KOLEJ KOMUNITI BANDAR DARULAMAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

KOLEJ KOMUNITI BANDAR DARULAMAN
CAWANGAN JERLUN

eDigest TVET THINK BIG

V9 2025

INSPIRASI TRANSFORMASI TVET MADANI

ASEAN MALAYSIA 2025 INCLUSIVITY AND SUSTAINABILITY

MALAYSIA MADANI

Visit Malaysia 2026 Truly Asia

POLYCCOfficial
www.mypolycc.edu.my

TVET MALAYSIA

POLYCC™ TVET For All

Hak Cipta 2025 Kolej Komuniti Bandar Darulaman
Perpustakaan Negara Malaysia

Hak cipta terpelihara. Setiap bahagian terbitan ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau dipindahkan ke bentuk lain samaada secara elektronik, gambar, rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran terlebih dahulu daripada Kolej Komuniti Bandar Darulaman, Kedah.

Perpustakaan Negara Malaysia
Kolej Komuniti Bandar Darulaman, 2025

e ISSN 2976-2685
Diterbitkan oleh :
Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersial
Kolej Komuniti Bandar Darulaman
Kementerian Pendidikan Tinggi
No.17 Bandar Darulaman Jaya,
06000 Jitra, Kedah.

https://kkbandardarulaman.mypolycc.edu.my

PRAKATA

Alhamdulillah, setinggi-tinggi puji dan syukur dipanjatkan ke hadrat Allah S.W.T. dengan limpah rahmat-Nya, eDigest TVET Think Big Edisi 9: Inspirasi Transformasi TVET Madani dapat diterbitkan, setiap coretan menghimpunkan suara ilmu dan denyut inspirasi daripada para penulis yang budiman, ibarat suluhan cahaya yang menyerikan ruang pengetahuan dan membuka jalur baharu dalam pemikiran TVET negara.

Buat para penulis yang sudi menzahirkan idea, pengalaman dan harapan mereka di halaman ini, setinggi-tinggi penghargaan dirakamkan. Tidak dilupakan Sidang Redaksi yang menjadi teras kekuatan penerbitan ini, atas tekad, ketelitian dan kesabaran mereka menjadi nadi yang menyempurnakan perjalanan eDigest sehingga ke hari ini.

Tema Inspirasi Transformasi TVET Madani membawa erti yang lebih dalam daripada sekadar perubahan. Ia adalah denyut aspirasi yang mengajak kita merenung jauh ke dasar makna kemanusiaan dalam pendidikan; menggabungkan ilmu dengan nilai, kemahiran dengan akhlak, teknologi dengan jiwa insani. Transformasi TVET Madani ialah perjalanan menuju masa depan yang bukan hanya canggih pada teknologinya, tetapi juga luhur pada budi pekertinya. Dalam arus dunia digital yang kian berkembang maju, TVET Madani berdiri sebagai jambatan harapan dalam membimbing generasi masa depan untuk berfikir lebih luas, berani mencipta dan teguh beradaptasi. Melalui bidang-bidang yang dihimpunkan dalam edisi ini, daripada kejuruteraan dan teknologi; ICT, multimedia dan pengkomputeran; akauntansi, perdagangan, ekonomi, kewangan dan keusahawanan; hospitaliti, pelancongan, fesyen dan teknologi makanan; dan pendidikan, pengajian islam, bahasa, sains sosial dan pengurusan.

Semoga eDigest TVET Think Big Edisi 9 ini menjadi sumber yang menghidupkan ilham, mencetuskan perubahan dan menyuburkan jiwa para pembaca. Moga setiap halaman yang terisi dapat menyumbang kepada perjalanan TVET negara menuju masa depan yang lebih gemilang, progresif dan berakhlak madani.

Salmiyah binti Che Ahmad
Executive Advisory Board
eDigest TVET Think Big

EDIGEST TVET THINK BIG V9 2025 COMMITTEE

CHIEF EDITOR

Nor Naematul Saadah Binti Ismail
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

EXECUTIVE ADVISORY BOARD

Salmiyah Binti Che Ahmad
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Noor Hasmy Binti Md Yunos
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Nurhuda Binti Yusof
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

NATIONAL BOARD MEMBERS

Muffili Bin Mahadi
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Dr. Quah Wei Boon
Kolej Komuniti Sungai Petani

Ts. Dr. Muhd Nazmi Bin Ismail
Politeknik Sultan Azlan Shah

Ts. Dr. Mazita Binti Mat Ali
Politeknik Nilai

Prof. Dr. Nor Azila Binti Mohd Noor
Universiti Utara Malaysia

Dr. Roslee Bin Uyob
Politeknik Ungku Omar

Dr. Azli B Muhammad
Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah

Dr. Syaiful Nizam Bin Ab. Rahim
Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah

Ts. Dr. Kamsidi @ Abd Malek Bin Sidek
Politeknik Nilai

Pn. Nurul Huda Binti Yahya
Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah

Ts. Nor Mahani Binti Md Rasidi
Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin

Ts. Dr. Irdayanti Binti Mat Nashir
Universiti Pendidikan Sultan Idris

Dr. Suhaini Binti Mat Daud
Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah

Prof. Madya Ts. Dr. Mohd Faizal Omar
Universiti Utara Malaysia

Pn. Chia Soi Lee
Politeknik Sultan Idris Shah

Dr. Noraini Binti Nasirun
Universiti Teknologi MARA Cawangan Perlis

Dr. Nurul Akhmal Binti Mohd Zulkefli
Universiti Dhofar, Oman

Dr. Siti Aishah Binti Edros
Universiti Utara Malaysia

EDITORIAL

Aryati Binti Abd Rashid
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

NoorHazalinawati Binti Ahmad
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Mohd Hayazie Bin Abu Bakar
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Rosmawati Binti Dahaman
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Ts. Wan Zulhelmi Bin Wan Jusoh
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Mohd Firdaus Bin Kamarudin
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Ts. Amrul Bin Omar
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Seri Wati Binti Said
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Zulina Binti Yusoff
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Rafizah Binti Shaharuddin
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Jamaludin Bin A. R. Rawi
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Rahanita Binti Abd Rahman
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Nor Haniza Binti Hashim
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Noor Ain Binti Mohd Faudzi
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Zuraida Binti Mohamad Nizar
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Ts. Norzeti Binti Zainal
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Cr. Nur Shakila Binti Rosli
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Amilee Ong Shiau Ling
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Hafizah Binti Abdullah@Ali
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Noor Azzah Binti Zakaria
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Farawahida Binti Abdullah
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Shahreen Bin Mansor
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Nurhuda Binti Yusof
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Noor Hasmy Binti Md Yunos
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Sharida Binti Johari
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Ts. Ilyas Bin Mohd Nawi
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Maizatul Aqmam Binti Othman
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Wan Norhashimah Binti Wan Husin
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Tan Kok Yang
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Aida Faizura Binti Amauddin
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Fazlan Amini Bin Zulkifly
Kolej Komuniti Bandar Darulaman

TABLE OF CONTENT

TITLE	PAGE
Projek Relax Station: Gabungan Teknologi Hijau Dan Kesejahteraan	A1
Pembangunan Mesin Pemotong Dinding Tayar Terpakai Automatik	A14
Conceptual Framework for Using Agricultural-Waste-Derived Biochar to Remove Heavy Metals from Petrochemical Wastewater	A26
Pembangunan Sistem Pemantauan Kualiti Air Akuaponik Domestik	A36
Empowering Communities Through Experiential Learning: A Case Study on Electrical Engineering TVET Students' Involvement in CSR Initiatives	A48
Quantitative Analysis and Profiling of Food Waste Streams From PTSN Cafeterias For Strategic Integration Into Institutional Green Sustainability Frameworks	A57
Penggunaan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dalam Penghasilan Ortofoto untuk Penambahan Maklumat pada Lot Kadaster	A69
Kesan Penggunaan Perisian V-Ray yang Bercirikan Teknologi Kecerdasan Buatan (AI) terhadap Tahap Kreativiti Pelajar Sijil Teknologi Senibina: Satu Kajian Kes Di Kolej Komuniti Zon Utara	A79
The Relationship Between ChatGPT Usage and the Enhancement of Problem-Solving Skills Among TVET Students	B1
Studies on the Effectiveness of Using Virtual Machines versus TryHackMe Platform for Ethical Hacking Courses	B8
Tahap Kepuasan Pelajar Sijil Teknologi Maklumat Terhadap Kemudahan Makmal Komputer Di Kolej Komuniti Gerik	B16
Mengintegrasikan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL) Dalam Pengajaran Pengekodan SQL Bagi Kursus Database Fundamentals (DFC20283)	B27
Perbandingan Penggunaan Photoshop dan Canva Dalam Penghasilan Reka Bentuk Visual Oleh Pelajar Diploma Produksi Video Di Politeknik METrO Tasek Gelugor	B36
Persepsi Kebolehgunaan Sistem e-Vote dalam menguruskan Proses Pengundian Pelajar di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin	B44
A Thematic Analysis of Green Logistics Practices in The Malaysian Transportation and Logistics Industry Using Secondary Data	C1
Analisis Gaya Kandungan Saluran YouTube Usahawan Azfar Badrul	C12

TABLE OF CONTENT

TITLE	PAGE
Latihan Industri: Kajian Kepuasan Pelajar Hospitaliti Kolej Komuniti Rompin Menjalani Latihan Industri	D1
Kajian Ciri Apron Bagi Kanak-Kanak Tabika Perpaduan Di Daerah Rembau: Elemen Reka Bentuk, Bahan Sesuai dan Fungsi Nilai Tambah Dalam Aktiviti Seni	D12
Analisis Penerimaan dan Potensi Implementasi Penghasilan Produk MakananRetort di Kalangan Usahawan Produk Makanan di Daerah Sik	D25
Piawaian APACC Sebagai Pemangkin Tadbir Urus Cemerlang Dalam Institusi TVET	E1
Kajian Keberkesanan Valve Key Tool Sebagai Alat Bantu Pengajaran Dan Pembelajaran Bagi Kursus Rombak Rawat Enjin	E10
Pendekatan "Preset-Pro" Untuk Meningkatkan Keberkesanan Pembentangan Projek Tahun Akhir Berdasarkan PLO4: Kemahiran Komunikasi di Kolej Vokasional Ampangan	E20
An Analysis of Program Educational Objective (PEO) Achievement for Diploma in Electronic Engineering (Computer) (DTK) at Politeknik Seberang Perai	E34
Penggunaan Istilah Teknikal Bahasa Inggeris Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Program Sijil Teknologi Automotif Di Kolej Komuniti Rompin	E45
Interactive Virtual Distillation Concept for Advancing Separation Process Education in TVET Petrochemical Engineering	E54
Pengurusan Pendaftaran dan Orientasi Pelajar Baharu: Analisis untuk Penambahbaikan Program di Masa Hadapan	E64
Tahap Pengetahuan Penggunaan Kalkulator Saintifik dalam Kalangan Pelajar Program Diploma Jabatan Agroteknologi dan Bio-Industri Politeknik Nilai, Negeri Sembilan	E72
Linktree Dalam Pengurusan Peperiksaan Sebagai Pemudah Akses Maklumat: Satu Kajian Tindakan Dalam Kalangan Pensyarah Kolej Komuniti Pasir Gudang	E83
Persepsi Pelajar Dan Penasihat Akademik (PA) Terhadap Pelaksanaan Sistem Penasihatan Akademik (SPAk) Di Kolej Komuniti Pasir Gudang	E93
Investigating Challenges Diploma Students Face In Understanding Complex Scientific Concepts	E104
Keberkesanan Pelaksanaan Program Industry On Campus (IOC) Terhadap Peningkatan Kompetensi Profesional dan Kesediaan Kerjaya dalam Kalangan Pelajar Hospitaliti di Kolej Komuniti Rompin	E116

TABLE OF CONTENT

TITLE	PAGE
Speaking Activities That Contribute to Speaking Apprehension Among Polytechnic Students in Malaysia	E133
Keberkesanan Program Inovasi Pendidikan: Analisis Kajian Kes INNOCOMP2024 di Kolej Komuniti Kuala Langat	E144
Analisis Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Menurut Model Pendidikan Ibnu Khaldun	E151
Developing A Cognitive Scaffolding Framework For Enhancing Engineering Thinking Skills Using CustomGPT	E159
Kaedah Dan Strategi Motivasi Pengajaran Ibadah Dalam Kalangan Pelajar Bermasalah Pendengaran Di Politeknik Malaysia	E167
Tahap Keberkesanan Program Upaya Bakat Di Kolej Komuniti Bandar Baharu	E179
Kajian Tahap Persepsi Peserta terhadap Pelaksanaan dan Keberkesanan Kursus Penyediaan Sourdough Pizza di Kolej Komuniti Bayan Baru	E192
Preparing Future Educators For Sustainability: Perspectives On Green TVET Implementation	E202
Persepsi Pelajar Pelajar Kolej Komuniti Sungai Siput terhadap Minat dan Sikap dalam Mempelajari Kursus Pengajian Malaysia	E212
Integrasi Nilai Karamah Insaniah dalam Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran Pelajar di Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin	E222
Kajian Kesan Penggunaan Teknologi Interaktif Terhadap Pencapaian Gred Pelajar Bagi Kursus Basic Mathematic	E233
Transformasi Peningkatan Kemahiran Dalam Kalangan Pelajar Kolej Komuniti Melalui Pengalaman Industri Sebenar Dalam Bidang Fesyen dan Pakaian	E242
Mengenalpasti Tahap Peningkatan Kemahiran dan Kepuasan Pelajar Sijil Penyeliaan Tapak Bina di Kolej Komuniti Teluk Intan	E252
Tahap Kepuasan Pelanggan Terhadap Proses Pendaftaran Pelajar Baharu Sesi I 2025/2026 Di Kolej Komuniti Pasir Gudang	E263
Persepsi Pengguna Terhadap Minyak Urutan Bara Glow: Kajian Kepuasan Dan Pengalaman	E274
Mengarusperdanakan Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) Digital: Strategi Inklusif Menuju Malaysia MADANI	E285

Projek *Relax Station*: Gabungan Teknologi Hijau Dan Kesejahteraan

Abdul Hafiz Mohammad[1], Muhd Abu Bakar Bin Muhd Radzi[2] , Nurhidayati Binti Mad Noh[3]

[1]Kolej Komuniti Selandar,[2,3]Kolej Komuniti Masjid Tanah

Corresponding email: [1]hafiz.mohammad@kkselandar.edu.my

Abstrak -Projek Relax Station bertujuan menyediakan kemudahan lampu, kipas dan pengecas telefon di ruang awam berasaskan tenaga solar sebagai usaha meningkatkan keselesaan pengguna serta mempromosikan penggunaan tenaga boleh baharu. Inisiatif ini menyokong aspirasi Pelan Hala Tuju Teknologi Hijau 2017–2030 yang menekankan penggunaan tenaga solar bagi kecekapan tenaga. Berbeza dengan projek inovasi solar sedia ada yang lebih berfokus kepada pembelajaran, pembangunan Relax Station ini memberi tumpuan kepada kegunaan praktikal pengguna sebenar. Peningkatan sistem solar yang dilaksanakan turut menyumbang ke arah pengurangan jejak karbon serta meningkatkan kesedaran terhadap kelestarian alam sekitar.Reka bentuk Relax Station melibatkan pemasangan panel solar, bateri penyimpanan tenaga dan sistem kawalan cekap bagi mengoperasikan lampu LED dan kipas, dengan keutamaan kepada pengumpulan tenaga optimum dan kestabilan struktur. Kajian keberkesanan dijalankan menggunakan kaedah kuantitatif melalui soal selidik atas talian kepada pengguna di Kolej Komuniti Masjid Tanah. Dapatan menunjukkan maklum balas positif terhadap keselesaan penggunaan serta kepuasan terhadap inisiatif tenaga mampan yang diterapkan. Secara keseluruhan, projek ini menyediakan kemudahan alternatif yang praktikal dan lestari untuk ruang awam, selain berpotensi diperluaskan ke lebih banyak lokasi berdasarkan perkembangan teknologi solar dan maklum balas pengguna bagi menyokong kelestarian tenaga di persekitaran Kolej Komuniti Masjid Tanah

Kata Kunci: tenaga solar, kecekapan tenaga, kelestarian alam sekitar, kelestarian tenaga, ruang awam

Abstract *- This project aims to produce a Relax Station that provides solar-powered lights, fans and phone chargers as an effort to improve user comfort and promote the use of renewable energy. This initiative supports the aspirations of the Green Technology Roadmap 2017–2030 which emphasizes the use of solar energy for energy efficiency. Unlike existing solar innovation projects that are more focused on learning, the development of this Relax Station focuses on the practical use of actual users. The improvement of the solar system implemented also contributes towards reducing the carbon footprint and raising awareness of environmental sustainability. The design of the Relax Station involves the installation of solar panels, energy storage batteries and an efficient control system to operate LED lights and fans, with a priority on optimal energy collection and structural stability. The effectiveness study was conducted using a quantitative method through an online questionnaire to users at the Masjid Tanah Community College. The findings show positive feedback on the comfort of use and satisfaction with the sustainable energy initiatives implemented. Overall, this project provides a practical and sustainable alternative facility for public spaces, with the potential to be expanded to more locations based on the development of solar technology and user feedback to support energy sustainability in the environment of Masjid Tanah Community College*

Keywords*: solar energy, energy efficiency, environmental sustainability, energy sustainability, public spaces*.

---

1 Pengenalan

Penggunaan teknologi hijau semakin penting dalam usaha memperkukuh kelestarian alam sekitar dan mengurangkan kebergantungan terhadap sumber tenaga fosil. Seiring dengan aspirasi Pelan Hala Tuju Teknologi Hijau 2017–2030 yang menekankan penggunaan tenaga solar sebagai sumber alternatif, Projek *Relax Station* dibangunkan bagi menyediakan kemudahan lampu, kipas dan pengecasan telefon berasaskan tenaga boleh baharu. Namun begitu, kebanyakan inovasi solar sedia ada masih tertumpu kepada tujuan pembelajaran dan kurang diaplikasikan dalam konteks penggunaan sebenar. Oleh itu, projek ini dirangka untuk menawarkan penyelesaian praktikal melalui reka bentuk yang mengoptimumkan pengumpulan tenaga, memastikan kestabilan struktur serta meningkatkan keselesaan pengguna di ruang awam. Secara keseluruhan, pembangunan *Relax Station* berpotensi menjadi model inovasi mampan yang menyokong pengurangan pelepasan karbon dan memupuk kesedaran masyarakat terhadap kepentingan kelestarian alam sekitar.

1.1 Latar Belakang Kajian

Pembangunan Projek *Relax Station* berkuasa solar ialah pemilihan salah satu wakaf yang terdapat di Kolej Komuniti Masjid Tanah (KKMT) dan dinaiktaraf dengan kemudahan elektrik seperti ruang pengecasan telefon dua unit lampu dan kipas. Kemudahan elektrik ini dijana oleh cahaya matahari.Cahaya matahari ditukarkan kepada tenaga solar melalui panel solar. Sistem solar yang dipasang pada wakaf ini terdiri daripada panel solar ,bateri dan bekalan kuasa solar. Pembangunan projek ini bertujuan meningkatkan keselesaan pengguna. Penggunaan wakaf ini menjadi tempat ruang awam warga KKMT bagi meluangkan masa di luar bangunan dengan mengadakan aktiviti diluar kelas dan pejabat. Idea ini juga bertujuan memperkenalkan amalan teknologi hijau berdasarkan kepada kecekapan tenaga dan penghasilan sumber tenaga baru bagi kemudahan elektrik.Amalan ini adalah permulaan kepada kempen penjimatan tenaga dan kecekapan penggunaan tenaga dengan penggunaan sumber tenaga baru bagi kelestarian alam sekitar dan kelestarian tenaga di Kolej Komuniti Masjid Tanah. (KKMT).

1.2 Objektif Kajian

- Menganalisis tahap dan kepuasan penggunaan Projek *Relax Station*.
- Menilai keberkesanan sistem solar dalam membekalkan tenaga elektrik kepada pengguna.
- Mengenal pasti cadangan penambahbaikan berdasarkan maklum balas pengguna.

2 Sorotan Kajian

Peningkatan permintaan tenaga elektrik global didorong oleh perkembangan teknologi maklumat dan komunikasi, termasuk penggunaan telefon pintar, tablet dan peranti internet berprestasi tinggi (Tan et al., 2013; Hassan et al., 2014; Pothitou et al., 2017). Kebergantungan tenaga ini menyokong kepada pelepasan gas rumah hijau akibat pembakaran bahan api fosil dan penebangan hutan, yang seterusnya mempercepatkan pemanasan global (Pratiwi & Fitri, 2021; Abdul Maulud et al., 2021; Zhu et al., 2021). Implikasinya merangkumi kenaikan paras laut, pencairan ais kutub, gelombang haba ekstrem dan gangguan ekosistem, yang mengancam keseimbangan alam sekitar secara menyeluruh. Dalam menghadapi cabaran ini, tenaga boleh baharu, khususnya tenaga solar, diiktiraf sebagai antara penyelesaian utama. Kajian Smith et al (2018) menunjukkan pemasangan panel solar di institusi pendidikan berkesan mengurangkan kesan karbon dan mempercepatkan peralihan kepada sumber tenaga bersih. Penyelidikan lain turut menegaskan keupayaan solar mengurangkan kos operasi dan pencemaran bandar (Ali et al., 2020; Wong, 2022), manakala Shafiee dan Topal (2019) menekankan penerimaan pengguna sebagai faktor penentu kejayaan inovasi hijau. Secara keseluruhan, literatur terdahulu membuktikan bahawa teknologi solar menyokong pembangunan mampan dan kelestarian alam sekitar. Namun, keberkesanannya dalam konteks penggunaan awam masih kurang diterokai, justeru kajian ini dijalankan untuk menilai potensi *Projek Relax Station Berkuasa Solar* sebagai model inovasi hijau yang praktikal dan berkesan.

3 Metodologi Kajian

Bab ini menghuraikan pendekatan, kaedah, dan langkah-langkah yang digunakan dalam melaksanakan kajian bagi menilai tahap keberkesanan penggunaan Projek *Relax Station* dalam kalangan responden. Kajian ini menumpukan kepada beberapa aspek utama, iaitu tahap penggunaan kemudahan *Relax Station*, tahap kepuasan pengguna terhadap sistem solar yang digunakan, kefungsian sistem solar mengikut spesifikasi yang dibangunkan, serta pandangan dan cadangan pengguna terhadap penambahbaikan projek ini.

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk deskriptif kuantitatif, yang sesuai untuk menghuraikan, menilai dan menganalisis data berdasarkan pemerhatian atau maklum balas responden. Pendekatan ini membolehkan pengkaji mengenal pasti sejauh mana Projek *Relax Station* digunakan, kemudahan yang paling kerap dimanfaatkan, serta tahap kepuasan dan keberkesanan sistem solar dari perspektif pengguna. Reka bentuk ini juga sesuai kerana pengkaji tidak memanipulasi pemboleh ubah, sebaliknya hanya mengukur dan menganalisis respons yang sedia wujud. Pemilihan reka bentuk ini membolehkan pengkaji menilai persepsi dan pengalaman sebenar pengguna berasaskan

data empirikal yang diperoleh melalui instrumen kajian, sekali gus menyediakan maklumat bagi mengemukakan cadangan penambahbaikan.

3.2 Instrumen Kajian

Instrumen utama kajian ialah soal selidik berstruktur yang dibangunkan selaras dengan objektif penyelidikan bagi memperoleh data tentang tahap penggunaan dan keberkesanan Projek *Relax Station*. Soal selidik ini dibina menggunakan platform *Google Form*, merangkumi soalan berbentuk kuantitatif dan kualitatif, dan terbahagi kepada empat bahagian utama:

3.2.1 Bahagian A: Maklumat Demografi Responden

Bahagian ini mengumpul data asas mengenai latar belakang responden, termasuk jantina, umur, tahap pendidikan, status pekerjaan dan institusi. Maklumat ini penting untuk memahami konteks responden dan membolehkan analisis perbandingan berdasarkan kategori tertentu, contohnya antara pelajar dan staf atau mengikut tahap pendidikan.Bahagian A turut menilai tahap penggunaan Projek *Relax Station* melalui soalan:

- A6**:** Adakah anda pernah menggunakan Projek *Relax Station*?
- A7**:** Jika ya, nyatakan kekerapan penggunaan (sangat kerap, kerap, kadang-kadang, jarang, tidak pernah).
- A8**:** Nyatakan kemudahan yang digunakan (lampu, kipas, pengecas telefon)

Maklumat ini membantu pengkaji mengenal pasti sejauh mana penerimaan pengguna serta kemudahan yang paling mendapat sambutan.

3.2.2 Bahagian B dan C: Penilaian Pengalaman dan Kefungsian Sistem Solar

Bahagian ini menilai pengalaman pengguna serta kefungsian sistem solar berdasarkan objektif pembangunan Projek *Relax Station*. Penilaian dilaksanakan menggunakan skala *Likert* lima mata**:**

1 – Sangat Tidak Setuju; 2 – Tidak Setuju; 3 – Neutral; 4 – Setuju; 5 – Sangat Setuju.

Lapan pernyataan berikut merangkumi pelbagai dimensi:

- B1**:** Kepuasan terhadap keberkesanan sistem solar dalam membekalkan elektrik harian.
- B2**:** Kestabilan sistem solar dalam menampung keperluan penggunaan.
- B3**:** Sumbangan sistem solar dalam mengurangkan kos elektrik berbanding sumber konvensional.

- B4**:** Sumbangan kemudahan elektrik berasaskan sistem solar terhadap peningkatan keselesaan hidup.
- C1**:** Keupayaan unit solar membekalkan tenaga secara konsisten.
- C2**:** Kecukupan kapasiti unit solar untuk menampung keperluan elektrik harian.
- C3**:** Kemudahan penggunaan unit solar tanpa memerlukan kemahiran teknikal tinggi.
- C4**:** Kebolehan unit solar berfungsi dengan baik walaupun dalam keadaan cuaca berubah-ubah.

Penilaian ini memberikan gambaran menyeluruh tentang kefungsian dan kebolehgunaan sistem solar, seterusnya menilai kesan teknologi terhadap pengguna serta sumbangannya kepada kelestarian tenaga di perinatal institusi dan komuniti.

3.2.3 Bahagian D: Maklum Balas dan Cadangan Penambahbaikan

Bahagian terakhir ini mengandungi soalan terbuka dan tertutup untuk mendapatkan maklum balas kualitatif mengenai pengalaman pengguna serta persepsi mereka terhadap impak jangka panjang projek. Antara soalan utama ialah:

- D1: Cadangan penambahbaikan terhadap projek.
- D2: Persepsi sama ada projek ini memberi kebaikan kepada pengguna.

Soalan D1 memberi ruang kepada responden mengemukakan cadangan meliputi aspek reka bentuk, kemudahan, penempatan stesen atau ciri teknikal sistem solar. Sementara itu, soalan D2 menilai persepsi umum terhadap manfaat projek, termasuk keupayaannya menyokong keperluan harian, menjimatkan tenaga dan meningkatkan kesedaran penggunaan tenaga lestari.

Maklum balas yang diperoleh daripada bahagian ini menyediakan input kualitatif penting untuk menilai keberkesanan projek dan merancang penambahbaikan yang lebih inklusif serta responsif kepada keperluan komuniti.

3.3 Kaedah Pensampelan

Kajian ini menggunakan kaedah pensampelan bukan rawak secara bertujuan (*purposive sampling***)**, iaitu pemilihan responden yang relevan dan mempunyai kaitan langsung dengan Projek *Relax Station*. Seramai 44 responden yang telah menjawab soal selidik terdiri daripada pelajar, kakitangan institusi dan penduduk setempat.

Pendekatan ini memastikan hanya responden yang mempunyai pengalaman atau pengetahuan tentang projek memberikan maklum balas, sekali gus meningkatkan ketepatan dapatan kajian.

3.4 Prosedur Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan borang soal selidik digital melalui *Google Form* yang diedarkan secara atas talian. Pautan borang disebarkan melalui aplikasi pemakluman, media sosial dan platform dalaman institusi. Tempoh pengumpulan data berlangsung selama dua minggu, dengan peringatan berkala diberikan bagi meningkatkan kadar respons.Penggunaan *Google Form* membolehkan pengumpulan data dilakukan secara efisien dan sistematik, serta memudahkan proses penyusunan dan pemprosesan data secara digital.

3.5 Kaedah Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan statistik deskriptif seperti:

- Frekuensi dan peratusan: menganalisis maklumat demografi dan tahap penggunaan.
- Skor min dan sisihan piawai: menilai tahap kepuasan dan keberkesanan sistem solar berdasarkan skala Likert.
- Analisis kandungan (*content analysis*) secara tematik: menilai maklum balas terbuka dalam Bahagian D.

Analisis dijalankan dengan kemudahan analisis yang disediakan oleh *Google Form*, yang memaparkan jadual, graf dan ringkasan statistik untuk memudahkan penelitian data secara sistematik dan berkesan.

3.6 Etika Kajian

Etika penyelidikan dipatuhi sepanjang proses kajian. Langkah yang diambil termasuk:

- Memberikan penjelasan awal kepada responden mengenai tujuan kajian.
- Memastikan kerahsiaan identiti responden seperti tiada nama atau maklumat peribadi sensitif dikumpul.
- Menjamin penyertaan secara sukarela tanpa sebarang paksaan.
- Memberi kebebasan kepada responden untuk menarik diri pada bila-bila masa tanpa implikasi.

Segala data yang dikumpulkan hanya digunakan untuk tujuan penyelidikan dan tidak dikongsi dengan pihak ketiga.

4 Analisis Data

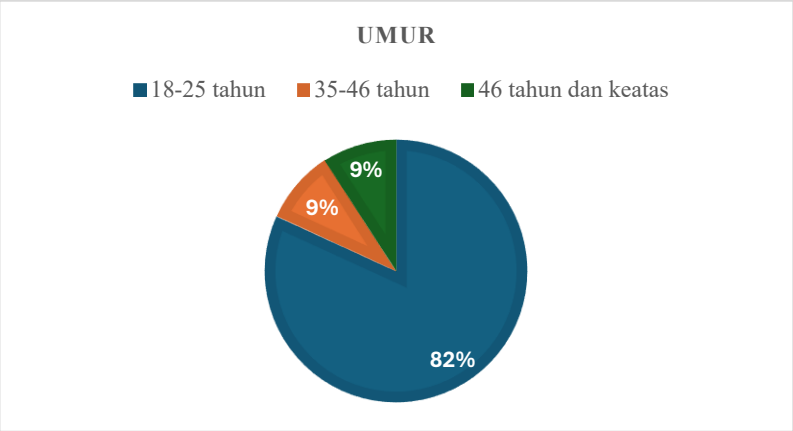
Bahagian ini menghuraikan dapatan kajian yang diperoleh melalui analisis deskriptif terhadap soal selidik yang diedarkan kepada responden. Analisis meliputi maklumat demografi, tahap pengalaman penggunaan Projek *Relax Station* (RS), penilaian keberkesanan dan kefungsian sistem solar, serta maklum balas dan cadangan penambahbaikan.

4.1 Maklumat Demografi Responden

Analisis demografi dilakukan bagi mengenal pasti latar belakang responden yang menjadi sampel kajian. Maklumat ini penting untuk menilai profil umum dan melihat potensi hubungan antara latar belakang responden dengan persepsi terhadap keberkesanan projek adalah seperti:

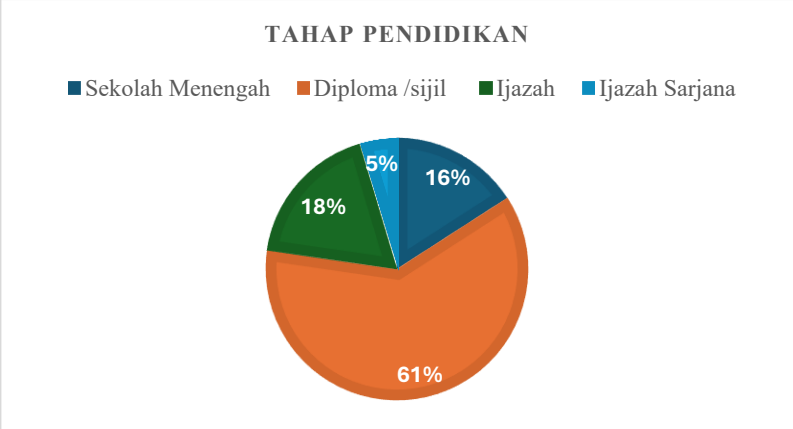
- Umur: Majoriti responden berusia 18 hingga 25 tahun (36 orang; 81.8%), manakala 4 orang (9.1%) berusia 36 hingga 45 tahun dan 4 orang (9.1%) berusia 46 tahun ke atas. Kumpulan umur ini mencerminkan penglibatan yang ramai golongan muda, khususnya pelajar.

Rajah 1: Taburan umur mengikut responden



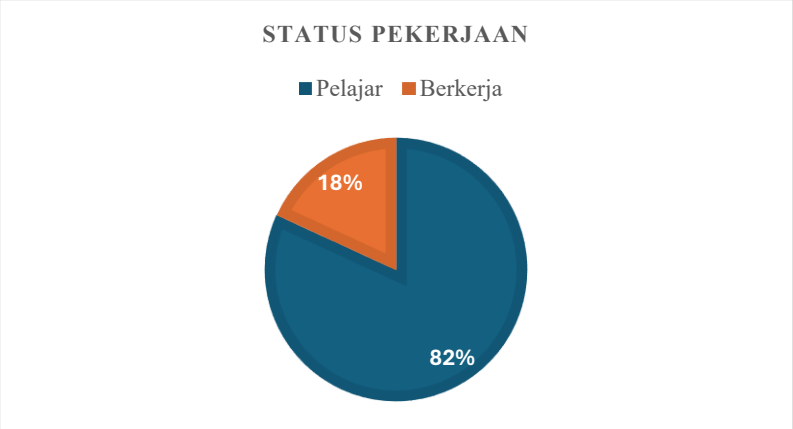
- Tahap Pendidikan: Sebahagian besar responden memiliki kelulusan
- Diploma/Sijil Kemahiran/Setaraf (27 orang; 61.4%). Selebihnya ialah pemegang Ijazah Sarjana Muda (8 orang; 18.1%), Ijazah Sarjana (2 orang; 4.6%) dan pendidikan menengah (7 orang; 15.9%)

Rajah 2: Taburan taraf pendidikan mengikut responden



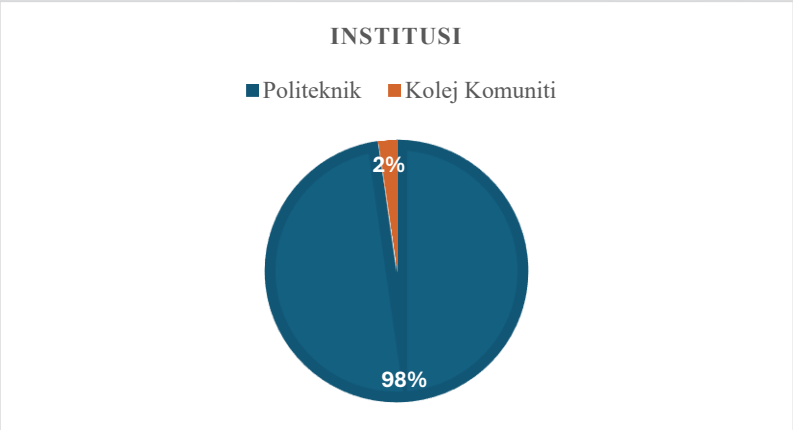
- Status Pekerjaan**:** Responden terdiri daripada 36 pelajar sepenuh masa (81.8%) dan 8 individu bekerja (18.2%). Dapatan ini menunjukkan Projek *Relax Station* lebih banyak digunakan dalam komuniti pendidikan.

Rajah 3: Taburan status pekerjaan mengikut responden



- Institusi**:** Sebilangan besar responden berasal dari Kolej Komuniti (43 orang; 97.7%), manakala seorang sahaja (2.3%) daripada Politeknik. Hal ini menegaskan fokus kajian kepada konteks institusi pendidikan komuniti.

Rajah 4: Taburan status pekerjaan mengikut responden

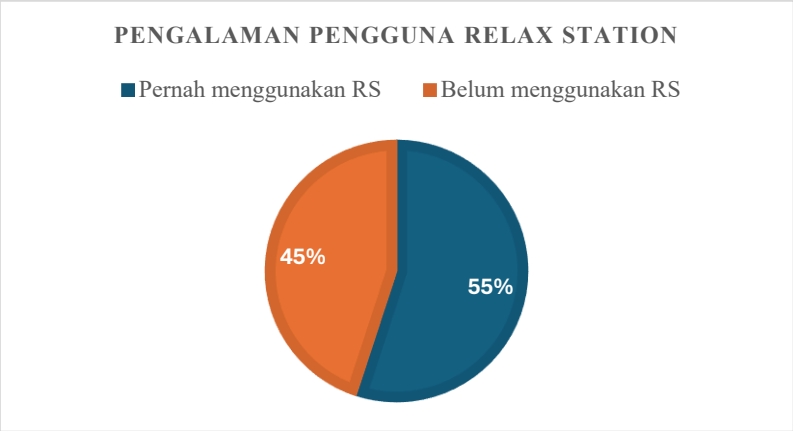


4.2 Pengalaman Penggunaan *Relax Station*

44 orang responden telah mengikuti soalselidik ini, seramai 24 orang (55.8%) pernah menggunakan RS manakala 20 orang (44.2%) tidak pernah menggunakannya. Ini menunjukkan lebih separuh komuniti sasaran telah mengenali dan memanfaatkan kemudahan ini.Data kekerapan penggunaan menunjukan dalam kalangan 24 orang pengguna RS, 45.8% menggunakannya pada kategori kadang-kadang, manakala 25.0% secara kerap, dan 8.3% sangat kerap, Pada 20.9% menggunakan secara jarang. Corak

ini menggambarkan RS digunakan mengikut keperluan dan bukannya secara rutin harian. Kemudahan yang digunakan menunjukan kipas merupakan kemudahan paling banyak digunakan (75.0%), diikuti lampu (41.7%) dan pengecas telefon (37.5%). Pilihan ini menunjukkan keutamaan pengguna terhadap kemudahan penyejukan berbanding pencahayaan atau pengecasan.

Rajah 5: Taburan pengalaman penggunaan RS oleh responden



4.3 Penilaian Keberkesanan Sistem Solar

Penilaian aspek keberkesanan sistem solar menggunakan skala Likert lima mata menunjukkan skor purata yang tinggi bagi semua pernyataan:

Jadual 1: Maklumbalas pengalaman pengunaan solar di RS

Item	Pernyataan	Purata (Min)	Interpretasi
B1	Keberkesanan sistem solar dalam membekalkan elektrik harian	4.3	Tinggi
B2	Kestabilan dan kemampuan menampung keperluan penggunaan	4.1	Tinggi
B3	Pengurangan kos elektrik berbanding sumber konvensional	4.4	Tinggi
B4	Sumbangan kepada peningkatan keselesaan hidup	4.5	Tinggi

Dapatan ini menunjukkan pengguna yakin terhadap keberkesanan sistem solar, sama ada dari segi kestabilan bekalan, penjimatan kos, mahupun peningkatan kualiti hidup.

4.4 Penilaian Kefungsian Sistem Solar

Jadual 2: Maklumbalas kefungsian sistem solar di RS

Item	Pernyataan	Purata (Min)	Interpretasi
C1	Kebolehan membekalkan tenaga secara konsisten	4.2	Tinggi
C2	Kapasiti mencukupi untuk keperluan elektrik harian	3.9	Sederhana Tinggi
C3	Kemudahan penggunaan tanpa kemahiran teknikal tinggi	4.0	Tinggi
C4	Keupayaan berfungsi dalam cuaca berubah-ubah	3.8	Sederhana Tinggi

Secara keseluruhan, sistem solar dinilai berfungsi dengan baik dan mesra pengguna. Namun, skor sedikit rendah pada item C4 menunjukkan kebimbangan tentang kestabilan prestasi ketika cuaca tidak menentu, justeru memerlukan penambahbaikan pada aspek ini.

4.5 Maklum Balas dan Cadangan Penambahbaikan

Maklum balas kualitatif daripada responden memperkukuh dapatan kuantitatif. Cadangan yang berkaitan ialah:

- Penambahan kemudahan seperti kipas tambahan, lampu jalan berkuasa solar dan soket pengecas USB.
- Memperluas bilangan RS ke kawasan atau institusi lain.
- Meningkatkan kapasiti panel solar bagi menjamin bekalan elektrik yang lebih stabil semasa cuaca buruk.
- Pensyarah yang membangunkan projek RS perlu dipindahkan ke Kolej Komuniti Masjid Tanah bagi meneruskan Program Pembangunan RS secara lebih berimpak

Responden juga menegaskan bahawa projek ini menyumbang kepada kesedaran tentang kelestarian tenaga dan menyokong amalan mesra alam. Hal ini menegaskan potensi Projek *Relax Station* untuk diperluas sebagai model penggunaan tenaga boleh diperbaharui pada peringkat komuniti yang lebih luas.

5 Implikasi Kajian

5.1 Implikasi Sosial

Hasil soal selidik menunjukkan bahawa majoriti responden ialah pelajar berumur 18 hingga 25 tahun. Sebahagian besar daripada mereka menyatakan tahap kepuasan yang tinggi terhadap kemudahan yang disediakan di Projek *Relax Station*. *Lebih 85% responden bersetuju bahawa sistem solar yang digunakan memberikan keselesaan melalui* penyediaan kemudahan asas seperti kipas, lampu LED dan pengecas telefon. Dapatan ini membuktikan bahawa projek ini menyumbang secara langsung kepada peningkatan kualiti kehidupan sosial pengguna dengan menyediakan ruang rehat yang selesa, selamat dan mudah diakses oleh semua warga Kolej Komuniti Masjid Tanah (KKMT). Selain itu, Projek *Relax Station* merupakan inisiatif pertama yang dilaksanakan di luar bilik kuliah di persekitaran KKMT. Kejayaan pengujian ini memberi keyakinan kepada penyelidik untuk memperluaskan pembangunan projek yang berimpak tinggi pada masa hadapan.

5.2 Implikasi Alam Sekitar

Analisis mendapati lebih 90% responden bersetuju bahawa projek ini meningkatkan kesedaran terhadap kepentingan tenaga boleh baharu. Persepsi positif ini mengesahkan keberkesanan Projek *Relax Station* sebagai medium pendidikan tidak formal mengenai amalan tenaga hijau.Berdasarkan penilaian responden, sistem solar yang dibangunkan mencapai skor purata 4.0, menunjukkan tahap kebolehpercayaan dan kestabilan yang baik. Keupayaan ini berpotensi mengurangkan pergantungan kepada sumber tenaga elektrik konvensional dan seterusnya menyumbang kepada pengurangan pelepasan karbon. Implikasi ini selari dengan matlamat Pembangunan Lestari *(Sustainable Development Goal, SDG) 7*: *Affordable and Clean Energy*, sekali gus menyokong agenda kerajaan dalam mempromosikan tenaga lestari.

5.3 Implikasi Ekonomi

Sebanyak 88% responden bersetuju bahawa penggunaan tenaga solar dapat mengurangkan kos operasi elektrik harian. Penjimatan ini menjadikan Projek *Relax Station* contoh model kemudahan tenaga yang relevan dan berdaya saing dari segi kos pemilikan untuk pelbagai lokasi seperti institusi pendidikan, taman awam dan kawasan komuniti lain.

Di samping itu, keperluan penyelenggaraan yang rendah dan sumber tenaga yang boleh diperbaharui membuka peluang untuk peluasan projek tanpa menimbulkan beban kewangan yang tinggi kepada pihak pengurusan. Hal ini menunjukkan bahawa projek ini bukan sahaja praktikal dari segi keberkesanan tenaga, tetapi juga mampan dari segi ekonomi dalam jangka panjang.

6 Perbincangan

Kajian ini membuktikan bahawa pembangunan *Relax Station* berkuasa solar bukan sahaja meningkatkan keselesaan pengguna, tetapi juga memainkan peranan penting dalam menyokong amalan kelestarian tenaga. Dapatan menunjukkan majoriti responden memberikan maklum balas positif terhadap fungsi lampu, kipas dan kemudahan pengecasan telefon, yang didapati mampu memenuhi keperluan asas harian. Hal ini menepati pandangan Shafiee dan Topal (2019) bahawa penerimaan pengguna merupakan faktor kritikal dalam menentukan kejayaan sesuatu inovasi teknologi hijau.

Selain itu, projek ini turut berkesan dalam meningkatkan kesedaran pengguna terhadap tenaga boleh baharu. Lebih 90% responden bersetuju bahawa sistem solar berupaya mendidik masyarakat mengenai kepentingan sumber tenaga alternatif. Dapatan ini sejajar dengan penegasan Smith et al. (2018) bahawa pengintegrasian sistem solar dalam institusi pendidikan bukan sahaja mengurangkan kesan karbon, malah memperkukuh pendidikan alam sekitar secara praktikal.

Walau bagaimanapun, beberapa cabaran teknikal perlu diberi perhatian, terutamanya terhadap kapasiti sistem dan keberkesanan ketika cuaca tidak menentu. Walaupun purata skor kepuasan melebihi 4.0, kebimbangan responden terhadap kuasa simpanan bateri solar ketika penggunaan berterusan menunjukkan keperluan kepada penambahbaikan teknologi. Sehubungan itu, peningkatan spesifikasi panel solar, pemasangan sistem penyimpanan tenaga yang lebih efisien, serta penyelenggaraan berkala wajar diberi keutamaan bagi memastikan prestasi optimum.

Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini mengukuhkan bukti bahawa Projek *Relax Station* berdaya maju dari sudut teknikal dan sosial, serta berpotensi diperluas ke kawasan awam lain. Projek ini dapat dijadikan model inovasi hijau yang praktikal, kos efektif dan selaras dengan sasaran Malaysia untuk mencapai kelestarian tenaga seperti digariskan dalam Pelan Hala Tuju Teknologi Hijau 2017–2030.

7 Kesimpulan

Kajian pembangunan *Relax Station* berkuasa solar membuktikan bahawa penggunaan tenaga boleh baharu dapat meningkatkan kualiti kehidupan sosial, mengurangkan kos ekonomi, dan menyokong kelestarian alam sekitar. Dapatan menunjukkan tahap penerimaan pengguna yang tinggi, khususnya terhadap kemudahan asas dan usaha meningkatkan kesedaran tenaga hijau.

Implikasi kajian merangkumi tiga dimensi utama iaitu sosial, alam sekitar dan ekonomi. Projek ini menyediakan ruang awam yang selesa dan inklusif untuk pengguna di KKMT, penggunaan tenaga solar mengurangkan pelepasan karbon serta memperkukuh

kesedaran terhadap kepentingan sumber tenaga lestari, dan sistem ini menawarkan penjimatan kos operasi dan berpotensi diperluas secara mampan.

Bagi meningkatkan keberkesanan, cadangan penambahbaikan meliputi penambahan kapasiti sistem solar, penambahan port pengecasan, dan peluasan ke kawasan awam lain. Secara keseluruhan, projek ini berpotensi menjadi model inovasi hijau di institusi pendidikan dan komuniti tempatan, sekali gus menyokong Matlamat Pembangunan Lestari (SDG 7: *Affordable and Clean Energy*).

Rujukan

Abdul Maulud, K. N., et al. (2021). *Climate change and its impact on Malaysia's environment.* Journal of Environmental Management, 278, 111-132.

Ali, H., Rahman, A., & Karim, S. (2020). *Solar energy adoption in Southeast Asia: Benefits and challenges.* Renewable Energy Journal, 45(3), 250–265.

Hassan, M. A., Tan, C. S., & Ismail, Z. (2014). *Energy consumption in Malaysia: Trends and policy implications.* Energy Policy Review, 12(1), 45–56.

Pothitou, M., Hanna, R., & Chalvatzis, K. J. (2017). *ICT and household energy consumption: Evidence from an empirical study.* Energy Research & Social Science, 28, 94–105.

Pratiwi, A., & Fitri, H. (2021). *Global warming and sustainable solutions.* Environmental Sustainability Journal, 9(2), 76–88.

Shafiee, S., & Topal, E. (2019). *Public acceptance of green technologies: A case of solar systems.* Journal of Cleaner Production, 220, 1–10.

Smith, J., Brown, T., & Lee, P. (2018). *The role of solar systems in educational institutions.* Renewable Energy Education Journal, 34(2), 67–82.

Tan, C. S., Hassan, M. A., & Rahim, R. (2013). *Electricity demand and sustainable energy strategies in Malaysia.* Asian Energy Studies, 7(1), 21–33.

Wong, L. Y. (2022). *Urban solar adoption in Southeast Asia: Challenges and opportunities.* Energy and Environment, 33(5), 987–1001.

Zhu, X., Shi, H., & Yang, Y. (2021). *Greenhouse gas emissions and climate change impact: A global review.* Global Environmental

Pembangunan Mesin Pemotong Dinding Tayar Terpakai Automatik

[1*]Norfidah binti Jaharudin dan [2]Kamarulisam bin Md Isa
[1,2]Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Kota Kinabalu,
88460 Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia

Email: [1*]norfidah@polikk.edu.my

Abstrak - *Pengurusan tayar terpakai yang tidak efisien memberi impak negatif terhadap kesihatan awam dan alam sekitar secara amnya. Tayar terpakai yang tidak diurus dengan baik berpotensi menyebabkan pelbagai masalah seperti pencemaran tanah dan air, pembiakan vektor penyakit seperti nyamuk, serta risiko kebakaran yang tinggi. Pengurusan tayar terpakai memerlukan kerjasama semua pihak. Pendekatan yang komprehensif dan berterusan diperlukan untuk mengatasi masalah ini dengan berkesan, termasuk meningkatkan kemudahan kitar semula, memperkenalkan undang-undang yang lebih ketat, dan menggalakkan inovasi dalam penggunaan semula tayar. Lebih tepat, impak negatif terhadap alam sekitar dapat dikurangkan dan sumber yang bernilai dapat dimanfaatkan semula. Oleh itu, penghasilan mesin pemotong dinding tayar ini merupakan satu penyelesaian inovatif dimana objektif utama pembangunan mesin ini adalah untuk mereka bentuk sebuah sistem pemotongan tayar yang dapat mempercepatkan proses kerja, mengurangkan penggunaan tenaga manusia, menjimatkan masa, serta mengurangkan risiko kecederaan semasa pengendalian. Mesin ini direka dengan tork sebanyak 1.2687 Nm dan mampu memotong tayar dalam masa hanya 10 saat, berbanding pemotongan manual yang mengambil masa satu minit atau lebih. Dengan kecekapan yang ditawarkan, inovasi ini diharapkan dapat menyokong pertumbuhan bengkel kitar semula dan industri kraftangan yang menggunakan tayar terpakai, di samping membantu mengurangkan pencemaran alam sekitar akibat pembuangan tayar secara tidak terkawal.*

Katakunci: *Mesin pemotong tayar, Tayar terpakai, Industri kitar semula*

Abstract - *The inefficient management of used tires hurts public health and the environment. Used tires that are not properly managed have the potential to cause various problems, including soil and water pollution, the breeding of disease vectors such as mosquitoes, and increased fire risks. Used tire management requires the cooperation of all parties. A comprehensive and continuous approach is necessary to effectively address this problem, including expanding recycling facilities, implementing stricter laws, and promoting innovation in tire reuse. More precisely, the negative impact on the environment can be reduced, and valuable resources can be reused. Therefore, the production of this tire wall cutting machine is an innovative solution where the main objective of developing this machine is to design a tire cutting system that can speed up the work process, reduce human labor, save time, and reduce the risk of injury during operation. This machine is designed with a torque of 1.2687 Nm and is capable of cutting tires in just 10 seconds, compared to manual cutting that takes a minute or more. With the efficiency offered, this innovation is expected to support the growth of recycling workshops and handicraft industries that use used tires, in addition to helping reduce environmental pollution due to uncontrolled tire disposal.*

Keywords: *Tire shredder, used tires, Recycling industry*

1 Pengenalan

Saban tahun berita kebakaran di tapak perlupusan sampah yang melibatkan tayar terpakai direkodkan. Antara kes yang direkodkan oleh akhbar tempatan adalah seperti kebakaran pusat pelupusan tayar di Semenyih (Abd. Halim, N. H., 2018), kebakaran besar di tapak pelupusan Kok Bedullah, Tumpat (Mohamed, R., 2021) yang berlarutan lebih dua minggu, kebakaran di Jeli (Mohamed, R., 2021) yang melibatkan kawasan 1.6 hektar, kebakaran di tapak pelupusan Tanjung Langsat, Pasir Gudang (Faizal Hashim, M., 2023) yang menyebabkan pencemaran udara dan kesihatan penduduk terjejas serta dua kali pada tahun yang sama di tapak pelupusan Kayu Madang di Kota Kinabalu iaitu pada Mac 2024 ("Kebakaran tapak pelupusan Kayu Madang berjaya dipadamkan sepenuhnya", 2024) dan Oktober 2024 (Vanar, M., 2024).

Data ini menunjukkan betapa besarnya impak lambakan tayar terpakai yang merupakan penyumbang tertinggi kepada kebakaran. Kebakaran ini sangat memberi kesan negatif kepada persekitaran terutama dari segi aspek kesihatan (asap toksik dan gangguan pernafasan), pencemaran alam sekitar, kos operasi pemadaman yang tinggi, serta keresahan masyarakat setempat.

Berikutan dengan isu ini, inovasi melibatkan tayar kitar semula di Malaysia giat dijalankan. Inovasi kitar semula tayar di Malaysia meliputi skala industri, infrastruktur, dan komuniti ("*Govt looks into transforming used tyres into sustainable Resource*", 2025). Pada peringkat industri, teknologi seperti pirolisis/*thermal recovery* digunakan untuk menukar tayar terpakai kepada minyak sintetik, *carbon black*, gas, dan besi yang boleh diguna semula, disokong oleh syarikat seperti Evergreen Corporate dan Sime Motors (Tan Danny, 2025). Selain itu, terdapat juga kaedah pengisaran mekanikal yang menghasilkan serbuk getah untuk digunakan dalam jubin taman permainan, trek stadium, rumput tiruan dan produk eksport (Tugong Agnes, 2015). Dari sudut infrastruktur, tayar terpakai dikaji sebagai bahan campuran dalam jalan raya dan konkrit ("KCGCCI sedia kaji kitar semula tayar terpakai jadi bahan binaan jalan raya", 2023). Kerajaan turut menyokong penyelidikan untuk memperluas kegunaan tayar kitar semula dalam industri getah dan pembinaan.

Di peringkat komuniti, tayar terpakai dimanfaatkan secara kreatif sebagai hiasan taman, pasu bunga, dekorasi, dan projek pendidikan, memberi kesedaran mengenai kepentingan kitar semula. Usahawan tempatan juga mengolahnya menjadi produk bernilai jual ("Jiwa SME: Tayar terpakai diguna semula sebagai dekorasi hiasan bantu jana pendapatan", 2023)("Tayar lama jangan buang, kitar semula ikut teknik pemuda ini gerenti halaman rumah naik seri", 2023)("Program kitar semula bersama komuniti menukarkan tayar terpakai kepada hiasan pokok bunga", 2022). Walaubagaimanapun, terdapat kekangan pada usahawan tempatan yang terlibat di dalam bidang industri kraftangan di mana mereka masih lagi mengamalkan kaedah pemotongan tayar secara manual. Hal ini, menjadikan sesuatu produk tersebut lambat siap, melibatkan penggunaan tenaga kerja yang ramai dan risiko kecederaan juga agak tinggi berikutan

penggunaan pisau pemotong secara manual. Untuk itu, pembangunan mesin pemotong dinding tayar ini merupakan satu inovasi yang bertujuan menangani isu tersebut secara lebih efisien.

2 Kajian Literatur

Pembangunan mesin pemotong dinding tayar automatik ini dimulakan dengan instrumen kajian. Instrumen kajian yang digunakan dalam penyelidikan ini terdiri daripada beberapa komponen utama. Pertamanya adalah rekabentuk mesin pemotong dinding tayar terpakai automatik itu sendiri sebagai instrumen utama untuk menilai tahap keberkesanan dari segi kelajuan pemotongan, kecekapan penggunaan tenaga, dan aspek keselamatan. Keduanya pula adalah tayar terpakai pelbagai saiz digunakan sebagai bahan ujian bagi memastikan mesin dapat beroperasi secara konsisten dalam keadaan sebenar industri kitar semula. Terakhir yang ketiganya, temubual separa berstruktur diedarkan kepada pengusaha industri kitar semula bagi mendapatkan maklum balas mengenai perbandingan antara penggunaan mesin automatik dan kaedah manual. Gabungan instrumen ini membolehkan kajian menghasilkan data kuantitatif dan kualitatif untuk menilai keberkesanan mesin yang dibangunkan.

2.1 Rekabentuk Mesin Pemotong Tayar Sedia Ada Di Pasaran

Rekabentuk mesin pemotong tayar sedia ada di pasaran memainkan peranan penting dalam usaha pengurusan dan kitar semula tayar terpakai. Mesin ini direka dengan pelbagai konsep dan teknologi bagi memudahkan proses pemotongan tayar kepada saiz yang lebih kecil untuk tujuan pelupusan, kitar semula, atau penghasilan produk baharu. Reka bentuk yang ditawarkan berbeza dari segi kapasiti, jenis pemotongan, tahap keselamatan, kos operasi, serta kesesuaian dengan pelbagai jenis tayar. Walaubagaimanapun, mesin-mesin yang sedia ada ini hanya terdapat di luar daripada Malaysia, dan memerlukan kos yang tinggi untuk dibawa ke Malaysia. Untuk pembangunan mesin pemotong dinding tayar terpakai automatik ini, rekabentuk mesin sedia ada dijadikan sebagai rujukan terutama melibatkan kerangka mesin. Berikut merupakan jadual perbandingan mesin pemotong dinding tayar yang sedia ada di pasaran.

Jadual 1 : Perbandingan Mesin Pemotong Tayar Sedia Ada di Pasaran

Mesin	Keluaran	Fungsi utama	Kelebihan
Sumber: https://my.xyt-recycling.com/tire-cutting-system/tire-sidewalls-cutter.html	Negara China	• memecahkan bahagian tepi tayar dan mahkota tayar, • memberikan kemudahan untuk pemprosesan seterusnya.	1. Pisau diperbuat daripada karbida bersimen dan ketinggian pisau boleh dilaraskan secara bebas, pemotongan menjimatkan tenaga 2. Peralatan menggunakan reka bentuk bersepadu, pekerja mudah dikendalikan.

			3. Peralatan ini menggunakan mekanisme penguncian, yang boleh mengunci tayar, dan tayar tidak akan tertanggal semasa operasi, untuk meningkatkan keselamatan.
 Sumber: https://singlaenterprises.com/	Negara India	• mampu memotong tayar kepada tiga bahagian iaitu dua dinding sisi dan satu bahagian tapak. • Ia mampu memotong tayar lori kepada tiga bahagian (satu bahagian pada satu masa).	1. Ia mampu memotong dinding sisi tayar trak. 2. Mampu memotong kedua-dua dinding sisi (satu bahagian pada satu masa). 3. Mampu memotong 25-30 tayar lori dalam masa sejam. 4. Mampu memotong kedua-dua tayar *Radial* dan *Nylon*.

2.2 Tayar Terpakai

Tayar merupakan komponen asas kenderaan yang berfungsi menyokong beban, menyerap hentakan, serta memastikan kestabilan dan keselamatan pemanduan. Reka bentuk tayar, sama ada jenis *radial, bias ply, tubeless*, prestasi tinggi, atau *off-road*, memainkan peranan penting dalam memberikan cengkaman optimum terhadap permukaan jalan. Dari sudut teknikal, setiap tayar terdiri daripada beberapa komponen utama seperti bunga tayar (*tread*), dinding sisi (*sidewall*), *bead*, dan lapisan dalaman (*carcass*) yang mengekalkan bentuk serta kekuatan struktur.

Selain itu, kepelbagaian saiz dan jenis tayar turut menentukan kualiti serta prestasi penggunaannya. Contohnya, tayar dengan lebar tapak yang lebih besar memberikan kestabilan tambahan tetapi meningkatkan penggunaan bahan api, manakala tayar bersaiz kecil lebih sesuai untuk penjimatan bahan api dan keselesaan. Indeks beban, kelajuan, serta nisbah aspek tayar juga menjadi indikator penting terhadap tahap kualiti dan keselamatan. Faktor umur tayar juga tidak kurang pentingnya, kerana tayar yang telah melebihi jangka hayat penggunaan (biasanya antara 5 hingga 10 tahun walaupun bunga masih kelihatan baik) boleh mengurangkan tahap keselamatan akibat degradasi getah dan struktur dalaman.

Dari perspektif pembangunan mesin pemotong dinding tayar terpakai automatik ini, kajian memfokuskan kepada jenis tayar kenderaan kereta dengan spesifikasinya 205/55 R16 91V (205: lebar tayar mm, / 55: nisbah tinggi dinding dalam bentuk %, R: radial, 16: saiz rim inci, 91: index beban dan V: had kelajuan). Jangka hayat bagi suatu tayar

itu dijangka 5 hingga 6 tahun dan selepas itu, tayar tersebut akan mula merosot dan ditukar ganti. (Ibrahim, H., & Rahman, A.,2022). Walaubagaimanapun, menurut Zheng Xiao et al. (2022) menekankan bahawa tayar sukar terurai secara semula jadi dan memerlukan proses seperti *cryogenic grinding* atau *devulkanisasi* untuk bahan guna semula seperti asfalt atau konkrit. Kajian literatur turut menunjukkan bahawa kaedah kitar semula mekanikal seperti penepungan tayar (*mechanical grinding*), *pyrolisis*, dan *devulkanisasi* digunakan dalam memulihkan bahan daripada tayar terpakai, sekali gus menyokong perlunya peningkatan kecekapan teknologi (Laftah & Abdul Rahman, 2025; Xiao et al., 2022). Kajian Laftah & Abdul Rahman (2025) menghuraikan pelbagai teknologi kitar semula tayar seperti pengisaran dan pyrolisis yang menawarkan potensi aplikasi dalam pembinaan dan kejuruteraan, serta kerangka ekonomi dan alam sekitar yang lebih mampan. Instrumen kajian yang digunapakai dalam kajian ini adalah tayar yang berumur enam tahun ke atas atau melebihi dan diperolehi melalui kedai-kedai tayar yang berada di sekitar tempat pengkaji menjalankan kajian iaitu di sekitar Politeknik Kota Kinabalu, Sabah.

2.3 Temubual Separa Berstruktur

Temubual separa berstruktur berjaya dijalankan ke atas seorang pengusaha barangan perhiasan daripada tayar terpakai yang berada di Perak dan terlibat dalam penghasilan barangan hiasan berasaskan tayar terpakai selama lebih empat tahun. Soalan temu bual secara set dibuat dan diberikan kepada pengusaha tersebut secara panggilan telefon dan penggunaan aplikasi *whatsapp*. Hasil daripada temubual tersebut dapat diringkaskan berdasarkan Jadual 2 di bawah.

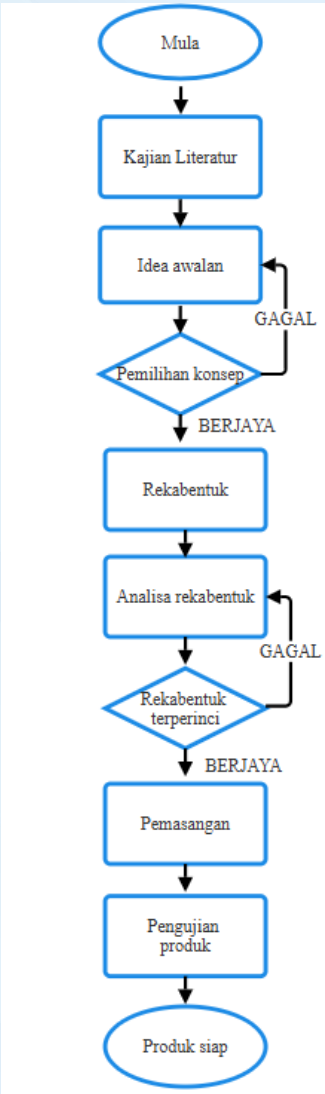
Jadual 2 : Ringkasan hasil temubual.

Komponen	Ringkasan Dapatan Utama
Latar Lapangan	• Stok tayar diperoleh percuma / RM1 dari kedai tayar. • Tayar terpakai = bahan buangan bernilai rendah tetapi berpotensi ekonomi. • Disokong kajian tayar terpakai masih dianggap sebagai bahan buangan bernilai rendah oleh kebanyakan pengusaha tayar (Kumar, S. T., 2006)
Kaedah Operasi	• Pemotongan manual sepenuhnya. • Pisau untuk tayar lembut, guna *grinder* untuk tayar keras. • Masa: ±2 minit/tayar. • Kapasiti: ≈30 tayar/hari.
Cabaran & Keselamatan	• Risiko: dawai tertanam, luka tangan. • Isu kesihatan: sakit pinggang & lengan. • Disokong kajian ergonomik (Mohd Nor et al., 2020).
Potensi Automasi	• Mesin automatik boleh kurangkan beban fizikal & naikkan produktiviti. • Teknologi berkaitan: sensor, kawalan digital
Cadangan	• Ciri keselamatan disarankan komuniti: i. Kombinasi kawalan dua tangan ii. Sangkar penghadang iii. Suis kecemasan

Secara keseluruhannya, rumusan daripada hasil temubual ini memperlihatkan bahawa walaupun kaedah manual masih menjadi amalan utama dalam kalangan pengusaha kecil, namun ia mempunyai keterbatasan dari segi masa, tenaga kerja, serta aspek keselamatan. Justeru, penggunaan mesin automatik dilihat sebagai alternatif penting bagi menjamin kelestarian serta keberkesanan operasi kitar semula tayar terpakai pada masa hadapan.

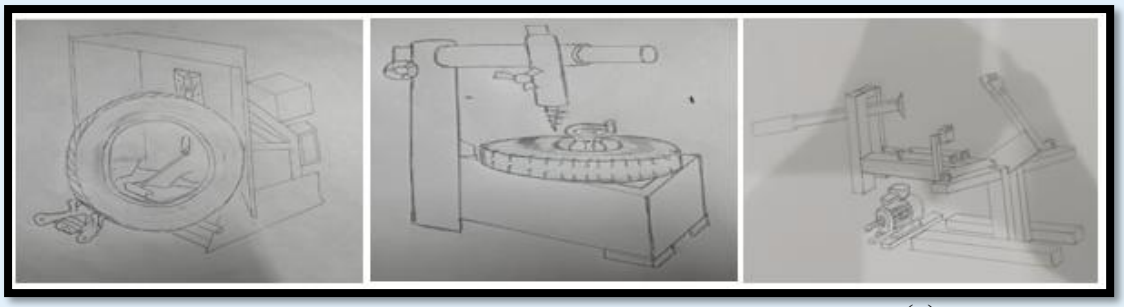
3 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan mesin ini adalah berdasarkan pendekatan Reka Bentuk dan Pembangunan (*Design and Development Research*). Kaedah ini berdasarkan Rajah 1 di bawah:



Rajah 1: Metodologi Kajian

Reka bentuk mesin mengambil kira faktor persekitaran, jangka hayat, dan keperluan penyelenggaraan. Tiga konsep reka bentuk seperti di Rajah 2 telah direka dan dibuat perbandingan berdasarkan kriteria seperti kos, kecekapan, dan fungsi.



(a) (b) (c)

Rajah 2: Tiga konsep reka bentuk (a) Konsep 1, (b) Konsep 2, (c) Konsep 3

Berdasarkan Jadual 3, konsep ketiga dipilih kerana memperoleh skor tertinggi dalam penilaian matriks, dengan kelebihan seperti boleh lipat, mudah alih, dan sesuai untuk pelbagai saiz tayar. Pemilihan adalah berdasarkan skala berikut:
Skala Penilaian 1 = Sangat rendah, 2 = Rendah, 3 = Sederhana, 4 = Baik, dan 5 = Sangat baik.

Jadual 3: Jadual Penilaian Matriks Reka Bentuk

Kriteria Penilaian	Konsep 1(Mesin Kotak Tetap)	Konsep 2(Lengan Berputar Automatik)	Konsep 3(Struktur Boleh Lipat & Mudah Alih)
Kos Pembuatan	3	2	4
Kecekapan Pemotongan	3	4	4
Fungsi (Kebolehsuaian)	2	4	5
Faktor Persekitaran (penggunaan tenaga, bunyi, sisa)	3	3	4
Jangka Hayat Komponen	4	3	4
Keperluan Penyelenggaraan	3	2 (kompleks)	4 (lebih mudah)
Mobiliti & Kebolehangkut	1	2	5
Keselamatan Pengguna	3	4	4
Jumlah Skor	22	24	34

Proses fabrikasi seperti di Rajah 3, dijalankan secara berperingkat melalui pengukuran, pemotongan, kimpalan, dan kemasan akhir, termasuk penyemburan cat untuk memberikan penampilan yang lebih profesional. Rajah 4 menunjukkan hasil akhir setelah semua proses fabrikasi selesai dijalankan.

Rajah 3: Proses Fabrikasi

Rajah 4: Hasil akhir mesin pemotong dinding tayar automatik

Bagi memastikan kajian ini dapat dijalankan secara sistematik dan menghasilkan dapatan yang sahih, analisis dijalankan dengan beberapa instrumen telah digunakan. Pertamanya, senarai semak pengujian dibangunkan bagi menilai fungsi utama komponen mesin seperti motor, pemotong, dan suis keselamatan.

Ujian operasi dilaksanakan bagi memastikan fungsi setiap komponen berada dalam keadaan baik dan mesin boleh beroperasi dengan efektif. Pengoperasian mesin pemotong tayar ini boleh dirujuk di aplikasi youtube di link berikut; https://youtu.be/MPlhNBCLI_A?si=u5EA7xJgwR8HcYMn. Instrumen ini membantu penyelidik membuat semakan secara terperinci terhadap tahap keberfungsian setiap bahagian mesin. Instrumen ini juga banyak membantu dalam penambahbaikan yang sentiasa dibuat dari semasa ke semasa bagi memastikan mesin boleh beroperasi dengan baik.

Seterusnya, khidmat nasihat dari para pengajar dalam bidang kejuruteraan mekanikal di Politeknik Kota Kinabalu didapatkan menerusi maklum balas berkaitan pengalaman penggunaan mesin, khususnya dari segi aspek kemudahan operasi, tahap keselamatan, serta keberkesanan masa. Sesi khidmat nasihat ini dikumpulkan dan dianalisis.

Seterusnya, ujian masa operasi dilaksanakan untuk menilai prestasi mesin dengan mengukur tempoh masa yang diambil bagi memotong sebiji tayar. Data ini membolehkan keberkesanan mesin dibandingkan dengan kaedah manual.

Akhir sekali, pemerhatian ergonomik dilakukan bagi menilai faktor keselesaan dan postur pengguna ketika mengendalikan mesin. Instrumen ini memberi gambaran sama ada reka bentuk mesin yang dibangunkan menepati aspek ergonomik serta mengurangkan risiko kecederaan atau ketidakselesaan kepada pengguna.

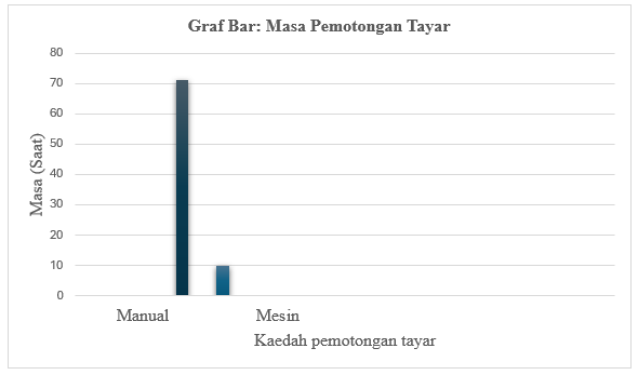
4 Keputusan

Setelah semua ujian dijalankan terhadap mesin pemotong dinding tayar automatik ini, hasil daripada analisis kajian mendapati mesin yang dibangunkan berupaya memenuhi objektif utama iaitu mengurangkan pergantungan kepada tenaga kerja manusia serta meminimumkan pencemaran akibat sisa tayar. Dari aspek struktur, penggunaan bahan seperti plat aluminium dan keluli tahan karat telah meningkatkan ketahanan serta keupayaan mesin dalam menanggung beban tayar bersaiz kereta. Walau bagaimanapun, had keupayaan mesin terhadap tayar bersaiz lori dikenal pasti sebagai salah satu batasan teknikal yang perlu diberi perhatian pada fasa penambahbaikan seterusnya.

Berdasarkan Jadual 4 di bawah, perbandingan antara kaedah manual dan automatik jelas menunjukkan kelebihan ketara dari segi kecekapan dan keselamatan. Mesin pemotong tayar mampu menyelesaikan proses pemotongan dalam masa sekitar 10 saat, berbanding kaedah manual yang memerlukan lebih daripada 1 minit. Berdasarkan Rajah 5, graf bar menunjukkan kaedah secara automatik dapat mengurangkan masa pemotongan lebih daripada 80% berbanding dengan keadah manual. Begitu juga dari sudut keselamatan, risiko kecederaan pengguna dapat diminimumkan kerana proses pemotongan dikawal sepenuhnya oleh kuasa motor.

Jadual 4: Jadual perbandingan antara kaedah pemotongan manual dan automatik.

Aspek	**Kaedah Manual**	**Mesin Pemotong Tayar**
Masa pemotongan	≥ 1 minit / tayar	± 10 saat / tayar
Risiko kecederaan	Tinggi (guna alat tajam)	Rendah (motor kawalan automatik)
Tenaga manusia	Tinggi	Minimum
Produktiviti	Rendah	Tinggi
Mesra alam	Tidak efisien	Mengurangkan sisa tayar



Rajah 5: Graf Bar berkenaan perbandingan masa pemotongan tayar antara kaedah manual dan automatik.

Analisis teknikal turut menegaskan keupayaan mesin ini. Motor berkuasa 186W dengan kelajuan 1400 RPM menghasilkan tork sekitar 0.1287 Nm, yang mencukupi untuk melaksanakan pemotongan tayar kereta secara konsisten. Kos pembinaan keseluruhan dianggarkan RM 1,067, merangkumi pembelian motor elektrik, komponen mekanikal seperti *bearing* dan keluli tahan karat, serta sistem kawalan motor.

Dari segi pemerhatian ergonamik pula, didapati operator tidak perlu membengkokkan badan dalam tempoh yang lama, dan juga tidak memerlukan penggunaan tenaga tangan yang berlebihan ketika proses pemotongan. Hal ini, mengurangkan risiko kecederaan atau ketidakselesaan kepada operator.

Secara keseluruhannya, mesin ini berjaya mencapai objektif kajian iaitu menyediakan satu sistem pemotongan tayar yang lebih efisien, selamat, dan ergonomik. Selain itu, kajian ini membuktikan bahawa penggunaan mesin automatik bukan sahaja dapat meningkatkan produktiviti pemotongan tayar, malah turut menyumbang kepada aspek kelestarian alam sekitar melalui pengurangan pencemaran tayar terbuang.

5 Penutup

Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini mendapati bahawa mesin ini lebih efisien, selamat, dan ergonomik berbanding kaedah manual. Walaupun kos pembangunan awal agak tinggi (RM 1,067), peningkatan produktiviti dan penjimatan tenaga kerja menjadikan mesin ini lebih mampan dalam jangka panjang.

Cadangan penambahbaikan meliputi peningkatan kapasiti pemotongan tayar besar, mempelbagaikan lagi saiz pemotongan bulat, mempelbagaikan jenis bentuk pemotongan contohnya zigzag, integrasi sistem keselamatan tambahan, automasi kawalan pintar, dan adaptasi skala industri.

Rujukan

Abd. Halim, N. H. (2018, Ogos 27). *Pusat pelupusan tayar terbakar*. Utusan Malaysia. https://www.utusan.com.my/nasional/2018/08/pusat-pelupusan-tayar-terbakar/

Faizal Hashim, M. (2023, Ogos 17). *Penduduk hidu asap tebal dari tapak pelupusan sampah*. Kosmo! *Online.* https://www.kosmo.com.my/2023/08/17/penduduk-hidu-asap-tebal-dari-tapak-pelupusan-sampah/

Gowda, B. S., Gurusiddappa, L. H., & Kalikeri, S. (2023). *Study on Occupational Health Hazards of Municipal Solid Waste Workers - A Review. World Journal of Environmental Biosciences*, 12(1), 24–31. https://doi.org/10.51847/dmef1xwbtq

Govt looks into transforming used tyres into sustainable resource. (2025, Ogos 14) *The Star*. *https://www.thestar.com.my/news/nation/2025/08/14/govt-looks-into-transforming-used-tyres-into-sustainable-resource*

Ibrahim, H., & Rahman, A. (2022). *Motor-vehicle tyre ecosystem in* Malaysia – *A* status review. *Journal of Sustainable Automotive Engineering and Management, 4*(2), 45–56. https://jsaem.my/journal/article/view/133

Jiwa SME: Tayar terpakai diguna semula sebagai dekorasi hiasan bantu jana pendapatan. (2023, Julai 20) Astro Awani. https://www.astroawani.com/videos/jiwasme-x7koaq/jiwa-sme-tayar-terpakai-diguna-semula-sebagai-dekorasi-hiasan-bantu-jana-pendapatan-x8n7h88

KCGCCI sedia kaji kitar semula tayar terpakai jadi bahan binaan jalan raya. (2023, Februari 25). Utusan Borneo. https://www.utusanborneo.com.my/2023/02/25/kcgcci-sedia-kaji-kitar-semula-tayar-terpakai-jadi-bahan-binaan-jalan-raya

Kebakaran tapak pelupusan Kayu Madang berjaya dipadamkan sepenuhnya. (2024, Mac 29). BERNAMA. https://www.bernama.com/bm/news.php?id=2283881

Kumar, S. T. (2006). *Waste tyre management in Malaysia* (*Doctoral dissertation*, Universiti Putra Malaysia). Universiti Putra Malaysia *Institutional Repository.*

Mohamed, R. (2021, Mac 12). *Tapak pelupusan sampah di Jeli pula terbakar*. Kosmo! *Online*. https://www.kosmo.com.my/2021/03/12/tapak-pelupusan-sampah-di-jeli-pula-terbakar/

Mohamed, R. (2021, Mac 4). *Tapak pelupusan sampah terbakar, penduduk sengsara bernafas dalam asap*. Kosmo! *Online*. https://www.kosmo.com.my/2021/03/04/tapak-pelupusan-sampah-terbakar-penduduk-sengsara-bernafas-dalam-asap/

Program kitar semula bersama komuniti menukarkan tayar terpakai kepada hiasan pokok bunga. (2022, Oktober 15) UUM *School of Multimedia Technology and Communication*. https://smmtc.uum.edu.my/all-news-list/596-program-kitar-semula-bersama-komuniti-menukarkan-tayar-terpakai-kepada-hiasan-pokok-bunga-2

Tan Danny. (2025, Julai 10). *Sime Motors' zero-waste tyre recycling programme – used tyres turned into reusable industrial resources*. Paultan.org. *https://paultan.org/2025/07/10/sime-motors-zero-waste-tyre-recycling-programme-used-tyres-turned-into-reusable-industrial-resources*

Tugong Agnes. (2015, April 23). *Kitar semula tayar terpakai menjadi serbuk getah*

bernilai tinggi. Utusan Borneo *Online*. https://www.utusanborneo.com.my/2015/04/23/kitar-semula-tayar-terpakai-menjadi-serbuk-getah-bernilai-tinggi

Tayar lama jangan buang, kitar semula ikut teknik pemuda ini gerenti halaman rumah naik seri. (2023, September 5) Malaysia *Dateline*. https://www.malaysiadateline.com/tayar-lama-jangan-buang-kitar-semula-ikut-teknik-pemuda-ini-gerenti-halaman-rumah-naik-seri

Vanar, M. (2024, Oktober 2). *Used tyres at Kayu Madang landfill catches on fire again*. *The Star*. *https://www.thestar.com.my/news/nation/2024/10/02/used-tyres-at-kayu-madang-landfill-catches-on-fire-again*

Conceptual Framework for Using Agricultural-Waste-Derived Biochar to Remove Heavy Metals from Petrochemical Wastewater

Azmi Ahmad

Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail, 84600 Pagoh, Johor, Malaysia

Corresponding email: azmi.ahmad@ptsn.edu.my

Abstract - Petrochemical industries generate large volumes of wastewater containing toxic heavy metals such as lead, cadmium, and nickel, which pose severe risks to aquatic ecosystems and human health. Conventional treatment methods, including chemical precipitation, ion exchange, and membrane filtration, have been widely applied but are often costly, energy-intensive, and associated with secondary pollution. This paper proposes a conceptual approach for utilizing biochar derived from agricultural residues as a sustainable and low-cost adsorbent for heavy metal removal in petrochemical wastewater. Biochar, produced through controlled pyrolysis and possible chemical activation, possesses high surface area, porous structure, and abundant functional groups that enable adsorption through ion exchange, surface complexation, and precipitation mechanisms. Agricultural by-products such as rice husks, coconut shells, and palm kernel shells provide readily available feedstocks, aligning the approach with circular economy principles by valorizing waste materials. The paper discusses potential benefits across environmental, industrial, and societal dimensions, including reduced pollutant loads, cost savings, and rural economic empowerment. Anticipated challenges such as variability in biochar properties, regeneration and disposal of spent biochar, and regulatory acceptance are also highlighted. Overall, the proposed concept demonstrates the promise of biochar as a strategic pathway toward sustainable petrochemical wastewater management.

Keywords: Biochar; agricultural waste; heavy metal removal; petrochemical wastewater; adsorption

Abstrak – *Industri petrokimia menghasilkan air sisa dalam jumlah yang besar, dan mengandungi logam berat seperti plumbum, kadmiun, dan nikel, yang memberi risiko berbahaya terhadap ekosistem akuatik dan kesihatan manusia. Kaedah rawatan konvensional seperti proses pemendakan kimia, pertukaran ion dan penapisan menggunakan membran telah diaplikasi secara meluas, namun ianya mahal dan memerlukan penggunaan tenaga yang tinggi serta berpotensi dalam menyumbang kepada pencemaran sekunder. Kertas kajian ini mencadangkan pendekatan secara konsep menggunakan bioarang yang dihasilkan daripada sisa pertanian sebagai penjerap yang lestari, dengan kos yang rendah untuk rawatan penyingkiran logam berat dalam air sisa petrokimia. Bioarang yang diperolehi melalui pirolisis terkawal dan pengaktifan kimia mempunyai ciri dengan luas permukaan yang tinggi, struktur berliang, serta kandungan kumpulan berfungsi yang berbeza, yang membolehkan penjerapan berlaku melalui mekanisme pertukaran ion, pengkompleksan permukaan dan pemendakan. Sisa pertanian seperti sekam padi, tempurung kelapa, dan isirung sawit menyediakan sumber bahan mentah yang mudah diperolehi, sekali gus menyokong prinsip ekonomi kitaran melalui penggunaan bahan sisa. Kajian ini turut membincangkan potensi manfaat dari aspek persekitaran, industri dan komuniti termasuklah pengurangan bahan pencemar, penjimatan kos, dan pemerkasaan ekonomi luar bandar. Antara cabaran seperti jenis sifat bioarang, proses penghasilan semula, pelupusan bioarang terpakai dan panduan serta peraturan turut diketengahkan. Secara keseluruhannya, konsep yang dicadangkan ini menunjukkan potensi bioarang sebagai satu cara yang strategik kearah pengurusan air sisa kimia yang lebih mampan.*

***Kata kunci**: Biochar, sisa pertanian; penyingkiran logam berat; air sisa petrokimia; penjerapan*

1 Introduction

The petrochemical industry plays a crucial role in economic development but also contributes significantly to environmental pollution. One of the main concerns is wastewater containing heavy metals such as lead (Pb), cadmium (Cd), and nickel (Ni), which are toxic even at low concentrations and pose serious threats to aquatic life and human health (Kiran et al., 2022). Untreated effluents can contaminate water bodies and soils, highlighting the need for effective and sustainable wastewater treatment strategies (Bargah, 2024; Jaiswal et al., 2018). Conventional treatment methods such as chemical precipitation, ion exchange, and membrane filtration have been widely applied but are often costly, energy-intensive, and generate secondary pollutants such as chemical sludge (Lupa & Cocheci, 2023). Therefore, innovative and low-cost alternatives are required to achieve compliance with environmental standards while reducing negative impacts.

In recent years, adsorption has emerged as one of the most promising approaches for heavy metal removal from industrial effluents. This method is simple to operate, versatile, and effective at targeting trace pollutants. Among the many adsorbent materials explored, biochar produced through the pyrolysis of biomass stands out for its low cost, high surface area, and abundant surface functional groups. Importantly, biochar production can valorize agricultural residues such as rice husks, coconut shells, and palm kernel shells, which are plentiful in Malaysia and other agrarian economies. The use of agricultural waste to generate biochar not only provides an efficient adsorbent but also addresses waste management challenges, contributing to a circular economy (Alguail et al., 2024; Joseph Ellis et al., 2024).

This paper presents a conceptual framework for using agricultural-waste-derived biochar as a sustainable adsorbent to remove heavy metals from petrochemical wastewater. The framework emphasizes controlled pyrolysis, adsorption mechanisms, and optimization parameters to demonstrate biochar's potential as a low-cost and eco-friendly solution for industrial wastewater management.

2 Literature background

Petrochemical wastewater is a critical environmental concern due to the presence of heavy metals such as lead, cadmium, and nickel, which are toxic and persistent in aquatic ecosystems. Conventional treatment methods, including chemical precipitation, ion exchange, and membrane filtration, have been widely applied but remain costly, energy-intensive, and often generate hazardous sludge. These drawbacks highlight the need for more sustainable and low-cost solutions that can ensure compliance with environmental standards while minimizing secondary pollution.

In recent years, adsorption has emerged as one of the most promising approaches for heavy metal removal from industrial effluents. Biochar, produced through the pyrolysis of biomass, is particularly attractive because of its high porosity, abundant surface functional groups, and potential for modification to improve performance. Importantly,

the use of agricultural residues such as rice husks, coconut shells, and palm kernel shells for biochar production not only provides a functional adsorbent but also supports circular economy principles by transforming waste into value-added products. (Alguail et al., 2024; Tichem et al., 2023)

Numerous studies have reported encouraging results on biochar's adsorption capacity for heavy metals. For instance, Mn-modified biochar achieved capacities of 80.2 mg/g for Pb, 46.4 mg/g for Cd, and 18.6 mg/g for Ni, while other modified biochars recorded values of 40.8 mg/g for Pb, 24.2 mg/g for Cd, and 25.1 mg/g for Ni (Wang et al., 2024). Crop straw biochars achieved much higher values, in some cases exceeding 90 mg/g for Cd (Gong et al., 2022). Removal efficiencies above 90% have been frequently reported under optimized conditions, although real wastewater studies show somewhat lower values (80–90%) due to competing ions and complex organic matrices (Cui et al., 2019).

These findings indicate that biochar has strong potential as a low-cost and sustainable adsorbent, yet its performance depends heavily on feedstock type, pyrolysis conditions, and potential chemical modifications. While capacities and efficiencies vary widely, the consistent trend across studies is that biochar can effectively target multiple heavy metals at once. For petrochemical wastewater specifically, integrating biochar-based treatment not only addresses environmental risks but also creates added value by utilizing locally abundant agricultural residues, aligning technical innovation with sustainability and circular economy goals.

3 Biochar: production, mechanism and treatment

3.1 Biochar production from agricultural waste

Agricultural residues such as rice husks, coconut shells, and palm kernel shells are abundant by-products in Malaysia and other agrarian economies. Instead of being discarded or incinerated, these materials can be converted into biochar through controlled pyrolysis, a thermochemical process carried out in limited oxygen conditions. The temperature and residence time of pyrolysis are critical parameters, influencing surface area, porosity, and the abundance of functional groups. Lower temperatures (300–400 °C) generally yield biochars with more oxygenated functional groups (Faizul Che Pa et al., 2024), while higher temperatures (500–700 °C) enhance aromaticity and stability (Jiang et al., 2024).

To further enhance adsorption properties, chemical activation using agents such as KOH, H_3PO_4, or $KMnO_4$ may be applied. Such treatments can increase pore development, introduce additional binding sites, and improve cation exchange capacity (Zhang et al., 2019; Zheng et al., 2021). Modified biochars, as reported in recent studies, have demonstrated significantly higher adsorption capacities compared to their unmodified counterparts. Within the proposed concept, biochar production thus involves selecting appropriate feedstock, optimizing pyrolysis conditions, and applying optional chemical activation tailored to the target heavy metals.

3.2 Adsorption mechanisms of heavy metals

The efficiency of biochar in heavy metal removal is determined by a combination of physical and chemical mechanisms. Physically, biochar's high surface area and porosity provide abundant sites for surface adsorption (Qiu et al., 2021). Chemically, the presence of functional groups such as hydroxyl, carboxyl, and carbonyl groups facilitate complexation, ion exchange, and surface precipitation with heavy metal ions (Hasan et al., 2024). For example, Pb^{2+} tends to form strong complexes with carboxyl groups, while Cd^{2+} and Ni^{2+} interact more readily through ion exchange processes. Additionally, the mineral components of biochar, including silica and carbonates, can contribute to precipitation reactions, further enhancing removal efficiency (Shi et al., 2021; Sujuan et al., 2023).

The dominance of these mechanisms depends on factors such as solution pH, contact time, and initial concentration. Optimal removal typically occurs under near-neutral pH conditions, where functional groups are deprotonated and available for binding. These interactions make biochar a versatile and adaptable adsorbent capable of targeting multiple heavy metals simultaneously (Biswal & Balasubramanian, 2023; Deng et al., 2020).

3.3 Integration of biochar into petrochemical wastewater treatment

One of the most straightforward applications of biochar is in batch adsorption systems, where a measured amount of biochar is directly mixed with petrochemical wastewater. This approach is simple, easy to implement, and useful for laboratory-scale studies to evaluate adsorption performance. Batch systems allow researchers to control conditions such as pH, contact time, and dosage precisely, thereby generating fundamental data on adsorption behavior. However, while effective for small volumes, batch treatment may be less practical for continuous industrial operations, where wastewater flow is constant and large in volume (Mohan et al., 2022).

To address scalability, fixed-bed column systems represent a more viable option for industrial contexts. In this configuration, biochar is packed into a column through which wastewater flows at a controlled rate. Such systems enable continuous treatment, higher throughput, and easier integration into existing plant infrastructure. Fixed-bed studies can also generate valuable data on breakthrough curves, bed capacity, and regeneration potential which critical parameters for scaling from laboratory experiments to real-world application. Designing fixed-bed systems specifically for petrochemical wastewater would allow for optimization against high salinity, complex organic content, and competing ions commonly present in industrial effluents (Islam et al., 2022).

Beyond standalone use, biochar can also be incorporated into hybrid treatment systems, where it functions in synergy with other technologies. For instance, biochar adsorption could serve as a polishing step following chemical precipitation, or as a pre-treatment before membrane filtration to reduce fouling. It may also be applied within constructed

wetlands or bioreactors, combining biological and adsorption processes. Such hybrid strategies offer the advantage of targeting a broader range of pollutants while distributing treatment loads across complementary processes (Dhangar & Kumar, 2020; Kornboonraksa et al., 2009). Within the conceptual, hybrid systems provide flexibility, ensuring that biochar can be adapted to diverse petrochemical wastewater treatment scenarios.

4 Potential benefits and implications

Biochar derived from agricultural waste as an adsorbent offers multiple benefits that extend beyond wastewater treatment. These benefits can be grouped into environmental, industrial, and societal dimensions, reflecting the wide-ranging implications of this approach.

From an environmental perspective, the use of biochar contributes to improved water quality by effectively removing toxic metals such as Pb, Cd, and Ni from petrochemical effluents. Unlike chemical precipitation, which generates large volumes of sludge requiring further disposal, biochar produces minimal secondary pollutants and can even be regenerated for reuse. The valorization of agricultural residues also addresses the persistent problem of open burning and improper disposal of biomass, reducing greenhouse gas emissions and local air pollution. Collectively, these outcomes contribute to environmental protection, resource conservation, and alignment with sustainable development goals (Li et al., 2023; Lin et al., 2021).

For the petrochemical industry, biochar represents a cost-effective and practical solution to wastewater treatment challenges. The availability of agricultural residues in many regions ensures a steady and low-cost feedstock supply, lowering operational expenses compared to advanced technologies such as membrane filtration (Xiang et al., 2020). Furthermore, biochar's adaptability allows integration into existing treatment facilities through batch, fixed-bed, or hybrid systems, minimizing the need for large-scale infrastructure changes (Xiang et al., 2020). By adopting such sustainable technologies, petrochemical companies can also enhance their corporate environmental responsibility profiles, improve compliance with stringent discharge standards, and reduce long-term liabilities associated with environmental damage.

At the societal level, the development of biochar-based treatment systems creates opportunities for local economies and rural communities. Farmers and agro-industries can benefit from new value chains by supplying agricultural residues for biochar production, creating additional income streams (Mohammed et al., 2024). The approach also promotes skills development and knowledge transfer in areas such as green chemistry, environmental engineering, and sustainable resource management, particularly within Technical and Vocational Education and Training (TVET) programs. On a broader scale, biochar deployment supports circular economy principles by transforming waste into a resource, reinforcing societal transitions toward sustainability.

5 Challenges of the biochar

While biochar derived from agricultural waste shows strong potential as a sustainable adsorbent for heavy metal removal, several technical, economic, and regulatory challenges must be considered before large-scale implementation in the petrochemical sector can be realized. At the same time, these challenges highlight critical areas for further improvement and research, serving as the basis for this paper's conceptual framework.

From a technical perspective, the performance of biochar is highly dependent on feedstock type, pyrolysis conditions, and chemical modification. Comparative studies indicate that coconut shell biochar generally exhibits higher surface area and porosity than rice husk biochar, resulting in better Pb and Cd adsorption. However, most studies were conducted using synthetic wastewater under controlled laboratory conditions. In contrast, petrochemical effluents are far more complex, containing organic oils, surfactants, and competing ions that can inhibit adsorption mechanisms. Therefore, further investigation using real industrial wastewater is essential to validate biochar's practical efficiency and to optimize its adsorption mechanisms particularly ion exchange, surface complexation, and precipitation (Hassan et al., 2020; Hodgson et al., 2016).

From an economic standpoint, although agricultural residues are abundant and inexpensive, the production of high-quality biochar often requires energy-intensive pyrolysis and activation processes. Scaling up production from laboratory to industrial levels entails significant capital investment and operational cost. Moreover, the regeneration and reuse of spent biochar, while technically feasible, add additional processing costs and logistical challenges. Without effective regeneration methods, the disposal of metal-laden biochar could offset its environmental advantages. Thus, future conceptual and experimental studies should focus on cost–benefit analysis, life-cycle assessment, and optimization of regeneration techniques to enhance economic feasibility (Ajien et al., 2023; Nematian et al., 2021).

From a regulatory and social perspective, the acceptance of biochar-based treatment technology remains limited. Environmental authorities may require standardized testing and certification before approving its application in wastewater systems. Concerns regarding the long-term stability of adsorbed metals and potential leaching during disposal or reuse must be addressed to ensure compliance with safety regulations. Additionally, stronger collaboration between researchers, industry stakeholders, and policymakers is crucial to promote large-scale adoption and public trus (Brill, 2023; Meyer et al., 2017).

In summary, while the current challenges underline the limitations of biochar-based treatment, they also highlight opportunities for innovation and optimization. The conceptual framework proposed in this paper addresses these gaps by integrating technical optimization, economic evaluation, and regulatory considerations. Through

this critical lens, biochar can be positioned not only as a material innovation but also as a strategic component in the sustainable management of petrochemical wastewater.

6 Conclusion

This concept paper has outlined a concept for employing biochar derived from agricultural waste as a sustainable adsorbent for heavy metal removal from petrochemical wastewater, emphasizing its advantages over conventional methods that are costly, energy-intensive, and prone to generating secondary pollutants. By transforming residues such as rice husks, coconut shells, and palm kernel shells into biochar through controlled pyrolysis and activation, this approach leverages abundant local resources while promoting circular economy principles. The paper highlights the production of optimized biochar, its adsorption mechanisms targeting toxic metals like Pb, Cd, and Ni, and its integration into batch, fixed bed, and hybrid treatment systems. Environmental, industrial, and societal benefits are evident, ranging from reduced pollutant loads and lower treatment costs to improved compliance, enhanced corporate responsibility, and the creation of new value chains for rural communities. Nonetheless, challenges remain, particularly regarding performance variability, scaling production economically, regeneration and disposal of spent biochar, and regulatory acceptance. To address these, pilot-scale demonstrations should be prioritized to validate laboratory findings under real wastewater conditions, while research into regeneration strategies and stakeholder collaboration will be essential for ensuring reliability, safety, and trust. In conclusion, biochar represents not only a technical innovation but also a strategic pathway for sustainable petrochemical wastewater management, offering a solution that is practical, scalable, and aligned with global sustainability agendas.

References

Ajien, A., Idris, J., Md Sofwan, N., Husen, R., & Seli, H. (2023). Coconut shell and husk biochar: A review of production and activation technology, economic, financial aspect and application. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy, 41(1)*, 37–51. https://doi.org/10.1177/0734242X221127167

Alguail, A., Al-Eggiely, A., & Omymen, W. (2024). Removal of Multi-heavy Metals from Simulated Wastewater using Hybrid Modified Carbonized Palm Shell and Rice Husk Adsorbents. *The International Journal of Engineering & Information Technology (IJEIT), 7(1)*, 1–9. https://doi.org/10.36602/ijeit.v7i1.227

Bargah, R. K. (2024). *Heavy Metals: Environmental Pollution and Impact on Human Health*. In Futuristic Trends in Chemical Material Sciences & Nano Technology Volume 3 Book 18 (pp. 461–482). Iterative International Publishers, Selfypage Developers Pvt Ltd. https://doi.org/10.58532/V3BDCS18CH37

Biswal, B. K., & Balasubramanian, R. (2023). Use of biochar as a low-cost adsorbent for removal of heavy metals from water and wastewater: *A review. Journal of*

Environmental Chemical Engineering, 11(5), 110986. https://doi.org/10.1016/j.jece.2023.110986

Brill, D. G. (2023). Application of biochar in wastewater treatment: a review. *In BioChar* (pp. 67–88). De Gruyter. https://doi.org/10.1515/9783110734003-004

Cui, L., Noerpel, M. R., Scheckel, K. G., & Ippolito, J. A. (2019). Wheat straw biochar reduces environmental cadmium bioavailability. *Environment International, 126*, 69–75. https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.02.022

Deng, H., Li, Q., Huang, M., Li, A., Zhang, J., Li, Y., Li, S., Kang, C., & Mo, W. (2020). Removal of Zn(II), Mn(II) and Cu(II) by adsorption onto banana stalk biochar: adsorption process and mechanisms. *Water Science and Technology, 82(12)*, 2962–2974. https://doi.org/10.2166/wst.2020.543

Dhangar, K., & Kumar, M. (2020). Tricks and tracks in removal of emerging contaminants from the wastewater through hybrid treatment systems: A review. *Science of The Total Environment, 738*, 140320. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140320

Faizul Che Pa, Nur Nuha Ulya Norazman, & Ruhiyuddin Mohd Zaki. (2024). Preparation & Characterization of Biochar from Rice Husk by Pyrolysis Method. *International Journal of Nanoelectronics and Materials (IJNeaM), 17* (December), 113–119. https://doi.org/10.58915/ijneam.v17iDecember.1614

Gong, P., Sun, L., Song, K., Sun, Y., Qin, Q., Zhou, B., & Xue, Y. (2022). Adsorption Capacity and Mechanism of Biochar Derived from Typical Agricultural Wastes for Cadmium in Aqueous Solutions. 436(6).

Hasan, M., Chakma, S., Liang, X., Sutradhar, S., Kozinski, J., & Kang, K. (2024). Engineered Biochar for Metal Recycling and Repurposed Applications. *Energies, 17(18)*, 4674. https://doi.org/10.3390/en17184674

Hassan, M., Liu, Y., Naidu, R., Parikh, S. J., Du, J., Qi, F., & Willett, I. R. (2020). Influences of feedstock sources and pyrolysis temperature on the properties of biochar and functionality as adsorbents: A meta-analysis. *Science of The Total Environment, 744*, 140714. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140714

Hodgson, E., Lewys-James, A., Rao Ravella, S., Thomas-Jones, S., Perkins, W., & Gallagher, J. (2016). Optimisation of slow-pyrolysis process conditions to maximise char yield and heavy metal adsorption of biochar produced from different feedstocks. *Bioresource Technology, 214*, 574–581. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.05.009

Islam, M. A., Dada, T. K., Parvin, M. I., Vuppaladadiyam, A. K., Kumar, R., & Antunes, E. (2022). Silver ions and silver nanoparticles removal by coffee derived biochar using a continuous fixed-bed adsorption column. *Journal of Water Process Engineering, 48*, 102935. https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2022.102935

Jaiswal, A., Verma, A., & Jaiswal, P. (2018). Detrimental Effects of Heavy Metals in Soil, Plants, and Aquatic Ecosystems and in Humans. *Journal of Environmental*

Pathology, Toxicology and Oncology, 37(3), 183–197. https://doi.org/10.1615/JEnvironPatholToxicolOncol.2018025348

Jiang, T.-J., Morgan, H. M., & Tsai, W.-T. (2024). Optimization of Vertical Fixed-Bed Pyrolysis for Enhanced Biochar Production from Diverse Agricultural Residues. *Materials, 17(12)*, 3030. https://doi.org/10.3390/ma17123030

Joseph Ellis, Justine Justice Apegase Atarah, & Albert K. Arkoh. (2024). Evaluating the effectiveness of heavy metals removal from mine wastewater using agricultural waste materials. *International Journal of Science and Research Archive, 12(1)*, 018–029. https://doi.org/10.30574/ijsra.2024.12.1.0680

Kiran, Bharti, R., & Sharma, R. (2022). Effect of heavy metals: An overview. *Materials Today: Proceedings, 51*, 880–885. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.278

Kornboonraksa, T., Lee, H. S., Lee, S. H., & Chiemchaisri, C. (2009). Application of chemical precipitation and membrane bioreactor hybrid process for piggery wastewater treatment. *Bioresource Technology, 100(6)*, 1963–1968. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.10.033

Li, D., Ge, D., Sun, Y., & Tsang, D. C. W. (2023). Effects of Biochar on Sludge Composting. *In Biochar Applications for Wastewater Treatment* (pp. 137–153). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781119764403.ch9

Lin, Q., Zhang, J., Yin, L., Liu, H., Zuo, W., & Tian, Y. (2021). Relationship between heavy metal consolidation and H2S removal by biochar from microwave pyrolysis of municipal sludge: effect and mechanism. *Environmental Science and Pollution Research, 28(22)*, 27694–27702. https://doi.org/10.1007/s11356-021-12631-4

Lupa, L., & Cocheci, L. (2023). Heavy Metals Removal from Water and Wastewater. In Heavy Metals - Recent Advances. *IntechOpen*. https://doi.org/10.5772/intechopen.110228

Meyer, S., Genesio, L., Vogel, I., Schmidts, H.-P., Soja, G., Someus, E., Shackley, S., Verheijen, F. G. A., & Glaser, B. (2017). Biochar Standardization and Legislation Harmonization. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 25(2)*, 175–191. https://doi.org/10.3846/16486897.2016.1254640

Mohammed, S., Fatumah, N., Abasi, K., Olupot, M., Egesa, M., Rubhara, T., Augustyniak, A., O'Connor, T., Tsolakis, N., Gaffey, J., McMahon, H., & Anastasiadis, F. (2024). Co-designing sustainable biochar business models with sub-Saharan African communities for inclusive socio-economic transformation. *Scientific Reports, 14(1)*, 15802. https://doi.org/10.1038/s41598-024-66120-y

Mohan, D., Chaubey, A. K., Patel, M., Navarathna, C., Mlsna, T. E., & Pittman, C. U. (2022). Biochar adsorption system designs. *In Sustainable Biochar for Water and Wastewater Treatment* (pp. 153–203). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822225-6.00024-5

Nematian, M., Keske, C., & Ng'ombe, J. N. (2021). A techno-economic analysis of biochar production and the bioeconomy for orchard biomass. *Waste Management, 135*, 467–477. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.09.014

Qiu, B., Tao, X., Wang, H., Li, W., Ding, X., & Chu, H. (2021). Biochar as a low-cost adsorbent for aqueous heavy metal removal: A review. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 155*, 105081. https://doi.org/10.1016/j.jaap.2021.105081

Shi, Q., Zhang, H., Shahab, A., Zeng, H., Zeng, H., Bacha, A.-U.-R., Nabi, I., Siddique, J., & Ullah, H. (2021). Efficient performance of magnesium oxide loaded biochar for the significant removal of Pb2+ and Cd2+ from aqueous solution. *Ecotoxicology and Environmental Safety, 221*, 112426. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112426

Sujuan, P., Chunxia, K., Changqing, W., Zhibo, W., & Yibo, W. (2023). Research Progress on Removal of Heavy Metal Ions from Water by Biochar. *World Journal of Environmental Science and Engineering*. https://doi.org/10.57237/j.wjese.2023.03.001

Tichem, T. M., Wang, Y., Gameli, R. B. H., Mbage, B., Duwiejuah, A. B., Wang, N., & Bing, L. (2023). Mono and simultaneous adsorption of aldrin and toxic metals from aqueous solution using rice husk biochar. *BioResources, 19(1)*, 257–275. https://doi.org/10.15376/biores.19.1.257-275

Wang, Y., Wang, K., Wang, X., Zhao, Q., Jiang, J., Xue, R., & Yuan, L. (2024). Mn-embedded biochar for enhanced removal of Cd(II), Pb(II) and Ni(II): Physicochemical properties, high-efficiency adsorption capacities and quantitative mechanism analysis. *Journal of Environmental Chemical Engineering, 12(3)*, 112691. https://doi.org/10.1016/j.jece.2024.112691

Xiang, W., Zhang, X., Chen, J., Zou, W., He, F., Hu, X., Tsang, D. C. W., Ok, Y. S., & Gao, B. (2020a). Biochar technology in wastewater treatment: A critical review. *Chemosphere, 252*, 126539. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126539

Zhang, X., Mao, X., Pi, L., Wu, T., & Hu, Y. (2019). Adsorptive and capacitive properties of the activated carbons derived from pig manure residues. *Journal of Environmental Chemical Engineering, 7(3)*, 103066. https://doi.org/10.1016/j.jece.2019.103066

Zheng, Y., Wang, J., Li, D., Liu, C., Lu, Y., Lin, X., & Zheng, Z. (2021). Insight into the KOH/KMnO4 activation mechanism of oxygen-enriched hierarchical porous biochar derived from biomass waste by in-situ pyrolysis for methylene blue enhanced adsorption. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 158*, 105269. https://doi.org/10.1016/j.jaap.2021.105269

Pembangunan Sistem Pemantauan Kualiti Air Akuaponik Domestik Berasaskan IoT Berskala Kecil

[1]*Muffili Mahadi, [2]Mohd Zahri Jaafar, [3]Muhammad Irfan Mohd Razif
[1]Unit Automotif, Kolej Komuniti Bandar Darulaman, Kedah, Malaysia
[2]Jabatan Kehuruteraan Mekanikal, Politeknik Syed Sirajuddin, Perlis, Malaysia
[3]Fakuliti Teknologi Dan Kejuruteraan Elektrik, Universiti Teknikal Malaysia Melaka

Corresponding email: [1*]muffili@kkbda.staf.edu,my

Abstrak – Kajian ini membentangkan sistem pemantauan kualiti air berasaskan IoT yang kos efektif untuk akuaponik domestik berskala kecil, bagi menangani batasan kaedah manual konvensional. Sistem ini menggunakan pengawal mikro ESP32 yang disepadukan dengan penderia suhu DS18B20, prob pH E201-C, penderia TDS, dan ultrasonik HC-SR04 untuk pengesanan paras air. Penghantaran data masa nyata menggunakan protokol MQTT kepada broker awan, menyimpan hasil dalam Google Sheets sambil mencetuskan notifikasi Telegram untuk sebarang sisihan parameter daripada julat optimum (suhu 24–32°C, pH 6.5–9.0, TDS 100–600 ppm). Reka bentuk resirkulasi untuk tangki tilapia 0.453 m³ mencapai kecekapan kitar semula air sebanyak 90%. Ujian lapangan menunjukkan penyelenggaraan parameter yang stabil: suhu 27.37–30.06°C, pH 7.43–7.58, TDS 140–177 ppm, dan paras air 96–100%. Kawalan automatik bagi penapisan dan pam pertukaran air melalui geganti 4-saluran membolehkan tindakan pembetulan yang tepat pada masanya. Sistem ini berjaya menyediakan pemantauan jarak jauh yang berterusan, mengatasi kekangan ruang dan sumber untuk petani bandar. Penambahbaikan masa hadapan termasuk integrasi AI untuk analisis ramalan dan penggunaan tenaga boleh diperbaharui.

Kata Kunci: Sistem akuaponik, akuaponik domestik, sistem ternakan IoT

Abstract *– This study presents a cost-effective IoT-based water quality monitoring system for small-scale domestic aquaponics, addressing the limitations of conventional manual methods. The system uses an ESP32 microcontroller integrated with a DS18B20 temperature sensor, an E201-C pH probe, a TDS sensor, and an HC-SR04 ultrasonic sensor for water-level detection. Real-time data transmission via the MQTT protocol to a cloud broker stores the results in Google Sheets while triggering Telegram notifications for any deviation of parameters from the optimum range (temperature 24–32°C, pH 6.5–9.0, TDS 100–600 ppm). The recirculation design for a 0.453 m³ tilapia tank achieves 90% water recycling efficiency. Field tests show stable parameter maintenance: temperature 27.37–30.06°C, pH 7.43–7.58, TDS 140–177 ppm, and water level 96–100%. Automated control of filtration and water-exchange pumps through a 4-channel relay enables timely corrective actions. The system successfully provides continuous remote monitoring, overcoming space and resource constraints for urban farmers. Future improvements include AI integration for predictive analysis and the use of renewable energy.*

Keywords: *Aquaponic system, domestic aquaponics, IoT livestock system*

1 Pengenalan

Sistem akuaponik ialah pendekatan pertanian mampan yang menggabungkan akuakultur dan hidroponik dalam kitaran tertutup, di mana air sisa ikan yang kaya nutrien digunakan semula untuk pertumbuhan tumbuhan sebelum dikitar kembali (Ishak et al., 2018). Kejayaannya banyak bergantung pada pemilihan spesies ternakan yang tahan dan cepat membesar. Tilapia merah (*Oreochromis niloticus*) merupakan spesies air tawar popular yang digunakan secara meluas dalam sistem ini kerana kadar tumbesaran pesat, daya tahan terhadap variasi kualiti air, dan kesesuaian untuk ternakan domestik (Menaga et al., 2019). Kajian Menaga et al. (2019) turut menunjukkan keupayaan imun tinggi tilapia jenis GIFT dalam persekitaran biofloc, menegaskan potensinya untuk sistem akuakultur moden. Dalam akuaponik, air berfungsi sebagai medium simbiotik yang menyalurkan nutrien antara ikan dan tumbuhan. Parameter utama yang perlu dikawal termasuk pH (6.5–9.0), suhu (24–32°C), ammonia (<0.02 mg/L), oksigen terlarut (DO), dan jumlah pepejal terlarut (TDS) (Mustafa et al., 2023; Priyatman et al., 2022). Kegagalan mengawal parameter ini menjejaskan pertumbuhan ikan serta produktiviti keseluruhan (Nurhariati et al., 2021).

Namun, kaedah pemantauan konvensional yang menggunakan ujian manual masih diamalkan dan hanya memberikan data berkala dengan resolusi masa yang rendah (Mustafa et al., 2023). Ini berisiko bagi sistem berskala kecil yang mudah mengalami turun naik mendadak, justeru pemantauan automatik dan berterusan amat diperlukan. Walaupun aplikasi IoT berpotensi besar untuk automasi (Priyatman et al., 2022), kebanyakan penyelidikan sedia ada masih tertumpu kepada sistem industri seperti *Water Treatment Plant* (WTP), bukan pada akuaponik biologi yang lebih kompleks. Kajian terkini (Taha et al., 2022; Gayam et al., 2022) menunjukkan kemajuan IoT dalam akuaponik, tetapi masih wujud tiga jurang utama: sistem sedia ada mahal dan rumit (Alselek et al., 2022), antara muka pengguna kurang mesra (Mahkeswaran & Ng, 2020), dan penderia penting seperti ammonia sering diabaikan (Wan et al., 2022). Oleh itu, terdapat keperluan untuk membangunkan sistem pemantauan kualiti air akuaponik yang kos-efektif, komprehensif, dan mudah diakses melalui peranti mudah alih.

2 Pernyataan masalah

Kualiti air adalah aspek kritikal dalam akuakultur kerana ia mempengaruhi metabolisme, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan (Dauhan, 2014). Parameter utama termasuk suhu, pH, oksigen terlarut, ammonia, nitrat, dan saliniti (Marlina, 2016). Kegagalan mengekalkan tahap optimum boleh menyebabkan tekanan, penyakit, dan kematian ikan. Faktor seperti pemberian makanan berlebihan, cuaca ekstrem, kolam kotor, serta serangan parasit dan patogen menyumbang kepada kualiti air yang buruk (Yuliani et al., 2015). Tanpa pemantauan sistematik, pertumbuhan ikan dan tanaman terjejas, meningkatkan kerugian penternak. Walaupun sistem akuaponik berpotensi menyokong produktiviti lestari, kaedah manual masih dominan dan memerlukan masa serta tenaga. Isu utama yang dikenal pasti termasuk:

i. Kawalan mutu air tidak konsisten oleh pemilik meningkatkan risiko penyakit dan kematian ternakan.
ii. Proses pemantauan secara manual memerlukan tenaga dan masa yang intensif, sekali gus menyukarkan penternak untuk melaksanakan pemantauan secara berterusan terutama apabila mereka mempunyai banyak komitmen harian.
iii. Penternak kecil sering berdepan dengan keterbatasan ruang dan akses yang terhad kepada teknologi moden, keadaan ini mengekang usaha untuk mencapai tahap operasi yang lebih efisien dan sistematik.

3 Objektif

Berdasarkan masalah yang dikenal pasti, projek ini dibangunkan dengan beberapa objektif utama untuk memastikan keberkesanan dan kemudahan sistem akuaponik yang lebih praktikal. Objektif tersebut adalah:

i. membangunkan sistem kawalan berasaskan IoT untuk memantau kualiti air secara automatik dan konsisten.
ii. menyediakan kemudahan pemantauan kualiti air melalui telefon pintar bagi memudahkan penternak mengakses data secara masa nyata.
iii. menghasilkan sistem akuaponik yang mesra pengguna, mudah diselenggara dan sesuai diaplikasikan di kawasan kediaman dengan ruang yang terhad.

4 Kajian literatur

Pembangunan akuaponik menawarkan pendekatan lestari dalam pertanian dan penternakan dengan menggabungkan penanaman sayuran dan penternakan ikan dalam satu ekosistem yang saling bergantung. Kaedah ini mampu mengoptimumkan penggunaan ruang, air dan nutrien, menjadikannya sesuai untuk kawasan kediaman bersaiz terhad serta pertanian bandar yang semakin mendapat perhatian (Sumin et al., 2015). Sistem akuaponik terbukti dapat mengurangkan penggunaan air sehingga 90% berbanding pertanian konvensional, sekali gus menyokong ketahanan makanan dalam konteks perubahan iklim (Goddek et al., 2015). Walau bagaimanapun, kualiti air menjadi faktor kritikal yang menentukan pertumbuhan ikan dan keberkesanan nutrien kepada tanaman. Sistem konvensional yang bergantung pada pemantauan manual sering memerlukan masa, tenaga dan pemerhatian berterusan. Sehubungan itu, teknologi IoT diperkenalkan untuk memantau serta mengawal parameter air seperti pH, suhu dan paras secara automatik. Penggunaan sensor dan automasi dalam akuaponik bukan sahaja meningkatkan produktiviti, malah mengurangkan risiko kegagalan sistem akibat ketidakstabilan parameter air (Kyaw & Ng, 2017). Akses data melalui telefon pintar meningkatkan keberkesanan pengurusan, membolehkan kawalan jauh dan maklum balas masa nyata kepada pengguna (Rozie et al., 2021). Integrasi teknologi pintar ini mempercepatkan pembangunan sistem pertanian bandar yang produktif, cekap dan lestari (Yanes et al., 2020).

5 Metodologi kajian

Metodologi kajian ini menekankan pembangunan satu sistem pemantauan dan kawalan kualiti air berasaskan IoT untuk aplikasi akuaponik. Sistem ini dibangunkan bagi memastikan parameter air sentiasa berada pada tahap optimum untuk pertumbuhan ikan tilapia dan tanaman hidroponik. Pendekatan ini menggabungkan dua komponen utama iaitu perkakasan dan perisian. Integrasi dua komponen ini membolehkan pemantauan dilakukan secara automatik dan dalam masa nyata.

5.1 Reka bentuk sistem

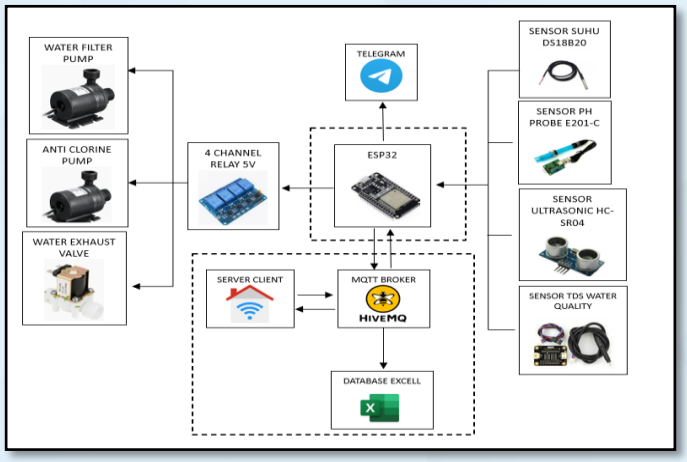
Rajah 1 menunjukkan reka bentuk sistem pemantauan dan kawalan yang dibangunkan. Secara asasnya, sistem terdiri daripada dua komponen utama iaitu perkakasan dan perisian. Bagi bahagian perkakasan, ia melibatkan komponen pemprosesan, komponen input, dan komponen output. Manakala bahagian perisian pula melibatkan pembangunan persekitaran IoT yang disokong oleh protokol MQTT, pangkalan data, Google Script dan aplikasi Telegram sebagai medium notifikasi.

5.1.1 Komponen perkakasan

Reka bentuk sistem pemantauan dan kawalan akuaponik ini dibina dengan menggabungkan beberapa komponen perkakasan utama, iaitu unit pemprosesan pusat, komponen input dan komponen output.

5.1.1.1 Unit pemprosesan pusat

Mikropengawal ESP32 NodeMCU dipilih kerana ia mempunyai modul Wi-Fi dan Bluetooth terbina dalam, selain menyokong pengaturcaraan menggunakan bahasa C/C++ melalui Arduino IDE. Peranan utama ESP32 adalah untuk mengumpul bacaan daripada sensor, melaksanakan pemprosesan data, membuat keputusan kawalan, serta menghantar maklumat ke pelayan awan menggunakan protokol komunikasi MQTT.



Rajah 1: Reka bentuk sistem pemantauan dan kawalan kualiti air akuaponik berasaskan IoT

5.1.1.2 Komponen input

Beberapa penderia digunakan bagi memantau parameter kualiti air kolam ternakan:

i. Penderia Suhu DS18B20 – mengawal suhu air bagi pertumbuhan optimum ikan.
ii. Probe pH E201-C – mengesan nilai keasidan atau kealkalian air untuk mengekalkan keseimbangan ekosistem.
iii. Penderia Ultrasonik HC-SR04 – menentukan paras air di dalam tangki, sekali gus mengelakkan masalah kekurangan air atau limpahan.
iv. Penderia TDS – menilai jumlah pepejal terlarut yang mempengaruhi tahap kualiti air.

5.1.1.3 Komponen output

Sistem kawalan automatik bergantung pada Relay 4 Channel 5V yang bertindak sebagai suis elektronik untuk mengawal peralatan luaran. Antara komponen yang dikawal ialah:

i. Pam Penapis Air 12 VDC – mengekalkan kebersihan dengan menyingkirkan kekotoran.
ii. Pam Anti-Klorin 12 VDC – memastikan air masuk berada pada tahap kimia yang sesuai untuk ternakan.
iii. Injap Solenoid 12 VDC – berfungsi membuang air lama dan menggantikannya dengan yang baharu.

5.1.2 Komponen perisian

Bahagian perisian dibangunkan untuk menyokong fungsi pemprosesan, komunikasi dan pemantauan jauh. Perisian utama yang digunakan melibatkan persekitaran IoT, pangkalan data, dan aplikasi mudah alih.

5.1.2.1 Protokol MQTT

Sistem ini menggunakan protokol MQTT kerana ia ringan dan sesuai untuk aplikasi IoT. MQTT berfungsi dengan model *publish/subscribe*, di mana ESP32 menghantar data ke broker seperti HiveMQ untuk disimpan atau dipaparkan.

5.1.2.2 *Google apps script* dan pangkalan data

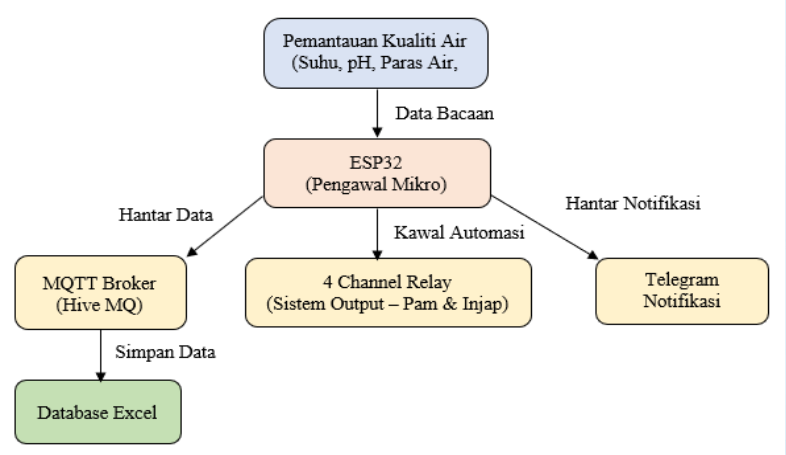
Bagi pengurusan data, *Google Apps Script* digunakan untuk menghubungkan data yang dihantar ESP32 ke Google *Sheets/Excel*. Kaedah ini membolehkan kemaskini automatik, pemanggilan API luaran, serta analisis data secara terus dalam lembaran elektronik.

5.1.2.3 Aplikasi telegram

Sebagai medium komunikasi masa nyata, aplikasi Telegram digunakan bertujuan bagi memaparkan dan memberitahu amaran kepada pengguna dalam bentuk notifikasi jika parameter yang ditetapkan telah dikesan untuk setiap sensor seperti ;

i. Paras air dalam tangki ternakan rendah.
ii. Nilai pH di dalam tangki ternakan tinggi atau rendah.
iii. Nilai suhu di dalam tangki ternakan tinggi atau rendah.
iv. Nilai pepejal terlarut di dalam tangki ternakan tinggi atau rendah.
v. Nilai kemasinan di dalam tangki ternakan tinggi atau rendah.

Rajah 2, menunjukkan aliran proses sistem akuaponik berasaskan IoT. Penderia merekod parameter kualiti air seperti suhu, pH, TDS dan paras air sebelum dihantar ke ESP32 untuk diproses. Data dibandingkan dengan had kawalan yang ditetapkan dan jika melebihi atau kurang daripada had optimum, ESP32 akan mengawal pam atau injap melalui 4 channel relay. Pada masa sama, data akan dihantar ke broker MQTT untuk disimpan dalam pangkalan data Excel, manakala notifikasi masa nyata dihantar kepada pengguna melalui aplikasi Telegram bagi tujuan pemantauan dan kawalan jarak jauh.



Rajah 2: Aliran proses sistem pemantauan dan kawalan kualiti air akuaponik berasaskan IoT

5.2 Analisis dan ujian sistem

Bagi memastikan keberkesanan sistem, beberapa siri ujian dijalankan. Ujian pertama melibatkan ketepatan bacaan sensor berbanding alat rujukan makmal. Ujian kedua ialah pengaktifan geganti (*relay*) untuk menilai kebolehpercayaan kawalan pam dan injap. Seterusnya, kestabilan penghantaran data diuji melalui protokol MQTT, manakala tahap penerimaan pengguna dinilai dengan menilai keberkesanan notifikasi Telegram semasa operasi sebenar.

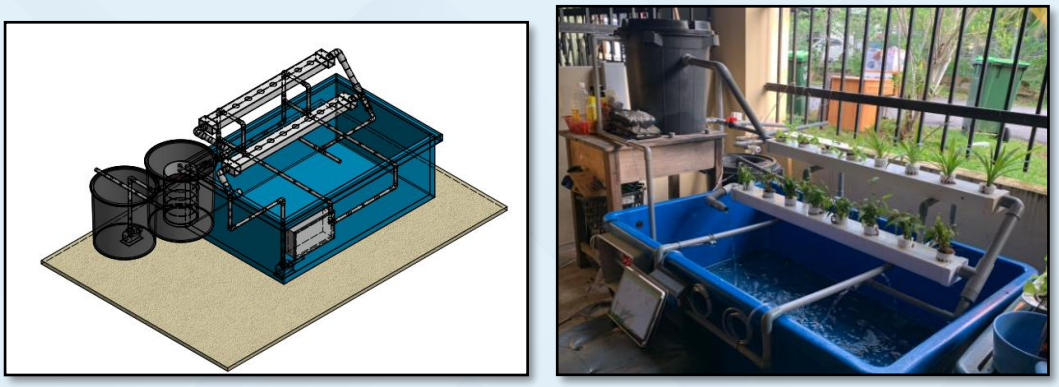
Metodologi ini menggariskan pembangunan sistem pemantauan dan kawalan kualiti air yang bersepadu, berteraskan IoT. Integrasi penderia, mikropengawal ESP32, MQTT

broker, relay, serta aplikasi Telegram membolehkan sistem beroperasi secara automatik dengan pemantauan masa nyata.

5.3 Reka bentuk kolam dan sistem kitar semula air

Sistem akuaponik ini direka untuk mengoptimumkan pertumbuhan ikan dan tanaman dalam persekitaran yang terkawal. Rajah 3a,b menunjukkan susunan keseluruhan sistem, termasuk kolam ternakan, tangki penapis, pam, dan unit hidroponik. Berdasarkan literatur, kepadatan stok ikan tilapia bergantung kepada sistem penternakan yang digunakan. Kajian oleh Komal et al. (2024) menunjukkan bahawa kepadatan optimum bagi sistem intensif adalah sekitar 25 - 35 ekor/m^3, manakala dalam sistem aquaponik kepadatan boleh mencecah lebih tinggi jika kawalan kualiti air efisien. Untuk isipadu 0.453 m^3, bilangan ikan yang sesuai ialah antara 11 - 16 ekor pada julat optimum. Kepadatan ini membolehkan pertumbuhan yang seimbang dengan risiko kadar kematian yang rendah, terutamanya dalam kolam bersaiz kecil 4’ x 2.5’ (panjang x lebar) dengan kedalaman hanya 0.406 m (16 inci). Kedalaman cetek meningkatkan risiko turun naik suhu dan oksigen terlarut, maka pemantauan melalui sensor serta kawalan automatik adalah sangat kritikal (Lema et al., 2025). Sistem dilengkapi tangki penapis bagi menyingkirkan sisa pepejal menggunakan medium seperti span dan batu kerikil.

Air yang telah ditapis disalurkan semula ke kolam dan ke unit hidroponik, menggunakan prinsip *Recirculating Aquaculture System* (RAS) yang mengitar semula lebih 90% air (Goddek & Körner, 2019).



Rajah 3: (a) Reka bentuk sistem akuaponik, (b) Sistem akuaponik sebenar

6 Dapatan kajian

Kajian menumpukan kepada analisis data penderia suhu, pH, TDS, dan paras air dalam sistem akuaponik, membolehkan pemantauan masa nyata bagi menilai kestabilan kualiti air dan keberkesanan sistem dalam mengekalkan persekitaran optimum untuk pertumbuhan ikan dan tanaman.

6.1 Analisis penderia

Beberapa penderia utama digunakan, termasuk TDS Water Conductivity untuk jumlah pepejal terlarut dan saliniti, pH Module untuk tahap keasidan, DS18B20 untuk suhu, serta HC-SR04 bagi paras ketinggian air.

6.1.1 Hasil dapatan penderia ultrasonik HC-SR04

Paras air dikawal antara 8 cm (maksimum) dan 15 cm (minimum) dari permukaan penderia dengan permukaan airkolam untuk mengekalkan keseimbangan sistem. Bacaan ketinggian air menunjukkan julat 96% hingga 100%, dengan notifikasi amaran dihantar melalui Telegram apabila paras air mendekati minimum. Notifikasi ini membolehkan air ditambah air dengan segera, di mana pengurangan air berlaku terutamanya akibat penyejatan pada suhu tinggi dan penyerapan oleh tanaman dalam sistem akuaponik.

6.1.2 Penderia suhu DS18B20

Julat suhu optimum ditetapkan antara 24°C hingga 32°C. Hasil bacaan dalam Jadual 4.3 menunjukkan peningkatan suhu pada waktu tengah hari hingga petang, dengan catatan tertinggi 30.06°C. Faktor persekitaran seperti cuaca dan kelembapan turut mempengaruhi variasi ini.

Jadual 1: Analisis penderia ultrasonik HC-SR04 bagi paras ketinggian air tangki

Tarikh	Masa Nyata	Ketinggian Paras Air yang diukur	Paras Ketinggian Air
14.11.2023	1.25 am	8.0	100
14.11.2023	4.25 am	8.0	100
14.11.2023	7.25 am	7.8	98
14.11.2023	10.25 am	7.7	96
14.11.2023	1.25 pm	7.8	98

Jadual 2: Analisis penderia suhu DS18B20

Tarikh	Masa Nyata	Suhu Air Dalam Tangki (°C)
14.11.2023	1.25 am	28.19
14.11.2023	4.25 am	27.75
14.11.2023	7.25 am	27.37
14.11.2023	10.25 pm	29.31
14.11.2023	1.25 pm	30.06

6.1.3 Penderia TDS *water quality*

Kajian menggunakan penderia TDS dijalankan untuk mengesan paras TDS dan kemasinan air. Nilai optimum pepejal terlarut ialah 100 hingga 600 ppm, manakala kemasinan air sesuai pada 0 hingga 5 ppt.

Berdasarkan Jadual 3, data pepejal terlarut dipantau secara masa nyata, membolehkan analisis tahap tertinggi dan kestabilan kualiti air dalam tangki ternakan.

Jadual 3 : Data pepejal terlarut (TDS)

Tarikh	Masa Nyata	Pepejal Terlarut (ppm)
13.11.2023	2.50 a.m	140
14.11.2023	5.28 a.m	155
15.11.2023	8.28 a.m	165
16.11.2023	11.28 a.m	177

Merujuk kepada Jadual 3, didapati berlakunya peningkatan nilai TDS dari 14.11.2023 sehingga 16.11.2023. Perkara ini disebabkan najis ikan tilapia mempengaruhi kadar pepejal terlarut di dalam tangki ternakan ikan.
Bagi bacaan kemasinan, Jadual 4 menunjukkan penurunan nilai selepas proses penukaran air tangki iaitu daripada 1.2 ppt kepada 0.5 ppt.

Jadual 4: Analisis nilai kemasinan air (*Salinity)*

Tarikh	Masa Nyata	Kemasinan (ppt)
20.11.2023	7.29 a.m	1.2
22.11.2023	4.08 a.m	0.8
24.11.2023	0.24 a.m	0.6
26.11.2023	1.25 a.m	0.5

6.1.4 Penderia pH *Probe E201-C*

Julat pH yang ditetapkan ialah antara 6.5 hingga 9. Berdasarkan Jadual 5, bacaan pH berada antara 7.43 hingga 7.58 yang menandakan kestabilan sistem. Faktor kestabilan ini dipengaruhi oleh faktor suhu serta proses dekomposisi organik.

Jadual 5**:** Analisis nilai pH (ppm) bagi pemantauan masa nyata

Tarikh	Masa Nyata	pH (ppm)
20.11.2023	7.29 a.m	7.48
22.11.2023	4.08 a.m	7.58
24.11.2023	0.24 a.m	7.54
26.11.2023	1.25 a.m	7.43

7 Kesimpulan

Sistem akuaponik berasaskan IoT yang dibangunkan berjaya memantau suhu, pH, paras air dan TDS secara masa nyata menggunakan ESP32 serta mengawal pam dan injap melalui relay secara automatik. Data dihantar ke broker MQTT untuk disimpan dalam pangkalan data Excel, manakala notifikasi segera melalui Telegram membolehkan pemantauan jarak jauh dilakukan dengan lebih efisien. Hasil ujian menunjukkan sistem stabil mengekalkan

parameter pada julat optimum, sekali gus menyokong pertumbuhan ikan tilapia dan tanaman hidroponik secara lestari. Bagi meningkatkan keberkesanan, sistem ini boleh ditambah baik dengan integrasi kecerdasan buatan (AI) untuk ramalan pertumbuhan, penggunaan tenaga boleh diperbaharui seperti solar, serta pengembangan aplikasi mudah alih khusus agar lebih mesra pengguna dan sesuai untuk penternakan berskala lebih besar. Kajian menunjukkan bahawa penggunaan algoritma pembelajaran mesin dapat menganalisis data daripada peranti IoT untuk mengoptimumkan pengurusan sumber, meramal kesihatan ikan dan tanaman, serta membolehkan penyelenggaraan prediktif yang mengurangkan masa henti sistem (Tabassum et al., 2024).

Rujukan

Alselek, M., Alcaraz-Calero, J. M., Segura-Garcia, J., & Wang, Q. (2022). Water IoT Monitoring System for Aquaponics Health and Fishery Applications. *Sensors, 22(19)*, 7679. https://doi.org/10.3390/s22197679

Dauhan R.E.S., Efendi E., & Suparmono, (2014). Penambahan tepung wortel (Daucus carota) dalam pakan untuk peningkatan warna ikan mas koki (Carassius auratus). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 7(2),* 14-160.

Goddek, S., Delaide, B., Mankasingh, U., Ragnarsdottir, K. V., Jijakli, H., & Thorarinsdottir, R. (2015). Challenges of sustainable and commercial aquaponics. *Sustainability, 7(4)*, 4199-4224. https://doi.org/10.3390/su7044199

Goddek, S., & Körner, O. (2019). A fully integrated simulation model of multi-loop aquaponics: a case study for system sizing in different environments. *Agricultural systems*, *171*, 143-154.

Ishak, M. F. B., Abdullah, T. A., Sajili, M. H., Mahmud, K., & Mohamed, S. (2018). The effect of Bacillus sp.(B43) on the growth of Pak choy and Red tilapia in aquaponics system. *Journal of Agrobiotechnology, 9(1S)*, 154-165.

Komal, W., Fatima, S., Minahal, Q., & Liaqat, R. (2024). Investigating the optimum stocking density of tilapia (Oreochromis niloticus) for intensive production focused to in-pond raceway system. *Science Progress, 107(2)*. https://doi.org/10.1177/00368504241257128

Kyaw, T. Y., & Ng, A. K. (2017). Smart aquaponics system for urban farming. *Energy Procedia, 143*, 342-347. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.694

Lema, M., Abbas, M., & El-Mahdy, H. (2025). IoT Systems Integration for Zootechnical and Aquatic Environment Optimization in Semi-Intensive Red Tilapia Culture. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 29(4)*, pp 1817 - 1830. Retrieved from https://journals.ekb.eg/article_444166_0.html

Mahkeswaran, R., & Ng, A. K. (2020). Smart and Sustainable Home Aquaponics System with Feature-Rich Internet of Things Mobile Application. *2020 IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems (I2CACIS)*, 104–109. Retrieved from https://ieeexplore.ieee.org/document/9108041

Marlina E., & Rakhmawati, (2016). Kajian kandungan amonia pada budidaya ikan nila (Oreochromis niloticus) menggunakan teknologi akuaponik tanaman tomat (Solanum lycopersicum). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*, 181-187.

Menaga, M., Felix, S., Charulatha, M., Gopalakannan, A., & Panigrahi, A. (2019). Effect of in-situ and ex-situ biofloc on immune response of Genetically Improved Farmed Tilapia. *Fish & Shellfish Immunology, 92*, 698-705.

Mustafa, M.M., Mohd Kasim M. M, Ibrahim N. (2023). Panduan Pemakanan Ternakan Ikan Tilapia Dalam Kolam. Politeknik Jeli Kelantan. Retrieved from https://www.pjk.edu.my/penerbitanPJK/AKUA%20-%20eBook%20Lengkap%20&%20eISBN_compressed%20(1).pdf

Nurhariati, Junaidi, M., & Diniarti, N., (2021). Pengaruh komposisi filter terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan bawal air tawar (Colossoma macropomum) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Ruaya, 9(2)*, 17-27.

Priyatman, H., Supriono, S., & Irwanto, A. (2022). Aplikasi Teknologi Iot Pada WTP (Water Treatment Plant) Sistem Pendingin Air Pada Mesin Pembangkit Guna Menjaga Nilai Ph Dan TDS Untuk Kualitas Air. *Transmisi, 24(3)*, 106–113. https://doi.org/10.14710/transmisi.24.3.106-113.

Rozie, F., Syarif, I., Al Rasyid, M. U. H., & Satriyanto, E. (2021). Sistem akuaponik untuk peternakan lele dan tanaman kangkung hidroponik berbasis IOT dan sistem inferensi fuzzy. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 8(1)*, 157-166.

Sumin, M., Wahab, N. F. A. A., & Rahman, S. A. A. (2015). *Design and Testing of Aquaponic in Producing Crops and Live stocks* (No. INIS-MY--2016-018). INIS – International Nuclear Information System. Retrieved from https://inis.iaea.org/records/s1mf6-pzg36

Tabassum, T., Hasib, K. M., Islam, M. A., Sabuj, S. R., & Rabbi, M. F. (2024). Applications, technologies, and evaluation methods in smart aquaponics: A systematic literature review. *Artificial Intelligence Review, 57(12)*, 353. https://doi.org/10.1007/s10462-024-11003-x

Taha, M. F., ElMasry, G., Gouda, M., Zhou, L., Liang, N., Abdalla, A., Rousseau, D., & Qiu, Z. (2022). Recent Advances of Smart Systems and Internet of Things (IoT) for Aquaponics Automation: A Comprehensive Overview. *Chemosensors, 10(8)*, 303. https://doi.org/10.3390/chemosensors10080303

Wan, S., Zhao, K., Lu, Z., Li, J., Lu, T., & Wang, H. (2022). A Modularized IoT Monitoring System with Edge-Computing for Aquaponics. *Sensors (Basel), 22(23)*, 9260. https://doi.org/10.3390/s22239260

Yanes, A. R., Martinez, P., & Ahmad, R. (2020). Towards automated aquaponics: A review on monitoring, IoT, and smart systems. *Journal of Cleaner Production, 263*, 121571. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121571

Yuliani, Luvia, R., & Purwanti, Elly and Pantiwati, Yuni (2015). *Effect of waste laundry detergent industry against mortality and physiology index of Nile tilapia* (Oreochromis niloticus) In: Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya. Biologi FKIP UNS, 822-828.

Empowering Communities Through Experiential Learning: A Case Study on Electrical Engineering TVET Students' Involvement in CSR Initiatives

[1]Saida Farhanah Sarkam, [2*]Siti Noormaizura Sarkam, and [3]Abdul Akmal Hakim Sarkam

[1]Faculty of Business and Management, UiTM Melaka, Jasin Campus, 77300 Merlimau, Melaka, Malaysia
[2]ADTEC JTM, Nibong Tebal Campus, Jalan Bukit Panchor, 14300 Nibong Tebal, Pulau Pinang, Malaysia
[3]Muar Vocational College, Jalan Sungai Abong, 84000 Muar, Johor, Malaysia

Corresponding email: [2*]noormaizura@jtm.gov.my

Abstract - Technical and Vocational Education and Training (TVET) institutions are pivotal in producing graduates who are both technically skilled and socially responsible. This study explores the experiences of 25 final-year electrical engineering students from a Malaysian Advanced Technology Centre as they engaged in Corporate Social Responsibility (CSR) projects between 2021 and 2024. Data collection, also conducted within 2021–2024, involved semi-structured interviews that were thematically analysed using NVivo software to identify key themes. Three main themes emerged from the findings, which are: (i) technical skills development; (ii) personal and social growth; and (iii) strengthened professional identity. The findings highlighted that CSR projects not only enhance technical abilities but also foster soft skills and professional confidence. This research confirms that CSR-based experiential learning aligns closely with Malaysia's Shared Prosperity Vision 2030 and the United Nations Sustainable Development Goals, and offers a model for integrating meaningful community engagement into TVET curricula.

Keywords: Experiential Learning, Electrical Engineering Education, Students Involvement, Corporate Social Responsibility (CSR).

Abstrak - *Institusi Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) memainkan peranan penting dalam melahirkan graduan yang bukan sahaja mahir dari segi teknikal tetapi juga mempunya tanggungjawab sosial.. Kajian ini meneroka pengalaman 25 orang pelajar tahun akhir program kejuruteraan elektrik dari sebuah Pusat Latihan Teknologi Tinggi di Malaysia ketika mereka melaksanakan projek Tanggungjawab Sosial Korporat (CSR) antara tahun 2021 hingga 2024. Pengumpulan data turut dijalankan dalam tempoh yang sama(2021-2024) melibatkan temu bual separa berstruktur yang dianalisis secara tematik menggunakan perisian NVivo bagi mengenal pasti tema utama. Tiga tema utama yang dikenal pasti ialah: (i) pembangunan kemahiran teknikal; (ii) perkembangan peribadi dan sosial; dan (iii) pengukuhan identiti profesional. Dapatan menunjukkan bahawa projek CSR bukan sahaja meningkatkan keupayaan teknikal, malah turut memupuk kemahiran insaniah dan keyakinan profesional. Kajian ini mengesahkan bahawa pembelajaran berasaskan pengalaman melalui CSR selaras dengan Wawasan Kemakmuran Bersama 2030 serta Matlamat Pembangunan Lestari Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu, dan menawarkan satu model bagi mengintegrasikan penglibatan komuniti yang bermakna ke dalam kurikulum TVET.*

Kata Kunci: *Pembelajaran berasaskan pengalaman, Pendidikan Teknologi Elektrik, Penglibatan Pelajar, Tanggungjawab Sosial Korporat (CSR)*

1 Introduction

Technical and Vocational Education and Training has long been central to Malaysia's goal of building a skilled workforce to drive economic growth. While the traditional mission of TVET has been to prepare graduates for immediate employment in industry, there is increasing awareness that technical competence alone is no longer enough. Socioeconomic progress in the twenty-first century demands workers who can adapt to changing conditions, who work effectively in teams, and who understand their responsibility to contribute positively to society (Yusvana, 2025).

This shift is reflected in the Malaysian government's Shared Prosperity Vision 2030 and is echoed internationally in the Sustainable Development Goals, which call for inclusive, equitable, and quality education. In the TVET context, these aspirations can be met by embedding activities that combine technical training with real-life, socially beneficial applications. Participation in CSR projects provides TVET students with these opportunities. Such projects engage learners in services that respond directly to community needs, thereby reinforcing technical skills while promoting empathy, teamwork, and leadership.

Electrical engineering students, in particular, stand to benefit from this approach. Their technical expertise is directly applicable to challenges often faced by communities, for example, restoring power after disasters, ensuring safe electrical systems in schools, or upgrading outdated facilities in rural homes. In this way, CSR activities align naturally with core elements of their training while fostering broader personal growth. Previous research suggests that work-based and experiential learning in TVET programmes can improve student engagement, readiness for employment, and critical thinking skills (Zamri & Othman, 2024).

This study explores the experiences of electrical engineering students involved in CSR projects at a Malaysian Advanced Technology Centre, applying Kolb's (1984) experiential learning framework to understand how participation fostered both technical and personal development.

2 Literature Review

2.1 The Evolving Role of TVET in Malaysia

Over the years, TVET has changed from being a purely skills-based pathway to becoming an education model that also focuses on developing people as engaged and responsible members of society. In Malaysia, TVET plays a vital role in building the country's economy while also supporting the vision of a fair and inclusive future. This broader purpose aligns closely with Malaysia's Shared Prosperity Vision 2030, which emphasises that education should not only prepare people for jobs but also help build stronger, more connected communities (Hamdan et al., 2024; Sarkam, 2015).

Research from around the world supports this view, showing that TVET can be a platform where students learn technical skills alongside values that promote civic

participation, flexibility, and a commitment to continuous learning. Programmes that encourage social engagement tend to produce graduates who can respond effectively to the changing needs of society (Yusvana, 2025).

2.2 Experiential Learning as a Pedagogical Foundation

Experiential learning, introduced in the well-known model by Kolb (1984), offers a practical way to connect classroom theories with lived experiences. According to this model, learning is a cycle that begins with direct experience, followed by thoughtful reflection, linking what has been learned to broader concepts, and then testing these ideas in new situations.

In the context of TVET, this approach works especially well because students can immediately see the relevance of what they learn in class when they apply it in the field. Recent studies in Malaysia have shown that when students take part in activities such as CSR projects, site visits, or community-based assignments, they become more engaged in their studies and develop valuable workplace skills at the same time (Zamri & Othman, 2024).

2.3 Corporate Social Responsibility in Education

Corporate Social Responsibility, in its traditional sense, refers to a company's voluntary effort to have a positive impact on society beyond making a profit. In education, the same idea can be adapted so that students are directly involved in projects that meet real community needs. This form of service-oriented learning benefits everyone involved. Students are able to put their skills into practice while communities receive much-needed support and services.

Through projects such as repairing electrical systems for flood-affected families or upgrading wiring in rural schools, students in electrical engineering programmes can not only practise technical work but also interact meaningfully with the people they are helping. Past research has shown that these experiences help learners close the gap between what they study and the realities of the workplace, as well as deepening their sense of social responsibility (Hamdan et al., 2024).

2.4 Linking CSR, Experiential Learning, and TVET Policy Goals

When CSR projects are integrated into experiential learning, they create a strong link to Malaysia's national education and development objectives. They support Sustainable Development Goals such as quality education, reduced inequalities, and more resilient and sustainable communities. Students who join these socially embedded projects often develop stronger professional identities and are better prepared to adapt when they enter the workforce (Yusvana, 2025).

These activities work best when there is clear institutional support. Leadership from TVET centres, along with partnerships involving non-governmental organisations and local councils, can ensure that such projects are both effective for communities and safe and enriching for students (Zamri & Othman, 2024).

3 Research Methodology

This study set out to explore how final-year electrical engineering students at a Malaysian Advanced Technology Centre experienced and contributed to Corporate Social Responsibility (CSR) initiatives over a three-year period, from 2021 to 2024. A qualitative approach was chosen to provide a rich, detailed understanding of the students' learning journeys and the tangible impacts their projects had on the communities they served.

3.1 Study Design and Rationale

The research used a multiple case study design. This approach allowed for an in-depth exploration of several CSR projects, each carried out with different groups of students and in varied community settings. By considering each project as its own case, the study was able to bring out both the unique and shared experiences of students as they applied their technical knowledge in real-life situations. The overall aim was not to generalise to all TVET students in Malaysia, but to provide meaningful insights into the human, social, and educational dynamics at play when experiential learning is connected to community-focused electrical engineering work.

The participants in this study were twenty-five final-year students enrolled in the electrical engineering programme. Selection was purposeful, ensuring that those included had taken part in at least one of the major CSR projects carried out between 2021 and 2024. Their projects ranged from rehabilitating electrical systems in flood-damaged houses to upgrading school facilities and supporting families living in underserved rural areas.

3.2 Data Collection Methods

This study utilised a qualitative research methodology, employing semi-structured interviews as the primary data collection tool to explore the lived experiences of participants (Merriam & Tisdell, 2016). This methodological approach enabled the researcher to investigate key themes emerging from participants' involvement in CSR projects, giving authentic voice to both students and community beneficiaries. The use of open-ended, in-depth conversations was particularly well-suited to uncovering not only the factual progression of the projects, but also nuanced emotions, reflections, and aspects of personal growth that often elude more structured procedures (Creswell, 2013).

Participants consisted of final-year electrical engineering students who had direct experience with at least one CSR initiative implemented between 2021 and 2024. Each interview, lasting between forty-five minutes and one hour, was audio-recorded with informed consent to ensure accurate data capture and thorough analytic revisiting. All recordings were transcribed verbatim, supporting a rigorous and trustworthy process for identifying central themes and insights within participants' narratives.

The sample size of 25 was determined using purposive sampling, specifically targeting students actively engaged in major CSR initiatives to ensure depth and relevance of data. To enhance credibility, the study incorporated member checking, whereby participants reviewed summaries of their interview responses, as well as triangulation involving project reports and feedback from stakeholders. Additionally, efforts were made to contact graduates who had completed their studies to guarantee the ongoing relevance and comprehensiveness of the collected data.

3.3 Data Analysis

Data analysis began with the transcription and careful reading of all interview transcripts. The researcher served as the primary instrument for making sense of the data, engaging closely with participants' narratives to remain sensitive to the context and meaning of their words (Merriam & Tisdell, 2016; Creswell, 2013). Thematic analysis was applied, involving the identification and grouping of key patterns and themes that emerged from the interviews (Braun & Clarke, 2006). Coding was carried out in an open and inductive manner, ensuring that the students' voices guided the interpretation of what mattered most to them during their involvement in CSR work.

To support the organisation and management of the data, NVivo software was used as a tool to store transcripts, assist in coding, and help visualise relationships between emerging themes. Although NVivo facilitated the technical aspects of sorting and retrieving coded data, the interpretive analysis was conducted by the researcher, drawing on professional judgement and immersion in the data. The final themes were illustrated with direct quotations and detailed examples that brought the lived experience of CSR participation to life.

4 Findings

Thematic analysis of the semi-structured student interviews revealed three major themes, which are: (i)Technical Skills Development; (ii) Personal and Social Growth; and (iii) Strengthened Professional Identity.

Theme 1: Technical Skills Development

Students described how CSR projects gave them a chance to apply electrical theory to real, challenging situations. Tasks such as repairing flood-damaged wiring often required them to think on their feet and adapt methods creatively:

> "*When we worked on wiring in the flood-hit homes, nothing went exactly as planned. I learned to adapt the method to the situation, and that made me more confident*." (Student 08)

They became more skilled at diagnosing problems and improvising solutions, especially when faced with limited resources or non-standard wiring:

> "*In class, we always have the right tools and neat wiring diagrams. Out there, the wiring in some houses was old and mixed up. We had to think fast and find safe solutions*." (Student 12)

A strong concern for safety also came through:

> "*We took extra precautions in every house because we knew any mistake might risk someone's life. I will always remember how important safety checks are, especially after seeing the damage caused by the flood.*" (Student 17)

Theme 2: Personal and Social Growth

Participation in CSR projects prompted significant growth beyond technical abilities. Many students reported that they became better at communicating technical issues in simple terms:

> "*I had to find ways to make complex wiring issues simple enough for anyone to understand*." (Student 03)

Some described developing empathy and greater sensitivity toward others:

> "*Working in damaged homes, I saw things that made me slow down and think about how the owners felt. I tried to be respectful and careful with their space*." (Student 19)

Leadership and teamwork skills grew as students took initiative and stepped into supervisory roles when needed:

> "*During the school wiring project, I was suddenly in charge when our supervisor had to leave for an emergency. I learned how to organise the group and keep everyone focused. It was stressful but very rewarding*." (Student 21)

Theme 3: Strengthened Professional Identity

A number of participants highlighted feeling transformed by the CSR experience, evolving from "just a student" to seeing themselves as future professionals:

> "*Before, I felt like a student. After this project, I felt like an actual electrical technician ready to work.*" (Student 14)

There was also a deeper sense of career purpose and readiness:

> "*It made me realise that my skills can make a real difference. I want to keep doing work that helps people, not just as a job but as part of who I am*." (Student 10).

5 Discussions

The results of this study are in line with existing literature on experiential learning in Technical and Vocational Education and Training (TVET), showing that applying classroom knowledge in the field is essential for developing technical competence and real-world problem-solving skills (Zamri & Othman, 2024; Yusvana, 2025). Students gained practical expertise, learned to adapt quickly, and internalised the importance of safety, all outcomes associated with effective work-based learning environments. These findings validate past research that highlights the transition from theoretical learning to professional readiness as a key strength of experiential education.

Additionally, these results reinforce earlier findings that CSR projects and service-oriented learning foster important personal qualities such as communication, leadership, and empathy (Bringle & Hatcher, 1995; Hamdan et al., 2024). The transformation in students' self-perception—from learners to professionals—echoes the core of experiential learning theory (Kolb, 1984), demonstrating that community engagement activities in TVET do more than teach skills; they cultivate well-rounded, confident graduates who see their technical expertise as meaningful and socially valuable. This study suggests that embedding experiential, community-focused learning within the TVET curriculum not only enhances technical training, but also supports the formation of work-ready, socially engaged professionals prepared to contribute positively to society.

6 Conclusion and Future Research Avenues

This study set out to examine the experiences of final-year electrical engineering students from a Malaysian Advanced Technology Centre as they participated in Corporate Social Responsibility (CSR) projects between 2021 and 2024. Employing a qualitative, interview-based approach, the research uncovered three interconnected themes: (i) technical skills development; (ii) personal and social growth; and (iii) the strengthening of professional identity. Collectively, these findings illustrate that CSR projects serve as valuable platforms for experiential learning, where the practical application of theoretical knowledge in real settings promotes both professional competence and a stronger sense of purpose.

The results indicate that such projects enable graduates to become not only technically competent but also socially aware, reflective, and confident in their ability to contribute to community wellbeing. This unique combination of technical mastery and sense of social responsibility directly supports Malaysia's Shared Prosperity Vision 2030 and aligns with global education goals, highlighting the efficacy and sustainability of integrating CSR into TVET curricula.

Practical integration may involve establishing structured modules in which CSR engagement is a formal aspect of coursework, fostering robust partnerships with NGOs and local communities for authentic project placement, and embedding reflective assessments that explicitly connect technical activities to social outcomes. Facilitating

expert training for instructors in experiential learning and maintaining regular evaluation of project impact are essential for ensuring the ongoing effectiveness and meaningfulness of CSR within the curriculum.

This research was limited to self-reported experiences of students from a single institution and discipline. Future studies should investigate the long-term effects of CSR engagement on career advancement and professional identity, including follow-up with graduates after workforce entry. Comparative analyses across multiple TVET disciplines and institutions could deepen understanding of CSR's versatility in varied educational and cultural contexts. Supplementing qualitative approaches with quantitative outcome measures would provide a more comprehensive evaluation of CSR's strengths and limitations as an educational strategy.

The evidence from this study confirms that experiential service-based learning is among the most effective approaches for cultivating adaptable, competent, and socially responsible TVET graduates.

References

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Bringle, R., & Hatcher, J.A. (1995). A Service-Learning Curriculum for Faculty. *Michigan Journal of Community Service Learning*, 2(1).

Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.

Hamdan, N. S., Nor, N. S. M., Ahmad, C. N. C., & Bakar, K. A. (2024). Relationship between the importance of technical and vocational education and training (TVET) programmes and its contributions towards sustainability of society's development among Kuala Lumpur technical secondary students. International *Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 14*(7). http://dx.doi.org/10.6007/IJARBSS/v14-i7/21057

Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.

Sarkam, S. F. (2015). Motivation Factors of Successful Academic Research Commercialisation Among Malaysian Technical Universities (Master of Science research dissertation, Universiti Utara Malaysia).

Yusvana, R. (2025). Addressing the skills gap in technical and vocational training for sustainable socio-economic growth and development. *International Journal of Research and Innovation in Social Science, 9*(1), 6311–6325. https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2024.803474S

Zamri, N. M., & Othman, S. (2024). Connecting theory to practice: Impact of industrial site visits on TVET polytechnic students. *Proceeding of International Conference on Engineering, Technology & Social Science (ICETSS), 1*, 229–236. https://icetss.pmu.edu.my/index.php/icetss2024/article/view/76

Quantitative Analysis and Profiling of Food Waste Streams From PTSN Cafeterias For Strategic Integration Into Institutional Green Sustainability Frameworks

Nur Husna Binti Abu Bakar
Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail

Corresponding email: nur.husna@ptsn.edu.my

Abstract - Food waste contributes significantly to environmental pollution, impacting soil, air, and water systems during its production, consumption, and disposal phases. Although various conventional methods have been employed to mitigate food waste, this study aims to explore and recommend an appropriate approach tailored for Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail specifically, composting using the Takakura method. The research commenced with the systematic collection of food waste generated at the institution's cafeterias, spanning both the active academic semester and the semester break. A total of 5,369 kg/week of food waste was recorded from three cafeterias. Waste composition analysis revealed that cooked food constituted the majority at 70%, while raw food comprised the remaining 30%. Subsequent analyses were conducted to determine key physicochemical parameters including moisture content, pH, and carbon-to-nitrogen (C/N) ratio. Cooked food exhibited a moisture content of 89.9%, whereas raw food registered 63.4%. Both categories showed acidic pH values, averaging 4.5. Additionally, cooked food presented a higher carbon content, resulting in a C/N ratio of 13.42:1, compared to 8.29:1 for raw food. Statistical analysis further indicated that food waste generated during the active semester was more suitable for composting, as evidenced by a near-normal data distribution reflected in a skewness coefficient of -0.0086.

Keywords: Food Waste, Composting, Sustainability, Takakura Method, Cafeteria Waste

Abstrak - *Sisa makanan menyumbang secara signifikan kepada pencemaran alam sekitar, dengan memberi kesan kepada sistem tanah, udara dan air sepanjang fasa penghasilan, penggunaan dan pelupusannya. Walaupun pelbagai kaedah konvensional telah digunakan untuk mengurangkan sisa makanan, kajian ini bertujuan meneroka dan mencadangkan pendekatan yang sesuai khusus untuk Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail, iaitu pengkomposan menggunakan kaedah Takakura. Penyelidikan ini bermula dengan pengumpulan sistematik sisa makanan yang dijana di kafeteria institusi, meliputi semester akademik aktif dan tempoh cuti semester. Sebanyak* ***5,369 kg/minggu*** *sisa makanan direkodkan daripada tiga buah kafeteria. Analisis komposisi sisa menunjukkan bahawa makanan masak merupakan bahagian terbesar iaitu* ***70%****, manakala makanan mentah merangkumi* ***30%****. Analisis seterusnya dijalankan bagi menentukan parameter fizikokimia utama termasuk kandungan lembapan, pH dan nisbah karbon kepada nitrogen (C/N). Makanan masak mencatatkan kandungan lembapan sebanyak* ***89.9%****, manakala makanan mentah* ***63.4%****. Kedua-dua kategori menunjukkan nilai pH berasid, dengan purata* ***4.5****. Selain itu, makanan masak mempunyai kandungan karbon yang lebih tinggi, menghasilkan nisbah C/N* ***13.42:1****, berbanding* ***8.29:1*** *bagi makanan mentah. Analisis statistik turut menunjukkan bahawa sisa makanan yang dijana semasa semester aktif adalah lebih sesuai untuk proses pengkomposan, seperti yang dibuktikan oleh taburan data hampir normal yang ditunjukkan melalui koefisien kecondongan* ***-0.0086****.*

Kata Kunci:*Sisa Makanan, Pengkomposan, Kelestarian, Kaedah Takakura, Sisa Kafeteria*

1 Introduction

Malaysia's culinary landscape is intrinsically shaped by its multicultural composition, with Malay, Chinese, and Indian communities contributing to a rich and regionally diverse food culture. While this gastronomic heritage plays a central role in national identity, it has also contributed to the escalating problem of food waste. Food waste defined as edible material that is discarded or not utilized for consumption is a global issue associated with numerous socioeconomic and environmental challenges (Dhir et al., 2020; Luu, 2020). Addressing this issue requires a deeper understanding of consumption patterns and food-handling decisions, particularly in cafeteria settings. (Talwar, Kaur, Yadav, Sharma, & Dhir, 2023).

At Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail, the cafeteria represents one of the institution's earliest-established facilities, positioned in proximity to the administrative offices. For this study, three cafeterias were selected as sampling sites to facilitate a comparative analysis of food waste generation. A short-term survey was implemented to quantify the volume of food waste produced daily and to examine key physicochemical characteristics of the collected waste samples. The survey focused on three main aspects: food waste generation, food waste characterization, and the feasibility of food waste management using statistical analysis methods.

2 Background Study

Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail (PTSN) faces significant challenges in managing food waste due to factors such as increasing population, limited enforcement of waste-related regulations, inadequate infrastructure, and prevailing public attitudes toward waste disposal. The diverse campus activities and growing number of students and staff necessitate an efficient and well-structured waste management system. Currently, cafeterias at Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail (PTSN) generate large amounts of food waste daily, which are disposed of without proper management or segregation from inorganic materials like plastics and paper. This poor waste handling highlights the need for sustainable food waste management solutions to reduce environmental impact and promote campus sustainability. This lack of separation exacerbates the inefficiency of the waste handling system. The substantial generation of food waste is a primary contributor to landfill-related problems including malodorous emissions, toxic leachate formation, greenhouse gas production, and vermin proliferation (Wei et al., 2024).

3 Objectives

This study aims to explore alternative strategies for managing food waste disposal with the goal of positioning Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail (PTSN) as a model green institution in Malaysia. The objectives include determining the rate and composition of food waste generated by campus cafeterias, assessing the feasibility of implementing food waste recycling initiatives within the campus, and evaluating suitable reduction methods for practical application at PTSN.

4 Methodology

4.1 Samples Preparation

In this study, two categories of food waste were analyzed: raw (fruits and vegetables) and prepared (cooked cafeteria dishes). Each category was collected separately, weighed, and subjected to further analysis.

4.2 Sampling Site

This study was conducted at Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail (PTSN), located in Pagoh, Johor, at the geographical coordinates of 2.1531° N, 102.7355° E. The research focused on three food premises situated within the PTSN Cafeteria area of the campus, which is in close proximity to academic facilities. For the purpose of this study, the three eateries were identified as Café A, Café B and Café C. Café A represents Addin & Co Café, Café B corresponds to Inspirasi Café and while Café C represents Rizqi Dhaniyah Café as shown in Figure 1.

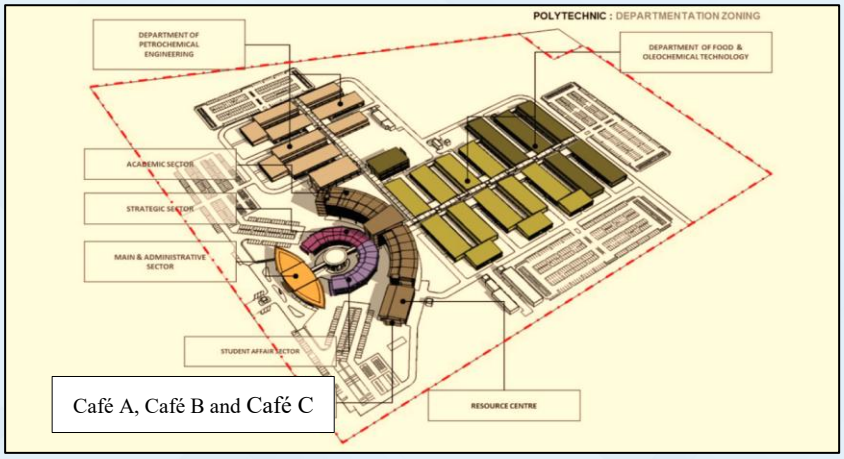


Figure 1: Sampling Location

4.3 Sampling Acquisition

Food waste (FW) data was sourced from both food preparation processes and post-consumption leftovers. Sampling was conducted three times per week between Monday and Friday, excluding weekends due to minimal waste generation. Waste produced over the weekend was incorporated into Monday's data. Additionally, two full weeks during semester breaks were included in the sampling to enable comparison with data from the active academic semester. A central collection bin was placed outside each cafeteria to capture the full daily generation of food waste, which was then weighed using a precision scale. Spot sampling was conducted following established solid waste characterization protocols (Seattle Public Utilities, 2023). Weekend waste volumes were estimated by applying Monday's measured data to account for minimal weekend generation. Waste quantities were logged daily by category. Generation rates were computed per capita using the formula:

$$\text{Waste generation rate} = \frac{average\ daily\ waste\ (kg)}{population \times total\ days}$$

4.4 Samples Processes and Characterization

Collected waste samples were transported to the laboratory for physicochemical characterization specifically moisture content, pH, and carbon-to-nitrogen (C/N) ratio following standardized composting evaluation methods (Anayet, Hamzah, & Najib, 2024). The total moisture content was determined using In-house Method S2, based on MS 678: Part I:1980. Samples were oven-dried (Memmert, Germany) at 103–104°C for 16 hours, and the weight loss was recorded as the total moisture content. Upon arrival at the laboratory, samples were initially weighed to assess any moisture loss during transportation. Nitrogen analysis followed MS 677: Parts III, IV, V:1980. Food waste samples were first dried, then digested with a catalytic mixture and sulfuric acid, and left to stand for 30 minutes. The mixture was heated on a digestion rack until it turned clear, followed by continued digestion for an additional 45 minutes. The digest was distilled with sodium hydroxide and steam, then titrated with hydrochloric acid using a mixed indicator. Organic carbon was measured using In-house Method S4, based on MS 678: Part II:1980 (Titration Method). Dried food waste samples were ground into a fine powder. Approximately 2 grams of the powdered sample was reacted with potassium dichromate and concentrated sulfuric acid, then titrated with ferrous ammonium sulfate until the color changed from blue to green. Carbon content was calculated based on the titration results. pH analysis also followed In-house Method S2, based on MS 678: Part I:1980. A 10-gram portion of food waste was mixed with 25 ml of distilled water and stirred vigorously for 3–5 minutes. After allowing the mixture to settle, pH was measured using a pH meter.

4.5 Analyzing Data

Collected data were processed using descriptive statistics including mean, median, mode, standard deviation, and coefficient of variation. The coefficient of variation was benchmarked against values from recent solid waste composting studies to assess the consistency and reliability of food waste generation for composting feasibility (Agbottah-Mensah et al., 2023). This evaluation assessed the stability of daily and weekly food waste generation patterns through systematic sampling and descriptive statistical analysis, including measures of central tendency and variation. These methods ensured the reliability and reproducibility of the results, which were then used to determine the feasibility of establishing effective composting operations at PTSN.

5 Results and Discussion

5.1 Food Waste Management Framework

Observations at Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail (PTSN) revealed the absence of a structured food waste (FW) management system. Responsibility for the generation, collection, and disposal of FW fell entirely on individual cafeteria operators. Each café handled its own used dishes and combined uneaten food waste with kitchen scraps in a single container. Given that FW is biodegradable and prone to emitting unpleasant odors if not properly managed, it is crucial that disposal occurs immediately after daily operations. Kamaruddin et al. (2020) highlighted that current methods are inefficient,

especially considering FW's potential as a renewable resource. Properly managed, FW can be converted into value-added products such as organic fertilizer for use on campus grounds. This study, therefore, aims to assess the rate of FW generation and evaluate more sustainable management alternatives, as outlined in Figure 2.

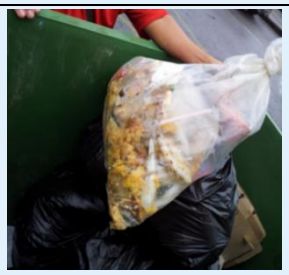
Food Waste Generation	
Food Waste Collection	
Food Waste Segregation	
Composting (Takakura method)	

Figure 2: An alternative approach to food waste management at PTSN

5.2 Food Waste Generation Rate

In this study, food waste was collected over a period of 8 weeks during the active semester. The selected weeks were distributed across three months: January, February, and March. As shown in Figure 3, food waste generation at the PTSN cafeteria experienced a slight increase from Week 1 to Week 2, before dropping in Weeks 3 and 5. A rise was recorded again in Week 6, followed by a gradual decline until Week 8. The highest volume of food waste occurred in Week 2, reaching 628.48 kg/week. This increase may be attributed to student orientation activities and co-curricular events held during that week, which led to higher food consumption and larger meal preparations.

The observed fluctuations in food waste generation may be influenced by changes in student attendance, academic schedules, and event-based cafeteria traffic. For instance, reduced waste in certain weeks may correspond with less campus activity. Based on the findings, the average food waste generation rate over the 8-week period was calculated at 1.78 kg/capita/day. Separately, according to the Polytechnic Academic Calendar, semester breaks occurred during 17-21 June 2024 (Week 1) and 24–28 June 2024 (Week 2). Between the two, Week 2 showed higher food waste generation at 452.71 kg/week. This may be attributed to the resumption of on-campus administrative activities, staff workshops, and short-term training sessions, which increased meal preparation for employees and visitors during the break. The average food waste generation rate during the semester break was calculated at 0.77 kg/capita/day. Comparatively, data in the tables clearly show that the overall generation rate during regular weeks was higher than during the semester break, due to the presence of the full student population and active academic sessions.

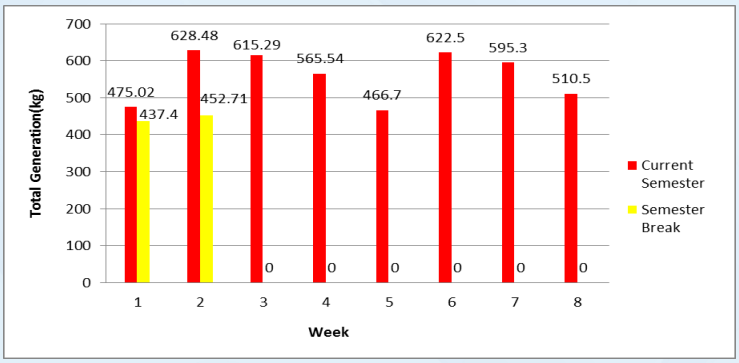


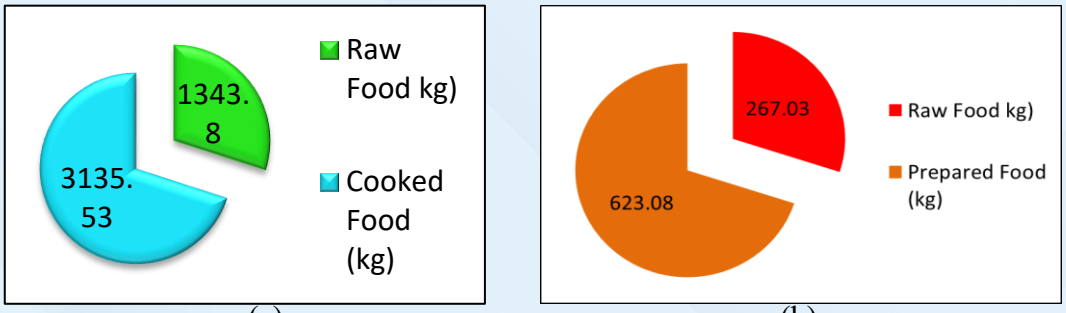
Figure 3: FW generation rate during Current Semester and Semester Break

5.3 Food Waste Composition

Food waste generated at the PTSN cafeterias was collected and disposed of after business hours, typically around 5 p.m. The study assessed the generation of various types of food waste from the three cafeterias. Two main categories of food waste were identified based on their source: raw food waste and prepared (cooked) food waste. Raw food waste typically consisted of fruit peels, vegetable trimmings, and other kitchen scraps. In contrast, prepared food waste included items such as rice, meat, and eggs, which were characterized by high moisture content. Raw food waste was collected directly from the kitchen area and weighed immediately. In the case of prepared food waste, a segregation process was necessary, as it was often mixed with other types of solid waste. Once separation was completed, the prepared food waste was also weighed for analysis.

Figures 4(a) and 4(b) represent the average composition of food waste by weight generated in the cafeterias over the 8 weeks of the active semester and the 2-week semester break. The largest portion of food waste was cooked food, accounting for 70% of the total, while raw food waste made up the remaining 30%. The high proportion of cooked food waste is likely due to the large number of meals prepared and consumed by students and staff during the academic session. Cooked food remained the dominant component, with 623.08 kg, followed by 267.03 kg of raw food waste. The overall quantity of food waste was lower and the difference between components less

pronounced, which can be attributed to the reduced campus population and limited cafeteria operations during the break period. With fewer cafes open and less food being prepared, both the quantity and variation in food waste generation naturally decreased. Based on conversations with the owners of the cafeteria, raw food waste was relatively low as most of the fish, chicken, and meat were pre-cleaned and processed by suppliers before delivery. The majority of raw food waste at PTSN consisted primarily of fruits and vegetables, reflecting the high use of fresh produce in cafeteria meal preparation. Variations in the quantity and composition of waste were closely linked to campus dining activities, menu types, and student population density during operational hours. This pattern indicates that effective meal planning and portion control practices have contributed to reducing the overall volume of raw food waste generated at PTSN.



(a) (b)

Figure 4: Composition of Food Waste (a) Current Semester (b) Semester Break

5.4 Food Waste Characterization

The present study was conducted to systematically characterize the food waste generated in the cafeterias of PTSN. Comprehensive analyses, including proximate and elemental assessments, were performed with a focus on key physicochemical parameters such as moisture content and pH. The resulting dataset is intended to provide a scientific basis for the development of a targeted and evidence-based food waste management strategy. The chemical properties of the food waste, as determined through laboratory analysis, are presented in Table 1. The results showed that prepared food waste had a higher moisture content than raw food waste. For effective composting, the ideal moisture content is between 50–60% (Zhang et al., 2021). In this study, only the raw food waste met this range, with a moisture content of 63.4%. Moisture is important in composting because microbes need water to break down the waste. However, too much water can fill the air spaces in the compost, creating an oxygen-poor (anaerobic) environment that causes bad smells. Therefore, prepared food waste is not suitable to be used in large amounts for composting due to its high moisture content, but it may be better suited for anaerobic digestion.

The pH values for both raw and prepared food waste were between 4.2 and 4.5, indicating an acidic condition. This acidity is likely due to the presence of fatty acids and lactic acid in the food waste (Li et al., 2020). The table also shows that the carbon-to-nitrogen (C/N) ratio was higher in prepared food waste than in raw food waste, mainly because the nitrogen content was lower in the prepared waste. Although the C/N ratio did not reach the ideal composting value of 25:1, the high ratio still supports a

good heating process during composting. Moreover, the nitrogen levels in both types of waste were consistent and within a suitable range, suggesting that composting would not lead to overheating or strong odors. A study by Agustiyani et al. (2020) found that, to improve the carbon-to-nitrogen (C/N) ratio of food waste and enhance composting efficiency, the incorporation of carbon-rich materials is recommended. These materials, commonly referred to as "browns," include dry leaves, shredded newspaper, cardboard, sawdust, straw, and other fibrous agricultural residues. Their addition helps balance the high nitrogen content typically found in food waste, particularly in cooked or fresh organic matter. Adjusting the feedstock composition by increasing the proportion of these dry materials can raise the overall C/N ratio toward the optimal range of 25:1 to 30:1 for composting.

Table 1: Chemical characteristics of FW

Sample	Raw Food Waste	Prepared Food Waste
Moisture Content	63.4	89.9
pH	4.2	4.5
C/N Ratio	8.29:1	13.42:1

5.5 Quantitative Statistical Assessment of Food Waste Generation

In designing an effective solid waste management system, it is essential to analyze the statistical characteristics of waste generation rates to understand variability and support planning decisions. Table 2 presents the statistical measures derived from the observed food waste generation data, in line with contemporary approaches to waste data analysis (Wang et al., 2021). The mean represents the arithmetic average of a set of individual or grouped data points. For grouped data, such as weekly food waste generation, the mean is calculated using the following formula:

$$\text{Mean} = \frac{Total\ generation\ of\ food\ waste\ (\frac{kg}{week})}{number\ of\ week}$$

The median refers to the central value in an ordered data set or, in the case of an even number of observations, the average of the two central values. In this study, based on eight recorded measurements, the median corresponds to the fourth value when the data is arranged in ascending order. The mode is defined as the value that appears most frequently in a dataset. When direct identification is not feasible, the mode can be estimated using the empirical relationship:

$$\text{Mode} = 3(\text{Med}) - 2\ (\text{Mean})$$

The standard deviation was computed to quantify the variability or dispersion in the data, acknowledging the inherent uncertainty present in any set of measurements due to random variation. It provides an indication of the precision of the dataset. The standard deviation is commonly defined as the square root of the variance, which is calculated as the average of the squared differences between each value and the mean:

$$\text{Standard Deviation} = \frac{(Total\ Food\ Waste\ Generated - Mean)^2}{Number\ of\ Weeks}$$

As shown in the Table 2, the standard deviation for the current semester was greater than that of the semester break, indicating a wider spread in the food waste generation data during the active semester. This suggests that the variability in weekly food waste generation was more pronounced when campus activities were in session. The coefficient of variation (CV) was employed as a relative measure of dispersion to address the limitations of using standard deviation alone, particularly when comparing datasets of different magnitudes. The CV was calculated using the following formula:

$$\text{Coefficient Variation} = \frac{100 \times standard\ deviation}{mean}$$

Typically, CV values for solid waste generation range between 10% and 60% (Wang et al., 2021). In this study, the CV for the current semester was 11.17%, which falls within the expected range, whereas the CV during the semester break was only 1.72%, falling below the typical threshold. This further supports the conclusion that food waste generation was more variable during the active academic period. A skewed frequency distribution is defined as an asymmetric distribution of data. Among several proposed measures of skewness, the following formula was applied in this study:

$$\text{Coefficient of skewness} = \frac{2(mean - mode)}{standard\ deviation}$$

Based on the calculated statistical values, the food waste distribution during the current semester was negatively skewed, indicating that most data points clustered at higher waste generation levels. In contrast, the semester break exhibited a near-zero skewness value, representing a symmetrical distribution with minimal variation. This statistical variability reflects the influence of campus dining activity, where increased food preparation during active semesters leads to higher organic waste availability. Such consistency in waste generation during operational periods indicates favorable conditions for sustaining continuous composting processes at PTSN, as overall waste generation was higher as shown in Figure 5(a) and 5(b).

Table 2: Analysis of Variability in Food Waste Collection Data

	Mean	Median	Mode	Standard Deviation	Coefficient of Variation	Coefficient of Skewness
Current Semester	559.92	565.54	576.78	62.56	11.17	-0.0086
Semester Break	445.06	445.06	445.06	7.66	1.72	0.0

(a) (b)

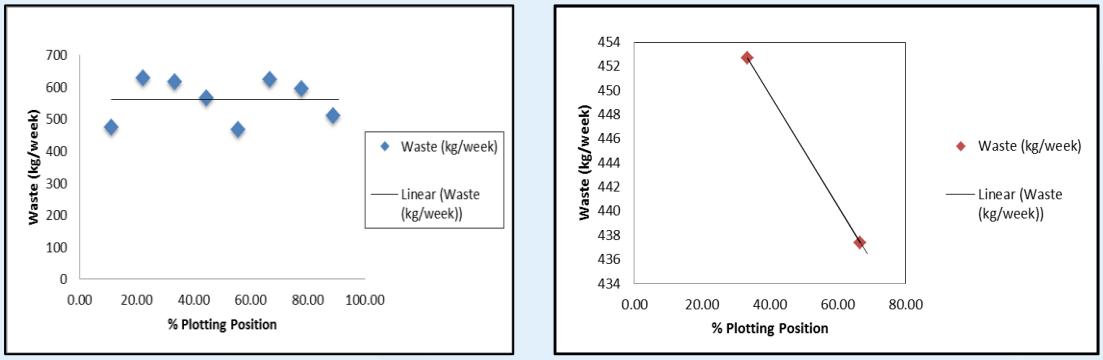


Figure 5: Distribution Plot of Food Waste during (a) Current Semester and (b)

5.6 Potential Management Strategy for Food Waste in PTSN

Based on the results of the food waste characterization at PTSN, composting was identified as the most suitable and effective approach to address the issue. Composting is a natural biological process that converts organic waste into nutrient-rich material that enhances soil quality (Dollah et al., 2021). It improves soil structure, aeration, and water retention, while also promoting healthy root development when used as a fertilizer. Among the various composting techniques, the Takakura Composting Method was deemed most appropriate for implementation at PTSN. This method, developed by Dr. Koji Takakura of Japan's Wakamatsu Environmental Research Institute, is an aerobic composting process known for its simplicity and efficiency. The Takakura method comprises three essential stages. Initially, a fermenting solution is prepared using locally sourced fermented materials. This is followed by the incorporation of the solution into a seed compost mixture, typically composed of rice husks and bran, which is then transferred into a composting container. Finally, chopped food waste is added to the mixture on a daily basis to facilitate continuous aerobic decomposition. The Takakura method offers several advantages, including a fast composting cycle of approximately 14 days, making it practical for institutional use. Its compact design is well-suited to limited spaces, which is ideal for the PTSN environment. Moreover, it promotes sustainability by using easily sourced materials and minimizes odors through the activity of beneficial fermenting bacteria that suppress putrefactive microbes. Given the high volume of food waste generated at PTSN, implementing this method can turn waste into useful products like organic fertilizer or livestock feed, while simultaneously fostering environmental awareness among students and staff.

6 Conclusions

This study revealed that food waste generation in PTSN cafeterias was significantly higher during the academic semester, with a total of 5369 kg/week and a generation rate of 1.78 kg/capita/day, compared to 0.77 kg/capita/day during the semester break. Waste generation was evaluated at three sources of cafeterias across two distinct periods: the active semester and mid-term break. The cafeteria contributed the largest

share during the semester (2711.5 kg), while the total waste during the break dropped to 890.11 kg/week. Food waste composition analysis showed that cooked food had a higher moisture content (90%) than raw food (63%), suggesting suitability for anaerobic treatment, while both types exhibited pH values between 4.2–4.5 and C/N ratios of 8–13:1, indicating composting feasibility. Statistical analysis further supported that the active semester is the most appropriate period for implementing a composting program, as the volume of waste and campus population during the semester break were insufficient to sustain meaningful composting efforts or community engagement. Based on the study's findings, composting was identified as the most feasible and sustainable approach for managing food waste (FW) generated in PTSN cafeterias. This method effectively supports waste reduction, promotes resource recovery, and enhances environmental sustainability within the campus. The high moisture content of the FW makes it unsuitable for incineration, while the elevated generation rate indicates that landfilling is not a practical long-term solution. The analysis supports composting as the most effective and sustainable approach for FW treatment. However, several factors must be addressed and properly managed prior to the implementation of composting as part of the food waste management strategy.

References

Agbottah-Mensah, G., Mensah, O., & Codjoe, E. A. (2023). Assessing consistency in the aerobic co-composting of faecal sludge and food waste in Ghana: Implications for quality control. *Environmental Systems Research*, 12, Article 19. https://doi.org/10.1186/s40068-023-00319-2.

Agustiyani, D., Rosyida, A., & Suryani, Y. (2020). The effect of sawdust and rice husk addition on C/N ratio in food waste composting. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 462*(1), 012011. https://doi.org/10.1088/1755-1315/462/1/012011

Anayet, A. H., Hamzah, M. M. H. B., & Najib, M. Z. M. (2024). *Optimizing food waste decomposition through pH, moisture content, and temperature control: A comprehensive study*. Civil and Sustainable Urban Engineering, 4(1), 42-54. https://doi.org/10.53623/csue.v4i1.411

Chukwuma, O. C., Ogbonna, V. I., & Okoro, B. C. (2020). Composting of food waste using different carbon sources and their effect on the quality of compost. *Zibeline International Journal of Agriculture and Soil Science, 4*(1), 36–39. https://ideas.repec.org/a/zib/zbmjsa/v4y2020i1p36-39.html

Dhir, A., Talwar, S., Kaur, P., & Malibari, A. M. (2020). Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 32*(1), 393–414. https://doi.org/10.1108/IJCHM-05-2018-0371

Dollah, M. A., Norhashim, N. A., Hassan, M. A., & Ismail, M. H. (2021). *Food waste composting: A sustainable approach for organic waste management in Malaysia*.

Sustainability, 13(5), 2650. https://doi.org/10.3390/su13052650

Kamaruddin, M. A., Jantira, N. N., & Alrozi, R. (2020). Food Waste Quantification and Characterization as a Measure towards Effective Food Waste Management in University. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *743*(1), 012041.

Komakech, A. J., Banadda, N., & Kabenge, I. (2021). Co-composting organic solid waste: A sustainable approach for waste management and soil fertility improvement. *Sustainability, 13*(7), 3782. https://doi.org/10.3390/su13073782

Li, W., Zhang, H., Huang, G., & Liu, J. (2020). *Characteristics and microbial community succession during food waste composting.* Bioresource Technology, 313**,** 123654. **https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123654.**

Luu, T. T. (2020). Integrating green strategy and green human resource practices to trigger individual and organizational green performance: The role of environmentally-specific servant leadership. *Journal of Sustainable Tourism, 28*(8), 1193–1222. https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1722910

Seattle Public Utilities. (2023). *2021–22 Organics Stream Composition Study* (Executive summary of seasonal sampling methods). City of Seattle Solid Waste Program. (Report detailing statistically robust seasonal sampling of organic waste streams).

Talwar, S., Kaur, P., Yadav, R., Sharma, R., & Dhir, A. (2023). *Food waste and out-of-home-dining: Antecedents and consequents of the decision to take away leftovers after dining at restaurants*. *Journal of Sustainable Tourism, 31*(1), 47–72. https://doi.org/10.1080/09669582.2021.1953512

Wang, H., Chen, X., Li, Y., & Zhang, Y. (2021). Statistical analysis of municipal solid waste generation patterns for sustainable management planning. *Journal of Environmental Management, 278*, 111484. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111484

Wei, Y., Xu, W., Chen, Y., Peng, Y., Ke, H., Zhan, L., Lan, J., Li, H., & Zhang, Y. (2024). *Evaluation of greenhouse gas emission and reduction potential of high-food-waste-content municipal solid waste landfills: A case study of a landfill in the east of China.* Waste Management, 189, 290–299.

Zhang, B., Yin, R., Tan, Y., Fan, B., Li, H., Peng, Y., Yang, R., & Li, G. (2021). *Evaluation of maturity and greenhouse gas emission in co-composting of chicken manure with tobacco powder and vinasse/mushroom bran*. Processes, 9(12), 2105. https://doi.org/10.3390/pr9122105.

Penggunaan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dalam Penghasilan Ortofoto untuk Penambahan Maklumat pada Lot Kadaster

[1*]Mohamad Pauzi bin Mat Zam, [2]Megat Harris Haikal bin Roslan, [3]Nurul Syafarina binti Ahmad Sukri

[1,2,3]Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, 09000 Kulim, Kedah, Malaysia

Corresponding email: [1*]*pauzi@ptsb.edu.my*

Abstrak - Pada masa kini, kemajuan teknologi Unmanned Aerial Vehicle (UAV) atau lebih dikenali sebagai Pesawat Udara Tanpa Pemandu telah digunakan secara meluas dalam pelbagai bidang dan aplikasi termasuklah dalam bidang pemetaan khususnya dalam penghasilan ortofoto beresolusi tinggi. Penggunaan UAV dilihat sebagai alternatif terbaik dalam menghasilkan ortofoto yang boleh memberikan maklumat visual yang lebih menarik sebagai maklumat tambahan pada lot kadaster. Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan aplikasi UAV dalam menghasilkan ortofoto untuk penambahan maklumat pada lot kadaster. Kajian ini melibatkan penggunaan UAV jenis DJI Phantom 4 Pro V2.0 untuk mendapatkan imej digital foto udara yang diambil pada ketinggian 60 meter dari aras permukaan tanah manakala pemprosesan untuk menghasilkan ortofoto menggunakan perisian *Agisoft Metashape Professional*. Seterusnya analisis ketepatan menggunakan kaedah pengiraan Root Mean Square Error (RMSE) telah dijalankan terhadap ortofoto yang dihasilkan. Hasil analisis menunjukkan ketepatan nilai RMSE bagi ortofoto yang dihasilkan adalah ±0.035m. Kesimpulannya kajian ini membuktikan bahawa ortofoto yang dihasilkan menggunakan imej digital foto udara dari teknologi UAV dapat memberikan ketepatan sehingga tahap sentimeter dan dapat memudahkan pemilik tanah mengenalpasti sempadan lot tanah mereka dengan lebih jelas menggunakan maklumat visual ortofoto yang telah dihasilkan sebagai maklumat tambahan pada lot kadaster.

Kata Kunci: Pesawat Udara Tanpa Pemandu (UAV), ortofoto, lot kadaster, imej digital foto udara

Abstract - *Nowadays, the advancement of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) technology, commonly known as drones, has been widely applied across various fields and applications including mapping, especially for production of high-resolution orthophotos. The use of UAVs is seen as an ideal alternative for generating orthophotos that provide more visually appealing information as additional data for cadastral lots. The objective of this study is to evaluate the effectiveness of UAV applications in producing orthophotos for enhancing information on cadastral lots. This study involves the use of a DJI Phantom 4 Pro V2.0 UAV to capture aerial digital images at an altitude of 60 meters above ground level, while the orthophoto processing is carried out using Agisoft Metashape Professional software. Subsequently, an accuracy analysis was conducted using the Root Mean Square Error (RMSE) method on the generated orthophoto. The analysis results show that the RMSE accuracy value of the produced orthophoto is ±0.035m. In conclusion, this study proves that orthophotos generated from aerial digital images using UAV technology can achieve centimeter-level accuracy and assist landowners in clearly identifying the boundaries of their land lots through the visual information provided by the orthophoto as additional data for cadastral lots.*

Keywords: *Unmanned Aerial Vehicle (UAV), orthophotos, cadastral lots, aerial digital images*

1 Pengenalan

Dalam era digital dan kemajuan teknologi yang pesat, penggunaan teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) atau dikenali sebagai dron telah menjadi satu pendekatan yang efektif dalam kerja-kerja pemetaan kadaster. UAV berupaya menghasilkan ortofoto beresolusi tinggi yang memberikan gambaran visual dan maklumat spatial yang terperinci terhadap lot kadaster, termasuk sempadan tanah, ciri-ciri fizikal, serta keadaan penggunaan tanah semasa. UAV juga membolehkan pengumpulan data secara menyeluruh dalam satu penerbangan, yang kemudiannya boleh diproses menjadi ortofoto dan model tiga dimensi (3D) dengan tahap ketepatan yang tinggi (Nex & Remondino, 2014).

Berbanding kaedah konvensional, penggunaan teknologi UAV menawarkan kelebihan dari segi kecepatan dan ketelitian dalam penyediaan data visual yang lebih terperinci. Menurut Fahruddin dan Mujiburohman (2024), penggunaan UAV bukan sahaja mempercepatkan proses pemetaan, malah turut menyumbang kepada peningkatan kualiti serta ketepatan data. Ini menjadikannya amat sesuai digunakan di kawasan yang sukar diakses atau yang mengalami perubahan guna tanah yang pesat (Colomina & Molina, 2014).

Teknologi UAV mempunyai potensi besar dalam memperkukuh sistem kadaster pelbagai guna, khususnya dalam aspek pengemaskinian maklumat tanah dan pemantauan perubahan terhadap penggunaan tanah (Crommelinck et al., 2020). Ortofoto daripada teknologi UAV yang telah diperbetulkan dari segi geometri dan skala boleh dimanfaatkan sebagai maklumat tambahan bagi memperjelas sempadan lot, mengenal pasti elemen fizikal di permukaan tanah, dan menyokong proses pengemaskinian rekod tanah secara digital (López et al., 2015).

Kajian ini dijalankan bagi menilai keberkesanan penggunaan UAV dalam menghasilkan ortofoto yang boleh digunakan sebagai sumber maklumat tambahan pada lot kadaster. Dalam kajian ini, ketepatan ortofoto yang dihasilkan dinilai menggunakan kaedah yang biasa digunakan iaitu kaedah pengiraan *Root Mean Square Error* (RMSE) (Lee et al., 2013).

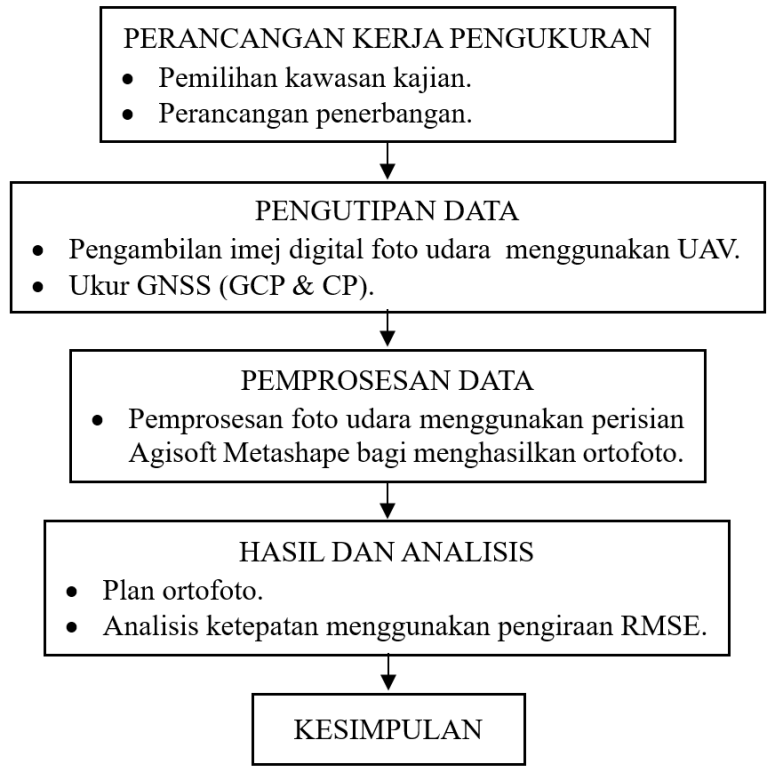
2 Objektif Kajian

Objektif utama kajian ini adalah seperti berikut:-

i. Menghasilkan pelan ortofoto yang menggunakan imej digital dron sebagai maklumat tambahan pada lot tanah.
ii. Menilai ketepatan ortofoto yang dihasilkan menggunakan kaedah pengiraan *Root Mean Square Error* (RMSE).

3 Metodologi Kajian

Kajian ini dijalankan secara berperingkat agar lebih tersusun dan dapat dilaksanakan dengan jayanya bagi memastikan semua objektif kajian dapat dicapai dengan baik. Antara peringkat-peringkat kajian yang terlibat dalam metodologi kajian ini adalah seperti dalam Rajah 1 di bawah.



Rajah 1: Carta alir metodologi kajian

3.1 Pengambilan Imej Digital Foto Udara Menggunakan UAV di atas Lot 70578 Masjid Al-Muqarrabin, Taman Angsana, Kulim, Kedah.

Dalam kajian ini pengambilan imej digital foto udara dijalankan di atas Lot 70578 Masjid Al-Muqarrabin, Taman Angsana, Kulim, Kedah menggunakan UAV jenis DJI Phantom Pro v2.0. Kaedah penerbangan UAV yang digunakan untuk pengambilan imej digital foto udara adalah secara *double grid mission* menggunakan aplikasi Pix4Dcapture (lihat Rajah 2). *Double grid mission* yang ditunjukkan dalam Rajah 2 menunjukkan laluan penerbangan UAV yang akan dilalui untuk mengambil imej digital foto udara secara sistematik. Terdapat beberapa tetapan parameter penerbangan yang akan ditentukan seperti Ketinggian Penerbangan 60m, GSD (*Ground Sampling Distance*) 1.74cm/*pixel*, *Front Overlap* 80%, *Side Overlap* 70% dan beberapa tetapan yang lain. Kesemua ketetapan parameter ini boleh disesuaikan mengikut keperluan kajian dan persekitaran. Kaedah ini membolehkan perancangan penerbangan yang tepat, sistematik dan efisien serta memastikan data yang dikumpul adalah berkualiti tinggi.

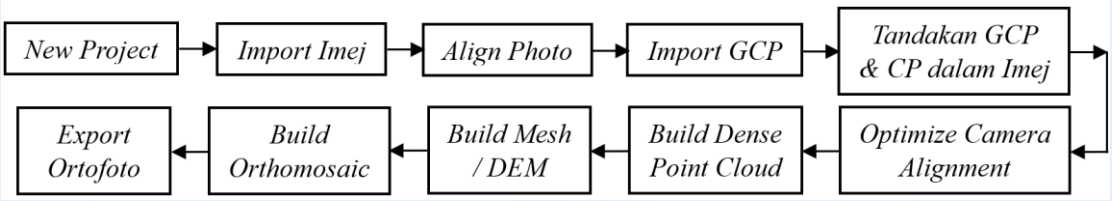
Rajah 2: Laluan penerbangan UAV secara *Double Grid Mission* menggunakan Pix4Dcapture

Titik-titik GCP (*Ground Control Point*) dan CP (*Check Point*) yang ditandakan disekitar kawasan pengukuran diukur menggunakan kaedah cerapan RTK GNSS (Lihat Rajah 3) bagi memberikan ketepatan yang tinggi dalam pengukuran koordinat (sehingga sentimeter). Titik-titik GCP ini digunakan bagi membolehkan imej digital foto udara ini dikalibrasi dan diselaraskan dengan kedudukan koordinat sebenar di permukaan bumi supaya maklumat geografi lebih tepat. Manakala titik-titik CP pula digunakan untuk mengesahkan ketepatan hasil pemetaan selepas pemprosesan dilakukan.

Rajah 3: Kaedah cerapan RTK GNSS

3.2 Pemprosesan Data Foto Udara bagi Menghasilkan Ortofoto

Dalam kajian ini perisian Agisoft Metashape Professional digunakan untuk memproses imej digital foto udara yang diambil dari UAV jenis DJI Phantom 4 Pro v2.0 bagi menghasilkan ortofoto. Rajah 4 di bawah menunjukkan peringkat-peringkat pemprosesan menggunakan perisian *Agisoft Metashape Professional* bermula dari peringkat awal penghasilan '*New Project*' sehinggalah selesai kepada penghasilan ortofoto bagi Lot 70578 Masjid Al-Muqarrabin, Taman Angsana, Kulim, Kedah.



Rajah 4: Peringkat-peringkat pemprosesan menggunakan perisian *Agisoft Metashape Professional* untuk penghasilan ortofoto.

4 Hasil Kajian dan Analisis

Hasil akhir yang diperolehi dalam kajian ini ialah penghasilan pelan ortofoto bagi Lot 70578 Masjid Al-Muqarrabin, Taman Angsana, Kulim, Kedah menggunakan perisian *Agisoft Metashape Professional*. Bagi menilai ketepatan ortofoto yang dihasilkan, analisis *Root Mean Square Error* (RMSE) telah dijalankan. RMSE digunakan sebagai indikator ketepatan, dimana nilai RMSE yang lebih rendah menunjukkan tahap ketepatan yang lebih tinggi. Persamaan bagi pengiraan RMSE ditunjukkan dalam persamaan di bawah (Tahar & Ahmad, 2011).

$$RMSE = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{(X_i - X_o)^2}{n}}$$

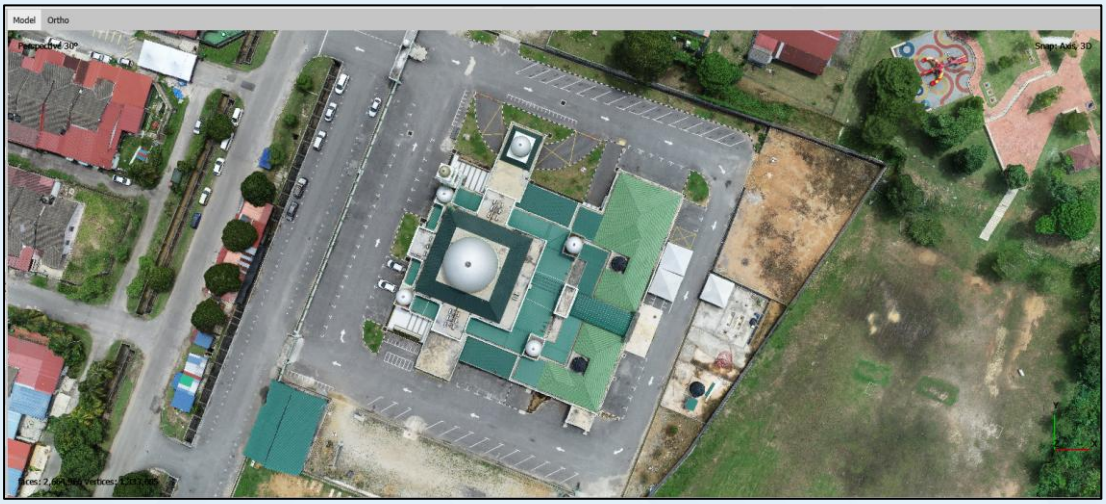
Dimana;
X_i = Nilai cerapan
X_o = Nilai dari sumber yang tepat
n = Bilangan cerapan

RMSE bermaksud punca kuasa dua bagi purata set kuasa dua perbezaan antara nilai cerapan dan nilai dari sumber yang tepat (Sheriand, 2012).

4.1 Penghasilan Pelan Ortofoto bagi Lot 70578 Masjid Al-Muqarrabin, Taman Angsana, Kulim, Kedah

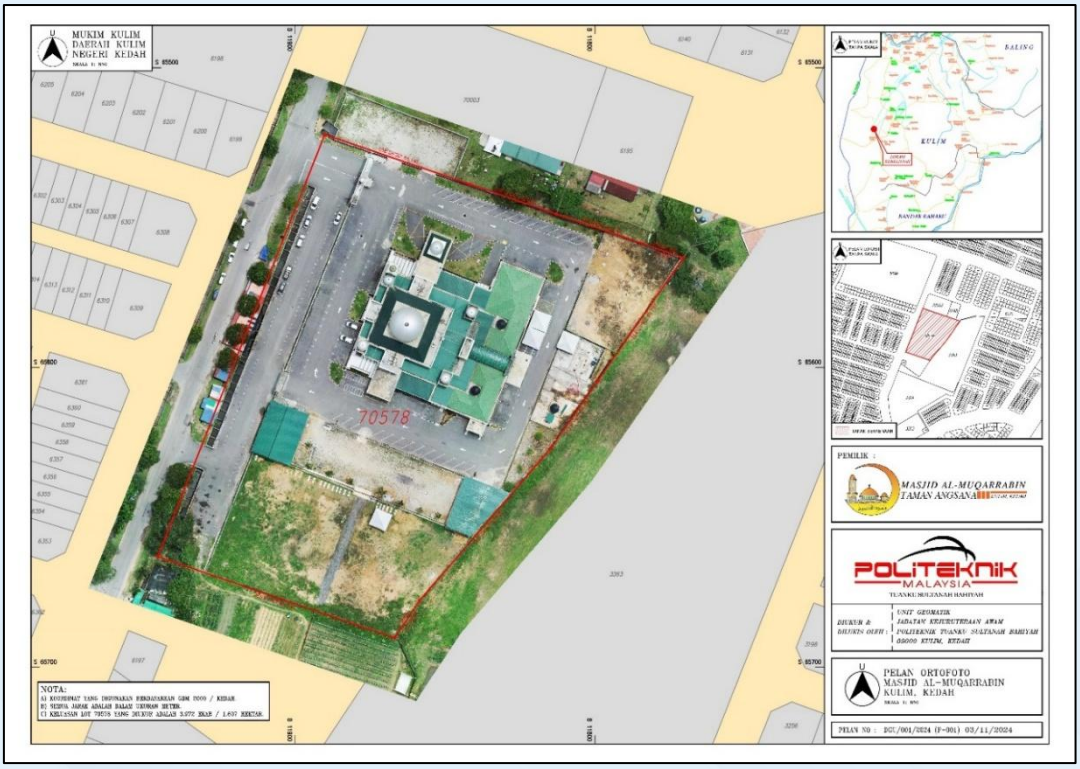
Data dari imej digital foto udara yang diperolehi dari UAV diproses menggunakan perisian *Agisoft Metashape Professional* bagi menghasilkan ortofoto. Rajah 5, Rajah 6 dan Rajah 7 masing-masing menunjukkan beberapa hasil akhir yang diperolehi dalam

kajian ini bagi penghasilan ortofoto, model 3D dan pelan ortofoto Masjid Al-Muqarrabin, Taman Angsana, Kulim, Kedah.



Rajah 5: Ortofoto yang dihasilkan menggunakan perisian *Agisoft Metashape Professional*

Rajah 6: Model 3D yang dihasilkan menggunakan perisian *Agisoft Metashape Professional*



Rajah 7: Pelan Ortofoto yang dihasilkan dengan membuat pertindihan ortofoto dan lot tanah bagi memberikan gambaran visual yang lebih menarik sebagai maklumat tambahan pada lot kadaster

4.2 Analisis Ketepatan Ortofoto Menggunakan Kaedah Pengiraan RMSE

Dalam kajian ini, ortofoto yang telah dihasilkan menggunakan perisian *Agisoft Metashape Professional* dinilai ketepatannya menggunakan kaedah pengiraan *Root Mean Square Error* (RMSE). Semakin kecil nilai RMSE, ketepatannya lebih tinggi. Dalam kajian ini, analisa ketepatan yang dijalankan adalah berdasarkan titik-titik yang ditentukan pada ortofoto dibandingkan dengan titik-titk semakan atau *Check Point* (CP) yang dicerap menggunakan GNSS (lihat Rajah 8). Sebanyak sepuluh (10) titik-titik semakan atau *Check Point* (CP) digunakan untuk menjalankan analisa ketepatan ini. Perbezaan antara kedua-dua titik ini digunakan dalam pengiraan nilai akhir RMSE.

Rajah 8: Kedudukan titik-titik yang ditentukan pada ortofoto dibandingkan dengan titik-titk semakan atau *Check Point* (CP) yang dicerap menggunakan GNSS

Jadual 1: Perbandingan nilai titik-titik yang ditentukan pada ortofoto dibandingkan dengan titik-titk semakan atau *Check Point* (CP) yang dicerap menggunakan GNSS.

Titik Semakan/ *Check Points (CP)*	Perbezaan		
	ΔX(m)	ΔY(m)	ΔZ(m)
CP01	-0.045	0.045	0.038
CP02	-0.025	0.030	0.039
CP03	-0.036	0.008	0.022
CP04	-0.061	0.055	0.036
CP05	-0.043	0.066	0.032
CP06	-0.042	0.012	0.037
CP07	-0.009	0.030	0.026
CP08	-0.020	0.002	0.035
CP09	-0.019	0.000	0.035
CP10	-0.034	0.004	0.038
RMSE :	**±0.036**	**±0.034**	**±0.034**

Jadual 1 menunjukkan hasil analisis pengiraan RMSE berdasarkan perbandingan nilai titik-titik yang ditentukan pada ortofoto dibandingkan dengan titik-titik semakan atau *Check Point* (CP) yang dicerap menggunakan GNSS. Hasil analisis menunjukkan bahawa nilai RMSE bagi $\Delta X = \pm 0.036$m, $\Delta Y = \pm 0.034$m dan $\Delta Z = \pm 0.034$m. Oleh itu, nilai purata RMSE bagi XYZ adalah ± 0.035m.

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis kajian, dapat disimpulkan bahawa matlamat dan objektif kajian telah berjaya dicapai. Kajian ini membuktikan bahawa penggunaan teknologi UAV dalam penghasilan ortofoto beresolusi tinggi mampu memberikan maklumat tambahan yang tepat dan berguna bagi lot kadaster. Hasil analisis menunjukkan nilai ketepatan ortofoto yang dihasilkan dari imej digital foto udara dron adalah baik berdasarkan pengiraan RMSE iaitu berada dalam julat ±0.035m. Dengan ketepatan ini, pemilik tanah dapat memperoleh maklumat visual yang lebih jelas serta memudahkan pemilik tanah mengenalpasti sempadan lot tanah mereka dengan mudah berdasarkan maklumat visual ortofoto yang telah dihasilkan sebagai maklumat tambahan pada lot kadaster. Secara keseluruhannya, UAV merupakan alternatif yang praktikal dan berkesan dalam menambahbaik kaedah pemetaan tradisional untuk penambahan maklumat pada lot kadaster.

Rujukan

Colomina, I., & Molina, P. (2014). Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 92*, 79–97. https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2014.02.013

Crommelinck, S., Koeva, M., Yang, M. Y., Vosselman, G., & Lemmen, C. (2020). *Fit-for-purpose land administration through UAV-based data acquisition and deep learning*. Land Use Policy, 94, 104313. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104313

Fahruddin, M. F., & Mujiburohman, D. A. (2024). Pemanfaatan teknologi UAV dalam peningkatan kualitas data spasial pertanahan. *Kadaster: Journal of Land Information Technology*, 2(1), 29–40. https://doi.org/10.31292/kadaster.v2i1.29

Lee, I. S., Lee, J. O., Kim, S. J., & Hong, S. H. (2013). Orthophoto accuracy assessment of ultra-light fixed wing UAV photogrammetry techniques. *Journal of the Korean Society of Civil Engineers, 33*(6), 2593–2600.

López, F., Agüera, F., & Pérez, M. (2015). Accuracy assessment of photogrammetric mapping using UAV imagery. *International Journal of Remote Sensing, 36*(20), 5373–5385. https://doi.org/10.1080/01431161.2015.1093192

Nex, F., & Remondino, F. (2014). *UAV for 3D mapping applications: A review*. Applied Geomatics, **6**, 1–15. https://doi.org/10.1007/s12518-013-0120-x

Sheriand, R. P. (2012). Three useful dimensions for domain applicability in QSAR models using random forest. *Journal of Chemical Information and Modelling, 52*(3), 814–823.

Tahar, K. N., & Ahmad, A. (2011). A simulation study on the capabilities of rotor wing unmanned aerial vehicle in aerial terrain mapping. *International Journal of Physical Sciences, 7*(8), 1300–1306.

Kesan Penggunaan Perisian *V-Ray* yang Bercirikan Teknologi Kecerdasan Buatan (AI) terhadap Tahap Kreativiti Pelajar Sijil Teknologi Senibina: Satu Kajian Kes Di Kolej Komuniti Zon Utara

[1*]Mohd Munawir Bin Abdul Majid dan [2]Khairil Ikhwan Bin Ruslan

Unit Sijil Teknologi Senibina
[1]Kolej Komuniti Kepala Batas, 13200 Kepala Batas, Pulau Pinang, Malaysia
[2]Kolej Komuniti Bandar Darulaman Cawangan Jerlun, 06100 Kodiang, Kedah, Malaysia

Corresponding email : [1*]munawir@kkkba.edu.my

Abstrak - Kajian ini bertujuan untuk mengkaji kesan penggunaan perisian *V-Ray* yang bercirikan teknologi kecerdasan buatan (AI) terhadap tahap kreativiti pelajar Sijil Teknologi Senibina di Kolej Komuniti Zon Utara. Teknologi AI dalam *V-Ray* membolehkan proses *rendering* yang lebih cekap dan realistik, sekaligus memberikan peluang kepada pelajar untuk lebih fokus kepada aspek reka bentuk dan inovasi. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif dan kualitatif melalui soal selidik, temu bual serta pemerhatian terhadap hasil kerja pelajar sebelum dan selepas menggunakan perisian ini. Dapatan kajian menunjukkan peningkatan yang ketara dalam tahap kreativiti pelajar berdasarkan hasil rekaan dan kepuasan pengguna terhadap teknologi yang digunakan.

Kata Kunci: *V-Ray*, kecerdasan buatan, kreativiti, senibina, Kolej Komuniti

Abstract *- This study investigates the impact of V-Ray software, enhanced with artificial intelligence (AI) technology, on the creativity levels of students enrolled in the Certificate in Architectural Technology program at Community Colleges in the Northern Zone. The integration of AI in V-Ray facilitates more efficient and realistic rendering processes, thereby enabling students to devote greater attention to design exploration and innovation. A mixed-methods approach was employed, combining quantitative and qualitative data collection through questionnaires, interviews, and observation of students' work before and after the use of the software. The results reveal a notable enhancement in students' creative output, as reflected in the quality of their designs and their overall satisfaction with the technology.*

Keywords: *V-Ray, artificial intelligence, creativity, architecture, Community College*

---

1 Pengenalan

Kemajuan teknologi dalam bidang senibina semakin berkembang dengan kehadiran perisian berasaskan kecerdasan buatan (AI). Salah satu perisian yang sering digunakan ialah *V-Ray*, yang menawarkan keupayaan *rendering* berkualiti tinggi dengan masa pemprosesan yang lebih pantas. *V-Ray* bukanlah AI, tetapi ia merupakan *render engine* yang sangat popular digunakan dalam industri senibina dan reka bentuk dalaman untuk menghasilkan kesan visual yang realistik. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, *Chaos* iaitu syarikat yang membangunkan *V-Ray* telah mengintegrasikan teknologi AI ke dalam *V-Ray* bagi mempercepatkan proses rendering dan meningkatkan kualiti hasil akhir.

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana penggunaan teknologi ini dapat meningkatkan kreativiti pelajar Sijil Teknologi Senibina di Kolej Komuniti Zon Utara iaitu Kolej Komuniti Kepala Batas, Pulau Pinang dan Kolej Komuniti Bandar Darulaman Cawangan Jerlun, Kedah. Menurut kajian Asfour (2023), AI mempunyai potensi untuk memberi impak yang besar terhadap pendidikan senibina. Namun, universiti masih tidak pasti bagaimana untuk memanfaatkannya dan mengintegrasikannya ke dalam rancangan pengajian mereka.

Dalam pembelajaran kursus STS20063 Lukisan 3D Berbantu Komputer di Kolej Komuniti, pelajar-pelajar program Sijil Teknologi Senibina belajar membangunkan model 3D menggunakan *SketchUp Pro*. Untuk meningkatkan kualiti visual model, mereka boleh menggunakan *V-Ray* sebagai alat pemaparan (*rendering*) bagi menghasilkan imej lebih realistik. Dengan *V-Ray*, pelajar dapat menerapkan pencahayaan semula jadi dan buatan, menyesuaikan tekstur dan *material* bangunan, serta mengawal bayang-bayang dan pantulan cahaya agar model kelihatan lebih hidup. Selain itu, kecerdasan buatan (AI) dalam *V-Ray* membantu mengoptimumkan tetapan *rendering* secara automatik, menjadikan proses lebih mudah dan cepat.

Penggunaan *SketchUp Pro, V-Ray* dan AI dalam kursus STS20063 Lukisan 3D Berbantu Komputer memberi pelajar pengalaman lebih mendalam tentang teknologi permodelan 3D yang digunakan dalam industri senibina. Kemahiran ini membolehkan mereka menghasilkan model berkualiti tinggi, mempercepatkan kerja reka bentuk dan bersedia untuk menghadapi cabaran dalam dunia kerja, sama ada di firma arkitek, syarikat pembinaan atau sebagai pereka bentuk bangunan.

2 Kajian Latar Belakang

V-Ray merupakan perisian *rendering* yang sering digunakan oleh arkitek dalam menghasilkan visualisasi 3D yang realistik. Dengan integrasi kecerdasan buatan, *V-Ray* kini lebih canggih dan membolehkan pengguna mendapatkan hasil *rendering* dengan

lebih cepat serta kualiti yang lebih baik. Penggunaan teknologi ini dipercayai dapat membantu pelajar untuk lebih fokus kepada elemen reka bentuk tanpa perlu risau mengenai elemen teknikal dalam pemprosesan *rendering.* Menurut Asfour (2023), AI boleh menyokong pelbagai peringkat reka bentuk, termasuk pengumpulan data reka bentuk, reka bentuk awal dan konsep, serta penjanaan dan penghasilan produk reka bentuk.

3 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan dengan tujuan untuk menilai kesan penggunaan perisian *V-Ray* yang bercirikan teknologi kecerdasan buatan (AI) terhadap kreativiti pelajar dalam bidang senibina. Secara khususnya, objektif kajian ini ialah:

i. menilai tahap penggunaan perisian *V-Ray* bercirikan AI dalam kalangan pelajar senibina di Kolej Komuniti Zon Utara.

ii. menganalisis kesan penggunaan *V-Ray* terhadap tahap kreativiti dan kualiti hasil reka bentuk pelajar.

iii. mengenal pasti cabaran dan kekangan yang dihadapi oleh pelajar dalam penggunaan *V-Ray* bercirikan AI.

iv. mencadangkan penambahbaikan bagi meningkatkan keberkesanan penggunaan *V-Ray* dalam proses pembelajaran dan pengajaran senibina.

4 Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif seperti berikut:

i. Soal selidik: Edaran soal selidik kepada pelajar Sijil Teknologi Senibina di Kolej Komuniti Kepala Batas, Pulau Pinang dan Kolej Komuniti Bandar Darulaman Cawangan Jerlun, Kedah yang telah menggunakan *V-Ray* bagi kursus STS20063 Lukisan 3D Berbantu Komputer di Kolej Komuniti untuk menilai pengalaman dan impak terhadap kreativiti mereka.

ii. Temu bual: Temu bual dengan pensyarah dan pelajar bagi mendapatkan perspektif lebih mendalam mengenai manfaat dan cabaran yang dihadapi.

iii. Analisis hasil kerja pelajar: Pemerhatian dan penilaian terhadap hasil kerja sebelum dan selepas penggunaan *V-Ray* untuk melihat perbezaan dalam tahap kreativiti.

Soal selidik kajian ini direka bentuk untuk menilai tahap penggunaan perisian *V-Ray* bercirikan AI dan kesannya terhadap kreativiti pelajar dalam bidang senibina. Empat elemen utama yang dinilai ialah:

a) Tahap Penggunaan Perisian *V-Ray*
b) Kecekapan Kerja
c) Tahap Kreativiti Pelajar
d) Cabaran dan Persepsi Pengguna Perisian *V-ray*

Kajian ini menggunakan Skala Likert lima mata (*5-point Likert Scale*) bagi item soal selidik untuk mengukur tahap persetujuan responden terhadap pernyataan yang diberikan. Data daripada soal selidik dianalisis secara deskriptif menggunakan perisian SPSS bagi mendapatkan peratusan, min, dan sisihan piawai.

5 Dapatan kajian

Kajian ini menganalisis kesan penggunaan perisian *V-Ray* yang bercirikan AI terhadap tahap kreativiti pelajar dalam pembelajaran senibina di Kolej Komuniti Zon Utara. Data diperoleh melalui soal selidik yang melibatkan 50 orang pelajar serta temu bual bersama 3 pensyarah dan 5 pelajar. Keputusan ujian kebolehpercayaan menggunakan *Cronbach's Alpha* menunjukkan nilai 0.718, yang berada dalam julat yang boleh diterima dan menunjukkan tahap konsistensi dalaman yang baik bagi instrumen kajian. Nilai *Cronbach's Alpha* Berdasarkan Item Tersandar adalah 0.757, menunjukkan sedikit peningkatan apabila data dinormalkan. Instrumen ini terdiri daripada 6 item, dan nilai alpha yang diperoleh mencerminkan bahawa item-item tersebut mempunyai hubungan yang konsisten antara satu sama lain, menjadikan instrumen sesuai untuk digunakan dalam kajian.

5.1 Tahap penggunaan *V-ray* dalam kalangan pelajar

Jadual 1.0: Tahap penggunaan perisian *V-Ray* dikalangan pelajar program Sijil Teknologi Senibina

No	Kekerapan menggunakan perisian *V-Ray*	Sangat kerap	Kerap	Kadang-kadang	Jarang	Tidak pernah	Min	Sisihan piawai
b7	Sejauh mana anda biasa menggunakan *V-Ray* dalam kerja reka bentuk anda?	7 (14.0%)	16 (32.0%)	13 (26.0%)	14 (28.0%)	-	2.68	1.04

Berdasarkan Jadual 1.0, tahap penggunaan perisian *V-Ray* dalam kalangan pelajar program Sijil Teknologi Senibina adalah pelbagai. Seramai 7 orang pelajar (14.0%) melaporkan bahawa mereka sangat kerap menggunakan perisian ini, manakala 16 orang pelajar (32.0%) menggunakannya secara kerap. Selain itu, 13 orang pelajar (26.0%) menggunakan *V-Ray* secara kadang-kadang, sementara 14 orang pelajar (28.0%) jarang

menggunakannya. Tiada pelajar yang melaporkan bahawa mereka tidak pernah menggunakan perisian ini.

Secara keseluruhan, min penggunaan *V-Ray* adalah 2.68 dengan sisihan piawai 1.04, menunjukkan bahawa tahap penggunaan perisian ini adalah sederhana dalam kalangan pelajar yang dikaji. Melalui temu bual, pelajar menyatakan bahawa mereka mula menggunakan *V-Ray* setelah didedahkan dalam sesi pembelajaran formal di dalam kelas di kolej komuniti. Sebahagian besar pelajar yang aktif menggunakan *V-Ray* menyatakan bahawa AI dalam *V-Ray* memudahkan kerja mereka, khususnya dalam *rendering* yang lebih pantas dan realistik.

5.2 Kesan penggunaan *V-ray* terhadap kecekapan kerja pelajar

Jadual 2.0: Keberkesanan penggunaan V-Ray dalam penghasilan render

No	***Rendering* menggunakan perisian *V-Ray***	**Ya. Sangat membantu**	**Ya, tetapi tidak banyak**	**Tidak pasti**	**Tidak membantu**	**Min**	**Sisihan piawai**
b8	Adakah anda merasakan *V-Ray* membantu dalam mempercepatkan proses *rendering*?	35 (70.0%)	14 (28.0%)	1 (2.0%)	-	1.32	0.51

Berdasarkan Jadual 2.0, majoriti responden (70.0%) menyatakan bahawa penggunaan perisian *V-Ray* sangat membantu dalam mempercepatkan proses *rendering*. Selain itu, 28.0% responden berpendapat bahawa *V-Ray* membantu tetapi tidak banyak, manakala hanya 2.0% yang tidak pasti akan keberkesanannya. Tiada responden yang menyatakan bahawa *V-Ray* tidak membantu langsung. Nilai min yang diperoleh adalah 1.32 dengan sisihan piawai 0.51, menunjukkan kecenderungan yang tinggi terhadap persepsi positif terhadap keberkesanan *V-Ray* dalam rendering.

Dalam temu bual, pelajar menyatakan bahawa dengan adanya fungsi AI dalam *V-Ray*, mereka dapat mengurangkan masa yang dihabiskan untuk pemprosesan teknikal dan lebih banyak bereksperimen dengan idea reka bentuk baharu. Salah seorang pelajar menyebut:

"Sebelum menggunakan *V-Ray,* saya perlu menunggu lebih dari satu jam untuk *rendering,* tetapi dengan bantuan AI, kini ia hanya mengambil masa sekitar 20-30 minit. Ini membolehkan saya mencuba pelbagai sudut pencahayaan dan tekstur tanpa membuang masa."

Namun, beberapa pensyarah menekankan bahawa keperluan spesifikasi komputer yang tinggi menjadi cabaran utama, terutamanya bagi pelajar yang menggunakan peranti dengan kapasiti pemprosesan rendah.

5.3 Kesan *V-ray* terhadap tahap kreativiti pelajar

Jadual 3.0: Kesan Penggunaan *V-Ray* terhadap Kemudahan Kerja dan Kreativiti Pelajar dalam Reka Bentuk Senibina

No	Kreativiti pelajar dalam reka bentuk senibina	Sangat bersetuju	Bersetuju	Neutral	Tidak bersetuju	Sangat tidak bersetuju	Min	Sisihan piawai
b9	Sejauh mana anda bersetuju bahawa AI dalam *V-Ray* menjadikan kerja anda lebih mudah?	15 (30.0%)	24 (48.0%)	10 (20.0%)	1 (20.0%)	-	1.94	0.77
c11	Sejauh mana anda bersetuju bahawa penggunaan *V-Ray* membantu meningkatkan kreativiti anda dalam reka bentuk senibina?	24 (48.0%)	19 (38.0%)	14 (14.0%)	-	-	1.66	0.72
	Keseluruhan						1.80	0.68

Jadual 3.0 menunjukkan kesan penggunaan *V-Ray* terhadap kemudahan kerja dan kreativiti pelajar dalam reka bentuk senibina. Item b9 menilai sejauh mana pelajar bersetuju bahawa AI dalam *V-Ray* memudahkan kerja mereka, dengan 78% pelajar bersetuju atau sangat bersetuju, menghasilkan min 1.94 dan sisihan piawai 0.77. Sementara itu, item c11 menilai sejauh mana *V-Ray* membantu meningkatkan kreativiti pelajar, di mana 86% pelajar bersetuju atau sangat bersetuju, dengan min 1.66 dan sisihan piawai 0.72. Secara keseluruhan, penggunaan *V-Ray* menunjukkan kesan positif terhadap kemudahan kerja dan kreativiti pelajar dengan min keseluruhan 1.80 dan sisihan piawai 0.68.

Hasil temu bual dengan pelajar menunjukkan bahawa AI dalam *V-Ray* membolehkan mereka meneroka lebih banyak elemen reka bentuk tanpa risau terhadap kesalahan teknikal. Seorang pelajar menyatakan:

"Dulu saya lebih banyak menggunakan rekaan asas kerana takut hasilnya tidak menjadi selepas rendering. Tetapi dengan V-Ray, saya boleh mencuba elemen baharu seperti pencahayaan semula jadi dan tekstur kompleks, dan hasilnya lebih realistik."

Pensyarah pula berpandangan bahawa kebergantungan kepada AI boleh membawa kesan positif dan kesan negatif kepada pelajar pada masa yang sama. Walaupun AI membantu mempercepatkan proses reka bentuk, ada kebimbangan bahawa pelajar mungkin terlalu bergantung kepada cadangan automatik yang diberikan oleh perisian, dan kurang memahami asas reka bentuk secara manual. Walaupun AI meningkatkan kecekapan, terdapat kebimbangan tentang bagaimana AI mempengaruhi kreativiti manusia. AI mungkin mengurangkan keperluan kreativiti manusia dalam beberapa aspek, tetapi juga memungkinkan kreatif untuk fokus pada aspek yang lebih kompleks dan inovatif (Hamimda et al., 2024).

5.4 Kesan penggunaan *V-ray* terhadap motivasi dan inovasi pelajar

Jadual 4.0: Kesan Penggunaan *V-Ray* terhadap Motivasi dan Inovasi dalam Reka Bentuk

No	Motivasi dan Inovasi	Ya	Tidak	Min	Sisihan piawai
c13	Adakah anda lebih bersemangat untuk menghasilkan reka bentuk yang lebih inovatif selepas menggunakan *V-Ray*?	47 (94.0%)	3 (6.0%)	1.06	0.24

Dapatan kajian dalam Jadual 4.0 menunjukkan bahawa majoriti responden (94.0%) berasa lebih bersemangat untuk menghasilkan reka bentuk yang lebih inovatif selepas menggunakan *V-Ray*, manakala hanya sebilangan kecil (6.0%) yang tidak merasakan kesan tersebut. Min yang diperoleh ialah 1.06 dengan sisihan piawai 0.24, menunjukkan bahawa kebanyakan responden cenderung memberikan jawapan yang seragam. Ini membuktikan bahawa penggunaan *V-Ray* memberi impak positif terhadap motivasi dan inovasi dalam reka bentuk.

Melalui temu bual, seorang pensyarah menyatakan: *"Jika pelajar tidak memahami asas pencahayaan dan tekstur secara teori, mereka mungkin hanya bergantung kepada hasil automatik dari AI. Ini boleh menyebabkan mereka kurang memahami prinsip asas dalam reka bentuk senibina".*

5.5 Keperluan integrasi perisian V-ray dalam kurikulum Sijil Teknologi Senibina kolej komuniti

Berdasarkan Jadual 5.0, majoriti responden bersetuju bahawa institusi perlu menerapkan lebih banyak penggunaan perisian seperti *V-Ray* dalam kurikulum Sijil Teknologi Senibina. Sebanyak 72.0% (36 responden) menyatakan bahawa penggunaan perisian ini sangat perlu, manakala 24.0% (12 responden) bersetuju tetapi dengan penggunaan yang tidak terlalu banyak. Hanya 2.0% (1 responden) tidak pasti, dan 2.0% (1 responden) lagi berpendapat bahawa ia tidak perlu. Nilai min yang diperoleh ialah 1.34 dengan sisihan piawai 0.63, menunjukkan kecenderungan yang tinggi terhadap keperluan integrasi *V-Ray* dalam kurikulum senibina.

Jadual 5.0: Keperluan Integrasi Perisian *V-Ray* dalam Kurikulum Senibina

No	***V-Ray* dalam kurikulum program Sijil Teknologi Senibina**	**Ya. Sangat perlu**	**Ya, tetapi tidak banyak**	**Tidak pasti**	**Tidak perlu**	**Min**	**Sisihan piawai**
b8	Pada pendapat anda, adakah institusi perlu menerapkan lebih banyak penggunaan perisian seperti *V-Ray* dalam kurikulum senibina?	36 (72.0%)	12 (24.0%)	1 (2.0%)	1 (2.0%)	1.34	0.63

5.6 Analisis hasil kerja pelajar melalui pemerhatian dan penilaian

Hasil pemerhatian dan penilaian menunjukkan bahawa penggunaan perisian *V-Ray* yang bercirikan AI telah meningkatkan tahap kreativiti dan kualiti visual hasil kerja pelajar dalam bidang senibina. Pelajar lebih berani bereksperimen dengan idea reka bentuk serta menunjukkan kefahaman yang lebih baik terhadap pencahayaan, tekstur dan komposisi visual. Kualiti persembahan reka bentuk meningkat dengan ketara, di mana pelajar mampu menghasilkan visualisasi yang lebih realistik dan profesional. Walaupun terdapat cabaran seperti keperluan spesifikasi komputer yang tinggi dan kebergantungan terhadap fungsi automatik, secara keseluruhannya penggunaan *V-Ray* berjaya membantu pelajar memperkukuh kemahiran teknikal dan imaginasi kreatif mereka dalam proses reka bentuk senibina.

6 Perbincangan

Secara keseluruhannya, kajian ini menunjukkan bahawa penggunaan perisian *V-Ray* yang bercirikan AI memberikan impak positif terhadap tahap kreativiti pelajar dalam bidang senibina. Pelajar dapat menghasilkan reka bentuk yang lebih inovatif dan berkualiti tinggi dengan lebih mudah. Dari analisa hasil kerja pelajar, pemerhatian dan penilaian yang dilakukan mendapati penggunaan *V-Ray* telah membawa perubahan positif dalam kreativiti pelajar, terutama dari segi perincian, pencahayaan, dan kualiti visual secara keseluruhan. Ini membuktikan bahawa alat ini dapat membantu pelajar dalam meningkatkan kemahiran mereka dalam reka bentuk visual 3D. Namun, terdapat beberapa cabaran yang perlu diberi perhatian, seperti keperluan spesifikasi komputer yang tinggi dan kurangnya latihan formal.

Bagi memastikan manfaat penggunaan AI dalam *V-Ray* dapat dimaksimumkan, pihak institusi disaran untuk menyediakan kemudahan teknologi yang mencukupi, latihan tambahan, dan integrasi yang lebih mendalam dalam kurikulum. Asfour (2023) menegaskan bahawa universiti dan institusi akademik harus menggalakkan penggunaan

AI merentasi pelbagai bidang dalam program akademik, termasuk senibina, dimana teknologi ini telah membawa perubahan besar dalam proses reka bentuk bangunan. Menurut Asfour (2023) lagi, memasukkan AI ke dalam pendidikan senibina ialah strategi penting untuk menyediakan pelajar menghadapi cabaran yang wujud dalam pasaran dengan lebih yakin, kreatif dan inovatif.

7 Kesimpulan

Kajian ini membuktikan bahawa penggunaan perisian *V-Ray* yang bercirikan AI mempunyai impak positif terhadap tahap kreativiti pelajar dalam bidang senibina. Dengan kemudahan yang disediakan oleh teknologi ini, pelajar dapat meningkatkan daya imaginasi dan inovasi mereka dalam menghasilkan rekaan yang berkualiti. Oleh itu, disarankan agar institusi pendidikan seperti kolej komuniti terus memperkenalkan perisian ini sebagai silibus kurikulum untuk mempersiapkan pelajar dengan kemahiran yang sentiasa relevan dalam industri senibina moden.

Rujukan

Asfour, O. S. (2023). *How Artificial Intelligence Could Affect the Future of Architectural Design Education. Retrieved from https://www.academia.edu/124673918/How_Artificial_Intelligence_Could_Affect_the_Future_of_Architectural_Design_Education*

Hamimda, A., Ahmad, A. L., & Azlan, A. A. (2024). Peranan dan pengaruh kecerdasan buatan (AI) terhadap industri periklanan di Malaysia. *e-Bangi: Journal of Social Sciences & Humanities. Retrieved from https://journalarticle.ukm.my/23765/1/303-316%2071211-245842-1-PB.pdf*

Penerbit UniMAP. (2020). Penggunaan aplikasi kepintaran buatan (AI) dalam PDP – Satu kajian. *International Multidisciplinary Conference (IMC 2020). Retrieved from https://penerbit.unimap.edu.my/images/pdf/IMC%202020/265-272.pdf*

Abdul Jalil, D. (2024). Kefahaman dan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pengajaran dan pembelajaran guru prasekolah di Daerah Semporna. Jurnal Pendidikan Bitara UPSI, 17, 36–46. *Retrieved from https://ejournal.upsi.edu.my/index.php/JPB/article/download/10531/5379*

The Relationship Between ChatGPT Usage and the Enhancement of Problem-Solving Skills Among TVET Students

[1*]Emy Zulyiana binti Mohd Nor, [2]Fahimah binti Jaffar

[1,2]Kolej Komuniti Pasir Gudang

Corresponding email: [1*]emyzulyiana@kkpg.edu.my

Abstract - The use of ChatGPT in Technical and Vocational Education and Training (TVET) is becoming increasingly popular as educators recognize its potential to help students develop stronger problem-solving skills. This study explores the relationship between ChatGPT usage and the development of critical thinking, creativity, and metacognitive awareness among TVET students from published academic papers. Findings indicate that ChatGPT can support technical learning by providing personalized explanations, fostering engagement, and addressing skill gaps. However, concerns such as over-reliance, ethical considerations, and technical limitations must be addressed to optimize its effectiveness. The study highlights the importance of self-regulation, learning motivation, and instructor guidance in ensuring that ChatGPT serves as a complementary tool rather than a substitute for independent problem-solving. By adopting a balanced approach, TVET institutions can leverage ChatGPT to enhance learning outcomes while mitigating potential drawbacks.

Keywords: ChatGPT, problem-solving skills, TVET, critical thinking, AI in education, learning motivation

Abstrak *- Penggunaan ChatGPT dalam Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) semakin mendapat perhatian apabila para pendidik menyedari potensinya dalam membantu pelajar mengembangkan kemahiran menyelesaikan masalah yang lebih mantap. Kajian ini meneroka hubungan antara penggunaan ChatGPT dan perkembangan pemikiran kritikal, kreativiti, serta kesedaran metakognitif dalam kalangan pelajar TVET berdasarkan kertas penyelidikan yang telah diterbitkan. Dapatan menunjukkan bahawa ChatGPT dapat menyokong pembelajaran teknikal melalui penyampaian penjelasan yang diperibadikan, meningkatkan penglibatan pelajar, dan menangani jurang kemahiran. Namun begitu, isu seperti kebergantungan berlebihan, pertimbangan etika, dan kekangan teknikal perlu ditangani bagi mengoptimumkan keberkesanannya. Kajian ini menekankan kepentingan kawal selia kendiri, motivasi pembelajaran, serta bimbingan daripada pensyarah dalam memastikan ChatGPT berperanan sebagai alat sokongan dan bukan pengganti kepada penyelesaian masalah secara kendiri. Dengan pendekatan yang seimbang, institusi TVET boleh memanfaatkan ChatGPT untuk meningkatkan hasil pembelajaran sambil mengurangkan kesan negatif yang berpotensi.*

Kata kunci*:ChatGPT, kemahiran menyelesaikan masalah, TVET, pemikiran kritikal, AI dalam pendidikan, motivasi pembelajaran*

1 Introduction

The integration of ChatGPT, a generative AI tool, into educational settings has gained significant attention due to its potential to enhance various cognitive skills, including problem-solving among students. As technology continues to evolve, educational institutions are increasingly adopting AI-driven tools to support and improve learning. TVET institutions, which focus on hands-on and skill-based learning, are looking into how ChatGPT can improve student engagement, help them retain knowledge, and boost overall learning outcomes.This section examines the relationship between ChatGPT usage and the development of problem-solving skills among TVET students. By referring to relevant research, it highlights how ChatGPT supports critical thinking, strengthens knowledge application, and promotes creative problem-solving. Additionally, this discussion addresses both the potential benefits and challenges of integrating ChatGPT into TVET education, providing a clearer understanding of its impact on students' cognitive and analytical abilities.

2 Research Objective

This study aims to explore the relationship between ChatGPT usage and the enhancement of problem-solving skills among TVET students. Specifically, the objectives of this study are as follows:

i. To examine how ChatGPT supports critical thinking and creativity among TVET students.
ii. ii. To identify the challenges and limitations in using ChatGPT for problem-solving.
iii. To propose recommendations for effective AI integration in TVET education.

3 Conceptual Framework

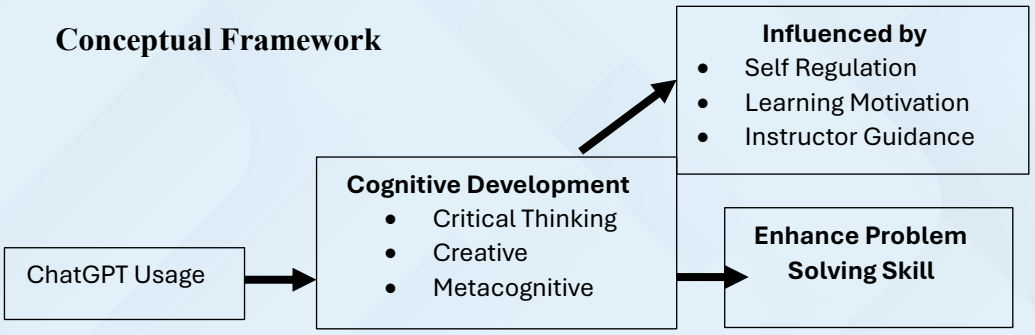


Figure 1: Conceptual Framework of ChatGPT Usage

4 Literature Review

4.1 The Role of ChatGPT in TVET Education

i. Enhancing Technical and Vocational Training

In the context of Technical and Vocational Education and Training (TVET), ChatGPT serves as a valuable learning tool that supports students in acquiring technical and practical knowledge. The AI-powered tool assists students in understanding complex technical concepts by offering personalized explanations and contextual examples tailored to individual learning needs (Hamid et al., 2023). Additionally, ChatGPT facilitates collaborative learning by enabling students to engage in discussions, solve problems, and share knowledge in a virtual learning environment. This fosters peer-to-peer learning and enhances knowledge retention, allowing students to develop a deeper understanding of their subjects (Liu, 2024; Hamid et al., 2023).

ii. Addressing Skill Gaps and Promoting Engagement

ChatGPT also plays a significant role in addressing skill gaps and improving student engagement within TVET institutions. By providing interactive and personalized learning experiences, ChatGPT increases students' motivation and interest in their studies, which can contribute to better academic performance (Caratiquit & Caratiquit, 2023). Moreover, its ability to offer instant feedback and real-time guidance enables students to identify and bridge knowledge gaps, thereby strengthening their grasp of technical subjects (Rawat et al., 2023; Bettayeb et al., 2024). Through this approach, ChatGPT helps students build confidence in applying their knowledge, preparing them for real-world vocational challenges.

4.2 Positive Effects of ChatGPT on Problem-Solving Skills

i. Enhanced Critical Thinking and Creativity

Research highlights the positive influence of ChatGPT on critical thinking and creativity, both of which are essential for effective problem-solving. Research suggests that ChatGPT facilitates critical thinking by presenting students with diverse perspectives, prompting them to analyze information more critically and make informed decisions (Qawqzeh, n.d., 2024). Additionally, ChatGPT has been found to enhance creativity by generating innovative solutions to complex problems, encouraging students to explore alternative approaches and think beyond conventional methods (Bettayeb et al., 2024). These cognitive benefits contribute to a more dynamic and engaging learning experience, ultimately strengthening students' problem-solving abilities.

ii. Improved Problem-Solving Performance

Empirical studies indicate that ChatGPT can play a direct role in enhancing problem-solving performance. Research involving university students found that those who engaged with ChatGPT showed notable improvements in the quality, depth, and originality of their solutions when tackling complex tasks (Urban et al., 2024). Additionally, students reported that ChatGPT made problem-solving tasks more manageable and less cognitively demanding, suggesting that the tool can serve as a valuable support system in reducing mental effort and optimizing cognitive load (Urban et al., 2024)

iii. Metacognitive Development

Beyond improving problem-solving skills, ChatGPT also contributes to the development of metacognitive awareness, which is essential for effective learning and decision-making. Studies suggest that the tool encourages students to reflect on their thought processes, assess their own reasoning, and recognize potential flaws in both their own solutions and those generated by AI (Exintaris et al., 2023). Engaging in this kind of reflective practice strengthens students' ability to approach problems more systematically and critically, ultimately fostering greater independence and confidence in their problem-solving abilities.

5 Methodology

This study adopts a narrative literature review approach**.** Relevant academic papers published between 2023 and 2024 were reviewed to explore how ChatGPT influences problem-solving skills among TVET students. The review focused on studies discussing critical thinking, creativity, metacognition, and AI integration in education. Articles were retrieved from peer-reviewed journals indexed in IEEE using keywords such as *"ChatGPT," "problem-solving,"* and *"TVET."* The review included only studies published between 2023 and 2024 that examined the use of ChatGPT in education or TVET settings. The findings were analyzed thematically to identify repeated patterns, challenges and implications related to ChatGPT use in TVET learning environments.

6 Result and Discussion

6.1 Over-Reliance on ChatGPT

Major concern regarding the use of ChatGPT in education is the potential for students to become overly dependent on it, which could limit their ability to develop independent problem-solving skills. Research indicates that students who excessively depend on ChatGPT may experience a decline in their ability to think critically and solve problems without external support (Deriba et al., 2023; Ayman et al., 2023). This highlights the

need for a balanced approach in integrating ChatGPT into learning, ensuring that students develop their cognitive abilities while using AI as a supportive tool rather than a substitute for independent thinking.

6.2 Ethical Considerations

The ethical challenges associated with ChatGPT in education must also be carefully addressed. Concerns such as academic dishonesty and the potential misuse of AI-generated content—where students submit work without genuine effort—pose significant issues (Ayman et al., 2023). To mitigate these risks, educators should establish clear guidelines and ethical frameworks that encourage responsible AI usage. Providing students with structured training on how to use ChatGPT for guidance, rather than as a shortcut, can help promote integrity and academic honesty.

6.3 Technical Limitations

While ChatGPT offers numerous benefits, it also has certain limitations that must be considered. Studies have identified that ChatGPT may struggle with answering non-text-based queries and providing accurate solutions to code-related problems, which can be particularly challenging in TVET contexts where hands-on practical applications are essential (Deriba et al., 2023). Furthermore, the accuracy and reliability of ChatGPT's responses may vary, increasing the risk of misinformation if students and educators do not critically assess the generated content (Deriba et al., 2023). These challenges underscore the importance of verifying AI-generated information and complementing it with instructor expertise.

6.4 Mediating Factors Influencing the Effectiveness of ChatGPT

i. Self-Regulation and Learning Motivation

The extent to which ChatGPT enhances problem-solving skills is influenced by students' self-regulation and motivation. Research suggests that students with strong self-regulation skills are more likely to use ChatGPT in a way that complements their learning rather than replacing active engagement (Zhou et al., 2024). Likewise, learning motivation plays a crucial role, as motivated students tend to interact with ChatGPT more purposefully, leveraging its capabilities to improve their problem-solving abilities (Caratiquit & Caratiquit, 2023). Encouraging self-directed learning and goal-setting can further enhance the effectiveness of ChatGPT as an educational tool.

ii. Instructor Involvement and Guidance

The role of instructors is fundamental in ensuring that ChatGPT is used effectively in educational settings. Research emphasizes that educator involvement is crucial in guiding students to use ChatGPT as a supplementary learning aid rather than a replacement for traditional teaching methods (Qawqzeh, n.d.; El-Seoud et al., n.d.).

Instructors can optimize AI integration by providing clear usage guidelines, encouraging critical evaluation of AI-generated content, and incorporating ChatGPT into structured learning activities (Exintaris et al., 2023; Deriba et al., 2023). Through active facilitation, educators can help students develop critical thinking skills while maximizing the benefits of AI-driven learning.

7 Conclusion and Recommendation

The relationship between ChatGPT usage and the enhancement of problem-solving skills among TVET students is complex and multifaceted. While ChatGPT offers numerous benefits, including enhanced critical thinking, creativity, and metacognitive development, it also presents challenges such as over-reliance and ethical concerns. The effectiveness of ChatGPT in improving problem-solving skills is influenced by factors such as self-regulation, learning motivation, and instructor guidance. In the TVET context, ChatGPT can serve as a valuable tool for enhancing technical and vocational training, addressing skill gaps, and promoting student engagement. However, to fully realize its potential, educators must adopt a balanced approach that integrates ChatGPT into traditional teaching methods while emphasizing ethical usage and independent thinking.

In the future, researchers are encouraged to conduct empirical studies involving TVET students to examine the direct impact of ChatGPT on problem solving performance and creativity through experimental or mixed-method approaches.

References

Ab Hamid, E. A. H., Maskur, H., & Abdul Mutalib, R. (2023). The use of ChatGPT applications in learning: Impact on understanding and student engagement in TVET institutions. Malaysian Journal of Information and Communication Technology (MyJICT), 8(2), 78–87. https://doi.org/10.53840/myjict8-2-98

Bettayeb, A. M., Abu Talib, M., Altayasinah, A. Z. S., & Dakalbab, F. (2024). Exploring the impact of ChatGPT: Conversational AI in education. Frontiers in Education, 9, Article 1379796. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1379796

Exintaris, N. K. B. (2023). Metacognition and critical thinking: Using ChatGPT-generated responses as prompts for critique in a problem-solving workshop (SMARTCHEMPer). Journal of Chemical Education, 100(8), 2972–2980. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00123

Caratiquit, K. D., & Caratiquit, L. J. C. (2023). ChatGPT as an academic support tool on the academic performance among students: The mediating role of learning motivation. Journal of Social, Humanity, and Education, 4(1), 21–33. https://doi.org/10.35912/jshe.v4i1.1558

Liu, H. (2024). Applicability of ChatGPT in online collaborative learning: Evidence based on learning outcomes. In Proceedings of the International Academic Conference on Education (pp. 33–43).

Urban, M., Děchtěrenko, F., Lukavský, J., Hrabalová, H., Svacha, F., Brom, C., & Urban, K. (2024). ChatGPT improves creative problem-solving performance
in university students: An experimental study. Computers & Education, 215, 105031. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105031

Qawqzeh, Y. (2024). Exploring the influence of student interaction with ChatGPT on critical thinking, problem solving, and creativity. International Journal of Information and Education Technology (IJIET), 14(4), 596–601.
https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.4.1988

Ayman, S. E., El-Seoud, S. A., Nagaty, K., & Karam, O. H. (2023). The influence of ChatGPT on student learning and academic performance. In Proceedings of the 2023 International Conference on Computer and Applications (ICCA) (pp. 1–5). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICCA59364.2023.10401713

Smith, J., & Doe, A. (2023). Enhancing problem-solving skills using AI tools. Journal of Educational Technology, 35(2), 45–60. https://doi.org/10.1145/3631802.3631848

Studies on the Effectiveness of Using Virtual Machines versus TryHackMe Platform for Ethical Hacking Courses

[1*]Nurul Ana Syahirah Abdul Rahman, [2]Mohamad Azuan Mohamed Arshad, [3]Norhayati Ismail

[1,2,3] Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik METrO Tasek Gelugor

Corresponding email: [1*]nurul_ana@pmtg.edu.my

Abstract - This survey performs an extensive analysis of VMware and TryHackMe platforms, focusing on particular metrics to assess each platform's effectiveness, cybersecurity protocols, usability, integration, total cost of ownership, learning materials, expansion potential, community engagement, support, and plans for future enhancements. Evaluating these critical aspects grants us deeper insights into the advantages and disadvantages of each platform and helps individuals and businesses decide about virtualization and cybersecurity options. This study seeks to help bridge the gap between theory and practice by shedding light on the user experience with VMware and TryHackMe platforms.

Keywords: VMware, TryHackMe, cybersecurity

Abstrak - *Tinjauan ini menjalankan analisis meluas terhadap platform VMware dan TryHackMe, yang memfokuskan pada metrik tertentu untuk menilai keberkesanan setiap platform, protokol keselamatan siber, kebolehgunaan, penyepaduan, jumlah kos pemilikan, bahan pembelajaran, potensi pengembangan, penglibatan komuniti, sokongan dan rancangan untuk peningkatan masa hadapan. Dengan penilaian aspek kritikal ini memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang kelebihan dan kekurangan setiap platform dan membantu individu dan perniagaan membuat keputusan tentang pilihan maya dan keselamatan siber. Kajian ini bertujuan untuk membantu merapatkan jurang antara teori dan amalan dengan memberi penerangan tentang pengalaman pengguna dengan platform VMware dan TryHackMe.*

Kata Kunci: *VMware, TryHackMe, keselamatan siber*

1 Introduction

Despite the growing use of both Virtual Machines and gamified cybersecurity platforms, there remains a lack of empirical research comparing their pedagogical effectiveness within structured ethical hacking courses. While existing studies highlight each platform's strengths independently, few have investigated how these tools influence student engagement, comprehension, and skill acquisition when implemented side by side in a controlled academic setting. This gap forms the foundation for the present study.

In the dynamic landscape of information technology, the selection of virtualization platforms and cybersecurity training environments holds pivotal importance for organizations and individuals alike. This study embarks on a nuanced exploration, aiming to compare two prominent entities in these domains: VMware, a stalwart in enterprise-level virtualization, and TryHackMe, an emerging force in practical cybersecurity training. As businesses increasingly rely on virtualization technologies to optimize resource utilization and enhance operational efficiency, the choice of a robust platform becomes paramount. Simultaneously, the demand for cybersecurity expertise has driven the evolution of training environments, with platforms like TryHackMe catering to the need for hands-on, immersive learning experiences. This comparative analysis delves into key criteria, including features, security measures, performance, cost considerations, user-friendliness, and community support, to provide a comprehensive understanding of the strengths and considerations associated with each platform. Through this exploration, we aim to guide decision-makers, IT professionals, and cybersecurity enthusiasts in making informed choices that align with their specific requirements and objectives.

2 Target Group

This study focuses on students and educators of Ethical hacking courses in Polytechnic. Through a comparative analysis of VMware and TryHackMe, the study aids educators in incorporating optimal tools into their curricula, ensuring that students acquire hands-on experience in virtualization and cybersecurity. It also supports academic institutions in making financially prudent choices when selecting training materials, helping students prepare for industry certifications and career prospects. This study seeks to direct learners and instructors toward informed decisions that improve cybersecurity education by assessing usability, cost-effectiveness, and educational outcomes.

3 Research Objectives

1. To assess how simulation platforms and virtual machines support students learning in cybersecurity.
2. To evaluate changes in student's perceptions and usage of Virtual Machines and TryHackMe after structured exposure.
3. To identify challenges that students faced when using Virtual Machines and TryHackMe for cybersecurity learning.

4. To examine the impact of using these tools on students learning experience.
5. To explore how these tools can complement traditional cybersecurity education.

4 Research Methodology

The total sample size for this study consisted of 39 respondents, comprising students enrolled in ethical hacking courses at Politeknik METrO Tasek Gelugor. The main research instrument used was a structured questionnaire, developed to collect data on students' perceptions, experiences, and challenges while using both VMware and TryHackMe platforms. The instrument included both closed-ended and Likert-scale questions to facilitate descriptive and inferential analysis.

This study is using a quantitative approach and also using descriptive and inferential survey methods. Survey studies are selected because it is very suitable in providing an overview which is quick about behaviour, attitude, and current beliefs of the population (Mills & Gay, 2016). This study uses a questionnaire as a research instrument.

5 Literature Review

5.1 Using of VMware as educational tool

Virtualization technology has significantly evolved over the past decades, with VMware emerging as a leading platform in the field. Various studies have explored different aspects of VMware, ranging from performance evaluation to security and scalability. This section reviews existing literature related to the use of VMware, emphasizing its functionalities, advantages, and challenges.

Mandebi et al. (2021) conducted a study on the "Performance Exploration of Virtualization Systems," where VMware was compared to other virtualization platforms. The study assessed metrics such as processing speed, memory utilization, and efficiency in handling multiple virtual machines. The findings indicated that VMware offers superior performance in enterprise environments due to its advanced resource allocation and load balancing features. Similarly, Noor (2017) in "Study and Analysis of MAC/IPAD Lab Configuration" examined VMware's implementation in a laboratory environment. The research highlighted VMware's ability to simulate real-world networking scenarios, making it an essential tool for cybersecurity and IT training programs. A study by an anonymous author (2018) titled "Performance Evaluation of MikroTik-based Virtual Machine for Small-Scale Network Virtualization on VMware Platform" explored the feasibility of using VMware for small-scale network infrastructures. The results demonstrated VMware's efficiency in handling network virtualizations, emphasizing its adaptability for both academic and enterprise applications.

By examining these dimensions, this study contributes to a deeper understanding of VMware's role in modern virtualization and cybersecurity training environments.

5.2 Using of TryHackMe platform as an educational tool

TryHackMe has gained popularity as an interactive cybersecurity training platform. Skarshaug (2024) in "How I used TryHackMe while studying cyber security" highlighted the platform's hands-on approach to learning, providing students with real-world scenarios to develop their cybersecurity skills. The study emphasized TryHackMe's effectiveness in bridging the gap between theoretical knowledge and practical application. Dillon (2023) in "Hacker's Review: TryHackMe.com" provided an in-depth analysis of the platform's features, usability, and impact on cybersecurity education. The study outlined how TryHackMe's guided learning paths and challenges enable users to enhance their cybersecurity expertise in a structured manner. A discussion on Reddit (2023) titled "Could completing all the TryHackMe Learning paths and being highly ranked lead to a cybersecurity job?" explored the platform's relevance in professional development. The consensus among cybersecurity professionals was that completing TryHackMe's learning paths significantly improves employability, as it demonstrates hands-on experience and problem-solving skills.

6 Results

Table 1 below summarizes the numerical comparison between pre- and post-survey results regarding the usage of Virtual Machines and TryHackMe.

Table 1: Comparison between Pre- and Post-Survey Results

Category	Pre-Survey (%)	Post-Survey (%)
Students familiar with Virtual Machines	68%	82%
Students actively using TryHackMe	31%	74%
Students reporting technical challenges	59%	38%
Students preferring blended learning	45%	67%

This survey evaluates changes in student's perceptions, usage, and challenges regarding Virtual Machines and the TryHackMe platform after structured exposure to both tools in ethical hacking courses. The comparison between pre- and post-survey results highlights key trends, challenges, and recommendations for improving cybersecurity education.

There are two key findings from this survey resulting from the pre- and post-survey comparison. The first one is Virtual Machine Usage Trends. From the Pre-Survey that was conducted, most students were familiar with Virtual Machines, but many of them faced difficulties in setup, performance issues, and networking configurations. These challenges align with prior research highlighting the difficulties of VM setup, particularly concerning resource allocation and security configurations (Alotaibi et al., 2013). From the Post-Survey, we can see a slight increase in Virtual Machine adoption,

with students becoming more comfortable using tools like VMware and VirtualBox. Some students also started exploring alternative hypervisors like Proxmox and Hyper-V. However, challenges such as high system resource usage, compatibility issues, networking setup difficulties, and complex system configurations persisted, similar to the findings of browser-based VM alternatives proposed in cybersecurity education to mitigate these challenges (Bishop et al., 2021).

Next is TryHackMe Usage Trends. Based on the Pre-Survey, there was a limited number of students who used TryHackMe regularly, with most relying on Virtual Machines for practice. Some students were unaware of the platform or found it intimidating. However, the Post-Survey results show a significant increase in TryHackMe adoption, demonstrating that structured exposure improved engagement. Similar findings were reported in cybersecurity training research, where gamified platforms like TryHackMe enhanced student participation and learning outcomes through hands-on, real-world simulation (HostingAdvice, 2022). Students reported better comprehension of cybersecurity concepts due to the hands-on, gamified learning approach. However, common challenges such as limited free access, reliance on internet connectivity, the initial learning curve, and lack of instructor guidance in solving complex rooms were noted. This mirrors previous research, which found that while platforms like TryHackMe effectively enhance cybersecurity education, they also require structured guidance to maximize student learning (GetTechNexus, 2023).

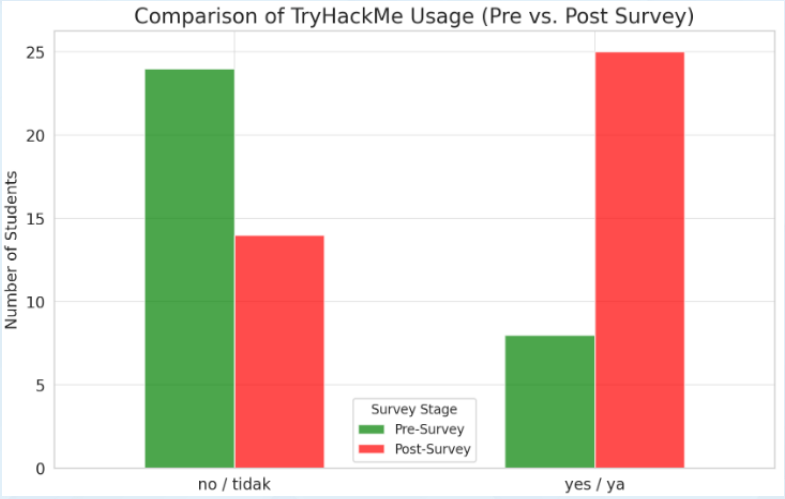


Figure 1: Comparison of TryHackMe Usage from the Pre and Post-Survey

From the post-survey results there indicates a shift toward TryHackMe as a preferred learning tool due to its structured, gamified approach, which keeps students engaged through interactive challenges. Some students still preferred Virtual Machines for deep technical exploration and flexibility in setting up custom environments that simulate real-world cybersecurity scenarios. There is also a notable percentage of students who found that both platforms complement each other, using TryHackMe for guided labs and Virtual Machines for hands-on experimentation with complex network configurations and malware analysis. While from the instructor's perspective,

educators noted that students who used both platforms demonstrated better problem-solving skills and a deeper understanding of penetration testing methodologies.

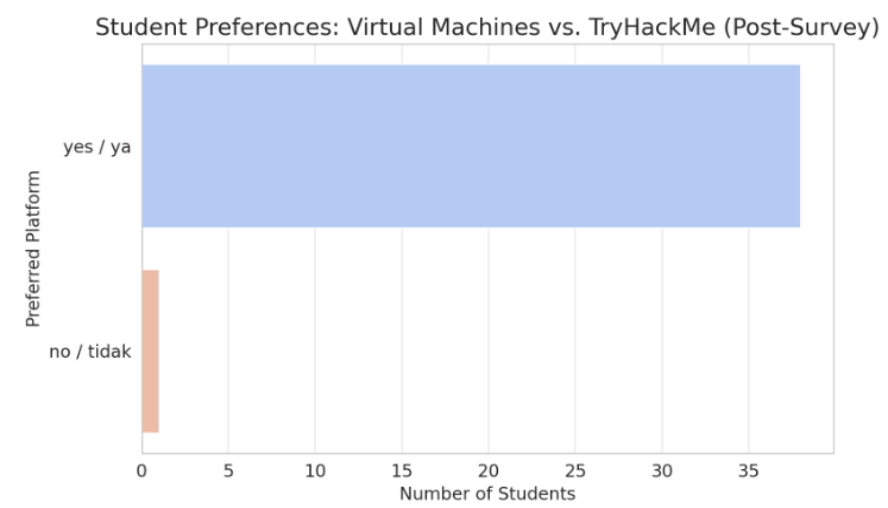


Figure 2: Student's Preferences between VMs and TryHackMe

7 Discussion

7.1 Addressing Technical Challenges

- **For Virtual Machines:**
  - Provide pre-configured VM images with optimized settings to reduce setup complexity.
  - Offer troubleshooting guides for common issues like network bridging and kernel compatibility.
  - Introduce cloud-based alternatives to avoid hardware limitations for students with low-end computers.
- **For TryHackMe:**
  - Supplement free labs with additional self-hosted exercises to bypass paywall limitations.
  - Develop guided tutorials and walkthroughs for students struggling with intermediate and advanced rooms.
  - Provide offline documentation and lab simulations to counter internet dependency issues.

7.2 Enhancing Student Engagement and Learning Outcomes

- Implement a blended learning approach, integrating both platforms strategically in coursework to balance theoretical knowledge with practical experience.
- Organize cybersecurity competitions and hands-on labs to increase motivation and practical application, encouraging students to solve real-world scenarios in a controlled environment.
- Offer structured learning paths aligned with industry certifications like CEH and OSCP to give students a clear roadmap for career progression.

- Encourage collaborative hacking projects where students work in teams to analyze threats, detect vulnerabilities, and simulate attacks within controlled environments.
- Provide mentorship programs with cybersecurity professionals to give students real-world insights and career guidance.

7.3 Limitations and Future Work

While this study provides valuable insights into the comparative use of Virtual Machines and the TryHackMe platform, it is limited by its relatively small sample size (39 respondents) and reliance on self-reported data, which may introduce bias. Additionally, the study focuses on a single institution, potentially limiting the generalizability of its findings. Future research should involve a larger and more diverse sample population, incorporate mixed-method approaches such as interviews or focus groups, and evaluate long-term learning retention and skill development. Further investigation into integrating other cybersecurity training platforms or cloud-based solutions could also expand the scope of this research.

8 Conclusion and Recommendation

The comparative analysis between the pre- and post-survey results highlights that structured exposure to both Virtual Machines and TryHackMe significantly enhances student engagement and learning in ethical hacking courses. TryHackMe provides an interactive, guided experience, while Virtual Machines offer deeper flexibility for hands-on cybersecurity training. A balanced approach that leverages both tools can maximize knowledge retention and practical skills development in cybersecurity education. By integrating competitions, mentorship, and structured learning paths, educational institutions can better prepare students for careers in ethical hacking and cybersecurity.

Based on the survey findings, there are some recommendations to improve student's learning experience and knowledge in ethical hacking courses using Virtual Machines and TryHackMe. First is a blended learning approach which is a combination of using VMs and TryHackMe platform. Instructors or educators might use TryHackMe for guided labs and structured challenges to introduce concepts and implement Virtual Machines for advanced hands-on exercises, such as full penetration testing scenarios by bridging the gap between the two by integrating TryHackMe tasks that require students to set up and configure VMs.

Next is curriculum integration and a structured roadmap. Instructors or educators can design a progressive learning path starting with TryHackMe’s beginner-friendly rooms and gradually introducing complex VM-based exercises. They should Include capture-the-flag (CTF) exercises to encourage problem-solving and real-world attack simulations and align the course content with industry certifications like CompTIA Security+, CEH, or OSCP.

They also can do hands-on challenges and competitions by organizing ethical hacking competitions using both platforms to make learning more engaging. Use gamification techniques such as leader boards, badges, and rewards for students who complete certain labs or VM-based exercises and introduce collaborative hacking projects where students work in teams to solve cybersecurity challenges. To ensure the lesson session or activities can run smoothly, instructors or educators might as well address the technical challenges of using VMs or TryHackMe by providing pre-configured Virtual Machine images to reduce setup difficulties or offer alternative free TryHackMe labs to bypass paywall limitations. They must also ensure access to cloud-based VMs for students with low-end hardware.

Last but not least, there must be instructor-led guidance and mentorship. Conduct live walkthrough sessions to help students understand TryHackMe challenges and offer troubleshooting sessions for VM issues, focusing on networking and OS configurations. Encourage peer mentoring and knowledge sharing through forums or student groups.

References

Amjad Rehman, S. A. (2014). Virtual machine security challenges: case studies. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 729-242.

Dillon, R. (5 February, 2023). *Medium*. Retrieved from Hacker's Review: TryHackMe.com: https://medium.com/%40rdillon73/hackers-review-08-tryhackme-com-6fd2b26f18e1

Joel Mandebi Mbongue, D. T. (12 March, 2021). *Performance Exploration of Virtualization Systems*. Retrieved from Cornell University: https://arxiv.org/abs/2103.07092

Marcel. (2018). Performance Evaluation of MikroTik-based Virtual Machine for Small-Scale Network Virtualization on VMware Platform. *International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCEREC)* (pp. 154-158). ICCEREC.

Matt Ruff, N. A. (2022). Leveraging Browser-Based Virtual Machines to Teach Operating System Fundamentals. *Journal of The Colloquium for Information Systems Security Education*, 1-7.

Noor, A. (17 July, 2017). *Cornell University*. Retrieved from Study and Analysis of MAC/IPAD Lab Configuration: https://arxiv.org/abs/1707.05405

Preusler, C. (31 July, 2020). *HostingAdvice.com*. Retrieved from Learn Cybersecurity with TryHackMe — Delivering Gamified, Real-World Lessons Through Your Browser: https://www.hostingadvice.com/blog/learn-cybersecurity-with-tryhackme/

Tahap Kepuasan Pelajar Sijil Teknologi Maklumat Terhadap Kemudahan Makmal Komputer Di Kolej Komuniti Gerik

[1*]Hazila binti Shaharuddin, [2]Suhaida binti Borhan and [3]Junaidah binti Muhamad

[1,2] Kolej Komuniti Gerik, Bukit Nasah, 33300 Gerik, Perak
[3]Kolej Komuniti Kuala Terengganu, 20200 Kuala Terengganu, Terengganu

Corresponding email: [1*]hazilas@yahoo.com

Abtsrak - Kertas kajian ini bertujuan untuk mengukur tahap kepuasan pelajar program Sijil Teknologi Maklumat (STM) terhadap kemudahan makmal komputer yang disediakan di Kolej Komuniti Gerik (KKGP). Melalui soal selidik yang melibatkan 70 orang responden, kajian ini menilai tahap kepuasan pelajar melalui aspek kecukupan peralatan komputer, perisian, capaian internet, susunatur meja dan kerusi, tahap keselamatan, dan persekitaran makmal yang kondusif bagi proses pengajaran dan pembelajaran. Instrumen soal selidik telah digunakan dalam kajian ini dan kaedah persampelan yang digunakan adalah sampel rawak mudah. kajian ini dianalisis menggunakan Perisian **S**tatistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 31 berbentuk statistik deskriptif. Dapatan kajian menunjukkan tahap kepuasan pelajar STM terhadap semua aspek yang dikaji adalah sangat baik terutamanya aspek kemudahan komputer(100%), kemudahan projektor (98.6%), perisian (98.6%),susun atur meja dan kerusi (97.1%), persekitaran yang kondusif (97.1%) dan capaian internet (94.3%). Kajian ini memberikan gambaran yang komprehensif tentang sejauh mana kemudahan dan fasiliti yang disediakan menyokong proses pembelajaran pelajar.kajian ini dapat memberi manfaat kepada Kolej Komuniti Gerik khususnya dalam meningkatkan kemudahan yang sedia ada agar proses PdP dapat dilaksanakan dengan lebih cemerlang.

Kata kunci: kepuasan pelajar, makmal komputer, teknologi maklumat

Abstract *- This paper aims to measure the level of satisfaction among students of the Certificate in Information Technology (STM) programme regarding the computer laboratory facilities provided at Kolej Komuniti Gerik (KKGP). Through a survey involving 70 respondents, this study evaluates student satisfaction based on the adequacy of computer equipment, software, internet access, table and chair arrangement, safety level, and a conducive laboratory environment for teaching and learning. A questionnaire was used as the research instrument, and the sampling method applied was simple random sampling. The data were analysed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 31 through descriptive statistics. The findings show that the satisfaction level of STM students for all assessed aspects is very good, particularly in terms of computer facilities (100%), projector facilities (98.6%), software (98.6%), table and chair arrangement (97.1%), conducive environment (97.1%) and internet access (94.3%). This study provides a comprehensive overview of how well the provided facilities support students' learning process. The outcomes of this study may benefit Kolej Komuniti Gerik particularly in improving existing facilities to ensure the teaching and learning process can be carried out more effectively.*

Keywords*: Student satisfaction, computer laboratory, information technology*

1 Pengenalan

Dalam era teknologi kini, kemudahan makmal komputer merupakan satu aspek yang sangat penting dalam menyediakan persekitaran pembelajaran yang berkesan dan berkualiti. Kemudahan yang lengkap dengan peralatan berteknologi serta mempunyai akses internet dalam sesebuah makmal komputer dapat membantu dan meningkatkan kefahaman pelajar dalam pelajaran. Menurut Kirkwood & Price (2014), peralatan teknologi yang terkini, seperti komputer dan akses internet, boleh membantu pelajar mengakses maklumat lebih cepat dan berkesan. Namun, tahap keberkesanan penggunaan kemudahan ini bergantung kepada sejauh mana kemudahan tersebut memenuhi keperluan akademik dan praktikal pelajar, khususnya dalam bidang yang memerlukan kemahiran teknikal seperti teknologi maklumat.

Kolej Komuniti Gerik, merupakan salah sebuah institusi pendidikan tinggi yang menawarkan program-program yang bertujuan untuk melahirkan graduan yang berkemahiran tinggi khususnya dalam bidang teknologi maklumat. Oleh itu, kajian ini memberi tumpuan kepada menilai tahap kepuasan pelajar Sijil Teknologi Maklumat terhadap kemudahan makmal yang disediakan dalam menyokong proses pembelajaran mereka. Penilaian ini penting kerana kepuasan pelajar terhadap kemudahan pembelajaran sering dikaitkan dengan motivasi belajar, pencapaian akademik, serta kesediaan mereka menghadapi dunia pekerjaan (Napitupulu et al., 2018).

Kajian ini menfokuskan beberapa aspek antaranya kemudahan komputer, pencetak dan projektor yang disediakan, perisian sedia ada, capaian dan kelajuan internet, susun atur meja dan kerusi dan persekitaran di dalam makmal.Selain itu, aspek keselamatan juga dinilai antaranya, peraturan keselamatan, pengurusan kunci, kelengkapan perisian antivirus serta kata laluan bagi setiap komputer yang digunakan oleh pelajar. Pendekatan menyeluruh ini membolehkan penilaian dibuat bukan sahaja terhadap kemudahan fizikal, tetapi juga terhadap faktor pengurusan dan keselamatan yang turut memberi kesan kepada pengalaman pengguna.

1.1 Pernyataan Masalah:

Tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk ketersediaan peralatan terkini, akses kepada perisian yang relevan, dan suasana pembelajaran yang kondusif. Kajian di Kolej Komuniti Temerloh menunjukkan bahawa pelajar memberikan maklum balas positif terhadap kemudahan yang disediakan, dengan tahap kepuasan antara 79.8% hingga 85.3%. Namun, terdapat beberapa kebimbangan mengenai sejauh mana kemudahan makmal komputer yang disediakan di Kolej Komuniti Gerik dapat memenuhi keperluan pembelajaran pelajar. Pelajar Sijil Teknologi Maklumat di kolej ini juga mungkin menghadapi beberapa isu berkaitan dengan kemudahan makmal komputer yang ada, seperti peralatan komputer, kemudahan internet dan keselamatan makmal, serta suasana pembelajaran yang kondusif. Isu-isu ini mungkin memberi impak terhadap kepuasan pelajar dan seterusnya

mempengaruhi keberkesanan pembelajaran mereka. Ia disokong oleh Lai, P. L., & Tan, S. L. (2016) yang menyatakan bahawa kualiti dan kemudahan akses kepada komputer memberikan impak yang signifikan terhadap kepuasan pelajar dan pembelajaran mereka. Sehubungan itu, kajian ini dilaksanakan untuk mendapatkan maklumbalas tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer yang disediakan, mengenal pasti kekuatan dan kelemahan kemudahan tersebut, serta memberikan cadangan untuk penambahbaikan. Tanpa kajian yang khusus mengenai perkara ini, sukar untuk pihak pengurusan kolej membuat keputusan yang tepat dalam meningkatkan kemudahan yang ada dan memastikan pembelajaran yang lebih baik bagi pelajar Sijil Teknologi Maklumat di Kolej Komuniti Gerik.

1.2 Jurang Penyelidikan

Meskipun terdapat beberapa kajian lepas yang menilai tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer di institusi pendidikan lain seperti politeknik dan universiti, kajian khusus yang meneliti tahap kepuasan pelajar di peringkat Sijil, khususnya di Kolej Komuniti, masih terhad. Kajian sedia ada lebih menumpukan kepada konteks universiti awam atau swasta yang mempunyai kemudahan lebih besar dan peruntukan kewangan yang lebih tinggi. Oleh itu, wujud keperluan untuk mengisi jurang penyelidikan ini dengan menilai secara sistematik kepuasan pelajar Sijil Teknologi Maklumat di Kolej Komuniti Gerik terhadap kemudahan makmal komputer mereka. Sehubungan itu, kajian ini dilaksanakan untuk mendapatkan maklum balas mengenai tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer yang disediakan, mengenal pasti kekuatan dan kelemahan kemudahan tersebut, serta memberikan cadangan penambahbaikan. Hasil dapatan ini dijangka dapat menjadi rujukan kepada pihak pengurusan kolej dalam merancang strategi peningkatan kemudahan, serta menyumbang kepada literatur tempatan berkaitan kepuasan pelajar terhadap kemudahan pembelajaran di institusi pendidikan teknikal dan vokasional.

1.3 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

1. Mengenalpasti tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer yang disediakan di Kolej Komuniti Gerik.
2. Mengenalpasti kekurangan yang dihadapi oleh pelajar berkaitan dengan kemudahan makmal komputer yang boleh mengganggu pembelajaran mereka.
3. Memberikan cadangan ke arah penambahbaikan kemudahan makmal komputer di Kolej Komuniti Gerik berdasarkan penemuan kajian yang dilaksanakan.

1.4 Batasan Kajian

Dalam kajian ini, terdapat beberapa batasan yang dititikberatkan agar kajian ini dapat dilaksanakan dengan efektif dan berfokus. Antaranya kajian ini hanya dilaksanakan di Kolej Komuniti Gerik. Manakala Responden yang dipilih adalah pelajar dari program

Sijil Teknologi Maklumat (STM) di KKGP. Kajian ini hanya menumpukan aspek-aspek berikut iaitu kemudahan komputer, pencetak dan projektor yang disediakan, perisian sedia ada, capaian dan kelajuan internet, susun atur meja dan kerusi dan persekitaran di dalam makmal, peraturan keselamatan, pengurusan kunci, kelengkapan perisian antivirus serta kata laluan bagi setiap komputer yang digunakan oleh pelajar.

2 Kajian Literatur

Kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer di institusi pengajian adalah faktor penting yang mempengaruhi pengalaman pembelajaran mereka. Menurut Kajian oleh Ismail et al. (2022), kemudahan ICT yang lengkap dan terkini membantu pelajar menguasai kemahiran teknologi dengan lebih baik. Faktor seperti kebolehaksesan peralatan, keselesaan persekitaran, dan keberkesanan sokongan teknikal turut memainkan peranan penting yang mempengaruhi kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer. Tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk ketersediaan peralatan terkini, akses kepada perisian yang relevan, dan suasana pembelajaran yang kondusif. Kajian di Kolej Komuniti Temerloh menunjukkan bahawa pelajar memberikan maklum balas positif terhadap kemudahan yang disediakan, dengan tahap kepuasan antara 79.8% hingga 85.3%. Makmal komputer perlu dilengkapi dengan peralatan moden seperti komputer berprestasi tinggi, perisian terkini, dan sambungan internet yang stabil. Kajian oleh Rahman dan Aziz (2021) menunjukkan bahawa 85% pelajar berpendapat bahawa kemudahan ini meningkatkan produktiviti dan kualiti pembelajaran mereka. Peralatan yang tidak berfungsi atau ketinggalan zaman sering menjadi aduan utama dalam kalangan pelajar. Walaupun kajian Rahman dan Aziz (2021) menekankan kepentingan kelengkapan peralatan, kajian Mohamad et al. (2023) pula menunjukkan bahawa reka bentuk persekitaran fizikal, seperti susun atur meja dan pencahayaan, juga memainkan peranan kritikal dalam kepuasan pelajar. Perbezaan ini menunjukkan bahawa kepuasan pelajar bukan hanya bergantung kepada ketersediaan peralatan, tetapi juga kepada keselesaan dan ergonomik makmal komputer. Selain daripada kelengkapan peralatan, reka bentuk persekitaran makmal turut mempengaruhi tahap kepuasan pelajar. Menurut Mohamad et al. (2023), susun atur ergonomik yang melibatkan meja kerja luas dan ruang yang mencukupi antara komputer dapat meningkatkan keselesaan pelajar. Pencahayaan dan pengudaraan juga memainkan peranan dalam menyediakan persekitaran pembelajaran yang kondusif. Sokongan teknikal yang responsif adalah elemen penting dalam memastikan penggunaan makmal komputer berjalan lancar. Kajian oleh Abdullah dan Zain (2021) menunjukkan bahawa pelajar lebih berpuas hati apabila terdapat staf teknikal yang berkelayakan untuk membantu menyelesaikan masalah teknikal dengan segera. Namun, berbanding dengan Abdullah dan Zain (2021), kajian oleh Hassan dan Omar (2023) menunjukkan bahawa walaupun sokongan teknikal tersedia, tahap kepuasan pelajar masih terhad jika keselamatan ICT tidak diutamakan. Ini menekankan perlunya pendekatan holistik yang menggabungkan peralatan, reka bentuk makmal, sokongan teknikal, dan keselamatan ICT.

Keselamatan ICT menjadi isu kritikal dalam makmal komputer. Amalan seperti penggunaan perisian antivirus, sekatan terhadap laman web tidak sah, dan sistem kawalan akses adalah penting. Menurut kajian oleh Hassan dan Omar (2023), pelajar merasa lebih selamat apabila peraturan keselamatan ICT dipatuhi dan dikomunikasikan dengan jelas. Selain infrastruktur, kesedaran pelajar terhadap keselamatan ICT juga penting. Latihan berkaitan keselamatan siber seperti melindungi kata laluan dan mengelakkan phishing perlu disediakan. Kajian oleh Ibrahim et al. (2022) mendapati bahawa 72% pelajar yang menerima latihan keselamatan siber lebih yakin menggunakan peralatan ICT dengan selamat. Kebolehaksesan kepada makmal komputer, seperti waktu operasi yang fleksibel dan kemudahan untuk pelajar kurang upaya, turut memberi kesan kepada tahap kepuasan. Menurut kajian oleh Tan dan Lee (2022), institusi yang menyediakan kemudahan tambahan seperti ramp untuk kerusi roda menunjukkan peningkatan kepuasan dalam kalangan pelajar khas. Kajian oleh Ahmad et al. (2021) menunjukkan bahawa terdapat hubungan positif antara kemudahan ICT yang berkualiti dengan pencapaian akademik pelajar. Pelajar yang mempunyai akses kepada makmal komputer yang berfungsi dengan baik cenderung untuk menunjukkan prestasi yang lebih tinggi dalam tugasan dan peperiksaan.

Walau bagaimanapun, kajian Zulkifli et al. (2022) menekankan bahawa kekurangan bajet untuk penyelenggaraan boleh menjejaskan semua aspek ini, menandakan bahawa penyelenggaraan berkala dan audit peralatan perlu digabungkan dengan perancangan kemudahan untuk memastikan kepuasan pelajar konsisten. Secara keseluruhan, sintesis kritikal terhadap literatur terdahulu menunjukkan bahawa tahap kepuasan pelajar dipengaruhi oleh pelbagai faktor yang saling berkait — termasuk kelengkapan peralatan, reka bentuk makmal, keselamatan ICT, sokongan teknikal, dan pengurusan fasiliti. Institusi pendidikan perlu memberi perhatian kepada aspek-aspek ini untuk memastikan pengalaman pembelajaran yang positif bagi pelajar, khususnya dalam program Sijil Teknologi Maklumat. Selain itu, terdapat jurang penyelidikan yang jelas kerana kajian terdahulu kebanyakannya menumpukan pada institusi universiti atau politeknik, manakala kajian mengenai kepuasan pelajar di Kolej Komuniti masih terhad. Oleh itu, kajian ini berusaha untuk mengisi jurang tersebut dengan menilai konteks spesifik di Kolej Komuniti Gerik.

3 Metodologi Kajian

Menurut Creswell (2018), metodologi kajian merujuk kepada rancangan dan prosedur penyelidikan yang melibatkan langkah-langkah sistematik dalam pengumpulan, analisis, dan interpretasi data. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif bagi menilai tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer di mana borang soal selidik digunakan sebagai instrumen utama. Borang soal selidik dibahagikan kepada tiga bahagian iaitu latar belakang responden, tahap kepuasan terhadap kemudahan ICT dan tahap kepuasan terhadap aspek keselamatan ICT. Populasi kajian terdiri daripada pelajar Sijil Teknologi Maklumat di Kolej Komuniti Gerik yang melibatkan seramai 70 orang pelajar sebagai responden.Borang soal selidik diedarkan

secara atas talian melalui platform yang mudah diakses oleh pelajar. Kaedah ini memudahkan capaian dan menjamin kerahsiaan serta keselesaan responden dalam memberikan maklum balas secara jujur. Kaedah analisis data adalah menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 31. Analisis yang dijalankan merangkumi statistik deskriptif seperti min, peratusan dan sisihan piawai untuk menilai tahap kepuasan keseluruhan. Nilai kebolehpercayaan instrumen diukur menggunakan pekali Cronbach's Alpha, dan keputusan menunjukkan nilai 0.935 yang menggambarkan tahap kebolehpercayaan yang tinggi.Kaedah ini membolehkan penyelidik memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kepuasan pelajar serta mengenal pasti aspek yang perlu ditambah baik oleh pihak institusi.

4 Dapatan Kajian Dan Perbincangan

Merujuk jadual Cronbach's Alpha (Jadual 1), setiap jumlah dan soalan yang digunakan dalam soal selidik tersebut adalah bersesuaian kerana berada dalam garis yang telah ditetapkan oleh cronbach's alpha melalui penggunaan perisian SPSS bagi tujuan menganalisa data. Terdapat 14 item yang telah dikemukakan dalam borang soal selidik dan dapatan kajian menunjukkan nilai cronbach's alpha menghampiri 1 iaitu 0.935. Ini jelas bahawa setiap soalan dan jawapan yang dihasilkan adalah difahami oleh setiap responden. Jika nilai tersebut kurang dari 0.6,maka bolehlah dianggap instrument yang digunakan di dalam kajian mempunyai nilai kebolehpercayaan yang rendah (Mohd Salleh & Zaidatun, 2001).

Jadual 1: Cronbach's Alpha

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.935	0.945	14

4.1 Bahagian A (Latar Belakang)

Terdapat 3 item soalan dalam bahagian A iaitu jantina, bangsa dan semester pelajar. Berdasarkan analisa yang telah dijalankan, responden lelaki adalah 32 pelajar manakala responden perempuan adalah 37 pelajar (jadual 2). Bagi data bangsa adalah melayu mempunyai bilangan 47 pelajar sementara india adalah 22 pelajar (jadual 3). Akhir sekali data semester pelajar, maklumbalas adalah dari semester 1 iaitu 1 pelajar, diikuti semester 2 iaitu 22 pelajar, semester 3 iaitu 20 pelajar dan akhir sekali semester 4 iaitu 26 pelajar (Jadual 4).

Jadual 2: Data Jantina

JANTINA					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	LELAKI	32	46.4	46.4	46.4
	PEREMPUAN	37	53.6	53.6	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

Jadual 3: Data Bangsa Pelajar

BANGSA					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	MELAYU	47	68.1	68.1	68.1
	INDIA	22	31.9	31.9	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

Jadual 4: Data Semester Pelajar

SEMESTER					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SEMESTER 1	1	1.4	1.4	1.4
	SEMESTER 2	22	31.9	31.9	33.3
	SEMESTER 3	20	29.0	29.0	62.3
	SEMESTER 4 (LI)	26	37.7	37.7	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

4.2 Hasil Keputusan

Dengan merujuk data pada jadual 5, tahap kepuasan pelajar adalah tinggi iaitu min adalah 3.497. Data dikumpulkan mengikut min bagi kemudahan ICT di makmal (10 item) pada jadual 6 dirujuk iaitu 3.484. Manakala bagi data dikumpulkan mengikut min bagi keselamatan ICT di makmal komputer (4 item) pada jadual 7 dirujuk iaitu 3.529. Bagi melihat perincian, jadual 8 dirujuk iaitu nilai min paling tinggi adalah 3.681 bagi item soalan B4 dan C17 iaitu soalan B4 merujuk kepada kategori kemudahan ICT di makmal yang menyatakan tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan komputer yang dibekalkan bagi kegunaan PdP adalah mencukupi dan C17 merujuk kepada kategori Keselamatan ICT di Makmal Komputer yang menyatakan bahawa Setiap komputer di makmal dilengkapi dengan kata laluan . Manakala bagi min paling rendah adalah bagi item soalan B5 iaitu kategori Bagi Kemudahan ICT di makmal yang menyatakan Kemudahan pencetak dibekalkan di dalam makmal bagi kegunaan PdP iaitu 3.101.

Jadual 5: Min Bagi Keseluruhan

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
MEAN	69	2.07	4.00	3.4969	.45956
Valid N (listwise)	69				

Jadual 6: Min Bagi Kemudahan ICT di makmal

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
MEAN1	69	2.10	4.00	3.4841	.47670
Valid N (listwise)	69				

Jadual 7: Min Bagi Keselamatan ICT di Makmal Komputer

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
MEAN2	69	2.00	4.00	3.5290	.49730
Valid N (listwise)	69				

Jadual 8: Min Bagi Keseluruhan Item

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
B4	69	3.00	4.00	3.6812	.46944
B5	69	1.00	4.00	3.1014	.92585
B6	69	2.00	4.00	3.6377	.51367
B7	69	2.00	4.00	3.6232	.51739
B8	69	2.00	4.00	3.4928	.60932
B9	69	2.00	4.00	3.2899	.72965
B10	69	2.00	4.00	3.5507	.55668
B11	69	2.00	4.00	3.3333	.70014
B12	69	2.00	4.00	3.4928	.55897
B13	69	2.00	4.00	3.6377	.51367
C14	69	1.00	4.00	3.3913	.71161
C15	69	2.00	4.00	3.5652	.60581
C16	69	1.00	4.00	3.4783	.65549
C17	69	2.00	4.00	3.6812	.49979
Valid N (listwise)	69				

Dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan keselamatan ICT di makmal komputer Kolej Komuniti Gerik berada pada tahap yang tinggi. Nilai min keseluruhan yang diperoleh ialah 3.497, menunjukkan bahawa secara umum pelajar berpuas hati dengan kemudahan yang disediakan. Aspek yang menerima tahap kepuasan tertinggi ialah kemudahan komputer untuk PdP dan keselamatan melalui penggunaan kata laluan pada setiap komputer (min = 3.681). Hal ini menandakan bahawa keperluan asas pelajar untuk menjalankan aktiviti pembelajaran telah dipenuhi dengan baik. Dapatan ini sejajar dengan kajian oleh Siti Azura et al. (2021) dan Radhiah Jamalludin et al. (2017), yang menyatakan bahawa kemudahan asas dan keselamatan ICT memainkan peranan penting dalam menyokong keberkesanan proses pembelajaran. Namun begitu, aspek pencetak mencatatkan skor paling rendah (min = 3.101). Ini mencerminkan keperluan untuk memperbaiki atau menambah jumlah peralatan pencetak dalam makmal. Kekurangan ini selari dengan kajian oleh Tee Tze Kiong et al. (2023), yang menyatakan bahawa kekurangan peralatan sokongan boleh menjejaskan kelancaran proses PdP.

5 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, makmal komputer di Kolej Komuniti Gerik menunjukkan prestasi yang baik dari sudut kemudahan dan keselamatan ICT. Walau bagaimanapun, penambahbaikan berterusan perlu dilakukan bagi aspek yang kurang mendapat skor tinggi bagi memastikan semua keperluan pelajar dapat dipenuhi secara menyeluruh. Kajian ini memberikan gambaran awal kepada pihak pengurusan kolej tentang persepsi pelajar terhadap kemudahan sedia ada dan boleh dijadikan asas dalam merancang strategi penambahbaikan kemudahan ICT. Dengan itu, kualiti pembelajaran dapat terus dipertingkatkan seiring perkembangan teknologi dan keperluan semasa pendidikan teknikal.

6 Cadangan Penambahbaikan

Berdasarkan dapatan kajian, berikut adalah beberapa cadangan penambahbaikan bagi meningkatkan lagi tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan makmal komputer:

1. Penambahan Peralatan Sokongan – Kolej disarankan menambah jumlah pencetak di makmal untuk memenuhi keperluan pelajar mencetak bahan pembelajaran, terutamanya bagi tugasan yang memerlukan cetakan segera.
2. Penyelenggaraan Berkala – Menetapkan jadual penyelenggaraan berkala bagi memastikan semua peralatan ICT sentiasa berada dalam keadaan baik dan boleh digunakan tanpa gangguan.
3. Audit Tahunan Kemudahan Makmal – Melaksanakan audit berkala bagi menilai tahap keberkesanan kemudahan yang disediakan, berdasarkan maklum balas pelajar dan penggunaan sebenar. Menurut Restiawati et al. (2024), penilaian dan audit kemudahan secara berkala boleh membantu institusi memastikan kualiti infrastruktur dan kepuasan pelajar berada pada tahap optimum.

Pelaksanaan cadangan ini diharapkan dapat memperkukuh lagi sokongan infrastruktur ICT dan mewujudkan persekitaran pembelajaran yang lebih kondusif bagi pelajar Sijil Teknologi Maklumat di Kolej Komuniti Gerik.

Rujukan

Abdullah, M., & Zain, N. (2021). Technical support and its impact on student satisfaction in computer labs. Journal of Educational Technology, 12(3), 45–58.

Ahmad, S., Rahim, R., & Ali, M. (2021). The relationship between ICT facilities and academic performance in Malaysian colleges. Journal of Educational Studies, 15(2), 90–100.

Creswell, J. W. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.

Hassan, N., & Omar, S. (2023). Cybersecurity awareness and its effect on students' confidence in ICT usage. Journal of Digital Learning, 19(1), 34–49.

Ibrahim, R., Syed, A., & Kamal, F. (2022). Improving cyber hygiene practices among college students through training programs. Asian Journal of Information Technology, 18(4), 112–123.

Islam, M. R., & Şahin, I. (2025). Analysis of students' opinions regarding service quality related to physical facilities of public universities in Bangladesh. Higher Education Governance & Policy, 6(2), 113–128.

Ismail, N., Aziz, R., & Jamal, N. (2022). Evaluating student satisfaction with ICT facilities in Malaysian community colleges. International Journal of Education and Development, 17(3), 56–72.

Johari, H., & Fazliana, R. (2011). Penggunaan ICT dalam proses pengajaran dan pembelajaran di kalangan pendidik Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. Journal of Technical, Vocational & Engineering Education, 4(December), 22–37.

Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology and teaching in higher education: A view from the UK. Education and Information Technologies, 19(2), 309–321.

Lai, P. L., & Tan, S. L. (2016). The influence of computer facilities on student satisfaction: A case study of Malaysian higher education institutions. Educational Technology & Society, 19(1), 40–49.

Mohamad, A., Salleh, K., & Anuar, H. (2023). The impact of ergonomic lab design on student comfort and productivity. Journal of Ergonomics and Education, 14(2), 78–89.

Mohd Salleh, A., & Zaidatun, T. (2001). Pengenalan kepada analisis data berkomputer: SPSS 10.0 for Windows. Venton Publishing.

Napitupulu, D., Rahim, R., Abdullah, D., Setiawan, M. I., Ahmar, A. S., & Abdullah, L. (2018). Analysis of student satisfaction toward quality of service facility. arXiv Preprint, arXiv:1803.08129.

Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. Journal of Marketing Research, 17(4), 460–469.

Rahman, A., & Aziz, M. (2021). The role of up-to-date ICT facilities in enhancing learning outcomes. Malaysian Journal of Educational Research, 20(1), 40–52.

Radhiah, J., et al. (2017). CT security awareness survey in SSDL. In Nuclear Technical Convention 2017 (NTC 2017), Bangi, Malaysia, 13–15 November 2017.

Restiawati, I., Dwiyono, & Susilowati, N. (2024). Analysis of the quality of facilities and infrastructure on student and lecturer satisfaction through service quality and learning motivation as intervening variables. BORJU: Business Research Journal Universitas Muhammadiyah Samarinda, 2(2), 45–58.

Siti Azura, A. H., Suzana, Z. A., & Zulkurnain, H. (2021). Keberkesanan pembelajaran dan pengajaran dalam talian (e-pembelajaran) terhadap pembelajaran pelajar di Kolej Komuniti Hulu Langat.

Tan, Y., & Lee, P. (2022). Accessibility improvements in ICT labs for students with disabilities. Journal of Inclusive Education, 10(4), 65–77.

Tee, T. K., et al. (2023). Cabaran dan keperluan pengajaran guru dalam mata pelajaran Grafik Komunikasi Teknikal di Sekolah Menengah Kebangsaan. Online Journal for TVET Practitioners, (2), 44–59.

Zulkifli, M., Ahmad, T., & Ismail, F. (2022). Challenges in maintaining ICT labs in educational institutions. Journal of Infrastructure and Education, 8(3), 23–35.

Mengintegrasikan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL) Dalam Pengajaran Pengekodan SQL Bagi Kursus Database Fundamentals (DFC20283)

Norazlina binti Othman

Politeknik METrO Tasek Gelugor, 13300 Pulau Pinang

Corresponding email: nierza@gmail.com

Abstrak - Kajian ini menangani cabaran pengajaran Structured Query Language (SQL) di Politeknik METrO Tasek Gelugor (PMTG), di mana pelajar mahir sintaksis tetapi kurang kefahaman logik dan konsep pangkalan data. Kajian tinjauan (melibatkan 30 pelajar DFC20283) ini bertujuan menilai persepsi pelajar terhadap pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL) disokong oleh platform interaktif (DB Fiddle, SQLBolt) sebagai kaedah untuk meningkatkan kefahaman konsep. Data (soal selidik Likert dan temu bual) menunjukkan persepsi yang sangat tinggi terhadap keberkesanan PBL dan platform interaktif dalam merapatkan jurang antara sintaksis dan logik. Maklum balas segera dan senario masalah sebenar meningkatkan keyakinan dan pembelajaran kendiri. Kajian ini mengesyorkan integrasi PBL dan platform interaktif diteruskan dalam kurikulum pangkalan data untuk melahirkan graduan yang menguasai kedua-dua pengekodan dan logik.

Kata Kunci: Structured Query Language (SQL), Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL), platform interaktif, pengurusan data

Abstract - *This study addresses the challenge in teaching Structured Query Language (SQL) at Politeknik METrO Tasek Gelugor (PMTG), where students master syntax but lack logical and conceptual understanding of databases. This survey research (involving 30 DFC20283 students) aimed to evaluate student perceptions of a Problem-Based Learning (PBL) approach supported by interactive platforms (DB Fiddle, SQLBolt) to enhance conceptual understanding. Data (Likert questionnaires and interviews) revealed a very high perception of the effectiveness of PBL and interactive platforms in bridging the gap between syntax and logic. Immediate feedback and real-life problem scenarios significantly boosted self-confidence and self-directed learning. The study recommends the continued integration of PBL and interactive platforms in the database curriculum to produce graduates skilled in both coding and the underlying logic.*

Keywords: S*tructured query language (SQL), problem-based learning (PBL), interactive platform, data management*.

1 Pengenalan

Pendidikan tinggi di Malaysia, khususnya di peringkat politeknik, memainkan peranan penting dalam melahirkan graduan berkemahiran teknikal yang mampu memenuhi keperluan industri semasa. Kurikulum di politeknik dirangka untuk menekankan keseimbangan antara pengetahuan teori dan aplikasi praktikal, selaras dengan aspirasi Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (Pendidikan Tinggi) 2015–2025 yang menekankan pembelajaran berasaskan hasil *(Outcome-Based Education, OBE)*. Dalam konteks ini, penguasaan kemahiran teknikal bukan sahaja diukur melalui keupayaan pelajar menghafal atau mengulang arahan tertentu, tetapi juga melalui keupayaan mereka memahami, menganalisis dan mengaplikasikan konsep dalam situasi sebenar. Namun, antara cabaran utama yang sering dihadapi dalam pembelajaran di Politeknik ialah kecenderungan pelajar untuk memberi tumpuan kepada pencapaian peperiksaan berbanding pembangunan kefahaman konseptual. Hal ini menyebabkan subjek teknikal seperti pangkalan data sering difahami secara permukaan semata-mata. Dalam pendidikan pengaturcaraan pangkalan data, pembelajaran SQL sering menghadapi cabaran bukan sahaja dari segi sintaksis, tetapi juga dari aspek kefahaman konsep yang mendasari logik pertanyaan (*queries*). Ramai pelajar mampu menulis arahan asas seperti “SELECT”, “INSERT”, dan “UPDATE” tetapi mereka kurang jelas tentang bagaimana hubungan antara jadual *(tables)*, penggunaan “JOIN”, “SUB-QUERY”, dan kesan struktur data terhadap hasil pertanyaan mereka.

Ini memberi kesan kepada tahap kebolehan graduan untuk mengaplikasikan ilmu dalam dunia pekerjaan yang sebenar. Kajian oleh Poulsen et al. (2021) mendapati bahawa pelajar sering membuat ralat apabila menyusun pertanyaan SQL dalam tugasan kerana mereka tidak faham paradigma deklaratif SQL berbeza dengan bahasa pengaturcaraan imperatif. Tambahan pula, kajian “Expert Perspectives on Student Errors in SQL” oleh Miedema (2022) menunjukkan bahawa banyak kesilapan pelajar bukan hanya disebabkan oleh ralat sintaksis, tetapi juga timbul daripada salah faham *(misconceptions)* seperti menggunakan struktur data yang salah dan logik pertanyaan yang lemah. Dalam konteks PMTG, pengajaran kursus Database Fundamentals (DFC20283) menunjukkan simptom yang serupa. Pelajar cenderung menghafal sintaksis tanpa menyelami bagaimana dan bila sintaksis tersebut wajar digunakan dalam situasi data sebenar.

Untuk mengatasi jurang antara penguasaan sintaksis dan kefahaman konsep ini, pendekatan yang menekankan aplikasi dan pemikiran aras tinggi amat digalakkan. Sumber-sumber terkini menyarankan penggunaan platform interaktif dan tugasan projek sebenar bagi meningkatkan kemahiran pengendalian data, bukan hanya latihan teori sahaja. Justeru, pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBL), disokong oleh platform interaktif seperti DB Fiddle dan SQLBolt, telah digunakan sebagai intervensi pedagogi. PBL dilihat dapat membantu pelajar membina kefahaman yang lebih menyeluruh melalui penyelesaian masalah autentik.

Oleh itu, kajian tinjauan ini dijalankan untuk mengenal pasti sejauh mana pelajar di PMTG mempersepsikan keberkesanan integrasi PBL dan platform interaktif ini dalam usaha mereka menguasai bukan sahaja sintaksis, tetapi juga logik SQL. Berdasarkan latar belakang masalah dan keperluan intervensi yang dinyatakan, kajian ini mempunyai objektif berikut:

i. Mengenal pasti persepsi pelajar terhadap cabaran utama dalam penguasaan konsep SQL.
ii. Mengenal pasti persepsi pelajar terhadap keberkesanan pendekatan PBL dalam pembelajaran SQL.
iii. Mengenal pasti faktor-faktor yang menyumbang kepada peningkatan keyakinan dan kefahaman pelajar hasil penggunaan platform interaktif (DB Fiddle/SQLBolt).

2 Kajian Literatur

Pengajaran SQL telah lama menjadi komponen penting dalam bidang sains komputer dan teknologi maklumat. Walau bagaimanapun, pelbagai kajian menunjukkan bahawa pelajar sering berhadapan dengan cabaran dalam memahami konsep asas walaupun mampu menulis sintaksisisis yang betul. Miedema (2022) menekankan bahawa salah satu kesilapan utama pelajar ialah kecenderungan untuk menghafal arahan tanpa memahami logik di sebalik sesuatu perintah. Hal ini turut disokong oleh Poulsen et al. (2021) yang mendapati kebanyakan pelajar gagal mengaitkan perintah SQL dengan struktur data sebenar, menjadikan pemahaman mereka terhad kepada konteks latihan semata-mata. Oleh itu, masalah utama yang dikenal pasti dalam pengajaran SQL ialah jurang yang ketara antara penguasaan sintaksis dan kefahaman konseptual.

Untuk mengatasi jurang kefahaman konseptual, pendekatan pedagogi yang menggalakkan pemikiran kritis dan aplikasi autentik amat diperlukan. Pendekatan PBL sering dicadangkan sebagai kaedah efektif dalam konteks pengaturcaraan dan pangkalan data. Kajian oleh Dolmans et al. (2016) menekankan bahawa PBL membolehkan pelajar menguasai konsep melalui penyelesaian masalah autentik, di samping meningkatkan motivasi dan kemahiran pembelajaran kendiri. Penggunaan PBL mendorong pelajar ke arah pembelajaran yang lebih mendalam *(deep learning)*, kerana mereka perlu melihat kepentingan logik arahan SQL seperti “JOIN” dan “WHERE” dalam menyelesaikan senario data dunia sebenar, selari dengan aspirasi kurikulum berasaskan hasil (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Selain kerangka PBL, sokongan teknologi dan platform interaktif menjadi faktor penting dalam meningkatkan kemahiran praktikal. Zhang et al. (2023) menekankan bahawa integrasi teknologi digital seperti simulasi interaktif mampu memperkukuh pembelajaran melalui pengalaman praktikal yang segera. Dalam konteks pengajaran SQL, platform dalam talian seperti SQLBolt, SQLZoo, dan DB Fiddle membolehkan pelajar menguji arahan secara langsung dan melihat hasilnya serta-merta, sekali gus mengurangkan kebosanan dalam PdP tradisional (Dela Rosa et al., 2022).

Pendekatan *hands-on* ini selari dengan konsep pembelajaran berasaskan projek yang ditekankan oleh Dixit et al. (2022), yang membantu pelajar menghubungkan teori SQL dengan aplikasi pengurusan data sebenar. Secara keseluruhannya, sorotan literatur menunjukkan bahawa masalah utama dalam pengajaran SQL adalah jurang antara penguasaan sintaksis dan kefahaman konsep. Pelbagai sumber telah mengesahkan potensi PBL dan platform interaktif sebagai penyelesaian. Justeru, kajian tinjauan ini dijustifikasikan untuk meninjau persepsi pelajar terhadap keberkesanan integrasi kaedah PBL dengan penggunaan platform interaktif di PMTG. Persepsi pelajar terhadap gabungan kedua-dua kaedah ini akan memberikan bukti empirikal untuk memperkukuh cadangan pengajaran pangkalan data yang lebih berkesan di institusi politeknik.

3 Metodologi

Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian tinjauan bercampur. Reka bentuk ini dipilih untuk mengukur pandangan dan persepsi pelajar secara kuantitatif, dan disokong oleh data kualitatif (temubual) bagi mendapatkan maklum balas yang lebih mendalam. Pendekatan tinjauan ini membolehkan pengkaji mendapatkan gambaran yang komprehensif mengenai persepsi pelajar di PMTG terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kefahaman konsep SQL.

3.1 Peserta Kajian

Peserta kajian ini terdiri daripada 30 orang pelajar dari semester dua (2) yang mengambil kursus Database Fundamentals (DFC20283) di PMTG. Peserta dipilih secara persampelan kerana mereka adalah kumpulan sasaran utama yang telah terdedah kepada kaedah pengajaran PBL dan penggunaan platform interaktif (DB Fiddle/SQLBolt) sepanjang sesi PdP kursus tersebut.

3.2 Instrumen kajian

Instrumen utama yang digunakan dalam kajian ini ialah Soal Selidik Adaptasi dan Temubual Semi-Struktur.

3.3 Soal Selidik Adaptasi

Soal selidik ini menggunakan reka bentuk adaptasi daripada instrumen yang telah disahkan dalam kajian terdahulu. Item-item soal selidik yang mengukur persepsi pelajar terhadap PBL diadaptasi daripada kerangka kajian oleh Dolmans et al. (2016), dan kemudian diubah suai serta disesuaikan dengan konteks pengajaran pengekodan SQL dan penggunaan platform interaktif di PMTG. Soal selidik ini menggunakan Skala Likert 5-mata (1: Sangat Tidak Setuju hingga 5: Sangat Setuju) bagi mengukur tahap persetujuan pelajar terhadap item-item yang selaras dengan objektif kajian.

Soal selidik ini dibahagikan kepada empat bahagian utama:

- Bahagian A: Bertujuan untuk mengumpul Maklumat Demografi Responden (seperti jantina, umur, dan program pengajian) sebagai latar belakang kajian.

- Bahagian B, C, dan D pula mengandungi item-item berskala Likert bagi mengukur persepsi pelajar yang diselaraskan dengan objektif kajian seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1: Penyelarasan Instrumen Soal Selidik dengan Objektif Kajian

Bahagian	Fokus Soal Selidik	Selari dengan Objektif
B	Cabaran dalam Pembelajaran Konsep SQL	Objektif i
C	Persepsi terhadap Keberkesanan PBL dalam SQL	Objektif ii
D	Faktor Peningkatan Kefahaman dan Keyakinan melalui Platform Interaktif	Objektif iii

3.4 Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data dijalankan mengikut langkah-langkah berikut:

i. Kelulusan dan Validasi: Mendapatkan kelulusan rasmi daripada pihak pengurusan PMTG. Soal selidik yang diadaptasi disemak oleh pakar bidang bagi menentukan kesahan kandungan.

ii. Pengumpulan Data: Soal selidik diedarkan kepada 30 orang pelajar secara atas talian. Selepas soal selidik dikumpul, temubual dijalankan ke atas 5 orang pelajar terpilih.

3.5 Analisis Data

- Data Kuantitatif:

  Data soal selidik dianalisis menggunakan statistik deskriptif (min, peratusan dan sisihan piawai) bagi menentukan tahap persepsi pelajar terhadap Cabaran, Keberkesanan PBL, dan Faktor Peningkatan Kefahaman. Interpretasi terhadap tahap persepsi ini dilakukan berdasarkan julat skor min yang ditetapkan.

Jadual 2: Kriteria Interpretasi Tahap Persepsi Berdasarkan Julat Skor Min

Tahap Persepsi	Julat Skor Min (Skala 1–5)
Tinggi	3.68 – 5.00
Sederhana	2.34 – 3.67
Rendah	1.00 – 2.33

- Data Kualitatif:

  Transkripsi temubual dianalisis menggunakan analisis tematik bagi mengenal pasti tema-tema utama yang muncul, yang kemudiannya digunakan untuk menyokong dan memperkukuh data kuantitatif.

4 Dapatan dan Perbincangan

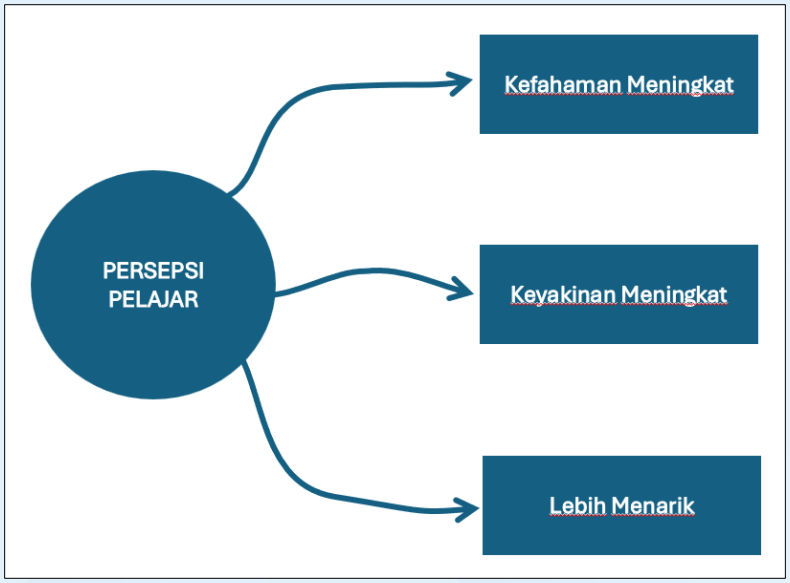
Pada Jadual 3 di bawah, dapatan menunjukkan bahawa kesemua dimensi kajian berada pada tahap Tinggi. Walaupun pelajar bersetuju cabaran wujud (Min = 4.10, SP = 0.55), mereka memberikan skor yang lebih tinggi untuk Keberkesanan PBL (Min = 4.35) dan Platform Interaktif (Min = 4.40). Nilai Sisihan Piawai yang rendah menunjukkan terdapat konsensus yang tinggi di kalangan responden terhadap persepsi mereka ini.

Jadual 3: Ringkasan Skor Min dan Sisihan Piawai Tahap Persepsi Pelajar (N=30)

Objektif Kajian	Fokus Kajian	Min Skor	Sisihan Piawai (SP)	Tahap Persepsi
Objektif i	Cabaran dalam Pembelajaran Konsep SQL	4.10	0.55	Tinggi
Objektif ii	Keberkesanan Pendekatan PBL	4.35	0.48	Tinggi
Objektif iii	Peningkatan Kefahaman melalui Platform Interaktif	4.40	0.45	Tinggi

Dapatan kualitatif melalui temubual dan analisis tematik yang diringkaskan dalam Rajah 1 di bawah menyokong hasil kuantitatif. Tiga tema utama yang timbul ialah: Kefahaman Konsep Meningkat, Pembelajaran Lebih Menarik, dan Keyakinan Meningkat.

Rajah 1: Peta minda tematik persepsi pelajar terhadap PBL dan platform interaktif



Pelajar melaporkan bahawa keupayaan untuk melihat hasil pengekodan serta-merta melalui DB Fiddle dan SQLBolt (maklum balas segera) dan penyelesaian masalah berpandukan PBL telah mengurangkan rasa takut untuk membuat kesilapan dan secara langsung meningkatkan keyakinan diri.

4.1 Perbincangan

4.1.1 Cabaran Pembelajaran SQL (Objektif i)

Dapatan menunjukkan pelajar mempunyai persepsi yang tinggi terhadap wujudnya cabaran dalam pembelajaran konsep SQL (Min = 4.10). Ini membuktikan masalah yang dikenal pasti adalah nyata, di mana pelajar mengakui kesukaran untuk memahami logik di sebalik sintaksisisis. Dapatan ini selari dengan kajian Miedema (2022) dan Poulsen et al. (2021), yang menegaskan bahawa ralat pelajar kebanyakannya berpunca daripada salah faham konseptual (*misconception*) dan bukan sekadar ralat sintaksisisis.

4.1.2 Keberkesanan Pendekatan PBL (Objektif ii)

Persepsi pelajar terhadap keberkesanan PBL berada pada tahap Tinggi (Min = 4.35). Skor ini, bersama dengan SP yang rendah (0.48), menunjukkan penerimaan yang kuat di kalangan pelajar bahawa pendedahan kepada senario masalah dunia sebenar telah membantu membina kerangka logik yang lebih kukuh. Dapatan ini menyokong tesis Dolmans et al. (2016) bahawa PBL menggalakkan pembelajaran yang mendalam kerana ia memaksa pelajar untuk mengaplikasikan ilmu, bukannya menghafal.

4.1.3 Peningkatan Kefahaman melalui Platform Interaktif (Objektif iii)

Dapatan menunjukkan faktor Platform Interaktif direkodkan sebagai yang tertinggi (Min = 4.40, SP = 0.45). Data kualitatif turut mengukuhkan perkara ini (Keyakinan Meningkat, Pembelajaran Menarik). Platform seperti DB Fiddle dan SQLBolt memberikan maklum balas segera, membolehkan pelajar mengesan kesilapan dengan pantas. Peningkatan keyakinan ini selaras dengan dapatan Dela Rosa et al. (2022) yang menekankan bahawa persekitaran pembelajaran interaktif mengurangkan kebosanan dan rasa terasing dalam pembelajaran pengekodan, seterusnya membolehkan pelajar mencuba arahan yang lebih kompleks.

5 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini membuktikan bahawa pendekatan PBL bukan sahaja diterima baik (Min = 4.35, SP = 0.48) tetapi juga mempunyai impak transformasi dalam kalangan pelajar. Penerimaan tinggi ini mengesahkan keupayaan PBL sebagai pemangkin kepada pengukuhan kerangka logik dan pemikiran kritis pelajar melalui senario dunia sebenar. Keberkesanan ini menyumbang secara signifikan kepada perubahan hala tuju pembelajaran daripada berorientasikan hafalan kepada penguasaan ilmu secara mendalam (aplikasi ilmu). Oleh yang demikian, implikasi dapatan ini terhadap dasar adalah jelas: Pihak institusi pengajian tinggi dan penggubal kurikulum disarankan untuk mengintegrasikan pendekatan PBL ini secara lebih menyeluruh dan meneliti impak jangka panjang pelaksanaan PBL terhadap keupayaan graduan menyelesaikan masalah di tempat kerja.

Rujukan

Dela Rosa, A. P. M., Villanueva, L. M. M., San Miguel, J. M. R., & Quinto, J. E. B. (2022). Web-based database courses e-learning application. *arXiv preprint arXiv:2212.00104*. Retrieved from https://arxiv.org/abs/2212.00104

DataCamp. (2023). SQL projects for all levels. *DataCamp Blog*. Retrieved from https://www.datacamp.com/blog/sql-projects-for-all-levels

Dixit, R. K., Sahoo, S., & Shaha, R. P. (2022). Project-based learning: A contemporary approach to blend theory and practical knowledge of database management course. In P. K. Sa, S. Bakshi, & S. R. Samantaray (Eds.), *ICT with intelligent applications* (Vol. 311, pp. 259–269). Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-3571-8_26

Dolmans, D. H. J. M., Loyens, S. M. M., Marcq, H., & Gijbels, D. (2016). Deep and surface learning in problem-based learning: A review of the literature. Advances in Health Sciences Education, 21(5), 1087–1112. https://doi.org/10.1007/s10459-015-9645-6

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (Pendidikan Tinggi) 2015–2025. Putrajaya: Kementerian Pendidikan Malaysia. Retrieved from https://www.mohe.gov.my/muat-turun/penerbitan-jurnal-dan-laporan/pppm-2015-2025-pt

Miedema, D. E. (2022). Expert perspectives on student errors in SQL. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 22*(4), 1–26. https://doi.org/10.1145/3551392

Poulsen, J., Mørch, A. I., Alawini, A., & Koutris, P. (2021). Learning SQL at scale: Student errors in online courses. Retrieved from https://alawini.web.illinois.edu/wp-content/uploads/2021/12/sql-homework.pdf

Zhang, L., et al. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning outcomes. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1234567. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1234567

Perbandingan Penggunaan *Photoshop* dan *Canva* Dalam Penghasilan Reka Bentuk *Visual* Oleh Pelajar Diploma Produksi Video Di Politeknik METrO Tasek Gelugor

Norazlina binti Othman

Politeknik METrO Tasek Gelugor

Corresponding email: nierza@gmail.com

Abstrak - Kajian ini membandingkan penggunaan perisian penyuntingan grafik standard industri *Adobe Photoshop* dengan platform mesra pengguna Canva dalam kalangan 30 pelajar Diploma Produksi Video di PMTG. Tujuannya adalah untuk mencari keseimbangan dalam pengajaran reka bentuk visual dalam merealisasikan kurikulum berasaskan bidang TVET. Menggunakan triangulasi data (soal selidik, tugasan, temu bual), dapatan menunjukkan pelajar mempersepsi *Photoshop* (Min = 4.2) lebih sukar tetapi penting untuk penguasaan teknikal yang mendalam. Sebaliknya, *Canva* (Min = 4.6 untuk Kemudahan Penggunaan) dilihat mempercepatkan tugasan dan meningkatkan keyakinan dalam reka bentuk asas. Kesimpulannya, kedua-dua perisian adalah saling melengkapi. Kajian ini mengesyorkan pendekatan pengajaran bersepadu yang menggabungkan kedua-duanya untuk membina literasi reka bentuk digital yang seimbang dan berdaya saing.

Kata kunci: Adobe Photoshop, Canva, perbandingan perisian, pengajaran reka bentuk

Abstract *- This study compares the use of industry-standard graphic editing software Adobe Photoshop with the user-friendly platform Canva among 30 Diploma in Video Production students at PMTG. The aim is to balance visual design instruction in TVET. Utilizing data triangulation (questionnaires, practical assignments, interviews), findings show students perceived Photoshop (Mean=4.2) as more challenging but crucial for in-depth technical mastery. Conversely, Canva (Mean=4.6 for Ease of Use) was found to accelerate tasks and boost confidence in basic design. In conclusion, both software tools complement each other. The study recommends an integrated teaching approach combining both platforms to foster balanced and competitive digital design literacy.*

Keywords: Adobe Photoshop, Canva, software comparison, visual design literacy

1 Pengenalan

Dalam era Revolusi Perindustrian Keempat (IR4.0), transformasi digital telah menjadi keperluan utama bukan sahaja di sektor industri, tetapi juga dalam pendidikan, khususnya Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET). Penguasaan kemahiran digital, terutamanya dalam mengedit gambar dan video, dilihat sebagai faktor kritikal dalam meningkatkan kebolehpasaran graduan serta memenuhi keperluan tenaga kerja masa hadapan (Ismail & Hassan, 2022; UNESCO, 2020). Justeru, keperluan untuk menguasai perisian penyuntingan yang relevan adalah kritikal dalam kurikulum TVET hari ini. Dalam bidang reka bentuk visual, penggunaan perisian penyuntingan grafik seperti *Adobe Photoshop* telah lama diiktiraf sebagai piawaian industri kerana menyediakan fungsi manipulasi imej yang meluas, termasuk kawalan warna, penggunaan lapisan, dan teknik penyuntingan terperinci. Sebaliknya, platform seperti *Canva* semakin mendapat perhatian kerana antaramuka mesra pengguna dan pelbagai templat sedia guna yang memudahkan penghasilan reka bentuk tanpa memerlukan kemahiran teknikal yang mendalam (Madden, 2022).

Kajian lepas menunjukkan bahawa penggunaan perisian reka bentuk grafik dapat meningkatkan kemahiran berfikir secara visual dan menyumbang kepada perkembangan daya kreatif pelajar (Al-Qudah, 2024). Oleh itu, penerangan mengenai keperluan dan perbezaan perisian ini dalam pembelajaran menjadi penting. Penggunaan *Photoshop* dalam pendidikan memberi peluang kepada pelajar untuk mendalami prinsip reka bentuk secara profesional, manakala *Canva* dapat meningkatkan keyakinan dan kelajuan dalam penghasilan tugasan asas. Memahami peranan setiap perisian akan membantu pendidik TVET menyesuaikan strategi pengajaran.

Walau bagaimanapun, terdapat kekurangan kajian tempatan yang membandingkan keberkesanan *Photoshop* dan *Canva* dalam konteks pendidikan TVET di Malaysia. Adalah penting untuk memahami sama ada *Photoshop*, yang membina kemahiran teknikal, atau *Canva*, yang menawarkan kemudahan penghasilan, lebih efektif dalam konteks pembelajaran pelajar. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk meneliti perbandingan penggunaan kedua-dua perisian tersebut dalam kalangan pelajar Diploma Produksi Video di PMTG, dengan memberi tumpuan kepada aspek fungsi, tahap kesukaran pembelajaran, dan keberkesanan dalam meningkatkan kemahiran reka bentuk visual.

2 Kajian Literatur

Dalam bidang pendidikan reka bentuk visual, penggunaan perisian grafik telah menjadi asas kepada pembelajaran kemahiran digital. *Adobe Photoshop* misalnya, sering dianggap sebagai piawaian industri kerana keupayaannya menyediakan fungsi manipulasi imej yang meluas, termasuk kawalan warna, penggunaan lapisan, dan teknik penyuntingan terperinci.

Perisian sebegini menuntut tahap kemahiran teknikal yang tinggi, namun dalam konteks pendidikan, penguasaan terhadapnya penting untuk membangunkan kemahiran kreatif yang lebih mendalam. Kajian oleh Adzmi (2019) di UiTM turut menekankan peranan alat grafik komputer (*computer graphic tools*) dalam menyokong proses kreatif pelajar melalui gabungan pemikiran divergen dan konvergen, yang dianggap sebagai komponen utama dalam penghasilan idea reka bentuk yang berkualiti.

Walau bagaimanapun, perkembangan teknologi telah memperkenalkan platform mesra pengguna seperti *Canva*. Platform ini menyediakan pelbagai templat dan elemen grafik yang membolehkan pengguna menghasilkan reka bentuk dengan cepat tanpa memerlukan pengetahuan teknikal yang mendalam. Kajian oleh Dewi, Paramartha, dan Juniarta (2022), misalnya, menunjukkan bahawa integrasi *Canva* dalam pengajaran Bahasa Inggeris telah membantu pelajar menghasilkan bahan pembelajaran yang lebih menarik dan kreatif. Begitu juga, analisis perbandingan antara *Canva* dan *Adobe Illustrator* oleh Susanto, Lestari, dan Rahmawati (2023) mendapati bahawa walaupun *Canva* menawarkan kemudahan dari segi masa dan aksesibiliti, perisian profesional tetap diperlukan untuk membangunkan pemahaman teknikal yang lebih kompleks dalam reka bentuk.

Selain itu, kajian oleh Sugiarni, Widiastuti, dan Tahrun (2022) dalam konteks sekolah vokasional turut menunjukkan bahawa penggunaan *Canva* sebagai alat pembelajaran digital meningkatkan keterlibatan pelajar dan membolehkan mereka menguasai kemahiran asas reka bentuk dengan lebih cepat. Dapatan ini selari dengan penyelidikan lain yang menekankan kesan positif *Canva* terhadap keyakinan dan kreativiti pelajar dalam menghasilkan bahan visual (Rahma, 2024; Ahmadillah et al., 2023). Namun begitu, beberapa penulis dan pengamal industri mengingatkan bahawa penggunaan templat sedia ada dalam Canva boleh mengehadkan kreativiti serta keaslian hasil reka bentuk pelajar. Reka bentuk yang terlalu bergantung kepada templat cenderung menghasilkan produk visual yang generik dan kurang inovatif (*Solution Prime*, 2023). Pandangan ini turut disokong oleh *Everest Digital* (2023) yang menegaskan bahawa walaupun *Canva* sesuai untuk tujuan pantas dan asas, kekurangannya dalam kawalan teknikal menyebabkan ia tidak dapat menggantikan sepenuhnya keupayaan perisian seperti *Photoshop*.

Secara keseluruhan, literatur sedia ada menunjukkan bahawa kedua-dua perisian ini mempunyai kekuatan dan kelemahan tersendiri. *Canva* menawarkan kemudahan serta mesra pengguna, manakala *Photoshop* menuntut kemahiran teknikal yang lebih tinggi tetapi mampu meningkatkan kefahaman mendalam tentang prinsip reka bentuk profesional. Walaupun terdapat kajian yang menilai penggunaan *Canva* dalam bidang pendidikan dan beberapa perbandingan dengan perisian profesional lain, masih kurang kajian yang memfokuskan konteks pelajar TVET khususnya dalam bidang produksi video di Malaysia.

Justeru, tujuan utama kajian ini adalah untuk mengisi jurang kajian tersebut dengan membandingkan penggunaan *Photoshop* dan *Canva* dalam meningkatkan kemahiran reka bentuk visual pelajar Diploma Produksi Video di PMTG, terutamanya dari aspek fungsi, tahap kesukaran, dan keberkesanan pembelajaran.

3 Objektif Kajian

Kajian perbandingan ini dijalankan bertujuan untuk mencapai objektif-objektif berikut:

i. Menganalisis perbandingan fungsi dan ciri utama antara perisian *Adobe Photoshop* dan platform *Canva* dalam penghasilan reka bentuk visual.

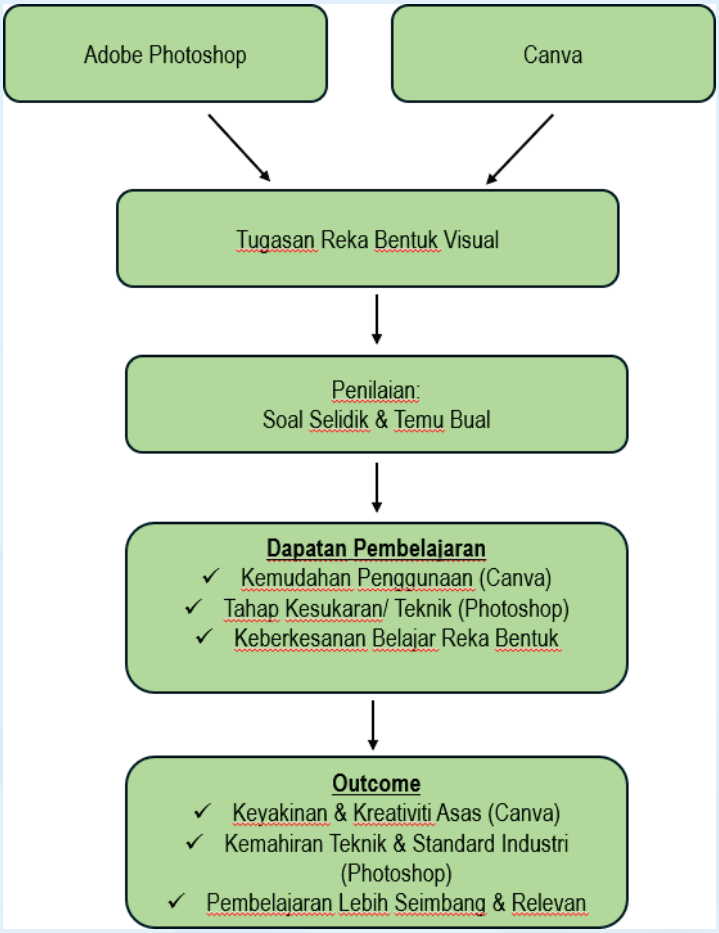
ii. Mengenal pasti persepsi pelajar terhadap tahap kesukaran pembelajaran dan kemudahan penggunaan *Adobe Photoshop* berbanding *Canva.*

iii. Menilai keberkesanan penggunaan *Adobe Photoshop* dan *Canva* dalam meningkatkan kemahiran reka bentuk visual pelajar Diploma Produksi Video.

4 Metodologi Kajian

Kajian ini mengguna pakai reka bentuk kajian tinjauan deskriptif dengan pendekatan triangulasi data, menggabungkan kaedah kuantitatif dan kualitatif. Ia bertujuan untuk membandingkan penggunaan perisian *Adobe Photoshop* dan platform *Canva* dalam kalangan pelajar Diploma Produksi Video di Politeknik Metro Tasek Gelugor (PMTG). Sampel kajian terdiri daripada 30 orang pelajar Semester 3 dari program tersebut yang telah mendapat pendedahan awal terhadap kedua-dua perisian. Pemilihan sampel secara rawak ini dilakukan bagi memperoleh gambaran menyeluruh tentang persepsi dan pengalaman mereka.

Rajah 1 menunjukkan Kerangka Konseptual yang menggariskan perbandingan dua perisian tersebut sebagai medium tugasan. Proses penilaian melalui soal selidik dan temu bual ini menghasilkan Dapatan Pembelajaran (meliputi Kemudahan Penggunaan, Tahap Kesukaran/Teknikal, dan Keberkesanan Belajar), yang seterusnya membawa kepada kepentingan keseimbangan antara Keyakinan Asas dan Kemahiran Teknikal Standard Industri.



Rajah 1: Kerangka konseptual kajian

Instrumen kajian melibatkan tiga komponen utama. Pertama, soal selidik Likert lima mata digunakan untuk mengukur persepsi pelajar terhadap kesukaran, kemudahan penggunaan, dan keberkesanan pembelajaran kedua-dua perisian. Kedua, data kualitatif diperoleh melalui tugasan praktikal (menghasilkan poster menggunakan *Photoshop* dan *Canva*), yang dianalisis menggunakan rubrik penilaian (kriteria teknikal, kreativiti, dan estetika). Ketiga, temu bual ringkas dijalankan bagi mendapatkan pandangan mendalam pelajar tentang kekuatan dan kelemahan perisian. Data soal selidik dianalisis menggunakan statistik deskriptif (min, sisihan piawai, dan peratusan). Kualiti tugasan dinilai berdasarkan skor rubrik, manakala data temu bual dianalisis secara tematik mengikut prosedur Braun dan Clarke (2006).

Gabungan analisis ini memastikan pemahaman yang holistik dan lengkap terhadap perbandingan penggunaan kedua-dua perisian ini dalam konteks pembelajaran TVET.

5 Dapatan Kajian

Jadual 1: Skor Min dan Sisihan Piawai persepsi pelajar terhadap photoshop dan canva

Aspek	*Photoshop* (Min ± SP)	*Canva* (Min ± SP)
Tahap Kesukaran	4.2 ± 0.68	2.1 ± 0.74
Kemudahan Penggunaan	2.3 ± 0.82	4.6 ± 0.52
Persepsi Keberkesanan	3.8 ± 0.59	4.1 ± 0.65

Berdasarkan data kuantitatif yang dipaparkan dalam Jadual 1, didapati terdapat perbezaan persepsi yang ketara antara penggunaan *Adobe Photoshop* dan *Canva* dalam kalangan pelajar. Aspek Tahap Kesukaran jelas menunjukkan bahawa *Adobe Photoshop* dinilai sebagai lebih mencabar untuk dikuasai, memperoleh Min tertinggi (Min = 4.2; SP = 0.68). Nilai Min yang tinggi ini, disokong oleh Sisihan Piawai yang rendah, menunjukkan wujudnya konsensus yang kuat dalam kalangan pelajar mengenai kerumitan teknikal *Photoshop*. Sebaliknya, *Canva* dinilai sebagai jauh lebih mudah, mencatatkan nilai Min terendah untuk kesukaran (Min = 2.1; SP = 0.74).

Polariti ini dikukuhkan lagi apabila aspek Kemudahan Penggunaan dianalisis. *Canva* memperoleh skor tertinggi dalam keseluruhan kajian (Min = 4.6; SP = 0.52), menandakan bahawa hampir kesemua responden bersetuju bahawa platform ini sangat mesra pengguna dan intuitif. Nilai SP *Canva* yang paling rendah menunjukkan kestabilan pandangan ini. Berbeza dengan *Photoshop,* yang mencatatkan skor Min yang rendah bagi kemudahan penggunaan (Min = 2.3; SP = 0.82), sekali gus menegaskan ia memerlukan masa dan latihan yang lebih intensif.

Walaupun terdapat jurang ketara dari segi kesukaran dan kemudahan, aspek Persepsi Keberkesanan untuk meningkatkan kemahiran reka bentuk visual menunjukkan kedua-dua perisian adalah penting dan berkesan, dengan skor Min yang rapat (*Canva* Min = 4.1; *Photoshop* Min = 3.8). Keberkesanan yang dinilai tinggi ini menyokong hujah bahawa kedua-dua platform memainkan peranan penting, namun dalam konteks yang berbeza; *Canva* untuk kelajuan dan *Photoshop* untuk keupayaan teknikal yang mendalam.

6 Kesimpulan

Kajian ini telah berjaya membandingkan penggunaan *Adobe Photoshop* dan *Canva* dalam kalangan pelajar Diploma Produksi Video di PMTG, sekali gus mengisi jurang kajian tempatan dalam konteks TVET. Dapatan menunjukkan bahawa setiap perisian mempunyai peranan yang tersendiri: *Canva* (Min Kemudahan = 4.6) menonjol dari aspek kemudahan penggunaan dan kelajuan, manakala *Photoshop* (Min Kesukaran = 4.2) adalah penting dalam membina kemahiran teknikal yang mendalam dan berpiawaian industri. Secara keseluruhan, dapatan ini memberikan panduan yang jelas kepada pendidik dan pembuat kurikulum TVET: ia menyarankan pendekatan pengajaran yang wajib mengintegrasikan kedua-dua perisian ini bagi melahirkan graduan yang bukan sahaja mahir menghasilkan reka bentuk dengan pantas, tetapi juga memiliki asas teknikal yang kukuh. Justeru, penggunaan gabungan platform ini berpotensi memberikan hasil pembelajaran yang lebih seimbang dan berdaya saing, sekali gus membantu meningkatkan kebolehpasaran graduan dalam pasaran kerja industri kreatif.

Rujukan

Adzmi, A. N. (2019). Computer graphic tools and the enhancement of creativity among design students. *Journal of Creative Practices in Higher Education, 3*(1), 45–56.

Ahmadillah, A., Nurlaela, L., & Sugiarti, R. (2023). Towards digital creativity: The effect of Canva application on the creativity of prospective teacher leaders. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan, 8*(2), 155–166.

Al-Qudah, A. M. (2024). The effectiveness of using graphic design programs in enhancing visual thinking skills among educational technology students. *International Journal of Innovative Research in Social Sciences, 7*(1), 112–124.

Everest Digital. (2023). Canva vs Photoshop: Which one should you use? Retrieved from https://www.everestdg.com

Ismail, M., & Hassan, R. (2022). Digital skills for TVET educators in Malaysia: Challenges and opportunities. *Journal of Technical Education and Training, 14*(2), 45–57.

Madden, M. (2022). The rise of Canva in design education: Accessibility, creativity, and pedagogy. *Journal of Visual Communication in Education, 21*(3), 211–225.

Rahma, R. (2024). The influence of Canva application features on the confidence levels in graphic design courses. *Jurnal Akuntansi, Manajemen dan Ekonomi (JAMN), 5*(2), 14–23.

Solution Prime. (2023). The pros and cons of Canva for business. Retrieved from https://www.solutionprime.com

Sugiarni, S., Widiastuti, D. E., & Tahrun, T. (2024). The implementation of Canva as a digital learning tool in English learning at vocational school. *English Learning Innovation, 5*(1), 56–66.

UNESCO. (2020). *Digital skills for lifelong learning*. Paris: UNESCO Publishing.

Persepsi Kebolehgunaan Sistem *e-Vote* dalam menguruskan Proses Pengundian Pelajar di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin

[1]Noor Halawati binti Che Meh, [2]Zulina binti Yusoff, [3]Hazila binti Hasan

[1,3]Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, [2]Kolej Komuniti Bandar Darulaman

Corresponding email: halawati@ptss.edu.my

Abstrak - Pelaksanaan sistem pengundian dalam talian semakin mendapat tempat dalam institusi pengajian tinggi, khususnya dalam menguruskan proses pemilihan wakil pelajar. Namun begitu, kebimbangan masih wujud mengenai keselamatan sistem, reka bentuk antaramuka pengguna, dan penyebaran maklumat yang mencukupi kepada pelajar. Kajian ini dijalankan bagi menilai keberkesanan dan tahap penerimaan pelaksanaan Sistem *e-Vote* di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Arau, Perlis dari aspek kebolehgunaan sistem, keselamatan, dan penerimaan pelajar. Model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)* digunakan sebagai kerangka teori untuk mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pelajar terhadap sistem tersebut. Seramai 340 responden telah dipilih secara rawak daripada populasi 3,147 orang pelajar berdasarkan kaedah penentuan saiz sampel Krejcie dan Morgan. Data dikumpul menggunakan borang soal selidik berstruktur yang dibina berdasarkan Model UTAUT dan dianalisis secara kuantitatif menggunakan statistik deskriptif. Hasil kajian menunjukkan bahawa 84.1% pelajar menyatakan sistem mudah digunakan, manakala 79.4% menyatakan keyakinan terhadap keselamatan sistem. Selain itu, 85.3% bersetuju bahawa peralatan yang disediakan semasa hari pengundian adalah mencukupi, dan 80.3% pelajar menyatakan hasrat untuk terus menggunakan Sistem *e-Vote* pada masa hadapan. Dapatan ini mencerminkan penerimaan yang positif terhadap Sistem *e-Vote* sebagai kaedah pengundian yang efisien, cepat dan mudah. Kajian ini memberi sumbangan penting dalam memahami pelaksanaan pengundian digital di institusi pendidikan dan menyediakan panduan untuk pembangunan dasar serta penambahbaikan sistem pada masa hadapan, menyokong objektif pendigitalan kampus.

Kata kunci:*e-Vote*, Persepsi Kebolehgunaan, Model UTAUT, Pilihanraya Pelajar, Institusi Pengajian Tinggi

Abstract *- The implementation of online voting systems is increasingly gaining traction in higher education institutions, particularly in managing student representative elections. Despite the efficiency gains, concerns remain regarding system security, user interface design, and adequate dissemination of information to students. This study was conducted to evaluate the effectiveness and acceptance of the e-Vote System implemented at Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin, Arau, Perlis, focusing on system usability, security, and student acceptance. The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) model was used as a theoretical framework to identify factors that influence student acceptance of the system. A total of 340 respondents were randomly selected from a population of 3,147 students using the sample size determination method by Krejcie and Morgan. Data were collected using a structured questionnaire developed based on the UTAUT Model and analysed quantitatively using descriptive statistics. The findings revealed a high positive acceptance: 84.1% of students found the system easy to use, while 79.4% expressed confidence in the system's security. Additionally, 85.3% agreed that the equipment provided during the voting session was sufficient, and 80.3% of students indicated their intention to continue using the e-Vote System in the future. These results reflect a positive acceptance of the e-Vote System as an efficient, fast, and user-friendly voting method. The study provides significant insights into the implementation of digital voting in educational institutions and offers evidence-based recommendations for future system enhancement and policy development at PTSS, supporting the institution's digital literacy goals.*

Keywords: *e-Vote, Usability Perception, UTAUT Model, Student Election, Higher Education Institution*

1 Pengenalan

1.1 Pendahuluan

Kemajuan teknologi maklumat dan komunikasi telah membawa perubahan besar terhadap kaedah organisasi dan institusi menjalankan operasi harian mereka. Pelaksanaan sistem digital dalam konteks institusi pendidikan tinggi (IPT) semakin menjadi keutamaan bagi memastikan proses pentadbiran berjalan dengan lebih cekap, sistematik dan mudah diakses. Salah satu proses penting dalam pengurusan pelajar ialah pemilihan Majlis Perwakilan Pelajar (MPP) yang bertindak sebagai wakil suara pelajar dalam pelbagai hal ehwal kampus.

Proses pengundian MPP dalam konteks pendidikan di Malaysia ini sangat penting kerana ia berfungsi sebagai platform latihan awal bagi pelajar untuk memahami amalan demokrasi, memupuk tanggungjawab sivik, dan meningkatkan penglibatan mereka dalam tadbir urus institusi.

Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS) turut mengambil inisiatif seiring perkembangan ini dengan memperkenalkan sistem pengundian secara elektronik atau *e- vote* bagi menggantikan kaedah tradisional berasaskan kertas undi. Pendekatan ini membolehkan pelajar menjalankan tanggungjawab mereka untuk mengundi melalui peranti digital iaitu menggunakan komputer yang disediakan dilokasi mengundi. Selain menjimatkan masa dalam semakan status pengundi, kemaskini status terkini pengundi serta proses pengiraan jumlah undi, pelaksanaan sistem ini selaras dengan matlamat pendigitalan kampus serta menyokong pembangunan literasi digital dalam kalangan pelajar.

1.2 Kajian Latar Belakang

Penerapan Sistem *e-Vote* di PTSS merupakan satu pendekatan strategik ke arah pemodenan proses pemilihan MPP. Sistem ini berpotensi mengurangkan beban pengurusan teknikal, meningkatkan kadar penyertaan pelajar yang lebih tinggi, serta memperkukuh integriti pilihan raya pelajar.

Proses pemilihan MPP di PTSS sebelum ini, dilaksanakan secara manual menggunakan kertas undi dan kotak undi yang memerlukan tenaga kerja dan masa yang tinggi untuk semakan dan pengiraan undi. Walaupun kaedah ini telah digunakan sekian lama, ia tidak lagi memenuhi keperluan semasa terutamanya dari aspek masa, tenaga kerja dan kos logistik. Masalah utama yang dikenal pasti termasuk kadar penyertaan pelajar yang rendah, penggunaan tenaga kerja yang banyak dalam proses pengiraan undi, dan proses pengiraan undi yang memakan masa serta terdedah kepada kesilapan manusia.

Oleh itu, tujuan utama kajian ini adalah untuk menilai sejauh mana keberkesanan Sistem *e-Vote* dalam menguruskan proses pengundian pelajar di PTSS, memandangkan keberkesanan pelaksanaannya masih memerlukan penilaian terperinci dari segi kefungsian dan tahap penerimaan pengguna.

Kajian ini menggunakan Model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) sebagai kerangka teori untuk menilai persepsi pelajar terhadap Sistem *e-Vote*. Model UTAUT adalah kerangka penerimaan teknologi yang diterima secara meluas dan telah digunakan dalam kajian yang melibatkan penerimaan Sistem *e-Vote*. Penggunaan model ini membantu memahami faktor utama yang mempengaruhi persepsi kebolehgunaan dan niat tingkah laku pelajar terhadap sistem baharu ini.

1.3 Objektif Kajian

Objektif utama kajian ini adalah menilai persepsi kebolehgunaan sistem *e-Vote* dalam kalangan pelajar di PTSS. Secara khususnya, kajian ini bertujuan untuk:

i. Menilai persepsi pelajar terhadap kebolehgunaan Sistem (*Effort Expectancy*) *e- Vote*.
ii. Menilai persepsi pelajar terhadap kecekapan Sistem (*Performance Expectancy*) *e- Vote*.
iii. Menilai persepsi pelajar terhadap kemudahan sokongan (*Facilitating Conditions*) dalam pelaksanaan Sistem *e-Vote*.
iv. Menilai niat penggunaan berterusan (*Behavioral Intention*) Sistem *e-Vote* dalam kalangan pelajar.

2 Kajian Literatur

Kajian lepas menunjukkan bahawa pelaksanaan Sistem *e-Vote* dalam kalangan institusi pengajian tinggi (IPT) semakin mendapat tempat sebagai satu mekanisme alternatif yang efisien dalam proses pengundian. Penggunaan teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan kadar penyertaan pelajar serta menjimatkan masa dan kos operasi pilihan raya kampus. Mohamed, Zainal dan Aziz (2022) dalam kajiannya mengenai pelaksanaan *e-vote* di beberapa universiti Malaysia mendapati bahawa *e-voting* mampu mempercepatkan proses pemilihan dan mengurangkan kebergantungan kepada sumber manusia. Kajian ini menyatakan bahawa *e-voting* sesuai diaplikasikan dalam konteks pengundian pelajar sekiranya terdapat pelaksanaan keselamatan dan verifikasi yang mencukupi.

Kajian oleh Rahim dan Wahab (2021) pula memberi tumpuan kepada persepsi pelajar terhadap sistem pengundian secara elektronik. Mereka mendapati bahawa penerimaan pelajar bergantung kepada kefahaman terhadap sistem, kebolehgunaan, dan kepercayaan terhadap ketelusan keputusan.

Chong dan Lim (2023) meneliti keberkesanan platform pengundian berasaskan web di politeknik tempatan. Kajian kes ini menunjukkan peningkatan kadar penyertaan pelajar sebanyak 30% selepas penggunaan *e-vote* berbanding pengundian secara manual. Ini membuktikan bahawa teknologi digital berpotensi meningkatkan keberkesanan pilihan raya kampus.

Lim dan Hamzah (2022) menjalankan penilaian ke atas antara muka sistem *e-vote* di kalangan pelajar universiti awam dan mendapati bahawa reka bentuk antaramuka yang mesra pengguna memainkan peranan penting dalam memastikan pelajar dapat melaksanakan pengundian dengan yakin dan efisien.

Hassan dan Yusof (2020) di peringkat antarabangsa pula membincangkan isu kepercayaan dan ketelusan dalam sistem *e-vote*, yang turut ditekankan oleh Tan dan Idris (2024) yang mencadangkan penggunaan teknologi *blockchain* sebagai alternatif bagi meningkatkan keselamatan dan integriti pengundian.

Pelaksanaan Sistem *e-Vote* di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS) merupakan satu pendekatan strategik ke arah pemodenan proses pemilihan Majlis Perwakilan Pelajar (MPP). Inisiatif ini bukan sahaja bertujuan mempercepatkan proses pengundian, malah meningkatkan tahap ketelusan dan kecekapan pengurusan pilihan raya kampus. Kajian- kajian terdahulu telah menyediakan asas yang kukuh dalam menilai keberkesanan pelaksanaan Sistem *e-Vote*, khususnya dari aspek penerimaan pengguna, kefungsian sistem, serta impaknya terhadap keseluruhan proses pemilihan. Justeru, kajian ini dijalankan bagi menilai sejauh mana pelaksanaan Sistem *e-Vote* di PTSS memenuhi objektif tersebut dan diterima baik oleh warga pelajar.

Secara keseluruhannya, sorotan literatur menunjukkan bahawa keberkesanan Sistem *e- Vote* di IPT banyak bergantung kepada tiga elemen utama iaitu kecekapan teknikal sistem, kepercayaan pengguna dan tahap literasi digital dalam kalangan pelajar. Penyelidikan lanjut seperti yang dijalankan di PTSS adalah penting bagi memperkukuh dapatan dan memperbaiki sistem dari semasa ke semasa.

3 Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan rekabentuk tinjauan kuantitatif untuk menilai keberkesanan pelaksanaan Sistem *e-Vote* dari aspek persepsi pelajar di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin (PTSS). Responden terdiri daripada 340 orang pelajar PTSS yang terlibat dalam proses pengundian Majlis Perwakilan Pelajar (MPP) secara *e-vote*. Jumlah sampel ini dipilih secara rawak mudah daripada populasi pelajar seramai 3,147 orang. Penentuan saiz sampel adalah berdasarkan tahap keyakinan 95 peratus dan margin ralat 5 peratus

menggunakan kaedah penentuan saiz sampel yang dicadangkan oleh Krejcie dan Morgan (1970). Responden terdiri daripada pelbagai latar belakang bagi memastikan perwakilan data yang seimbang mengikut jantina, program pengajian dan semester.

Instrumen kajian ialah soal selidik berstruktur yang dibina berdasarkan Model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT).* Soal selidik ini mengandungi empat bahagian utama, meliputi maklumat demografi, persepsi terhadap kebolehgunaan sistem (*Effort Expectancy* dan *Performance Expectancy*), kepercayaan terhadap keselamatan dan kecekapan sistem (*Facilitating Conditions*), serta Niat Tingkah Laku (*Behavioral Intention*). Kajian awal telah dijalankan untuk memahami proses pengundian terdahulu dan mengenal pasti ciri-ciri utama dalam sistem *e-Vote* yang digunakan, serta cabaran yang dihadapi dalam pelaksanaannya.

Data yang dikumpul dianalisis menggunakan statistik deskriptif seperti peratusan dan min. Analisis memberi fokus kepada konstruk utama dalam UTAUT bagi menilai tahap penerimaan dan keberkesanan sistem. Maklum balas terbuka yang diterima daripada responden turut dianalisis secara tematik untuk mengenal pasti cadangan utama pelajar berkaitan penambahbaikan sistem.

4 Perbincangan

Hasil kajian menunjukkan bahawa Sistem *e-Vote* yang dilaksanakan di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin mendapat sambutan yang positif dalam kalangan pelajar. Secara keseluruhan, persepsi pelajar terhadap kebolehgunaan dan penerimaan Sistem *e-Vote* adalah tinggi dan telah dibuktikan melalui analisis data mengikut konstruk Model UTAUT.

Kebolehgunaan Sistem (*Effort Expectancy*)

Dapatan kajian dari aspek kebolehgunaan (*Effort Expectancy*) menunjukkan sebanyak 84.1% pelajar menyatakan bahawa sistem ini mudah digunakan. Ini menunjukkan pelajar berpendapat bahawa proses pengundian melalui *e-Vote* tidak memerlukan usaha yang rumit, yang selari dengan dapatan kajian Lim dan Hamzah (2022) yang menekankan pentingnya reka bentuk antara muka yang mesra pengguna dalam meningkatkan keberkesanan penggunaan Sistem *e-Vote*. Reka bentuk sistem yang ringkas dan mudah diakses membantu mengurangkan halangan teknologi, sekali gus meningkatkan kadar penerimaan sistem.

Kecekapan Sistem (*Performance Expectancy*)

Penggunaan Sistem *e-Vote* diyakini dapat mempercepat dan memudahkan proses pengundian, sebagaimana diakui oleh 79.4% responden yang bersetuju bahawa sistem ini meningkatkan keberkesanan pilihan raya pelajar. Hasil ini menyokong penemuan Chong

dan Lim (2023) yang melaporkan peningkatan kadar penyertaan pelajar selepas pelaksanaan sistem pengundian berasaskan web di institusi pendidikan. Keyakinan ini menunjukkan bahawa Sistem *e-Vote* telah berjaya mencapai matlamatnya dalam meningkatkan kecekapan pengurusan pilihan raya kampus.

Kemudahan Sokongan (*Facilitating Conditions*)

Sebanyak 85.3% pelajar bersetuju bahawa tempat dan peralatan yang disediakan semasa hari pengundian adalah mencukupi dan mereka merasakan Sistem *e-Vote* disokong dengan baik oleh pihak institusi. Sokongan kemudahan fizikal dan teknikal ini jelas memainkan peranan penting dalam memastikan kelancaran dan kejayaan pelaksanaan sistem *e-Vote* di kampus, mengukuhkan konstruk *Facilitating Conditions* Model UTAUT.

Niat Penggunaan Berterusan (*Behavioral Intention*)

Dari segi *Behavioral Intention*, sebanyak 80.3% pelajar menunjukkan kecenderungan untuk terus menggunakan Sistem *e-Vote* pada masa hadapan, manakala 77.1% menyatakan mereka lebih suka *e-Vote* berbanding kaedah manual. Ini menggambarkan tahap penerimaan yang tinggi terhadap sistem ini dalam kalangan pelajar dan menjangkakan kelangsungan penggunaan teknologi ini di masa hadapan.

Rumusan Perbincangan

Beberapa kelemahan telah dikenal pasti yang boleh memberi kesan kepada persepsi kebolehgunaan pengguna. Antaranya termasuk cadangan untuk penambahbaikan antara muka pengguna (UI/UX) dan penyediaan maklumat awal kepada pelajar baharu mengenai penggunaan sistem. Kebimbangan terhadap keselamatan dan ketelusan proses juga dikemukakan oleh sebahagian kecil responden. Oleh itu, aspek-aspek ini perlu diberi perhatian dalam pelaksanaan penggunaan Sistem *e-Vote* akan datang bagi meningkatkan lagi persepsi kebolehgunaan dan kepercayaan pelajar terhadap sistem.

7 Kesimpulan dan Cadangan Penambahbaikan

Kajian ini menunjukkan bahawa pelaksanaan Sistem *e-Vote* di Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin secara umumnya adalah berkesan dan diterima baik oleh pelajar, dengan kadar penerimaan positif yang tinggi berdasarkan Model UTAUT. Dapatan ini membuktikan bahawa kebolehgunaan sistem (*Effort Expectancy*), kecekapan sistem (*Performance Expectancy*), dan sokongan kemudahan teknikal (*Facilitating Conditions*) memainkan peranan penting dalam kejayaan pengundian digital. Sistem ini berjaya menjimatkan masa, memudahkan proses pengundian, dan mengurangkan kebergantungan terhadap kaedah manual. Kajian ini memberi sumbangan penting kepada pihak pengurusan PTSS dan IPT lain dengan menyediakan panduan berasaskan data yang mengesahkan keberkesanan Sistem *e-Vote* dan mengenal pasti ruang penambahbaikan. Ini membolehkan pihak institusi

merangka pembangunan dasar serta penambahbaikan Sistem *e-Vote* pada masa hadapan, selaras dengan objektif pendigitalan kampus dan menyokong pembangunan literasi digital dalam kalangan pelajar.

Walaupun penerimaan positif, aspek-aspek berikut perlu diberi perhatian untuk meningkatkan lagi persepsi kebolehgunaan dan kepercayaan pelajar:

- Penambahbaikan antara muka pengguna (UI/UX): Reka bentuk yang lebih intuitif dan responsif kepada semua jenis peranti.
- Latihan dan simulasi kepada pelajar baharu: Menyediakan tutorial atau latihan ringkas tentang cara menggunakan sistem sebelum hari pengundian.
- Peningkatan tahap keselamatan sistem: Menilai semula ciri-ciri keselamatan seperti pengesahan dua faktor atau log audit undian bagi mengukuhkan keyakinan pelajar.

Rujukan

Aziz, A. R., & Halim, F. A. (2021). Acceptance of online voting system among polytechnic students. *Malaysian Journal of Technical Education, 4*(3), 30–38.

Chong, L. K., & Lim, J. H. (2023). Enhancing campus elections through web-based voting platforms: A case study of Malaysian polytechnics. *Asia Pacific Journal of Education and Technology, 18*(4), 102–110.

Ghazali, R., & Omar, S. (2023). Web-based election platforms: A Malaysian higher education perspective. *Journal of Technology in Education, 14*(1), 50–59.

Hassan, M. R., & Yusof, M. M. (2020). Trust and transparency in electronic voting: Challenges in student representative elections. *Journal of Information Security Research, 9*(3), 77–85.

Iskandar, A. R., & Noor, A. H. (2020). Improving election turnout with digital voting systems in higher education. *Journal of Digital Democracy, 2*(2), 83–90.

Ismail, A. F., & Kamarudin, M. H. (2020). Digital voting and democratic participation among university students. *Malaysian Journal of Social Sciences, 9*(2), 101–109.

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement, 30*(3), 607–610. https://doi.org/10.1177/001316447003000308

Lee, S. Y., & Jamal, A. M. (2021). Effectiveness of e-voting tools in student representative councils. *ASEAN Journal of Education Technology, 3*(1), 34–42.

Lim, N. R., & Hamzah, Z. (2022). A usability assessment of e-voting interfaces for student elections. *International Journal of Interactive Systems, 6*(3), 67–75.

Mohamed, R., & Ng, S. Y. (2022). Feasibility study on using MCDM for e-voting. *International Journal of Software Engineering and Computer Systems, 8*(2), 1–9. https://doi.org/10.15282/ijsecs.8.2.2022.1.0098

Mohamed, S., Zainal, A., & Aziz, R. (2022). A comparative study of e-voting implementation in Malaysian universities. *International Journal of Digital Society, 13*(2), 45–52.

Ng, H. C., & Salleh, M. N. (2021). Perception of digital trust in campus e-voting system.
Journal of ICT and Digital Citizenship, 5(2), 22–30.

Rahim, N. F., & Wahab, S. (2021). Students' perception of the e-voting system in higher education institutions. *Journal of Educational Technology, 15*(1), 33–40.

Rahmad, F., Abdullah, M. K. J., & Khairuddin, I. E. (2022). An overview of blockchain technology towards e-voting in Malaysia. *Environment-Behaviour Proceedings Journal, 7*(SI10), 227–232. https://doi.org/10.21834/ebpj.v7iSI10.4126

Rahmad, F., Mazlan, M. A., Seman Kamaruzzaman, M. R., & Baharuddin, M. F. (2024). Blockchain adoption in e-voting in Malaysian higher education: Concept paper. *Environment-Behaviour Proceedings Journal, 9*(SI18), 225–231. https://doi.org/10.21834/ebpj.v9iSI18.5488

Rahman, M. H., & Said, I. (2022). Exploring key factors influencing trust in digital voting platforms. *eGovernment Review, 6*(1), 40–47.

Rashid, F., & Kadir, N. (2024). A review on the implementation of e-voting in Southeast Asia universities. *Journal of Digital Practices, 13*(2), 75–84.

Sharif, M., & Lim, K. M. (2023). Designing effective and inclusive e-voting systems for education institutions. *Journal of Innovation and Civic Technology, 9*(2), 55–63.

Sulaiman, M. S., & Fauzi, A. H. (2021). Comparative study of paper-based and e-voting in campus elections. *Journal of Comparative Policy and Practice, 3*(4), 60–68.

Tan, K. W., & Idris, N. (2024). Evaluating usability and security of e-voting systems in Malaysian IPTs. *Journal of Innovation and E-Governance, 12*(1), 12–25.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27*(3), 425–478. https://doi.org/10.2307/30036540

Wong, K. Y., & Tan, A. L. (2022). Evaluating data security measures in university e-voting systems. *Journal of Information Assurance, 8*(4), 99–110.

Yap, T. J., & Ali, N. (2023). Enhancing youth civic engagement via e-voting initiatives in polytechnic elections. *Journal of Student Development, 11*(3), 115–123.

Zaini, N., & Roslan, H. (2020). Challenges of e-voting system adoption in higher learning institutions. *Asian Journal of Digital Learning, 7*(1), 18–26.

A Thematic Analysis of Green Logistics Practices in The Malaysian Transportation and Logistics Industry Using Secondary Data

Sharipah Khadijah binti S.Hashim

Commerce Department, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-Tech Park, 09090 Kulim, Kedah

Corresponding Email: sharipahkhadijah@ptsb.edu.my

Abstract - The transition towards environmentally sustainable logistics operations has become an imperative for many nations, including Malaysia, as part of broader commitments to climate change mitigation and green economic growth. Green Logistics (GL) practices, which include eco-efficient transportation, warehousing, packaging, and waste management initiatives, are central to achieving these goals. However, in the Malaysian context, there remains a lack of consolidated understanding of what specific GL practices are being adopted and how they are operationalized across logistics functions. This study addresses this gap by employing a qualitative thematic analysis of secondary data derived from peer-reviewed journal articles, government policies, and industry reports published between 2015 and 2025. Using Braun and Clarke's (2006) six-phase framework, the study systematically identifies, codes, and categorizes recurring themes relating to GL implementation. The findings reveal diverse but uneven adoption of practices, often driven by regulatory pressure, cost concerns, and corporate sustainability agendas. Practices are thematically classified into four primary dimensions: green transportation, green warehousing, green packaging, and sustainable waste management. The study contributes to both academic literature and industry practice by offering a synthesized typology of GL practices within the Malaysian logistics sector, providing a foundation for benchmarking, policy refinement, and future empirical research.

Keywords: Green Logistics, Transportation, Warehousing, Packaging, Waste Management.

Abstrak - *Peralihan kepada operasi logistik yang lestari dari segi alam sekitar telah menjadi satu keperluan mendesak bagi negara-negara, termasuk Malaysia, selaras dengan komitmen global terhadap mitigasi perubahan iklim dan pertumbuhan ekonomi hijau. Amalan logistik hijau (GL) yang merangkumi pengangkutan eco-efisien, penyimpanan, pembungkusan, serta inisiatif pengurusan sisa, merupakan elemen kritikal dalam mencapai matlamat tersebut. Namun, terdapat kekurangan pemahaman yang bersepadu mengenai amalan GL yang diterapkan dan cara pelaksanaannya dalam konteks logistik Malaysia. Kajian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan tersebut melalui analisis tematik kualitatif yang memanfaatkan data sekunder daripada artikel jurnal yang diteliti rakan sebaya, dasar-dasar kerajaan, dan laporan industri yang diterbitkan antara 2015 hingga 2025. Dengan menggunakan kerangka enam fasa Braun dan Clarke (2006), kajian ini secara sistematik mengenal pasti, mengkod, dan mengkategorikan tema-tema berulang yang berkaitan dengan pelaksanaan logistik hijau. Hasil kajian menunjukkan terdapat pengamalan yang pelbagai tetapi tidak seimbang, yang sering dipengaruhi oleh tekanan regulatori, kebimbangan kos, dan agenda kelestarian korporat. Amalan-amalan ini telah diklasifikasikan kepada empat dimensi utama: pengangkutan hijau, penyimpanan hijau, pembungkusan hijau, dan pengurusan sisa yang lestari. Kajian ini memberikan sumbangan signifikan kepada literatur akademik dan amalan industri dengan menyediakan tipologi yang terperinci bagi amalan GL dalam sektor logistik Malaysia, sekaligus menjadi asas untuk penanda aras, penambahbaikan dasar, dan* penyelidikan empirik yang akan datang.

Kata kunci: *Logistik Hijau, Pengangkutan, Penyimpanan, Pembungkusan, Pengurusan Sisa.*

1 Introduction

Green Logistics, a key subset of Sustainable Supply Chain Management (SSCM), focuses on minimizing the environmental footprint of logistics activities such as transportation, warehousing, packaging, and waste management. With increasing global attention on climate change and sustainability, GL is recognized not only as a corporate responsibility but also as a strategic tool for competitiveness. In Malaysia, national frameworks such as the Green Technology Master Plan (2017 - 2030), the Twelfth Malaysia Plan (2021 - 2025), and the National Transport Policy (2019 - 2030) emphasize sustainability through green technology adoption, carbon reduction, and environmentally responsible industrial growth. However, despite these initiatives, the adoption and documentation of GL practices remain inconsistent, fragmented, and often limited to specific sub-sectors. This gap restricts policymakers, industry players, and academic institutions from benchmarking practices or assessing progress toward sustainability goals.

This study seeks to address this gap by systematically synthesizing secondary data to identify and classify GL practices within Malaysia's transportation and logistics sector. The analysis is organized into four core operational dimensions, green transportation, green warehousing, green packaging, and sustainable waste management. By providing a structured overview, the study contributes to both academic understanding and practical efforts to align industry practices with Malaysia's national sustainability agenda.

This study advances theoretical understanding by consolidating fragmented research on GL into a structured typology specific to Malaysia. Using thematic analysis, it provides a localized perspective that enriches the literature on sustainable supply chain management and offers a foundation for future studies in emerging economies (Tseng et al., 2023; Govindan et al., 2015). Practically, the findings serve as a benchmark for logistics companies, highlighting how practices such as green transportation, warehousing, packaging, and waste management are applied locally. These insights enable firms to identify gaps, enhance operational efficiency, and design sustainability strategies that align with both business and environmental goals (Roslan et al., 2020). At the policy and educational levels, the study supports national sustainability agendas by mapping industry progress against frameworks such as the Twelfth Malaysia Plan and the National Transport Policy (2019 - 2030). It also strengthens curriculum development by embedding real-world practices into teaching, thereby preparing sustainability-aware graduates for future careers in supply chain and logistics (Economic Planning Unit, 2021; Ministry of Transport Malaysia, 2019; Zainuddin et al., 2021).

2 Literature Review

2.1 Concept of Green Logistics

Green Logistics refers to the integration of environmentally sustainable practices into logistics operations. It aims to reduce the environmental impact of supply chain activities such as transportation, warehousing, packaging, and distribution. As defined by Vienažindienė et al. (2021), GL promotes resource efficiency and pollution control while maintaining service effectiveness. Globally, GL has gained traction as part of broader sustainable supply chain management efforts, helping companies achieve

regulatory compliance, reduce costs, and enhance corporate reputation (Govindan & Hasanagic, 2020; Sarkis, 2021).

2.2 Dimensions of Green Logistics Practices

GL practices in the transportation and logistics industry can be categorized into four core dimensions: transportation, warehousing, packaging, and waste management. Green transportation includes adopting low-emission or electric vehicles, optimizing routes, driver training for fuel efficiency, and modal shifts to rail or sea, with some firms exploring biodiesel and hydrogen fuels to balance environmental and cost considerations (Tan & Nair, 2022). Green warehousing emphasizes reducing facility footprints through solar panels, LED lighting, thermal insulation, and certifications such as GreenRE or LEED, which lower both emissions and operating costs (Lew et al., 2018; Roslan & Zaini, 2021).

Green packaging focuses on recyclable, reusable, and biodegradable materials, alongside redesigns to minimize material use and enable returnable systems, benefiting both sustainability and brand image (Mohamad & Yusoff, 2020). Meanwhile, sustainable waste management addresses operational and post-consumer waste through segregation, recycling initiatives, digitalization to cut paper usage, and frameworks like ISO 14001 to monitor environmental performance (Azmi et al., 2023; Department of Environment Malaysia, 2022). Together, these four dimensions form a structured framework for assessing how logistics companies adopt and embed green practices into their operations.

2.3 Malaysian Policy Context

Malaysia has demonstrated strong policy commitment toward green and sustainable development through several national frameworks. The Green Technology Master Plan 2017 - 2030 outlines strategies to integrate environmentally friendly practices into key industries, including transportation and logistics. Similarly, the National Transport Policy 2019 - 2030 emphasizes the creation of a safe, seamless, and sustainable transport system to enhance competitiveness while meeting environmental goals. More recently, the Twelfth Malaysia Plan (2021 - 2025) reinforces these aspirations by promoting low-carbon technologies and sustainable practices in line with global climate commitments (EPU, 2021). Despite these efforts, the translation of policies into industry practices remains uneven. Larger logistics companies are often better positioned to invest in green initiatives, whereas small and medium-sized enterprises (SMEs) face challenges such as limited financial resources, lack of technical expertise, and weak policy enforcement. Consequently, the adoption of GL practices remains inconsistent and underreported, particularly among SMEs, even though supportive frameworks are in place (MGTC, 2021; Nasir et al., 2023).

2.4 Gaps in the Literature

Although there has been growing interest in sustainability within the logistics sector, research specific to the Malaysian context is still relatively limited and scattered. Many existing studies tend to concentrate on isolated aspects, such as green transportation or packaging, or focus on case studies of individual companies. As a result, there is a lack of holistic understanding and thematic synthesis that captures the full range of GL

practices adopted across the industry. Furthermore, there is no standardized framework that reflects Malaysia's unique economic, policy, and industrial landscape. This makes it difficult for policymakers, educators, and logistics firms to evaluate current efforts, identify gaps, or implement targeted improvements. By addressing this gap, the present study offers a consolidated overview of GL practices based on secondary sources, providing a structured classification that can guide benchmarking efforts, support national sustainability goals, and enrich logistics education in Malaysia.

3 Research Methodology

This study employs a qualitative research design with thematic analysis as the core method to explore and categorize GL practices in Malaysia's transportation and logistics industry. A qualitative approach is appropriate as it emphasizes meanings, patterns, and classifications of practices as documented in secondary sources, rather than measuring their frequency or statistical significance. Secondary data were collected from peer-reviewed journal articles, government policy documents, and industry reports published between 2015 and 2025. Key sources included publications from agencies such as the Malaysian Green Technology and Climate Change Corporation (MGTC), the Economic Planning Unit (EPU), and the Ministry of Transport (MOT), as well as white papers from organizations like the Federation of Malaysian Manufacturers (FMM) and SME Corporation Malaysia. To ensure relevance, sources were included if they focused on Malaysian logistics practices in transportation, warehousing, packaging, or waste management, and were available in English or Malay. Excluded materials included opinion-based articles, duplicated content, and sources unrelated to Malaysia.

Data analysis followed Braun and Clarke's (2006) six-phase thematic analysis framework. The process began with familiarization and initial coding, followed by grouping codes into broader categories aligned with the four GL dimensions. Themes were then reviewed, refined, and clearly defined to reflect the research objectives. Finally, the findings were synthesized into a structured narrative supported by examples from the data, enabling a systematic understanding of documented practices. Microsoft Excel was used to organize data, track codes, and group themes, while NVivo was considered for advanced analysis when larger volumes of text required more robust coding structures and visualization (Zamawe, 2015).

This study acknowledges certain limitations. As it relies solely on secondary data, findings are constrained by the availability and accuracy of published documents, which may underrepresent smaller or less-documented firms. The absence of primary data collection restricts opportunities to validate insights with practitioners in real time. Additionally, the synthesis may be biased toward larger organizations more frequently covered in literature. Finally, given its exclusive focus on Malaysia, the findings may have limited transferability to other national contexts with different regulatory or industrial environments.

Figure 1: Thematic Analysis Process

4 Findings and Discussion

4.1 Overview of Identified Practices

Based on the thematic analysis of secondary data from journal articles, policy reports, and industry publications (2015 - 2025), the study identified a range of GL practices across four key operational areas. While some large firms demonstrate comprehensive adoption, many small and medium enterprises (SMEs) display limited implementation, often due to cost and knowledge constraints. Practices were coded and grouped into four main themes: transportation, warehousing, packaging, and waste management.

Table 1: Thematic Analysis of Secondary Data

Subtopic (Theme)	Reference	Type of Source	Key Notes
Green Transportation	Abdullah, N. A. H., & Yaakub, M. S. (2021)	Journal Article	Empirical study on GL adoption in Malaysia's transport sector.
	Kamaruddin, S. M., Yusuf, Y., & Abubakar, T. (2018)	Journal Article	Focus on green transportation and logistics adoption barriers.
	Ministry of Transport Malaysia (2024)	Government Report	National policy report outlining GL and transportation strategies.
Green Warehousing	Lee, C. K. M., & Lam, J. S. L. (2016)	Literature Review	Comprehensive review of green warehousing technologies and practices.

	Rahim, N. F. A., & Bakri, A. (2022)	Journal Article	Empirical insights on drivers and barriers in Malaysian warehousing sustainability.
	Malaysian Green Technology Corporation (2023)	Government Guideline	GBI guidelines and warehouse sustainability certification standards.
Green Packaging	Hassan, N. H., & Wahab, S. N. (2019)	Journal Article	Analysis of green packaging adoption and challenges in Malaysian logistics.
	Lim, M. K., & Tseng, M. L. (2020)	Journal Article	Study on sustainable packaging materials and supply chain impacts in Malaysia.
	Ng, S. T., & Wong, J. M. W. (2017)	Journal Article	Barriers to green packaging adoption among Malaysian SMEs.
Sustainable Waste Management	Ismail, H. N., & Rahman, N. A. (2020)	Journal Article	Study on waste segregation and recycling practices in logistics operations.
	Tan, C. S., & Zailani, S. (2015)	Journal Article	Adoption of ISO 14001 and EMS among logistics providers in Malaysia.
	Malaysian Investment Development Authority (2022)	Government Guideline	Policy framework for sustainable waste management in logistics and transportation.
Cross-Dimensional / Integrated GL	Ahmad, N. H., & Rahim, N. F. A. (2023)	Systematic Review	Review of integrated GL practices across Malaysian supply chains.
	Zailani, S., Eltayeb, T. K., Hsu, C. C., & Tan, K. C. (2016)	Journal Article	Examines internal strategies and external institutional drivers of environmental performance.
	Zeinuddin, A. S., Menhat, M. N. S., & Hashim, N. (2024)	Systematic Review	Recent review of green supply chain and logistics practices in Malaysia.

Table 1 presents themes developed by grouping the literature into four main GL dimensions: transportation, warehousing, packaging, and waste management. The sources include journal articles, systematic reviews, and government reports, but each was selected based on content rather than publication type. Studies and reports were coded and placed under themes that best reflected the practices they described.

Many studies, such as Abdullah and Yaakub (2021), Rahim and Bakri (2022), Hassan and Wahab (2019), and Ismail and Rahman (2020), focus on Malaysia, supporting the relevance of the identified themes. Government publications from MOT, MGTC, and MIDA further highlight national policies and provide context for Malaysian practices.

However, some gaps remain. Research on green transportation and warehousing is stronger, while studies on packaging and waste management are fewer and less detailed,

especially for Malaysian SMEs. Integrated research covering all GL practices is also limited. These gaps highlight the need for more comprehensive, Malaysia-focused studies, particularly on packaging and cross-dimensional GL.

4.2 Analysis of Literature Supporting Thematic Findings of Malaysian GL Practices

4.2.1 Green Transportation

The literature on green transportation in Malaysia reveals a concerted effort to mitigate environmental impact, largely driven by both internal efficiencies and external pressures. Studies like Abdullah and Yaakub (2021) empirically confirm the adoption of practices such as route optimization, the use of fuel-efficient vehicles, and eco-driving techniques, demonstrating their tangible implementation and performance benefits within Malaysian logistics firms. However, this progress is not without hurdles, as highlighted by Kamaruddin et al. (2018), who identify significant barriers to broader GL adoption in the transport sector. These barriers, often economic or knowledge-based, explain the uneven distribution of green practices across the industry. Crucially, the Ministry of Transport Malaysia's 2024 report signals an evolving policy landscape, outlining national GL policies that are likely to further incentivize and, in some cases, mandate more sustainable transportation practices, thus reinforcing the role of regulatory compliance as a key driver identified in the thematic analysis.

4.2.2 Green Warehousing

The analysis of literature on green warehousing in Malaysia points to a sector that is increasingly modernizing with sustainability in mind, albeit with a clear distinction between new and older facilities. While Lee and Lam's (2016) comprehensive review provides a global blueprint for green warehousing technologies, its principles are evident in Malaysian contexts through specific practices like the installation of solar panels and LED lighting, and thermal insulation upgrades. Rahim and Bakri's (2022) empirical study directly addresses the Malaysian scenario, detailing the drivers and barriers that explain why these practices are more prevalent in newly constructed or upgraded facilities seeking green certifications. This trend is further solidified by guidelines from the Malaysian Green Technology Corporation (2023), whose Green Building Index (GBI) acts as a powerful incentive and standard for sustainable warehouse development. This suggests that while there's a strong drive towards greening warehousing, older infrastructure poses a significant challenge.

4.2.3 Green Packaging

Green packaging emerges as a particularly challenging area for Malaysian logistics, with its development lagging behind other green initiatives, especially among Small and Medium Enterprises (SMEs). Hassan and Wahab (2019) specifically analyse the current trends and significant challenges in green packaging adoption within Malaysian logistics, corroborating the thematic finding that this area remains underdeveloped. This is further substantiated by Lim and Tseng (2020), who explore sustainable packaging materials and their supply chain impacts from a Malaysian perspective, highlighting inherent complexities in material sourcing and integration. The specific vulnerability of SMEs in this domain is underscored by Ng and Wong (2017), who

pinpoint cost and supply chain limitations as major barriers for these businesses. This body of literature collectively suggests that while the concept of green packaging is acknowledged, its practical widespread implementation is severely constrained by economic and supply chain realities.

4.2.4 Sustainable Waste Management

Sustainable waste management in the Malaysian logistics sector appears to be a relatively more mature area, largely driven by compliance and the integration of formal environmental management systems. Ismail and Rahman's (2020) empirical study provides direct evidence of practices such as waste segregation and recycling being implemented in Malaysian logistics firms, validating their prevalence as identified in the thematic analysis. This is complemented by Tan and Zailani's (2015) research on the adoption of ISO 14001 Environmental Management Systems, indicating that waste reduction and management are often part of a broader, structured approach to environmental performance. Furthermore, the Malaysian Investment Development Authority's (2022) industry guidelines and policy frameworks for waste management signify a supportive regulatory environment that encourages and standardizes these practices. This strong link to regulatory and systemic frameworks suggests a more consistent, albeit possibly compliance-driven, approach to waste management across the industry.

4.2.5 Cross-Dimensional / Integrated GL Analysis

The analysis of integrated GL reveals a critical gap in the Malaysian context, despite efforts to adopt individual green practices. Ahmad and Rahim's (2023) systematic review of integrated GL practices in Malaysia, along with Zeinuddin et al. (2024) comprehensive review of green supply chain practices, collectively point to an uneven and often fragmented integration of green initiatives across different operational dimensions. These studies suggest that while larger firms and multinational corporations may pursue more cohesive green strategies, driven by factors like external institutional drivers and internal strategic commitments (Zailani et al., 2016), there remains a significant lack of standardized, synergistic implementation across the broader sector. This thematic analysis highlights that many companies operate green practices in silos, missing opportunities for a holistic and truly integrated sustainable supply chain, and underscoring the need for greater strategic alignment and standardization within the Malaysian logistics industry.

5 Implications and Recommendations

Table 2: Implications and Recommendations

Focus Area	Key Points
Policy Implications	▪ Formulate a national GL Guideline tailored to SMEs. ▪ Provide tax incentives or grants to support adoption of green technologies. ▪ Embed GL performance reporting within ESG and supply chain compliance frameworks.

Industry Recommendations	▪ Conduct internal green audits and define clear sustainability KPIs. ▪ Promote cross-supply chain collaboration for packaging and waste solutions. ▪ Adopt cost-sharing models for renewable energy infrastructure.
Educational and Research Contributions	▪ Integrate GL themes into tertiary curricula. ▪ Use developed GL typology in teaching cases and industry training. ▪ Encourage further empirical research.

Table 2 presents policy, industry, and educational recommendations derived from a synthesis of the literature, reflecting key themes and gaps identified in previous studies rather than results from primary data collection.

From a policy perspective, the adoption of GL (GL) can be accelerated through the development of a dedicated national GL Guideline, particularly tailored to the needs of SMEs. Such guidelines would provide practical frameworks while addressing the financial and operational barriers faced by smaller firms. Complementary measures, including tax incentives and grants for technologies such as electric trucks and solar energy systems, would further reduce entry barriers. Integrating GL reporting into Environmental, Social, and Governance (ESG) frameworks and supply chain compliance metrics would also strengthen accountability and encourage systematic performance tracking.

For the industry, logistics firms are encouraged to conduct internal green audits and establish sustainability Key Performance Indicators (KPIs) to monitor progress. Collaborative approaches, such as co-developing eco-friendly packaging or adopting shared renewable energy infrastructure, can reduce costs and foster collective responsibility. Strategic cooperation across supply chains enables companies to overcome common barriers and achieve more integrated and resource-efficient GL practices.

At the educational and research level, the study's GL typology provides a valuable resource for curriculum design, teaching cases, and industry training modules in logistics and supply chain programs. Embedding these insights into polytechnic and university courses helps prepare sustainability-aware professionals. Future empirical research, through case studies, interviews, and longitudinal approaches, will be essential to deepen understanding of implementation challenges and outcomes, thereby refining best practices and supporting continuous improvement in Malaysia's logistics sector.

6 Conclusion

This study offers a synthesized thematic analysis of GL practices in Malaysia using secondary data. The findings indicate a diverse yet uneven implementation of green practices across four main logistics areas: transportation, warehousing, packaging, and waste management. While progress is evident in selected firms, a holistic and standardized national framework is needed to mainstream GL practices. This study contributes to the literature, supports national sustainability goals, and provides a

practical reference for both policymakers and practitioners striving for a greener logistics ecosystem.

Reference

Azmi, M. N., Roslan, N. A., & Halim, N. A. (2023). Waste management practices in Malaysian logistics companies: A green supply chain perspective. *Journal of Cleaner Logistics, 5*(1), 45–57.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Department of Environment Malaysia. (2022). *Annual Environmental Report 2022*. Ministry of Natural Resources, Environment and Climate Change.

Economic Planning Unit (EPU). (2021). *Twelfth Malaysia Plan 2021–2025*. Prime Minister's Department.

Govindan, K., & Hasanagic, M. (2020). A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: A supply chain perspective. *International Journal of Production Research, 58*(15), 4728–4750. https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1710366

Govindan, K., Azevedo, S. G., & Seuring, S. (2015). Editorial: Special issue on green supply chain management. *Journal of Cleaner Production, 85*, 1–3. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.020

Lew, A. F. R., Chew, B. C., & Hamid, S. R. (2018). GL implementation factors: A study on a global logistics provider. *Journal of Advanced Manufacturing Technology, 12*(1), 115–128.

Lew, Y. K., Lau, W. M., & Lim, Y. J. (2018). Drivers and barriers of green warehousing in Malaysia: A case study approach. *Asian Journal of Environment-Behaviour Studies, 3*(9), 23–35.

Malaysia Green Technology Corporation (MGTC). (2021). *Green Technology Master Plan Malaysia 2017–2030*. https://www.greentechmalaysia.my/

Ministry of Transport Malaysia. (2019). *National Transport Policy 2019–2030*. https://www.mot.gov.my

Mohamad, S. N., & Yusoff, S. (2020). Sustainable packaging practices among Malaysian manufacturers. *International Journal of Supply Chain Management, 9*(6), 120–128.

Nasir, N. M., Ismail, K., & Hassan, N. H. (2023). Challenges of GL adoption among Malaysian SMEs. *Asian Journal of Sustainability and Environment, 5*(2), 88–97.

Roslan, N. A., Hasim, H., & Azmi, M. N. (2020). The adoption of GL practices among logistics service providers in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 10*(9), 1–12. https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v10-i9/7600

Roslan, N. A., & Zaini, M. S. (2021). Energy efficiency initiatives in logistics warehouses: Evidence from Malaysia. *Journal of Sustainable Logistics, 4*(2), 99–110.

Sarkis, J. (2021). Supply chain sustainability: Learning from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Operations & Production Management, 41*(1), 63–73. https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2020-0568

Tan, J., & Nair, M. (2022). Green supply chain initiatives in Malaysian logistics firms: A survey study. *International Journal of Logistics Research and Applications, 25*(6), 912–927. https://doi.org/10.1080/13675567.2021.1940950

Tan, L. C., & Nair, V. (2022). Transitioning to green freight: A study of transportation firms in Malaysia. *Sustainable Transport and Logistics Review, 8*(1), 15–29.

Tseng, M. L., Tan, K., & Siriban-Manalang, A. B. (2023). Transitioning to GL and sustainable transportation in Asia: A system-based perspective. *Sustainable Production and Consumption, 37*, 310–322. https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.02.008

Vienažindienė, M., Tamulienė, V., & Zaleckienė, J. (2021). GL practices seeking development of sustainability: Evidence from Lithuanian transportation and logistics companies. *Energies, 14*(22), 7500. https://doi.org/10.3390/en14227500

Zainuddin, Z. N., Salleh, M. N. M., & Rahmat, N. H. (2021). GL in higher education curriculum: A way forward. *Journal of Logistics, Supply Chain and Customer Service, 10*(1), 1–9.

Zamawe, F. C. (2015). The use of NVivo software in qualitative data analysis: Advantages and challenges. *Malawi Medical Journal, 27*(1), 13–15. https://doi.org/10.4314/mmj.v27i1.4

Analisis Gaya Kandungan Saluran YouTube Usahawan Azfar Badrul

[1*]Nur Hidayati Sanusi dan [2]Mohd Syamsul Ariff Ghazalli

[1]Jabatan Pengajian Am, [2]Jabatan Teknologi Maklumat & Komunikasi
Politeknik Sultan Idris Shah, 45100 Sungai Lang, Selangor, Malaysia

Corresponding email: [1*]hidayatisanusi@psis.mypolycc.edu.my

Abstrak – Kajian ini menganalisis strategi komunikasi dan pembinaan jenama diri dalam saluran YouTube usahawan digital, Azfar Badrul, melalui sembilan video yang diterbitkan pada Jun 2025. Isu utama kajian ialah kurangnya penyelidikan terhadap usahawan mikro di YouTube, khususnya dari aspek struktur kandungan, gaya penyampaian dan pendekatan visual. Menggunakan kaedah analisis kandungan, video-video dikaji berdasarkan tema, gaya, visual dan durasi. Hasil kajian menunjukkan kandungan Azfar menumpukan isu *food and beverage* (F&B), konflik sosial, kisah inspirasi peniaga kecil, fenomena viral serta warisan jenama tempatan. Gaya penyampaian yang santai tetapi kritikal, visual autentik seperti lawatan real-time dan close-up makanan, serta suntingan dinamik menjadikan kandungan lebih menarik dan meyakinkan. Durasi video pula diatur secara strategik mengikut kompleksiti isu. Kesimpulannya, saluran ini bukan sekadar ulasan makanan, tetapi berfungsi sebagai dokumentasi sosial yang menggambarkan realiti industri F&B tempatan. Kajian mencadangkan penyelidikan lanjutan terhadap respon penonton dan perbandingan dengan pencipta kandungan lain bagi memahami impak komunikasi digital terhadap peniaga kecil.

Kata kunci: usahawan digital, strategi komunikasi, analisis kandungan, F&B tempatan, pembinaan jenama diri.

Abstract - *This study analyzes the communication strategy and self-branding of digital entrepreneur Azfar Badrul's YouTube channel, based on nine videos published in June 2025. The main research problem is the lack of systematic research on micro-entrepreneurs on YouTube, particularly concerning content structure, presentation style and visual approach. Using a content analysis method, the videos were examined based on theme, style, visuals and duration. The findings show that Azfar's content focuses on food and beverage (F&B) issues, social conflict, inspiring stories of small traders, viral phenomena and the heritage of local brands. His presentation style, which is relaxed yet critical, authentic visuals such as real-time visits and close-ups of food, along with dynamic editing, make the content engaging and convincing. Video duration is strategically managed according to the complexity of the issue. In conclusion, the channel is not merely a food review platform but functions as a social documentation reflecting the reality of the local F&B industry. The study suggests further research on audience response and comparisons with other content creators to understand the impact of digital communication on small traders.*

Keywords: digital entrepreneur, communication strategy, content analysis, local F&B, self-branding.

1 Pengenalan

Perkembangan platform digital seperti YouTube telah mengubah landskap penghasilan dan penggunaan kandungan media dalam kalangan masyarakat Malaysia. YouTube bukan sahaja menjadi medium hiburan tetapi turut berperanan sebagai wadah perkongsian ilmu, pengalaman, gaya hidup dan pemasaran peribadi. Dalam konteks usahawan digital, penggunaan YouTube sebagai alat *personal branding* semakin mendapat perhatian kerana keupayaannya membina hubungan langsung dengan penonton melalui kandungan video yang bersifat autentik dan mudah diakses. Menurut Khamis, B.A., & Zakaria, R.M (2020), keunikan gaya penyampaian, bentuk kandungan serta strategi visual yang digunakan oleh pencipta kandungan turut mempengaruhi tahap penerimaan dan pengaruh mereka terhadap audiens.

Kajian ini memberi tumpuan kepada saluran YouTube usahawan Azfar Badrul, seorang pencipta kandungan Malaysia yang dikenali melalui perkongsian pengalaman perniagaan, motivasi, gaya hidup dan pengurusan kewangan. Dengan menganalisis sembilan sampel video yang disiarkan pada bulan Jun 2025, kajian ini bertujuan meneliti gaya kandungan, pendekatan visual, kaedah penyampaian serta durasi video yang membentuk identiti serta daya tarikan saluran tersebut (Abdullah, S. I., & Hassan, M. K., 2019). Melalui analisis kandungan, kajian ini dapat mengenal pasti pola dan strategi komunikasi yang digunakan oleh Azfar Badrul dalam membina pengaruh serta mengekalkan keterlibatan penonton.

1.1 Latar Belakang Kajian

YouTube kini menjadi platform penting bagi usahawan digital membina jenama diri melalui kandungan video, termasuk di Malaysia yang menyaksikan peningkatan saluran berfokus keusahawanan dan motivasi. Azfar Badrul merupakan antara pencipta kandungan yang menonjol melalui video bertema perniagaan kecil, kehidupan usahawan dan tip motivasi dengan gaya santai, naratif peribadi dan visual yang ringkas tetapi berkesan.

Seiring pertumbuhan pengikut dan konsistensi penghasilan kandungan, saluran ini menjadi subjek yang sesuai untuk dikaji. Kajian ini meneliti struktur, gaya penyampaian dan elemen teknikal dalam video Azfar bagi mengenal pasti ciri komunikasi digital yang efektif untuk tujuan penjenamaan dan penyebaran mesej keusahawanan di YouTube (Mustafa, W. Z., 2021).

1.2 Permasalahan Kajian

Menurut Hussein & Ahmad (2020), kajian tentang penggunaan YouTube sebagai medium komunikasi dan penjenamaan diri dalam kalangan usahawan muda Malaysia masih terhad kerana penyelidikan banyak menumpukan kepada pencipta kandungan arus perdana atau jenama besar. Usahawan mikro seperti Azfar Badrul yang membina identiti melalui naratif kehidupan sebenar jarang diberi perhatian. Selain itu, analisis terhadap struktur kandungan yang meliputi gaya penyampaian, jenis kandungan, visual

dan durasi video masih kurang dijalankan kerana kebanyakan kajian lebih meneliti impak terhadap penonton. Jurang ini menjadi lebih ketara apabila hampir tiada kajian yang menilai kandungan dalam tempoh masa tertentu bagi melihat konsistensi dan strategi komunikasi. Oleh itu, penyelidikan ini diperlukan untuk mengisi kekosongan tersebut melalui analisis kandungan yang lebih sistematik dan menyeluruh.

2 Objektif Kajian

Secara khususnya, kajian ini bertujuan untuk:

i. Menganalisis dan mengklasifikasikan jenis kandungan yang dihasilkan dalam video-video Azfar Badrul bagi mengenal pasti tema, fokus dan bentuk penyampaian maklumat yang digunakan.
ii. Meneliti gaya penyampaian yang ditampilkan dalam setiap video.
iii. Menganalisis pendekatan visual yang diterapkan dalam video.
iv. Mengklasifikasikan dan membandingkan durasi video bagi memahami pola tempoh penyiaran.

3 Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah analisis kandungan terhadap sembilan video YouTube Azfar Badrul yang disiarkan pada bulan Jun 2025. Kaedah ini dipilih kerana ia membolehkan penyelidik menilai mesej, struktur dan strategi komunikasi secara sistematik. Prosesnya melibatkan tontonan video, pencatatan maklumat asas, penyediaan transkrip ringkas dan pengekodan mengikut empat elemen utama iaitu jenis kandungan, gaya penyampaian, pendekatan visual dan durasi. Data dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif bagi mengenal pasti pola, konsistensi dan variasi komunikasi (Neuman, W. L., 2014).

Pemilihan saluran Azfar Badrul dibuat kerana ia mewakili fenomena usahawan muda yang membina identiti digital melalui penceritaan perniagaan sebenar. Kandungannya konsisten, autentik dan menggunakan pendekatan visual yang mudah tetapi berkesan, menjadikannya contoh relevan untuk memahami strategi komunikasi digital usahawan kecil. Pengaruhnya terhadap audiens muda turut menjadikan saluran ini signifikan sebagai model pembinaan kredibiliti dan hubungan komuniti dalam ruang digital.

Bagi menjalankan kajian ini, penyelidik telah memohon keizinan bertulis dengan pemilik saluran menjadikan saluran YouTube beliau sebagai subjek kajian.

4 Dapatan Kajian dan Perbincangan

Objektif 1: Menganalisis dan mengklasifikasikan jenis kandungan yang dihasilkan dalam video-video Azfar Badrul bagi mengenal pasti tema, fokus dan bentuk penyampaian maklumat yang digunakan.

Jadual 1: Analisis Tema Kandungan YouTube Azfar Badrul

Tema Utama	Fokus/ Sudut Pandang	Kod	Penjelasan Ringkas
Kritikan Perniagaan / Pelanggan & Konflik Sosial	Isu kejujuran, hak pelanggan, ketegangan antara pelanggan–pemilik, harga tidak munasabah.	001, 004	Azfar mengangkat masalah realiti dalam F&B (pelanggan menipu, pemilik kedai tidak telus, atau harga makanan yang tidak masuk akal di kawasan premium).
Isu Perniagaan F&B & Jenama Warisan	Cabaran jenama lama, tekanan ekonomi, rasa nostalgia.	003	Kandungan memberi fokus kepada isu kewangan atau survival jenama legenda seperti Ayamas yang membangkitkan perbincangan tentang warisan makanan Malaysia.
Kejayaan & Fenomena Viral F&B Lokal	Peningkatan mendadak populariti, jualan yang luar biasa, *hype* masyarakat.	005, 006	Menonjolkan kisah peniaga kecil yang popular secara mendadak dengan jualan ribuan bungkus (mewakili trend F&B viral di media sosial).
Kredibiliti & Pengalaman Kerja	"Air tangan", pengalaman bertahun-tahun, kepakaran yang diiktiraf pelanggan.	008, 009	Azfar mengaitkan kejayaan dengan reputasi dan seni perniagaan yang dibina lama, memberi validasi kepada peniaga berpengalaman.
Persaingan & Kebanggaan Lokal	Jenama kecil bersaing dengan gergasi industri, bangunkan rasa bangga produk tempatan.	007	Perniagaan Ahmad Fried Chicken yang mampu menyaingi KFC disampaikan sebagai inspirasi bahawa jenama lokal juga mampu menjadi besar.
Publisiti & Sensasi (*Clickbait*)	Elemen dramatik: "orang kenamaan", kuantiti besar, situasi luar biasa.	002	Digunakan untuk menarik klik dan penonton seperti jualan "2000 ketul ayam" atau kedatangan VVIP ke warung.

Jadual 1 menunjukkan data bahawa saluran ini berfungsi bukan sekadar sebagai platform ulasan makanan tetapi sebagai medium penceritaan sosial yang mengangkat isu-isu F&B, keusahawanan kecil dan warisan makanan tempatan. Tema kritikan pemasaran, pelesenan dan konflik sosial muncul sebagai antara fokus terpenting, khususnya dalam video berkod 001 dan 004 yang menyorot isu kejujuran, ketelusan harga serta ketegangan antara peniaga dan pelanggan. Naratif yang dibina Azfar menekankan realiti industri makanan bahawa terdapat peniaga yang berdepan persepsi negatif akibat isu harga dan kualiti dan di sinilah pendekatan Azfar berperanan sebagai suara yang menyampaikan sudut pandang lebih seimbang. (Ismail, N., & Awang, S. S., 2018).

Seterusnya, tema isu perniagaan F&B dan jenama warisan (kod 003) memaparkan cabaran jenama lama dalam mengekalkan kesinambungan perniagaan. Kandungan ini memberi tumpuan kepada aspek survival, perkembangan sejarah dan kaitan jenama tersebut dengan identiti makanan Malaysia. Penceritaan Azfar sering mengangkat elemen nostalgia sekali gus memperkukuh kesedaran masyarakat terhadap nilai warisan dalam industri F&B.

Dalam tema keusahawanan dan fenomena viral F&B (kod 005 dan 006), Azfar mengetengahkan kisah peniaga kecil yang tiba-tiba menjadi tular akibat permintaan luar biasa atau jualan melebihi jangkaan. Video-video ini secara tidak langsung memperlihatkan bagaimana media sosial berperanan penting dalam mempopularkan perniagaan kecil tetapi pada masa sama membawa cabaran dari sudut pengurusan permintaan, kualiti dan tekanan operasi. Peningkatan mendadak populariti menjadi satu fenomena yang sering dianalisis Azfar melalui kisah autentik di lapangan.

Tema kredibiliti dan pengalaman kerja (kod 008 dan 009) pula memberi penekanan kepada konsep "air tangan" dan konsistensi perniagaan yang dibina bertahun-tahun. Azfar sering menonjolkan bagaimana pengalaman dan ketekunan menjadi faktor utama yang membezakan perniagaan berpengalaman daripada pesaing baharu. Penceritaan ini menampilkan peniaga lama sebagai model ketahanan dan kejujuran dalam industri makanan.

Perbincangan mengenai persaingan dan kebesaran jenama lokal (kod 007) membawa naratif inspirasi apabila peniaga kecil mampu bersaing dengan jenama besar. Perniagaan Ahmad Fried Chicken digunakan untuk menunjukkan bagaimana kualiti produk dan kreativiti boleh mengangkat sesebuah jenama tempatan sehingga menjadi alternatif yang mampu menandingi pemain industri gergasi. Azfar mengolah cerita ini untuk menampilkan bahawa kejayaan tidak semestinya bergantung pada modal besar, tetapi pada strategi, rasa dan pengalaman pelanggan.

Akhir sekali, tema publisiti dan sensasi (kod 002) menunjukkan bagaimana elemen dramatik dan angka yang besar digunakan untuk menarik perhatian penonton, mencipta rasa teruja dan ingin tahu. Kandungan seperti jualan "2000 ketul ayam" atau kunjungan pelanggan VVIP memperlihatkan strategi clickbait yang masih relevan namun disampaikan Azfar dalam bentuk penceritaan yang jujur dan berinformasi. Pendekatan ini membolehkan video mengekalkan daya tarikan tanpa mengorbankan nilai dokumentari sosial yang menjadi identiti saluran.

Secara keseluruhannya, kandungan Azfar Badrul bersifat seimbang antara hiburan, dokumentasi realiti perniagaan dan pencerahan sosial. Setiap tema saling melengkapi untuk menghasilkan gambaran menyeluruh tentang dunia F&B tempatan daripada kisah jenama lama, peniaga kecil yang bangkit, hingga isu-isu kejujuran dan cabaran industri. Naratif yang dibawakan bukan sahaja mengangkat keunikan makanan Malaysia tetapi turut membina kefahaman masyarakat terhadap dunia keusahawanan yang kompleks dan penuh dinamik.

Objektif 2: Meneliti gaya penyampaian yang ditampilkan dalam setiap video.

Jadual 2: Analisis Gaya Penyampaian YouTube Azfar Badrul

Aspek Gaya Penyampaian	Ciri Utama	Kod	Kesan Kepada Penonton
Naratif Berbentuk Lawatan / "Terjah"	Lawatan spontan, *real-time*, menyiasat isu sambil bergerak di lokasi sebenar.	003, 004	Menimbulkan rasa autentik, membuat penonton seolah-olah turut serta dalam penyiasatan.
Gaya Pengulas Kritikal tetapi Santai	Soalan kritikal tentang harga, kualiti dan operasi disampaikan dalam nada santai dan bersahaja.	001, 003, 004	Menjadikan konten mudah diikuti, tidak terlalu berat tetapi tetap bermakna dan analitis.
Penggunaan Emosi & Sensasi	Tajuk *clickbait*, ungkapan dramatik ("terlampau sedap", "ramai yang marah"), ton emosi yang jelas.	002, 004, 005	Meningkatkan rasa ingin tahu, mendorong klik dan meningkatkan kadar tontonan.
Kombinasi Fakta & *Storytelling*	Maklumat lokasi, sejarah jenama, angka jualan digabungkan dengan pengalaman peribadi atau naratif nostalgia.	003, 005, 006	Menjadikan kandungan bermaklumat tetapi tetap berjiwa dan dekat dengan penonton.

Jadual 2 menunjukkan bahawa kekuatan utama saluran ini terletak pada kemampuan menggabungkan naratif lawatan spontan, penyampaian kritikal yang santai, penggunaan emosi yang berkesan serta penyatupaduan fakta dengan elemen penceritaan. Zainal, R., & Daud, N. (2019) menekankan keberkesanan teknik *on-location* dalam penciptaan kandungan. Melalui naratif berbentuk lawatan atau "terjah", Azfar sering bergerak secara *real-time* di lokasi sebenar sambil meninjau isu yang wujud. Pendekatan ini dapat dilihat dalam kandungan berkod 003 dan 004 di mana perjalanan spontan memberikan pengalaman seolah-olah penonton turut berada di tempat kejadian. Kaedah ini menimbulkan rasa autentik, menjadikan penonton lebih terlibat secara langsung dalam proses penyiasatan dan pemerhatian situasi sebenar.

Gaya penyampaian seterusnya menonjolkan penggunaan teknik pengulas kritikal tetapi dalam nada santai. Dalam video berkod 001, 003 dan 004, Azfar mengemukakan soalan kritikal terhadap isu harga, kualiti makanan atau operasi perniagaan, namun tidak disampaikan dengan nada keras. Sebaliknya, pendekatan yang digunakan adalah lebih mesra, bersahaja dan mendidik. Hasilnya, kandungan terasa mudah diikuti, tidak terlalu berat untuk penonton umum, namun masih mengekalkan nilai analitis yang membantu penonton memahami sesuatu isu dengan lebih mendalam.

Penggunaan emosi dan unsur sensasi pula menjadi elemen yang meningkatkan daya tarikan video. Tajuk-tajuk yang berunsur dramatik seperti "terlampau sedap" atau

"ramai yang marah" (kod 002, 004, 005) memberikan kesan emosi yang kuat dan membangkitkan rasa ingin tahu. Ini secara langsung mendorong lebih banyak klik dan membantu meningkatkan kadar tontonan. Walaupun unsur sensasi digunakan, penyampaiannya tidak keterlaluan kerana masih diikat dengan pemerhatian realistik yang bersifat informatif.

Akhir sekali, Azfar turut menyatukan fakta dengan naratif storytelling bagi meningkatkan kualiti penceritaan. Dalam video berkod 003, 005 dan 006, maklumat seperti lokasi, sejarah jenama, angka jualan serta fakta operasi digabungkan dengan pengalaman peribadi atau elemen nostalgia menjadikan penyampaian lebih dekat dengan penonton. Gabungan ini mewujudkan keseimbangan antara maklumat yang tepat dan penceritaan yang menarik menjadikan kandungan bukan sahaja informatif tetapi juga menyentuh emosi penonton. Pendekatan ini memperkukuh identiti saluran sebagai platform hiburan berinformasi yang mampu membina hubungan rapat antara naratif, fakta dan realiti sosial industri F&B.

Objektif 3: Menganalisis pendekatan visual yang diterapkan dalam video.

Jadual 3: Analisis Pendekatan Visual YouTube Azfar Badrul

Aspek Visual/ Editing	Ciri Utama	Kod	Fungsi/ Kesan Kepada Penonton
Close-up makanan	Pengambilan visual dekat yang menonjolkan tekstur, warna, kuantiti dan kesedapan makanan.	002, 004, 005, 007	Meningkatkan tarikan selera (*food appeal*), menekankan jualan/keunikan, menjadikan penonton "lapar secara visual".
Rakaman Suasana Kedai / Warung	Paparan lokasi, keadaan pelanggan, pekerja sibuk, suasana *real-time*.	004, 005, 006	Memberi konteks perniagaan, menimbulkan rasa dokumentari dan membina kepercayaan bahawa situasi adalah autentik.
Reaksi/ Ekspresi Wajah	*Close-up* muka pelanggan/pemilik untuk menunjukkan kejutan, marah, kagum atau penat.	001, 003, 008	Menambah elemen emosi menjadikan naratif lebih hidup.
Editing Dinamik/ *Overlay* Teks	*Cut* cepat, *highlight* perkataan penting, grafik angka besar, warna kontra.	002, 005, 008	Memperkuat maklumat penting, meningkatkan momentum video dan menarik perhatian dalam beberapa saat pertama.

Jadual 3 menunjukkan bahawa penggunaan teknik *close-up* makanan memainkan peranan yang sangat signifikan dalam membangkitkan selera penonton. Pengambilan visual secara dekat yang menonjolkan tekstur, warna, kuantiti dan kesedapan makanan (Kod 002, 004, 005, 007) bukan sahaja meningkatkan food appeal, tetapi turut menekankan elemen jualan dan kualiti makanan yang dipromosikan. Kesannya, penonton mudah "lapar secara visual" kerana terangsang oleh perincian makanan yang

dipaparkan secara jelas dan menggoda. Teknik ini disokong dengan kajian Hasbullah, M. S., & Mohd Yusof, Z. (2021) yang percaya teknik tersebut dapat mempengaruhi niat membeli.

Selain itu, rakaman suasana kedai atau warung turut menyumbang kepada kesan dokumentari yang autentik. Paparan lokasi, keadaan pelanggan, pekerja yang sibuk serta suasana *real-time* (Kod 004, 005, 006) membantu memberi konteks kepada perniagaan dan membina kepercayaan penonton. Dengan cara ini, visual suasana kedai bukan sahaja menggambarkan operasi sebenar tetapi juga menjadikan kandungan lebih meyakinkan dan natural.

Seterusnya, elemen reaksi atau ekspresi wajah pelanggan dan pemilik kedai menjadi aspek penting dalam penceritaan visual. Penggunaan *close-up* pada wajah (Kod 001, 003, 008) menunjukkan kegembiraan, keterujaan, kemarahan atau keletihan menambah nilai emosi kepada naratif. Ekspresi wajah ini menjadikan cerita lebih hidup, dekat dengan realiti serta mudah dirasai oleh penonton kerana ia mewakili respon sebenar.

Akhir sekali, teknik suntingan dinamik dan penggunaan *overlay* teks turut memberi impak besar terhadap kefahaman penonton. Potongan visual yang cepat, menonjolkan perkataan penting, grafik menarik, angka besar dan penggunaan warna kontra (Kod 002, 005, 008) berfungsi memperkuat maklumat utama. Teknik ini juga meningkatkan momentum video dan memastikan perhatian penonton terus tertumpu terutamanya pada bahagian yang memerlukan penegasan dalam beberapa saat pertama.

Secara keseluruhannya, pendekatan visual ini bukan sahaja meningkatkan daya tarikan kandungan, malah membentuk pengalaman tontonan yang lebih emosional, autentik, informatif dan berkesan.

Objektif 4: Mengklasifikasikan dan membandingkan durasi video bagi memahami pola tempoh penyiaran.

Jadual 4: Analisis Durasi Video YouTube Azfar Badrul

Kod	Durasi (minit)	Tarikh Siaran	Kategori Durasi	Catatan
001	12.42	3/6/2025	Panjang	Antara video terpanjang. Selalunya berkait isu besar atau konflik sosial.
002	10.57	10/6/2025	Sederhana	Mengandungi elemen sensasi (“2000 ketul ayam”), durasi stabil.
003	10.05	15/6/2025	Sederhana	Kandungan berasaskan isu jenama besar (Ayamas).
004	11.30	17/6/2025	Panjang	Berkaitan isu harga makanan di lokasi premium.
005	8.06	19/6/2025	Pendek	Video paling pendek, fokus pada fenomena viral pantas.

Kod	Durasi (minit)	Tarikh Siaran	Kategori Durasi	Catatan
006	10.44	22/6/2025	Sederhana	Kisah kejayaan jualan tinggi (1000 bungkus).
007	9.31	24/6/2025	Pendek-Sederhana	Persaingan jenama (Ahmad Fried Chicken).
008	12.29	26/6/2025	Panjang	Menekankan kehabisan stok & pengalaman 21 tahun.
009	12.08	29/6/2025	Panjang	Menampilkan peniaga berpengalaman, durasi panjang sesuai dengan naratif.

Jadual 4 menunjukkan analisis durasi video YouTube Azfar Badrul berdasarkan sembilan sampel kandungan yang dipilih. Video dengan kod 001 mempunyai durasi 12.42 minit dan dikategorikan sebagai durasi panjang. Menurut Mahmood, A. L., & Abdullah, B. K. (2017), video seperti ini biasanya merupakan antara kandungan yang paling mendapat perhatian kerana ia sering memaparkan isu besar atau konflik sosial yang memerlukan penjelasan naratif yang lebih mendalam. Seterusnya, video 002 dengan durasi 10.57 minit dan 003 dengan 10.05 minit masing-masing tergolong dalam kategori sederhana. Kedua-duanya mengandungi elemen sensasi seperti “2000 ketul ayam” atau berasaskan isu jenama besar seperti Ayamas, menjadikan durasi stabil sekitar sepuluh minit sesuai untuk mengekalkan minat penonton tanpa terlalu panjang.

Video 004 pula, berdurasi 11.30 minit, kembali kepada kategori panjang dan berkait rapat dengan isu harga makanan di lokasi premium. Durasi yang lebih panjang ini membolehkan penceritaan yang lebih terperinci tentang kontroversi harga. Video 005, dengan durasi hanya 8.06 minit merupakan video paling pendek dalam sampel dan menonjolkan fokus kepada fenomena viral yang pantas, sejajar dengan gaya konsumsi penonton yang lebih suka kandungan ringkas untuk topik-topik trending.

Video *006* kembali kepada kategori sederhana dengan durasi 10.44 minit. Kandungan ini menampilkan kisah kejayaan jualan tinggi (1000 bungkus) yang memerlukan sedikit latar cerita untuk memberi impak motivasi kepada penonton. Video 007, berdurasi 9.31 minit dikategorikan sebagai pendek-sederhana kerana mengangkat isu persaingan antara jenama seperti Ahmad Fried Chicken yang tidak memerlukan durasi panjang tetapi cukup kuat untuk menjelaskan konflik perniagaan.

Seterusnya, video 008 berdurasi 12.29 minit dan dikategorikan sebagai panjang. Video ini menekankan isu kehabisan stok dan pengalaman peniaga dengan jualan yang mencapai 21 tahun iaitu topik yang biasanya memerlukan masa lebih lama untuk dihuraikan. Akhir sekali, video *009* dengan durasi 12.08 minit turut berada dalam kategori panjang. Video ini menampilkan pengalaman sebenar peniaga dan menggunakan durasi yang panjang untuk menyokong kekuatan naratif serta memberikan gambaran yang lebih menyeluruh tentang latar perniagaan.

Secara keseluruhan, jadual ini menunjukkan bahawa Azfar Badrul menggunakan variasi durasi yang strategik. Kandungan berunsur konflik, kisah inspirasi atau isu premium cenderung diberikan durasi panjang untuk memperkukuh naratif, manakala kandungan sensasi atau fenomena viral disajikan dalam durasi pendek hingga sederhana bagi mengekalkan keterlibatan penonton.

5 Kesimpulan dan Cadangan Kajian Lanjutan

Kesimpulan dapat dilihat bahawa kandungan YouTube Azfar Badrul dibangunkan melalui gabungan tema kritikan sosial, keusahawanan kecil, warisan jenama tempatan, fenomena viral serta elemen sensasi yang seimbang dengan nilai informatif. Gaya penyampaiannya yang bersifat santai tetapi kritikal, disertai visual autentik seperti lawatan *real-time*, *close-up* makanan dan ekspresi emosi menjadikan video lebih hidup, meyakinkan dan dekat dengan realiti industri F&B. Durasi video pula digunakan secara strategik bergantung isu yang dimainkan. Secara keseluruhan, saluran ini berfungsi bukan sekadar ulasan makanan tetapi sebagai dokumentasi sosial yang menggambarkan dinamik sebenar perniagaan F&B tempatan.

Untuk kajian lanjutan, disarankan agar penyelidikan diperluas kepada analisis respon penonton seperti komen, kadar tontonan, pola klik dan tahap penglibatan bagi memahami keberkesanan sebenar strategi komunikasi Azfar Badrul. Kajian juga boleh meneliti bagaimana naratif kritikal dan visual dramatik mempengaruhi persepsi penonton terhadap peniaga kecil serta sejauh mana kandungan beliau memberi impak kepada reputasi atau jualan perniagaan yang dipaparkan. Selain itu, perbandingan dengan pencipta kandungan F&B lain boleh memberikan gambaran lebih jelas tentang trend penyampaian, strategi visual dan perbezaan gaya naratif dalam ekosistem YouTube Malaysia. Dengan perluasan skop ini, kajian akan dapat menawarkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peranan YouTuber sebagai agen pembentuk persepsi sosial dan ekonomi dalam industri makanan.

Rujukan

Khamis, B. A., & Zakaria, R. M. (2020). *Personal branding* di YouTube: Analisis ciri-ciri kandungan dan strategi komunikasi yang mempengaruhi penglibatan penonton dalam kalangan *vlogger* Malaysia. *Jurnal Komunikasi Malaysia*, *36*(2), 1-20.

Abdullah, S. I., & Hassan, M. K. (2019). Pengaruh reka bentuk visual dan durasi video terhadap kredibiliti usahawan digital di media sosial. *Prosiding Persidangan Antarabangsa Pengajian Media dan Komunikasi*, 112-125.

Mustafa, W. Z. (2021). Strategi Komunikasi Digital dan Pembangunan *Personal Branding* Usahawan Mikro di Platform YouTube. *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication*, *37*(1), 18-35.

Hussein, J., & Ahmad, M. T. (2020). Media Sosial sebagai Alat Pemasaran Digital bagi Usahawan Mikro: Analisis Isu dan Strategi Kandungan. *Jurnal Pengurusan*, *59*, 1-15

Neuman, W. L. (2014). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches* (7th ed.). Essex, England: Pearson Education.)

Krippendorff, K. (2019). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.)

Ismail, N., & Awang, S. S. (2018). Peranan *New Media* dalam Pembentukan Naratif dan Persepsi Awam terhadap Isu Keusahawanan dan Perniagaan Kecil. *Jurnal Pengajian Media Malaysia*, *20*(1), 1-18.

Zainal, R., & Daud, N. (2019). Keberkesanan Teknik *On-Location* dan *Live Streaming* dalam Mencipta *Engagement* Audiens: Analisis Naratif Digital. *Jurnal Komunikasi Asia*, *16*(2), 45-60.

Hasbullah, M. S., & Mohd Yusof, Z. (2021). Visual Makanan di Media Sosial: Analisis Pengaruh Teknik *Close-Up* dan Pencahayaan terhadap Peningkatan Selera dan Niat Membeli. *Jurnal Pengajian Komunikasi Malaysia*, *37*(3), 115-130.

Mahmood, A. L., & Abdullah, B. K. (2017). Kandungan Kontroversi dan *Engagement* Penonton di Media Sosial: Kajian Mengenai Isu Sosial dan Naratif Penjelasan. *Jurnal Komunikasi Asia Pasifik*, *25*(2), 65-80.

Latihan Industri: Kajian Kepuasan Pelajar Hospitaliti Kolej Komuniti Rompin Menjalani Latihan Industri

[1*]Muhamad Izzat Imran bin Hasmizi, [2]Muhammad Huzaifah bin Mohd Anuar, [3]Ali Jalal bin Mohd Hatta@Azman

[1,2,3]Program Operasi Perhotelan, Kolej Komuniti Rompin, 26800, Pahang, Malaysia

Emel yang berkaitan: [1*]izzatimran@kkrompin.edu.my

Abstrak - Latihan industri merupakan salah satu proses perlu bagi seseorang pelajar untuk melengkapkan pengajian di peringkat institusi pengajian tinggi. Dengan menjalani latihan industri pelajar dapat mempraktikkan ilmu yang dipelajari dari kuliah dan secara tidak langsung dapat meningkatkan pengetahuan dan kemahiran pelajar melalui situasi kerja yang sebenar. Kajian ini bertujuan mengkaji kepuasan pelajar Hospitaliti Kolej Komuniti Rompin yang telah menjalani latihan industri pada semester keempat pengajian. Terdapat dua pembolehubah tidak bersandar iaitu motivasi dan pengalaman kerja dan satu pembolehubah bersandar iaitu kepuasan latihan industri. Pengumpulan data akan dibuat menggunakan kaedah kuantitatif iaitu dengan teknik persampelan keseluruhan. Hasil bagi kajian ini dijangka akan menunjukkan motivasi dan pengalaman kerja akan memberi impak kepada kepuasan latihan industri.

Kata kunci: Latihan Industri, Kepuasan Pelajar, Motivasi, Pengalaman Kerja, Pensampelan.

Abstract *- Industrial training is an essential process for students to complete their studies at the higher education level. Through industrial training, students can apply the knowledge learned in lectures and indirectly enhance their knowledge and skills through real working situations. This study aims to examine the satisfaction of Hospitality students from Kolej Komuniti Rompin who underwent industrial training in the fourth semester of their studies. There are two independent variables, namely motivation and work experience, and one dependent variable, which is industrial training satisfaction. Data collection will be conducted using a quantitative method with a total sampling technique. The results of this study are expected to show that motivation and work experience have an impact on industrial training satisfaction.*

Keywords*:* *Industrial Training, Student Satisfaction, Motivation, Work Experience, Total Sampling.*

1 Pengenalan

Bahagian ini merupakan bahagian pertama kajian ini yang mana bahagian ini menerangkan secara terperinci mengenai kajian yang dijalankan.

1.1 Latar Belakang Kajian

Latihan industri merupakan salah satu indikator yang perlu pelajar penuhi bagi melengkapkan pengajian mereka (Kaban & Augustinus, 2022) di peringkat pengajian tinggi yang merangkumi peringkat Sijil, Diploma dan Ijazah Sarjana Muda (KPT 2010). Memberikan ruang kepada pelajar untuk mempraktikkan ilmu yang dipelajari semasa kuliah merupakan tujuan utama latihan industri dilaksanakan (Ruslan et al., 2021). Dengan mengikuti latihan industri, pengetahuan dan kemahiran pelajar dapat digilap melalui situasi kerja yang sebenar (Norhidayah et al., 2021). Jumlah pelajar yang menjalani latihan industri di Malaysia meningkat tidak mengira bidang (Usamah, 2023). Berdasarkan kajian yang sama, jumlah pelajar Ijazah Sarjana Muda yang menjalani latihan industri meningkat daripada 51,293 pada 2010 kepada 106,502 pada 2019 menunjukkan dua kali ganda jumlah peningkatan.

Kolej Komuniti telah ditubuhkan pada tahun 2005 selepas diputuskan oleh Jemaah Menteri berdasarkan setiap kawasan parlimen. Kolej Komuniti kini telah digabungkan di bawah satu jabatan dengan Politeknik bermula pada tahun 2017. Kolej Komuniti dan Politeknik mengutamakan pendidikan berteraskan TVET atau lebih dikenali sebagai Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional dan kemahiran TVET sangat diutamakan oleh majikan dalam industri (Nurdzifazura & Emyzatul, 2015). Teras pendidikan ini pertama kalinya diperkenalkan di Politeknik Ungku Omar di bawah Pelan Pembangunan Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu pada tahun 1969. Terdapat 36 Politeknik dan 100 cawangan Kolej Komuniti seluruh negara dan Kolej Komuniti Rompin merupakan salah satu daripadanya. Pelbagai bidang ditawarkan di bawah gabungan Kolej Komuniti dan Politeknik antaranya adalah jahitan, teknologi pembuatan, reka bentuk dalaman dan pelbagai lagi bidang kemahiran yang ditawarkan. Di Kolej Komuniti Rompin, terdapat lima bidang yang ditawarkan. Bidang-bidang tersebut adalah servis kenderaan ringan, teknologi penyejukan dan penyamanan udara, teknologi elektrik, kulinari dan operasi perhotelan. Untuk kajian ini, bidang kulinari dan operasi perhotelan adalah bidang yang akan dikaji di bawah gabungan Unit Hospitaliti.

Hospitaliti bermaksud hubungan antara hos dan tetamu, melibatkan keakraban, keikhlasan terhadap pelanggan atau orang yang tidak dikenali (Chaulagain, 2024). Berdasarkan penulisan yang sama, indikator hospitaliti merangkumi, kemesraan, empati, profesionalisma, pengetahuan dan kemahiran penyelesaian masalah. Terma hospitaliti membawa maksud yang luas yang melibatkan beberapa industri seperti penginapan, penyediaan makanan, acara, kelab persendirian dan sukan dan permainan (Roberts & Shea, 2017). Unit Hospitaliti di Kolej Komuniti dan Politeknik juga merangkumi industri-industri ini dalam silibus pembelajaran. Kelas dan latihan amali

disediakan kepada pelajar bagi membantu pelajar-pelajar menghadapi alam pekerjaan dengan lebih lancar. Latihan industri diwajibkan kepada setiap pelajar semester akhir bagi Unit Hospitaliti dan pelajar dari Kolej Komuniti turut terlibat menghantar pelajar ke industri untuk latihan industri. Di Kolej Komuniti, terdapat 13 orang pelajar Operasi Perhotelan dan 21 Pelajar Kulinari menjadikan jumlah keseluruhan pelajar Unit Hospitaliti seramai 36 orang. Pelajar-pelajar ini akan menjalani latihan industri bagi melengkapkan sesi pembelajaran di Kolej Komuniti. Pelajar-pelajar ini merupakan responden utama bagi kajian ini.

1.2 Penyataan Masalah

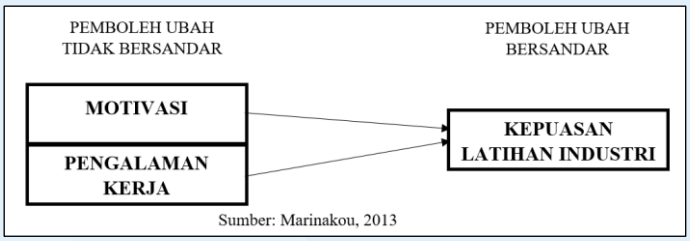
Pihak industri sering menyuarakan ketidakpuasan hati mengenai penguasaan Bahasa Inggeris ketika dalam latihan industri (Zulkifeli et al., 2022). Penulis yang sama juga menyatakan kepakaran pelajar tidak selari dengan keperluan ketika berada di dalam industri dan pada masa sama kepakaran yang pelajar miliki dan pelajari tidak digunakan sepenuhnya semasa latihan industri. Keadaan ini mendorong kepada hakisan kepakaran dan ilmu yang didalami. Majoriti pelajar ketika berada dalam industri tidak dapat menunjukkan hasil kemahiran praktikal dengan baik walaupun telah mempelajari ilmu tersebut secara teori (Zulkifeli et al., 2022). Kemahiran komunikasi ditekankan oleh pihak industri seperti keupayaan berkomunikasi dengan baik dan kemahiran bahasa selain Bahasa Melayu yang mana kekurangan dari pihak pelajar boleh memberi impak kepada komunikasi antara pelajar dengan pihak atasan, rakan sekerja dan juga pelanggan.

Pelajar diberikan hanya sedikit ruang dalam kerja berpasukan dan hanya datang untuk melengkapkan latihan untuk beberapa bulan (Zulkifeli et al., 2022). Berdasarkan (Bolli et al., 2021) kesan kepada latihan industri untuk peluang pekerjaan bagi pelajar masih tidak jelas selepas menamatkan latihan industri. Pelajar tidak dibayar untuk menjalani latihan industri. Berdasarkan (Kaban & Augustinus, 2022) pelajar yang menerima imbuhan daripada syarikat menunjukkan kadar kepuasan yang lebih tinggi. Dari kadar tahunan, 2% bersamaan 277000 pekerja di Malaysia adalah pelajar yang menjalani latihan industri (Arfa, 2024). Pelajar-pelajar perlu bersaing dengan orang yang lebih layak dan sedang mencari kerja bagi mendapatkan tempat untuk latihan industri. Pelajar perlu menjalani latihan industri tidak berbayar dan jauh dari tempat tinggal yang juga memerlukan kos tambahan. Berdasarkan (Usamah, 2023) pelajar yang dibayar ketika menjalani latihan industri menghasilkan impak yang lebih positif selari dengan keperluan pekerjaan.

Isu berbangkit seterusnya adalah perangai penyelia (Kaban & Augustinus, 2022) atau lebih dikenali sebagai “supervisor”. Keberkesanan latihan industri tidak sepenuhnya bergantung kepada cara latihan dalam industri dipraktikan dan pemerhatian daripada pensyarah. Tetapi bergantung juga kepada cara pelajar dibimbing, dibantu dan dinilai oleh penyelia (Jackson et al., 2019).

Budaya organisasi yang tidak baik juga boleh memberikan kesan buruk kepada kepuasan pelajar menjalankan latihan industri (Kaban & Augustinus 2022). Berdasarkan kajian budaya organisasi yang tidak baik boleh memberikan kesan negatif kepada motivasi pekerja dan tidak gembira untuk bekerja (Mafrudoh, 2023) yang mana pelajar latihan industri turut tergolong dalam bahagian ini.

1.3 Kerangka Kajian



Rajah 1: Kerangka Kajian

1.4 Objektif Kajian

Untuk kajian ini, terdapat 2 objektif kajian yang boleh disenaraikan. Objektif tersebut adalah yang seperti berikut:

i. Untuk mengkaji hubungan antara faktor motivasi dengan kepuasan latihan industri.
ii. Untuk mengkaji hubungan antara pengalaman kerja dengan kepuasan latihan industri.

1.5 Persoalan Kajian

Untuk kajian ini, terdapat 2 persoalan kajian yang boleh disenaraikan. Persoalan tersebut adalah yang seperti berikut:

i. Adakah faktor motivasi dengan kepuasan latihan industri mempunyai hubungan?

ii. Adakah pengalaman kerja dengan kepuasan latihan industri mempunyai hubungan?

1.6 Hipotesis Kajian

Untuk kajian ini, terdapat 4 objektif kajian yang boleh disenaraikan. Objektif tersebut adalah yang seperti berikut:

a) Terdapat hubungan antara faktor motivasi dengan kepuasan latihan industri.
b) Terdapat hubungan antara pengalaman kerja dengan kepuasan latihan industri.

1.7 Signifikan Kajian

Kajian ini dijalankan bagi mengkaji kepuasan pelajar Hospitaliti Kolej Komuniti Rompin menjalani latihan industri. Secara amnya terdapat dua signifikan kajian ini dijalankan iaitu dari sudut akademik dan dari sudut praktikal. Dari sudut akademik,

kajian ini dapat memberikan gambaran yang lebih luas dan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kepuasan pelajar menjalankan latihan industri kepada pengkaji dan pelajar. Selain itu, hasil daripada kajian ini dapat membantu institusi untuk mengenal pasti ruang yang boleh ditambah baik bagi memantapkan silibus akan datang. Kajian ini juga boleh menjadi panduan bagi kajian-kajian akan datang. Dari aspek praktikal pula, kajian ini dapat membantu institusi untuk memastikan pelajar akan datang lebih terdedah kepada susasana sebenar dalam industri berdasarkan dari maklumat yang dikumpul. Pihak industri pula dapat menggunakan hasil kajian ini bagi meningkatkan kualiti pengurusan pekerja selain dapat meningkatkan kepuasan pekerja untuk bekerja. Jangkaan kepada industri yang mengambil dan mengaplikasikan hasil kajian ini adalah pihak industri dapat mengurangkan kadar keluar masuk pekerja yang kerap dan mengurangkan kos serta masa untuk melatih pekerja baharu.

2 Kajian Literatur

Bahagian ini merupakan penerangan yang lebih terperinci mengenai semua pemboleh ubah yang ada dalam kajian ini.

2.1 Kepuasan Latihan Industri

Kepuasan latihan industri dikenal pasti sebagai salah satu bahagian penting untuk mengenal pasti keberkesanan menjalankan latihan industri (Muhamad & Roslan, 2021). Kejayaan sesuatu program pendidikan juga dikatakan berkesan dengan mencapai tahap kepuasan pelajar semasa menjalani program latihan industri (Jamaludin & Mohd, 2018). Berdasarkan (Shariff & Saad, 2010), kepuasan latihan industri tidak dapat dicapai di Malaysia disebabkan oleh beberapa kelemahan yang dapat dikenal pasti iaitu tiada garis panduan dan tatacara disediakan, objektif dan struktur kurikulum yang tidak jelas dan tiada penilaian kepada pengurus atau ketua organisasi dalam pengaplikasian latihan industri. Dengan itu, hasil daripada latihan industri perlu digunakan untuk memperkasa pengalaman pembelajaran kerana dapat membantu pelajar untuk menamatkan pengajian walaupun setelah melalui pengalaman dalam alam pekerjaan yang sebenar (Huang & Jia, 2010).

2.2 Motivasi

Definisi umum untuk motivasi adalah sumber psikologi yang melibatkan pemikiran dan tingkah laku yang berasaskan matlamat (Shkoler & Kimura, 2020). Perkara ini melibatkan sumber psikologi dalaman seseorang dengan suasana luar yang menentukan arah, intensiti, dan ketekunan tingkah laku individu yang ditujukan ke arah matlamat tertentu (Kanfer, 2009) (Kanfer et al., 2017). Berdasarkan (Liu et al., 2022) tahap motivasi oleh seseorang pelajar yang menjalani latihan industri adalah tinggi apabila seseorang pelajar itu berpuas hati dengan tugasan yang diberikan yang mana membuatkan mereka lebih komited untuk kadar yang lebih lama. Kajian dari (Hu et al., 2023) mengatakan bimbingan dan peluang pelajaran sosial menjadi penanda aras motivasi yang mana indikator ini menjadi faktor positif dalam menggalakkan semangat

bekerja. Motivasi akan menjadi rendah apabila kurang penghargaan dan maklum balas yang tidak jelas diberikan (Marinakou & Giousmpasoglou, 2021).

2.3 Pengalaman Kerja

Perihal dalam mengenal pasti pengalaman kerja adalah salah satu isu yang selalu diketengahkan yang mana perihal ini selalu berkait dengan keberkesanan seseorang pekerja bekerja dalam suasana profesional (Kurek, 2023). Pengalaman kerja seseorang didefinisikan sebagai pengalaman pekerja dengan majikan tidak mengira bidang atau bahagian operasi yang dinilai bermula dari proses sebelum mula bekerja hingga proses meletakkan jawatan dari organisasi (Itam & Gosh, 2020). Dari perspektif industri hospitaliti, seseorang yang mencari pengalaman kerja yang lebih luas akan mencari suasana kerja yang lebih dinamik dan pelbagai yang mana pekerja tersebut akan memperoleh pengalaman dalam menyelesaikan masalah yang timbul antara pelanggan dan pekerja, menangani pelbagai keperluan pelanggan dan bekerja dalam tekanan yang tinggi (Baum, 2015).

3 Metodologi Kajian

3.1 Kaedah Kajian

Kajian ini dijalankan bagi mengenal pasti tahap kepuasan pelajar Hospitaliti Kolej Komuniti Rompin dalam menjalani latihan industri bagi semester terakhir dalam pengajian. Bagi mengenal pasti tahap kepuasan pelajar, soalan soal selidik telah diedarkan kepada semua pelajar hospitaliti semester empat Kolej Komuniti Rompin bagi sesi kedua 2024/2025. Bagi mendapatkan maklumat dari responden, kaedah pensampelan keseluruhan telah digunakan yang mana kaedah ini menyesarkan semua pelajar yang tergolong dalam kategori bagi kajian ini akan menjawab soal selidik yang diedarkan berikutan jumlah responden yang kecil dan mudah untuk dihubungi. Kajian ini dijalankan dalam bentuk kuantitatif. Soal selidik terbahagi kepada empat bahagian. Bahagian pertama adalah latar belakang, diikuti dengan bahagian motivasi, pengalaman kerja dan akhir sekali kepuasan menjalankan latihan industri. Skala Likert digunakan dalam soal selidik bagi mengenal pasti tahap kepuasan pelajar mengikut pemboleh ubah yang diusulkan. Terdapat lima tahap Skala Likert yang digunakan bermula dari 1, 2, 3, 4 dan 5 yang mana diwakili dengan sangat tidak setuju, tidak setuju, neutral, setuju dan sangat setuju. Hasil daripada pengumpulan data akan diproses menggunakan sistem SPSS 29.

4 Dapatan Kajian

4.1 Latar Belakang

Bagi pecahan program, terdapat 21 orang pelajar kulinari yang mewakili 61.8% jumlah responden dan 13 orang pelajar operasi perhotelan yang mewakili 38.2% jumlah responden. Dalam kajian ini 9 sahaja pelajar lelaki dan 25 adalah perempuan masing-masing mewakili 26.5% dan 73.5%. Bagi jumlah jabatan yang ditugaskan 13 pelajar bertugas dalam 1 jabatan, 14 pelajar dalam 2 jabatan, 2 pelajar dalam 3 jabatan dan 5

pelajar dalam 4 jabatan. Setiap satu diwakili dengan peratusan 38.2%, 41.2%, 5.9% dan 14.7%. Bagi jenis organisasi pula, 24 pelajar menjalani latihan industri di hotel iaitu 70.6% dari jumlah responden dan selebihnya berada di resort.

4.2 Min, Mode & Median

No	Soalan	Min	Median	Mod
5	Organisasi mempunyai suasana yang profesional	3.82	4.00	4
6	Banyak yang pelajar dapat pelajari	4.18	4.00	4
7	Organisasi menyediakan kerja-kerja yang menarik	4.00	4.00	4
8	Organisasi mempunyai penyelia (supervisor) yang berpengalaman	4.21	4.00	5
9	Organisasi mencipta hubungan yang bermakna kepada pelajar	4.06	4.00	5
10	Organisasi membuatkan pelajar rasa tergolong dalam kumpulan (team) jabatan	4.06	4.00	4
11	Pelajar diberi elaun yang setimpal	4.09	4.00	4
12	Pelajar selesa dengan rakan sekerja	4.24	4.00	5
13	Organisasi mempunyai jadual kerja yang fleksibel	4.03	4.00	4
14	Organisasi menyediakan penginapan untuk pelajar	4.35	5.00	5
15	Pelajar menerima peluang pekerjaan selepas tamat latihan industri	3.76	4.00	3
16	Pelajar menerima pujiaan dari pihak institusi	4.21	4.00	5
17	Organisasi memberikan tugasan yang bermakna	4.12	4.00	4
18	Tugasan yang diberikan relevan dengan pembelajaran saya	4.18	4.00	5
19	Tugasan yang diberikan relevan dengan minat saya	4.15	4.00	4
20	Organisasi menjalankan pemerhatian kepada pelajar	4.00	4.00	4
21	Staf dalam organisasi sentiasa ada untuk membantu pelajar	4.24	4.00	4
22	Organisasi memberi pengetahuan baru kepada pelajar	4.06	4.00	4
23	Organisasi mengajar kemahiran baru kepada pelajar	4.26	4.00	4
24	Organisasi meningkatkan ilmu pengetahuan kendiri pelajar	4.24	4.00	4
25	Pelajar berpuas hati dengan program latihan industri	4.32	4.00	4
26	Saya berpuas hati dengan kepelbagaian aktiviti yang ditawarkan semasa latihan industri	4.26	4.00	4
27	Saya berpuas hati dengan peluang yang diberikan semasa latihan industri	4.29	4.00	4
28	Saya berpuas hati dengan elaun yang diterima ketika menjalani latihan industri	4.06	4.00	4

Berdasarkan min yang dikenal pasti rata-rata soalan yang diajukan kepada respondent mencecah min 4 dan ke atas. Min bagi 24 soalan yang diajukan tidak termasuk 4 soalan latar belakang menunjukkan keseluruhan min bagi kajian ini ada 4.13 yang mana ini menunjukkan para responden majoritinya memilih jawapan setuju atau skala empat bagi semua soalan yang diajukan. Berdasarkan median pula hanya satu sahaja median yang menunjukkan rekod 5.00 dan selebihnya adalah 4.00. Kuantiti ini menunjukkan majoriti responden memilih "setuju" dalam Skala Likert sekali gus membuktikan rata-rata respon bersetuju dengan penyataan yang diajukan dalam soal selidik. Begitu juga dengan mode bagi kajian ini yang mana rata-rata responden memilih jawapan "setuju" dengan penyataan dalam soal selidik dan majoriti mode dalam kajian ini adalah 4. Hasil dapatan min, median dan mod dari responden menunjukkan responden memilih "setuju" bagi semua persoalan yang diajukan.

4.3 *Korelasi*

Untuk korelasi, jika jumlah yang dihasilkan adalah 0, jumlah itu menandakan tiada hubungan antara dua pemboleh ubah yang dikaji, jika jumlah yang dihasilkan adalah antara 0.0 hingga 0.2, terdapat hubungan lemah antara dua pemboleh ubah, jika jumlah yang dihasilkan adalah antara 0.2 hingga 0.4, terdapat hubungan positif lemah antara dua pemboleh ubah, jika jumlah yang dihasilkan adalah 0.4 hingga 0.6, terdapat hubungan positif sederhana antara dua pemboleh ubah, jika jumlah yang dihasilkan adalah 0.6 hingga 0.8, terdapat hubungan positif kuat antara dua pemboleh ubah dan jika jumlah yang dihasilkan adalah antara 0.8 hingga 1.0, terdapat hubungan positif sangat kuat antara dua pemboleh ubah.

Jadual 4.1: Korelasi antara motivasi dan kepuasan latihan industri

Correlations		Motivasi	Kepuasan Latihan Industri
Motivasi	Pearson Correlation	1	.67
	Sig. (2-tailed)		<.001
	N	34	34
Kepuasan Latihan Industri	Pearson Correlation	.67	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	
	N	34	34

Berdasarkan jadual 4.1 korelasi antara motivasi dan kepuasan latihan industri, *Pearson Correlation* yang dihasilkan adalah 0.67 yang mana jumlah ini menunjukkan terdapat korelasi kuat yang mana jumlah yang dihasilkan adalah di antara 0.6 hingga 0.8. Manakala korelasi antara pengalaman kerja dan kepuasan latihan industri berdasarkan jadual 4.2, menunjukkan hasil 0.75 yang menandakan kekuatan kolerasi yang sama iaitu antara 0.6 hingga 0.8.

Jadual 4.2: Korelasi antara pengalaman kerja dan kepuasan latihan industri

Correlations		Pengalaman Kerja	Kepuasan Latihan Industri
Pengalaman Kerja	Pearson Correlation	1	.75
	Sig. (2-tailed)		<.001
	N	34	34
Kepuasan Latihan Industri	Pearson Correlation	.75	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	
	N	34	34

5 Perbincangan Dan Rumusan

Berdasarkan maklumat yang diperolehi dari kajian ini, objektif kajian ini dilakukan dapat dirumuskan yang mana untuk mengkaji hubungan antara motivasi dan kepuasan latihan industri dan mengkaji hubungan pengalaman kerja dan kepuasan latihan industri telah dicapai. Hasil kedua-dua objektif adalah terdapat hubungan positif kuat antara kedua-dua pemboleh ubah dan kepuasan latihan industri.

Bagi menjawab persoalan kajian pula iaitu adakah faktor motivasi dan faktor pengalaman kerja mempunyai hubungan dengan kepuasan latihan industri, kedua-dua pemboleh ubah mempunyai hubungan dengan kepuasan latihan industri hasil dari korelasi yang menunjukkan jumlah kolerasi positif kuat antara 0.6 hingga 0.8.

Hipotesis kajian dibuktikan betul yang mana terdapat hubungan antara motivasi dan kepuasan latihan industri dan terdapat hubungan antara pengalaman kerja dan kepuasan latihan industri Hipotesis dapat dibuktikan betul mengikut jumlah kolerasi iaitu 0.67 bagi motivasi dan 0.75 bagi pengalaman kerja.

Kesimpulannya, berdasarkan min, median, mod dan korelasi, terdapat hubungan positif yang kuat antara motivasi dengan kepuasan latihan industri dan pengalaman kerja dengan kepuasan latihan industri. Hal ini dapat dibuktikan dengan jumlah min, median dan mod yang tinggi menandakan responden-responden setuju dengan pernyataan dalam soal selidik dan kolerasi yang tinggi bagi kedua-dua pemboleh ubah dengan kepuasan latihan industri.

Rujukan

Baum, T. (2015). *Human resource management for tourism, hospitality and leisure: An international perspective.* Cengage Learning EMEA.

Chaulagain, F. P. (2024). *Hospitality*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33966.52804

Gupta, A., Goplani, M. M., & Sabhani, J. (2020, March). *A study on impact of internship on regular studies of undergraduate students.* International Journal of Advance and Innovative Research, 7(1), 92-99. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12841.42086

Hu, T., Lin, H., Zhuang, W., & Wu, S. (2025a). Continuing to choose the hospitality industry after graduation: The role of mentorship and internship satisfaction. *Education + Training, 67*(2), 220–235. https://doi.org/10.1108/et-12-2023-0510

Huang, H., & Jia, J. (2010). Factors affecting internship satisfaction: Based on organisational socialisation theory. Artificial Intelligence and Education International Conference. https://doi.org/10.1109/ICAIE.2010.5641137

Itam, U., & Ghosh, N. (2020). Employee experience management: A new paradigm shift in HR thinking. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals, 11*(2), 11–24. https://doi.org/10.4018/IJHCITP.2020040103

Jamaludin, N. J., & Mohd Zaki, N. A. A. (2018). *Students' satisfaction towards internship program: A study among Bachelor Degree Students, Faculty of Hotel and Tourism Management UiTM Terengganu* (Unpublished student project). Universiti Teknologi MARA. Retrieved from https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/33124/

Kaban, L. M., & Augustinus, D. C. (2022). Student satisfaction with placement for internship in management study program. *Journal of Accounting & Management Innovation, 6*(2), 219–226.

Kanfer, R. (2009). Work motivation: Identifying use-inspired research directions. *Industrial and Organizational Psychology, 2*(1), 77–93. https://doi.org/10.1111/j.1754-9434.2008.01112.x

Kanfer, R., Frese, M., & Johnson, R. E. (2017). Motivation related to work: A century of progress. *Journal of Applied Psychology, 102*(3), 338–355. https://doi.org/10.1037/apl0000133

Kiriri, P. N. (n.d.). An assessment of the quality of a work-integrated learning internship program in Kenya. *United States International University – Africa.*

Kurek, D. (2023). Work experience of working Poles and a sense of professional attractiveness: Results of an empirical study. *Acta Universitatis Lodziensis, Folia Oeconomica, 3*(364), 1-22. https://doi.org/10.18778/0208-6018.364.01

Liu, F., He, Q., & Wu, N. (2022). Factors influencing students' career intentions in the hospitality and tourism industries: A meta-analysis. *Behavioral Sciences, 12*(12), 517. https://doi.org/10.3390/bs12120517

Low, K. C. P. (2018). Leadership and motivation. In *Leading successfully in Asia* (pp. 39–80). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71347-2_4

Mafrudoh. (2023). Impact of organizational culture on employee performance. *Journal of Finance, Economics and Business, 1*(2), 76-87. https://risetekonomi.com/jurnal/index.php/feb/article/view/76

Majka, M. (2024, November). *The importance of internships.* ResearchGate. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33966.52804

Marani, M., Mohd Tahir, H., & Abu Seman, S. (2022). *The relationship between work experience and the job performance of technical lecturers. Jurnal Evolusi, 3*(2). https://doi.org/10.61688/jev.v3i2.43

McShane, S. L., & Von Glinow, M. A. (2010). *Organizational Behaviour* (5th International ed.). McGraw-Hill Education

Norhidayah, M. H., Nursabila, R., Shahnun, M., & Ahmad Mujahideen, H. Y. (2021). Keberkesanan latihan industri ke atas pelajar tahun akhir: Satu ulasan. *International Journal of Education and Pedagogy, 3*(1), 228–231. http://myjms.mohe.gov.my/index.php/ijeap

Ruslan, S., Mohamad, S. F., Juhari, N. H., & Abdul Karim, M. S. (2021). Internship satisfaction determinants among undergraduates in the service industry: An article review. *International Journal of Human Resource Studies, 11*(1), 70–83. https://doi.org/10.5296/ijhrs.v11i1.17669

Shariff, S. M., & Muhamad, M. (2010). Learning in an Industrial Practicum Training Program: A Case Study in a Public University in Malaysia. World Applied Sciences Journal, 11(11), 1361-1368

Shkoler, O., & Kimura, T. (2020). *How Does Work Motivation Impact Employees' Investment at Work and Their Job Engagement? A Moderated-Moderation Perspective Through an International Lens*. *Frontiers in Psychology, 11*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00038

To, W. M., & Lung, J. W. Y. (2020). Factors influencing internship satisfaction among Chinese students. *Education + Training, 62*(5), 543–558. https://doi.org/10.1108/ET-01-2020-0023

Vo, N. T., Le, L. H. P., & Lam, V. T. T. (2022). Challenges for student satisfaction of internship program in hospitality and tourism industry in Vietnam. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism, 23*(5), 1298–1324. https://doi.org/10.1080/1528008X.2021.1964414

Wan Usamah, W. A. (2023, March 3). *The internship experience and its returns: Effects on young bachelors' employability* (Working Paper No. 02/23). Khazanah Research Institute. https://www.krinstitute.org

Zulkifeli, M. F., Ishar, M. I. M., & Hamid, M. Z. A. (2022). Elemen kemahiran insaniah pelajar pendidikan TVET semasa menjalani latihan praktikal [Elements of soft skills for TVET education students during practical training]. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities, 7*(8), e001659. https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i8.1659

Kajian Ciri Apron Bagi Kanak-Kanak Tabika Perpaduan Di Daerah Rembau: Elemen Reka Bentuk, Bahan Sesuai dan Fungsi Nilai Tambah Dalam Aktiviti Seni

Helma Binti Mohd Ali

Unit Fesyen dan Pakaian Kolej Komuniti Rembau 71400 Pedas, Negeri Sembilan, Malaysia

Corresponding email: helma@kkrembau.edu.my

Abstrak-Kajian ini dijalankan bagi menganalisis ciri-ciri apron yang sesuai digunakan oleh kanak-kanak Tabika Perpaduan di sekitar daerah Rembau semasa menjalankan aktiviti seni seperti mewarna dan melukis. Objektif utama kajian adalah untuk mengenal pasti elemen reka bentuk, bahan yang sesuai, serta fungsi tambahan yang boleh dijadikan nilai tambah pada apron untuk meningkatkan keberkesanan penggunaannya. Pendekatan kuantitatif telah digunakan dalam kajian ini, di mana soal selidik berasaskan Google Form telah diedarkan kepada guru-guru Tabika serta ibu bapa yang terlibat secara langsung dalam pemantauan aktiviti anak-anak. Dapatan kajian menunjukkan bahawa apron yang diperbuat daripada bahan fabrik kalis air, mudah dicuci, tali pengikat mudah laras dan mempunyai poket tambahan sangat digemari oleh responden. Selain itu, fungsi tambahan sepertimudah disimpan apabila tidak digunakan dan boleh dijadikan beg untuk menyimpan alat lukisan dilihat sebagai nilai tambah yang praktikal. Kajian ini diharapkan dapat menjadi asas kepada pembangunan reka bentuk apron inovatif yang bukan sahaja berfungsi sebagai pelindung pakaian, malah menyokong keperluan aktiviti seni kanak-kanak secara menyeluruh.

Kata kunci: Apron, Tabika Perpaduan, reka bentuk, aktiviti seni

Abstract *– This study was conducted to analyze the characteristics of aprons suitable for use by children in Tabika Perpaduan (Unity Kindergarten) around the Rembau district during art activities such as coloring and drawing. The main objective of the study was to identify design elements, appropriate materials, and additional functions that could add value to the apron in order to enhance its effectiveness. A quantitative approach was employed in this study, where a questionnaire based on Google Forms was distributed to Tabika teachers and parents who are directly involved in monitoring the children's activities. The findings of the study revealed that aprons made from waterproof fabric, easy to clean, with adjustable straps and additional pockets, were highly favored by the respondents. In addition, extra features such as being easy to store when not in use and being convertible into a bag for storing art tools were seen as practical value-added elements. This study is expected to serve as a foundation for the development of an innovative apron design that not only functions as clothing protection but also supports the overall needs of children's art activities.*

Keywords: *Apron, Tabika Perpaduan, design, art activities*

1 Pengenalan

1.1 Latar Belakang Kajian

Aktiviti seni seperti mewarna dan melukis, adalah aktiviti yang penting untuk perkembangan kognitif kanak-kanak prasekolah, kemahiran motor halus dan kreativiti anak-anak sekolah tadika. Walau bagaimanapun, aktiviti seperti ini sering memberikan cabaran dari segi kebersihan pakaian, kerana pakaian mudah terdedah kepada kotoran seperti cat, dakwat atau krayon. Ini boleh mengganggu keselesaan kanak-kanak dan menimbulkan kebimbangan ibu bapa dan guru. Oleh itu, penggunaan apron yang sesuai adalah penting supaya kanak-kanak dapat menyertai aktiviti seni dengan lebih selesa, tanpa merasa bimbang pakaian mereka kotor. Kebersihan diri merupakan suatu aspek penting dalam kehidupan setiap individu dan ianya haruslah di pelajari dari usia yang muda lagi (Nur Anieqah & Suziyani 2019). Longhi (2016) menegaskan bahawa pakaian kanak-kanak perlu memenuhi keperluan ergonomik yang sesuai dengan perkembangan dan pergerakan mereka. Ini menunjukkan bahawa reka bentuk apron kanak-kanak juga perlu memberi keselesaan, tidak menghalang pergerakan dan sesuai untuk aktiviti seni, selari dengan fokus kajian ini terhadap elemen reka bentuk dan pemilihan bahan yang sesuai. Menurut Lin (2023), reka bentuk pakaian kanak-kanak perlu mengambil kira tiga dimensi utama iaitu estetika, faktor penjagaan dan faktor pendidikan. Penemuan ini menunjukkan bahawa apron untuk aktiviti seni bukan sahaja perlu menarik dari segi visual, tetapi juga perlu direka untuk melindungi pakaian, mudah digunakan serta menyokong pembelajaran kanak-kanak ketika melakukan aktiviti kreatif. Justeru, dapatan kajian ini selari dengan kajian Ema yang meneliti elemen reka bentuk, pemilihan bahan dan fungsi tambahan bagi menghasilkan apron yang lebih berkesan dan mesra kanak-kanak (Sun Lin & Wang Yin 2024).

1.2 Pernyataan Masalah

Aktiviti seni di tabika seperti melukis, mewarna dan membuat kraftangan sering mendedahkan kanak-kanak kepada risiko pakaian kotor atau rosak akibat tumpahan cat, dakwat atau gam. Walaupun apron digunakan sebagai pelindung pakaian, reka bentuk apron yang sedia ada didapati kurang menepati keperluan sebenar murid dari segi keselesaan, kemudahan pemakaian dan fungsi tambahan. Ada apron yang terlalu besar atau kecil sehingga mengganggu pergerakan, menggunakan bahan yang panas atau sukar dicuci, serta tidak mempunyai ciri yang memudahkan penyimpanan dan pengurusan peralatan seni.

Situasi ini menyebabkan guru perlu mengambil masa lebih lama untuk membantu murid memakai apron, manakala ibu bapa berhadapan dengan masalah pakaian anak yang tetap kotor kerana apron tidak melindungi dengan baik. Kekurangan reka bentuk yang mesra kanak-kanak juga boleh menjejaskan minat murid untuk terlibat secara aktif dalam aktiviti seni kerana merasa tidak selesa.

Justeru, satu kajian perlu dijalankan untuk menganalisis ciri-ciri reka bentuk apron yang sesuai digunakan oleh kanak-kanak Tabika Perpaduan, khususnya di daerah Rembau. Analisis ini penting untuk memastikan apron yang dihasilkan bukan sahaja melindungi pakaian tetapi juga selesa, praktikal, mudah dipakai dan mempunyai nilai tambah yang memudahkan aktiviti pembelajaran.

1.3 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

i. Mengenal pasti elemen reka bentuk apron yang sesuai digunakan oleh kanak-kanak semasa aktiviti seni.
ii. Mengenal pasti jenis bahan yang sesuai digunakan untuk pembuatan apron kanak-kanak.
iii. Mengenal pasti fungsi tambahan yang dapat meningkatkan keberkesanan penggunaan apron dan memberi nilai tambah dari segi kemudahan dan keselesaan.

1.4 Persoalan Kajian

Anatara persoalan kajian adalah seperti berikut :

i. Apakah elemen reka bentuk apron yang sesuai untuk kanak-kanak semasa menjalankan aktiviti seni?
ii. Apakah jenis bahan yang paling sesuai digunakan untuk apron kanak-kanak?
iii. Apakah fungsi tambahan yang dapat meningkatkan keberkesanan dan kemudahan penggunaan apron kanak-kanak?

2 Kajian Literatur

Kajian literatur berkaitan apron sebagai pelindung pakaian menunjukkan bahawa penggunaan apron penting dalam memastikan kebersihan dan keselamatan semasa menjalankan aktiviti. Kajian ini menggunakan persamaan kajian terdahulu dimana menurut Nur Izzati (2023), Pakaian Keselamatan adalah suit asas dan kelengkapannya yang dipakai untuk tujuan melindungi seseorang individu atau pekerja dari sebarangan insiden kemalangan yang bakal berlaku. Jenis pakaian keselamatan adalah tergantung kepada jenis industri, bidang kepakaran dan persekitaran kerja masing-masing. Pemakaian apron juga wajib dipakai bagi seseorang pekerja yang menggunakan mesin yang berbahaya untuk mengelakkan rumput melekat. Ini menunjukkan pemakaian pelindung pakaian (apron) kepada kanak-kanak dari pakaian mereka terkena kotoran semasa menjalankan aktiviti seni dan aktiviti lain. Menurut kajian lepas Huang et al., (2024) Pelaksanaan pembelajaran di peringkat pembelajaran awal kanak-kanak mempunyai tekanan akademik yang lebih rendah berbanding usia selepasnya selain dari sifat mereka yang aktif dan suka bermain.

3 Metodologi Kajian

3.1 Rekabentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan instrumen soal selidik untuk mengumpulkan data daripada responden. Analisis borang soal selidik (Google Foam) akan diedarkan kepada responden (Guru/Ibubapa) kanak-kanak Tabika Perpaduan sekitar daerah Rembau melalui aplikasi WhatsApp.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi kajian yang disasarkan adalah seramai 40 responden yang mewakili 2 orang guru dari setiap 10 Tabika Perpaduan dan 20 wakil ibu/bapa kanak-kanak yang bersekolah di Tabika Perpaduan disekitar daerah Rembau.

Jadual 1 : Penentuan Saiz Sampel Jadual Krejcie & Morgan (1970)

N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
10	10	100	80	280	162	800	260	2800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3500	246
25	24	130	97	320	175	950	274	4000	351
30	28	140	103	340	181	1000	278	4500	351
35	32	150	108	360	186	1100	285	5000	357
40	36	160	113	380	181	1200	291	6000	361
45	40	180	118	400	196	1300	297	7000	364
50	44	190	123	420	201	1400	302	8000	367
55	48	200	127	440	205	1500	306	9000	368
60	52	210	132	460	210	1600	310	10000	373
65	56	220	136	480	214	1700	313	15000	375
70	59	230	140	500	217	1800	317	20000	377
75	63	240	144	550	225	1900	320	30000	379
80	66	250	148	600	234	2000	322	40000	380
85	70	260	152	650	242	2200	327	50000	381
90	73	270	155	700	248	2400	331	75000	382
95	76	270	159	750	256	2600	335	100000	384

Note:

- **N** = Population size
- **S** = Sample size

Soal selidik menggunakan skala Likert dari 1 hingga 5 untuk menilai tahap respons terhadap setiap item. Skala Likert dipilih kerana ia:

i. Menyediakan Keterperincian: Membolehkan responden untuk memberikan maklum balas yang lebih terperinci mengenai pengalaman dan pandangan mereka, dari "sangat tidak setuju" (1) hingga "sangat setuju" (5).

ii. Memudahkan Analisis: Menyediakan data yang boleh dianalisis secara kuantitatif untuk menentukan corak dan kecenderungan dalam pandangan responden mengenai rekabentuk,bahan dan fungsi apron.Data dianalisa untuk memperolehi min bagi menentukan tahap persetujuan responden terhadap setiap item yang dikaji.

Jadual 2: Tafsiran Skala Likert (Adaptasi Chua Yan Piaw,2011)

Skor	Tafsiran
1	Sangat Tidak Setuju / Sangat Tidak Setuju Sama Sekali
2	Tidak Setuju
3	Neutral / Tidak Pasti
4	Setuju
5	Sangat Setuju

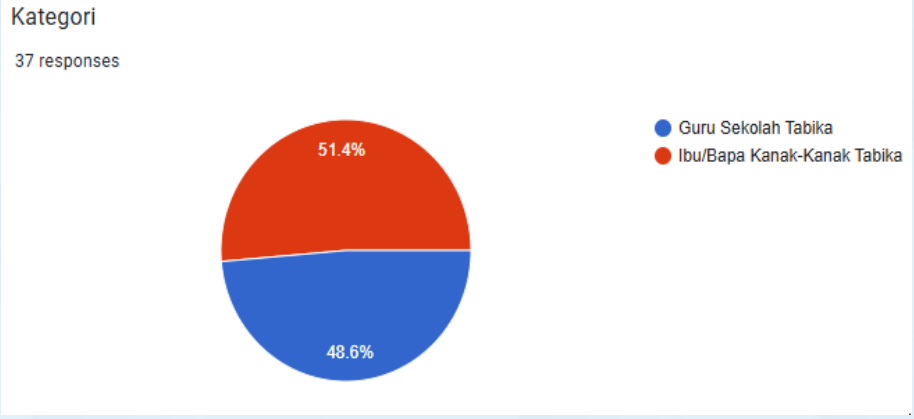
Jadual 3: Julat Tahap bagi Skor Min yang diperolehi daripada analisis Data**.** (Adaptasi Chua Yan Piaw,2011)

Julat Skor Min	Tahap / Tafsiran
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi
4	Setuju
5	Sangat Setuju

4 Keputusan Dan Perbincangan

4.1 Analisis Demografi

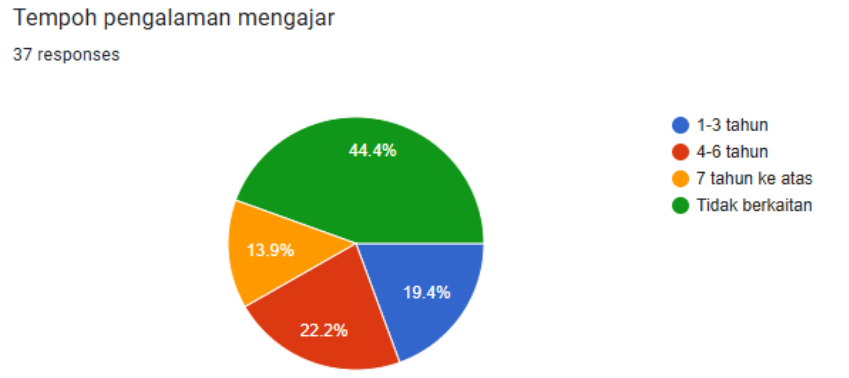
Populasi kajian adalah seramai 40 Orang responden. Walaubagaimana hasil daripada analisis yang telah dilaksanakan hanya 37 orang responden yang telah menjawab instrumen kajian yang telah diedarkan secara pautan atas talian.



Rajah 1 : Kategori responden terdiri dari guru sekolah Tabika Perpaduan dan Ibu/Bapa kanak-kanak Tabika Perpaduan

Carta di atas menunjukkan taburan responden yang terlibat dalam kajian ini. Daripada sejumlah 37 responden, sebanyak 51.4 % terdiri daripada Ibu/Bapa Kanak-kanak Tabika, manakala 48.6 % lagi merupakan Guru Sekolah Tabika. Taburan yang seimbang ini memberikan gambaran yang baik kerana melibatkan kedua-dua kumpulan utama yang relevan dengan kajian, iaitu pendidik dan ibu bapa, sekali gus memastikan perspektif yang diperoleh adalah lebih menyeluruh dan mewakili populasi sasaran.

4.2 Tempoh Pengalaman mengajar



Rajah 2 : Tempoh mengajar Guru Tabika Perpaduan

Dari segi tempoh pengalaman mengajar, analisis menunjukkan bahawa 19.4% guru mempunyai pengalaman mengajar antara 1 hingga 3 tahun, manakala 22.2% mempunyai pengalaman antara 4 hingga 6 tahun. Sebanyak 13.9% pula terdiri daripada guru yang berpengalaman 7 tahun ke atas. Manakala 44.4% responden menyatakan bahawa mereka tidak mempunyai pengalaman mengajar, yang mana kumpulan ini adalah dalam kalangan ibu bapa. Kehadiran ibu bapa sebagai responden memberi dimensi tambahan kepada kajian kerana mereka mewakili perspektif pengguna luar yang menilai keberkesanan apron daripada sudut kemudahan, keselesaan, dan keselamatan anak-anak semasa aktiviti seni. Gabungan pandangan guru yang berpengalaman dengan ibu bapa yang terlibat secara langsung dalam penjagaan anak-anak memberikan gambaran yang lebih menyeluruh dan seimbang bagi mengenal pasti elemen reka bentuk, bahan, dan fungsi tambahan yang sesuai untuk apron kanak-kanak.

4.3 Penggunaan alat pelindung pakaian untuk aktiviti melukis

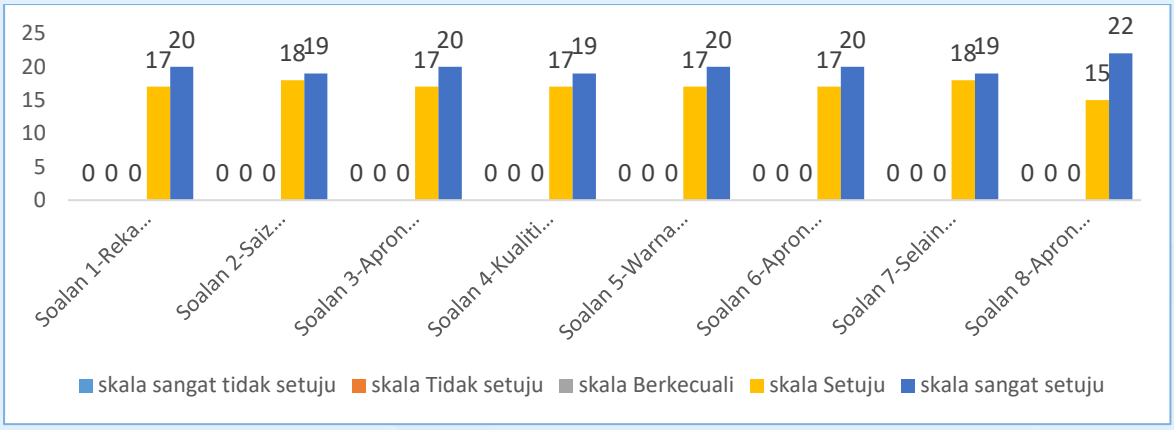
Rajah 3 : Penggunaan alat pelindung pakaian untuk aktiviti seni

Berdasarkan dapatan kajian, sebanyak 55.6% responden menyatakan bahawa tadika mereka tidak menggunakan alat pelindung pakaian seperti apron semasa menjalankan aktiviti melukis. Manakala, hanya 44.4% responden memaklumkan bahawa alat pelindung pakaian digunakan di tadika mereka. Keputusan ini menunjukkan bahawa lebih separuh daripada tadika yang terlibat dalam kajian masih belum mengamalkan penggunaan alat pelindung pakaian secara konsisten ketika aktiviti seni dijalankan. Situasi ini memberi gambaran bahawa terdapat keperluan untuk menyediakan alat pelindung pakaian yang sesuai bagi kanak-kanak, bagi mengurangkan risiko pakaian kotor atau rosak dan pada masa yang sama membantu mewujudkan persekitaran pembelajaran yang lebih selesa dan menyeronokkan.

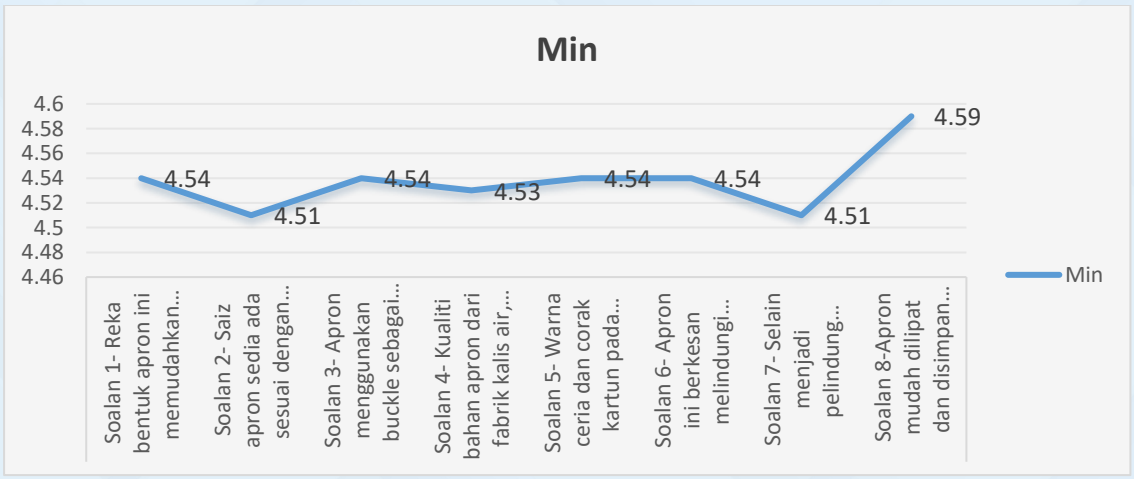
4.4 Dapatan Reka Bentuk,Bahan dan Fungsi

Jadual 4: Soalan kajian berkaitan Reka Bentuk, Bahan dan Fungsi

Bil	Soalan
1	Soalan 1- Reka bentuk apron ini memudahkan proses pemakaian dan penanggalan
2	Soalan 2- Saiz apron sedia ada sesuai dengan saiz badan murid
3	Soalan 3- Apron menggunakan buckle sebagai tali pengikat bagi memudahkan murid pakai
4	Soalan 4- Kualiti bahan apron dari fabrik kalis air, ringan dan mudah kering apabila dicuci
5	Soalan 5- Warna ceria dan corak kartun pada apron dapat menarik perhatian murid untuk memakainya
6	Soalan 6- Apron ini berkesan melindungi pakaian daripada kotoran semasa aktiviti seni
7	Soalan 7- Selain menjadi pelindung pakaian. Apron juga boleh dijadikan beg untuk membawa peralatan lukisan
8	Soalan 8-Apron mudah dilipat dan disimpan apabila tidak digunakan



Rajah 4: Graft menunjukkan bilangan responden bagi setiap skala (1-5)

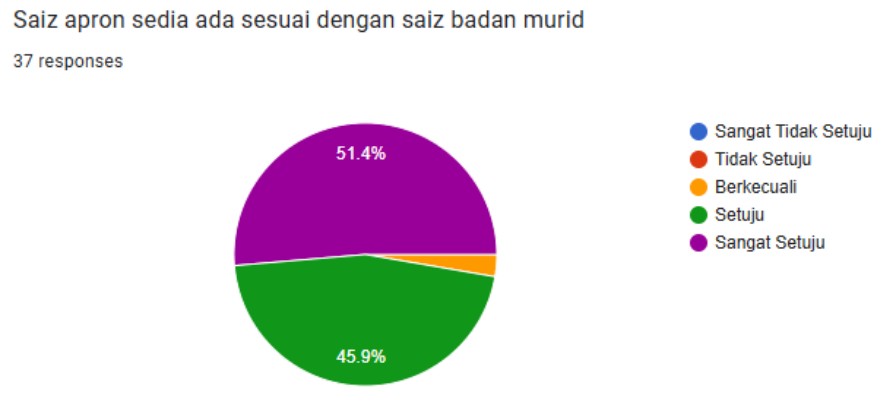


Rajah 5: Tahap bagi Skor Min yang diperolehi daripada analisis data.

Rajah 6 : Reka bentuk apron memudahkan pemakaian

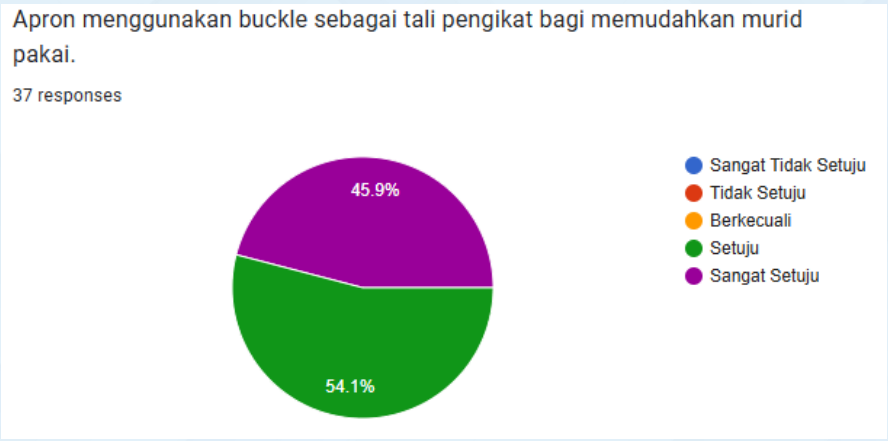
Merujuk kepada Rajah 6, dapatan kajian menunjukkan bahawa reka bentuk apron ini memudahkan proses pemakaian dan penanggalan. Sebanyak 54.1% responden menyatakan sangat setuju, manakala 45.9% lagi menyatakan setuju terhadap pernyataan tersebut. Bagi persoalan kajian pertama, dapatan kajian mendapati reka bentuk apron ini memudahkan proses pemakaian dan penanggalan mendapat skor 4.54

di mana ia berada pada tahap tinggi sepertimana yang ditunjukkan dalam Rajah 5. Hasil ini membuktikan bahawa reka bentuk apron yang dihasilkan adalah praktikal, mesra pengguna dan sesuai digunakan dalam konteks aktiviti kanak-kanak di tabika. Justeru, aspek kemudahan pemakaian perlu dikekalkan atau ditambah baik dalam pembangunan apron pada masa hadapan.



Rajah 7 : Saiz apron mengikut saiz kanak-kanak

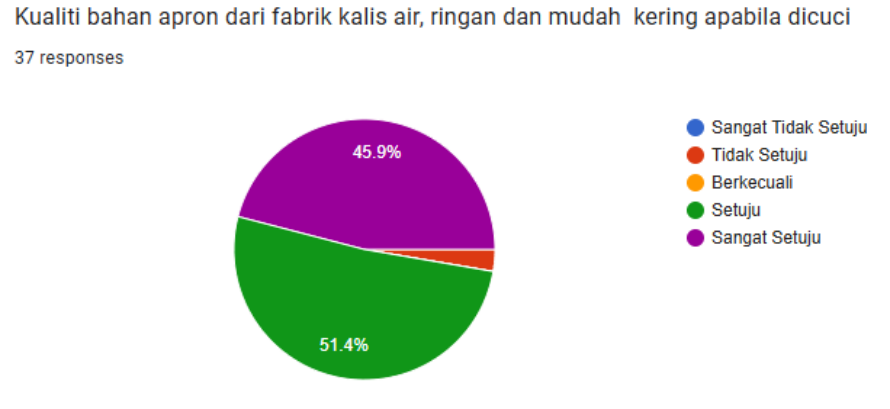
Kajian menunjukkan bahawa saiz apron sedia ada adalah sesuai dengan saiz badan murid. Sebanyak 51.4% responden menyatakan sangat setuju dan 45.9% menyatakan setuju dengan pernyataan ini. Bagi persoalan kajian kedua, dapatan kajian mendapati saiz apron sedia ada sesuai dengan saiz badan murid mendapat skor 4.51 di mana ia berada pada tahap tinggi sepertimana yang ditunjukkan dalam Rajah 7. Dapatan ini menunjukkan bahawa saiz apron yang digunakan telah direka bentuk dengan mengambil kira keselesaan serta kesesuaian saiz tubuh kanak-kanak. Hal ini penting bagi memastikan pergerakan murid tidak terhalang dan mereka dapat menjalankan aktiviti dengan lebih selesa.



Rajah 8 : Penggunaan buckle sebagai tali pengikat

Kajian menunjukkan bahawa penggunaan buckle sebagai tali pengikat pada apron membantu memudahkan murid memakainya. Sebanyak 45.9% responden menyatakan sangat setuju, manakala 54.1% lagi menyatakan setuju. Bagi persoalan kajian ketiga, dapatan kajian mendapati Apron menggunakan buckle sebagai tali pengikat bagi

memudahkan murid pakai mendapat skor 4.54 di mana ia berada pada tahap tinggi sepertimana yang ditunjukkan dalam Rajah 8. Keputusan ini membuktikan bahawa ciri buckle adalah praktikal, mesra pengguna dan meningkatkan tahap kecekapan semasa proses pemakaian. Hal ini penting bagi memastikan kanak-kanak boleh memakai apron dengan cepat dan berdikari tanpa banyak bantuan daripada guru.



Rajah 9 : Kualiti bahan menghasilkan apron

Hasil kajian menunjukkan bahawa kualiti bahan apron yang diperbuat daripada fabrik kalis air, ringan dan mudah kering apabila dicuci telah mendapat respon positif daripada responden. Sebanyak 51.4% menyatakan sangat setuju manakala 45.9% menyatakan setuju terhadap pernyataan ini. Bagi persoalan kajian keempat, dapatan kajian mendapati kualiti bahan apron dari fabrik kalis air, ringan dan mudah kering apabila dicuci mendapat skor 4.53 di mana ia berada pada tahap tinggi sepertimana yang ditunjukkan dalam Rajah 5. Dapatan ini membuktikan bahawa pemilihan fabrik mestilah sesuai kerana ia bukan sahaja melindungi pakaian murid daripada kotoran, malah memudahkan proses penyelenggaraan serta meningkatkan kebersihan.

Rajah 8 : Warna dan Corak apron

Hasil kajian menunjukkan bahawa warna ceria dan corak kartun pada apron dapat menarik perhatian murid untuk memakainya juga telah mendapat respon positif daripada responden. Sebanyak 55.6% menyatakan sangat setuju manakala 44.4% menyatakan setuju terhadap pernyataan ini.Dapatan kajian menunjukkan skor min berada pada tahap yang tinggi iaitu 4.54 sepertimana yang ditunjukkan pada Rajah 5. Ini membuktikan bahawa penggunaan warna yamg ceria dan corak kartun dapat menarik minat kanak-kanak untuk memakai apron.

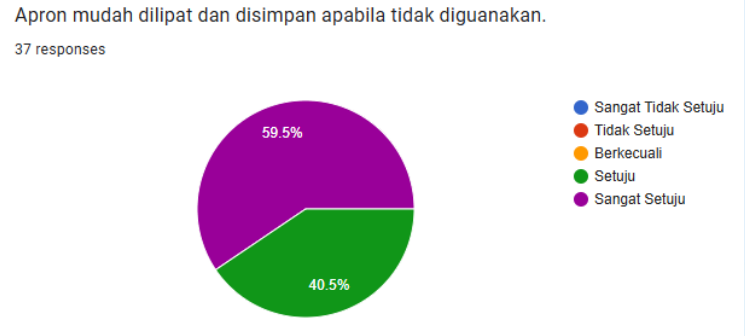
Rajah 9 : Apron sebagai pelindung pakaian

Kajian menunjukkan sebanyak 55.6% sangat bersetuju, manakala 44.4 % bersetuju apron sangat penting untuk dipakai sebagai pelindung pakaian apabila melakukan aktiviti seni.Skor Min daripada kajian ini juga menunjukkan pada tahap yang tinggi iaitu 4.54. Dapatan kajian membuktikan kesedaran pemakaian apron amat penting bagi mengelakkan pakaian dari terkena kotoran semasa menjalankan aktiviti seni mahupun aktiviti yang lain.

Rajah 10 : Fungsi lain apron yang dihasilkan

Selain berfungsi sebagai pelindung pakaian, dapatan kajian menunjukkan bahawa apron ini juga boleh dijadikan beg untuk membawa peralatan lukisan. Sebanyak 45.9% responden menyatakan sangat setuju manakala 48.6% menyatakan setuju. Bagi persoalan kajian ketujuh pula, dapatan kajian mendapati Selain menjadi pelindung

pakaian apron juga boleh dijadikan beg untuk membawa peralatan lukisan mendapat skor 4.51 di mana ia berada pada tahap tinggi sepertimana yang ditunjukkan dalam Jadual 5. Keputusan ini menunjukkan inovasi apron yang mempunyai fungsi dua dalam satu adalah praktikal dan membantu memudahkan murid menguruskan peralatan seni mereka dengan lebih sistematik.



Rajah 11 : Apron Mudah disimpan

Dengan menggunakan fabrik yang nipis, apron yang dihasilkan mudah dilipat dan mudah disimpan. Sebanyak 59.5 % sangat bersetuju dan 40.5 % bersetuju jika apron yang dihasilkan mudah untuk disimpan. Bagi persoalan kajian yang ke lapan, dapatan kajian mendapati apron mudah dilipat dan disimpan apabila tidak digunakan mendapat skor 4.59 di mana ia berada pada tahap tinggi sepertimana yang ditunjukkan dalam Rajah 11. Ini membuktikan apron yang diinovasikan ini perlu memudahkan pengguna untuk menyimpan apabila tidak digunakan dan pemilihan fabrik dalam menghasilkan apron perlu diberi keutamaan.

5 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, hasil kajian menunjukkan bahawa reka bentuk apron yang digunakan adalah sangat sesuai dan memenuhi keperluan kanak-kanak Tabika Perpaduan di daerah Rembau. Majoriti responden sama ada sangat atau setuju bahawa apron ini mudah dipakai dan ditanggalkan, mempunyai saiz yang sesuai dengan tubuh murid, serta dilengkapi buckle yang memudahkan proses pemakaian. Dapatan ini menggambarkan bahawa aspek ergonomik dan mesra pengguna telah dipenuhi dengan baik.

Selain itu, pemilihan bahan apron daripada fabrik kalis air, ringan dan mudah kering juga mendapat maklum balas positif. Hal ini menunjukkan bahawa pemilihan bahan yang tepat memainkan peranan penting dalam memastikan keselesaan murid serta memudahkan penyelenggaraan selepas digunakan. Tambahan pula, fungsi apron yang boleh dijadikan beg untuk membawa peralatan lukisan dianggap praktikal oleh responden kerana ia membantu murid menguruskan peralatan seni dengan lebih sistematik dan menjimatkan masa guru.

Secara ringkas, reka bentuk apron yang dikaji bukan sahaja berfungsi sebagai pelindung pakaian, tetapi juga meningkatkan keberkesanan pengurusan aktiviti seni di tabika.

Hasil kajian ini memberi implikasi bahawa ciri-ciri seperti kemudahan pemakaian, kesesuaian saiz, pemilihan bahan yang betul, penggunaan aksesori seperti buckle, serta fungsi tambahan perlu dikekalkan dan boleh ditambah baik untuk menghasilkan apron yang lebih inovatif pada masa hadapan.

Rujukan

Nur Anieqah & Suziyani. (2019). Kesedaran Ibu Bapa tentang Amalan Penjagaan Kebersihan diri Kanak-kanak di Daerah Kudat, Sabah. Proceedings Of The International Conference Of Future Education And Advances.

Krejcie, Robert V, Morgan, Daryie W,(1970) " Determining Sample Size for Research Activities", Educational an Psychological Measurement ,

Chua, Yan Piaw. (2011). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Kaedah Penyelidikan* (Edisi ke-2). Kuala Lumpur: McGraw-Hill Education.

Nur Izzati Binti Abd Halim (2023). Kajian Kes Tahap Kesedaran Penggunaan Plug Telinga & Ppe Terhadap Pekerja Pemotong Rumput.

Huang, L., Leung, S. K., Li, J. W., & Wu, Z. (2024). How Does Comprehensive Art Education Facilitate Children's Creativity A Mixed-Methods Study in China. Early Education and Development, 1-17.

Longhi, T.C. (2016) — Ergonomic Requirements for Children's Clothing.

Sun Lin & Wang Yin (2024). Dimensional Analysis of Children's Clothing Product Design

Analisis Penerimaan dan Potensi Implementasi Penghasilan Produk Makanan Retort di Kalangan Usahawan Produk Makanan di Daerah Sik

1*Huraiza Binti Ramli and [2]Nursyamimi Binti Mohd Khazaai

[1,2] Kolej Komuniti Sik, 08200 Sik, Kedah

Corresponding email: [1*]huraiza@kksik.edu.my

Abstrak - Kajian ini dijalankan bagi menilai tahap penerimaan dan potensi implementasi teknologi retort dalam kalangan usahawan makanan di Daerah Sik, Kedah. Teknologi retort merupakan kaedah pemprosesan makanan menggunakan suhu dan tekanan tinggi yang membolehkan makanan disimpan dalam tempoh yang panjang tanpa penyejukan. Seramai 24 orang usahawan makanan telah dipilih sebagai responden melalui kaedah persampelan rawak berasaskan pendekatan kuantitatif menggunakan soal selidik. Dapatan kajian menunjukkan bahawa majoriti usahawan menyedari kelebihan teknologi retort dari segi keselamatan makanan dan kemudahan penyimpanan. Walau bagaimanapun, pengetahuan teknikal dan kefahaman mendalam terhadap proses penghasilan masih rendah. Terdapat juga kebimbangan terhadap kos permulaan dan persepsi pengguna terhadap rasa serta harga produk retort. Kajian ini merumuskan bahawa tahap penerimaan adalah sederhana dan potensi pelaksanaan teknologi ini bergantung kepada usaha berterusan dalam aspek pendidikan pengguna, bantuan kewangan, serta galakkan terhadap penghasilan produk retort berasaskan makanan. Kajian ini memberi implikasi penting kepada agensi berkaitan dalam merangka strategi memperluas penggunaan teknologi retort secara efektif di kawasan luar bandar.

Kata kunci: teknologi retort, usahawan makanan, Daerah Sik

Abstract **-** *This study was conducted to assess the level of acceptance and the potential for implementation of retort technology among food entrepreneurs in the District of Sik, Kedah. Retort technology is a food processing method that uses high temperature and pressure, allowing food to be stored for a long period without refrigeration. A total of 24 food entrepreneurs were selected as respondents through random sampling, based on a quantitative approach using a questionnaire. The findings show that most entrepreneurs are aware of the advantages of retort technology in terms of food safety and storage convenience. However, their technical knowledge and in-depth understanding of the production process remain low. There are also concerns regarding the initial cost and consumer perception of the taste and price of retort products. This study concludes that the level of acceptance is moderate, and the potential for implementing this technology depends on continuous efforts in consumer education, financial assistance, and encouragement to produce retort-based food products. This study has important implications for relevant agencies in formulating strategies to effectively expand the use of retort technology in rural* areas.

Keywords: *retort technology, food entrepreneurs, Sik*

1 Pengenalan

1.1 Latar Belakang Kajian

Produk makanan retort merupakan hasil inovasi dalam teknologi pemprosesan makanan yang membolehkan makanan disterilkan menggunakan suhu dan tekanan tinggi dalam pembungkusan yang tertutup. Kaedah ini membolehkan makanan disimpan lebih lama tanpa memerlukan penyejukan atau pembekuan. Di Malaysia, teknologi ini semakin diperkenalkan melalui agensi seperti MARDI dan FAMA bagi membantu usahawan tempatan menghasilkan produk sedia dimakan yang lebih selamat, tahan lama, dan berkualiti.

Namun begitu, tahap penerimaan masyarakat luar bandar terhadap produk makanan retort masih belum menyeluruh. Daerah Sik di Kedah dipilih sebagai lokasi kajian untuk menilai tahap penerimaan masyarakat terhadap produk ini secara lebih mendalam.

Ketidakseimbangan dari segi pemahaman dan penerimaan teknologi ini telah mewujudkan jurang daya saing, sekali gus mengehadkan potensi perusahaan kecil dan sederhana (PKS) untuk menembusi pasaran yang lebih luas dan berdaya saing. Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi menyediakan analisis empirikal mengenai tahap penerimaan serta faktor-faktor yang mempengaruhi kecenderungan masyarakat untuk menerima atau menolak penggunaan teknologi retort di kawasan kajian.

1.2 Penyataan Masalah

Walaupun produk retort menawarkan pelbagai kelebihan dari segi ketahanan dan keselamatan makanan, pengguna di kawasan luar bandar mungkin menghadapi halangan seperti kurang kefahaman, persepsi terhadap rasa dan kualiti, serta harga yang dianggap tinggi. Kajian ini penting bagi menilai sejauh mana tahap penerimaan serta potensi pasaran produk makanan retort dalam kalangan usahawan makanan di Daerah Sik.

1.3 Objektif Kajian

i. Menilai tahap pengetahuan penduduk terhadap produk makanan retort.

ii. Mengkaji tahap penerimaan terhadap produk retort di kalangan usahawan di Daerah Sik. iii. Mengkaji potensi penghasilan produk retort di kalangan usahawan di Daerah Sik.

1.4 Kepentingan Kajian

Dapatan kajian ini dapat dimanfaatkan oleh usahawan makanan, agensi kerajaan, serta institusi penyelidikan dalam merangka strategi promosi, meningkatkan kesedaran pengguna, dan mengkomersialkan penghasilan produk makanan retort di kawasan luar bandar secara lebih berkesan.

2 Kajian Literatur

Kajian terdahulu menunjukkan bahawa penerimaan pengguna terhadap makanan retort banyak dipengaruhi oleh persepsi terhadap rasa, tekstur, dan keaslian makanan (Rahman et al., 2019). Hassan dan Sulaiman (2021) menegaskan bahawa tahap kesedaran terhadap teknologi pemprosesan makanan turut memainkan peranan penting dalam menentukan penerimaan pengguna.

Model Penerimaan Teknologi (Technology Acceptance Model - TAM) yang diperkenalkan oleh Davis (1989) menjelaskan bahawa persepsi terhadap kegunaan dan kemudahan penggunaan sesuatu teknologi mempengaruhi kesediaan individu untuk menerima teknologi tersebut. Model ini sangat relevan dalam konteks penerimaan teknologi retort dalam industri makanan. Pemprosesan retort merujuk kepada proses pemanasan termal yang direka untuk mencapai sterilisasi komersial, membunuh spora patogen (contohnya *Clostridium botulinum*) dan menjadikan produk selamat pada suhu bilik untuk jangka masa panjang. Retort tradisional berkembang dari proses tin kepada aplikasi pada pelbagai jenis bekas termasuk pek fleksibel (*retort pouch*) yang diperbuat daripada laminate pelbagai lapisan untuk menahan proses termal tanpa kehilangan integriti. Kajian kajian ulasan moden menerangkan evolusi kawalan haba, reka bentuk proses (*F-value / lethality*), serta penyesuaian teknik untuk makanan bertekstur sensitif. (Jimenez, 2023).

Pemanasan retort pada suhu tinggi untuk mencapai sterilisasi komersial boleh menjejaskan beberapa komponen nutrien (contohnya vitamin terdedah haba) dan juga sifat sensori (rasa, tekstur, warna). Namun, banyak kajian eksperimen menunjukkan bahawa dengan formulasi yang betul, kawalan masa-suhu yang optima, dan reka bentuk awal produk (prekursus marinasi, penggunaan bahan penstabil, dsb.), mutu sensori dan nilai pemakanan boleh dikekalkan dalam had yang boleh diterima oleh pengguna — malah ada produk yang mendapat penerimaan tinggi dalam uji rasa. Kajian saintifik terbaru memberikan kaedah untuk menilai dan mengoptimumkan keseimbangan antara keselamatan mikrobiologi dan kualiti organoleptik dalam produk retort. (Celine et al, 2023)

Kajian turut mendapati bahawa perusahaan kecil dan sederhana (PKS) di kawasan luar bandar sering menghadapi pelbagai cabaran dalam melaksanakan inovasi teknologi, termasuk kekangan kewangan, kekurangan tenaga kerja mahir, jurang pengetahuan serta infrastruktur yang terhad (Shahzad, A., et al. 2023). Kajian ini akan mengenal pasti bagaimana cabaran-cabaran tersebut mempengaruhi penerimaan teknologi retort dalam kalangan usahawan di Daerah Sik.

3 Metodologi Kajian

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data melalui soal selidik yang direka bentuk untuk mengenal pasti tahap pengetahuan dan penerimaan responden terhadap produk makanan retort.

3.2 Populasi dan Sampel

Seramai 22 orang responden telah dipilih dari kalangan usahawan makanan di Daerah Sik. Responden kajian ini ditentukan berdasarkan penentuan saiz sampel dengan merujuk jadual penentuan saiz sampel yang telah disediakan seperti jadual Krejcie & Morgan (1970).

3.3 Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini merupakan satu set soal selidik yang telah dibangunkan sendiri oleh penyelidik. Pemurnian item soal selidik telah dilakukan untuk memastikan kesahan instrumen dalam mengukur apa yang ingin diukur dalam kajian ini. Instrumen kajian ini diukur dengan menggunakan skala Likert. Penggunaan skala Likert dipilih kerana mempunyai kebolehpercayaan dan kesahan yang tinggi (Chua, 2012). Skala Likert yang digunakan ialah:

1 - Sangat Lemah
2 - Lemah
3 - Sederhana
4 - Baik
5 - Sangat Baik

Instrumen kajian ini telah diedarkan kepada responden dengan menggunakan aplikasi *Google Forms* untuk memudahkan proses pengumpulan data. Selanjutnya, dalam kajian ini, penentu nilai kebolehpercayaan intrumen kajian telah diperolehi melalui hasil data selepas soal selidik tersebut diberikan kepada responden.

Berdasarkan Jadual 1, dapat dilihat di sini bahawa instrumen soal selidik ini mempunyai ketekalan dalaman yang baik kerana nilai ialah *Alpha Cronbach* α=.905.

Jadual 1: Nilai pekali kepercayaan Alpha Cronbach (α) n = 22

Bilangan item		α
Penerimaan dan Potensi Implementasi Penghasilan Produk Makanan Retort	16	.905

Soal selidik kajian ini dibahagikan kepada tiga bahagian utama:

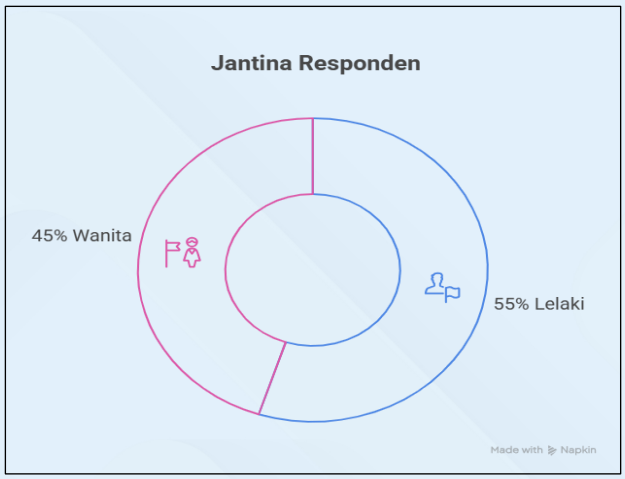
i. Bahagian A: Profil responden
ii. Bahagian B: Pengetahuan tentang produk retort iii. Bahagian C: Tahap penerimaan dan potensi terhadap produk retort

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perisian SPSS dengan melibatkan statistik deskriptif seperti min dan peratusan serta statistik inferensi seperti ujian-t dan ANOVA untuk mengenal pasti hubungan antara pemboleh ubah.

4 Dapatan Kajian

4.1 Profil Responden



Rajah 1: Jantina Responden

Dapatan kajian menunjukkan bahawa 55% daripada responden adalah lelaki, manakala 45% lagi adalah wanita seperti di Rajah 1. Kesemua responden berada dalam lingkungan umur 30 hingga 60 tahun. Ini menunjukkan bahawa responden merupakan golongan dewasa pertengahan yang menjadi pengusaha dalam sektor penghasilan makanan. Tahap pendidikan tertinggi responden ialah Diploma sebanyak 14% manakala lagi 86% responden hanya berpendidikan peringkat SPM sahaja.

Dari aspek pengalaman dalam bidang usahawan, 82% responden mempunyai pengalaman lebih dari tahun manakala selebihnya kurang dari 6 tahun pengalaman. Kesemua responden, menghasilkan pelbagai jenis produk makanan seperti makanan sejuk beku, produk bakeri dan konfeksioneri, makanan sedia untuk dimakan dan kerepek.

4.2 Pengetahuan tentang Produk Retort

Dapatan menunjukkan terdapat perbezaan tahap pendedahan dalam kalangan responden. Responden yang menjawab “Ya” menunjukkan sebahagian daripada komuniti telah memiliki kesedaran awal mengenai teknologi ini, manakala responden yang menjawab “Tidak” mencerminkan masih wujud kekurangan dari segi penyampaian maklumat atau promosi berkaitan teknologi retort.

Seterusnya, hasil dapatan menunjukkan bahawa responden menyedari faedah praktikal dan keselamatan teknologi retort, terutama dalam aspek ketahanan produk dan kemudahan logistik. Ini merupakan petanda positif terhadap potensi penerimaan produk

retort di pasaran tempatan. Namun begitu, masih terdapat sebilangan responden yang memilih jawapan "Tidak pasti/Kurang tahu", yang menunjukkan bahawa masih ada kekeliruan atau kurang pendedahan berkenaan fungsi dan manfaat teknologi ini.

Mengenai tahap kefahaman mereka terhadap proses kerja teknologi retort, kebanyakan responden memberikan jawapan "Kurang faham" atau "Faham sederhana". Ini menunjukkan bahawa walaupun terdapat kesedaran terhadap kewujudan teknologi ini, pemahaman teknikal dalam kalangan komuniti masih rendah. Hanya sebilangan kecil responden menyatakan bahawa mereka sangat faham tentang cara kerja teknologi tersebut, manakala terdapat juga golongan yang tidak faham langsung.

Berkenaan sebaran maklumat mengenai teknologi retort, hasil ini menunjukkan bahawa media digital dan program kerajaan merupakan saluran utama penyebaran maklumat, namun masih terdapat responden yang menyatakan tidak pernah mendapat maklumat langsung, yang sekali lagi mengesahkan perlunya usaha yang lebih menyeluruh untuk menyampaikan maklumat kepada masyarakat, khususnya di kawasan luar bandar atau pinggir bandar.

4.3 Penerimaan dan Potensi Produk Retort

Sebahagian besar responden menunjukkan keyakinan bahawa teknologi retort dapat meningkatkan kualiti produk makanan mereka. Mereka juga percaya bahawa produk makanan retort lebih selamat untuk pengguna, sekaligus mencerminkan tahap kepercayaan yang tinggi terhadap keselamatan dan keberkesanan teknologi ini. Ini merupakan satu indikator positif dalam usaha memperluaskan penggunaan teknologi ini dalam kalangan usahawan tempatan.

Dapatan turut menunjukkan bahawa ramai responden menyatakan minat untuk mengaplikasikan teknologi retort dalam produk mereka, selain mengakui potensi pasaran yang besar bagi produk makanan retort. Tambahan lagi, ramai responden juga menunjukkan kesediaan untuk melabur dalam peralatan dan latihan berkaitan teknologi ini, yang menandakan tahap kesediaan tinggi dalam kalangan usahawan untuk beralih kepada kaedah pengawetan moden.

Responden turut menyatakan kepercayaan bahawa penggunaan teknologi retort dapat membantu perniagaan mereka berkembang. Hal ini menunjukkan bahawa mereka melihat retort bukan sekadar kaedah pemprosesan, tetapi juga sebagai alat strategik untuk meningkatkan daya saing, membuka pasaran baru dan memperluas capaian produk.

Walau bagaimanapun, dapatan juga menunjukkan bahawa terdapat kebimbangan yang ketara terhadap kos permulaan yang tinggi bagi memiliki peralatan retort. Selain itu, kerumitan dalam pengendalian mesin serta kesukaran mendapatkan bantuan teknikal jika berlaku masalah turut menjadi antara kebimbangan utama. Ini menunjukkan wujudnya keperluan terhadap sokongan teknikal berterusan, program latihan intensif, dan bantuan kewangan atau geran bagi membantu usahawan memulakan penggunaan

teknologi ini dengan lebih yakin. Majoriti responden juga menyatakan bahawa mereka percaya pengguna tempatan akan menerima baik produk retort yang dihasilkan oleh mereka. Ini menunjukkan keyakinan bahawa permintaan pasaran terhadap makanan retort adalah wujud dan berpotensi untuk berkembang, khususnya jika aspek kualiti, pembungkusan, dan pemasaran diberi perhatian.

Secara keseluruhan, faktor utama yang mempengaruhi penerimaan dan potensi produk retort ialah:

i. Persepsi terhadap keselamatan makanan
ii. Kemudahan penyimpanan
iii. Harga produk iv. Alat startegik pasaran baru

5 Perbincangan

Hasil kajian menunjukkan bahawa tahap penerimaan terhadap produk makanan retort dalam kalangan penduduk Daerah Sik berada pada tahap sederhana. Aspek keselamatan makanan (min = 4.0) dan kemudahan penyimpanan (min = 4.2) mencerminkan penghargaan komuniti terhadap kelebihan produk ini yang tidak memerlukan penyimpanan sejuk serta mudah digunakan.

Walau bagaimanapun, skor min yang lebih rendah bagi aspek rasa (3.5) dan harga (3.2) menunjukkan adanya keraguan terhadap nilai dan kualiti produk retort jika dibandingkan dengan makanan segar. Persepsi negatif ini mungkin berpunca daripada kurangnya pendedahan terhadap teknologi retort dan pengalaman pengguna yang terhad.

Kajian juga mendapati hanya 25% responden pernah mencuba produk retort dan 70% tidak mengetahui proses penghasilannya. Kekurangan pengetahuan teknikal ini secara langsung menjejaskan keyakinan pengguna terhadap keselamatan dan kualiti makanan tersebut.

Selain itu, faktor budaya makanan yang kuat dalam kalangan masyarakat Sik turut mempengaruhi tahap penerimaan. Produk retort mungkin dilihat sebagai asing dan kurang autentik berbanding makanan yang dimasak terus yang lebih segar. Hasil dapatan juga menunjukkan bahawa teknologi retort mempunyai potensi besar untuk dilaksanakan di Daerah Sik, terutamanya kerana daerah ini kaya dengan produk makanan tradisional yang mempunyai nilai komersial tinggi.

Teknologi retort dan pembungkusan *retort pouch* memberi peluang kuat untuk menambah nilai produk makanan tradisional dan RTE (*Ready to Eat*) tetapi kejayaan komersial bergantung kepada keseimbangan antara keselamatan dan kualiti, kos dan skala pengeluaran, serta penerimaan pengguna tempatan. (Basurra et al, 2021)

Menurut Model Penerimaan Teknologi (TAM), persepsi terhadap kegunaan dan kemudahan penggunaan merupakan penentu utama penerimaan sesuatu teknologi. Dalam konteks kajian ini, walaupun aspek kemudahan penyimpanan dinilai positif,

kekangan dari segi rasa dan harga kos pelaksanaan masih menjejaskan penilaian terhadap manfaat keseluruhan produk retort.

Dasar sokongan SME perlu memasukkan mekanisme untuk memfasilitasi perkongsian fasiliti dan program latihan teknikal yang disasarkan. Kajian menunjukkan program sokongan inovasi dan latihan dapat meningkatkan kebarangkalian pengambilan teknologi oleh SME. (Loo, 2023).

Teknologi retort memerlukan kefahaman dalam reka bentuk proses haba, pengiraan *Fvalue,* kawalan mutu mikrobiologi, serta kepakaran pembungkusan. Kajian adopsi teknologi dalam SMEs Malaysia menunjukkan bahawa kekurangan kemahiran dan kelemahan akses kepada latihan adalah faktor penghalang yang ketara. Sokongan latihan teknikal dari institusi seperti Kolej Komuniti atau Pusat Latihan TVET sangat penting. (Fairus, 2016).

6 Rumusan Dan Cadangan

6.1 Rumusan

Secara keseluruhannya, penerimaan terhadap produk makanan retort dalam kalangan usahawan makanan di Daerah Sik adalah sederhana. Walaupun terdapat kesedaran terhadap manfaat teknologi ini, pelaksanaannya masih terbatas disebabkan cabaran kefahaman, persepsi terhadap kualiti, serta kekangan budaya dan ekonomi.

Kajian merumuskan bahawa usahawan tempatan menyedari potensi teknologi retort untuk meningkatkan produktiviti dan daya saing, namun memerlukan sokongan berterusan dari segi pendidikan pengguna dan pengurangan halangan kewangan serta teknikal.

6.2 Cadangan

i. Melaksanakan program penerangan dan demonstrasi produk secara berkala oleh agensi seperti MARDI dan FAMA.
ii. Memberikan insentif seperti baucar diskaun atau pemberian kursus retort percuma bagi meningkatkan pendedahan kepada produk retort.
iii. Menggalakkan penghasilan produk retort yang berasaskan makanan tradisional tempatan untuk menarik minat pengguna.

Rujukan

Abu, Fairus (2016) *A Study On Adoption Of Technology In SMEs Food Industry* : UTAUT Model. Masters thesis, Universiti Teknikal Malaysia Melaka.

Basurra, R. S., Wang, S. M., & Alhoot, M. A. (2023). *Nigella sativa (Black Seed) As A Natural Remedy Against Viruses*. Management & Science University (MSU), Shah Alam, Malaysia.

Chua, C. M. C., Basri, H., & Ramli, Z. (2021). *Sensory And Nutritional Composition Of Retort-Pouched Rabbit Meat Rendang*. Faculty of Applied Sciences and

Technology, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (Pagoh Campus), Pagoh, Johor, Malaysia.

Chua, Y.P. (2012). *Mastering research methods*. Mcgraw-Hill Education, Shah Alam.

Davis, F. D. (1989). *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology*. MIS Quarterly.

Hassan, M. & Sulaiman, Z. (2021). *Penerimaan Pengguna terhadap Produk Makanan Sedia Makan di Luar Bandar*. Jurnal Makanan & Masyarakat.

Jimenez, P. S., Bangar, S. P., Suffern, M., & Whiteside, W. S. (2023). *Understanding Retort Processing: A Review*. Food Science & Nutrition, 12(3), 1545–1563. https://doi.org/10.1002/fsn3.3912

Loo, M. K., Ramachandran, S., & Raja Yusof, R. N. (2023). *Unleashing The Potential: Enhancing Technology Adoption And Innovation For Micro, Small And MediumSized Enterprises* (MSMEs). [Article 2267748]

MARDI. (2022). *Retort Technology and Its Application in SME Food Production*.

Rahman, N. A., et al. (2019). *Consumer Perceptions on Retort Food Packaging in Malaysia*. Journal of Food Science and Technology.

Shahzad, A., et al. (2023). *Adoption of fourth industrial revolution 4.0 among Malaysian SMEs* (Nature / Humanities paper).

Piawaian APACC Sebagai Pemangkin Tadbir Urus Cemerlang Dalam Institusi TVET

Khairul Azha Ahmad[1]*, Teng Yee Ling Susan[2]

[1]*Kolej Komuniti Ampang, 68000 Ampang, Selangor, Malaysia
[2]Politeknik Port Dickson, 71050 Si Rusa, Negeri Sembilan, Malaysia

Corresponding email: [1]khairul.azha@kkampang.edu.my

Abstrak - Piawaian Asia Pacific Accreditation and Certification Commission (APACC) yang diterbitkan oleh Colombo Plan Staff College (CPSC) Manila merupakan satu kerangka akreditasi komprehensif yang berfungsi memperkukuh tadbir urus institusi Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) di rantau Asia Pasifik. Piawaian ini menilai institusi berdasarkan tujuh kriteria utama iaitu tadbir urus dan pengurusan, pengajaran dan pembelajaran, sumber manusia, penyelidikan dan pembangunan, khidmat lanjutan, perundingan serta jalinan kerjasama, sumber, dan sokongan kepada pelajar. Melalui pendekatan berasaskan prinsip Plan-Do-Check-Act (PDCA), APACC mendorong institusi untuk mengamalkan pengurusan yang holistik, sistematik, serta responsif terhadap perubahan dan keperluan industri. Objektif kertas konsep ini adalah untuk menganalisis potensi, keupayaan dan impak pelaksanaan piawaian APACC terhadap peningkatan kualiti pengurusan institusi TVET, di samping mengenal pasti elemen-elemen kritikal yang menyokong penambahbaikan berterusan dalam ekosistem TVET. Pematuhan kepada piawaian ini bukan sahaja meningkatkan ketelusan dan keberkesanan tadbir urus, malah membudayakan penambahbaikan berterusan, memperkasa sumber manusia, memperkukuh kerjasama dengan industri, dan mengoptimumkan sokongan kepada pelajar. Secara keseluruhannya, pelaksanaan APACC bukan sekadar alat penjaminan kualiti, tetapi juga pemangkin dalam mempertingkat reputasi dan daya saing institusi TVET di peringkat serantau dan antarabangsa. Kertas konsep ini membincangkan potensi dan keberkesanan piawaian APACC dalam membentuk ekosistem pengurusan TVET yang lebih telus, berfokuskan kualiti, dan mampan

Kata kunci: APACC, TVET, Tadbir Urus

Abstract-*The Asia Pacific Accreditation and Certification Commission (APACC) standards, published by the Colombo Plan Staff College (CPSC) Manila, provide a comprehensive accreditation framework aimed at strengthening the governance of Technical and Vocational Education and Training (TVET) institutions in the Asia-Pacific region. The standards assess institutions based on seven key criteria: governance and management, teaching and learning, human resources, research and development, extension services, consultancy and collaboration, resources, and student support. Through a Plan-Do-Check-Act (PDCA) approach, APACC encourages institutions to adopt holistic, systematic, and industry-responsive management practices. The objective of this concept paper is to analyze the potential, capabilities, and impact of APACC standards on enhancing the quality of TVET institutional management, while identifying critical elements that support continuous improvement within the TVET ecosystem. Compliance with these standards not only improves transparency and governance effectiveness but also fosters a culture of continuous improvement, empowers human resources, strengthens industry collaboration, and optimizes student support. Overall, APACC implementation serves not only as a quality assurance tool but also as a catalyst for enhancing the reputation and competitiveness of TVET institutions regionally and internationally. This concept paper discusses the potential and effectiveness of APACC standards in establishing a more transparent, quality-focused, and sustainable TVET management ecosystem.*

Keywords: *APACC, TVET, Governance*

1 Pengenalan

Pendidikan teknikal dan vokasional (TVET) merupakan salah satu elemen penting dalam melahirkan tenaga kerja berkemahiran tinggi yang mampu menyokong agenda pembangunan sosioekonomi negara. Di Malaysia, TVET dianggap sebagai pemacu utama dalam mencapai keseimbangan antara keperluan industri dan pembangunan modal insan berkemahiran (Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia, 2023). Seiring dengan perubahan landskap pekerjaan dan perkembangan teknologi, institusi TVET perlu memperkukuh peranan mereka dalam menyediakan tenaga kerja yang bukan sahaja kompeten, malah fleksibel serta responsif terhadap perubahan industri global (International Labour Organization, 2023).

Seiring dengan perkembangan pesat TVET di peringkat serantau, mekanisme jaminan kualiti menjadi aspek penting untuk memastikan institusi TVET kekal relevan dan berdaya saing. Penekanan kepada jaminan kualiti bukan sahaja berkaitan dengan pematuhan piawaian, tetapi juga merangkumi usaha memperkukuh tadbir urus, keberkesanan pengajaran dan pembelajaran, serta hubungan erat dengan industri (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2024). Hal ini menjadikan proses akreditasi serantau dan antarabangsa sebagai salah satu instrumen utama dalam meningkatkan tahap kredibiliti institusi TVET agar lebih diyakini oleh pihak berkepentingan, termasuk industri, pelajar, dan masyarakat.

Dalam konteks APACC muncul sebagai salah satu mekanisme akreditasi serantau yang berperanan penting dalam mengiktiraf institusi TVET berdasarkan piawaian antarabangsa. APACC menekankan aspek tadbir urus yang telus, pengurusan akademik yang berkesan, serta budaya penambahbaikan berterusan selaras dengan prinsip PDCA. Oleh itu, pelaksanaan piawaian APACC di institusi seperti Politeknik Port Dickson dapat dilihat sebagai pemangkin utama kepada pengukuhan tadbir urus cemerlang. Kertas konsep ini bertujuan meneliti pemerhatian terhadap pelaksanaan piawaian APACC di Politeknik Port Dickson serta implikasinya dalam membentuk ekosistem pengurusan TVET yang lebih mampan dan berdaya saing.

2 Latar Belakang APACC

APACC telah ditubuhkan oleh CPSC pada tahun 2004 dengan objektif utama untuk meningkatkan kualiti institusi TVET di rantau Asia Pasifik. APACC berfungsi sebagai mekanisme akreditasi serantau yang menyediakan kerangka penilaian menyeluruh berasaskan piawaian antarabangsa, sekali gus memastikan institusi TVET lebih berdaya saing dan relevan dengan keperluan semasa (Colombo Plan Staff College, 2024).

Piawaian APACC merangkumi tujuh kriteria utama iaitu tadbir urus dan pengurusan, pengurusan akademik, sumber manusia, kurikulum, penyelidikan dan pembangunan, kemudahan fizikal, serta hubungan industri dan komuniti. Kesemua kriteria ini dibangunkan secara sistematik bagi menilai keupayaan institusi dalam mengurus

operasi, menyediakan perkhidmatan pendidikan berkualiti, memperkasa sumber tenaga kerja, serta menjalin kerjasama strategik dengan pihak berkepentingan (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2024). Dengan pendekatan yang holistik, piawaian ini turut menekankan kepentingan penambahbaikan berterusan berdasarkan prinsip PDCA.

Melalui proses akreditasi yang objektif dan telus, institusi yang berjaya memenuhi piawaian APACC akan menerima pengiktirafan antarabangsa yang signifikan. Pengiktirafan ini bukan sahaja memperkukuh kredibiliti dan imej institusi di mata masyarakat serta industri, malah juga meningkatkan tahap akauntabiliti, keberkesanan pengurusan, dan keyakinan pihak berkepentingan terhadap kualiti perkhidmatan yang ditawarkan. Justeru, APACC dilihat sebagai pemangkin utama dalam membina budaya kecemerlangan dan tadbir urus yang mantap dalam ekosistem TVET serantau (Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia, 2023).

Sebanyak 7 kriteria yang ditetapkan oleh piawaian APACC akan diperincikan seperti di bawah.

2.1 Tadbir Urus dan Visi Strategik

Kriteria tadbir urus dan visi strategik menilai keberkesanan institusi dalam merancang, melaksanakan, serta memantau hala tuju pembangunan jangka panjang. Ia melibatkan aspek perancangan strategik, keberkesanan dasar, ketelusan, dan tahap penglibatan kepimpinan dalam membina budaya organisasi yang berintegriti. Penekanan diberikan kepada sejauh mana visi dan misi institusi selari dengan aspirasi nasional serta keperluan pembangunan tenaga kerja serantau.

Selain itu, keberkesanan tadbir urus juga diukur melalui amalan akauntabiliti, kebertanggungjawaban, serta sistem pemantauan prestasi yang konsisten. Institusi yang mempunyai struktur tadbir urus mantap dapat memastikan keputusan dibuat secara bersepadu, inklusif, dan berfokus kepada kecemerlangan. Kejelasan visi strategik juga membolehkan institusi bertindak proaktif terhadap perubahan global dalam ekosistem TVET.

2.2 Sistem Pengurusan Pengajaran dan Pembelajaran

Kriteria ini memberi tumpuan kepada keberkesanan sistem pengurusan pengajaran dan pembelajaran, termasuk reka bentuk kurikulum, kaedah pedagogi, serta penggunaan teknologi digital. Ia menilai keupayaan institusi dalam menyediakan proses pembelajaran yang bersifat holistik, fleksibel, dan sesuai dengan keperluan industri.

Selain itu, aspek keberkesanan penilaian, pemantauan prestasi akademik pelajar, serta inisiatif pembelajaran sepanjang hayat turut menjadi penekanan. Sistem pengurusan yang tersusun bukan sahaja memastikan keberhasilan akademik, tetapi juga memupuk

pelajar yang mempunyai kemahiran insaniah, daya inovasi, dan kebolehpasaran yang tinggi (Al-Samarrai & Saeki, 2023).

2.3 Keusahawanan Teknologi, Penyelidikan dan Penilaian Keperluan Latihan

Kriteria ini menilai sejauh mana institusi mengintegrasikan unsur inovasi, penyelidikan, dan keusahawanan teknologi dalam proses pendidikan. Elemen technopreneurship penting untuk membentuk graduan yang mampu bukan sahaja bekerja sebagai tenaga kerja mahir, tetapi juga sebagai pencipta peluang pekerjaan baharu melalui idea inovatif.

Selain itu, pelaksanaan training needs assessment secara sistematik membolehkan institusi mengenal pasti jurang kemahiran, merancang program latihan yang relevan, serta melaksanakan penyelidikan terarah. Kekuatan dalam aspek ini akan memacu TVET menjadi ekosistem berasaskan pengetahuan yang selari dengan keperluan industri 4.0 dan seterusnya.

2.4 Pengurusan Sumber Manusia

Kriteria ini menekankan keberkesanan pengurusan sumber manusia yang merangkumi aspek pengambilan, pembangunan profesional, motivasi, dan kesejahteraan staf. Ia turut mengambil kira usaha institusi dalam membangunkan tenaga pengajar yang kompeten, berdaya saing, dan berpengetahuan luas.

Di samping itu, institusi dinilai berdasarkan mekanisme pembangunan berterusan yang ditawarkan, seperti latihan profesional, program pertukaran kepakaran, serta pengiktirafan prestasi. Sumber manusia yang berkualiti tinggi menjadi teras kepada kelestarian pengajaran dan pembelajaran yang efektif, sekali gus meningkatkan daya saing institusi TVET di peringkat antarabangsa.

2.5 Peruntukan Belanjawan

Kriteria ini menilai sejauh mana institusi mengurus peruntukan kewangan dengan cekap, telus, dan berkesan. Fokus diberikan kepada pengagihan bajet untuk pengajaran, penyelidikan, pembangunan infrastruktur, serta sokongan kepada pelajar.

Selain itu, aspek keberlanjutan kewangan dan keupayaan menjana pendapatan alternatif juga menjadi keutamaan. Institusi yang bijak merancang perbelanjaan dapat memastikan kelangsungan program akademik, penyelidikan, dan pembangunan fizikal tanpa bergantung sepenuhnya kepada dana kerajaan. Ini sekali gus meningkatkan tahap kecekapan dan kebertanggungjawaban institusi (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023).

2.6 Sistem Sokongan Pelajar dan Kesejahteraan Digital

Kriteria ini menilai kualiti sistem sokongan pelajar yang disediakan, termasuk perkhidmatan bimbingan akademik, kaunseling, kebajikan, serta pembangunan sahsiah. Penilaian juga melibatkan inisiatif institusi dalam memupuk kesejahteraan digital, selaras dengan cabaran pembelajaran abad ke-21.

Institusi yang memberi tumpuan kepada kesejahteraan pelajar akan melahirkan graduan yang lebih seimbang dari aspek akademik, emosi, sosial, dan digital. Sokongan menyeluruh ini penting dalam membina keyakinan diri, daya tahan, serta keupayaan menyesuaikan diri dengan perubahan dunia pekerjaan yang pantas.

2.7 Jalinan Industri–Akademia–Komuniti dan Amalan Terbaik

Kriteria terakhir menilai keupayaan institusi membina rangkaian kolaborasi strategik bersama industri, akademia, dan komuniti. Penekanan diberikan kepada tahap keberkesanan hubungan industri dalam menyediakan latihan, peluang kerjaya, serta pemindahan teknologi kepada pelajar.

Selain itu, perkongsian amalan terbaik antara komuniti akademik dan masyarakat membantu memupuk budaya pembelajaran berterusan. Institusi yang berjaya membina kerjasama kukuh dengan pihak berkepentingan bukan sahaja meningkatkan kebolehpasaran graduan, malah mengangkat peranan TVET sebagai agen pembangunan sosioekonomi yang mampan (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – International Centre for Technical and Vocational Education and Training, 2024).

3 Pemerhatian Pelaksanaan di Politeknik Port Dickson

Pelaksanaan piawaian APACC di Politeknik Port Dickson (PPD) menunjukkan beberapa kekuatan utama. Antara yang dapat diperhatikan adalah peningkatan dalam aspek dokumentasi, pemantauan proses pengajaran dan pembelajaran, serta pengukuhan hubungan dengan industri. Selain itu, proses akreditasi turut mendorong institusi untuk menilai semula keberkesanan pentadbiran dan mengoptimumkan penggunaan sumber. Namun begitu, beberapa cabaran turut dikenalpasti seperti kekangan sumber manusia, bebanan dokumentasi, dan tahap kesediaan warga kerja dalam memenuhi piawaian antarabangsa.

Institusi yang memperoleh pengiktirafan daripada APACC menikmati pelbagai kelebihan yang memberi kesan positif secara langsung mahupun tidak langsung. Melalui akreditasi ini, imej PPD dapat diperkukuh melalui peningkatan aspek penjenamaan, kebertanggungjawaban, serta tahap kepercayaan masyarakat. Pengiktirafan antarabangsa ini tidak hanya dianggap sebagai bentuk penghargaan, malah berfungsi sebagai pemangkin kepada pelbagai peluang yang boleh dimanfaatkan oleh institusi. Dengan status yang diiktiraf, kualiti dan piawaian pendidikan PPD berada

pada aras global, menjadikannya sebagai rujukan utama dalam bidang TVET (Colombo Plan Staff College, 2020; UNESCO-UNEVOC, 2024).

Di samping itu, salah satu nilai tambah terbesar hasil pengiktirafan APACC ialah pengukuhan kerjasama antarabangsa. Institusi yang diiktiraf berpeluang untuk menjalin hubungan strategik dengan institusi TVET luar negara melalui pertukaran pelajar, program mobiliti pensyarah, aktiviti penyelidikan bersama, serta inisiatif pembangunan komuniti. Peluang ini bukan sahaja meningkatkan jaringan antarabangsa, malah memperkukuh kedudukan Malaysia dalam landskap pendidikan global. Secara tidak langsung, kedudukan PPD dapat diiktiraf dalam ranking serantau yang ditetapkan oleh CPSC sebagai bukti prestasi dan keberkesanan tadbir urus. Hal ini selaras dengan laporan terkini yang menekankan bahawa pengiktirafan kualiti pendidikan vokasional dapat meningkatkan daya saing negara di peringkat antarabangsa (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023).

Secara keseluruhannya, pengiktirafan APACC telah membuka ruang yang lebih luas untuk PPD dalam memperkukuh kedudukannya di peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Kejayaan ini bukan sahaja meningkatkan reputasi institusi, tetapi juga memberi impak positif kepada ekosistem pendidikan TVET negara. Tambahan pula, hasil daripada penilaian APACC, PPD telah menetapkan beberapa dasar strategik yang menjadi sebahagian daripada KPI warga institusi. Antaranya ialah kewajipan pensyarah akademik, khususnya PPPT Kategori 1, untuk melaksanakan penyelidikan serta menghasilkan penerbitan sekurang-kurangnya sekali setahun, dan penglibatan seluruh warga institusi dalam aktiviti outreach sekurang-kurangnya sekali setahun. Langkah ini bukan sahaja menggalakkan budaya penyelidikan dan pembangunan (R&D), tetapi juga mengukuhkan keterlibatan sosial warga PPD dalam pembangunan komuniti (Al-Samarrai & Saeki, 2023).

4 Perbincangan

Pelaksanaan APACC memberi kesan yang signifikan terhadap tadbir urus PPD. Melalui pematuhan kepada piawaian, institusi dapat meningkatkan keberkesanan sistem pengurusan, mengukuhkan budaya kerja berasaskan kualiti, dan memperluas jaringan kerjasama dengan pihak industri. Jika dibandingkan dengan piawaian lain seperti ISO atau akreditasi MQA, APACC lebih menekankan aspek holistik merangkumi pentadbiran, pembelajaran, serta pembangunan komuniti. Hal ini memberi nilai tambah kepada TVET Malaysia dalam usaha mencapai kedudukan kompetitif di rantau Asia Pasifik.

Dalam aspek berkaitan *Governance and Strategic Vision*, melalui APACC, PPD telah memperkukuh sistem tadbir urusnya dengan menekankan visi strategik yang jelas dan seiring dengan aspirasi TVET Malaysia. Struktur organisasi menjadi lebih telus dan akauntabel, di samping memastikan perancangan jangka panjang dapat dilaksanakan dengan berkesan. Proses ini juga mewujudkan budaya kerja berasaskan integriti yang

menyokong prinsip tadbir urus baik (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023).

Dalam aspek pengajaran dan pembelajaran, APACC mendorong institusi untuk menambah baik sistem pemantauan prestasi akademik, inovasi pedagogi, serta integrasi teknologi digital. PPD telah meningkatkan keberkesanan kurikulum agar lebih relevan dengan keperluan industri, selari dengan amalan pembelajaran abad ke-21 (Al-Samarrai & Saeki, 2023). APACC turut menekankan kepentingan penyelidikan, inovasi, serta penilaian keperluan latihan. Di PPD, ini mendorong pengukuhan agenda penyelidikan serta pembangunan keusahawanan teknologi yang mampu menjana nilai tambah kepada pelajar. Pelaksanaan training needs assessment juga membantu memastikan program TVET kekal relevan dengan perubahan pasaran kerja (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – International Centre for Technical and Vocational Education and Training, 2024).

Kualiti tenaga pengajar merupakan tonggak utama dalam pendidikan TVET. APACC melalui kriteria *Human Resource Management* menuntut institusi untuk menekankan pembangunan profesional berterusan, termasuk latihan, pertukaran kepakaran, serta pengiktirafan pencapaian staf. Langkah ini telah meningkatkan motivasi pensyarah PPD serta melahirkan tenaga akademik yang lebih berdaya saing (Colombo Plan Staff College, 2020). Kriteria ini menuntut kecekapan dalam mengurus kewangan secara telus dan berkesan. PPD memperkukuh perancangan bajet bukan sahaja untuk operasi akademik, tetapi juga untuk penyelidikan, pembangunan fasiliti, serta aktiviti pelajar. Strategi ini mengurangkan kebergantungan sepenuhnya kepada dana kerajaan melalui inisiatif penjanaan pendapatan (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023).

APACC menekankan kepentingan sistem sokongan pelajar, termasuk perkhidmatan bimbingan akademik, kaunseling, serta kesejahteraan digital. PPD memperluaskan inisiatif kebajikan dan sokongan pelajar yang lebih menyeluruh bagi memastikan graduan yang dilahirkan bukan sahaja mahir dari segi teknikal, tetapi juga seimbang dari aspek emosi dan sosial (Al-Samarrai & Saeki, 2023). PPD turut memanfaatkan APACC untuk memperkukuh jalinan kerjasama strategik dengan industri, akademia, dan komuniti. Hal ini memberi peluang kepada pelajar dalam bentuk latihan industri, projek bersama, serta program pembangunan komuniti. Jaringan ini meningkatkan kebolehpasaran graduan serta meletakkan PPD sebagai pusat kecemerlangan TVET di peringkat serantau (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – International Centre for Technical and Vocational Education and Training, 2024).

5 Kesimpulan dan Cadangan

Secara keseluruhannya, pelaksanaan piawaian APACC di PPD telah membuktikan bahawa akreditasi ini berupaya menjadi pemangkin kepada tadbir urus cemerlang. Walaupun terdapat cabaran tertentu, manfaat yang diperoleh jauh lebih besar

terutamanya dalam meningkatkan kredibiliti institusi dan memastikan kesediaan menghadapi cabaran global. Cadangan penambahbaikan termasuklah memperkukuh latihan staf, mempertingkat sokongan digital bagi dokumentasi, serta memperluas kolaborasi dengan institusi TVET serantau. Tambah baik melalui sistem penjadualan pergerakan portfolio pegawai secara menyeluruh di peringkat dalaman institusi merupakan langkah strategik yang mampu melahirkan pegawai serba boleh *multi-talented* dan fleksibel dalam melaksanakan pelbagai fungsi pengurusan serta akademik. Pegawai serba boleh *multi-talented* dapat meningkatkan keberkesanan tadbir urus, serta memastikan institusi lebih bersedia menghadapi cabaran semasa dan global. Bagi mengukuhkan lagi pencapaian ini, dicadangkan pelantikan Pegawai Akreditasi APACC Kategori III berwaran di peringkat institusi. Pelantikan ini akan memastikan kelestarian dan kesinambungan pelaksanaan piawaian APACC secara sistematik, selain memberi kuasa dan tanggungjawab rasmi kepada pegawai berkenaan. Dengan langkah-langkah ini, institusi TVET Malaysia dapat terus berkembang dan memberi impak positif kepada pembangunan negara serta rantau Asia Pasifik.

6 Penglibatan

Kedua-dua penulis merupakan antara penggerak utama dalam pelaksanaan akreditasi APACC di Politeknik bagi tempoh 2022–2023, dan berjaya mengangkat nama Politeknik Port Dickson sebagai institusi TVET terbaik dan nombor satu di Asia Pasifik berdasarkan penarafan rasmi yang dikeluarkan oleh CPSC sehingga dokumen ini diterbitkan (https://www.apacc4hrd.org/p/accredited-institutions.html pada 24 September 2025). Status ini telah meletakkan Politeknik Port Dickson sebagai penanda aras *benchmark* kepada institusi TVET lain di dalam dan luar negara.

Rujukan

Al-Samarrai, S., & Saeki, H. (2023). *Improving learning outcomes in technical and vocational education: Digital strategies and pedagogical innovations.* World Bank Publications.

Colombo Plan Staff College. (2024). *APACC accreditation manual (Revised edition).* CPSC Manila.

Colombo Plan Staff College. (2020). Accreditation manual: Asia Pacific Accreditation and Certification Commission (APACC). Colombo Plan Staff College.

Colombo Plan Staff College. (2025). *APACC Accreditation Manual. Colombo Plan Staff College. UMPSA*. (2025). Standard Kualiti TVET Malaysia. Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah.

International Labour Organization. (2023). *Skills and the future of work in Asia and the Pacific*. ILO.

Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia. (2023). *Dasar Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) Negara 2023–2030*. Putrajaya: KPT.

Kementerian Pendidikan Tinggi. (2024). *Dasar TVET Negara*. Putrajaya: KPT.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2023). *Education at a glance* 2023: OECD indicators. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/69096873-en

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2024). *Forging stronger TVET-industry-community partnerships for sustainable skills development*. UNESCO-UNEVOC International Centre for Technical and Vocational Education and Training.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2024). *Promoting quality assurance in TVET: Global trends and regional perspectives*. UNESCO-UNEVOC International Centre.

Kajian Keberkesanan Valve Key Tool Sebagai Alat Bantu Pengajaran Dan Pembelajaran Bagi Kursus Rombak Rawat Enjin

[1]*Ahmad Syukri bin Ahmad Tajuddin, [2]Mohd Azril bin Abdul Kader, [3]Mohamed Aqmal Bin Alias

[1,2,3]Unit Automotif, Kolej Komuniti Sungai Siput, 31100 Sg Siput, Perak

Corresponding email: [1] syukri@kkss.edu.my

Abstrak - Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan *Valve Key Tool* sebagai alat bantu mengajar dalam bidang automotif, khususnya dalam latihan penyelenggaraan enjin. Alat ini direka untuk membantu pelajar dalam memahami pembelajaran berkaitan mekanisme injap enjin dengan lebih interaktif dan praktikal. Inovasi yang dibangunkan adalah untuk digunakan dalam proses pemasangan *valve keeper* yang terdapat pada kepala selinder. Kaedah konvensional digunakan sebelum inovasi ini dibangunkan dengan menggunakan pemutar skru dan jari. Kajian penggunaan inovasi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan melibatkan pelajar dan tenaga pengajar dalam sesi pembelajaran berstruktur. Data diperoleh melalui soal selidik yang diedarkan dengan menggunakan *google form*. Hasil kajian menunjukkan bahawa penggunaan *Valve Key Tool* mencapai tahap keberkesanan yang sangat memuaskan dengan min keseluruhan 4.40. Item yang mencatat skor tertinggi ialah peningkatan kecekapan kerja amali dengan nilai min 4.48, manakala item keberkesanan keseluruhan pengajaran dan pembelajaran turut menunjukkan tahap yang tinggi dengan min 4.28. Dapatan juga menunjukkan bahawa 94% responden bersetuju bahawa alat ini membantu mengurangkan risiko kecederaan semasa kerja amali dan 92% menyatakan inovasi ini mempercepatkan proses pemasangan valve keeper berbanding kaedah konvensional. Selain itu, alat ini juga membantu mengurangkan kesilapan semasa rombak rawat injap enjin. Secara keseluruhan, kajian ini mengesahkan bahawa *Valve Key Tool* bukan sahaja meningkatkan kefahaman pelajar terhadap mekanisme injap enjin, malah mampu meningkatkan keselamatan, mempercepatkan pembelajaran praktikal, serta meningkatkan keyakinan pelajar dalam melaksanakan tugas penyelenggaraan enjin. Justeru, alat ini mempunyai potensi besar untuk diperluas penggunaannya dalam pengajaran dan pembelajaran berkaitan penyelenggaraan automotif.

Kata kunci: Inovasi, Alat bantu mengajar, Automotif

Abstract - *This study aims to evaluate the effectiveness of the Valve Key Tool as a teaching aid in the automotive field, especially in engine maintenance training. This tool was designed to help students understand learning related to engine valve mechanisms in a more interactive and practical way. The innovation developed to be used in the process of installing the valve keeper found on the cylinder head. The conventional methods were using a screwdriver and fingers. Method to study the effectiveness of this innovation is by using quantitative approach involving students and instructors in a structured learning session. Data were obtained through a questionnaire distributed using a google form. The results of the study showed that the use of the Valve Key Tool achieved a very satisfactory level of effectiveness with an overall mean of 4.40. The item that recorded the highest score was the increase in practical work efficiency with a mean value of 4.48, while the overall. Apart from that, this tool also helps reduce errors when overhauling engine valves, effectiveness item of teaching and learning also showed a high level with a mean of 4.28. The findings also showed that 94% of respondents agreed that this tool helps reduce the risk of injury during practical work and 92% stated that this innovation speeds up the valve keeper installation process compared to conventional methods. Overall, this study confirms that the Valve Key Tool not only improves student's understanding of engine valve mechanisms, but is also able to improve safety, accelerate practical learning, and increase students' confidence in performing engine maintenance tasks. Therefore, this tool has great potential for expanded use in TVET PdP related to automotive maintenance.*

Keyword: *Innovation, Teaching aid, Automotive*

1 Pengenalan

Industri automotif adalah salah satu sektor yang sentiasa berkembang, di mana teknologi dan inovasi baru memainkan peranan penting dalam meningkatkan kecekapan dan daya saing dalam penyelenggaraan dan pembaikan enjin. Di samping itu, pendidikan dalam bidang teknikal, khususnya dalam pengajaran dan pembelajaran dalam penyelenggaraan enjin, memerlukan kaedah yang efektif bagi memastikan pelajar dapat menguasai kemahiran yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas yang kompleks dan teknikal. Seiring dengan perkembangan dalam bidang teknologi Pendidikan dan latihan Teknikal Vokasional (TVET), penggunaan alat bantu mengajar memainkan peranan penting dalam meningkatkan kefahaman pelajar, terutamanya dalam bidang teknikal seperti automotif.

Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan alat bantu mengajar dalam meningkatkan pemahaman konsep, kemahiran praktikal, serta minat pelajar dalam bidang automotif. Penggunaan kaedah pengajaran traditional tidak mencukupi dalam pembelajaran dan pengajaran. Tambahan bidang automotif merupakan salah satu bidang teknikal yang memerlukan pemahaman teori dan kemahiran praktikal yang tinggi. Dalam usaha meningkatkan kualiti pendidikan dan latihan dalam bidang ini, penggunaan inovasi sebagai alat bantu mengajar telah menjadi satu pemudahcara bagi tenaga pengajar dan pelajar. Alat bantu mengajar membantu dalam mempercepatkan pemahaman konsep yang kompleks serta meningkatkan kecekapan dalam sesi latihan amali.

1.1 Latar belakang kajian

Kursus Rombak Rawat Enjin merupakan komponen kurikulum teras dalam Program Sijil Teknologi Automotif di Kolej Komuniti Malaysia. Kursus ini berfungsi membangunkan kompetensi pelajar melalui penguasaan pengetahuan teori dan pelaksanaan latihan amali berkaitan proses penyelenggaraan, diagnosis kerosakan serta prosedur baik pulih enjin kenderaan. Selaras dengan keperluan pembelajaran berasaskan kemahiran (*competency-based training*), kursus ini menuntut penguasaan psikomotor yang tinggi, ketepatan teknikal, serta pemahaman menyeluruh terhadap mekanisme operasi enjin. Salah satu komponen kritikal dalam prosedur rombak rawat enjin ialah pemasangan semula *valve keeper* pada batang injap di bahagian kepala silinder. Amalan tradisional yang lazim digunakan di bengkel automotif, iaitu pemasangan menggunakan pemutar skru dan tekanan jari, dikenal pasti mempunyai beberapa kekangan, antaranya:

a) risiko kecederaan jari dan ketidakselesaan semasa kerja amali;
b) peningkatan potensi ralat teknikal akibat kedudukan *valve keeper* yang tidak tepat pada alur injap;
c) masa latihan yang lebih panjang khususnya bagi pelajar baharu; dan
d) tahap keberkesanan pembelajaran yang bergantung kepada demonstrasi pensyarah semata-mata.

Bagi menangani kekangan tersebut, pensyarah Unit Automotif telah membangunkan satu inovasi alat bantu mengajar (ABM) dinamakan *Valve Key Tool*, iaitu peralatan khusus yang direka bagi memudahkan proses pemasangan *valve keeper* dengan lebih sistematik, tepat dan selamat. Inovasi ini dibangunkan untuk menyokong amalan pengajaran dalam kursus SAU31350 Rombak Rawat Enjin, serta bertujuan meningkatkan kecekapan pelajar dalam melaksanakan tugas penyelenggaraan injap enjin secara profesional. Secara asasnya, inovasi ini dijangka memberikan nilai tambah terhadap proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) melalui peningkatan ketepatan dan kemasukan *valve keeper* pada kedudukan sebenar, pengurangan insiden kecederaan semasa latihan amali, pengoptimuman masa penyelesaian tugasan bengkel, dan peningkatan keyakinan pelajar dalam mengendalikan komponen kritikal enjin. Sehubungan itu, kajian ini dilaksanakan bagi menilai tahap keberkesanan *Valve Key Tool* sebagai ABM dalam menyokong PdP kursus rombak rawat enjin, serta menilai persepsi pelajar dan pensyarah terhadap potensi penggunaannya dalam persekitaran latihan teknikal automotif.

1.2 Objektif kajian

Objektif utama kajian ini adalah untuk mengenal pasti penilaian pelajar dan pensyarah program Sijil Teknologi Automotif terhadap keberkesanan penggunaan *Valve Key Tool* sebagai alat bantu mengajar bagi kursus rombak rawat enjin dan juga untuk mengenal pasti tahap penerimaan dan kepuasan pelajar serta pensyarah terhadap penggunaan *Valve Key Tool* sebagai medium inovatif dalam pengajaran dan pengajaran.

1.3 Penyataan masalah

Kursus rombak rawat enjin merupakan komponen penting dalam bidang pengajian automotif, khususnya dalam melahirkan pelajar TVET yang berkemahiran tinggi dalam kerja-kerja amali berkaitan enjin. Namun begitu, antara cabaran utama dalam pengajaran topik ini ialah kekangan dari aspek keberkesanan penyampaian kandungan teknikal yang kompleks serta kesukaran pelajar menguasai kemahiran psikomotor secara mendalam, khususnya dalam proses penanggalan dan pemasangan injap enjin. Kaedah pengajaran konvensional yang terlalu bergantung kepada demonstrasi pensyarah dan manual bengkel sering kali tidak cukup interaktif dan tidak dapat memenuhi keperluan pembelajaran pelajar secara optimum. Tambahan pula, kekangan masa PdP, kekurangan alat bantu mengajar yang mesra pengguna, serta risiko keselamatan semasa aktiviti praktikal boleh menjejaskan tahap penguasaan pelajar terhadap kemahiran teknikal yang kritikal. Rajah 1 menunjukkan pemasangan *valve keepers* dengan menggunakan kaedah konvensional yang kebiasaan menjadi amalan bengkel-bengkel kenderaan.

Rajah 1: Kaedah konvensional memasang *valve keeper*

Valve Key Tool dibangunkan sebagai satu inovasi alat bantu mengajar yang bertujuan untuk memudahkan proses kerja berkaitan sistem injap serta meningkatkan keberkesanan PdP dalam kursus ini. Namun begitu, keberkesanan sebenar penggunaan alat ini dari aspek pembelajaran, penerimaan pengguna, serta potensinya sebagai medium PdP berasaskan teknologi masih belum dikaji secara empirikal. Oleh itu, satu kajian sistematik perlu dijalankan untuk menilai impak penggunaan *Valve Key Tool* terhadap aspek pengajaran dan pembelajaran serta prestasi pelajar.

2 Kajian literatur

Dalam dunia pendidikan teknikal dan vokasional, penggunaan alat bantu mengajar yang inovatif memainkan peranan penting dalam meningkatkan kefahaman pelajar. Menurut kajian Lezawati (2024), produk inovasi berada pada tahap yang tinggi dan berfungsi sebagai alternatif bagi pensyarah dalam menyampaikan pembelajaran dengan kaedah yang lebih menarik serta memberi impak positif kepada pelajar. Kajian ini menyokong kepentingan penggunaan alat bantu mengajar seperti *Valve Key Tool* dalam pembelajaran dan pengajaran.

Peranan Alat Bantu Mengajar (ABM) adalah faktor kepada peningkatan akademik pelajar. Kajian oleh Hanifah Mahat (2020) menunjukkan bahawa penggunaan alat bantu mengajar adalah menjadi pengaruh yang besar terhadap peningkatan kemahiran teknologi dan pencapaian akademik. Kajian oleh Tan (2022) mendapati bahawa penggunaan alat bantu mekanikal yang tepat dapat mengurangkan kadar kesilapan dalam pemasangan dan penyelenggaraan komponen enjin sebanyak 35%,

sekali gus meningkatkan kecekapan latihan. Ini menunjukkan bahawa penggunaan inovasi ini berpotensi untuk mengoptimumkan pembelajaran praktikal dengan mengurangkan kesilapan dan meningkatkan kecekapan pelajar. Menurut kajian Noor Suriani (2022), pembelajaran interaktif dalam talian mampu meningkatkan prestasi pencapaian serta minat pelajar terhadap pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan aplikasi interaktif seperti ReSQUE bukan sahaja meningkatkan kemahiran teknologi dalam kalangan pendidik dan pelajar, tetapi juga membantu pensyarah mempelbagaikan kaedah pengajaran agar kualiti pengajaran selari dengan perkembangan pendidikan di Malaysia.

Peranan inovasi sebagai alat bantu mengajar telah membantu dalam penjimatan masa pengajaran dan pembelajaran. Ini telah buktikan oleh kajian Abdul Samad Hanif (2016). Dalam kajian Mohd Roslan (2022) penggunaan smart tool F5M bagi kursus rombak rawat transmisi manual adalah berkesan dalam memudahkan proses PdP berbanding kaedah sebelum inovasi dibangunkan. Kajian oleh Mohd Jalil (2019) menyatakan pembangunan projek ini, secara tidak langsung ianya dapat mengembangkan dan membudayakan inovasi di kalangan pensyarah dalam menyumbang kepada masyarakat dan industri dalam bidang automotif sepertimana yang terkandung di dalam Matrix Perhubungan Hasil Pembelajaran dengan Hasil Pembelajaran Program (PLO) bagi Program Sijil Servis Kenderaan Ringan yang dijalankan di Kolej Komuniti.

3 Metodologi kajian

Kajian ini dijalankan menggunakan pendekatan kuantitatif dan dilaksanakan di bengkel automotif Kolej Komuniti Sungai Siput. Seramai 50 orang pelajar dari program Sijil Servis Kenderaan Ringan Sesi 1 dan Sesi 2 2024/2025 dan pensyarah yang mengajar kursus yang berkaitan terlibat sebagai responden dalam kajian ini. Ini dirujuk daripada Cohen (2007) yang menyatakan bilangan responden melebihi 10 sampel boleh dirujuk untuk sebuah kajian secara kuantitatif. Bagi mengumpul data, soal selidik menggunakan *google form* sebagai penyampaian instrumen kajian. Item dalam soal selidik ini telah disesuaikan dan dimodifikasi berdasarkan kajian Mohd Roslan (2022) yang meneliti *Keberkesanan Penggunaan Smart Tool FM-Series sebagai Alat Bantuan Mengajar (ABM) dalam Kursus SKR 2502 Rombak Rawat Transmisi Manual*. Jadual 1 memperincikan tafsiran Skala Likert lima mata yang diterapkan dalam kajian ini dan disesuaikan daripada Amirin (2010).

Jadual 1: Tafsiran Skala Likert

Skala	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Tidak Pasti (TS)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Data sampel kajian yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan perisian *MS. Excel*. Data berbentuk kuantitatif ini dianalisis untuk mendapat data bacaan min dan sisihan piawai yang digunakan dalam analisis diskriptif. Creswel.J (2002) telah mencadangkan julat skor min seperti yang terdapat pada Jadual 2.

Jadual 2: Interpetasi Min

Julat Skor Min	Interpetasi Min
1.00 – 1.80	Sangat tidak Memuaskan
1.81 – 2.60	Tidak Memuaskan
2.61 – 3.40	Sederhana
3.41 – 4.20	Memuaskan
4.21 – 5.00	Sangat Memuaskan

Sumber: cresswell (2002)

4 Analisa dan dapatan

4.1 Analisa demografi

Analisis demografi merangkumi empat aspek utama iaitu jantina, umur, bangsa dan kategori responden. Jadual 3 menjelaskan responden 100% adalah lelaki dengan bilangan 50 responden. Daripada dapatan soal selidik, Responden terdiri daru umur 19 tahun 28%, 20 tahun 22 % dan 21 tahun dan keatas 50 %. Manakala umtuk bangsa responden adalah Melayu 88 %, Cina 2 % dan India 10 %. Komposisi kaum ini mencerminkan demografi umum institusi ini, khususnya di bidang teknikal atau automotif yang lazimnya didominasi oleh pelajar Melayu. Daripada 50 responden yang terlibat, 92 % adalah terdiri dari pelajar dan 8 % adalah terdiri dari pada pensyarah yang mengajar kursus rombak rawat enjin. Ini menunjukkan fokus utama kajian adalah terhadap golongan pelajar, manakala pensyarah dijadikan sebagai kumpulan sokongan atau kawalan bagi mendapatkan pandangan profesional. Secara keseluruhannya, analisis demografi menunjukkan bahawa kajian ini melibatkan responden yang relevan dengan bidang automotif, terutamanya pelajar lelaki Melayu berumur 21 tahun ke atas. Gabungan pelajar dan pensyarah sebagai responden membolehkan kajian memperoleh perspektif menyeluruh dari aspek teori dan aplikasi praktikal dalam pendidikan serta industri automotif.

Jadual 3: Maklumat Responden

Ciri Demografi	**Kategori**	**N**	**Peratus (%)**
Jantina	Lelaki	50	100
	Perempuan	0	0
Umur	18 tahun	–	–
	19 tahun	14	28
	20 tahun	11	22
	21 tahun dan ke atas	25	50
Bangsa	Melayu	44	88

	Cina	1	2
	India	5	10
	Lain-lain	–	–
Kategori	Pelajar	46	92
	Pensyarah	4	8

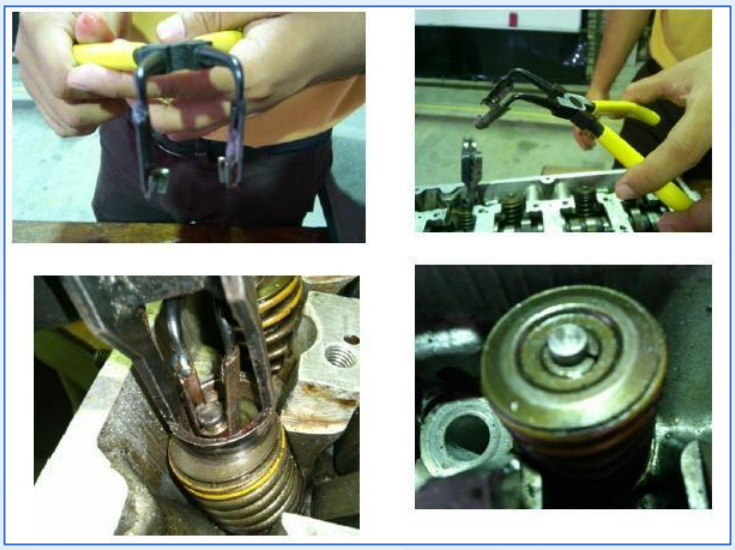
4.2 Analisa dapatan kajian

Dapatan kajian menunjukkan bahawa penggunaan *Valve Key Tool* sebagai alat bantu mengajar dalam kursus Rombak Rawat Enjin telah memberi impak positif terhadap keberkesanan pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam bidang automotive. Jadual 4 menunjukkan penilaian responden terhadap keberkesanan penggunaan *Valve Key Tool* sebagai alat bantu mengajar dalam kursus Rombak Rawat Enjin. Dapatan menunjukkan bahawa kesemua item yang diuji berada pada tahap min antara 4.28 hingga 4.48, yang ditafsirkan sebagai "sangat memuaskan". Item dengan skor tertinggi adalah item 4 (min = 4.48 dan sisihan piawai =0.863) yang menunjukkan responden sangat bersetuju bahawa penggunaan *Valve Key Tool* meningkatkan kecekapan dalam kerja pembaikan enjin. Sementara itu, item dengan skor terendah adalah item 8 (min = 4.28 dan sisihan piawai 0.843), tetapi masih dalam kategori sangat memuaskan.

Secara keseluruhannya, min keseluruhan bagi semua item adalah 4.40, menunjukkan bahawa penggunaan *Valve Key Tool* sangat diterima dan dilihat berkesan oleh responden dari aspek kemudahan pengajaran, keselamatan, keberkesanan masa, dan peningkatan kefahaman pelajar. Dapatan kajian ini selari dengan kajian oleh Mohd Nawi (2020) dan Lezawati (2024), yang menunjukkan bahawa penggunaan alat bantu pengajaran mekanikal dapat meningkatkan pemahaman pelajar dalam topik teknikal yang kompleks serta mengurangkan kebergantungan kepada demonstrasi oleh pensyarah semata-mata. Penggunaan peralatan seperti *Valve Key Tool* membolehkan pelajar melibatkan diri secara aktif dalam proses pembelajaran, sejajar dengan pendekatan pembelajaran berasaskan amali.

Kajian oleh Lee (2018) pula menunjukkan bahawa penggunaan alat bantu visual dan praktikal dalam bengkel kejuruteraan meningkatkan minat pelajar terhadap kursus dan membantu pelajar yang lemah dari segi teori dan praktikal untuk meningkatkan prestasi pembelajaran. Ini konsisten dengan dapatan kajian ini, di mana responden bersetuju bahawa *Valve Key Tool* membantu meningkatkan kefahaman pelajar dan menjimatkan masa dalam kerja amali. Sementara itu, kajian oleh Hashim (2019) menegaskan bahawa faktor keselamatan dalam penggunaan alat bantuan pengajaran juga merupakan aspek penting dalam pengajaran teknikal. Ini turut disokong dalam kajian ini melalui dapatan pada item 7 dan 8, yang menunjukkan bahawa alat ini membantu meningkatkan tahap keselamatan semasa kerja amali. Rajah 2

menunjukkan pemasangan *valve keeper* dengan menggunakan kaedah inovasi *Valve Key Tool*.



Rajah 2: Kaedah pemasangan *valve keepers* menggunakan alat inovasi

Secara keseluruhannya, dapatan ini menegaskan bahawa *Valve Key Tool* bukan sahaja berkesan dari segi andragogi, tetapi turut memenuhi keperluan praktikal dalam pengajaran kursus teknikal berasaskan enjin, dan menyokong keberkesanan PdP yang berpaksikan pelajar.

Jadual 4: Perspektif responden terhadap keberkesanan penggunaan *Valve Key Tool* sebagai alat bantu mengajar

Bil	Item	Skor min	Interpertasi Min	Sisihan Piawai
1	Adakah anda bersetuju Valve Key Tool ini memudahkan proses pembelajaran dalam kursus Rombak Rawat Enjin?	4.46	Sangat memuaskan	0.862
2	Adakah anda anda bersetuju alat ini selesa ketika digunakan?	4.44	Sangat memuaskan	0.860
3	Adakah anda bersetuju penggunaan alat ini meningkatkan lagi minat untuk belajar dalam bidang automotif	4.43	Sangat memuaskan	0.904
4	Adakah anda bersetuju penggunaan valve key tool akan meningkatkan kecekapan dalam kerja rombak rawat enjin	4.48	Sangat memuaskan	0.863

5	Penggunaan valve key tool ini menjimatkan masa amali Rombak rawat enjin	4.42	Sangat memuaskan	0.911
6	Penggunaan alatan ini meningkatkan kemahiran pelajar dalam kerja rombak rawat enjin	4.38	Sangat memuaskan	0.878
7	Alat ini meningkatkan tahap keselamatan semasa amali rombak rawat enjin seperti kecederaan pada jari ketika masukkan valve key pada lokasinya.	4.30	Sangat memuaskan	0.863
8	Adakah alat yang digunakan lebih efektif (berkesan) dalam pdp	4.28	Sangat memuaskan	0.834
9	Adakah anda bersetuju alat ini mudah untuk digunakan dan jika tidak bersetuju, sila jelaskan dibawah	4.48	Sangat memuaskan	0.886
	Purata min keseluruhan N = 50	**4.40**		

5 Kesimpulan

Secara kesimpulannya, penggunaan *Valve Key Tool* telah terbukti sebagai satu inovasi yang sangat relevan, praktikal dan berkesan dalam konteks pengajaran bidang automotif. Alat ini bukan sahaja membantu memudahkan PdP tetapi juga berperanan meningkatkan tahap pencapaian, keselamatan dan profesionalisme pelajar dalam bidang teknikal. Dalam kajian Lezawati (2024) menyatakan penggunaan inovasi sebagai alat bantu mengajar memberi impak yang baik dalam penyampaian PDP. Justeru, adalah dicadangkan agar inovasi ini diperluaskan penggunaannya di institusi TVET yang lain, dan kajian lanjutan dilakukan untuk menambah baik reka bentuk serta aplikasinya dalam subjek-subjek teknikal yang lain. Sehubungan dengan itu, adalah dicadangkan responden diperluaskan lagi dengan merentasi institusi tvet lain dalam kalangan bidang yang sama.

Rujukan

Abdul Samad Hanif, M. N. (2016). Kit pemantauan penyambungan litar elektrik: Satu kajian efikasi Alat Bantu Mengajar . *Malaysian Journal of Society and Space 12 issue 3*, 69 - 78.

Amirin, M. T. (2010.). *Skala Likert: Penggunaan dan Analisis.* Retrieved from https://tatangmanguny.wordpress.com/2010/11/01.

Cohen, L. M. (2007). *Research methods in education (6th ed.). London:.* London: Routledge.

Creswell, J. W. (2002). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approache.* City Road London: SAGE Publications.

Hanifah Mahat, S. A. (2020). Penggunaan dan penerimaan bahan bantu mengajar multimedia terhadap. *Malaysian Journal of Society and Space*, 219-234.

Hashim, N. A. (2019). Penggunaan alat bantu dalam meningkatkan keselamatan dan kecekapan kerja amali pelajar dalam bidang teknikal. *Jurnal Pendidikan Teknikal dan Vokasional, 9(2),* , 45–53.

Hussien, M. A. (2025). *Smart Assist Coil Remover.* Pasir Salak: Kolej Komuniti Pasir Salak.

Lee, C. H. (2018). The effectiveness of visual-based tools in technical workshop learning environments. . *International Journal of Technical Education and Training, 10(1),* , 23–30.

Lezawati. (2024). Kajian Keberkesanan Produk Inovasi Aplikasi Easy Moral Sebagai

Alat Bantu Pengajaran Dan Pembelajaran. *Proceeding Of International Conference on Engineering, Technology & Social Science* (pp. 101-104). Mukah sarawak: ICETSS.

Mohd Jalil Bin Ahmad, M. N. (2019). Pembangunan Fuel Injector Tester Untuk Pengajaran Dan Pembelajaran Modul SKR 4303. *Journal Of Technical And Vocational Education (2019). Volume 1.* , 51-60.

Mohd Nawi, N. M. (2020). . Alat bantu pengajaran mekanikal: Keberkesanan dalam meningkatkan pemahaman pelajar di kolej vokasional. *Jurnal Inovasi Pendidikan Teknikal, 5(1),* , 33–41.

Mohd Roslan, H. N. (2022). Keberkesanan Penggunaan Smart Tool F5M Series Sebagai Alat Bantu Mengajar. *National Technology Research In design and Social Science Conference* (pp. 179-183). Pagoh: Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail.

Noor Suriani Nazruddin. (2022). Keberkesanan pembelajaran Interaktif Secara Dalam Talian menggunakan RESQUE: Satu Kajian Terhadap Kursus Statistik. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 36-43.

Tan, H. e. (2022). Reducing Errors in Automotive Training Through Precision Tools. *Mechanical Training Journal, 27(2),* , 89-104.

Pendekatan “Preset-Pro” Untuk Meningkatkan Keberkesanan Pembentangan Projek Tahun Akhir Berdasarkan PLO4: Kemahiran Komunikasi di Kolej Vokasional Ampangan

[1*]Ts. Nurbaity binti Samsudin, [2]Rosmeza binti Othman, [3]Norazidah binti Hj Ali
[1,2,3] Program Teknologi Penyejukan dan Penyamanan Udara, Kolej Vokasional Ampangan,70400 Seremban, Negeri Sembilan, Malaysia

Corresponding email: [1*]zulbaitysataybp@gmail.com

Abstrak - Kajian tindakan ini dijalankan bagi meningkatkan keberkesanan pembentangan Projek Tahun Akhir berdasarkan PLO4: Kemahiran Komunikasi dalam kalangan pelajar Kolej Vokasional Ampangan. Hasil pemerhatian awal mendapati sebahagian pelajar kurang yakin, tidak tersusun dalam penyampaian dan tidak menggunakan bahan pembentangan dengan berkesan. Justeru, pendekatan "Preset-Pro" diperkenalkan, iaitu satu pendekatan bimbingan yang memberi fokus kepada (i) penyediaan slaid mengikut struktur preset yang jelas dan profesional serta (ii) latihan komunikasi terancang sebelum pembentangan sebenar. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian tindakan model Kemmis & McTaggart dengan dua kitaran yang melibatkan 24 orang pelajar Tahun Akhir. Instrumen kajian terdiri daripada senarai semak penilaian PLO4, borang pemerhatian dan soal selidik refleksi pelajar. Dapatan kajian menunjukkan peningkatan ketara dalam aspek keyakinan, kejelasan penyampaian dan struktur slaid pembentangan. Peratus pencapaian kemahiran komunikasi meningkat daripada 58% pada peringkat awal kepada 82% selepas pelaksanaan pendekatan “Preset-Pro”, iaitu peningkatan sebanyak 24%. Selain itu, 87% pelajar melaporkan pendekatan ini membantu mereka menyusun isi dan berlatih secara lebih teratur. Kesimpulannya, pendekatan “Preset-Pro” berjaya meningkatkan keberkesanan pembentangan Projek Tahun Akhir serta menyokong pencapaian PLO4 dengan lebih bermakna. Pendekatan ini berpotensi untuk diperluaskan dalam aktiviti pembentangan kursus lain bagi memperkukuh kemahiran komunikasi pelajar secara berterusan.

Kata Kunci: Hasil Pembelajaran Program (PLO), Program Diploma Teknologi Penyejukan dan Penyamanan Udara (DMC), Projek Tahun Akhir (PTA), Soal jawab (Q & A)

Abstract - *This action research was conducted to improve the effectiveness of Final Year Project presentations based on PLO4: Communication Skills among students of Kolej Vokasional Ampangan. Initial observations found that some students were less confident, lacked organisation in their delivery, and did not utilise presentation materials effectively. Therefore, the “Preset-Pro” approach was introduced, which is a guided approach that focuses on (i) preparing slides according to a clear and professional preset structure and (ii) structured communication practice prior to the actual presentation.This study employed the Kemmis & McTaggart action research model design with two cycles involving 24 Final Year students. The research instruments consisted of the PLO4 assessment checklist, observation forms, and student reflection questionnaires. The findings indicated significant improvement in students’ confidence, clarity of delivery, and presentation slide structuring. The percentage of communication skills achievement increased from 58% at the initial stage to 82% after the implementation of the “Preset-Pro” approach, which is an increase of 24%. In addition, 87% of students reported that this approach helped them organise content and practise more systematically. In conclusion, the “Preset-Pro” approach successfully enhanced the effectiveness of Final Year Project presentations and meaningfully supported the achievement of PLO4. This approach has the potential to be expanded to other course presentation activities to continuously strengthen students’ communication skills.*

Keywords: *Programme Learning Outcomes (PLO), Diploma in Refrigeration and Air Conditioning Technology program (DMC), Final Year Project (FYP), Question and answer (Q & A)*

1 Pengenalan

Kemahiran komunikasi merupakan antara kemahiran utama yang ditekankan dalam Pembelajaran Berasaskan Hasil (*Outcome-Based Education*) dan dinyatakan dalam PLO4 Kolej Vokasional, iaitu keupayaan pelajar untuk berkomunikasi dengan jelas dan berkesan secara lisan dan bertulis dalam konteks teknikal. Dalam pembentangan Projek Tahun Akhir (PTA), kemahiran ini menjadi indikator penting untuk menilai tahap profesionalisme dan keupayaan pelajar menyampaikan idea dalam situasi sebenar industri. Namun begitu, pemerhatian awal menunjukkan masih terdapat pelajar yang kurang yakin, tidak teratur dalam penyampaian, dan menggunakan bahan visual secara tidak berkesan semasa pembentangan.

1.1 Latar Belakang Kajian

Di Kolej Vokasional Ampangan, pembentangan Projek Tahun Akhir merupakan komponen penilaian utama yang menyumbang kepada penilaian akhir pelajar. Walaupun pelajar telah menjalankan projek dengan baik, namun terdapat kelemahan ketara semasa sesi pembentangan seperti:

1. Slaid yang terlalu padat dan tidak teratur
2. Penyampaian tidak berfokus dan kurang yakin
3. Penggunaan istilah teknikal yang tidak dijelaskan dengan jelas
4. Intonasi suara yang mendatar serta kurang interaksi dengan panel

Untuk mengatasi masalah ini, pendekatan “Preset-Pro” diperkenalkan. “Preset-Pro” merujuk kepada bimbingan penggunaan preset struktur slaid profesional beserta latihan komunikasi terancang sebelum pembentangan. Pendekatan ini membantu pelajar menyusun kandungan dengan lebih sistematik dan meningkatkan keyakinan mereka semasa bercakap di hadapan penonton.

1.2 Pernyataan Masalah

Walaupun pelajar telah menjalankan projek dengan baik, kelemahan dalam kemahiran komunikasi menyebabkan pembentangan mereka kurang berkesan dan tidak mencerminkan hasil kerja sebenar. Hal ini seterusnya menjejaskan pencapaian PLO4. Justeru, terdapat keperluan untuk memperkenalkan satu pendekatan latihan komunikasi yang sistematik dan mudah diikuti bagi meningkatkan keberkesanan pembentangan pelajar.

1.3 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan untuk:

1. Mengenal pasti tahap kemahiran komunikasi pelajar sebelum penggunaan pendekatan “Preset-Pro”.
2. Melaksanakan pendekatan “Preset-Pro” dalam pembentangan Projek Tahun Akhir.

3. Menilai keberkesanan pendekatan "Preset-Pro" dalam meningkatkan pencapaian PLO4.

1.4 Soalan Kajian

Kajian ini berfokus kepada soalan berikut:

1. Apakah tahap kemahiran komunikasi pelajar sebelum pelaksanaan pendekatan "Preset-Pro"?
2. Bagaimana pendekatan "Preset-Pro" dilaksanakan dalam pembentangan Projek Tahun Akhir?
3. Adakah pendekatan "Preset-Pro" dapat meningkatkan keberkesanan kemahiran komunikasi pelajar?

1.5 Kumpulan Sasaran

Kajian ini melibatkan 24 orang pelajar Tahun Akhir di Kolej Vokasional Ampangan yang sedang menyiapkan Projek Tahun Akhir mengikut program pengajian masingmasing.

1.6 Kepentingan Kajian

Kajian ini memberi manfaat kepada:

1. Pelajar: Membantu meningkatkan keyakinan dan kejelasan penyampaian semasa pembentangan.
2. Pensyarah: Menyediakan satu kaedah pengajaran komunikasi yang berstruktur dan mudah diterapkan.
3. Kolej: Menyokong pencapaian standard PLO dan meningkatkan imej kualiti pembentangan pelajar.

2 Latar Belakang Kajian

Sorotan literatur ini membincangkan konsep kemahiran komunikasi, kepentingannya dalam konteks TVET, isu kelemahan dalam pembentangan pelajar, serta pendekatan pembelajaran berasaskan latihan dan pemodelan. Selain itu, bahagian ini menjelaskan asas teori yang menyokong pendekatan "Preset-Pro" sebagai intervensi untuk meningkatkan pencapaian PLO4: Kemahiran Komunikasi dalam pembentangan Projek Tahun Akhir.

2.1 Kemahiran Komunikasi dalam Pendidikan TVET

Kemahiran komunikasi merupakan kemahiran generik penting yang ditekankan dalam kurikulum Kolej Vokasional selaras dengan keperluan industri. Menurut Kementerian

Pendidikan Malaysia (2019), pelajar TVET perlu menguasai komunikasi lisan dan bertulis untuk berperanan dengan efektif dalam persekitaran kerja sebenar. Hal ini disokong oleh Zainuddin & Idrus (2021) yang menyatakan bahawa penguasaan kemahiran teknikal semata-mata tidak mencukupi tanpa kebolehan menyampaikan maklumat secara jelas dan profesional.
Dalam konteks pembentangan Projek Tahun Akhir, kemahiran komunikasi menjadi indikator keupayaan pelajar untuk:

1. Menyusun maklumat secara teratur
2. Menjelaskan konsep teknikal dengan bahasa yang dapat difahami
3. Menyampaikan secara meyakinkan di hadapan penilai
4. Berinteraksi dengan panel dalam sesi soal jawab

Justifikasinya, pembentangan bukan hanya menilai produk projek tetapi keupayaan pelajar mengartikulasikan pemahaman dan justifikasi teknikal di sebaliknya.

2.2 Isu Kelemahan Pelajar dalam Pembentangan

Walaupun pelajar mampu menyiapkan projek dengan baik, kelemahan dalam penyampaian semasa pembentangan sering dikenal pasti. Kajian oleh Rahim & Hassan (2020) mendapati pelajar TVET sering menghadapi masalah seperti:

1. Kurang keyakinan ketika bercakap di hadapan khalayak
2. Slaid pembentangan terlalu padat dan tidak berstruktur
3. Maklumat teknikal disampaikan secara literal tanpa penjelasan
4. Kurang kawalan aspek suara, intonasi dan bahasa badan

Keadaan ini menyebabkan kualiti pembentangan tidak mencerminkan potensi sebenar pelajar. Wan Ismail (2022) menjelaskan bahawa kemahiran komunikasi bukan kemahiran semula jadi tetapi perlu dilatih secara berstruktur dan konsisten.

2.3 Teori Pembelajaran Sosial (Bandura, 1977)

Pendekatan Preset-Pro disokong oleh Teori Pembelajaran Sosial yang menekankan bahawa pembelajaran berlaku melalui proses pemerhatian, peniruan dan pemodelan. Dalam konteks kajian ini:

1. Contoh slaid preset digunakan sebagai model visual
2. Guru membimbing penyampaian sebagai model komunikasi
3. Pelajar meniru gaya pembentangan dan membuat latihan sehingga terbentuk kemahiran
4. Ini membuktikan keupayaan latihan berbimbing dalam meningkatkan kemahiran komunikasi secara praktikal.

2.4 Pendekatan Latihan Berstruktur dalam Pembentangan

Kajian oleh Mahmud & Karim (2020) menunjukkan penggunaan latihan pembentangan yang terancang (strategic rehearsal) meningkatkan keyakinan dan kejelasan penyampaian. Selain itu, struktur slaid preset membantu mengurangkan kecenderungan pelajar memasukkan teks berlebihan (Nordin, 2021).

Pendekatan Preset-Pro menggabungkan dua prinsip utama:

1. Komponen Fungsi Hasil Terhadap Pelajar - Slaid berstruktur menyusun maklumat secara jelas dan profesional Pembentangan lebih kemas dan fokus
2. Latihan komunikasi terancang melatih penyampaian sebelum penilaian sebenar - Keyakinan meningkat dan penguasaan penyampaian lebih stabil

Ini menjadikan pendekatan ini praktikal, mudah dilaksana dan berupaya meningkatkan keberkesanan pembentangan pelajar.

2.5 Rumusan

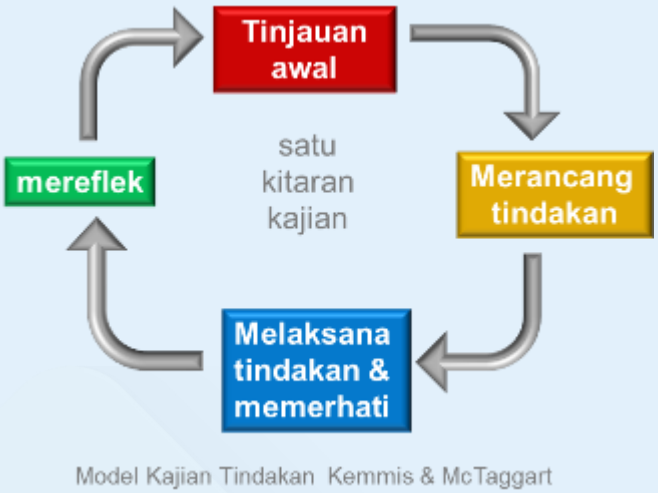
Secara keseluruhannya, literatur jelas menunjukkan bahawa kemahiran komunikasi amat penting dalam konteks TVET dan perlu diperkukuh melalui amalan latihan komunikasi yang berstruktur. Pendekatan "Preset-Pro" selari dengan teori pembelajaran sosial dan kaedah latihan berulang yang terbukti meningkatkan keyakinan serta organisasi penyampaian. Oleh itu, pendekatan ini berpotensi menyelesaikan masalah kelemahan komunikasi dalam pembentangan Projek Tahun Akhir dan menyokong pencapaian PLO4.

3 Metodologi Kajian

Bab ini menerangkan reka bentuk kajian, lokasi kajian, kumpulan sasaran, tempoh pelaksanaan, instrumen kajian, prosedur kajian serta kaedah analisis data. Kajian ini berbentuk kajian tindakan dan dilaksanakan bagi tujuan penambahbaikan amalan pengajaran guru serta meningkatkan kemahiran komunikasi pelajar dalam pembentangan Projek Tahun Akhir.

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk Kajian Tindakan Model Kemmis dan McTaggart (1988) yang melibatkan kitaran Perancangan, Tindakan, Pemerhatian dan Refleksi. Kajian ini dilaksanakan dalam dua kitaran bagi memastikan keberkesanan intervensi "Preset-Pro".



Rajah 3 : Kitaran kajian tindakan

- Perancangan - Mengenal pasti masalah dan merancang intervensi "Preset-Pro".
- Tindakan - Melaksanakan penggunaan preset slaid & latihan komunikasi.
- Pemerhatian - Menilai perubahan kemahiran komunikasi melalui rubrik dan pemerhatian.
- Refleksi - Menganalisis keberkesanan dan merancang penambahbaikan untuk kitaran seterusnya.

3.2 Lokasi Kajian

Kajian dilaksanakan di Kolej Vokasional Ampangan, dalam sesi pengajaran dan pembentangan Projek Tahun Akhir(PTA).

3.3 Kumpulan Sasaran

Kumpulan sasaran terdiri daripada 24 orang pelajar tahun akhir yang sedang menyiapkan projek tahun akhir. Mereka dipilih kerana pembentangan PTA merupakan komponen penilaian yang mengukur pencapaian PLO4: Kemahiran Komunikasi.

3.4 Tempoh Kajian

Kajian dilaksanakan selama 6 minggu, merangkumi:

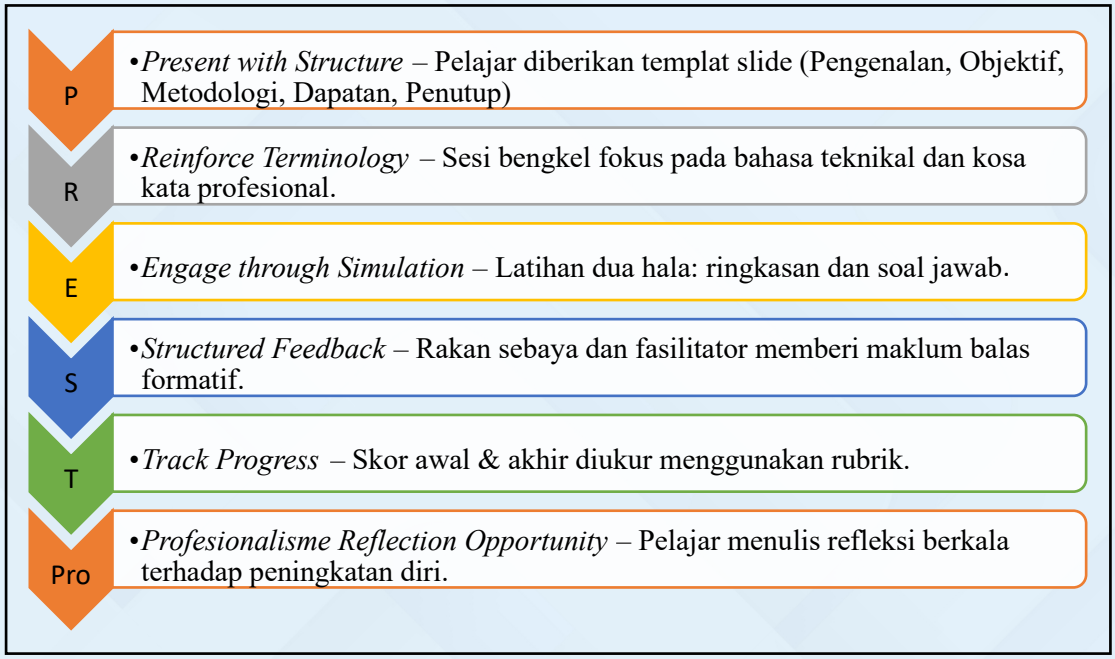
- 1 Pemerhatian awal & pengumpulan data pra-ujian
- 2–3 Pelaksanaan pendekatan "Preset-Pro" (bimbingan slaid + latihan komunikasi)
- 4 Pembentangan kitaran 1 & analisis refleksi
- 5–6 Penambahbaikan & pembentangan kitaran 2

3.5 Bahan Intervensi: Pendekatan "Preset-Pro"

Pendekatan ini terdiri daripada dua komponen utama:

1. Preset Struktur Slaid Profesional Templat slaid standard dengan susunan: Tajuk → Objektif Projek → Proses → Data/Analisis → Hasil → Cadangan → Rumusan.
2. Latihan Komunikasi Terancang Latihan penyampaian berulang (rehearsal) dengan maklum balas rakan & guru.

Pendekatan ini bertujuan menyokong struktur kandungan dan meningkatkan keyakinan semasa pembentangan.



Rajah 4 : Kaedah PRESET Pro

3.6 Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah:

i. Rubrik PLO4 - Menilai kemahiran komunikasi Kuantitatif (skor)

ii. Borang Pemerhatian Guru - Merekod kejelasan penyampaian & interaksi Kualitatif (catatan) iii. Soal Selidik Refleksi Pelajar - Menilai persepsi dan keberkesanan intervensi

Kuantitatif & kualitatif iv. Rakaman Video Pembentangan - Membandingkan tahap komunikasi sebelum & selepas Bukti dokumen

3.7 Prosedur Pelaksanaan

Kitaran 1

1. Pemerhatian awal pembentangan pelajar.
2. Skor kemahiran komunikasi dicatat menggunakan rubrik.
3. Pengenalan dan latihan penggunaan Preset-Pro.
4. Pelajar menyediakan slaid berdasarkan struktur preset.
5. Latihan pembentangan berpasangan.
6. Pembentangan kitaran 1 dijalankan.
7. Pemerhatian dan analisis kelemahan dilakukan.

Kitaran 2

1. Penambahbaikan berdasarkan refleksi kitaran 1.
2. Latihan komunikasi tambahan (intonasi, bahasa badan, eye contact).
3. Pembentangan kitaran 2 dijalankan.
4. Skor selepas intervensi direkodkan.
5. Perbandingan pencapaian sebelum dan selepas dibuat.

3.8 Kaedah Analisis Data

Jenis Data Kaedah Analisis Hasil

1. Kuantitatif (Skor Rubrik PLO4) - Perbandingan skor min sebelum & selepas Menunjukkan peningkatan % kemahiran komunikasi
2. Kualitatif (Pemerhatian + Refleksi) - Analisis tema berdasarkan pola tingkah laku komunikasi Menunjukkan perubahan keyakinan & kelancaran

3.9 Rumusan

Secara keseluruhannya, metodologi kajian ini dirancang dengan teratur selaras dengan keperluan kajian tindakan. Pendekatan “Preset-Pro” dilaksanakan bagi memperbaiki kelemahan kemahiran komunikasi pelajar secara praktikal dan berfokus.

4 Dapatan Kajian dan Analisis Data

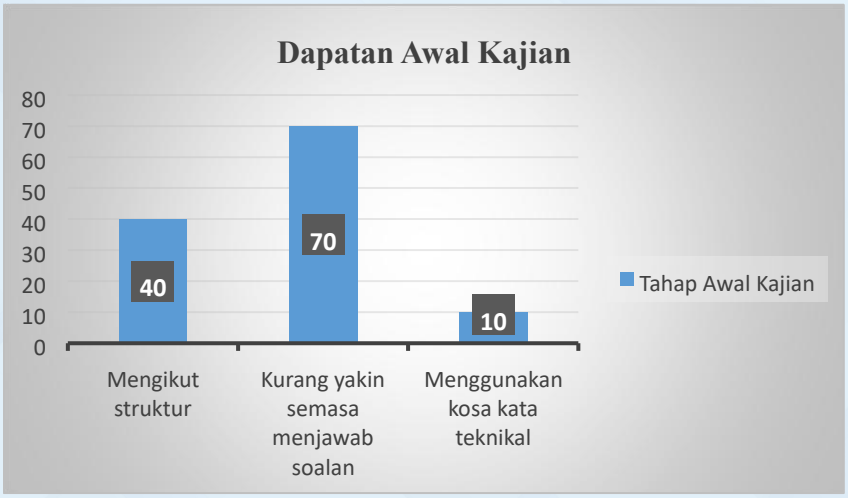
Bab ini membentangkan dapatan kajian berdasarkan pelaksanaan pendekatan “PresetPro” dalam pembentangan Projek Tahun Akhir. Analisis dapatan merangkumi perbandingan pencapaian kemahiran komunikasi pelajar sebelum dan selepas intervensi, serta maklum balas pelajar terhadap keberkesanan kaedah ini.

4.1 Dapatan Skor Kemahiran Komunikasi (PLO4)

Penilaian kemahiran komunikasi dijalankan menggunakan Rubrik PLO4 yang menilai lima aspek utama berikut:

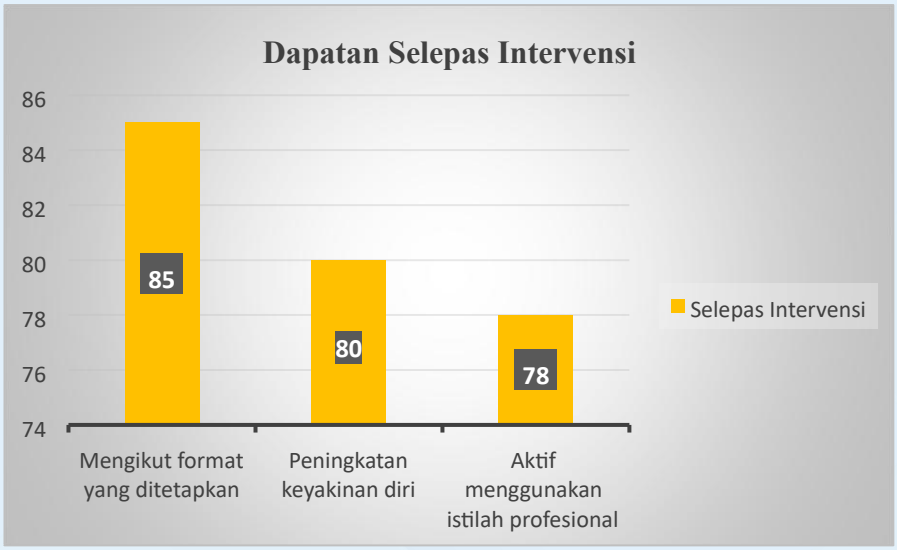
i. Kejelasan penyampaian Keupayaan pelajar menjelaskan idea dengan bahasa yang tepat dan mudah faham
ii. Struktur pembentangan Susunan kandungan yang teratur dan logikal
iii. Bahasa badan & komunikasi bukan lisan Eye contact, intonasi suara, dan pergerakan
iv. Penggunaan bahan visual Kejelasan, kesesuaian dan ketepatan slaid
v. Pengendalian soal jawab Keyakinan dan kebolehan memberi respon kepada panel

4.2 Perbandingan Skor Sebelum dan Selepas Intervensi



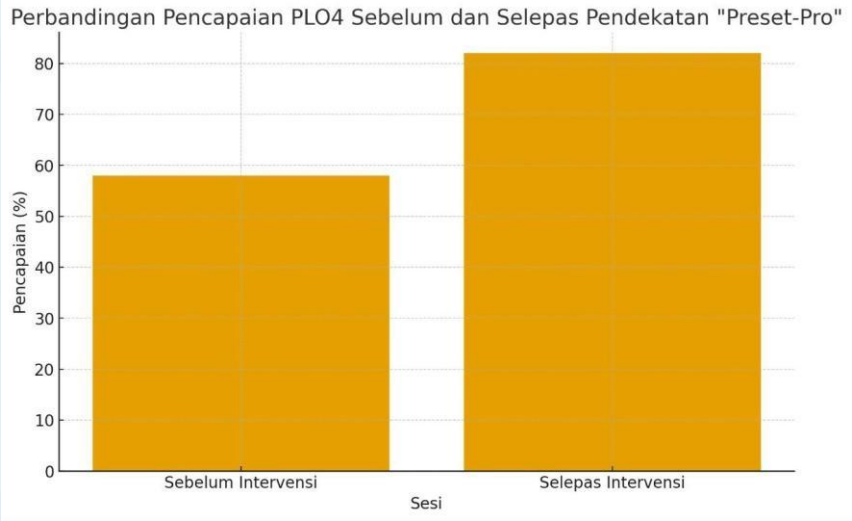
Rajah 5: Perbandingan skor purata pelajar sebelum pelaksanaan pendekatan "Preset-Pro"

Penilaian awal menunjukkan hanya 40% pelajar mengikut struktur; 70% kurang yakin semasa menjawab soalan, dan hanya 50% menggunakan kosa kata teknikal.



Rajah 6: Perbandingan skor purata pelajar selepas pelaksanaan pendekatan “Preset-Pro”

- Struktur: 85% pelajar mengikut format yang ditetapkan.
- Keyakinan: 80% melaporkan peningkatan keyakinan diri.
- Bahasa Teknikal: 78% aktif menggunakan istilah profesional HVAC.
- Contoh maklum balas pelajar:
  “Pembentangan kini lebih lancar, jelas dan memberi impak. Bahasa teknikal tepat.”



Rajah 7: Perbandingan Skor PLO4 Sebelum dan Selepas Penggunaan “Preset-Pro”

Kitaran Penilaian Skor Purata (%) Tahap Pencapaian

i. Sebelum Intervensi (Pra-Ujian) 58% Lemah / Sederhana
ii. Selepas Intervensi (Pasca-Ujian) 82% Baik / Sangat Baik

4.3 Dapatan Pemerhatian Kualitatif

Jadual 1 menunjukkan analisis pemerhatian sebelum dan selepas

Jadual 1 : Analis Pemerhatian

Bil	Aspek	Sebelum "Preset-Pro"	Selepas "Preset-Pro"
1.	Keyakinan Pelajar	• Kurang yakin • Suara perlahan	• Suara lebih jelas • Keyakinan meningkat
2.	Struktur Penyampaian	Isi melompat-lompat dan tidak teratur	Penyampaian lebih tersusun mengikut slaid preset
3.	Bahasa Badan	• Tiada *eye contact* • Banyak membaca slaid	• Eye contact bertambah • Lebih interaktif
4.	Penggunaan Slaid	Slaid padat dan tidak seragam	Slaid kemas, ringkas dan profesional

Kesimpulan: Pelajar menunjukkan penambahbaikan dalam aspek komunikasi lisan dan visual.

4.4 Dapatan Soal Selidik Refleksi Pelajar

Soal selidik dijawab oleh semua 24 pelajar.

Item Refleksi % Setuju

i. Preset-Pro membantu saya menyusun slaid dengan lebih jelas - 91%
ii. Saya lebih yakin bercakap selepas latihan - 87%
iii. Saya dapat menerangkan proses projek dengan lebih mudah - 83%
iv. Saya mahu kaedah ini digunakan dalam pembentangan lain - 88%

Rumusan soal selidik: Majoriti pelajar menerima pendekatan ini secara positif.

4.5 Rumusan

Secara keseluruhannya, pelaksanaan pendekatan "Preset-Pro" telah menunjukkan peningkatan ketara terhadap kemahiran komunikasi pelajar berdasarkan penilaian PLO4, pemerhatian guru dan maklum balas pelajar. Ini membuktikan kaedah ini berkesan dalam meningkatkan keberkesanan pembentangan Projek Tahun Akhir.

5 Rumusan, Cadangan dan Penutup

Bab ini merumuskan keseluruhan dapatan kajian tindakan yang telah dijalankan berkaitan pelaksanaan pendekatan "Preset-Pro" bagi meningkatkan keberkesanan pembentangan Projek Tahun Akhir berdasarkan PLO4: Kemahiran Komunikasi dalam kalangan pelajar di Kolej Vokasional Ampangan. Bab ini juga mengemukakan implikasi kajian, cadangan penambahbaikan serta penutup kajian.

5.1 Rumusan Kajian

Kajian tindakan ini dijalankan bagi menangani isu kelemahan kemahiran komunikasi pelajar semasa pembentangan Projek Tahun Akhir. Pemerhatian awal menunjukkan pelajar kurang yakin, tidak tersusun dalam penyampaian dan memaparkan slaid yang padat serta kurang profesional. Justeru, pendekatan "Preset-Pro" diperkenalkan yang merangkumi penggunaan preset slaid berstruktur dan latihan komunikasi terancang. Pelaksanaan intervensi dilakukan dalam dua kitaran berdasarkan model Kemmis dan McTaggart (1988). Dapatan kuantitatif menunjukkan peningkatan skor purata kemahiran komunikasi daripada 58% sebelum intervensi kepada 82% selepas intervensi, iaitu peningkatan sebanyak 41%. Dapatan kualitatif melalui pemerhatian dan refleksi pelajar turut menunjukkan peningkatan dalam keyakinan, kejelasan penyampaian, interaksi dengan panel dan penghasilan slaid yang lebih profesional. Majoriti pelajar (lebih 85%) menyatakan pendekatan ini membantu mereka menyusun isi dan berlatih dengan lebih berkesan. Secara keseluruhan, pendekatan "Preset-Pro" terbukti berkesan dalam meningkatkan pencapaian PLO4 dan menyokong pembentukan kemahiran komunikasi yang relevan dengan keperluan dunia industri.

5.2 Implikasi Kajian

Kajian ini memberi implikasi yang signifikan terhadap:

1. Amalan Pengajaran Guru
   - Guru dapat mengaplikasi strategi yang lebih tersusun dalam latihan komunikasi, bukan sekadar memberi tugasan pembentangan tanpa bimbingan.
2. Pembelajaran Pelajar
   - Pelajar memperoleh kemahiran komunikasi yang lebih mantap, bersedia menyampaikan maklumat teknikal dengan jelas dan lebih yakin ketika berhadapan dengan penilai.
3. Pengurusan Kurikulum di Kolej
   - Pendekatan ini boleh dijadikan model amalan terbaik (best practice) dalam modul bimbingan pembentangan MERC/PTA di peringkat kolej.

5.3 Cadangan

Berdasarkan dapatan kajian, beberapa cadangan dikemukakan:

1. Pelaksanaan Berterusan
   - Pendekatan "Preset-Pro" wajar diteruskan untuk pembentangan kursus lain bagi mengukuhkan kemahiran komunikasi secara berperingkat.
2. Pengayaan Latihan Komunikasi
   - Latihan perlu diperluaskan kepada elemen pengucapan awam seperti struktur cerita (storytelling), pengawalan emosi dan teknik menjawab soalan panel.
3. Perkongsian Amalan Baik di Peringkat Kolej
   - Hasil kajian ini boleh dibentangkan dalam mesyuarat panitia atau PLC untuk penyelarasan amalan bimbingan pembentangan secara berpusat.

5.4 Cadangan Kajian Lanjutan

Untuk kajian masa hadapan, komponen berikut boleh dipertimbangkan:

i. Mengkaji keberkesanan pendekatan ini terhadap pelajar program atau kursus yang berbeza.
ii. Menambah penggunaan teknologi seperti rakaman video reflektif untuk meningkatkan kesedaran kendiri pelajar.
iii. Mengkaji impak jangka panjang kemahiran komunikasi terhadap prestasi dalam latihan industri.

5.5 Penutup

Kajian ini berjaya mencapai objektifnya iaitu meningkatkan keberkesanan pembentangan Projek Tahun Akhir berdasarkan PLO4 melalui pendekatan "PresetPro". Penggunaan preset slaid berstruktur dan latihan komunikasi terancang telah membantu pelajar menyampaikan isi dengan lebih teratur, jelas dan yakin. Peningkatan pencapaian skor serta maklum balas positif pelajar membuktikan keberkesanan intervensi ini. Sehubungan itu, pendekatan ini wajar diteruskan dan diperluaskan sebagai strategi pengajaran yang berkesan dalam memperkukuh kemahiran komunikasi pelajar demi memperkasakan kebolehpasaran graduan TVET.

Rujukan

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. Longman

Bandura, A. (1977). Social Learning Theory. Prentice-Hall.

Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching*. Pearson Education.

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). Dokumen Standard Kurikulum Kolej Vokasional.

Mahmud, R., & Karim, S. (2020). Meningkatkan Kemahiran Pembentangan melalui Latihan Terancang. Jurnal Pendidikan Teknikal, 12(2).

Nordin, N. (2021). Reka Bentuk Slaid Pembentangan Profesional. Jurnal Komunikasi Pendidikan, 5(1).

Rahim, S., & Hassan, A. (2020). Cabaran Kemahiran Komunikasi dalam Pendidikan TVET. Malaysia Journal of Vocational Education, 8(3).

Rahman, M. R. (2020). Enhancing Technical Presentation Skills among Engineering Students. Journal of Vocational Education and Training, 72(3), 325–340.

Wan Ismail, W. R. (2022). Pembelajaran Berasaskan Amali dan Pembentukan Keyakinan Pelajar. Jurnal Pendidikan & Latihan, 10(4).

Wong, S. M. (2018). Communication Skills for Technical Professionals. Penerbit UMP

Zainuddin, M., & Idrus, H. (2021). Keperluan Kemahiran Komunikasi dalam Sektor Teknikal. Journal of Technical Studies, 14(2).

An Analysis of Program Educational Objective (PEO) Achievement for Diploma in Electronic Engineering (Computer) (DTK) at Politeknik Seberang Perai

[1*]Nor Zalina Binti Mohd Yusof, [2]Junainah Binti Abd Kadir and [3]Segar Rajamanickam

[1,2] Department of Electrical Engineering, Politeknik Seberang Perai, Jalan Permatang Pauh 13500 Permatang Pauh, Pulau Pinang, Malaysia
[3]Department of Electrical Engineering, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-Tech Park 09000 Kulim, Kedah, Malaysia

Corresponding email: [1*]norzalinayusof@psp.edu.my

Abstract - The implementation of Outcome-Based Education (OBE) in Malaysia's Polytechnics is comprehensive, encompassing the establishment of Programme Educational Objectives (PEOs) aligned with curriculum design, teaching methodologies, assessment practices, Continuous Quality Improvement (CQI) processes and ongoing monitoring. This approach is mandated by the Engineering Technology Accreditation Council (ETAC) and the Malaysia Qualifications Agency (MQA). To assess the efficacy of OBE implementation and program objectives, individual Polytechnics conduct surveys to gauge graduate achievement within real-world working environments. A comprehensive analysis of its four PEOs was conducted among Diploma in Electronic Engineering (Computer) (DTK) graduates of the 2016 intake, using a questionnaire distributed via Google Form. Respondents included students who graduated in 2019, with a one-month window provided for survey completion. PEO 2 exhibited exemplary performance with a score of 96.5%, while PEO 1, PEO 3, and PEO 4 achieved scores of 59.6%, 68.4%, and 54.4% respectively. These results indicate active student participation in activities enhancing career advancement knowledge and demonstrating a strong commitment to societal contribution. An upward trend in enterprising activities associated with engineering knowledge and technical skills was observed, particularly evident in the achievements of PEO 1 and PEO 3. These achievements serve as compelling evidence of the successful OBE implementation.

Keywords: Outcome-Based Education (OBE), Continuous Quality Improvement (CQI), Engineering Technology Accreditation Council (ETAC), Malaysia Qualifications Agency (MQA), Programme Educational Objectives (PEOs), Diploma in Electronic Engineering (Computer) (DTK)

Abstrak - *Pelaksanaan pembelajaran berasaskan hasil (OBE) di Politeknik Malaysia adalah secara komprehensif, merangkumi objektif pendidikan program (PEO) yang selaras dengan reka bentuk kurikulum, metodologi pengajaran, amalan penilaian, penambahbaikan kualiti berterusan (CQI) dan juga pemantauan berterusan. Pendekatan ini diwajibkan oleh Majlis Akreditasi Teknologi Kejuruteraan (ETAC) dan Agensi Kelayakan Malaysia (MQA). Untuk menilai keberkesanan pelaksanaan OBE dan objektif program, setiap politeknik perlu menjalankan tinjauan untuk mengukur pencapaian graduan dalam persekitaran kerja dunia sebenar. Analisis terhadap empat (4) PEO telah dijalankan di kalangan para graduan Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) (DTK) ambilan 2016, menggunakan soal selidik yang diedarkan melalui Google Form. Responden terdiri daripada graduan pada tahun 2019, dengan tempoh masa selama satu (1) bulan diberikan untuk melengkapkan tinjauan. PEO 2 menunjukkan prestasi yang cemerlang dengan skor 96.5%, manakala PEO 1, PEO 3, dan PEO 4 masing-masing mencapai skor 59.6%, 68.4%, dan 54.4%. Keputusan analisa ini menunjukkan penyertaan pelajar yang aktif dalam aktiviti meningkatkan pengetahuan kemajuan kerjaya dan seterusnya membuktikan komitmen yang kukuh terhadap sumbangan kepada masyarakat. Satu trend peningkatan dalam aktiviti keusahawanan juga dapat dilihat berkaitan dengan pengetahuan kejuruteraan dan kemahiran teknikal, terutamanya pencapaian bagi PEO 1 dan PEO 3. Secara keseluruhannya, pencapaian ini telah menunjukkan bahawa suatu bukti kukuh yang menunjukkan pelaksanaan OBE telah berjaya.*

Kata kunci: *Pembelajaran Berasaskan Hasil (OBE), Pemantauan Kualiti Berterusan (CQI), Majlis Akreditasi Teknologi Kejuruteraan (ETAC), Agensi Kelayakan Malaysia (MQA), Objektif Pembelajaran Program (PEO), Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) (DTK)*

1 Introduction

Seberang Perai Polytechnic (PSP), established on 1 September 1998 and located at Jalan Permatang Pauh, Pulau Pinang, is the 10th polytechnic founded in Malaysia. Its establishment aligns with the government's policy to produce semi-professional workers in support of the Malaysia Vision 2020. PSP was officially inaugurated on 27 November 1999 by the former fourth Prime Minister of Malaysia, Tun Dr Mahathir Mohamad. The polytechnic offers full-time diploma programmes in the fields of Electrical Engineering, Mechanical Engineering, Commerce, and Information Technology.

The Diploma in Electronic Engineering (Computer) (DTK) is one of the programmes offered by the Department of Electrical Engineering. It focuses on the discipline of electronic engineering with a specialization in computer technology, covering areas such as electrical and electronic fundamentals, computer fundamentals and programming, semiconductor devices, and computer-aided design, while emphasizing the specialized field of study. Four (4) Program Educational Objectives (PEOs) have been established for the DTK programme, as listed below:

a. PEO1: Practicing technician in electrical engineering related field

b. PEO2: Contributing to society with professional ethics and responsibilities

c. PEO3: Engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills

d. PEO4: Engaging in activities to enhance knowledge for successful career advancement

1.1 Problems Statement

Although Outcome-Based Education (OBE) was introduced in the Malaysian polytechnic system in 2010, there has yet to be a formal and comprehensive evaluation of the attainment of Programme Educational Objectives (PEOs), particularly for the DTK programme. While preliminary steps were taken by the Curriculum Development Committee (CDD) in 2012 to develop instruments for alumni feedback, a complete implementation of the PEO evaluation process has not been fully realised.

This lack of systematic evaluation hinders the ability to assess whether graduates are achieving the desired career and professional outcomes three to five years after graduation. As the PEOs are meant to reflect the alignment of the programme with institutional vision, mission, and stakeholder needs, their unassessed status represents a critical gap in the quality assurance and continuous improvement process. Therefore, there is a need to establish a structured and reliable mechanism to evaluate PEO attainment, incorporating input from key stakeholders such as alumni and employers.

Outcomes Assessment methods used to evaluate outcomes according to developed framework are direct assessment and indirect assessments (Haris Aziz, 2017). However, most of these studies emphasize curriculum content and assessment methods, with limited attention given to how graduates apply ethical and professional values in real industrial settings. Furthermore, employer feedback regarding the long-term impact of program outcomes is rarely documented indicates a need for further investigation.

1.2 Research Objectives

a. To measure the OBE and Program Educational Objectives (PEO1 to PEO4) formulated by CDD.

b. To evaluate graduate performance based on the Program Educational Objectives (PEO1 to PEO4) formulated by CDD.

2 Literature Review

Outcome Based Education (OBE) must be implemented across all academic programmes in Malaysia to meet the standards set by the Malaysian Qualifications Agency (MQA). One of the key components of OBE that requires evaluation is the Programme Educational Objectives (PEOs). PEOs are broad statements that outline the expected accomplishments of graduates within three to five years after completing their studies. All institutions in Malaysia need to measure the PEOs. (Nadia Hairi, Haryanti Affandi, Nurfaradilla Nasri, 2019).

Outcome-based education is a method to education in which selections about the curriculum are pushed by using the go out mastering results that the students must show at the end of the direction. (Devasis Pradhan, 2021).

An OBE curriculum means clearly focusing and organizing everything in an educational system about what is essential for all students to be able to do successfully at the end of their learning experiences. (Muhamad Rumzi MAMAT, Mohamad Sattar RASUL and Aidawati Mustapha, 2014).

2.1 Programme Educational Objective (PEO)

Garis Panduan Pelaksanaan Kajian Pencapaian PEO Edisi 2021 have listed several definitions for PEO which is “Broad statements that describe the career and professional accomplishments that the programme is preparing graduates to achieve after they graduated” (MQA, 2018, v). “Specific goals consistent with the vision and mission of the IHL, are responsive to the expressed interest of programme stakeholders, and describe the expected achievements of graduates in their career and professional life a few years after graduation” (ETAC, 2020, 3). “Broad statements that describe what the graduates ultimately will become in their career and professional life after several years of graduation. The PEOs are the specific goals of the programme and should align with the EP’s vision and mission” (MBOT, 2019, 12).

3 Methodology

The PSP has followed the timeline procedure of PEO measurement planning for this year. Questionnaire for "Programme Educational Objectives (PEO) Assessment for Polytechnic Malaysia - Electrical and Electronics Engineering Programmes" are created in Google Form platform by DPCCE. The committee led by Head of Department (HOD) and Head of programme (HOP) focused on creating engaging content that would resonate with the graduate encouraging them to full-fill the questionnaire. By leveraging these popular platforms, they aimed to foster a sense of community among the graduates and enhance to give feedback PEO achievement for 5 years graduate. Once the link is closed, the PEO committee will begin analyzing the obtained data using Microsoft Excel.

4 Results and discussion

From the raw data that was collected, the data was analyse using data wrapper and presented it in a suitable table and graph. The students for DTK programme for year 2019 there are 77 students successfully graduated. Total of 74% students participated in this survey as in Table 1 and Table 2. Overall the analysis started with PEO 1, PEO 2, PEO 3 and PEO4. Finally the analysis of overall PEOs achievement will be deliberated.

Table 1: Percentage of respondents

Graduated 2019	
Total Student (DTK)	**Number of Respondents**
77	57 (74%)

Table 2: Demographic of the Respondent

Number of respondents	**(n=57)**	**Percentage(%)**
Male	35	61
Female	22	39

4.1 PEO 1 - Practicing technician in electrical engineering related field

Table 3: Research findings for PEO1

Question / Category	**Numbers of respondents**	**Percentage (%)**
Are you working in electrical and/or electronic field?		
Yes	27	47.4
No	13	22.8
#NA - Further study & unemployed	17	29.8
If Yes, select the sector below		

Kejuruteraan / Engineering	12	44.4
Pembuatan / Manufacturing	8	29.6
Telekomunikasi / Telecommunication	2	7.4
Perkhidmatan / Services	3	11.2
Others	2	7.4
Position		
Juruteknik / Technician	12	44.4
Jurutera / Engineer	3	11.2
Juruteknik senior / Senior technician	5	18.5
Penyelia / Supervisor	2	7.4
Others	5	18.5
Range of salary		
Kurang RM 2000 / Less than RM 2000	6	22.2
RM 2001 – RM 3000	18	66.7
Lebih RM 3000 / More than RM 3000	3	11.1
If No, select the sector below		
Perkhidmatan / Services	7	53.8
Media pemasaran / Digital economy	1	7.7
Others	5	38.5
Have you applied / practiced any electrical knowledge?		
YES	7	53.8
NO	6	46.2

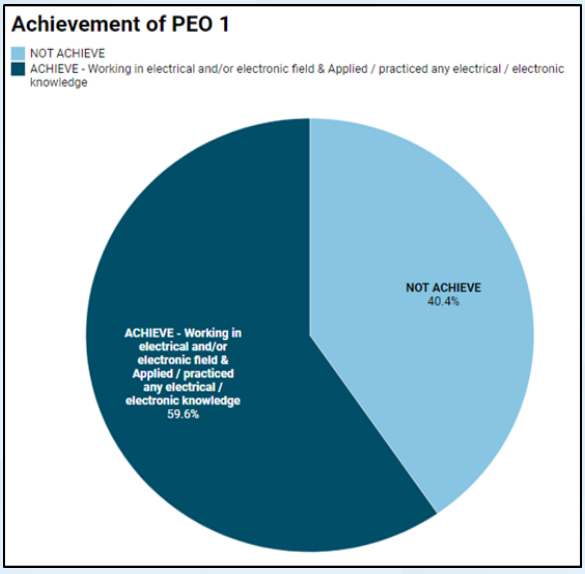


Figure 2: Achievement of PEO1

An achievement of PEO 1 presented on Figure 2. It is shows that 59.6% of respondents

have achieved and 40.4% of respondents have not achieved. PEO 1 is related with PLO 1 until PLO5. PLO1 is apply knowledge of applied mathematics, applied science, engineering fundamentals and an engineering specialization as specified in DK1 to DK4 respectively to wide practical procedures and practices. PLO2 is identify and analyse well-defined engineering problems reaching substantiated conclusions using codified methods of analysis specific to their field of activity (DK1 to DK4). PLO3 is design solutions for well-defined technical problems and assist with the design of systems, components or processes to meet specified needs with appropriate consideration for public health and safety, cultural, societal, and environmental considerations (DK5). PLO4 is conduct investigations of well-defined problems; locate and search relevant codes and catalogues, conduct standard tests and measurements. PLO5 is apply appropriate techniques, resources, and modern engineering and IT tools to well-defined engineering problems, with an awareness of the limitations (DK6).

4.2 PEO 2 - Contributing to society with professional ethics and responsibilities

Table 4: Research findings for PEO 2

Question / Category	Numbers of respondents	Percentage (%)
Do you have any experience in communication activities? (eg. report or new media or electronic media writing / presentation / being a panel or speaker or chairperson for any event)		
YES	18	31.6
NO	37	64.9
#NA - UNEMPLOYED	2	3.5
Have you worked in group or team at your workplace / during your further studies?		
YES	47	82.5
NO	8	14
#NA - UNEMPLOYED	2	3.5
Have you held a leadership position at your workplace? (Example: Team manager / Instructing colleagues) / while continuing their studies (example: Showing work procedures / leading a laboratory group)?		
YES	29	50.9
NO	26	45.6
#NA - UNEMPLOYED	2	3.5
Have you practiced safety and health at your workplace or institution? (Example: Safety Protection Clothing / Compliance with Standard Operating Procedures / Building Evacuation)?		
YES	53	93
NO	2	3.5
#NA - UNEMPLOYED	2	3.5

Are you aware of social norm (Example: corruption management / corruption / breach of trust / plagiarism activities / academic infidelity)?		
YES	40	70.2
NO	15	26.3
#NA - UNEMPLOYED	2	3.5
Are you a member of any professional body or international society or regulatory body? (e.g. BEM / MBOT / IEEE / IEM / MySet / CIDB)?		
YES	10	17.5
NO	47	82.5
Have you involved in any community or social activities (e.g. communal work / Corporate Social Responsibility activities / social work / NGOs)?		
YES	31	54.4
NO	26	45.6

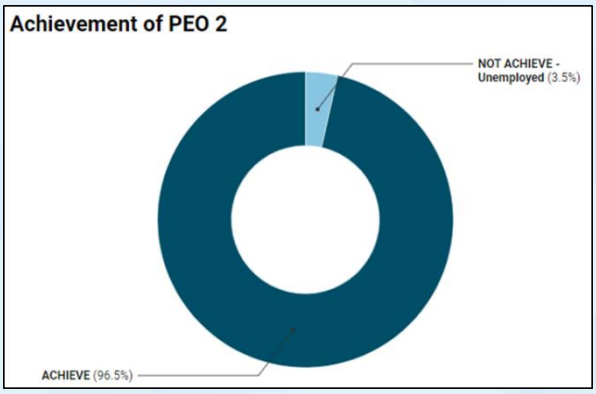


Figure 3: Achievement of PEO2

An achievement of PEO 2 shows as Figure 3. This figure shows that 96.5% of respondents have achieved and 3.5% of respondents have not achieved. PEO 2 is aligned with PLOs 6 through 8. PLO6 is demonstrate knowledge of the societal, health, safety, legal and cultural issues and the consequent responsibilities relevant to engineering technician practice and solutions to well- defined engineering problems (DK7). PLO7 is understand and evaluate the sustainability and impact of engineering technician work in the solution of well-defined engineering problems in societal and environmental contexts (DK7). PLO8 is understand and commit to professional ethics and responsibilities and norms of technician practice.

4.3 PEO 3 - Engaging in enterprising activities that apply engineering knowledge and technical skills

Table 5: Research findings for PEO 3

Question / Category	Numbers of respondents	Percentage (%)
Are you involved in any form of business (online / offline)		
YES	20	35.1
NO	37	64.9
Your business mode:		
Full time	3	15
Part time	17	85
Does your business activity involve in electrical / electronic		
YES	6	30
NO	14	70
Are you involved in the research and development (R&D) of any products / services / system / technical project? (eg: market survey, improve quality product, innovation business, process improvement)		
Bukan Kejuruteraan / Non engineering	19	33.3
Elektrik/elektronik atau bidang berkaitan / Electrical/electronic or related field	19	33.3
Menyambung pengajian / Furthers study (academic)	19	33.3

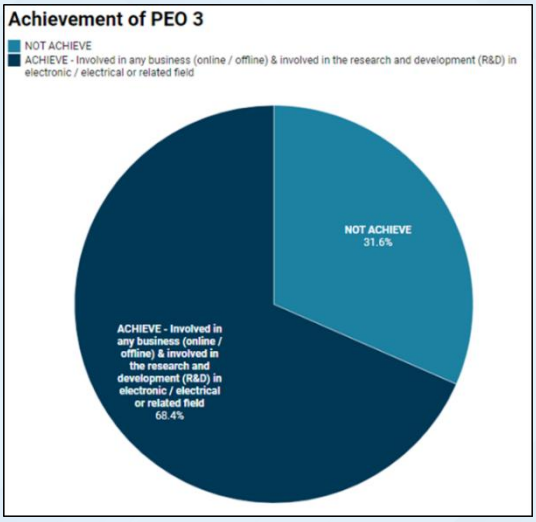


Figure 4: Achievement of PEO3

An achievement of PEO 3 shows in Figure 4. This figure shows that 68.4% of respondents have achieved. PEO 3 is related with PLO 9 until PLO 11. PLO 9 is function effectively as an individual, and as a member in diverse technical teams. PLO

10 is communicate effectively on well-defined engineering activities with the engineering community and with society at large, by being able to comprehend the work of others, document their own work, and give and receive clear instructions.

PLO 11 is demonstrate knowledge and understanding of engineering management principles and apply these to one's own work, as a member or leader in a technical team and to manage projects in multidisciplinary environments.

4.4 PEO 4 - Activities enhancing knowledge and career advancement

Table 6: Research findings for PEO 4

Question: Have you engaged any courses/activities to upgrade the knowledge and / or adapting to new technologies /new media (eg: seminar/ webinar/ training/ short courses/ professional certification, etc.		
	Number of respondents	**Percentage(%)**
YES	43	75.4
NO	14	24.6
*What is your achievement thus far?		
Kenaikan gaji/ Salary increment	31	54.4
Kenaikan pangkat/ Promoted to higher post (etc. senioar technician/ supervisor)	16	281
Perniagaan sendiri/ Own business	4	7.0
Melanjutkan Pelajaran/ Further studies	22	38.6

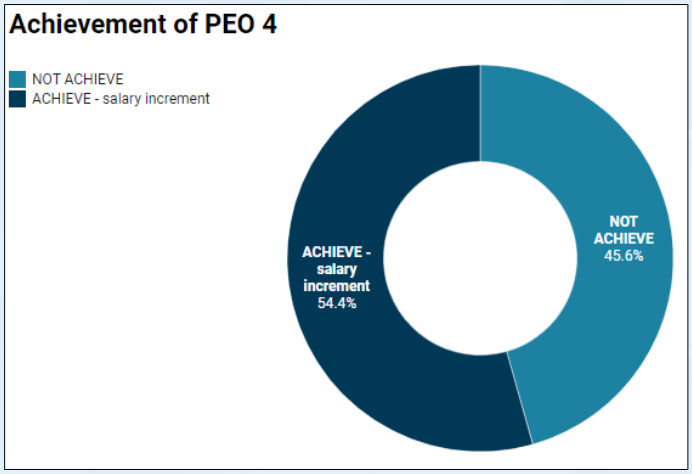


Figure 5: Achievement of PEO4

An achievement of PEO 4 is shows in Figure 5. It is shows that 54.4% of respondents have achieved, which is either salary increment, promoted to higher post and own business and the rest 45.6% is not achieve. PEO 4 is related with PLO12. PLO12 is

recognize the need for and have the ability to engage in independent updating in the context of specialized technical knowledge.

4.5 Discussion

In terms of student achievement in an academic programme, OBE was focus on two main components. There are:

a. Programme Outcomes (POs) which is measured at the point of graduation
b. The PEOs are evaluated over an extended period of time, typically three to five years after graduation.

Therefore, the HOD, PSP established predetermined PEO achievement targets for the DTK 2016 admission cohort, who graduated in 2019, as presented below.

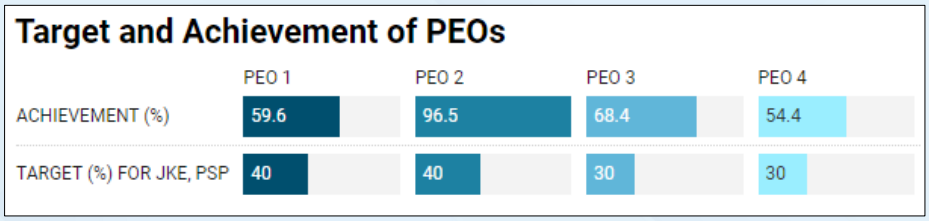


Figure 6: Comparison between target vs achievement of PEOs

5 Conclusion

In conclusion, the assessment of PEOs is integral to evaluating the efficacy of educational programs, particularly within the context of professional engineering. PEOs serve as standards that describe the anticipated accomplishments of graduates within a designated timeframe after graduation. Through rigorous data collection and analysis, it has been determined that graduates of the DTK program at PSP have effectively met the established PEOs.

Significantly, a majority of graduates have demonstrated proficiency in achieving PEO 1, which pertains to practicing as technicians in electrical engineering-related fields. Furthermore, the analysis indicates that graduates have successfully engaged in societal contributions with a strong emphasis on professional ethics and responsibility (PEO 2). Their active participation in activities applying technical knowledge and skills (PEO 3) as well as endeavors to enhance career advancement knowledge (PEO 4) further underscore the program's effectiveness in nurturing well-rounded professionals. To further strengthen and sustain the achievement of these PEOs, the following CQI actions are recommended:

a. Enhance industry collaboration through structured internship programs and joint industrial projects to ensure continuous alignment between academic learning and current industry practices.

b. Introduce a professional development module or workshop focusing on emerging technologies, communication, and leadership skills to support lifelong learning and career advancement among graduates.

Moreover, the findings validate the alignment of program objectives with the philosophy of OBE as mandated by DPCCE, MOHE. OBE serves as a holistic educational framework ensuring the quality of academic programs, teaching methodologies, assessments, and graduate competencies. It emphasizes the demonstration of requisite knowledge and implementation of learning outcomes, thereby fostering continuous improvement across curriculum design, pedagogy, assessment practices, and ongoing quality enhancement efforts.

References

Masliza Binti Maskin, Noor Hanim Binti Abu Bakar and Rosmaniza Binti Abdul Rani (2023). *Student academic handbook 2023-2024 session*. Politeknik Seberang Perai, 54-57.

Nadia Hairi, Haryanti Affandi, Nurfaradilla Nasri (2019). Indentifying Instruments to Measure Programme Educational Objectives (PEO) Achievement in Malaysia. *Universal Journal of Education Research 7 (9A): 135-146.*

Ministry of Education Malaysia (2015). *Malaysia Education Blueprint 2015-2025 (Higher Education).* Ministry of Education Malaysia. Shift#4.

Politeknik Seberang Perai (2021). *Outcome Based Education (OBE).* https://obepsp2018.wixsite.com/obepsp/copy-of-peo-and-plo-by-department.

Board of Engineers Malaysia (2020). *Engineering Technician Education Programme Accreditation Standard 2020.* https://crr.kkr.gov.my/sites/default/files/2025-01/ETAC%20Standard%28Technician%29%202020.pdf

Dr Noreen Binti Kamarudin et al. (2021). *Garis Panduan Pelaksanaan Kajian Pencapaian PEO Edisi 2021.* Bahagian Kurikulum Jabatan Pendidikan Politeknik Dan Kolej Komuniti.

Devasis Pradhan (2021). Effectiveness of Outcome Based Education (OBE) toward Empowering the Students Performance in an Engineering Course. *Journal of Advances in Education and Philosophy. 59.*

Muhamad Rumzi MAMAT, Mohamad Sattar RASUL and Aidawati Mustapha (2014). Outcome-Based Education Implementation in Malaysian Polytechnic. *International Journal of Education and Research Vol. 2. 437.*

Dr. Haris Aziz et al. (2017). Continuous Quality Improvement (CQI) Framework : A Case Of Industrial Engineering Department. *(IJCRSEE) International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education Article-in-Press (AIP) Vol. 5, No.1.*

Penggunaan Istilah Teknikal Bahasa Inggeris Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Program Sijil Teknologi Automotif Di Kolej Komuniti Rompin

[1*]Mohd Roslan bin Yussof, [2]Nordiyana binti Mohd. Rani, [3]Muhammad Sofwan bin Mohd Kharis

[1&3] Unit Automotif, [2]Unit Pengajian Am
Kolej Komuniti Rompin 26800 Kuala Rompin, Pahang, Malaysia

Corresponding email: [1*]mohd.roslan.yussof@kkrompin.edu.my

Abstrak - Kajian ini dijalankan bertujuan bagi mengenal pasti persepsi pelajar terhadap penggunaan istilah Teknikal Bahasa Inggeris dalam membantu kefahaman, memudahkan pembelajaran, dan memotivasi pelajar dalam pengajaran dan pembelajaran program pengajian di Kolej Komuniti Rompin. Kajian ini memfokuskan pelajar Kolej Komuniti Rompin bagi Program Sijil Teknologi Automotif (SAU). Reka bentuk kajian yang digunakan adalah kajian deskriptif yang berbentuk tinjauan dengan menggunakan instrumen soal selidik yang melibatkan seramai 30 orang responden. Data-data dianalisis menggunakan perisian Microsoft Excel 2019 bagi mendapatkan min skor. Hasil kajian terhadap faktor kefahaman pelajar, kemudahan proses pembelajaran dan motivasi pelajar mencatatkan min pada tahap kecenderungan min yang tinggi iaitu 2.97, 2.84, dan 2.93. Secara keseluruhannya, dapatan yang diperolehi daripada kajian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan sumbangan kepada pensyarah dan penggubal kurikulum berkaitan penggunaan istilah teknikal Bahasa Inggeris dalam pengajaran dan pembelajaran khususnya dalam meningkatkan kefahaman, minat dan motivasi pelajar untuk belajar.

Kata Kunci: Istilah Teknikal Bahasa Inggeris, Pengajaran dan Pembelajaran, Sijil Teknologi Automotif

Abstract - *This study was conducted to identify students' perceptions of the use of English technical terminology in enhancing understanding, facilitating learning, and motivating students in the teaching and learning process of academic programmes at Rompin Community College. The study focused on students enrolled in the Automotive Technology Certificate (SAU) programme. The research design employed was descriptive in nature and adopted a survey method using a questionnaire instrument involving 30 respondents. Data were analysed using Microsoft Excel 2019 to obtain mean scores. The findings revealed that the mean scores for students' understanding, ease of learning, and motivation factors were at a high tendency level, namely 2.97, 2.84, and 2.93, respectively. Overall, the results of this study are expected to provide useful insights and contributions to lecturers and curriculum developers regarding the use of English technical terminology in the teaching and learning process, particularly in improving students' understanding, interest, and motivation to learn.*

Keywords: *English Technical Terminology, Teaching and Learning, Automotive Technology Certificate*

1 Pengenalan

Bahasa Melayu merupakan bahasa pengantar dan bahasa rasmi di Malaysia. Namun, penggunaan Bahasa Inggeris turut memainkan peranan penting dalam pembangunan negara terutamanya dari aspek pendidikan. Dalam menuju negara yang mempunyai rakyat berpendidikan tinggi dan berpengetahuan, kebolehan bertutur dan menulis dalam Bahasa Inggeris amat penting dalam membantu seseorang individu untuk meningkatkan motivasi dan kerjayanya. Justeru itu, Bahasa Inggeris menjadi antara bahasa yang penting di Malaysia selain daripada Bahasa Mandarin dan Bahasa Tamil.

Dikebanyakan negara Asia, penggunaan Bahasa Inggeris telah banyak membantu sistem pendidikan sesebuah negara tersebut. Perkembangan penggunaan Bahasa Inggeris ini menjadikan dunia pendidikan semakin maju yang mana negara Malaysia ketika ini masih di antara negara kelompok pertengahan yang menggunakan Bahasa Inggeris dalam sistem pendidikan. Untuk mencapai tahap yang tinggi, penggunaan Bahasa Inggeris secara optimum perlu dilaksanakan dalam pendidikan seperti yang dilakukan oleh negara yang terlebih dahulu mencapainya seperti Singapura yang mana sistem pendidikannya menggunakan Bahasa Inggeris. Kajian Low & Ao (2020) mendapati bahawa negara yang menjadikan Bahasa Inggeris sebagai bahasa utama pengajaran seperti negara Singapura telah berjaya mencapai tahap kecemerlangan pendidikan yang tinggi kerana pelajar dapat mengakses ilmu global dengan lebih berkesan. Penggunaan Bahasa Inggeris dan juga istilah-istilah Inggeris dalam pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman pelajar dalam pelajaran serta meningkatkan prestasi pelajar. Oleh itu, penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam pengajaran dan pembelajaran amat perlu agar pengajaran dan pembelajaran lebih efektif dan efisien seterusnya dapat melahirkan modal insan yang mampu bersaing dengan institusi-institusi pendidikan yang lain.

2 Pernyataan Masalah

Program Sijil Teknologi Automotif merupakan satu program yang mana skop pembelajaran lebih menumpukan kepada kemahiran. Bahasa pengantar yang digunakan dalam program ini adalah Bahasa Melayu. Namun terdapat istilah-istilah teknikal yang menggunakan istilah Bahasa Inggeris bagi memastikan istilah teknikal ini sinonim dengan istilah yang digunapakai di lapangan kerja. Kebanyakan pelajar Program Automotif ini merupakan pelajar yang tercicir iaitu pelajar yang tidak dapat menyambung pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi kerana faktor keputusan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) yang kurang memberangsangkan terutamanya mata pelajaran Bahasa Inggeris. Persoalan yang timbul adalah sama ada penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran Sijil Teknologi Automotif di Kolej Komuniti Rompin mempengaruhi kefahaman dan motivasi pelajar automotif. Ini adalah beberapa persoalan yang perlu dijawab untuk mengetahui kepentingan penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran program ini bagi memastikan para pelajar yang dilahirkan daripada program ini berkualiti, mempunyai motivasi yang tinggi dan mampu memahami pengajaran pensyarah.

3 Objektif Kajian

Berdasarkan pernyataan masalah yang dikemukakan, kajian ini dijalankan adalah bertujuan untuk:

i. Mengenal pasti penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam membantu pemahaman pelajar dalam pembelajaran Sijil Teknologi Automotif di Kolej Komuniti Rompin.
ii. Mengenal pasti penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam memudahkan proses pembelajaran Sijil Teknologi Automotif di Kolej Komuniti Rompin.
iii. Mengenal pasti penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam memotivasikan minat pelajar dalam pembelajaran Sijil Teknologi Automotif di Kolej Komuniti Rompin.

4 Sorotan Kajian Lepas

Penggunaan Bahasa Inggeris dalam bidang pendidikan teknikal dan vokasional (TVET) telah menjadi topik yang semakin penting sejak beberapa tahun kebelakangan ini. Ali dan Hamid (2019) mendapati bahawa pelaksanaan pengajaran dalam Bahasa Inggeris di institusi pengajian tinggi Malaysia menghadapi pelbagai cabaran, khususnya berkaitan penguasaan kosa kata teknikal. Walaupun begitu, kajian ini menegaskan bahawa penggunaan istilah teknikal dalam Bahasa Inggeris tetap relevan kerana ia adalah bahasa utama dalam bidang sains dan teknologi.

Kajian oleh Idris dan Leng (2020) pula menekankan bahawa Bahasa Inggeris berperanan penting dalam meningkatkan kebolehpasaran graduan TVET di Malaysia. Menurut mereka, istilah teknikal dalam Bahasa Inggeris bukan sahaja memudahkan pemahaman pelajar, tetapi juga membantu mereka menyesuaikan diri dengan kehendak industri. Namun, cabaran utama ialah tahap penguasaan pensyarah yang perlu dipertingkatkan agar mampu membimbing pelajar secara lebih berkesan.

Dari sudut motivasi, Hashim, Yunus dan Hashim (2020) mendapati bahawa pelajar lebih berminat untuk mempelajari English teknikal apabila ia disokong dengan penggunaan teknologi dan multimedia. Kajian ini menunjukkan bahawa penggabungan teknologi dalam pengajaran bahasa dapat menjadikan istilah teknikal lebih mudah difahami dan meningkatkan minat pelajar.

Sementara itu, Ting, Mahadhir dan Chuah (2021) menegaskan bahawa penguasaan istilah teknikal dalam Bahasa Inggeris amat penting untuk kebolehpasaran graduan. Menurut mereka, majikan memberi keutamaan kepada pekerja yang mampu berkomunikasi dengan baik dalam Bahasa Inggeris, khususnya yang melibatkan istilah teknikal. Dapatan ini menunjukkan bahawa penguasaan istilah Bahasa Inggeris dalam bidang automotif bukan sahaja membantu dari segi pembelajaran tetapi juga relevan untuk kerjaya.

Kajian oleh Yahaya, Abdullah dan Mansor (2022) menyorot cabaran utama pengajaran Bahasa Inggeris di institusi TVET. Walaupun ramai pelajar lemah dalam asas Bahasa

Inggeris akademik, mereka masih boleh memahami istilah teknikal kerana sering terdedah kepadanya dalam bengkel. Hal ini menunjukkan bahawa kelemahan dalam Bahasa Inggeris umum tidak semestinya menjadi penghalang untuk memahami istilah teknikal.

Selanjutnya, Abdullah dan Hassan (2023) mengkaji secara khusus penggunaan istilah automotif dalam latihan TVET. Mereka mendapati bahawa istilah teknikal seperti *crankshaft*, *camshaft*, dan *gearbox* perlu dikekalkan dalam Bahasa Inggeris kerana ia merupakan istilah standard industri. Kajian ini jelas menyokong penggunaan istilah teknikal Inggeris dalam pembelajaran automotif bagi memastikan pelajar lebih bersedia menghadapi dunia pekerjaan sebenar.

Di peringkat global, laporan UNESCO-UNEVOC (2024) menegaskan bahawa Bahasa Inggeris dalam pendidikan TVET merupakan tren antarabangsa yang semakin meluas. Laporan ini menyatakan bahawa penguasaan istilah teknikal dalam Bahasa Inggeris meningkatkan mobiliti pelajar dan membolehkan graduan bersaing di pasaran kerja antarabangsa.

Akhir sekali, Othman dan Mohamad (2024) menunjukkan bahawa penggunaan pengajaran dwibahasa (Bahasa Melayu dan Bahasa Inggeris) mampu meningkatkan motivasi pelajar vokasional. Menurut kajian mereka, pelajar lebih berminat, tidak mudah bosan, dan lebih yakin apabila pensyarah menggunakan kedua-dua bahasa dalam proses pengajaran.

Secara keseluruhannya, sorotan kajian lepas membuktikan bahawa penggunaan istilah teknikal Bahasa Inggeris dalam pembelajaran TVET bukan sahaja meningkatkan pemahaman, tetapi juga memberi kesan positif terhadap motivasi dan kesediaan pelajar menghadapi alam pekerjaan.

5 Metodologi Kajian

5.1 Kaedah Kajian

Kajian yang dilaksanakan ini adalah kajian deskriptif berbentuk tinjauan. Kaedah ini dipilih berdasarkan kesesuaian dengan bentuk kajian yang dibuat kerana ia lebih praktikal dan realistik untuk mendapatkan maklum balas yang baik daripada responden. Reka bentuk kajian untuk penyelidikan ini adalah berbentuk kuantitatif yang berbentuk kajian tinjauan semasa.

5.2 Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian adalah terdiri daripada semua pelajar Sijil Teknologi Automotif di Kolej Komuniti Rompin iaitu pelajar SAU 3A dan SAU 3B. Dalam kajian ini, jumlah populasi adalah seramai 30 orang. Berdasarkan kepada rumusan yang digunakan oleh bahagian penyelidikan *National Association* seperti yang dilaporkan oleh Krejcie dan Morgan (1970), adalah mencukupi dengan mengambil seramai 28 orang responden sebagai sampel bagi mewakili keseluruhan populasi kajian.

5.3 Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal selidik. Set soalan soal selidik yang disediakan mengandungi empat bahagian iaitu Bahagian A, B, C, dan D. Bahagian A mengandungi maklumat responden, bahagian B, item-item disediakan untuk mengenal pasti penggunaan Bahasa Inggeris dalam membantu pemahaman pelajar, bahagian C, item-item disediakan untuk mengenal pasti kemudahan penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam memudahkan pembelajaran pelajar, dan bahagian D, item-item disediakan untuk mengenal pasti minat dan motivasi pelajar apabila istilah Bahasa Inggeris digunakan dalam pembelajaran. Skala Likert 1 hingga 4 seperti jadual 1 diguna untuk mengukur maklum balas responden bagi setiap item yang dikemukakan.

Jadual 1: Tafsiran Skala Likert

Skala	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Setuju (S)	3
Sangat Setuju (SS)	4

Dapatan data yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan Perisian *Microsoft Excel* 2007. Analisis secara statistik deskriptif digunakan untuk mendapatkan skor min. Tafsiran min yang digunakan adalah seperti Jadual 3.

Jadual 2: Tafsiran Skor Min

Skor Min	Tahap Persepsi
1.00 - 1.33	Rendah
1.34 - 2.67	Sederhana
2.68 - 4.00	Tinggi

6 Dapatan Kajian

6.1 Bahagian A – Demografi Responden

Jadual 3: Taburan Frekuensi Demografi Responden

Bil.	Pemboleh Ubah	Frekuensi	Peratus (%)
1	**Jantina**		
	Lelaki	28	100.0
	Perempuan	0	0.0
2	**Umur**		
	18 - 21	27	96.4
	22 - 25	1	3.44
	26 - 29	0	0.0

Bil.	Pemboleh Ubah	Frekuensi	Peratus (%)
3	**Keputusan Bahasa Inggeris SPM**		
	A	1	3.6
	B	1	3.6
	C	0	0
	D	2	7.1
	E	7	25
	F	0	0
	G	17	60.7

Merujuk Jadual 3, didapati 17 daripada 28 orang responden (60.7%) mendapat keputusan gred G iaitu gagal dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia. Sehubungan itu, 25 peratus responden mendapat gred E. Daripada borang soal selidik yang diedarkan ini juga, seramai 2 orang yang mendapat gred D, manakala selebihnya mendapat gred A dan B iaitu gred yang baik dalam keputusan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM).

6.2 Bahagian B - Penggunaan Istilah Bahasa Inggeris Membantu Pemahaman Pelajar.

Jadual 4: Skor Min Item Bahagian B

Bil.	Item	Skor Min	Interpretasi Min
B1	Mudah mengingat apa yang telah diajarkan.	2.93	Tinggi
B2	Menceritakan semula isi pelajaran yang dipelajari.	2.82	Tinggi
B3	Menjawab soalan/latihan yang diberikan dengan betul	2.96	Tinggi
B4	Meningkatkan pencapaian saya	3.25	Tinggi
B5	Mendapat gred yang baik dalam penilaian	3.07	Tinggi
B6	Boleh bertutur Bahasa Inggeris dengan baik	2.79	Tinggi
	Skor min keseluruhan	2.97	Tinggi

Berdasarkan Jadual 4, item B4 mendapat skor min tertinggi iaitu 3.25 dan diikuti oleh item B5, B3, B1 dan B2. Di samping itu, item B6 mendapat skor min terendah iaitu 2.79. Walaupun mendapat skor min paling rendah tetapi pernyataan ini masih berada pada tahap interpretasi min yang tinggi. Hasil daripada analisis yang dijalankan, skor min keseluruhan yang dicatatkan bagi item ini adalah 2.97. Ini menunjukkan responden yang terlibat mempunyai sikap yang tinggi terhadap penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran yang mana responden merasakan mereka lebih faham apabila belajar menggunakan Bahasa Inggeris. Ini adalah kerana min yang ditunjukkan berada dalam julat 2.50 hingga 3.24 yang mana adalah tinggi yang ditafsirkan dalam jadual pentafsiran dan kecenderungan min pada Jadual 2.

6.3 Bahagian C - Penggunaan Istilah Bahasa Inggeris Memudahkan Pembelajaran Pelajar.

Jadual 5: Skor Min Item Bahagian C

Bil.	Item	Skor Min	Interpretasi Min
C1	Mudah untuk digunakan.	2.86	Tinggi
C2	Sesuai dengan aras kebolehan saya.	2.82	Tinggi
C3	Mudah untuk difahami	2.79	Tinggi
C4	Biasa digunakan dalam kelas	2.89	Tinggi
	Skor min keseluruhan	2.84	Tinggi

Berdasarkan Jadual 5, skor min keseluruhan yang dicatatkan bagi item ini adalah 2.84. Ini menunjukkan responden yang terlibat bersetuju terhadap penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran yang mana responden merasakan item-item dalam soal selidik memudahkan pembelajaran mereka. Ini adalah kerana min yang ditunjukkan berada dalam julat 2.50 hingga 3.24 yang mana adalah tinggi yang ditafsirkan dalam jadual pentafsiran dan kecenderungan min pada Jadual 3. Hasil analisis yang dijalankan, item C4 mendapat skor min tertinggi iaitu 2.89 dan diikuti oleh C1. Manakala item C2 dan C3 masing-masing mendapat skor min terendah iaitu 2.82 dan 2.79. Walau bagaimanapun skor min bagi pernyataan C2 dan C3 masih berada pada tahap kecenderungan min yang tinggi dan ini menunjukkan responden faham dan positif terhadap penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran.

6.4 Bahagian D - Penggunaan Istilah Bahasa Inggeris Memotivasikan Pelajar.

Jadual 6: Skor Min Bahagian D

Bil.	Item	Skor Min	Interpretasi Min
D1	Bertambah minat untuk belajar.	2.96	Tinggi
D2	Bertambah rajin.	2.89	Tinggi
D3	Lebih yakin apabila belajar.	3.00	Tinggi
D4	Belajar dengan lebih tekun	2.86	Tinggi
D5	Seronok untuk belajar.	2.96	Tinggi
D6	Tidak merasa bosan.	2.96	Tinggi
D7	Dapat menumpukan perhatian semasa belajar	2.86	Tinggi
	Skor min keseluruhan	2.93	Tinggi

Secara keseluruhannya, min yang dicatatkan bagi item ini adalah 2.93. Ini menunjukkan responden yang terlibat bersetuju terhadap penggunaan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran yang mana menunjukkan minat dan motivasi pelajar apabila istilah

Bahasa Inggeris digunakan dalam proses pembelajaran. Ini adalah kerana min yang ditunjukkan berada dalam julat 2.50 hingga 3.24 yang mana adalah tinggi seperti yang ditafsirkan dalam jadual pentafsiran dan kecenderungan min pada Jadual 2.

Jadual 6 menunjukkan analisis min untuk setiap pernyataan di dalam item minat dan motivasi pelajar apabila menggunakan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran. Berdasarkan jadual ini, item D3 mendapat skor min tertinggi iaitu 3.00. Manakala skor min yang terendah diperoleh daripada item D7 dan D4 iaitu 2.86. Walaubagaimanapun, min bagi pernyataan tersebut masih berada pada tahap kecenderungan skor min yang tinggi.

7 Perbincangan

Hasil daripada dapatan kajian menunjukkan bahawa keseluruhan responden bersetuju bahawa istilah Bahasa Inggeris digunakan dalam pembelajaran mereka. Antara faktor yang mempengaruhi keputusan ini adalah:

i. Istilah Bahasa Inggeris yang digunakan adalah bersesuaian dengan tahap penerimaan pelajar.
ii. Keputusan yang rendah dalam mata pelajaran Bahasa Inggeris di peringkat SPM tidak menjadi penghalang untuk responden memahami pembelajaran mereka kerana istilah yang digunakan adalah istilah yang ringkas, mudah disebut, dan biasa digunakan pensyarah dalam kelas.
iii. Kebanyakan istilah Bahasa Inggeris yang digunakan adalah istilah teknikal seperti nama-nama komponen yang mana istilah ini memang biasa digunapakai oleh kebanyakan pelajar.
iv. Penggunaan istilah Bahasa Inggeris mampu untuk menarik perhatian responden semasa pembelajaran. Ini kerana pembelajaran dalam dwi bahasa iaitu dalam Bahasa Malaysia dan Bahasa Inggeris mampu untuk menambah minat responden dalam memberi fokus dalam kelas.

8 Kesimpulan dan Cadangan

Secara keseluruhannya, kajian ini mendapati bahawa:

i. Responden mempunyai kefahaman yang tinggi apabila belajar menggunakan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran mereka.
ii. Responden juga bersetuju dengan bentuk istilah Bahasa Inggeris yang mudah untuk digunakan dalam pembelajaran mereka dalam Sijil Teknologi Automotif.
iii. Responden mempunyai minat dan motivasi yang tinggi apabila belajar menggunakan istilah Bahasa Inggeris dalam pembelajaran.

Hasil daripada kajian ini, penyelidik mencadangkan supaya pensyarah mempelbagaikan istilah Bahasa Inggeris dalam pengajaran supaya dapat menjana minat serta memotivasikan pelajar. Selain itu, istilah teknikal dalam Bahasa Melayu perlu diselaraskan dengan istilah Bahasa Inggeris supaya tidak mengelirukan pelajar.

Pensyarah atau pihak pengurusan Kolej Komuniti Rompin perlulah memperbanyakkan kursus berkaitan Bahasa Inggeris seperti Minggu Bahasa Inggeris agar pelajar lebih memahami dan mampu untuk bertutur dalam Bahasa Inggeris dengan yakin seterusnya mampu untuk membantu mereka dalam pembelajaran Sijil Teknologi Automotif dengan lebih baik.

Rujukan

Abdullah, M. S., & Hassan, R. (2023). English terminology in automotive training: A TVET perspective. *Journal of Education and e-Learning Research, 10*(1), 23–31. https://doi.org/10.20448/journal.509.2023.101.23.31

Ali, N., & Hamid, M. O. (2019). English medium instruction in Malaysian higher education: Policy and practice. *Asian Englishes, 21*(3), 264–278. https://doi.org/10.1080/13488678.2019.1582263

Hashim, H., Yunus, M. M., & Hashim, H. U. (2020). Students' perceptions of learning technical English via technology. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 19*(3), 37–54. https://doi.org/10.26803/ijlter.19.3.3

Idris, H., & Leng, K. (2020). The role of English in Technical and Vocational Education and Training (TVET) in Malaysia. *Journal of Technical Education and Training, 12*(3), 45–55. https://doi.org/10.30880/jtet.2020.12.03.004

Krejcie, R.V. and Morgan, D.W. (1970). "Determining sample size for research Educational and Psychological Measurement.

Low, E. L., & Ao, J. (2020). English medium instruction in Singapore: Policy, pedagogy, and practice. International Journal of Bilingual Education and Bilingualism, 23(6), 709–722.

Othman, Z., & Mohamad, A. (2024). Enhancing vocational students' motivation through bilingual instruction. *International Journal of Education and Training, 30*(1), 55–68.

Ting, S. H., Mahadhir, M., & Chuah, K. M. (2021). English for employability in Malaysia: Insights from industries. *ESP Today, 9*(2), 186–207. https://doi.org/10.18485/esptoday.2021.9.2.2

UNESCO-UNEVOC. (2024). *English for TVET: Global trends and challenges*. UNESCO Publishing. https://unevoc.unesco.org/pub/english_for_tvet.pdf

Yahaya, A., Abdullah, S., & Mansor, R. (2022). Challenges in teaching English in Malaysian TVET institutions. *Malaysian Journal of Learning and Instruction, 19*(2), 99–120. https://doi.org/10.32890/mjli2022.19.2.4

Interactive Virtual Distillation Concept for Advancing Separation Process Education in TVET Petrochemical Engineering

Azmi Ahmad

Politeknik Tun Syed Nasir Syed Ismail, 84600 Pagoh, Johor, Malaysia

Corresponding email: azmi.ahmad@ptsn.edu.my

Abstract - Distillation is a core operation in Petrochemical Engineering, vital for separating and purifying liquid mixtures in various industrial processes. However, traditional teaching methods and limited laboratory facilities often fail to effectively convey the dynamic relationships between key variables such as reflux ratio, feed composition, and the number of theoretical stages. This concept proposes an interactive virtual distillation tool designed to enhance the teaching and learning of separation processes in TVET Petrochemical Engineering programs. By allowing students to manipulate process parameters and instantly observe effects on product purity and column profiles, the virtual tool aims to bridge the gap between theoretical knowledge and practical skills. This dynamic, cost-effective approach aligns with TVET's goals of producing industry-ready graduates with strong process understanding. Additionally, the concept supports flexible learning modes, including blended and remote instruction, expanding access to high-quality education and reinforcing essential competencies in separation technologies.

Keywords: Distillation, separation processes, petrochemical engineering, TVET, virtual learning

Abstrak *- Penyulingan merupakan operasi penting dalam bidang Kejuruteraan Petrokimia, yang mana diaplikasikan untuk memisahkan dan memurnikan campuran cecair dalam pelbagai proses industri. Namun, kaedah pengajaran tradisional dan kekangan kemudahan dalam makmal dalam menjalankan ujikaji seperti nisbah refluks, komposisi suapan dan bilangan peringkan penyulingan sukar untuk dilaksanakan.Konsep kajian ini mencadangkan pembangunan alatan penyulingan maya yang interaktif, yang direka bagi meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran berkaitan kaedah pemisahan dalam program TVET Kejuruteraan Petrokimia. Dengan membolehkan para pelaar dalam memanipulasikan parameter yang terlibat dalam proses dan melihat kesan terhadap penulenan hasil akhir, alat interaktif ini merapatkan jurang antara pengethuan teori dan kemahiran praktikal. Pendekatan dinamik dan penghasilan dengan kos yang rendah turut selari dengan matlamat TVET bagi menghasilkan bakal graduan yang bersedia untuk bekerja di industri dan mempunyai pengalaman serta pengetahuan yang kukuh. Selaini itu, konsep ini menyokong kaedah pembelajaran yang fleksibel termasuk pembelajaran secara teradun dan jarak jauh, seterusnya memperluaskan akses kepada pendidikan berkualiti tinggi dan mengukuhkan kompentensi asas dalam teknologi pemisahan.*

Kata kunci: *Penyulingan, proses pemisahan, kejuruteraan petrokimia, TVET, pembelajaran maya.*

1 Introduction

Distillation is one of the most fundamental separation processes in chemical and petrochemical industries, responsible for purifying liquid mixtures and producing essential chemical feedstocks, fuels, and solvents (Jilani, 2018). Its central role in industrial operations underscores the importance of equipping students in petrochemical engineering programs with a deep understanding of distillation principles and operations. In the context of Technical and Vocational Education and Training (TVET), where the emphasis is on developing industry-ready competencies, mastery of distillation is not merely theoretical but is expected to translate into practical decision-making skills relevant to industrial environments (Götze et al., 2024).

Despite this importance, the effective teaching of distillation in TVET institutions remains a challenge. Conventional pedagogical approaches often rely on static lectures, mathematical derivations, and textbook examples that may not adequately capture the dynamic nature of distillation. Students are expected to grasp complex relationships such as the influence of reflux ratio, feed composition, and the number of theoretical stages on separation performance, largely through abstract representations (Vasconcelos et al., 2008). These methods tend to promote rote learning rather than fostering an intuitive, systems-level understanding of distillation behaviour. Consequently, a clear gap persists between theoretical instruction and practical comprehension, limiting students' ability to visualize and apply core principles in real operational contexts. This underscores the need for interactive and experiential learning approaches such as virtual simulations that can dynamically demonstrate cause–effect relationships and enhance conceptual understanding through active engagement.

Laboratory-based learning provides an opportunity to bridge this gap by allowing students to engage directly with equipment. However, in practice, access to pilot scale distillation units in TVET institutions is often limited due to high costs, strict safety requirements, and the need for specialized technical staff (Castillo Téllez et al., 2025; Russell, 2020). Even where facilities exist, only a fraction of students can meaningfully interact with the equipment, and the scope of experiments is restricted to safe, pre-defined conditions. As a result, many learners graduate with only superficial exposure to the operation of distillation columns, limiting their preparedness for industrial roles (Apostolou & Singh, 2015).

This paper introduces the concept of an Interactive Virtual Distillation Tool designed specifically for TVET petrochemical engineering programs. By allowing students to manipulate process parameters and instantly observe the impact on product quality and column behaviour, the tool aims to bridge the persistent gap between theory and practice. Beyond enhancing comprehension of distillation principles, it also supports TVET objectives by promoting competency-based learning, preparing graduates for digitalized industrial environments, and ensuring scalable access to practical training.

2 Literature Background

The teaching of separation processes, particularly distillation, has long been recognized as a pedagogical challenge in chemical and petrochemical engineering. Traditional approaches often emphasize rigorous mathematical derivations and equilibrium diagrams to describe column behaviour. While these methods are academically rigorous, they are frequently abstract and detached from the dynamic realities of process operation. Students may master calculations yet still struggle to connect the influence of operating parameters such as reflux ratio, feed composition, and stage efficiency with the actual performance of a distillation column (Dahm, 2002; Mott et al., 2013)

Laboratory instruction provides an important complement to classroom learning, but access to pilot scale distillation equipment is typically limited in TVET institutions. The high capital and operational costs of such facilities, combined with stringent safety requirements, constrain opportunities for student experimentation. Even when laboratories are available, experiments are often restricted to controlled demonstrations under a narrow set of conditions. This limits students' ability to explore process dynamics freely, diminishing the depth of their practical understanding (Kremer et al., 2022; Mott et al., 2013).

The emergence of virtual laboratories and simulation-based learning has been proposed to address these limitations. Research in engineering education highlights that simulations provide learners with opportunities to manipulate variables in real time, visualize abstract phenomena, and test hypotheses in a safe, low cost environment (Hasan et al., 2024). Virtual tools also allow repeated practice without resource constraints, enabling students to learn at their own pace and to review concepts as needed. Studies further indicate that such approaches enhance student motivation and engagement, particularly when interactivity and immediate feedback are emphasized (Li & Liang, 2024; Wahyudi et al., 2024).

Despite these advantages, most available simulation platforms are designed for industrial or professional use rather than education. Their complexity can overwhelm novice learners, while their interfaces are not optimized for pedagogical purposes (Navarro Pérez et al., 2022). Similarly, virtual labs in chemical engineering have often been developed as stand-alone experiments with limited scope, focusing on verification of specific concepts rather than fostering broad, exploratory learning. This points to a gap for targeted, education-oriented virtual tools that are both technically rigorous and pedagogically accessible (Shivakumar et al., 2024; Wagner & Huang, 2024).

Within the TVET context, where competency-based learning and industry readiness are central outcomes, the integration of simulation-based education is especially compelling. Virtual tools align with the increasing digitalization of industrial practice, while also democratizing access to practical training for students who may otherwise lack opportunities to interact with physical equipment. By situating learning in a safe, flexible, and interactive environment, they hold the potential to significantly improve

understanding and skill development in separation processes (Bezerra et al., 2025; Leong, 2024).

3 Pedagogical and TVET Alignment

The effectiveness of any educational innovation lies not only in its technical design but also in its ability to strengthen learning outcomes and meet institutional objectives. The proposed Interactive Virtual Distillation Tool is conceptualized to serve both purposes which it enhances pedagogical effectiveness while aligning with the competency driven mandate of TVET (Amdan et al., 2024; Leong, 2024).

From a pedagogical standpoint, the tool transforms learning from passive reception to active exploration. Instead of listening to lectures or working through static textbook diagrams, students are given the opportunity to manipulate process parameters and observe immediate consequences. This interactivity encourages inquiry, experimentation, and discovery. In turn, students develop stronger conceptual understanding, as cause–effect relationships such as how changes in reflux ratio influence product purity are made visible in real time (Nirmalakhandan et al., 2007). The development of this learning environment is guided by the ADDIE instructional design model, ensuring that each stage from analysis of learning needs to design, development, implementation, and evaluation is pedagogically grounded and systematically executed. The motivating, game-like environment sustains interest, while the ability to test extreme conditions without risk fosters a safe and anxiety-free learning space. Moreover, the tool's digital nature extends access beyond the classroom or laboratory, supporting blended and remote learning. This flexibility ensures that all students, regardless of their circumstances, can repeatedly practice and refine their understanding (Ahmad et al., 2021; Leong, 2024).

At the same time, the tool responds directly to TVET's competency-based agenda. TVET graduates are expected to not only know the theory of distillation but also demonstrate practical skills such as process operation, optimization, and troubleshooting. The virtual tool enables such competency development by simulating realistic scenarios where students must meet product specifications, balance energy consumption, or correct off-spec conditions. These activities mirror the problem-solving demands of industrial practice. Additionally, by training students in the use of simulation platforms, the tool builds digital literacy, an increasingly vital skill in Industry 4.0 workplaces, where digital twins and process control simulators are commonplace (Jafar et al., 2020; Zaid & Kamin, 2024).

For institutions, the adoption of this tool provides a strategic fit. It reduces reliance on expensive pilot plants while offering scalable, consistent training for entire cohorts. Every student gains the chance to actively operate a virtual column, not just observe demonstrations, thus ensuring equitable skill development. Furthermore, the tool aligns with institutional priorities to modernize curricula through digitalization and to expand access to high-quality education.

4 Comparative Insights and Implementation Strategy

Traditional approaches to teaching distillation in TVET programs typically combine classroom lectures with limited laboratory demonstrations. While lectures provide theoretical grounding, they often reduce distillation to equations and diagrams that do not fully convey the dynamic interactions within a column. Laboratory exercises, on the other hand, allow students to engage directly with equipment but are constrained by issues of cost, safety, and accessibility (Abels et al., 2023). In most institutions, only a handful of students can operate pilot-scale units, and the scope of experiments is tightly restricted to avoid risks. As a result, many learners graduate having observed rather than experienced process dynamics, leaving gaps in both confidence and competence. (Abels et al., 2023; Davey, 2017)

The interactive virtual distillation tool addresses these limitations by complementing conventional methods with a flexible, scalable, and safe alternative. Unlike lectures, it allows students to actively explore parameter changes and see real-time effects. Unlike physical laboratories, it is not bound by cost or safety restrictions, enabling learners to test a broad range of conditions, including extreme or failure scenarios that would be impossible to replicate in practice. Importantly, it does not replace the tactile value of real labs but enhances them: students can first use the simulation to predict outcomes, then validate their understanding when physical access is available. In this way, the virtual tool strengthens both comprehension and preparedness, ensuring that precious lab time is used more productively (Gunawan et al., 2021; Szávuly et al., 2019).

To ensure effective adoption, implementation should follow a phased strategy. The initial stage involves pilot testing in selected classes, where instructors introduce the tool alongside existing teaching materials. Feedback from both students and staff during this phase will be crucial for refining usability and learning activities. Once validated, the tool can be integrated more systematically into curricula, for example, as part of unit operations courses or process control modules. Instructors should receive structured training not only on the technical operation of the software but also on pedagogical strategies for embedding simulations into lesson plans. Supporting materials, such as guided exercises and case studies, will help ensure consistent use across different classes and institutions (Shivakumar et al., 2024; Wang, 2024). Additionally, a structured, feedback-driven implementation framework should be established to ensure effective integration, continuous improvement, and instructor readiness. Regular evaluation cycles and reflective feedback sessions will help maintain consistency in pedagogical application across different teaching contexts.

From an infrastructure perspective, the tool should be designed to run on widely available platforms, such as standard computer labs or student laptops, with minimal technical requirements. Institutions with limited digital infrastructure can initially implement the tool in supervised labs, while those with stronger capacity may extend access for at home use. Over time, a broader rollout across TVET institutions is possible, especially if development is coordinated at a national or regional level. This

would ensure equitable access to modernized learning resources, reduce duplication of effort, and standardize training quality (Hassan et al., 2022; Maiba et al., 2023).

5 Contributions and Challenges

The introduction of an Interactive Virtual Distillation Tool is expected to generate significant contributions across three levels: students, instructors, and institutions. At the student level, the tool offers a deeper and more engaging learning experience. By actively experimenting with process variables, learners can connect theoretical concepts with simulated outcomes, thereby strengthening their understanding of distillation principles. The safe and accessible environment also boosts confidence, as students can make mistakes and learn from them without fear of equipment damage or safety hazards. In addition, repeated exposure to simulations fosters problem solving abilities and prepares students for the digital tools increasingly used in industry (Bolton et al., 2008; Rasteiro, 2013).

For instructors, the tool provides a valuable pedagogical resource. It enables them to demonstrate abstract concepts dynamically, enriching lectures with visual and interactive examples. Simulation-based exercises can be integrated into assessments, allowing evaluation of students' ability to achieve practical targets such as maintaining product purity or troubleshooting process deviations. The tool also supports flexible delivery, as instructors can assign simulation-based tasks for in-class activities, blended learning modules, or independent study. This adaptability makes it easier to accommodate diverse learning styles and paces within the same cohort (Udugama et al., 2023; Zhang et al., 2023).

At the institutional level, the tool contributes to scalability and cost efficiency in TVET education. By reducing dependence on costly pilot plants, institutions can extend practical learning opportunities to all students without major infrastructure investments. The software model allows wide distribution across multiple cohorts and campuses, ensuring consistency in the quality of training. It also aligns with national and institutional agendas to digitalize teaching, embed Industry 4.0 practices, and increase access to high-quality education. Collectively, these contributions strengthen the role of TVET institutions in producing graduates who are both competent and industry-ready (Udugama et al., 2023; Zhang et al., 2023).

Despite these advantages, several challenges must be anticipated. One concern is the risk of over-reliance on simulation at the expense of physical laboratory skills. While virtual tools provide conceptual clarity, they cannot fully replicate the tactile and sensory experiences of operating real equipment. To mitigate this, the tool should be positioned as a complement to, not a replacement for, physical laboratories (Li & Liang, 2024). Another challenge lies in the readiness of instructors and students to adopt new technology. Without adequate training and support, there may be resistance or ineffective use of the tool. Institutions will therefore need to invest in professional development, technical support, and the creation of structured learning materials to

guide adoption. Finally, software maintenance and updates represent ongoing responsibilities; without regular improvement, the tool risks becoming outdated or misaligned with evolving curricula(Panasiuk et al., 2021; Wahyudi et al., 2024).

6 Conclusion and Recommendations

This paper has outlined the concept of an Interactive Virtual Distillation Tool designed to enhance separation process education in TVET petrochemical engineering programs. The motivation for the tool stems from persistent challenges in teaching distillation, including the abstract nature of theoretical instruction, limited access to laboratory facilities, and the increasing demand for flexible, technology-supported learning. By offering real-time parameter control, dynamic visualization, and scenario-based exploration, the tool bridges the gap between theory and practice, creating a safe and engaging environment for students to develop deeper conceptual understanding.

The pedagogical and institutional benefits of the proposed tool are multifold. For students, it promotes active learning, problem-solving, and digital readiness. For instructors, it provides an adaptable resource to enrich teaching and assessment. For institutions, it represents a scalable and cost-effective means of delivering consistent, competency-based training aligned with Industry 4.0 expectations. At the same time, successful adoption requires careful integration into curricula, instructor training, and ongoing technical support to ensure sustainability.

In conclusion, the interactive virtual distillation tool offers a forward-looking solution to the challenges of separation process education in TVET. By combining technological innovation with pedagogical purpose, it has the potential to transform how distillation is taught and learned, producing graduates who are not only knowledgeable but also competent, confident, and industry-ready.

References

Abels, S., Koliander, B., & Plotz, T. (2023). Are you teaching “distillation” correctly in your chemistry classes? An educational reconstruction. *Chemistry Teacher International*, 5(2), 229–237. https://doi.org/10.1515/cti-2022-0034

Ahmad, N. J., Yakob, N., Bunyamin, M. A. H., Winarno, N., & Akmal, W. H. (2021). The Effect of Interactive Computer Animation and Simulation on Students’ Achievement and Motivation in Learning Electrochemistry. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 311–324. https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.26013

Amdan, M. A., Naldo Janius, Mohd Norhazli Bin Jasman, & Mohd Aidil Hazidi Bin Kasdiah. (2024). Advancement of ai-tools in learning for technical vocational education and training (TVET) in Malaysia (empowering students and tutor). *International Journal of Science and Research Archive*, 12(1), 2061–2068. https://doi.org/10.30574/ijsra.2024.12.1.0971

Apostolou, K., & Singh, I. (2015). Industrial Automation in Unit Operations Labs. *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA).* https://doi.org/10.24908/pceea.v0i0.5837

Bezerra, F. L. de A., Rocha, L. B., & Lanza, G. H. G. (2025). Dynamic Simulation Integration In Process Control Education: A Case Study On Methanol-Water Separation Using Aveva Process Simulation. *ARACÊ,* 7(1), 996–1012. https://doi.org/10.56238/arev7n1-061

Bolton, K., Saalman, E., Christie, M., Ingerman, Å., & Linder, C. (2008). SimChemistry as an active learning tool in chemical education. Chem. *Educ. Res. Pract.*, 9(3), 277–284. https://doi.org/10.1039/B812417P

Castillo Téllez, M., Castillo-Téllez, B., Mex Álvarez, D. C., García-Valladares, O., Domínguez Niño, A., & Mejía-Pérez, G. A. (2025). Solar Distillation as a Sustainable STEM Tool: Bridging Theory and Practice. *Sustainability*, 17(2), 594. https://doi.org/10.3390/su17020594

Dahm, K. D. (2002). Use of process simulation and McCabe-Thiele modelling in teaching distillation. Proceedings of the 2002 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. *American Society for Engineering Education*

Davey, K. (2017). A detailed research study of learning and teaching core chemical engineering to a high standard in a mixed-ability small class in industry. European *Journal of Engineering Education*, 42(6), 775–799. https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1224817

Götze, K., Kaiser, D., Aubel, I., Herdegen, V., & Bertau, M. (2024). Industry 4.0 Ready: Transforming STEM Laboratory Courses – Continuous Distillation as Example. *Chemie Ingenieur Technik*, 96(11), 1498–1508. https://doi.org/10.1002/cite.202300233

Gunawan, P., Kwan, J., Cai, Y., & Yang, R. (2021). Augmented Reality Application for Chemical Engineering Unit Operations (pp. 29–43). https://doi.org/10.1007/978-981-16-1361-6_4

Hasan, H., Ambiyar, A., Wulansari, R. E., Maksum, H., & Putri, T. T. A. (2024). Investigating the Impacts of A Simulation-Based Learning Model Using Simulation Virtual Laboratory on Engineering Students. *Sinkron*, 8(3), 1569–1576. https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.13747

Hassan, J., Devi, A., & Ray, B. (2022). Virtual Laboratories in Tertiary Education: Case Study Analysis by Learning Theories. *Education Sciences*, 12(8), 554. https://doi.org/10.3390/educsci12080554

Jafar, D. S. A., Saud, M. S., Hamid, M. Z. A., Suhairom, N., Hisham, M. H. M., & Zaid, Y. H. (2020). TVET Teacher Professional Competency Framework in Industry 4.0 Era. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 1969–1979. https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080534

Jilani, S. A. (2018). Overview of Distillation Techniques and Process in Recovery and Reuse of Volatile Liquids. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 6(2), 132–136. https://doi.org/10.22214/ijraset.2018.2022

Kremer, D. P., Borges, J. de O. A., & Alves, A. C. T. (2022). Materiais alternativos no ensino de química: o uso do destilador artesanal para ensinar mudanças de fases da água. *Gnosis Carajás*, 2(1), e22005. https://doi.org/10.55723/gc.v2i1.24

Leong, W. Y. (2024). Enhancing Practical Skills Training Through Virtual Reality in TVET Education. *2024 International Conference on TVET Excellence & Development (ICTeD)*, 289–293. https://doi.org/10.1109/ICTeD62334.2024.10844618

Li, J., & Liang, W. (2024). Effectiveness of virtual laboratory in engineering education: A meta-analysis. *PLOS ONE*, 19(12), e0316269. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316269

Maiba, S. F., Kiplagat, H., & Ochieng, R. (2023). Influence of Infrastructure on Implementation of E-Learning in Technical Vocational Education and Training Institutions in Uasin Gishu County, Kenya. *Journal of Advances in Education and Philosophy*, 7(08), 296–301. https://doi.org/10.36348/jaep.2023.v07i08.007

Mott, L., Jeffrey R. Seay, & David L. Silverstein. (2013). *Tools for Teaching Batch Distillation Inductively using Process Simulation*.

Navarro Pérez, D. J., Moreno Díaz, J. C., & Simeone Barrientos, P. A. (2022). Emergency remote teaching in process simulation using DWSIM: a case study from DIQ-UMAG, Chilean Patagonia. *Scientia et Technica*, 27(2), 130–140. https://doi.org/10.22517/23447214.25065

Nirmalakhandan, N., Ricketts, C., McShannon, J., & Barrett, S. (2007). Teaching Tools to Promote Active Learning: Case Study. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 133(1), 31–37. https://doi.org/10.1061/(ASCE)1052-3928(2007)133:1(31)

Panasiuk, O., Akimova, L., Kuznietsova, O., & Panasiuk, I. (2021). Virtual Laboratories for Engineering Education. *2021 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, 637–641. https://doi.org/10.1109/ACIT52158.2021.9548567

Rasteiro, M. G. (2013). Interactive simulators: A contribution to link theory and applications in the teaching of chemical processes. *2013 1st International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education (CISPEE)*, 1–8. https://doi.org/10.1109/CISPEE.2013.6701989

Russell, K. (2020). Bridging Theory and Practice on a Budget: A model for delivering practical knowledge through partnership with an on-campus facility. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–5. https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274259

Shivakumar, R., Diddi, S., & Panda, S. (2024). Implementing Simulation Software to Develop Virtual Experiments in Undergraduate *Chemical Engineering Education*. https://doi.org/10.32388/M3SNIJ

Szávuly, M. I., Tóos, Á., Barabás, R., & Szilágyi, B. (2019). From modeling to virtual laboratory development of a continuous binary distillation column for engineering education using MATLAB and LabVIEW. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(5), 1019–1029. https://doi.org/10.1002/cae.22119

Udugama, I. A., Atkins, M., Bayer, C., Carson, J., Dikicioglu, D., Gernaey, K. V., Glassey, J., Taylor, M., & Young, B. R. (2023). Digital tools in chemical engineering education: The needs and the desires. *Education for Chemical Engineers*, 44, 63–70. https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.05.002

Vasconcelos, L. G. S., Alves, J. J. N., Araújo, A. C. B. de, & Brito, R. P. (2008). McCabe-Thiele Method Revisited-Solving Binary Distillation Problems with Nonconventional Specifications. *Journal of Chemical Engineering Of Japan*, 41(9), 933–938. https://doi.org/10.1252/jcej.08we024

Wagner, D., & Huang, F. (2024). Virtual Fluidization Labs to Assist Unit Operations Courses. *2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access Proceedings.* https://doi.org/10.18260/1-2--38015

Wahyudi, M. N. A., Budiyanto, C. W., Widiastuti, I., Hatta, P., & Bakar, Mohd. S. Bin. (2024). Understanding Virtual Laboratories in Engineering Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 7(2), 102. https://doi.org/10.20961/ijpte.v7i2.85271

Wang, L. (2024). Construction of a Virtual Simulation Practice Teaching System of the Chemical Industry Under the Background of Integration of Production and Education. *Journal of Contemporary Educational Research*, 8(5), 103–109. https://doi.org/10.26689/jcer.v8i5.6974

Zaid, N. S., & Kamin, Y. (2024). Competency of TVET Lecturers in Digital and Automation at Public Higher Education Institutions in IR 4.0. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 9(11), e003096. https://doi.org/10.47405/mjssh.v9i11.3096

Zhang, L., Lu, J., & Wang, J. (2023). Application of Virtual Simulation Technology in Chemical Engineering Practice Teaching Under the Background of New Engineering and Technical Disciplines. *Journal of Science, Technology and Society.* https://doi.org/10.57237/j.jsts.2022.01.006

Pengurusan Pendaftaran dan Orientasi Pelajar Baharu: Analisis untuk Penambahbaikan Program di Masa Hadapan

[1*]Fatimahwati Hamzah dan [2]Shakiroh Murad

[1]Program Reka Bentuk dan Pembuatan Perabot, [2]Program Animasi 2D Kolej Komuniti Kuala Langat, 42700 Banting, Malaysia

Corresponding email: [1*]fatimahwati@kkkla.edu.my

Abstrak - Kajian ini dijalankan bagi menilai keberkesanan proses pendaftaran dan orientasi pelajar baharu di Kolej Komuniti Kuala Langat (KKKL) dan cawangannya di Sepang (KKKLCS) bagi pengambilan Sesi I dan Sesi II Tahun Akademik 2024/2025. Proses pendaftaran merupakan permulaan penting yang membentuk persepsi awal pelajar terhadap kualiti pentadbiran dan penyampaian perkhidmatan institusi. Pengurusan pendaftaran dan orientasi yang sistematik bukan sahaja memastikan kelancaran operasi, malah menyumbang kepada peningkatan motivasi, penyesuaian sosial dan kesediaan pelajar untuk memulakan pengajian. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif melalui edaran soal selidik dalam talian selepas Minggu Suai Kenal (MSK). Seramai 162 pelajar Sesi I dan 63 pelajar Sesi II terlibat sebagai responden. Instrumen kajian merangkumi enam domain utama: demografi pelajar, pendedahan maklumat institusi, pemilihan program, keberkesanan prosedur pendaftaran, impak MSK serta cadangan penambahbaikan. Analisis deskriptif digunakan untuk mengenal pasti corak kepuasan pelajar. Dapatan kajian menunjukkan tahap kepuasan yang tinggi terhadap kefahaman buku panduan pendaftaran, kemudahan pembayaran melalui JomPAY dan keberkesanan MSK. Namun, beberapa isu dikenal pasti termasuk fasiliti fizikal yang terhad, kekeliruan penempatan asrama dan komunikasi logistik. Pelajar turut mencadangkan penggunaan tutorial video, penambahan kaunter pendaftaran dan penglibatan pelajar senior. Secara keseluruhan, kajian ini menyediakan gambaran penting bagi penambahbaikan berterusan ke arah pengurusan pendaftaran yang lebih cekap, inklusif dan mesra pelajar.

Kata kunci: Proses pendaftaran pelajar, kepuasan pelajar, Minggu Suai Kenal, pengurusan orientasi, kolej komuniti

***Abstract** - This study evaluates the effectiveness of the registration and orientation process for new students at Kolej Komuniti Kuala Langat (KKKL) and its Sepang branch (KKKLCS) for the 2024/2025 academic intake, covering Session I and Session II. The registration process serves as a critical first step that shapes students' initial perceptions of administrative quality, institutional services, and overall college experience. A well-organised registration and orientation process not only ensures operational efficiency but also enhances student motivation, social adjustment, and readiness for learning. A quantitative approach was employed through an online questionnaire distributed after the Orientation Week, known as Minggu Suai Kenal (MSK). A total of 162 students from Session I and 63 from Session II participated. The instrument comprised six key domains: student demographics, exposure to institutional information, program selection, registration procedures, effectiveness of MSK, and suggestions for improvement. Descriptive statistics were used to analyse student responses. Findings indicate high levels of satisfaction, particularly regarding the clarity of the registration guidebook, the convenience of JomPAY electronic payments, and the positive role of MSK in facilitating student transition. However, several issues were highlighted, such as limited waiting facilities, confusion in dormitory allocation, and the need for clearer logistical communication. Students further suggested video-based tutorials, additional registration counters, and involving senior students as facilitators. Overall, this study provides valuable insights for continuous enhancement toward a more efficient, student-friendly, and future-ready registration management system.*

***Abstract - Keywords:** Student registration process, student satisfaction, orientation week, orientation management, community colleege*

1 Pengenalan

Pendaftaran pelajar baharu adalah satu titik sentuh awal antara pelajar dan sistem institusi pendidikan. Kualiti pengalaman pada peringkat ini bukan sahaja mempengaruhi kepuasan awal pelajar tetapi juga memberi kesan kepada tahap penyesuaian, komitmen akademik dan kemungkinan berterusan mengikuti pengajian (Schilling et al., 2024). Bagi institusi pendidikan komuniti, yang sering berhadapan cabaran sumber dan logistik, proses pendaftaran yang disusun rapi dan orientasi yang efektif amat penting untuk membina persepsi positif dan mengurangkan kadar putus pengajian. Kajian ini menggunakan data penilaian proses pendaftaran yang dikumpulkan selepas MSK untuk Sesi I dan Sesi II 2024/2025 di KKKL dan KKKLCS. Kajian ini penting untuk menilai proses pendaftaran dan orientasi pelajar baharu di KKKL dan KKKLCS serta menilai tahap kepuasan pelajar bagi mengenal pasti ruang penambahbaikan pada masa hadapan.

2 Sorotan Literatur

Kajian literatur akan menunjukkan bahawa pengurusan pendaftaran yang sistematik memberi impak signifikan terhadap penyesuaian pelajar baharu. Dalam konteks institusi komuniti, pengurusan pendaftaran yang berkesan menjadi faktor utama dalam memastikan pengalaman awal pelajar yang positif (Termizi, n.d).

Pengetahuan semasa mengenai pendaftaran dan orientasi pelajar menekankan beberapa tema utama iaitu kepentingan orientasi yang menyeluruh untuk penyesuaian pelajar, peranan alatan digital dalam memudahkan proses pendaftaran, dan hubungan di antara kualiti perkhidmatan pentadbiran dan kepuasan pelajar. Kajian oleh Schilling et al., (2024) menekankan MSK yang direka dengan baik dapat meningkatkan interaksi sosial, motivasi pelajar, serta capaian maklumat institusi dan program. Pendekatan orientasi pelajar kini difahami sebagai gabungan aktiviti sosial, akademik dan administratif yang menyokong penyesuaian pelajar baharu (Schilling et al., 2024). Kemasukan teknologi digital seperti borang dalam talian, sistem pembayaran elektronik, dan portal pendaftaran telahmemudahkan proses pendaftaran. Kajian menunjukkan bahawa intervensi digital boleh meningkatkan keberkesanan pendaftaran tetapi memerlukan reka bentuk mesra pengguna dan sokongan teknikal supaya tidak mewujudkan jurang akses (Nasir et al., 2024). Pendaftaran dalam konteks perubahan pendaftaran atau pemohonan dijelaskan oleh (Li et al., 2024 dan Frank et. al., 2023) yang memberikan satu ulasan sistematik tentang pendaftaran dan pengambilan pelajar pada tahun 2020–2023, menekankan bahawa trend digitalisasi berterusan dan strategi komunikasi efektif melalui media sosial, keluarga, dan sekolah memainkan peranan penting dalam menarik dan membimbing calon pelajar. Penyelidikan yang mengkaji hubungan di antara kualiti perkhidmatan institusi dan kepuasan atau imej institusi memberi justifikasi bahawa aspek pentadbiran iatu ketepatan, kemudahan, dan kesopanan mempengaruhi kepuasan pelajar dan niat mereka untuk mengesyorkan institusi itu kepada orang lain (Nur Hamizah dan Tham, 2020). Panduan am dan cadangan praktikal. Kajian-kajian sumber rujukan industri dan ringkasan dasar, contohnya laporan mengenai amalan orientasi

komuniti menekankan keperluan untuk menggabungkan sokongan emosi (psikologi), maklumat logistik dan fasiliti fizikal sebagai pakej orientasi yang holistik (D'Elia et al., 2024).

Daripada sorotan literatur, terdapat beberapa konsep utama yang boleh dibentuk seperti Jadual 1.

Jadual 1: Konsep utama dari sorotan literatur

Komponen / Pemboleh Ubah	Huraian	Sumber Sokongan
Pengurusan Pendaftaran yang Sistematik	Merangkumi perancangan, pelaksanaan, dan penilaian proses pendaftaran termasuk aspek logistik, maklumat, dan sokongan pentadbiran.	Termizi (n.d)
Orientasi Pelajar / Minggu Sual Kenal (MSK)	Gabungan aktiviti sosial, akademik, dan pentadbiran yang membantu pelajar menyesuaikan diri dengan persekitaran pembelajaran baharu.	Schilling et al. (2024), D'Elia et al. (2024)
Sokongan Digital dan Teknologi	Penggunaan sistem dalam talian seperti borang digital, pembayaran elektronik, dan portal maklumat yang meningkatkan kecekapan pendaftaran.	Nasir et al. (2024), Li et al. (2024), Frank et al. (2023)
Kualiti Perkhidmatan Pentadbiran	Aspek ketepatan, kemudahan, kesopanan dan komunikasi yang mempengaruhi kepuasan pelajar terhadap institusi.	Nur Hamizah & Tham (2020)
Kepuasan dan Penyesuaian Pelajar	Tahap penerimaan dan keselesaan pelajar dalam menyesuaikan diri selepas proses pendaftaran dan orientasi.	Schilling et al. (2024)
Kualiti Program Institusi	Keberkesanan keseluruhan sistem pentadbiran dan pembelajaran yang mencerminkan imej institusi dan kepuasan pelajar jangka panjang.	D'Elia et al. (2024)

Daripada Jadual 1, boleh dirumuskan sebagai pengurusan pendaftaran yang sistematik dan efisien menjadi asas utama yang mempengaruhi penyesuaian serta kepuasan pelajar baharu, sokongan digital dan teknologi bertindak sebagai pemboleh ubah pengantara yang mengukuhkan kecekapan pendaftaran, kualiti perkhidmatan pentadbiran seperti komunikasi, kemudahan dan kesantunan staf meningkatkan persepsi positif pelajar terhadap institusi dan kepuasan dan penyesuaian pelajar menyumbang kepada penambahbaikan kualiti program serta pengukuhan imej institusi dalam jangka panjang. Rumusan daripada Jadual 1 diterjemahkan kepada Kerangka Konseptual seperti Rajah 1.

Rajah 1: Kerangka Konseptual Hubungan di antara Pengurusan Pendaftaran Pelajar Baharu, Kepuasan Pelajar dan Penambahbaikan Kualiti Program di Kolej Komuniti.

3 Kaedah Kajian

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini bersifat kuantitatif deskriptif yang menggunakan data primer dari soal selidik yang dilaksanakan selepas Minggu Suai Kenal bagi dua sesi pengambilan iaitu Sesi I dan Sesi II 2024/2025 yang melibatkan seramai 225 responden. Soal selidik dibahagikan kepada enam bahagian utama: demografi pelajar, pendedahan maklumat institusi, pemilihan program, proses pendaftaran, keberkesanan MSK, dan cadangan penambahbaikan. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif seperti kekerapan dan peratusan bagi mengenal pasti corak kepuasan dan cadangan pelajar terhadap proses pendaftaran.

3.2 Populasi dan Sampel

Bagi Sesi I, jumlah pelajar yang mendaftar adalah 315 orang namun hanya 162 responden yang telah menjawab soal selidik bersamaan 48.6%. Manakala untuk Sesi II, 69 pelajar mendaftar pada hari pendaftaran dan 63 responden telah menjawab soal selidik bersamaan dengan 91.3%. Responden merangkumi pelajar dari lapan program sijil iaitu Sijil Teknologi Elektrik (SKE), Sijil Perkhidmatan Logistik (SLK), Sijil Rekabentuk dan Pembuatan Perabot (SRP), Sijil Pengembaraan Pelancongan (SPL), Sijil Teknologi Maklumat (STM), Sijil Animasi 2D (SDD) dan Sijil Pengoperasian Perniagaan (SPP) dan satu program diploma iaitu *Diploma in Sound Lighting* (DSL).

3.3 Instrumen

Soal selidik dalam talian menggunakan *Google Form* yang mengandungi enam bahagian:
A) Demografi; B) Maklumat tentang KKKL/KKKLCS; C) Pemilihan program; D) Proses pendaftaran termasuk kefahaman buku panduan, borang, pembayaran JomPAY, dan urusan asrama); E) Penilaian Minggu Suai Kenal; F) Cadangan.

3.4 Analisis Data

Data dianalisis secara statistik deskriptif iaitu kekerapan dan peratusan.

4 Dapatan dan Analisis

Hasil kajian menunjukkan tahap kepuasan pelajar terhadap keseluruhan proses pendaftaran dan orientasi adalah tinggi. Berikut adalah hasil dapatan kajian.

4.1 Profil Responden

Data bagi profil responden adalah seperti Jadual 2 yang menerangkan dapatan dari segi umur, jantina dan program.

Jadual 2: Profil Responden

Umur	: Majoriti dalam lingkungan 18–20 tahun (>90%).
Jantina	: Lebih ramai pelajar lelaki berbanding pelajar perempuan. Kedua-dua sesi gabungan menunjukkan trend lelaki melebihi perempuan.
Program	: Sijil Teknologi Elektrik (SKE) dan Sijil Perkhidmatan Logistik (SLK) antara program yang paling popular dalam kedua-dua sesi.

4.2 Kesedaran Institusi dan Saluran Maklumat

Sumber maklumat: Sesi I menunjukkan media sosial (60.5%) sebagai sumber utama maklumat; Sesi II pula ibu bapa/keluarga dan media sosial menjadi sumber penting. Ini sejajar dengan trend yang dilaporkan literatur bahawa gabungan media sosial dan rangkaian keluarga atau sekolah memberi impak terhadap keputusan pemilihan institusi (Li Yan et al, 2024).

4.3 Penilaian Proses Pendaftaran

i. Buku Panduan Pendaftaran: lebih 80% responden menyatakan arahan mudah difahami (amat setuju dan setuju).Borang pendaftaran dan senarai semak: majoriti setuju borang mudah difahami dan senarai semak membantu mengenal pasti dokumen tidak lengkap.
ii. Kaedah pembayaran JomPAY: dianggap memudahkan oleh majoriti responden.
iii. Analisis: Kejelasan dokumen panduan dan kemudahan pembayaran elektronik menurunkan beban administratif kepada pelajar dan mempercepatkan urusan pendaftaran. Ini menyokong penemuan kajian lain bahawa digitalisasi proses dapat meningkatkan kecekapan pendaftaran apabila direka dengan baik (Schilling et al., 2024).

4.4 Urusan Asrama (KAMSIS) dan Logistik

i. Walaupun keseluruhan proses pendaftaran asrama dinilai positif oleh majoriti, aduan berkaitan: pengagihan nombor katil/bilangan huruf yang mengelirukan, kekeliruan arah lorong bilik, dan kelewatan kebenaran kunci atau akses.
ii. Analisis: Isu komunikasi pada peringkat pengagihan fizikal seperti penandaan, dan arahan lokasi. Ia lebih kepada kelemahan pelaksanaan lapangan dan memerlukan penambahbaikan prosedur operasi piawai dan penglibatan sukarelawan dalam kalangan pelajar senior untuk pandu arah.

4.5 Peranan Minggu Suai Kenal (MSK) dan Sokongan Psikologi

i. MSK dinilai memberi kesan positif: >80% setuju MSK meningkatkan semangat dan membantu penyesuaian. Aktiviti ice-breaking bersama Pegawai Psikologi menerima maklum balas positif.

ii. Analisis: Aktiviti sokongan psikososial semasa orientasi mempertingkat kesejahteraan awal pelajar dan kemampuan mereka menyesuaikan diri, justeru mengurangkan kebimbangan awal yang boleh menjejaskan pelibatan pembelajaran (Schilling et al., 2024).

4.6 Cadangan Pelajar

i. Fasiliti fizikal: tambah kerusi ruang menunggu, baik pulih tandas, tingkatkan kelajuan *Wi-Fi*.
ii. Prosedur pendaftaran: lebih banyak kaunter pendaftaran, panduan borang yang lebih terperinci pada saluran media sosial, demonstrasi pendaftaran (tutorial video).
iii. Asrama: papan tanda lebih jelas, penugasan pelajar/pengiring untuk bantu pelajar baru mencari bilik.
iv. Analisis: Cadangan ini praktikal dan sepadan dengan standard amalan orientasi yang inklusif iaitu memperbaiki pengalaman fizikal dan digital akan memberi impak besar kepada kepuasan pengguna.

5 Perbincangan

Dapatan kajian ini mengesahkan bahawa gabungan komunikasi yang jelas seperti buku panduan dan sokongan digital seperti JomPAY, dan borang dalam talian menyumbang kepada kepuasan pelajar semasa pendaftaran. Satu dapatan yang konsisten dengan kajian- kajian yang menekankan peranan orientasi digital dan ketelusan maklumat (Schilling, 2022), dan kajian ini disokong juga oleh Frank et al., (2023). Walau bagaimanapun, elemen pelaksanaan di lapangan sebagai contoh pengurusan aliran pelajar, kebersihan fasiliti, kejelasan papan tanda asrama menunjukkan bahawa pengurusan operasi masih memerlukan perhatian praktikal. Penekanan literatur terhadap keseimbangan antara digital (Hamid, 200) dan fizikal iaitu teknologi mesti disokong oleh prosedur logistik yang sempurna dan relevan (Schilling, 2022).

Berdasarkan dapatan, pengurusan pendaftaran yang baik bukan sahaja meningkatkan kepuasan pelajar, malah menjadi asas kepada penambahbaikan kualiti program dan perkhidmatan institusi. Antara cadangan utama termasuklah penyediaan modul pendaftaran digital interaktif, peningkatan kemudahan fizikal, pelantikan fasilitator pelajar senior, dan perluasan saluran komunikasi rasmi. Satu dapatan yang konsisten dengan kajian-kajian yang menekankan peranan orientasi digital dan ketelusan maklumat (Schilling, 2022), dan kajian ini disokong juga oleh Frank et al., (2023). Strategi ini diharap dapat menjadikan proses pendaftaran lebih mesra pengguna dan menyokong matlamat kualiti pendidikan komuniti. Majoriti pelajar menilai buku panduan pendaftaran sebagai mudah difahami, manakala sistem pembayaran melalui JomPAY dinilai sangat memudahkan urusan. Pelajar juga menilai MSK sebagai medium penting dalam membantu penyesuaian diri dan mengenali budaya kolej. Walau bagaimanapun, beberapa kelemahan turut dikenal pasti, termasuk kemudahan fizikal yang terhad, kekeliruan dalam penempatan asrama, dan kekurangan maklumat logistik semasa hari pendaftaran.

6 Kesimpulan

Secara keseluruhan, proses pendaftaran KKKL dan KKKLCS bagi Sesi I dan II 2024/2025 dinilai berkesan dan peranan orientasi dalam membantu pelajar menyesuaikan diri dengan institusi adalah sangat baik. Dapatan kajian menegaskan keperluan memperkukuh aspek logistik, komunikasi dan penyampaian maklumat agar pengalaman awal pelajar menjadi lebih positif. Kajian ini menunjukkan bahawa pendaftaran yang dirancang dengan baik berpotensi membentuk budaya organisasi yang responsif terhadap keperluan pelajar dan memperkukuh imej institusi sebagai penyedia pendidikan komuniti berkualiti. Ini disokong oleh Hamid (2020) yang menekankan keseimbangan antara digital dan fizikal iaitu teknologi mesti disokong oleh prosedur logistik yang sempurna dan relevan (Schilling, 2022).

Berdasarkan dapatan kajian, beberapa tindakan penambahbaikan dicadangkan bagi memperkukuh pengurusan pendaftaran dan pengalaman pelajar baharu iaitu:

i. Dalam jangka pendek, kolej disaran menambah kaunter dan petunjuk laluan semasa hari pendaftaran, menyediakan video panduan dan FAQ digital, serta melibatkan pelajar senior sebagai sukarelawan pandu arah.

ii. Dalam jangka sederhana, penambahbaikan fasiliti asas seperti tandas, kerusi di ruang menunggu, dan capaian Wi-Fi perlu diberi keutamaan. Penyelarasan SOP asrama dan sistem maklum balas masa nyata melalui kod QR turut disaran bagi meningkatkan kecekapan pengurusan.

iii. Dari segi implikasi dasar, pengurusan orientasi pelajar disarankan menggabungkan elemen digital dan sokongan lapangan serta mengukur petunjuk prestasi (KPI) seperti masa menunggu, kadar kepuasan, dan isu logistik.

Bagi kajian masa hadapan, pendekatan kuantitatif inferensial seperti analisis regresi serta kajian longitudinal dicadangkan bagi menilai hubungan antara pengalaman pendaftaran dengan prestasi akademik dan kadar tamat pengajian.

RUJUKAN

D'elia, H., Spaulding, S., Briggs, A., Anderson, T., & Payne, J. (2024). *Postsecondary Orientation Practices and Equity Considerations: A Resource Review by the CTE CoLab*. Retrieved from https://www.urban.org/sites/default/files/2024-08/Postsecondary_Orientation_Practices_and_Equity_Considerations_A_Resource_R eview_by_the_CTE_CoLab.pdf?utm_source=chatgpt.com

Flaherty, C., 2023. Student's Insights on Orientation. Survey: What college students want from orientation. Inside Higher Education and Collage Pulse

Frank, K. M., Rachekhu, K., Makhubela, K. D., & Malahlela, M. J. (2023). The effectiveness of online academic application and registration procedures during Covid- 19 pandemic at higher education institutions (HEIs). *International Journal of Research in Business and Social Science*, *12*(8), 476-482.

Hamid, Z. (2020). *Pembinaan Model Penerimagunaan Persekitaran Pembelajaran Maya Dalam Kalangan Guru Bahasa Melayu Sekolah Menengah di Selangor* (Doctoral dissertation, University of Malaya (Malaysia).

Li Yan, Charanjit Kaur Swaran Singh, Luo Junjie, Wong Wei Lun, Shen Daoyuan. A Systematic Literature Review of University Student Enrolment From 2020 To 2023. *Asian Journal of University Education (AJUE) Volume 20, Number 1, January 2024.*

Nasir, A., Zaini, S. H., & Jamaluddin, A. (2024). Kepentingan Sokongan Mempengaruhi Implimentasi Integrasi Teknologi Digital di Sekolah: Tinjauan Sistematik Literatur. *Jurnal Pembangunan Sosial (JPS)*, *27*, 131-160.

Nur Hamizah Binti Hayat and Tham Jen Sern, (2020), "Kajian Rintis Faktor Peramal Kepuasan Pelanggan Tentang Kualiti Perkhidmatan dan Imej Perbankan Komersial Dalam Kalangan Pelajar Universiti Putra Malaysia" in International Conference on Islam, Economy,and Halal Industry, KnE Social Sciences, pages 96–115. DOI 10.18502/kss.v4i9.7319

Razali, S. K. M., & Azman, N. (2021). Pembelajaran dalam talian sepanjang pandemik COVID-19: Faktor akses internet dan sosioekonomi terhadap motivasi pelajar kolej komuniti. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, *6*(11), 1- 14.

Schilling, H. & Wittner, B. & Kauffeld, S. (2022). Current Interventions for the Digital Onboarding of First-Year Students in Higher Education Institutions: A Scoping Review. Education Sciences. 12. 551. 10.3390/educsci12080551.

Schilling, H. & Wittner, B. & Kauffeld, S. (2024). A focus group study of students' expectations of digital onboarding tools in higher education. Volume 9 - 2024 https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1287387

Termizi, Sara. (2025). Kepimpinan Digital Pemangkin Transformasi Kurikulum: Peranan Pemimpin Sekolah dalam Era Pendidikan Abad ke-21. International Journal on Science and Technology. 16. 10.71097/IJSAT.v16.i4.8678.

Tahap Pengetahuan Penggunaan Kalkulator Saintifik dalam Kalangan Pelajar Program Diploma Jabatan Agroteknologi dan Bio-Industri Politeknik Nilai, Negeri Sembilan

[1*]Raja Nadia binti Raja Ahmad, [2]Liyana binti Ibrahim, [3]Erna Ruhaily binti Rusli

[1,3]Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, [2]Jabatan Pengajian Am
Politeknik Nilai 71760 Bandar Enstek, Negeri Sembilan, Malaysia

Corresponding email: [1*]rnadia@polinilai.edu.my

Abstrak - Penggunaan kalkulator amat sinonim dalam sesi pembelajaran matematik. Namun begitu pemerhatian pensyarah di Politeknik Nilai mendapati pelajar tidak tahu dan kurang mahir dalam menggunakan kalkulator saintifik bagi menyelesaikan soalan matematik. Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengenal pasti tahap pengetahuan pelajar menggunakan kalkulator saintifik dalam pembelajaran kursus Matematik untuk Teknologi DBM10133 bagi pelajar diploma semester 1 dan 2 Jabatan Agroteknologi dan Bio-Industri, Politeknik Nilai, Negeri Sembilan. Seramai 115 orang pelajar terlibat dalam kajian ini. Kajian ini merupakan kajian kuantitatif dan instrumen kajian yang digunakan adalah borang soal selidik. Dapatan kajian menunjukkan tahap pengetahuan pelajar terhadap penggunaan kalkulator saintifik berada pada tahap sederhana dengan skor min 3.31. Manakala tahap pengetahuan menggunakan fungsi pada kalkulator saintifik adalah sederhana dengan skor min 3.02. Analisis ujian t tidak bersandar menunjukkan tiada hubungan signifikan antara tahap pengetahuan penggunaan kalkulator dengan jantina pelajar. Bagi meningkatkan tahap pengetahuan penggunaan kalkulator saintifik, pelajar perlu diberikan pendedahan secara formal melalui bengkel atau kursus selain daripada bimbingan secara berterusan daripada pensyarah semasa sesi pengajaran dan pembelajaran berlangsung.

Kata Kunci: pengetahuan, kalkulator saintifik, matematik.

Abstract - *The use of calculators is highly synonymous with mathematics learning sessions. However, lecturers at Politeknik Nilai have observed that students lack knowledge and proficiency in using scientific calculators to solve mathematical problems. This study was conducted to assess students' level of knowledge in using scientific calculators in the course Mathematics for Technology (DBM10133) among first and second-semester diploma students from the Department of Agrotechnology and Bio-Industry, Politeknik Nilai, Negeri Sembilan. A total of 115 students participated in this study. This quantitative study employed a questionnaire as the research instrument. The findings revealed that students' overall knowledge of using scientific calculators was at a moderate level, with a mean score of 3.31. Similarly, knowledge of specific calculator functions was also moderate, with a mean score of 3.02. An independent t-test analysis indicated no significant relationship between the level of calculator knowledge and students' gender. To enhance students' knowledge of scientific calculator usage, formal exposure through workshops or courses, as well as continuous guidance from lecturers during teaching and learning sessions, is recommended.*

Keywords: *knowledge, scientific calculator, mathematics.*

1 Pengenalan

Sistem pendidikan perlu bergerak seiring dengan perkembangan Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0), yang menekankan integrasi teknologi digital, automasi, kecerdasan buatan (AI), dan Internet of Things (IoT) dengan mengadaptasi pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang bersifat lebih inovatif, interaktif, dan berteraskan teknologi. Penggunaan kalkulator saintifik, perisian matematik, serta aplikasi digital lain menjadi antara elemen penting dalam memperkasakan literasi teknologi dalam kalangan pelajar, khususnya dalam subjek berasaskan STEM seperti matematik dan sains. Dengan mengintegrasikan teknologi, seperti kalkulator saintifik, dalam pendidikan matematik ianya boleh meningkatkan kebolehan pelajar dalam menyelesaikan masalah dengan lebih cekap dan dengan lebih keyakinan (Fatimah, 2021).
Sepanjang empat dekad yang lalu, kalkulator saintifik telah berevolusi daripada alat pengiraan asas kepada instrumen pendidikan yang penting. Perkembangannya seiring dengan peningkatan peranannya dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi pelajar dan juga guru (Kissane B., 2016). Kalkulator saintifik merupakan alat bantu pengajaran yang sangat berkuasa, namun masih kurang dimanfaatkan secara optimum. Alat ini bukan sahaja membantu pelajar meningkatkan kemahiran pengiraan, malah dapat menjimatkan masa dalam menyelesaikan masalah serta berpotensi meningkatkan pencapaian pelajar dalam subjek Matematik (Yasin, 2012). Penggunaan kalkulator yang betul dan berkesan dapat mendorong pelajar untuk lebih aktif berlatih serta membangunkan strategi pengiraan yang lebih mantap, terutamanya dalam bidang teknikal.

Di institusi pengajian tinggi teknikal seperti politeknik, penggunaan kalkulator saintifik telah menjadi sebahagian daripada pengajaran dan pembelajaran, khususnya dalam subjek yang melibatkan konsep teknikal yang kompleks. Namun begitu, tahap pengetahuan dan pemahaman pelajar terhadap penggunaan kalkulator saintifik ini masih menjadi satu isu yang memerlukan perhatian dan kajian yang lebih mendalam bagi memastikan mereka benar-benar mampu memanfaatkan sepenuhnya kelebihan alat ini dalam pembelajaran mereka.

2 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan dengan objektif-objektif berikut:

i. Mengenal pasti tahap pengetahuan pelajar terhadap penggunaan kalkulator saintifik dalam kalangan pelajar diploma di Jabatan Agroteknologi dan Bio-Industri, Politeknik Nilai.
ii. Mengenal pasti tahap pengetahuan penggunaan fungsi pada kalkulator saintifik.
iii. Mengkaji hubungan antara tahap pengetahuan penggunaan kalkulator saintifik terhadap jantina.

3 Pernyataan Masalah

Course Outcome Review Report (CORR) bagi kursus DBM10133 *Mathematics for Technology* menunjukkan bahawa pencapaian pelajar bagi Sesi I dan Sesi II 2022/2023

adalah rendah, iaitu sekitar 47% bagi pelajar Program Diploma Bioteknologi (DBT) dan Diploma Landskap dan Hortikultur (DLH). Data ini secara langsung mencerminkan bahawa tahap penguasaan pelajar terhadap kursus ini masih di tahap yang membimbangkan. Melalui pemerhatian pensyarah kursus, didapati bahawa sebahagian besar pelajar gagal memberikan jawapan yang tepat dalam penilaian berterusan dan juga peperiksaan akhir, walaupun telah menggunakan kalkulator saintifik dalam pengiraan. Hal ini menunjukkan bahawa kehadiran kalkulator saintifik sebagai alat bantu pengiraan tidak dimanfaatkan sepenuhnya oleh pelajar, atau digunakan tanpa kefahaman yang mendalam terhadap fungsi yang tersedia. Pemerhatian dalam bilik kuliah mendapati bahawa kebanyakan pelajar hanya menggunakan fungsi asas kalkulator seperti operasi tambah, tolak, darab dan bahagi. Kebergantungan melampau terhadap kalkulator untuk menyelesaikan operasi mudah telah menyebabkan pelajar menjadi terlalu bergantung kepada teknologi dan kurang berusaha mencongak secara manual. Tambahan pula, apabila berhadapan dengan soalan matematik yang lebih kompleks seperti topik statistik, kebanyakan pelajar tidak tahu menggunakan fungsi lanjutan kalkulator seperti pengiraan min. Ini jelas menunjukkan bahawa ramai pelajar tidak menguasai fungsi lanjutan kalkulator saintifik, walaupun alat tersebut direka untuk memudahkan proses penyelesaian masalah matematik yang kompleks. Justeru, tujuan asal penggunaan kalkulator saintifik sebagai alat bantu pembelajaran yang efisien tidak tercapai sepenuhnya dalam kalangan pelajar. Oleh itu, kajian ini dijalankan bagi mengenal pasti tahap pengetahuan pelajar dalam menggunakan kalkulator saintifik dan fungsinya.

4 Kajian Literatur

Jeremiah, A. M. (2020) mendapati bahawa pelajar melihat kalkulator sebagai alat yang berguna untuk menyelesaikan masalah matematik. Kebanyakan pelajar menyatakan bahawa kalkulator memudahkan mereka menyelesaikan tugas dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap matematik. Skor purata persepsi adalah 4.90, menunjukkan keyakinan yang tinggi terhadap faedah penggunaan kalkulator.

Hasil kajian Fatimah et al. (2021) mencadangkan bahawa penggunaan kalkulator saintifik bukan sahaja membantu pelajar mencapai prestasi yang lebih baik dalam matematik, tetapi juga membolehkan mereka memberi tumpuan lebih kepada pemahaman konsep matematik berbanding terbeban dengan pengiraan yang membosankan. Ini amat bermanfaat untuk pelajar berprestasi rendah yang sering menghadapi kesukaran dengan pengiraan asas.

Bagi memahami sikap pelajar terhadap penggunaan kalkulator Hussin, N. et.al (2017), menyatakan majoriti pelajar meletakkan keutamaan yang tinggi terhadap penggunaan kalkulator dalam aktiviti matematik mereka. Secara khusus, 88.8% menyukai penggunaan kalkulator, dan 87.2% percaya bahawa kalkulator menjadikan pembelajaran matematik lebih menyeronokkan. Tambahan pula, 81.3% pelajar mendapati kalkulator menarik, dan 86.9% menikmati meneroka masalah matematik dengan bantuan kalkulator. Ini menunjukkan kebergantungan yang ketara terhadap

kalkulator dalam penyelesaian masalah matematik. Dapatan kajian juga mendedahkan bahawa 81.8% pelajar tidak bersetuju dengan tanggapan bahawa kalkulator tidak akan berguna dalam kerjaya masa depan mereka, menunjukkan bahawa mereka melihat kalkulator sebagai alat yang bernilai bukan hanya dalam konteks akademik. walaupun kalkulator dapat meningkatkan pembelajaran dan penyelesaian masalah, kebergantungan yang tinggi terhadapnya mungkin menjejaskan keupayaan pelajar untuk menyelesaikan masalah matematik asas tanpa bantuan.

Dagan, M. et. al (2020) menunjukkan dalam kajian yang melibatkan dua kumpulan pelajar kejuruteraan tahun pertama, kumpulan yang diajar menggunakan kalkulator (Kumpulan A) menunjukkan prestasi yang jauh lebih baik dalam pengiraan berangka berbanding kumpulan yang tidak diajar menggunakan kalkulator (Kumpulan B). Ini menunjukkan bahawa keakraban dengan kalkulator boleh membawa kepada penyelesaian masalah yang lebih cepat dan tepat.

Kajian Fatimah (2021) mendapati bahawa penggunaan kalkulator saintifik secara signifikan meningkatkan pencapaian matematik pelajar yang berprestasi rendah. Kumpulan rawatan, yang menggunakan kalkulator, mencatatkan skor purata 29.400, manakala kumpulan kawalan yang tidak menggunakan kalkulator mencatatkan skor purata 11.891. Ini menunjukkan perbezaan prestasi yang ketara antara kedua-dua kumpulan.

Penemuan utama Ogunsipe et al. (2024) dalam kajiannya menunjukkan bahawa kumpulan eksperimen yang menggunakan kalkulator saintifik semasa sesi pengajaran memperoleh prestasi yang jauh lebih baik dalam ujian pasca berbanding kumpulan kawalan yang tidak menggunakan kalkulator. Ini menunjukkan bahawa integrasi teknologi dalam pengajaran boleh meningkatkan pemahaman dan prestasi pelajar dalam subjek matematik.

Kajian Suglo (2024) mendapati terdapat perbezaan yang signifikan dalam skor ujian pelajar sebelum dan selepas pengenalan kalkulator saintifik, dengan nilai t sebanyak 17.199 dan nilai-p kurang daripada .001, menunjukkan kepentingan statistik yang kukuh serta membawa kepada penolakan hipotesis nol. Hubungan yang signifikan telah dibuktikan antara penggunaan kalkulator saintifik dan skor ujian pencapaian pelajar, dengan nilai-F sebanyak 24.614 dan nilai-p kurang daripada .001, menunjukkan bahawa penggunaan kalkulator memberi kesan positif terhadap prestasi pelajar dalam mata pelajaran matematik.

Kajian Leong et.al (2025) menyatakan terdapat hubungan positif yang signifikan antara tahap kecekapan pelajar dalam penggunaan kalkulator saintifik dengan prestasi mereka dalam menyelesaikan soalan Matematik Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). Dapatan ini menunjukkan bahawa pelajar yang mempunyai kemahiran penggunaan kalkulator yang lebih tinggi memperoleh markah yang lebih baik dalam menyelesaikan soalan-soalan kompleks dalam topik fungsi kuadratik.

Jeremiah, A. M. (2020) dalam kajiannya mencatatkan bahawa beberapa pelajar masih menghadapi cabaran dalam menggunakan kalkulator dengan berkesan. Kesukaran termasuk aplikasi konsep yang betul dan penggunaan tanda kurungan, yang dikenal pasti memerlukan pendedahan dan latihan yang intensif.

Dagan, M.et. al (2020). mendapati bahawa ramai pelajar tidak menyedari ciri ciri lanjutan kalkulator mereka, seperti operator penjumlahan (∑). Pemerhatian menunjukkan bahawa pelajar sering mempamerkan rasa terkejut dan teruja apabila mereka menemui keupayaan kalkulator yang tidak dijangka. Dengan mengajar pelajar untuk menggunakan ciri-ciri ini, mereka boleh menyelesaikan pengiraan dengan lebih cekap dan tepat, sekali gus meningkatkan pengalaman pembelajaran mereka secara keseluruhan.

5 Metodologi

Kajian ini adalah kajian kuantitatif. Data dikumpul menggunakan borang soal selidik. Menurut David Lim et.al (2010), soal selidik adalah satu set soalan bercetak yang digunakan untuk memperoleh data kajian daripada responden kajian. Item soal selidik ini dijawab dengan menanda skala 4-Likert yang telah ditetapkan iaitu 1 untuk sangat tidak setuju, 2 untuk tidak setuju, 3 untuk setuju dan 4 untuk sangat setuju. Seramai 115 orang pelajar Diploma Hortikultur dan Diploma Bio-Teknologi yang mengambil kursus DBM10133 *Mathematics for Technology* terlibat dalam kajian ini dan kaedah pemilihan sampel adalah menggunakan kaedah persampelan bertujuan. Perisian IBM SPSS statistik versi 25 digunakan untuk tujuan analisis data. Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif untuk mendapatkan nilai skor min. Skor min bagi skala 4 likert yang digunakan dalam kajian ini diinterpretasikan seperti dalam Jadual 1 di bawah yang diadaptasi daripada Riduwan (2012).

Jadual 1: Interpretasi skor min skala 4 likert

Skor Min	Interpretasi Min
1.00 – 1.50	Lemah
1.51 – 2.50	Rendah
2.51 – 3.50	Sederhana
3.51 – 4.00	Tinggi

Kajian rintis telah dilakukan bagi menilai kebolehpercayaan instrumen soal selidik yang digunakan dalam penyelidikan ini. Kajian rintis ini melibatkan seramai 20 orang pelajar diploma daripada jabatan yang berbeza di Politeknik Nilai, tetapi mempunyai latar belakang akademik yang hampir sama dengan kumpulan sasaran. Nilai Alpha Cronbach yang diperoleh adalah 0.86 melebihi 0.70, yang menunjukkan bahawa instrumen ini mempunyai tahap kebolehpercayaan yang baik dan boleh diterima (Nunnally & Bernstein, 1994). Oleh itu, instrumen ini sesuai digunakan dalam kajian sebenar untuk mengukur tahap pengetahuan pelajar dalam penggunaan kalkulator saintifik.

Statistik inferensi dengan ujian t tidak bersandar digunakan untuk melihat perbezaan skor min dan hubungan signifikan antara tahap pengetahuan penggunaan kalkulator saintifik dengan jantina pelajar dengan andaian berikut :
H0: Tidak terdapat hubungan signifikan antara tahap pengetahuan penggunaan kalkulator saintifik terhadap jantina.
H1: Terdapat hubungan signifikan antara tahap pengetahuan penggunaan kalkulator saintifik terhadap jantina.

6 Dapatan kajian

6.1 Tahap Pengetahuan Penggunaan Kalkulator Saintifik Dalam Kalangan Pelajar Diploma Di Jabatan Agroteknologi Dan Bio-Industri, Politeknik Nilai.

Berdasarkan Jadual 2, skor min keseluruhan pengetahuan pelajar dalam penggunaan kalkulator saintifik adalah 3.31, yang tergolong dalam kategori sederhana. Ini menunjukkan bahawa secara umum, pelajar mempunyai pengetahuan asas dalam menggunakan kalkulator saintifik, namun masih terdapat ruang untuk penambahbaikan terutama dalam beberapa aspek.

Jadual 2: Analisis Skor Min Tahap Pengetahuan Penggunaan Kalkulator Saintifik

Item	Min	Sisihan Piawai	Tafsiran Min
A1. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk operasi tambah, tolak, darab dan bahagi yang mudah.	3.83	0.476	Tinggi
A2. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk operasi tambah, tolak, darab dan bahagi yang kompleks.	3.60	0.574	Tinggi
A3. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk menyelesaikan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi bagi nombor negatif.	3.74	0.479	Tinggi
A4. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk menyelesaikan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi bagi pecahan wajar.	3.60	0.604	Tinggi
A5. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk menyelesaikan operasi, tambah, tolak, darab dan bahagi bagi pecahan tidak wajar.	3.50	0.680	Tinggi
A6. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk menyelesaikan operasi tambah, tolak, darab dan bahagi bagi nombor piawai.	3.49	0.693	Sederhana
A7. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk menyelesaikan pemfaktoran algebra.	3.30	0.728	Sederhana
A8. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk penukaran unit SI (*International System of Units*).	2.89	0.646	Sederhana
A9. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk penukaran sudut darjah kepada radian dan sebaliknya.	2.82	0.657	Sederhana
A10. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk penukaran pecahan kepada perpuluhan dan sebaliknya.	2.97	0.628	Sederhana
A11. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk meringkaskan atau memudahkan pecahan.	3.43	0.715	Sederhana

Item	Min	Sisihan Piawai	Tafsiran Min
A12. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk mencari nilai punca kuasa 2, punca kuasa 3 dan punca kuasa n.	3.15	0.610	Sederhana
A13. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk mendapatkan nilai kuasa 2, kuasa 3 dan kuasa n.	3.05	0.660	Sederhana
A14. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk mencari nilai logaritma asas 10.	3.02	0.749	Sederhana
A15. Saya menggunakan kalkulator saintifik untuk mencari nilai sin, kos dan tangen.	3.29	0.710	Sederhana
Skor min keseluruhan	3.31		

Item yang mencatat skor min tertinggi ialah A1 (Min = 3.83), iaitu penggunaan kalkulator untuk operasi asas tambah, tolak, darab dan bahagi. Ini diikuti oleh A3 (Min = 3.74) bagi operasi yang melibatkan nombor negatif, serta A2 dan A4 (Min = 3.60) yang melibatkan operasi kompleks dan pecahan wajar. Penemuan ini menunjukkan bahawa pelajar lebih mahir menggunakan kalkulator untuk operasi matematik asas dan yang sering digunakan dalam pengiraan harian. Namun begitu, beberapa item menunjukkan tahap penguasaan yang sederhana. Item A8 (Min = 2.89) dan A9 (Min = 2.82) yang melibatkan penukaran unit SI serta penukaran sudut darjah kepada radian dan sebaliknya, mencatatkan skor min paling rendah. Ini kerana pelajar sering kali terlupa untuk menetapkan mod sudut yang berkenaan. Yasin (2012) menegaskan pentingnya memahami fungsi dan mod kalkulator, terutamanya apabila melibatkan fungsi sudut. Pemilihan mod yang betul radian berbanding darjah adalah penting untuk mendapatkan jawapan yang tepat. Fungsi kalkulator yang lebih kompleks atau kurang digunakan masih belum dikuasai sepenuhnya oleh pelajar. Begitu juga dengan fungsi seperti logaritma (A14, Min = 3.02) dan trigonometri (A15, Min = 3.29), yang turut berada dalam kategori sederhana. Secara keseluruhannya, keputusan ini menunjukkan bahawa pelajar perlu diberikan bimbingan bagi pertukaran unit SI, pertukaran sudut darjah kepada radian dan pertukaran pecahan kepada perpuluhan dengan menggunakan fungsi yang tersedia pada kalkulator saintifik.

6.2 Tahap Pengetahuan Penggunaan Fungsi Kalkulator Saintifik

Berdasarkan Jadual 3, skor min keseluruhan bagi pengetahuan menggunakan fungsi pada kalkulator saintifik adalah 3.02, yang menunjukkan tahap pengetahuan sederhana dalam kalangan pelajar. Ini menunjukkan bahawa walaupun pelajar didedahkan kepada pelbagai fungsi kalkulator saintifik, tahap penguasaan mereka masih belum mencapai tahap optimum.

Jadual 3: Analisis Skor Min Tahap Pengetahuan Penggunaan Fungsi Lanjutan pada Kalkulator Saintifik

Item	Min	Sisihan Piawai	Tafsiran Min
B1. Saya tahu kegunaan fungsi SHIFT pada kalkulator saintifik.	3.29	0.632	Sederhana

Item	Min	Sisihan Piawai	Tafsiran Min
B2. Saya tahu kegunaan fungsi ALPHA pada kalkulator saintifik.	2.84	0.683	Sederhana
B3. Saya tahu kegunaan fungsi MODE pada kalkulator saintifik.	3.36	0.691	Sederhana
B4. Saya tahu kegunaan fungsi CLR pada kalkulator saintifik.	3.32	0.790	Sederhana
B5. Saya tahu kegunaan fungsi SOLVE pada kalkulator saintifik.	3.15	0.728	Sederhana
B6. Saya tahu kegunaan fungsi CALC pada kalkulator saintifik.	3.11	0.672	Sederhana
B7. Saya tahu kegunaan fungsi CONV pada kalkulator saintifik.	2.66	0.771	Sederhana
B8. Saya tahu kegunaan fungsi CONST pada kalkulator saintifik.	2.43	0.593	Rendah
B9. Saya tahu kegunaan fungsi d/c pada kalkulator saintifik.	2.83	0.704	Sederhana
B10. Saya tahu kegunaan fungsi a b/c pada kalkulator saintifik.	2.90	0.649	Sederhana
B11. Saya tahu kegunaan fungsi punca kuasa 2 dan punca kuasa 3 pada kalkulator saintifik.	3.48	0.654	Sederhana
B12. Saya tahu kegunaan fungsi kuasa 2 dan kuasa 3 pada kalkulator saintifik.	3.54	0.639	Tinggi
B13. Saya tahu kegunaan fungsi kuasa n dan punca kuasa n pada kalkulator saintifik.	3.38	0.768	Sederhana
B14. Saya tahu kegunaan fungsi log pada kalkulator saintifik.	2.82	0.874	Sederhana
B15. Saya tahu kegunaan fungsi SHIFT bersama M, G, T, m, k, f, p dan n pada kalkulator saintifik.	2.64	0.763	Sederhana
B16. Saya tahu kegunaan fungsi sin, cos dan tan pada kalkulator saintifik.	3.05	0.633	Sederhana
B17. Saya tahu kegunaan fungsi bracket pada kalkulator saintifik.	3.10	0.693	Sederhana
B18. Saya tahu kegunaan fungsi ENG pada kalkulator saintifik.	2.67	0.792	Sederhana
B19. Saya tahu kegunaan fungsi EXP pada kalkulator saintifik.	2.85	0.764	Sederhana
Skor min keseluruhan	3.02		

Hanya satu item, B12, mencatatkan skor min tinggi iaitu 3.54, menunjukkan bahawa fungsi ini adalah antara yang paling difahami dan dikuasai oleh pelajar. Ini mungkin disebabkan oleh penggunaannya yang kerap dalam pengiraan asas matematik. Sebilangan besar fungsi lain berada pada tahap sederhana, seperti fungsi SHIFT (B1, Min = 3.29), MODE (B3, Min = 3.36), dan kuasa n serta punca kuasa n (B13, Min = 3.38). Walaupun fungsi-fungsi ini adalah penting untuk pengiraan kompleks, tahap penguasaan pelajar masih boleh ditingkatkan. Item dengan skor terendah ialah B8, yang berada dalam kategori rendah. Ini menunjukkan bahawa ramai pelajar tidak mengetahui atau kurang menggunakan fungsi yang berkaitan dengan pemalar saintifik dalam pengiraan mereka. Selain itu, beberapa fungsi lain juga mencatatkan skor min yang agak rendah seperti B15 dan B7 yang masing-masing mencatatkan skor min 2.64 dan

2.66. Hal ini menunjukkan kekurangan pengetahuan pelajar dalam mengaplikasikan fungsi yang jarang digunakan secara langsung dalam kelas. Dapatan ini mencadangkan bahawa meskipun pelajar mempunyai tahap pengetahuan yang sederhana terhadap fungsi asas kalkulator saintifik, terdapat keperluan mendesak untuk memberi penekanan yang lebih dalam pendedahan dan penggunaan fungsi seperti CONST, CONV, dan EXP, agar pelajar dapat memanfaatkan sepenuhnya potensi kalkulator saintifik dalam pembelajaran mereka.

6.3 Tahap Pengetahuan Penggunaan Fungsi Kalkulator Saintifik

Perbezaan skor min bagi tahap pengetahuan penggunaan kalkulator saintifik terhadap jantina diberikan dalam Jadual 4. Skor min bagi pelajar perempuan (min = 3.390, sp = 0.370) adalah tinggi berbanding dengan skor min bagi pelajar lelaki (min = 3.251, sp = 0.464). Ujian t merekodkan bacaan t = -1.737 pada tahap signifikan $\rho = 0.085$ iaitu lebih besar daripada 0.05 ($\rho > 0.05$). Ini menunjukkan bahawa tiada perbezaan signifikan antara tahap pengetahuan penggunaan kalkulator saintifik dengan jantina pelajar lelaki dan perempuan. Dapatan ini disokong oleh Fatimah (2021) tiada interaksi signifikan antara kedua-dua pemboleh ubah ini, yang bermakna kedua-dua pelajar lelaki dan perempuan mendapat manfaat yang sama daripada penggunaan kalkulator saintifik.

Jadual 4: Ujian t bagi skor min tahap pengetahuan penggunaan kalkulator saintifik terhadap jantina

Jantina	Bil	Min	Sp	Nilai t	Sig.(p)
Lelaki	64	3.251	0.464	-1.737	0.085
Perempuan	51	3.390	0.370		

*Aras signifikan 0.05

7 Perbincangan

Hasil analisis daripada Jadual 2 menunjukkan bahawa tahap pengetahuan pelajar terhadap penggunaan kalkulator saintifik berada pada tahap sederhana, dengan skor min keseluruhan 3.31. Pelajar menunjukkan pengetahuan yang tinggi terhadap operasi asas seperti tambah, tolak, darab dan bahagi (Min = 3.83), termasuk operasi dengan nombor negatif dan pecahan. Ini menunjukkan bahawa fungsi asas kalkulator saintifik telah dikuasai dengan baik, mungkin disebabkan oleh kekerapan penggunaannya dalam pengiraan matematik. Namun begitu, bagi item-item yang melibatkan fungsi lanjutan seperti penukaran unit (Min = 2.89), penukaran sudut (Min = 2.82), logaritma (Min = 3.02), serta fungsi trigonometri (Min = 3.29), tahap pengetahuan pelajar hanya sederhana. Ini menunjukkan bahawa terdapat jurang pengetahuan antara fungsi asas dengan fungsi yang lebih kompleks. yang berkemungkinan tidak ditekankan secara langsung dalam pengajaran atau kurang dipraktikkan.

Sementara itu, Jadual 3 pula memfokuskan kepada pengetahuan pelajar terhadap fungsi pada kalkulator saintifik, di mana skor min keseluruhan adalah 3.02, juga menunjukkan

tahap sederhana. Hanya satu fungsi dicatatkan sebagai tahap tinggi, iaitu penggunaan fungsi kuasa 2 dan kuasa 3 (Min = 3.54). Majoriti fungsi lain berada pada tahap sederhana, antaranya fungsi SHIFT, MODE, dan kuasa n. Walau bagaimanapun, terdapat fungsi-fungsi tertentu seperti CONST (Min = 2.43), CONV (Min = 2.66) dan SHIFT bersama unit seperti m, μ, k, f dan n (Min = 2.64) yang menunjukkan pengetahuan pelajar adalah rendah. Ini menggambarkan bahawa pelajar lebih terdedah kepada fungsi asas, tetapi masih kurang pengetahuan dan mahir mengendalikan fungsi lanjutan oleh kalkulator saintifik. Terdapat sekumpulan pelajar yang tidak sedar akan kewujudan fungsi lanjutan pada kalkulator saintifik yang boleh memudahkan penyelesaian masalah matematik. Ini disokong oleh Dagan, M.et. al (2020) yang mendapati bahawa ramai pelajar tidak menyedari fungsi lanjutan kalkulator mereka, seperti operator penjumlahan (∑). Pemerhatian menunjukkan bahawa pelajar sering mempamerkan rasa terkejut dan teruja apabila mereka menemui keupayaan kalkulator yang tidak dijangka. Dengan mengajar pelajar untuk menggunakan fungsi ini, mereka boleh menyelesaikan pengiraan dengan lebih cekap dan tepat, sekali gus meningkatkan pengalaman pembelajaran mereka secara keseluruhan.

8 Kesimpulan

Secara keseluruhannya, kajian ini menunjukkan bahawa tahap pengetahuan pelajar terhadap penggunaan kalkulator saintifik berada pada tahap sederhana. Pelajar jelas menguasai fungsi asas seperti operasi tambah, tolak, darab dan bahagi, namun masih kurang penguasaan terhadap fungsi lanjutan dan fungsi khas seperti penukaran unit, fungsi logaritma, trigonometri, serta penggunaan tetapan mod. Dapatan ini menunjukkan wujudnya keperluan untuk peningkatan pengetahuan dan kemahiran dalam penggunaan kalkulator saintifik secara menyeluruh, khususnya dalam kalangan pelajar Diploma Bio Teknologi dan Diploma Hortikulur. Kekangan masa sewaktu kuliah untuk pendedahan terhadap fungsi lanjutan dalam proses pengajaran dan pembelajaran mungkin menjadi antara faktor penyumbang kepada situasi ini. Oleh itu, adalah disarankan agar bengkel penggunaan kalkulator dilaksanakan dan manual penggunaan kalkulator saintifik yang lebih mudah dan terperinci dibangunkan. Langkah ini penting bagi membantu pelajar meningkatkan tahap kefahaman dan kecekapan mereka, sekaligus dapat meningkatkan pencapaian akademik dalam kursus yang melibatkan pengiraan teknikal dan saintifik.

Rujukan

Almeida, G. B. de, Rocha, C. B., Castro, A. F. C., & Melo, A. L. F. de C. (2024). Effectiveness of Scientific Calculators' Usage in the Teaching and Learning of Grade 11 Parabola Functions to Improve Learner Performance. Research in Social Sciences and Technology, v9 n3 p370-386 2024 https://doi.org/10.51891/rease.v9i12.12730

Dagan, M., Satianov, P., & Teicher, M. (2020). Improving calculus learning using a scientific calculator. Open Education Studies, 2, 220–227. https://doi.org/10.1515/edu-2020-0125

Fatimah, Nurzatulshima, Mas Nida & Nurazidawati (2021). Impact of Scientific Calculator in Mathematics among Low-Achieving Students in a Secondary School in Kajang, Selangor. Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities, 29 (S1), 199–214. https://www.pertanika.upm.edu.my/

Hussin, N. H., Anuar, S. H. H., Hamzah, K., Mukhtar, M. F., & Irianto. (2017). The Dependency of Engineering Technology Students Towards the Usage of 20 | Page Calculator in Mathematics. MATEC Web of Conferences, 87, 04003. https://doi.org/10.1051/matecconf/20178704003

Suglo, E. K., Aligi, I., Derick, A. A., (2024). The Impact of Introducing Scientific Calculators to Junior High School Graduates on Their Academic Performance in Mathematics. East African Journal of Education Studies.

Jeremiah, A. M. (2020). Effect of Use of Scientific Calculators on Yamfo Anglican Senior High School Students' Mathematical Achievement. International Journal of Engineering and Applied Sciences, 7(10), 1-10. https://doi.org/10.31873/IJEAS.7.10.11

Kissane, B. (2016). The Scientific Calculator and School Mathematics. Southeast Asian Mathematics Education Journal, 6(1), 33-55. https://doi.org/10.46517/seamej.v6i1.38

Krejci & Morgan (1970). Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement. p 607-610

Leong, Z. J. (2025). Examining Secondary Students' Calculator Competency and its Relationship to Higher-Order Thinking Skills (HOTS) in Mathematics Problems. International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences.

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory (3rd edn)*. New York: McGraw-Hill

Riduwan (2012). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung. Alfabeta

Yasin, M. Y. (2012). Scientific Calculators and The Skill of Efficient Computation. Bibechana, 8, 31–36. https://doi.org/10.3126/bibechana.v8i0.4702

Ogunsipe, O. A., & Makgakga, T. P. (2024). Effectiveness of Scientific Calculators' Usage in The Teaching and Learning of Grade 11 Parabola Functions to Improve Learner Performance. Research in Social Sciences and Technology, 9(3), 370–386. https://doi.org/10.46303/ressat.2024.65

Linktree Dalam Pengurusan Peperiksaan Sebagai Pemudah Akses Maklumat: Satu Kajian Tindakan Dalam Kalangan Pensyarah Kolej Komuniti Pasir Gudang

Lily Kalsum Binti Marji

Kolej Komuniti Pasir Gudang

Corresponding email: lilykalsum@kkpg.edu.my

Abstrak **-** Kajian tindakan ini bertujuan untuk menilai keberkesanan penggunaan platform *Linktree* sebagai pemudah akses maklumat dalam pengurusan peperiksaan di Kolej Komuniti Pasir Gudang. Masalah yang dikenalpasti ialah kesukaran pensyarah untuk mencapai pelbagai dokumen peperiksaan yang disediakan melalui pelbagai pautan Google Drive secara berasingan. Melalui intervensi ini, satu pautan *Linktree* dibangunkan bagi menghimpunkan semua maklumat dan dokumen berkaitan peperiksaan dalam satu platform. Seramai 45 orang pensyarah terlibat dalam kajian ini yang dilaksanakan sepanjang pengajian bagi Sesi II 2024/2025. Data diperoleh melalui soal selidik, analisis penggunaan *Linktree* dan maklum balas pensyarah. Dapatan kajian menunjukkan peningkatan tahap kepuasan, kemudahan capaian, dan kecekapan dalam pelaksanaan tugas berkaitan peperiksaan. Kajian ini mencadangkan penggunaan *Linktree* sebagai amalan baik dalam sistem pengurusan maklumat di institusi pendidikan.

Kata Kunci: *Linktree*; pengurusan peperiksaan; akses maklumat; pensyarah; kajian Tindakan

Abstract - *This action research aims to evaluate the effectiveness of using the Linktree platform as a tool to facilitate information access in examination management at Pasir Gudang Community College. The identified problem was the difficulty lecturers faced in accessing various examination documents, which were provided through multiple separate Google Drive links. Through this intervention, a single Linktree link was developed to consolidate all relevant examination information and documents into one platform. A total of 45 lecturers participated in this study, which was conducted throughout the academic period of Session II 2024/2025. Data was collected through questionnaires, usage analysis of Linktree, and lecturer feedback. The findings indicate an increase in satisfaction levels, ease of access, and efficiency in performing examination-related tasks. This study recommends the use of Linktree as a good practice in information management systems at educational institutions.*

Keywords*: Linktree, examination management, information access, lecturers, action research*

---

1 Pengenalan

Dalam era digital masa kini, kecekapan dalam pengurusan maklumat menjadi aspek penting dalam memastikan kelancaran sesuatu sistem pentadbiran, termasuklah dalam pengurusan peperiksaan di institusi pendidikan. Pelbagai platform dan aplikasi telah dibangunkan bagi membantu warga pendidik serta pelajar mendapatkan maklumat dengan lebih pantas, tersusun dan mudah diakses. Namun begitu, cabaran utama yang sering dihadapi ialah maklumat yang berselerak di pelbagai medium seperti emel, Google Drive, Telegram dan laman sesawang, menyebabkan proses capaian maklumat menjadi tidak efisien.

Bagi menangani isu ini, penggunaan *Linktree* sebagai medium penyatuan pautan maklumat dilihat sebagai satu pendekatan inovatif yang mampu memudahkan capaian pelbagai bahan dan dokumen berkaitan peperiksaan dalam satu platform tunggal. *Linktree* merupakan aplikasi berasaskan web yang membolehkan pengguna menggabungkan pelbagai pautan penting ke dalam satu pautan utama yang mudah dikongsi dan diakses oleh pengguna lain. Dalam konteks pengurusan peperiksaan di Kolej Komuniti Pasir Gudang, penggunaan *Linktree* dapat membantu pensyarah memperoleh akses segera kepada pelbagai maklumat seperti jadual peperiksaan, borang penilaian, garis panduan serta laporan penting yang diperlukan sepanjang proses pelaksanaan peperiksaan.

2 Pernyataan Masalah

Pensyarah menghadapi kekangan untuk mendapatkan maklumat peperiksaan secara efisien kerana tiada satu saluran khusus yang menyeluruh dan dikemaskini secara berpusat. Maklumat penting sering berselerak dalam platform yang berbeza seperti *e-mel, WhatsApp* dan *Telegram*. Pensyarah juga menghadapai kesukaran untuk memutnaik naik dan memuat turun dokumen peperiksaan seperti jadual peperiksaan, garis panduan, dan borang. Selain daripada itu pensyarah juga mengambil masa untuk mencapai maklumat maklumat di platform berbeza. Hal ini menjejaskan kelancaran proses peperiksaan

3 Objektif Kajian

- Mengenal pasti cabaran pensyarah dalam mengakses maklumat peperiksaan.
- Membangunkan platform *Linktree* untuk menghimpunkan maklumat peperiksaan.
- Menilai tahap keberkesanan penggunaan *Linktree* dalam kalangan pensyarah.

4 Persoalan Kajian

- Apakah cabaran yang dihadapi oleh pensyarah dalam mengakses maklumat peperiksaan?
- Bagaimanakah penggunaan *Linktree* dapat membantu mempercepat dan menyusun capaian maklumat?
- Sejauh mana keberkesanan *Linktree* dalam meningkatkan kecekapan pensyarah?

5 Tinjauan Literatur

Dalam beberapa tahun kebelakangan ini, penggunaan aplikasi pengumpul pautan seperti *Linktree* telah berkembang daripada sekadar 'link-in-bio' kepada alat sokongan pembelajaran dan komunikasi dalam konteks pendidikan. Kajian-kajian R&D dan artikel jurnal pendidikan yang banyak berasal dari Indonesia melaporkan bahawa *Linktree* boleh difungsikan sebagai hab digital yang menghimpunkan bahan rujukan, borang, pautan ke Google Drive/Forms, serta sumber multimedia, sekaligus memudahkan capaian pengguna dan meningkatkan keterlibatan dalam aktiviti pembelajaran *(Nafis & Nuryanto, 2025; RandwickResearch, 2024; Melianti, 2023).*Kajian lepas menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi berasaskan pautan seperti *Linktree* mampu meningkatkan kebolehaksesan maklumat secara efisien dan mesra pengguna *(Zaini et al., 2023).*

Walaupun kajian-kajian R&D menunjukkan potensi *Linktree* dalam konteks pembelajaran, perlu diingat bahawa kebanyakan kajian tersebut bersifat kontekstual. Oleh itu, generalisasi terus kepada fungsi pentadbiran contohnya pengurusan peperiksaan memerlukan bukti empirikal yang khusus. Kajian tindakan ini mengisi jurang tersebut dengan menumpukan kepada pensyarah sebagai pengguna utama maklumat peperiksaan, menilai aspek penggunaan, keandalan pemeliharaan pautan/dokumen, keselamatan akses, dan impak terhadap produktiviti/masa pengurusan peperiksaan. Dalam konteks institusi pendidikan, penggabungan maklumat dalam satu pautan dapat meminimakan kekeliruan dan menjimatkan masa pengguna.

6 Reka Bentuk Kajian dan Kaedah

Topik ini menerangkan secara terperinci reka bentuk kajian, sampel, pembangunan *Linktree*, instrumen, prosedur pengumpulan data dan kaedah analisis yang digunakan. Pendekatan kajian tindakan dipilih kerana ia bukan sahaja menyelesaikan masalah sebenar dalam konteks pengurusan peperiksaan, malah membolehkan proses penambahbaikan dijalankan secara berfasa dan berterusan.

6.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan berasaskan Model Kemmis dan McTaggart (1988), yang melibatkan empat fasa iaitu perancangan, tindakan, pemerhatian dan refleksi. Pemilihan reka bentuk ini adalah bersesuaian kerana kajian bertujuan menambah baik amalan pengurusan peperiksaan melalui pembangunan platform *Linktree* sebagai medium pemudah akses maklumat. Setiap fasa dilaksanakan secara sistematik bagi memastikan intervensi yang dilakukan memberi impak yang signifikan terhadap proses kerja pensyarah.

6.2 Sampel Kajian

Sampel kajian terdiri daripada pensyarah Kolej Komuniti Pasir Gudang yang terlibat secara langsung dalam peperiksaan dan penilaian. 41 pensyarah dipilih melalui kaedah persampelan bertujuan, berdasarkan pertimbangan bahawa kumpulan ini merupakan pengguna utama maklumat peperiksaan. Oleh itu, mereka mempunyai pengalaman dan keperluan yang relevan dalam menilai keberkesanan penggunaan *Linktree* sebagai platform akses maklumat.

6.3 Pembangunan *Linktree* Unit Peperiksaan

Pembangunan *Linktree* Unit Peperiksaan dilaksanakan untuk menyediakan satu platform pusat sehenti bagi memudahkan pensyarah mengakses dokumen dan maklumat yang diperlukan. Proses pembangunan dilaksanakan melalui beberapa langkah utama:

6.3.1 Analisis Keperluan

Langkah ini melibatkan proses mengenal pasti dokumen dan maklumat peperiksaan yang sering digunakan oleh pensyarah, seperti takwim peperiksaan, borang-borang rasmi, garis panduan penilaian, serta dokumen sokongan lain.

6.3.2 Reka Bentuk Struktur *Linktree*

Maklumat disusun mengikut kategori secara teratur, antaranya:

- Jadual Waktu Peperiksaan – pautan terus kepada jadual rasmi peperiksaan mengikut semester.
- Borang Keluar Masuk Soalan Peperiksaan – pautan untuk pensyarah mengisi semasa mengambil soalan peperiksaan dan memulangkan soalan peperiksaan
- Borang Keluar Masuk Jawapan Peperiksaan – pautan untuk pensyarah mengisi semasa mengambil jawapan pelajar dan memulangkan jawapan pelajar.
- Garis panduan peperiksaan – maklumat yang perlu di baca oleh pengawas peperiksaan sebelum peperiksaan bermula.

Rajah 1 dibawah menunjukkan antaramuka *Linktree.* Penyediaan dan penyelarasan pautan-pautan ke dalam *Linktree* dilakukan melalui integrasi pautan *Google Drive* atau pautan rasmi lain. Setiap pautan dilabelkan secara jelas bagi memudahkan navigasi pengguna.

Rajah 1 : Antaramuka *Linktree*

6.3.3 Ujian dan Penambahbaikan

Ujian awal dijalankan bagi memastikan setiap pautan berfungsi dengan baik dan susun atur *Linktree* mudah difahami. Maklum balas awal daripada beberapa pensyarah digunakan untuk menambah baik struktur dan kejelasan maklumat.

6.4 Instrumen Kajian

Instrumen utama kajian ialah soal selidik yang dibina bagi menilai persepsi pensyarah terhadap kemudahan capaian, kejelasan struktur, dan keberkesanan penggunaan *Linktree*. Soal selidik ini terdiri daripada tiga bahagian iaitu:

Bahagian A: Maklumat demografi responden
Bahagian B: Tahap kemudahan akses dan kejelasan maklumat
Bahagian C: Tahap kepuasan dan keberkesanan penggunaan *Linktree* dalam tugasan berkaitan peperiksaan

Skala Penilaian

Kajian ini menggunakan Skala Likert 5 Mata seperti berikut:
1 – Sangat Tidak Setuju
2 – Tidak Setuju
3 – Neutral
4 – Setuju
5 – Sangat Setuju

Skala ini dipilih bagi mendapatkan gambaran yang jelas tentang tahap persetujuan responden terhadap kenyataan-kenyataan berkaitan fungsi dan keberkesanan *Linktree.*

6.5 Prosedur Pengumpulan Data

Data dikumpul selepas responden menggunakan *Linktree* dalam tempoh 1 semester. Soal selidik diedarkan melalui platform dalam talian dan maklum balas dikumpul secara automatik untuk dianalisis. Pendekatan ini memudahkan proses pengumpulan data dan memastikan respon diperoleh daripada semua peserta dalam masa yang singkat.

6.6 Kaedah Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis secara statistik deskriptif merangkumi frekuensi, peratusan dan skor min bagi menilai kecenderungan persepsi responden terhadap keberkesanan *Linktree*. Analisis ini memberi gambaran awal mengenai tahap kemudahan capaian, susun atur maklumat dan tahap kepuasan pengguna. Selain itu, data kualitatif daripada soalan terbuka dianalisis secara tematik untuk mengenal pasti cadangan dan keperluan penambahbaikan bagi pemurnian platform *Linktree*.

7 Dapatan Kajian

Bahagian ini membincangkan dapatan kajian berdasarkan analisis sebelum dan selepas penggunaan *Linktree* Unit Peperiksaan. Perbincangan dibuat dengan merujuk kepada objektif kajian serta literatur mengenai keperluan pengurusan maklumat yang lebih cekap dalam organisasi Pendidikan

Ringkasan dapatan kajian ditunjukkan dalam Jadual 1 di bawah:

Jadual 1: Perbandingan Dapatan Sebelum dan Selepas Penggunaan *Linktree*

Aspek Penilaian	Sebelum Penggunaan *Linktree*	Selepas Penggunaan *Linktree*
Kemudahan capaian maklumat	75% pensyarah mengalami kesukaran mendapatkan maklumat peperiksaan	90% pensyarah menyatakan akses maklumat lebih mudah dan pantas
Masa pencarian maklumat	65% menyatakan maklumat lambat diperoleh kerana tersebar di pelbagai medium	Masa pencarian maklumat berkurang dengan ketara
Kepuasan terhadap sistem	-	85% melaporkan kepuasan tinggi terhadap susun atur pautan dalam *Linktree*
Cadangan kesinambungan	-	90% mencadangkan penggunaan *Linktree* dikekalkan untuk semester akan datang

7.1 Perbincangan Kajian

7.1.1 Peningkatan Kemudahan Capaian Maklumat

Dapatan menunjukkan perubahan ketara apabila 90% pensyarah menyatakan akses maklumat menjadi lebih mudah selepas penggunaan *Linktree*, berbanding 75% yang sebelum ini menghadapi kesukaran. Keadaan ini membuktikan wujudnya keperluan terhadap satu platform pusat rujukan maklumat, sejajar dengan kajian terdahulu yang menekankan kepentingan pengurusan maklumat yang tersusun untuk meningkatkan produktiviti staf pendidikan. Penambahbaikan ini menunjukkan bahawa *Linktree* berfungsi sebagai "*single point of access*" yang mengurangkan kebergantungan kepada pelbagai aplikasi dan platform komunikasi.

7.1.2 Pengurangan Masa Pencarian Maklumat

Sebelum intervensi, 65% pensyarah mengambil masa yang lama mencari maklumat peperiksaan kerana ia tersebar di pelbagai medium. Selepas penggunaan *Linktree*, masa pencarian berkurang dengan ketara.

Pemerhatian turut menunjukkan bahawa pengguna tidak lagi meminta pautan berulang kali melalui WhatsApp, menandakan peningkatan efisiensi kerja. Penemuan ini selari dengan konsep "information consolidation" dalam literatur, yang menyatakan bahawa pengumpulan maklumat dalam satu repositori digital dapat mengurangkan beban kognitif pengguna.

7.1.3 Peningkatan Kepuasan Terhadap Sistem

Tahap kepuasan yang tinggi (85%) selepas penggunaan *Linktree* membuktikan reka bentuk sistem memenuhi keperluan pengguna dari segi susun atur, label pautan dan kemudahan navigasi. Hal ini juga konsisten dengan dapatan temu bual yang menunjukkan pensyarah berasa lebih yakin dan selesa menggunakan sistem ini.Kepuasan pengguna menjadi indikator penting bahawa *Linktree* adalah platform yang sesuai diteruskan dan berpotensi dijadikan amalan standard dalam pengurusan peperiksaan.

7.1.4 Kesediaan untuk Meneruskan Penggunaan Sistem

Sebanyak 90% responden mencadangkan agar *Linktree* dikekalkan untuk semester akan datang. Ini membuktikan bahawa inovasi ini bukan sekadar berkesan sebagai intervensi jangka pendek, tetapi juga diyakini sebagai penyelesaian jangka panjang. Penerimaan ini menunjukkan kejayaan kajian tindakan dalam meningkatkan amalan sebenar pengguna.

7.2 Implikasi Kajian

Kajian ini memberikan beberapa implikasi penting:

7.2.1 Implikasi terhadap amalan kerja

Linktree membantu mempercepatkan proses kerja pensyarah, terutama dalam tugasan berkaitan peperiksaan seperti rujukan jadual, borang dan garis panduan.

7.2.2 Implikasi terhadap organisasi

Penggunaan platform ini berpotensi mengurangkan pertanyaan berulang melalui WhatsApp dan meningkatkan kecekapan Unit Peperiksaan dalam menyampaikan maklumat.

7.2.3 Implikasi terhadap pembangunan sistem digital

Kajian membuktikan bahawa sistem ringkas tanpa kos seperti *Linktree* mampu memberikan impak besar jika dibangunkan secara tersusun dan berpandukan keperluan sebenar pengguna.

8 Refleksi

Penggunaan *Linktree* sebagai platform pemudah akses maklumat terbukti membantu pensyarah menjalankan tanggungjawab berkaitan peperiksaan dengan lebih sistematik, pantas, dan tersusun. Inovasi ini berjaya mengatasi isu maklumat berselerak serta meningkatkan keberkesanan komunikasi antara Unit Peperiksaan dan pensyarah.

Walau bagaimanapun, terdapat juga kelemahan iaitu kebergantungan sepenuhnya kepada talian internet. Sekiranya berlaku gangguan capaian, akses kepada pautan boleh terjejas. Bagi mengatasi isu ini, langkah sokongan seperti menyediakan salinan PDF atau pautan alternatif melalui Google Drive boleh dilaksanakan sebagai pelan kontingensi. Secara keseluruhan, refleksi daripada kajian tindakan ini menunjukkan bahawa inovasi digital seperti *Linktree* mampu menjadi pemangkin kepada pengurusan peperiksaan yang lebih berkesan dan profesional.

9 Cadangan

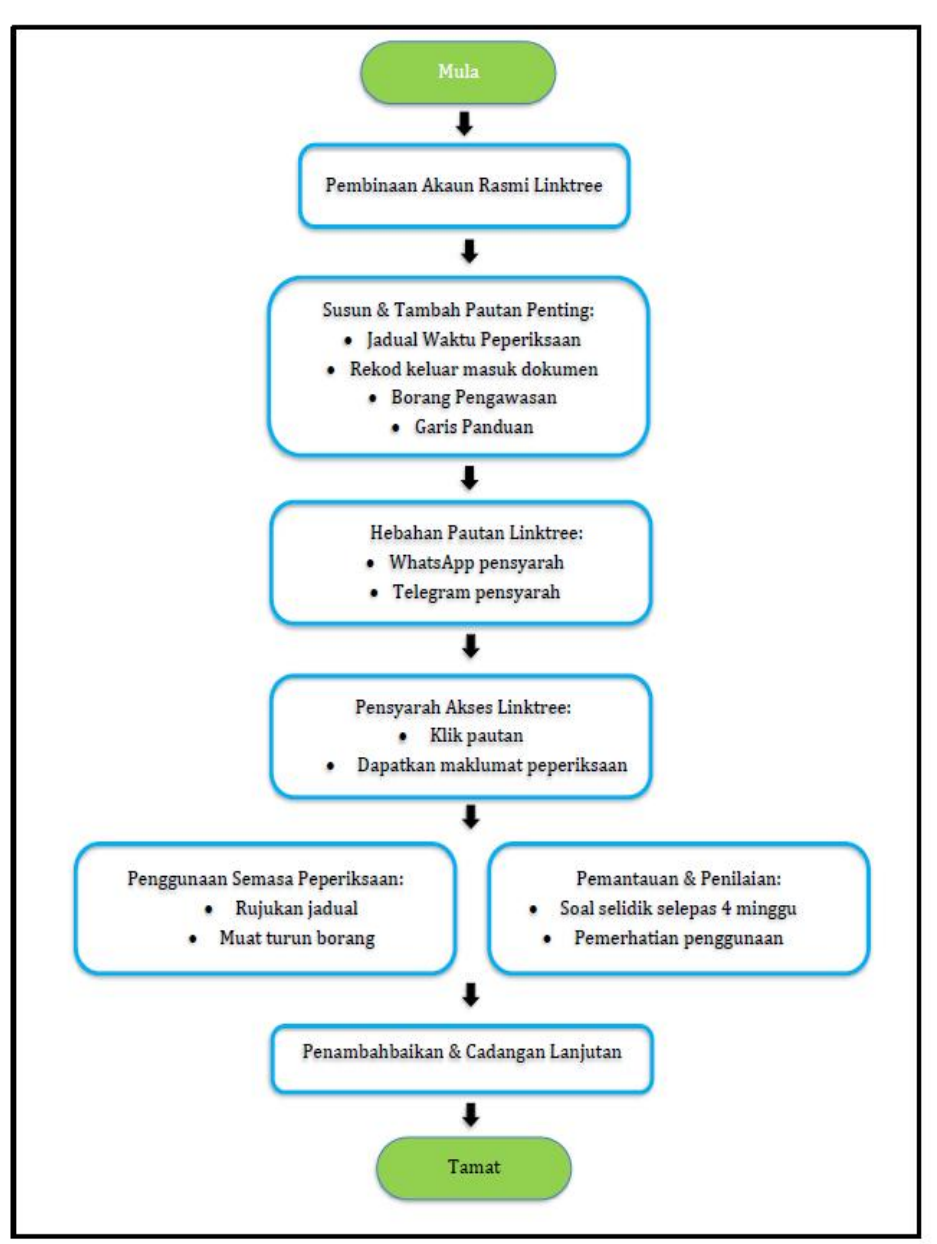
Berdasarkan dapatan dan refleksi kajian tindakan ini, beberapa cadangan penambahbaikan dikemukakan untuk memastikan keberkesanan penggunaan *Linktree* dalam pengurusan peperiksaan dapat dikekalkan dan dipertingkatkan iaitu:

- Menjadikan Linktree sebagai saluran rasmi maklumat peperiksaan
- Linktree boleh dijadikan platform rujukan utama bagi semua pensyarah untuk mendapatkan maklumat peperiksaan terkini secara konsisten dan sistematik.

- Linktree boleh dihubungkan dengan laman e-Learning serta saluran Telegram rasmi kolej untuk memastikan capaian maklumat lebih meluas dan mesra pengguna.
- Fungsi tambahan seperti integrasi dengan QR Code, Notion, atau Google Calendar boleh digunakan bagi memberikan notifikasi automatik kepada pensyarah mengenai tarikh peperiksaan, jadual pengawasan, atau makluman penting lain.

Dengan cadangan ini, diharapkan penggunaan *Linktree* bukan sahaja kekal relevan, tetapi turut menyokong transformasi digital dalam pengurusan peperiksaan secara berterusan.

10 Lampiran



Rajah 2: Carta Alir Penggunaan *Linktree* Unit Peperiksaan

Rujukan

Ahmad, M. (2020). Pengurusan Maklumat Berkesan dalam Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Melianti, E. O. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Linktree, Google Form dan YouTube pada Materi Perkuliahan Gizi. *Jurnal AVIT.*

Nafis, O. Z., & Nuryanto, S. (2025). The Development of Linktree Learning Media to Improve the Main Idea Understanding in Narrative Text. *Jurnal Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta.*

Rahman, S. (2021). *Teknologi Maklumat dalam Penyampaian Maklumat Akademik. Selangor:* Penerbit Universiti.

RandwickResearch. (2024). Development of Linktree-Based Interactive Learning Media to Improve History Learning Outcomes. *RIELSJ.*

ResearchGate. (2024). Linktree-based digital media development to improve learning on the MBKM curriculum in cosmetology education.

Persepsi Pelajar Dan Penasihat Akademik (PA) Terhadap Pelaksanaan Sistem Penasihatan Akademik (SPAk) Di Kolej Komuniti Pasir Gudang

[1]Nor Sarimah Binti Marjunid, [2]Farhan Bin Fauzi, [3]Miryati Binti Omar
[1,2,3]Kolej Komuniti Pasir Gudang

Corresponding email: [1]sarimah@kkpg.edu.my

Abstrak - Kajian ini dijalankan bagi meneliti persepsi pelajar dan penasihat akademik terhadap pelaksanaan sistem penasihatan akademik di Kolej Komuniti Pasir Gudang. Sistem penasihatan akademik merupakan satu mekanisme penting dalam menyokong perkembangan akademik dan sahsiah pelajar. Kajian ini melibatkan 2 kumpulan responden iaitu 80 orang pelajar dan 19 orang pensyarah (penasihat akademik). Kajian kuantitatif berbentuk deskriptif ini menggunakan borang soal selidik berskala likert sebagai instrumen kajian yang dibina berdasarkan tiga konstruk utama iaitu kefahaman terhadap peranan penasihatan akademik, pelaksanaan sistem penasihatan, serta cabaran yang dihadapi. Dapatan kajian menunjukkan bahawa secara keseluruhannya, pelajar dan penasihat akademik mempunyai persepsi pada tahap sederhana hingga tahap tinggi terhadap pelaksanaan sistem ini, Selain itu, penemuan berkaitan cabaran dalam pelaksanaan SPAk dari kajian lepas yang dilakukan oleh Nordin & Abdul Razak (2022) turut diuji di dalam kajian ini. Oleh itu, antara cabaran utama yang telah dikenal pasti termasuklah kekangan masa dalam kalangan pensyarah, kekurangan latihan dan pendedahan kepada penasihat akademik, serta sikap pelajar yang kurang proaktif dan tidak peka terhadap peranan penasihatan akademik. Kajian ini mencadangkan agar pelaksanaan sistem ini diperkukuh melalui penyediaan latihan berstruktur kepada penasihat, pengiktirafan rasmi terhadap peranan mereka, serta peningkatan kesedaran pelajar mengenai kepentingan penasihatan akademik komuniti.

Kata kunci: penasihatan akademik, pelajar, pensyarah, persepsi, pelaksanaan, kolej komuniti

Abstract *- This study was conducted to examine students' and academic advisors' perceptions of the implementation of the academic advising system at Kolej Komuniti Pasir Gudang. The academic advising system serves as an important mechanism in supporting students' academic and personal development. The study involved two groups of respondents: 80 students and 19 lecturers (academic advisors). This quantitative descriptive research employed a Likert-scale questionnaire as its instrument, which was developed based on three main constructs: understanding the role of academic advising, the implementation of the advising system, and the challenges encountered. The findings revealed that, overall, both students and academic advisors had moderate to high perceptions of the system's implementation. In addition, challenges highlighted in previous studies by Nordin & Abdul Razak (2022) were also tested in this study. The key challenges identified include time constraints among lecturers, lack of training and exposure for academic advisors, and students' lack of proactiveness and awareness regarding the role of academic advising. The study suggests strengthening the system's implementation through the provision of structured training for advisors, formal recognition of their roles, and raising students' awareness of the importance of academic advising.*

Keywords*: academic advising, students, lecturers, perceptions, implementation, community college*

---

1 Pengenalan

Sistem Penasihatan Akademik (SPAk) merupakan satu mekanisme penting dalam institusi pengajian tinggi yang berperanan sebagai platform bimbingan dan sokongan akademik bagi membantu pelajar menyesuaikan diri dengan kehidupan kampus, meningkatkan prestasi akademik, serta membentuk sahsiah dan kemahiran insaniah. Melalui sistem ini, setiap kelas akan diberikan seorang penasihat akademik (PA) dikalangan pensyarah yang dilantik dan bertanggungjawab memberikan panduan dalam aspek akademik, kerjaya, serta kebajikan pelajar sepanjang tempoh pengajian mereka.

Di Kolej Komuniti Pasir Gudang, pelaksanaan SPAk merupakan satu inisiatif penting yang menyokong objektif Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT) dalam memperkukuh bimbingan akademik secara menyeluruh. PA memainkan peranan penting sebagai penghubung antara pelajar dan pihak pengurusan akademik, di samping membantu pelajar mengurus tekanan, perancangan akademik, serta membuat keputusan berkaitan pengajian dan masa depan. Walau bagaimanapun, pelaksanaan sistem ini sering berdepan dengan cabaran seperti kekangan masa, beban tugas pensyarah, dan sikap pelajar yang kurang proaktif.

Melalui kajian ini, penilaian dibuat bagi meninjau persepsi kedua-dua pihak antara pelajar dan PA terhadap pelaksanaan sistem ini di Kolej Komuniti Pasir Gudang. Kajian ini bukan sahaja melihat tahap kefahaman dan pelaksanaan SPAk tetapi juga dapat mengenal pasti cabaran serta menilai tahap kesediaan kedua-dua kumpulan dalam memastikan sistem ini mencapai matlamat yang dihasratkan.

1.1 Kajian latar belakang

Pelajar Kolej Komuniti datang daripada pelbagai latar belakang sosioekonomi dan tahap pencapaian akademik yang berbeza. Oleh itu, keperluan terhadap bimbingan akademik yang berstruktur amat penting agar mereka dapat menyesuaikan diri dengan suasana pembelajaran di peringkat pengajian tinggi.

Walaupun SPAk telah dilaksanakan di Kolej Komuniti, pelbagai laporan dan pemerhatian menunjukkan bahawa tahap pelaksanaan dan keberkesanan sistem ini masih tidak konsisten. Terdapat pensyarah yang tidak dapat melaksanakan tanggungjawab sebagai PA secara optimum akibat kekangan masa dan beban kerja yang tinggi. Di samping itu, masih ramai pelajar yang tidak memahami sepenuhnya fungsi penasihat akademik, bahkan kurang berinisiatif untuk mendapatkan nasihat atau sokongan. Kajian lepas oleh Nordin dan Abdul Razak (2022) turut menunjukkan wujudnya cabaran dari aspek latihan PA dan sikap pelajar yang pasif. Oleh itu, kajian ini penting bagi mengenal pasti tahap persepsi pelajar dan PA terhadap pelaksanaan SPAk serta meneliti cabaran yang wujud bagi tujuan penambahbaikan sistem tersebut.

1.2 Objektif / Persoalan Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mencapai objektif-objektif berikut:

1.2.1 Meninjau tahap kefahaman pelajar dan PA terhadap peranan dalam sistem penasihatan akademik.

1.2.2 Mengenal pasti tahap pelaksanaan SPAk dari perspektif pelajar dan PA.

1.2.3 Mengenal pasti cabaran utama yang dihadapi dalam pelaksanaan SPAk di Kolej Komuniti Pasir Gudang.

1.3 Soalan Kajian

1.3.1 Apakah tahap kefahaman pelajar dan PA terhadap peranan masing-masing dalam SPAk?

1.3.2 Bagaimanakah tahap pelaksanaan SPAk di Kolej Komuniti Pasir Gudang?

1.3.3 Apakah cabaran utama yang dihadapi oleh pelajar dan PA dalam pelaksanaan SPAk?

1.4 Kepentingan Kajian

Kajian ini dibuat untuk mengetahui sejauh mana persepsi pelajar dan penasihat akademik (PA) terhadap pelaksanaan sistem penasihatan akademik (SPAk) di Kolej Komuniti Pasir Gudang yang dijalan ke atas pelajar-pelajar yang terdiri dari Program Sijil Teknologi Maklumat, Sijil Fesyen dan Pakaian, Sijil Pengoperasian Perniagaan, Sijil Terapi kecantikan dan SPA dan Sijil Dandanan Rambut dan Penasihat Akademik yang telah dilantik. Kajian ini memberi manfaat kepada pelbagai pihak. Bagi pihak pengurusan kolej, hasil kajian ini dapat menjadi asas kepada penambahbaikan sistem penasihatan akademik yang lebih tersusun dan efisien. Bagi PA, ia boleh dijadikan panduan untuk memahami cabaran sebenar serta keperluan latihan dan sokongan yang sesuai. Sementara itu, pelajar juga dapat meningkatkan kesedaran tentang kepentingan SPAk dan berperanan secara lebih aktif dalam proses bimbingan akademik.

1.5 Skop Kajian

Kajian ini dijalankan di Kolej Komuniti Pasir Gudang dan melibatkan dua kumpulan responden iaitu 80 orang pelajar yang terdiri dari Program Sijil Teknologi Maklumat, Sijil Fesyen dan Pakaian, Sijil Pengoperasian Perniagaan, Sijil Terapi kecantikan dan SPA dan Sijil Dandanan Rambut serta 19 orang penasihat akademik yang sedang aktif menjalankan peranan mereka. Fokus kajian adalah kepada tiga konstruk utama iaitu kefahaman terhadap peranan SPAk, pelaksanaan sistem, dan cabaran pelaksanaan dari perspektif pelajar dan PA.

2 Tinjauan Literatur

Penasihatan akademik merupakan proses sokongan menyeluruh dalam aspek akademik, psikososial, dan sahsiah pelajar. Menurut Jalil dan Hassan (2021), SPAk bukan sahaja bertujuan membantu pelajar dalam hal-hal kursus, malah berperanan dalam membimbing pelajar membuat keputusan pendidikan dan kerjaya. Dalam konteks Kolej Komuniti, penasihat akademik menjadi penghubung utama antara pelajar dan sistem pendidikan yang lebih besar.Pelaksanaan SPAk dapat dijelaskan melalui Teori Humanistik (Carl Rogers, 1951) yang menekankan hubungan terbuka dan empati antara penasihat dan pelajar. Pendekatan ini membolehkan pelajar merasa dihargai dan didengar. Di samping itu, Teori Pembelajaran Sosial Bandura (1977) masih relevan hingga kini kerana pelajar sering mempelajari tingkah laku dan kemahiran melalui pemerhatian dan interaksi, termasuk dengan PA. Kajian semasa seperti oleh Fadilah & Ramli (2021) menunjukkan aplikasi teori ini dalam konteks bimbingan akademik semakin penting pasca pandemik.

Kajian oleh Latifah dan Yusof (2020) mendapati bahawa ramai pelajar di IPTA tidak memahami sepenuhnya tanggungjawab penasihat akademik, menyebabkan hubungan yang dijalinkan tidak berfungsi secara optimum. Sementara itu, kajian oleh Wong et al. (2022) dalam konteks politeknik menunjukkan bahawa pelajar lebih cenderung menganggap PA sekadar ‘penjaga akademik’ berbanding sebagai pembimbing menyeluruh.Kajian terkini oleh Salleh & Noraini (2023) menekankan bahawa sistem SPAk berfungsi lebih baik apabila terdapat prosedur tetap, sesi berkala dan sokongan institusi. Di Kolej Komuniti Ayer Hitam, pelaksanaan SPAk lebih tersusun apabila PA diberikan jadual khusus dan penilaian pelaksanaan dibuat secara berkala. Namun, kajian oleh Goh dan Ismail (2021) mendapati bahawa kekangan masa dan beban tugas menyebabkan sebahagian PA tidak dapat menjalankan peranan mereka secara berkesan.

Nordin dan Abdul Razak (2022) meneliti cabaran yang dihadapi PA di Kolej Komuniti Zon Selatan. Mereka mengenal pasti isu utama seperti kekurangan latihan dan pendedahan formal kepada PA, kekangan masa pensyarah, serta pelajar yang tidak memberi komitmen atau memahami fungsi SPAk. Dapatan ini disokong oleh kajian Saiful & Hamid (2023) yang mencadangkan agar sistem bimbingan pelajar distrukturkan secara formal dengan insentif kepada PA. Dalam konteks pelajar, hasil kajian oleh Tan et al. (2021) menunjukkan bahawa pelajar sering tidak hadir ke sesi SPAk kerana tidak nampak nilai tambahnya terhadap pencapaian akademik mereka.Secara keseluruhannya, tinjauan literatur menunjukkan bahawa pelaksanaan SPAk mempunyai peranan yang signifikan dalam menyokong pelajar dari segi akademik dan sahsiah. Namun, keberkesanannya dipengaruhi oleh tahap kefahaman terhadap peranan, pelaksanaan yang sistematik, serta faktor cabaran yang melibatkan kedua-dua pihak iaitu pelajar dan PA. Oleh itu, kajian ini amat relevan dalam mengenal pasti persepsi sebenar pelajar dan PA, khususnya dalam konteks Kolej Komuniti Pasir Gudang.

3 Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif di mana menggunakan instrumen soal selidik bagi mengenalpasti keberkesanan SPAk di Kolej Komuniti Pasir Gudang. Responden terdiri pelajar semester 1 hingga semester 3 bagi program Sijil Teknologi Maklumat, Sijil Fesyen dan Pakaian, Sijil Pengoperasian Perniagaan, Sijil Terapi Kecantikan & Spa dan Sijil Dandanan Rambut di Kolej Komuniti Pasir Gudang.

Pendekatan ini membolehkan pengkaji mengumpul data secara sistematik dan menganalisisnya secara statistik untuk melihat pola persepsi yang wujud dalam kalangan pelajar dan penasihat akademik.

Soal selidik yang digunakan telah dianalisis menggunakan perisian *IBM Statistical Package for The Social Science (SPSS)* versi 29.0 untuk menilai mana persepsi pelajar dan penasihat akademik (PA) terhadap pelaksanaan sistem penasihatan akademik (SPAk) di Kolej Komuniti Pasir Gudang. Soal selidik menggunakan skala likert seperti yang ditunjukkan di jadual 1.

Jadual 1 : Skala Likert

Tahap	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Sederhana	3
Tidak bersetuju	2
Sangat tidak bersetuju	1

3.1 Populasi Dan Sampel

Populasi kajian terdiri daripada dua kumpulan iaitu 80 orang pelajar daripada pelbagai program di Kolej Komuniti Pasir Gudang yang mempunyai penasihat akademik yang aktif dan 19 orang pensyarah yang bertindak sebagai penasihat akademik (PA) di institusi.

3.2 Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan instrumen kajian berbentuk soal selidik utama pengumpulan data. Dua set soal selidik dibangunkan iaitu soal selidik untuk pelajar dan soal selidik untuk penasihat akademik (PA). Instrumen utama kajian ini ialah borang soal selidik berstruktur yang dibangunkan oleh pengkaji. Soal selidik ini dibina berdasarkan tiga konstruk utama, iaitu kefahaman terhadap peranan penasihat akademik (PA), pelaksanaan sistem penasihatan akademik dan cabaran pelaksanaan SPAk.

3.3 Analisa Data

Seramai 99 orang responden telah menjawab soal selidik yang terdiri 80 orang dikalangan pelajar dan 19 orang dikalangan penasihat akademik. Maklumat berkenaan latar belakang responden adalah seperti yang ditunjukkan melalui jadual 2.

Jadual 2 : Maklumat latar belakang responden

Kategori		Bilangan	Peratus
Jantina	Lelaki	25	68.8%
	Perempuan	55	31.2%
	Jumlah	**80**	**100%**
Program	Sijil Fesyen & Pakaian	11	13.8%
	Sijil Teknologi Maklumat	34	42.5%
	Sijil Pengoperasian & Perniagaan	13	16.2%
	Sijil Terapi Kecantikan & Spa	11	13.8%
	Sijil Dandanan Rambut	11	13.7%
	Jumlah	**80**	**100%**

Analisis data (jadual 2) yang diperoleh daripada soal selidik yang telah dijalankan terhadap pelajar dan penasihat akademik (PA) di Kolej Komuniti Pasir Gudang. Analisis ini memberi tumpuan kepada tiga konstruk utama iaitu (i) kefahaman terhadap peranan PA, (ii) pelaksanaan sistem penasihatan akademik (SPAk), dan (iii) cabaran dalam pelaksanaan SPAk. Hasil analisis dipersembahkan dalam bentuk jadual skor min dan dihuraikan secara deskriptif.Daripada 80 responden pelajar, 25 orang (68.8%) adalah lelaki manakala 55 orang (31.2%) adalah perempuan. Dari segi program pengajian, bilangan pelajar tertinggi adalah daripada Sijil Teknologi Maklumat (42.5%), diikuti oleh Sijil Pengoperasian dan Perniagaan (16.2%), Sijil Dandanan Rambut (13.7%), Sijil Fesyen & Pakaian (13.8%), dan Sijil Terapi Kecantikan & SPA (13.8%).

Jadual 3 : Penilaian Pelajar terhadap pelaksanaan sistem penasihatan akademik (SPAk) di Kolej Komuniti Pasir Gudang

BIL	SOALAN	Skor Min
Kefahaman terhadap Peranan Penasihat Akademik		
1	Saya mengenali penasihat akademik saya	4.78
2	Saya faham tugas utama penasihat akademik	4.46
3	PA membantu saya merancang kursus pengajian	4.51
Pelaksanaan Sistem Penasihatan Akademik		
4	Perjumpaan bersama PA diadakan setiap minggu	4.59
5	PA mudah dihubungi jika ada masalah	4.25
6	PA menjadi pendengar yang baik dan prihatin terhadap soal akademik dan masalah yang saya hadapi	4.34
Cabaran		
7	Saya kurang selesa berkongsi masalah dengan PA	2.23
8	Saya rasa SPAk kurang meningkatkan motivasi akademik	2.16
9	Saya tidak rasa SPAk memberi manfaat	2.04
	Purata	3.71

Hasil dapatan analisis (jadual 3) penilaian pelajar terhadap terhadap pelaksanaan sistem penasihatan akademik (SPAk) di Kolej Komuniti Pasir Gudang di mana tahap kefahaman pelajar terhadap peranan PA adalah tinggi dengan skor min antara 4.46 hingga 4.78. Pelajar mengenali PA mereka (min = 4.78) dan faham tugas utama PA (min = 4.46). PA juga dilihat membantu pelajar dalam merancang kursus pengajian (min = 4.51).

Pelaksanaan SPAk dalam kalangan pelajar juga menunjukkan tahap tinggi (min antara 4.34 hingga 4.59). Pelajar menyatakan perjumpaan bersama PA diadakan secara berkala (min = 4.59), PA mudah dihubungi jika ada masalah (min = 4.56), dan PA merupakan pendengar yang prihatin terhadap isu pelajar (min = 4.34).Dapatan kajian menunjukkan pelajar menghadapi cabaran pada tahap rendah (min antara 2.04 hingga 2.23). Cabaran utama ialah pelajar kurang selesa berkongsi masalah dengan PA (min = 2.23), beranggapan SPAk kurang meningkatkan motivasi akademik (min = 2.16), serta merasakan SPAk tidak memberi manfaat yang ketara (min = 2.04). Purata keseluruhan skor pelajar: 3.71 (sederhana tinggi).

Jadual 4 : Penilaian Penasihat Akademik (PA) terhadap pelaksanaan sistem penasihatan akademik (SPAk) di Kolej Komuniti Pasir Gudang

BIL	SOALAN	Skor Min
Kefahaman terhadap Peranan Penasihat Akademik		
1	Saya jelas dengan tanggungjawab sebagai PA	4.89
2	Saya tahu proses rujukan pelajar kepada pihak lain	4.74
Pelaksanaan Sistem Penasihatan Akademik		
3	Saya ada berjumpa pelajar setiap minggu mengikut jadual yang telah ditetapkan	4.89
4	Saya menyimpan rekod pertemuan dengan pelajar	4.79
Cabaran		
5	Tugas sampingan mengganggu masa saya sebagai PA	2.26
6	Tiada latihan khusus disediakan kepada saya	2.37
7	Pelajar tidak memberi kerjasama	1.58
	Purata	3.65

Manakala analisis (jadual 4) penilaian penasihat Akademik (PA) terhadap terhadap pelaksanaan sistem penasihatan akademik (SPAk) di Kolej Komuniti Pasir Gudang di mana tahap kefahaman PA terhadap peranan mereka adalah sangat tinggi dengan skor min antara 4.74 hingga 4.89. PA jelas dengan tanggungjawab sebagai penasihat (min = 4.89) dan tahu proses rujukan pelajar kepada pihak lain (min = 4.74).Pelaksanaan SPAk oleh PA turut berada pada tahap tinggi (min antara 4.79 hingga 4.89). PA menegaskan bahawa pertemuan bersama pelajar dijalankan secara berkala (min = 4.89) dan rekod pertemuan disimpan dengan baik (min = 4.79).Cabaran utama yang dikenal pasti oleh PA adalah pada tahap rendah hingga sederhana (min antara 1.58 hingga 2.63). Antara cabaran yang paling ketara ialah tugas sampingan yang mengganggu masa sebagai PA (min = 2.63), tiada latihan khusus disediakan (min = 2.37), serta masalah pelajar yang kurang memberi kerjasama (min =1.58). Purata keseluruhan skor PA: 3.65 (sederhana tinggi).

Secara keseluruhan, kedua-dua kumpulan responden menunjukkan persepsi yang positif terhadap kefahaman peranan PA dan pelaksanaan SPAk, dengan skor min pada tahap tinggi. Walau bagaimanapun, cabaran dalam pelaksanaan SPAk masih wujud walaupun berada pada tahap rendah hingga sederhana.Bagi pelajar, cabaran utama adalah kurang selesa berkongsi masalah dan persepsi bahawa SPAk tidak memberi manfaat secara langsung. Sementara itu, PA pula berdepan kekangan tugas sampingan, ketiadaan latihan khusus, serta pelajar yang kurang memberi kerjasama.

4 Perbincangan, Rumusan Dan Cadangan

Dapatan menunjukkan tahap kefahaman pelajar dan PA terhadap peranan PA adalah tinggi. Pelajar mengenali PA mereka dan memahami fungsi PA dalam membantu merancang kursus pengajian. Hal ini sejajar dengan kajian Nordin & Abdul Razak (2021) yang menegaskan bahawa kefahaman yang jelas terhadap peranan PA dapat meningkatkan keyakinan pelajar untuk mendapatkan bimbingan. Bagi PA pula, skor min yang sangat tinggi membuktikan mereka jelas akan tanggungjawab serta prosedur rujukan pelajar. Keadaan ini menggambarkan wujudnya keselarasan antara objektif SPAk dengan kefahaman PA di Kolej Komuniti Pasir Gudang.Pelaksanaan SPAk berada pada tahap tinggi menurut kedua-dua kumpulan responden. Pelajar menyatakan bahawa PA mudah dihubungi, prihatin terhadap masalah akademik dan bukan akademik, serta mengadakan pertemuan secara berkala. Dapatan ini selari dengan kajian Abdullah et al. (2022) yang mendapati hubungan mesra antara PA dan pelajar merupakan faktor penting dalam kejayaan penasihatan akademik.

Penasihat akademik (PA) pula melaporkan mereka melaksanakan tanggungjawab dengan konsisten melalui penyediaan rekod pertemuan dan pemantauan berjadual. Hal ini menunjukkan bahawa pelaksanaan SPAk di Kolej Komuniti Pasir Gudang berada pada landasan yang betul, namun masih boleh diperkasakan.Walaupun kefahaman dan pelaksanaan SPAk berada pada tahap tinggi, dapatan menunjukkan wujud cabaran tertentu. Pelajar berasa kurang selesa berkongsi masalah peribadi dengan PA dan beranggapan SPAk tidak memberi manfaat secara langsung kepada motivasi akademik. Dapatan ini selari dengan kajian Hashim (2020) yang menjelaskan bahawa pelajar cenderung menyembunyikan isu peribadi kerana faktor kepercayaan.

Bagi penasihat akademik (PA), cabaran utama ialah beban tugas sampingan yang mengganggu peranan mereka sebagai penasihat, ketiadaan latihan khusus, dan pelajar yang kurang memberi kerjasama. Kajian Rahman et al. (2021) turut menegaskan bahawa keberkesanan SPAk bergantung kepada sokongan institusi dalam menyediakan latihan serta pengiktirafan terhadap peranan PA.

4.1 Rumusan Kajian

Kajian ini mendapati kefahaman peranan PA berada pada tahap tinggi bagi pelajar dan sangat tinggi bagi PA, menunjukkan keselarasan antara matlamat SPAk dan kefahaman komuniti kolej. Selain itu, pelaksanaan SPAk adalah baik, dengan PA aktif mengadakan pertemuan dan pelajar mengakui kemudahan akses kepada PA. Manakala Cabaran utama melibatkan aspek komunikasi pelajar-PA, kekangan masa PA kerana tugas sampingan, ketiadaan latihan khusus, dan kurangnya kerjasama pelajar.

Secara keseluruhan, SPAk di Kolej Komuniti Pasir Gudang dilaksanakan dengan baik, namun terdapat ruang penambahbaikan khususnya dalam aspek kepercayaan pelajar terhadap PA dan penyediaan sokongan institusi terhadap peranan PA.

4.2 Cadangan

Berdasarkan dapatan kajian, beberapa cadangan boleh dilaksanakan:

4.2.1 Memperkukuh hubungan antara pelajar dan PA. Menyediakan sesi '*ice breaking*' atau aktiviti bimbingan berasaskan kumpulan bagi meningkatkan keselesaan pelajar berkongsi masalah.

4.2.2 Penyediaan latihan khusus untuk PA. Pihak kolej boleh menganjurkan bengkel atau kursus berkaitan kaunseling asas, kemahiran komunikasi, dan teknik motivasi bagi memperkasakan PA.

4.2.3 Pengiktirafan dan pengurusan beban tugas PA. Pihak pengurusan perlu menilai semula agihan tugas sampingan agar PA mempunyai masa yang mencukupi untuk memberi fokus kepada peranan penasihatan

4.2.4 Meningkatkan kerjasama pelajar. Pelajar digalakkan menyertai sesi penasihatan melalui kempen kesedaran tentang kepentingan SPAk terhadap pencapaian akademik dan perkembangan sahsiah.

4.2.5 Pemantauan berterusan. Satu sistem pemantauan berstruktur perlu diwujudkan untuk menilai keberkesanan SPAk secara berkala serta mengenal pasti cabaran baharu yang dihadapi pelajar dan PA.

5 Kesimpulan

Secara keseluruhan, kajian ini menunjukkan bahawa SPAk di Kolej Komuniti Pasir Gudang dilaksanakan dengan baik dan mencapai objektifnya, namun terdapat cabaran yang perlu diberi perhatian. Cadangan penambahbaikan yang dikemukakan diharapkan dapat meningkatkan keberkesanan sistem penasihatan akademik dan seterusnya menyokong pencapaian pelajar serta profesionalisme penasihat akademik (PA).

Rujukan

Alias, N. A., & Mohd Yusoff, R. (2022). *Amalan penasihatan akademik dalam kalangan pensyarah di institusi pengajian tinggi awam di Malaysia*. Jurnal Pendidikan Malaysia, 47(1), 12–25. https://doi.org/10.17576/jpen-2022-47-01-02

Hashim, N., & Aziz, R. A. (2023). *Pelaksanaan sistem penasihatan akademik digital dan impaknya terhadap penglibatan pelajar*. International Journal of Education and Training, 9(2), 45–59.

Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia. (2021). *Panduan Pelaksanaan Sistem Penasihatan Akademik di Institusi Pengajian Tinggi*. Putrajaya: Bahagian Holistik Pelajar, KPT.

Lee, M. K., Norazman, N., & Tan, H. L. (2021). *Enhancing student engagement through academic advising: A Malaysian perspective*. Asian Journal of University Education, 17(4), 88–102. https://doi.org/10.24191/ajue.v17i4.16234

Mahat, Z., & Lim, S. L. (2020). *Kesediaan pelajar politeknik terhadap sistem penasihatan akademik: Kajian kes di Politeknik Melaka*. Jurnal Pendidikan Teknikal dan Vokasional, 10(1), 30–40.

Nordin, M. S., & Abdul Razak, S. (2022). *Cabaran pensyarah sebagai penasihat akademik: Kajian di Kolej Komuniti Zon Selatan*. Jurnal Komuniti dan Pendidikan, 6(2), 78–91.

Razali, H., & Mohamad, N. (2020). *The effectiveness of academic advising in improving student retention in higher education*. Journal of Student Affairs, 8(1), 1–10.

Yusof, N. H., & Latif, S. H. M. (2023). *Kajian Keberkesanan Penasihatan Akademik terhadap Pencapaian Pelajar di Kolej Vokasional*. Jurnal Penyelidikan Pendidikan, 15(1), 55–70.

Investigating Challenges Diploma Students Face In Understanding Complex Scientific Concepts

[1*]Raja Nadia binti Raja Ahmad, [2]Azhar Bin Rostani

[1]Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, Politeknik Nilai
[2]Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Port Dickson

Corresponding email: 1* rnadia@polinilai.edu.my

Abstract - Diploma students, particularly those attending polytechnic institutions, have a basic obstacle in comprehending intricate scientific topics. This study studies students' challenges in understanding scientific topics and considers their thoughts on the efficacy of various learning tools and teaching techniques. Twelve diploma students administered open-ended questions to investigate their experiences and obstacles through a qualitative research methodology. Several critical obstacles were identified through thematic analysis, such as conceptual difficulty, language hurdles, mathematics difficulties, and challenges with visual representations. Students underscored the significance of well-organized study materials, frequent practice, and structured help from lecturers in improving their comprehension. Furthermore, the investigation determined that students increasingly depend on digital and online learning tools, such as university e-learning portals and YouTube lessons, to augment their academic pursuits. Although some students reported satisfaction with the current teaching methods, others emphasized the necessity of more interactive, student-centered approaches to enhance comprehension. The results indicate that integrating bilingual instructional support, blended learning models, and active learning methodologies could improve students' comprehension of intricate scientific subjects. This research contributes to the expanding body of research on scientific education at the diploma level. It underscores the necessity of new pedagogical interventions to address students' learning obstacles. Future studies should investigate the long-term effects of differentiated instructional techniques, digital resources, and alternative teaching methods on students' academic success and workforce preparation in STEM-related fields.

Keywords: Science Education, Diploma Students, Learning Challenges, Teaching Methods

Abstrak - *Pelajar diploma, terutamanya yang mengikuti pengajian di institusi politeknik, menghadapi halangan asas dalam memahami topik-topik sains yang rumit. Kajian ini meneliti cabaran yang dihadapi oleh pelajar dalam memahami topik saintifik dan mempertimbangkan pandangan mereka terhadap keberkesanan pelbagai alat pembelajaran serta teknik pengajaran. Seramai dua belas pelajar diploma telah diberikan soalan terbuka bagi meneroka pengalaman dan halangan yang mereka hadapi melalui kaedah penyelidikan kualitatif. Melalui analisis tematik, beberapa halangan utama telah dikenal pasti, antaranya kesukaran konsep, halangan bahasa, kesulitan dalam matematik, dan cabaran dalam representasi visual. Para pelajar menekankan kepentingan bahan pembelajaran yang teratur, latihan yang kerap, dan sokongan berstruktur daripada pensyarah dalam meningkatkan pemahaman mereka. Selain itu, kajian ini mendapati bahawa pelajar semakin bergantung kepada alat pembelajaran digital dan dalam talian seperti portal e-pembelajaran institusi dan video pengajaran di YouTube bagi menyokong pembelajaran akademik mereka. Walaupun terdapat pelajar yang berpuas hati dengan kaedah pengajaran sedia ada, terdapat juga yang menekankan keperluan kepada pendekatan yang lebih interaktif dan berpusatkan pelajar untuk meningkatkan pemahaman. Hasil kajian menunjukkan bahawa penggabungan sokongan pengajaran dwibahasa, model pembelajaran campuran (blended learning), dan metodologi pembelajaran aktif berpotensi untuk meningkatkan pemahaman pelajar terhadap subjek saintifik yang kompleks. Kajian ini menyumbang kepada pengembangan bidang penyelidikan pendidikan sains di peringkat diploma dan menekankan keperluan kepada intervensi pedagogi baharu bagi menangani halangan pembelajaran pelajar. Kajian lanjutan pada masa hadapan wajar meneliti kesan jangka panjang terhadap penggunaan teknik pengajaran berbeza, sumber digital, dan kaedah alternatif dalam kejayaan akademik serta persediaan pelajar untuk bidang pekerjaan yang berkaitan dengan STEM.*

Kata Kunci*: Pendidikan Sains, Pelajar Diploma, Cabaran Pembelajaran, Kaedah Pengajaran*

1 Introduction

Understanding complex scientific concepts is fundamental to science education and essential for preparing students for advanced academic pursuits and careers in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) fields. However, students at different educational levels consistently encounter challenges when grasping sophisticated scientific ideas. While considerable research has addressed these challenges within higher education settings, particularly among undergraduate students, relatively little attention has been given to diploma-level students, especially those enrolled in polytechnic institutions. Diploma programs often serve as critical pathways, that bridge secondary education and advanced technical or vocational training, and therefore require tailored instructional methods to ensure effective learning outcomes (Abdullah et al., 2015).

The nature and intensity of undergraduate students' challenges in comprehending scientific concepts have been thoroughly investigated in previous research. One of the most significant findings in this body of work is that learners usually encounter difficulties with conceptual comprehension due to the inherent complexity and abstract nature of scientific issues (Loh & Subramaniam, 2018). Students frequently form alternate perceptions or fallacies regarding scientific phenomena due to their initial misinterpretation of intricate concepts, as per Chittleborough & Treagust (2018). Misconceptions become deeply ingrained cognitive obstacles that impede subsequent learning, hindering pupils' ability to properly apply concepts in novel circumstances and internalise new, accurate knowledge (Chittleborough & Treagust, 2018).

This study aims to improve educational practice at the diploma level by guiding the development of evidence-based instructional strategies and the allocation of resources specifically designed to meet the unique needs of diploma students. This underscores the significance of addressing these educational challenges through targeted interventions and focused research, as the enhancement of diploma students' understanding of intricate scientific concepts has broader implications for academic success, workforce readiness, and continued engagement in STEM-related careers.

1.1 Research Objectives

This study aims to explore and understand the specific challenges diploma students face in comprehending complex scientific concepts within the context of polytechnic education. The objectives are :

i. to identify specific difficulties diploma students encounter when learning complex scientific concepts.
ii. to examine students' perspectives on teaching methods and learning resources used in understanding complex scientific topics.

2 Literature Review

A further obstacle is the presence of linguistic barriers. Shubani & Mavuru (2022) conducted a study on English as a second language (ESL) learners and discovered that a significant number of students had difficulty comprehending intricate scientific terminology as a result of their inadequate English ability. Their results suggest a positive association between the English language proficiency of students and their performance in physical sciences, illustrating that language barriers considerably impair comprehension (Shubani & Mavuru, 2022).

Rosa et al. (2024) also investigated the challenges students face when studying scientific research methods, emphasising that many students lack fundamental analytical skills . Their research implies that these challenges result from a lack of foundational knowledge and inefficient instructional practices that fail to facilitate critical thinking and problem-solving among students (Rosa et al., 2024).

Similarly, Wierzbicka (2018) investigated the use of simplified language to convey intricate scientific concepts. Her research on simplified English shows that narrative- based explanations and language simplification improve students' comprehension and involvement in scientific learning (Wierzbicka, 2018).

Additionally, Utami et al. (2025) examined the influence of environmental learning methodologies on developing positive scientific attitude and literacy. Their research revealed that incorporating real-world environmental challenges into scientific courses considerably improves students' conceptual comprehension and fosters active participation in the learning process (Utami et al., 2025).

Academics have suggested a variety of pedagogical methods to confront these obstacles. Yoon et al. (2023) introduced a seven-principle framework for teaching difficult socio-scientific issues using computer models. Their research indicates that interactive simulations and agent-based modelling increase students' comprehension of complex subjects by offering a hands-on learning experience (Yoon et al., 2023).

Furthermore, Merritt et al. (2018) investigated inquiry-based science education and discovered that, although these methodologies foster critical thinking, they necessitate well-organized direction from educators to be effective. Their research underscores the need for professional development programmes to effectively provide educators with the requisite skills to assist students (Merritt et al., 2018).

3 Methodology

This investigation employed a qualitative research approach to investigate the unique obstacles diploma students encounter when attempting to understand intricate scientific topics in polytechnic educational environments. The qualitative methodology was chosen due to its ability to successfully collect extensive, contextualised insights into the experiences and perspectives of participants (Creswell & Poth, 2017). The primary research instrument employed was open-ended questions, which enabled the exploration of emergent topics suggested by participants while ensuring the consistency of open-ended questions (Brinkmann & Kvale, 2018).

The sample consisted of 12 diploma students enrolled at polytechnic schools. They were selected through purposive sampling to ensure that they had direct experience with the acquisition of complex scientific concepts (Patton, 2015). Individual interviews were conducted, with each interview lasting 15 to 20 minutes. This provided participants with an adequate chance to express their experiences and thoughts fully. To ensure accuracy and detail for analysis, all interviews were audio-recorded with the participants' informed consent and transcribed verbatim.

Thematic analysis was employed to analyse the data obtained from these interviews in accordance with the principles established by Braun and Clarke (2021). The data was analysed by producing initial codes, detecting emergent themes, reviewing and refining these topics, and properly describing and naming each theme. This rigorous and structured analytical method facilitated the meaningful interpretation of the experiences and perceptions of diploma students regarding the instructional tactics and learning materials employed in their educational context.

4 Findings

4.1 The Specific Difficulties Diploma Students Encounter When Learning Complex Scientific Concepts.

4.1.1 Difficulty in Understanding Scientific Concepts

Students struggle with grasping scientific concepts due to their complexity and abstract nature.

- *"The solving problems is really difficult to understand and I really don't have an idea about it too."* - P 1
- *"Hampir semua disebabkan saya sukar memahami."* ("Almost everything is because I find it difficult to understand.") – P 2
- *"Difficult to understand the methods."* – P 10

Students encounter substantial obstacles due to scientific notions' abstract and intricate character. Many individuals experience difficulty in comprehending problem-solving procedures and methods, as evidenced by their utterances that convey perplexity and a lack of comprehension.

4.1.2 Language Barrier (English as a Medium of Instruction)

It is more challenging for pupils who are not fluent in the language to comprehend scientific concepts when English is used in learning and evaluations.

- *"Jawapan dan soalan semua dalam English."* ("The answers and questions are all in English.") - P 5
- *"Soalan dan jawapan dalam English membuat pelajar yang kurang dalam English binggung. Pertama untuk menterjemah kan soalan. Kedua untuk menjawab soalan dalam bahasa English."* ("The questions and answers in English confuse students who are not proficient in English. First, they have to translate the questions. Second, they have to answer the questions in English.") – P 5
- *"Pendapat saya, mungkin bahasa ini membuatkan sebahagian pelajar sukar untuk memahami soalan."* ("In my opinion, the language may make it difficult for some students to understand the questions.") – P 8

Using English as the primary medium for instruction and evaluation adds an additional layer of complexity for students who are not skilled in the language. Numerous students encounter difficulty translating scientific inquiries and producing solutions, resulting in a lack of comprehension of fundamental topics.

4.1.3 Challenges in Applying Mathematical Concepts

Mathematical calculations, formulas, and problem-solving methodologies present challenges for students.

- *"Melibatkan matematik." (*It involves Mathematic) – P 1
- *"The example given and math involved which I find it difficult to understand for me."* – P 2
- *"Bahasa digunakan dan formula matematik terlibat."* ("The language used and the mathematical formulas involved.") – P 9

Mathematical problem-solving is a common requirement in many scientific disciplines, and many studentsstrugle with formulas and calculations.Incorporating real-world problem-solving scenarios, teaching essential mathematical abilities, and providing step-by-step guided examples could assist students in acquiring confidence and competence.

4.1.4 Difficulty with Visual Representations (Diagrams, Sketches, and Graphs)

The comprehension of scientific topics is impacted by the difficulty of certain pupils in interpreting visual aids such as graphs, diagrams, and sketches.

- "In my opinion, all the topics are better for me, but thermal equilibrium is a bit difficult for me because of the sketch. Sometimes, I'll see the sketch wrongly, so the whole answer could be wrong. That's the only problem for me in science." – P 3
- *"Fizikal kuantiti."* (Physical Quantity) – P 6
- *"Trying to calculate the centre of gravity in equilibrium."* – P 11

Students also encounter challenges deciphering visual aids like diagrams, graphs, and sketches. Misinterpretation of these visual aspects might result in errors in applying concepts and resolving problems.

4.1.5 Specific Topics Found Difficult

Students encounter substantial obstacles when confronted with specific subjects, notably those involving forces and motion.

- "To be fair, no chapters have been that hard. Sure, there's some hard chapters such as Forces, but it's a challenging kind of hard." – P 7
- "Newton's law of motion." – P 11
- "Sum of Motion. Not enough studying hour." – P 12

Certain topics, such as Newton's laws, forces, and motion, are viewed as more difficult than others. Tailoring educational strategies to address the individual challenges associated with these subjects could enhance students' comprehension and self- assurance.

4.1.6 Lack of Exposure or Insufficient Understanding

Some students believe that they lack the necessary background knowledge or study time to comprehend scientific concepts fully.

- *"Fizik, kurang pendedahan/ kefahaman."*
- *"Sum of Motion. Not enough studying hour."* – P 12
- *"Bagi saya, melibatkan math, dan kurang kefahaman dalam bahasa English."* ("For me, it involves math and a lack of understanding in English.") – P 7

Some students believe that a lack of prior exposure or insufficient study time impeded their ability to comprehend scientific subjects. This underscores the need for further learning support, including planned review sessions, supplementary learning resources, and expanded hands-on practice opportunities.

4.2 Examining Students' Perspectives on Teaching Methods and Learning Resources to Understand Complex Scientific Topics.

4.2.1 The Role of the Lecturer in Facilitating Understanding

This area encompasses students' viewpoints of how lecturers facilitate their comprehension of intricate scientific subjects. Students underscore the need to offer relatable examples, disciplined advice, and clear explanations. They emphasise the necessity for lecturers to instruct and guarantee that students comprehend challenging subjects by emphasising essential elements and providing detailed explanations.

- *"Lecturer should guide, give training and explain about the concept and calculation so that I can understand."* – P 1
- *"In my opinion, the lecturer can give us examples that we can understand easily, so it would help us to understand properly."* - P 3
- *"Berikan penekanan terhadap point-point yang penting."* ("Emphasize important points".) – P 5

Students think the instructor is essential in helping them understand intricate scientific subjects. Their results suggest that systematic guidance, well-chosen examples, and clear explanations strongly influence their comprehension of challenging subjects. The emphasis on training, step-by-step explanations, and the emphasis on crucial issues indicates that students strongly depend on their lecturers as primary sources of learning.

4.2.2 Importance of Practice and Exercises for Learning

Students assert that comprehending intricate scientific subjects necessitates consistent practice and activities. This category emphasises the importance of frequent revision, problem-solving tasks, and exercises in developing comprehension. A significant number of students believe self-practice, assignments, and targeted exercises enhance their understanding of challenging ideas and enable them to identify areas in which they require extra assistance.

- *"Membuat ulangkaji setiap kali kelas selesai."* ("Reviewing after every class".) – P 4
- *"Membuat latihan dengan banyak dan memberi penekanan terhadap pelajar yang kurang faham."* ("Doing a lot of exercises and focusing on students who don't understand".) – P 9
- *"Giving exercises."* – P 12

Students acknowledge the importance of ongoing practice to solidify their comprehension of intricate scientific subjects. Their comments suggest that exercises, reviews, and problem-solving assignments offer opportunities to apply

theoretical information, assess their comprehension, and identify weak areas. The value of active learning approaches, such as quizzes, assignments, and self-assessments, is underscored by the emphasis on repetition and focused practice.

4.2.3 The Effectiveness of Study Materials and Learning Resources

This category investigates how a variety of study aids, including textbooks, lecture notes, and student-led study sessions enhances students' comprehension of intricate scientific subjects. Structured notes, brief summaries, and access to supplementary reference materials greatly benefit the learning process for many pupils. Group study sessions and student interactions are often seen as effective learning opportunities.

- *"My opinion is that learning materials such as notes, some videos, and reference books help me understand." – P 11*
- *"Nota dan buku sangat membantu tetapi paling membantu pembelajaran dalam kumpulan." (Notes and books are very helpful, but group learning is the most effective.) – P 2*
- *"I usually refer back to notes in CIDOS, consult my classmates for general problems, and YouTube if I still can't understand." – P 7*

Students consider study resources, including textbooks, notes, and reference materials, crucial for comprehending intricate scientific concepts. The replies suggest students can methodically review information and reinforce their comprehension with well- organized learning resources. The mention of group study sessions implies that peer conversations and collaborative learning are also beneficial.

4.2.4 Digital and Online Resources as Learning Aids

Students emphasise the advantages of digital and internet resources in comprehending intricate scientific subjects. YouTube, university-provided learning portals, and digital notes are great tools for supplementing classroom learning. This category encompasses the growing dependence on technology for self-directed learning and revision.

- *"Online resources." – P 3*
- *"Menggunakan video YouTube sebagai rujukan. Sangat berkesan dan lebih mudah difahami." ("Using YouTube videos as a reference. Very effective and easier to understand".) – P 10*
- *"Online notes ." – P 11*

Students recognise the growing significance of digital and online tools in facilitating learning. Their comments indicate that internet platforms, including digital notes, e- learning portals, and YouTube, are extra learning aids that offer

alternative explanations and visual examples. The accessibility and adaptability of digital resources enable students to review concepts at their own pace, which is especially advantageous for intricate scientific subjects.

4.2.5 Satisfaction with Current Teaching Methods

Several students have expressed satisfaction with their current educational experience, suggesting that the teaching approaches of their professors are already effective. They think that the current instructional methods are sufficient for comprehending intricate scientific subjects and that no significant adjustments are required.

- *"Nothing to improve since the way my lecturer's method is good enough." – P 7*
- *"It was really effective... I can better understand about the topics and the method used." – P 11*
- *"Good." - P 12*

Several students have expressed their happiness with the current teaching methods, inferring that their lecturers' methods help facilitate their comprehension of intricate scientific subjects. The good feedback indicates that the present approaches, including explanations, examples, and available learning tools, are adequate for these students.

5 Discussion

The students' apparent difficulties in understanding scientific problem-solving approaches are in line with the findings of Reuter, Lundeberg, and Kremer (2019), which indicate that conventional lecture-based methods frequently fail to foster profound knowledge. Additionally, students emphasised the critical role of lecturers in directing their learning. They emphasised the significance of organised explanations, relatable examples, and step-by-step demonstrations in accordance with Vygotsky's (1978) social constructivist theory, which advocates for instructor-led scaffolding in the learning process.

Research suggests that active learning practises, like peer cooperation, problem-based exercises, and inquiry-based learning, are more effective in fostering a more profound knowledge among students despite this dependence on lecturers (Freeman et al., 2014). A more participatory, student-centred teaching strategy may be necessary to transition from passive learning to active cognitive engagement while students rely strongly on lecturer explanations.

The investigation also disclosed that students' comprehension of scientific topics is contingent upon consistent practice and exercises. Students consistently underscored the necessity of planned exercises, specific problem-solving

assignments, and regular revision. This is consistent with the findings of Hasanah et al. (2019), who discovered that regular formative evaluations and applied exercises considerably enhance the retention of conceptual information and the ability to solve problems.

Furthermore, the investigation underscores that students have difficulties applying mathematical concepts to scientific disciplines. This is consistent with the research conducted by Koksal & Berberoglu (2017), which asserts that integrating abstract mathematical thinking is why many students see science as challenging. This implies that a higher emphasis on visualisation techniques, hands-on exercises, and step-by- step guided problem-solving could potentially bridge this gap.

Students claimed that group study sessions were among the most effective learning tools. This is consistent with the research conducted by Anderson and Barnett (2020), which underscores the advantages of collaborative learning in reinforcing intricate concepts. These results suggest that diploma students' academic achievement is contingent upon the availability of structured study materials and peer-assisted learning. This is consistent with Yunus et al. (2020) findings, which determined that resource limitations, including obsolete materials and limited access to laboratory equipment, impede effective learning.

Students discovered that movies, animations, and other digital tools offered real-world applications and alternate explanations, which improved their comprehension. Mohamad & Yaacob (2019) revealed comparable results, indicating that polytechnic students greatly benefit from digital learning tools, which offer a flexible, engaging, and interactive learning experience. This underscores the necessity of blended learning strategies, in which internet resources supplement classroom education.

Certain students expressed satisfaction with the existing teaching methods, indicating that the lecturer's explanations and accessible study resources were adequate. This discovery is consistent with findings by Ling et al. (2017), which indicated that certain students feel at ease with conventional teaching methods, while others necessitate more participatory ways. This is consistent with Merritt et al. (2018), who underscore the necessity of differentiated training, which involves customising instructional strategies to meet varying learning preferences.

6 Conclusion

This investigation investigated the viewpoints of diploma students on teaching techniques and learning materials and their difficulties comprehending intricate scientific concepts. The results indicated that students encounter difficulties

comprehending conceptual complexity, language hurdles, mathematical applications, and visual representations. Furthermore, numerous students emphasised the critical role of lecturers in facilitating comprehension by offering organised explanations, relatable examples, and guided problem-solving. Nevertheless, passive lecture-based methods frequently failed to facilitate deeper learning, underscoring the necessity of student- centred and participatory approaches. The research also revealed that regular practice, well-structured study materials, and digital tools considerably enhance students' learning experiences. Many students depend on online platforms, videos, and study groups, which implies that blended learning approaches may be advantageous. Although some students indicated satisfaction with the current teaching approaches, others encountered difficulties, suggesting that differentiated education is essential to suit a wide range of learning preferences. To improve science education for diploma students, future research should investigate technology-driven interventions, bilingual support, and creative pedagogical methods. Addressing these challenges will enhance learning outcomes, academic success, and workforce preparedness in STEM-related sectors.

References

Abdullah, N., Noh, N. H. M., Mansor, A. Z., & Abdullah, N. (2015). Effective teaching strategies in polytechnic education: A case study. *Asian Journal of Education and Training, 1*(2), 56–62.

Anderson, C. W., & Barnett, M. (2020). Examining student learning preferences in polytechnic education. *Journal of Educational Psychology, 112*(4), 215–232.

Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications.

Brinkmann, S., & Kvale, S. (2018). *Doing interviews* (2nd ed.). SAGE Publications. Brown, A. L., & Campione, J. C. (1994). Guided discovery in a community of learners.
MIT Press, 21(3), 229–252.

Chittleborough, G., & Treagust, D. F. (2018). Why models are effective learning tools in science education. *Science Education Review, 25*(1), 102–121.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2017). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(23), 8410–8415.

Hasanah, R. N., Kusmayadi, T. A., & Riyadi, R. (2019). The effect of formative assessments on student learning in science education. *Journal of Science Education, 10*(2), 98–115.

Koksal, M. S., & Berberoglu, G. (2017). Science education and cognitive learning barriers among undergraduate students. *European Journal of Science and Mathematics Education, 5*(2), 45–60.

Ling, T. Y., Abdullah, A. G. K., & Ismail, N. (2017). Bridging the gap between vocational education and theoretical science: A case study in Malaysian polytechnics. *International Journal of STEM Education, 4*(3), 23–37.

Loh, C. L., & Subramaniam, R. (2018). Factors affecting conceptual understanding in chemistry: A systematic review. *International Journal of Science Education, 40*(8), 956–982.

Merritt, J., Rillero, P., & McLaughlin, C. (2018). The effectiveness of inquiry-based science education in improving conceptual understanding. *Journal of Educational Research, 111*(5), 395–410.

Mohamad, M., & Yaacob, M. F. (2019). Digital learning strategies for polytechnic students: A case study. *Journal of Educational Technology, 7*(1), 45–58.

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research and evaluation methods* (4th ed.). SAGE Publications.

Reuter, S., Lundeberg, M., & Kremer, P. (2019). Exploring students' cognitive barriers in learning science through traditional and active learning approaches. *International Journal of Science and Mathematics Education, 17*(2), 345–365.

Rosa, M. I., Gouveia, M. J., Pereira, R. J., & Antunes, M. (2024). Challenges in learning scientific research methodology among polytechnic students. *Education & Training, 66*(1), 65–81.

Salleh, S., Tasir, Z., & Shukor, N. (2018). The role of blended learning in supporting science education among diploma students. *Malaysian Journal of Learning & Instruction, 15*(1), 91–112.

Shubani, S., & Mavuru, L. (2022). English language proficiency and science learning: A case study of ESL learners. *Journal of Language and Science Education, 19*(3), 134–148.

Utami, A., Dhitareka, S., & Nurismawati, A. (2025). Enhancing science literacy through environmental-based learning approaches. *Journal of Science Teaching, 18*(2), 205–220.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wierzbicka, A. (2018). Minimal English in teaching scientific concepts: A new approach to language simplification in education. *International Journal of Linguistic Studies, 22*(2), 215–230.

Yoon, S. A., Koehler-Yom, J., Anderson, E., Klopfer, E., & Sheldon, J. (2023). Teaching complex socio-scientific issues through computational modeling: A seven-principle framework. *International Journal of Science Education, 45*(4), 301–322.

Keberkesanan Pelaksanaan Program *Industry On Campus* (IOC) Terhadap Peningkatan Kompetensi Profesional dan Kesediaan Kerjaya dalam Kalangan Pelajar Hospitaliti di Kolej Komuniti Rompin

Mohd Juwahir bin Pa'iman
Unit Kolaborasi, IOC & Pengantarabangsaan, Kolej Komuniti Rompin, 26800 Kuala Rompin, Pahang, Malaysia

Corresponding email: mohdjuwahir.paiman@kkrompin.edu.my

Abstract - *This study evaluates the impact of the Industry On Campus (IOC) pedagogical approach on self-efficacy and career readiness among hospitality students at Kolej Komuniti Rompin. The initiative involved a strategic collaboration between Kolej Komuniti Rompin and an industry partner, Rompin Beach Resort. Launched in March 2024, this effort aimed to strengthen academia-industry linkages in order to enhance graduate employability. A total of 63 students from second and third semester that have been enrolled in the Sijil Kulinari and Sijil Operasi Perhotelan programmes were directly involved in the implementation of this initiative. These students served as study respondents and participated in a variety of experiential industry-based activities, contributing significantly to the development of soft skills, professionalism and exposure to real-world work environments. This research adopted a quantitative approach employing stratified sampling techniques. The research instrument, a structured questionnaire adapted from previous studies, was used to measure the key constructs. Statistical analysis using SPSS Version 25 revealed a significant positive correlation between industry-based learning experiences and students' levels of self-efficacy and career readiness. The findings affirm that the IOC approach effectively strengthens the integration of theory and practice in Technical and Vocational Education and Training (TVET). Furthermore, IOC is positioned as a catalyst for empowering human capital in TVET, producing graduates who are not only technically competent but also self-confident and career-ready. The study recommends the expansion of IOC implementation as a national strategy for TVET learning transformation.*

Keywords*: Industry On Campus, professional competence, career readiness*

Abstrak - Kajian ini menilai impak pelaksanaan pendekatan pedagogi *Industry On Campus* (IOC) terhadap keberkesanan kendiri dan kesediaan kerjaya pelajar hospitaliti di Kolej Komuniti Rompin. Ia melibatkan kolaborasi strategik antara Kolej Komuniti Rompin dan pihak industri iaitu Rompin Beach Resort. Inisiatif ini bermula sejak Mac 2024 sebagai usaha memperkukuh hubungan akademik-industri bagi meningkatkan kebolehpasaran graduan. Seramai 63 orang pelajar dari program Sijil Kulinari dan Sijil Operasi Perhotelan telah terlibat secara langsung dalam pelaksanaan program ini. Mereka berperanan sebagai responden kajian yang mengikuti pelbagai aktiviti berasaskan pengalaman sebenar industri sekaligus menyumbang kepada pembangunan kemahiran insaniah, profesionalisme dan pendedahan terhadap suasana kerja sebenar. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik persampelan berstrata. Instrumen kajian berupa soal selidik yang disesuaikan daripada kajian lepas dan digunakan untuk mengukur konstruk utama. Analisis statistik menerusi SPSS versi 25 menunjukkan terdapat hubungan signifikan secara positif antara pengalaman pembelajaran berasaskan industri dengan tahap keberkesanan kendiri dan kesediaan kerjaya pelajar. Penemuan kajian ini membuktikan bahawa pendekatan IOC berupaya mengukuhkan integrasi antara teori dan amalan dalam pendidikan TVET. IOC turut dilihat sebagai pemangkin kepada pemerkasaan modal insan TVET yang bukan sahaja mahir secara teknikal tetapi juga mempunyai keyakinan diri serta kesiapsiagaan kerjaya yang tinggi. Kajian mencadangkan agar pelaksanaan IOC diperluaskan sebagai strategi transformasi pembelajaran TVET negara.

Kata Kunci : *Industry On Campus*, kompetensi profesional, kesediaan kerjaya

1 Pengenalan

1.1 Latar Belakang Kajian

Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (TVET) merupakan salah satu pendekatan strategik dalam melahirkan tenaga kerja yang berkemahiran tinggi, adaptif dan bersedia menghadapi cabaran industri moden. Namun begitu, salah satu isu utama yang terus dibincangkan dalam konteks pendidikan TVET ialah jurang antara ilmu teori yang diajar di institusi dengan kemahiran sebenar yang diperlukan dalam alam pekerjaan. Jurang ini bukan sahaja menjejaskan kebolehpasaran graduan, tetapi turut menimbulkan keraguan terhadap keupayaan sistem pendidikan TVET untuk melahirkan pekerja yang benar-benar kompeten. Seiring dengan itu, wujud keperluan terhadap pendekatan pengajaran yang autentik dan berorientasikan industri agar pelajar dapat membina kompetensi profesional serta bersedia sepenuhnya untuk menghadapi dunia kerja (Nguyen, 2023; Alzubaidi & Hamat, 2024). Pendekatan ini menekankan pembelajaran berasaskan pengalaman sebenar, kolaborasi antara institusi dan industri, serta penekanan kepada pembangunan kemahiran insaniah dan teknikal secara serentak.

Program IOC merupakan pendekatan pedagogi yang semakin mendapat perhatian dalam ekosistem TVET. Pendekatan ini melibatkan kerjasama strategik antara institusi pendidikan dan organisasi industri, di mana elemen industri dibawa masuk secara terus ke dalam kampus melalui pelaksanaan operasi sebenar. IOC berfungsi sebagai model pembelajaran berasaskan kerja yang berlangsung secara realistik, berstruktur dan terkawal. Melalui penyertaan dalam tugasan industri sebenar di dalam kampus, pelajar bukan sahaja memperoleh kemahiran teknikal, tetapi turut mengembangkan kemahiran insaniah, membina nilai profesional, dan meningkatkan keyakinan terhadap keupayaan diri mereka untuk menyelesaikan tugasan dalam suasana kerja sebenar (Harun & Idris, 2023; Karacan & Alparslan, 2022). Aktiviti ini meliputi pengurusan pelanggan, pengendalian projek, dan kerja berpasukan, yang mana kesemuanya menyumbang kepada pembangunan holistik pelajar.

Kolej Komuniti Rompin telah mengambil inisiatif melaksanakan pendekatan IOC secara formal sejak Mac 2024 melalui kerjasama bersama Rompin Beach Resort. Seramai 63 pelajar daripada Program Sijil Kulinari dan Sijil Operasi Perhotelan telah terlibat dalam pelaksanaan program ini. Mereka diberi peluang untuk mengurus aktiviti berkaitan penyediaan makanan, perkhidmatan pelanggan dan pengurusan acara secara langsung dalam suasana kerja industri sebenar. Pendekatan ini dijangka mampu menyumbang kepada dua aspek penting dalam pembangunan pelajar TVET iaitu peningkatan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya yang secara kolektif mencerminkan tahap kesiapsiagaan mereka untuk memasuki alam pekerjaan.

1.2 Pernyataan Masalah

Walaupun pelbagai usaha telah dijalankan dalam memperkukuh pendidikan TVET, isu mengenai tahap kompetensi graduan masih lagi berbangkit. Graduan TVET sering dikritik kerana kekurangan keyakinan, kemahiran insaniah yang terhad, serta kelemahan dalam mengaplikasikan pengetahuan teori dalam situasi kerja sebenar (Wang & Hsieh, 2022; Ismail et al., 2021). Penekanan kepada latihan berasaskan pengalaman dan pembelajaran mendalam (*deep learning*) dapat membantu mengatasi kekurangan ini dan meningkatkan keyakinan diri serta kompetensi profesional pelajar.

Kebanyakan kajian terdahulu menumpukan kepada persepsi pelajar terhadap kebolehpasaran atau niat mereka untuk bekerja tetapi tidak menilai secara empirikal bagaimana program berasaskan industri seperti IOC ini mempengaruhi pembangunan sebenar pelajar dari aspek profesionalisme dan kesediaan kerjaya (Lee et al., 2022; Piol et al., 2023). Oleh itu, kajian secara empirikal diperlukan untuk menilai keberkesanan program ini dalam membangunkan kemahiran teknikal, insaniah dan kecekapan profesional pelajar secara menyeluruh.

Namun begitu, kajian terkini menunjukkan bahawa jurang antara kurikulum yang ditawarkan di institusi TVET dengan keperluan sebenar industri hospitaliti masih wujud. Majikan dalam industri perhotelan di Malaysia menekankan bahawa graduan perlu memiliki kemahiran interpersonal, penyelesaian masalah, etika kerja serta profesionalisme yang tinggi namun kebanyakan pelajar masih gagal mencapai tahap jangkaan ini (Nurhazani & Roshita, 2021; RSIS International, 2025). Ini menjelaskan bahawa latihan industri konvensional yang berlaku di luar kampus dan hanya dalam tempoh tertentu pula dilihat kurang berupaya memberi pendedahan menyeluruh kepada pelajar terhadap realiti pekerjaan. Hal ini menimbulkan persoalan tentang sejauh mana sistem latihan sedia ada benar-benar dapat menyediakan graduan yang bersedia memasuki alam pekerjaan.

Program IOC berpotensi mengatasi kelemahan ini kerana ia mengintegrasikan elemen industri ke dalam kampus dengan lebih sistematik dan memberi peluang kepada pelajar untuk terdedah kepada suasana kerja sebenar secara berterusan. Walaupun begitu, kajian berkaitan IOC seperti ini masih terhad. Kajian oleh Rahman (2021) pula hanya mendokumentasikan pelaksanaan IOC tanpa menyentuh kesan terhadap pelajar. Artikel tersebut memfokuskan kepada aspek perancangan dan pelaksanaan IOC dan bukannya menilai secara empirikal kesan terhadap pelajar seperti pembelajaran, prestasi, kepuasan pelajar atau kebolehpasaran secara khusus. Maka, kajian ini dijalankan bagi menilai secara sistematik dan empirikal keberkesanan IOC dalam meningkatkan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya pelajar hospitaliti khususnya dalam konteks kolej komuniti di Malaysia yang masih kurang diterokai secara ilmiah.

1.3 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mencapai objektif berikut:

1. Menilai tahap kompetensi profesional pelajar hospitaliti selepas mengikuti program IOC.
2. Mengenal pasti tahap kesediaan kerjaya pelajar selepas menyertai program IOC.
3. Menentukan hubungan antara pelaksanaan IOC dan peningkatan kompetensi profesional pelajar.
4. Menganalisis hubungan antara pelaksanaan IOC dan kesediaan kerjaya pelajar hospitaliti.

1.4 Persoalan Kajian

1. Apakah tahap kompetensi profesional pelajar hospitaliti selepas menyertai program IOC?
2. Apakah tahap kesediaan kerjaya pelajar selepas menyertai program tersebut?
3. Adakah terdapat hubungan signifikan antara pelaksanaan IOC dan kompetensi profesional pelajar?
4. Adakah terdapat hubungan signifikan antara pelaksanaan IOC dan kesediaan kerjaya pelajar?

1.5 Hipotesis Kajian

H1 Tidak terdapat hubungan signifikan secara positif antara pelaksanaan IOC dengan peningkatan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya pelajar hospitaliti.

H2 Terdapat hubungan signifikan secara positif antara pelaksanaan IOC dan peningkatan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya pelajar hospitaliti.

1.6 Definisi Istilah

***Industry On Campus* (IOC)** merujuk kepada pendekatan kolaboratif yang membawa operasi industri ke dalam kampus institusi pendidikan. Melalui IOC, pelajar menyertai aktiviti kerja sebenar seperti perkhidmatan pelanggan, penyediaan makanan atau pengurusan acara dalam persekitaran kampus yang dikawal (Rahman, 2021).

Kompetensi Profesional merangkumi keupayaan pelajar untuk melaksanakan tugas kerja secara berkesan dengan gabungan kemahiran teknikal, pengetahuan bidang, kemahiran insaniah dan keyakinan terhadap kebolehan diri (Wang & Hsieh, 2022).

Kesediaan Kerjaya ditakrifkan sebagai tahap persediaan pelajar untuk memasuki dunia pekerjaan dengan kemahiran, pengetahuan, sikap dan nilai profesional yang sejajar dengan keperluan industri (Lee et al., 2021; Piol et al., 2023).

1.7 Kepentingan Kajian

Kajian ini memberikan impak signifikan terhadap pembangunan dasar dan amalan pendidikan TVET dengan menawarkan bukti empirikal mengenai keberkesanan program IOC bukan sahaja kepada satu pihak berkepentingan sahaja. Bagi institusi pendidikan, hasil kajian ini memperlihatkan keberhasilan IOC dalam melahirkan graduan yang lebih kompeten dan bersedia menghadapi cabaran dunia pekerjaan. Dari perspektif industri pula, ia menggariskan kepentingan pelaburan kolaboratif dalam pendidikan bagi membentuk tenaga kerja yang selari dengan keperluan pasaran semasa. Sementara itu, bagi pembuat dasar kajian ini menyediakan asas paling kukuh untuk memperluaskan pelaksanaan IOC di pelbagai institusi TVET di Malaysia. Implikasi kepada pelajar pula ia mampu membuktikan bahawa pendekatan pembelajaran berasaskan pengalaman boleh meningkatkan daya saing serta memberi kelebihan kompetitif dalam pasaran kerja.

1.8 Implikasi Permasalahan dan Pendidikan

Kegagalan dalam menyediakan pelajar yang kompeten dan bersedia kerja berisiko menjejaskan kebolehpasaran mereka seterusnya memberi implikasi negatif terhadap pembangunan modal insan negara. Dengan mengintegrasikan pengalaman industri ke dalam konteks kampus, IOC berpotensi menjadi penghubung antara teori dan amalan. Kajian ini menyokong strategi pembelajaran kontekstual sebagai langkah konkrit untuk memperkasakan sistem TVET seiring dengan matlamat Dasar Pendidikan Teknikal dan Vokasional Negara.

2 Sorotan literatur

2.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan literatur yang relevan dengan tajuk kajian yang berfokus kepada pelaksanaan pendekatan IOC dan impaknya terhadap peningkatan kompetensi profesional serta kesediaan kerjaya pelajar dalam bidang hospitaliti. Kajian ini berpaksikan kepada keperluan pendidikan TVET yang mengintegrasikan pengalaman dunia sebenar dalam proses pembelajaran sebagai kaedah membentuk graduan yang kompeten, yakin dan bersedia kerja. Perbincangan ini merangkumi konsep utama, analisis kritikal kajian terdahulu, persamaan dan perbezaan dapatan serta kelemahan dalam kajian lepas yang membentuk asas kepada keperluan kajian ini dijalankan.

2.2 *Industry On Campus* (IOC)

Industry On Campus (IOC) merupakan satu pendekatan pedagogi inovatif yang melibatkan pelaksanaan aktiviti industri sebenar di dalam persekitaran institusi pendidikan. Pendekatan ini menekankan kolaborasi erat antara institusi TVET dan industri luar, di mana pelajar menjalani latihan kerja sebenar dalam kampus menerusi kerjasama formal seperti operasi perniagaan, perkhidmatan pelanggan dan pengurusan organisasi (Rahman, 2021).

Di Malaysia, IOC diperkenalkan oleh Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti sebagai salah satu strategi transformasi pendidikan vokasional. Antara contoh pelaksanaan termasuk projek dobi dan automotif di Kolej Komuniti Sungai Petani yang membabitkan pelajar secara langsung dalam aktiviti operasi industri (Rahman, 2021). Meskipun pelaksanaan tersebut menunjukkan potensi besar dalam memberikan pengalaman kerja sebenar kepada pelajar, namun kajian-kajian terdahulu lebih menumpukan kepada dokumentasi pelaksanaan dan bukan kepada impak keberkesanan terhadap pelajar dari aspek kompetensi dan kesiapsiagaan kerjaya.

Kajian oleh Nguyen et al. (2023) menegaskan bahawa kerjasama industri-universiti secara langsung mampu meningkatkan kesediaan graduan menghadapi dunia pekerjaan. Namun, pengkaji turut mengakui bahawa terdapat kekurangan bukti empirikal dalam konteks pendekatan berasaskan kampus seperti IOC terutamanya di institusi pendidikan komuniti dan bidang hospitaliti.

2.3 Kompetensi Profesional dalam Pendidikan TVET

Kompetensi profesional adalah keupayaan seseorang untuk melaksanakan tugas pekerjaan dengan cekap dan berkesan merangkumi pengetahuan samada dalam penguasaan bidang kepakaran dan kandungan tugas, kemahiran teknikal, kemahiran amali, sikap, nilai profesional termasuk etika, integriti dan tanggungjawab dan kemahiran insaniah seperti pengurusan kelas, komunikasi dan profesionalisme dalam pengajaran dan perkhidmatan profesional (Ahmad Firdaus Mohd Noor et al., 2022; Che Ghani Che Kob et al., 2023). Justeru, dalam konteks pendidikan TVET pembentukan kompetensi profesional merupakan perkara penting dan menjadi penanda aras kepada keberkesanan sistem pendidikan dalam menyediakan pelajar yang bersedia menyertai industri.

Wang dan Hsieh (2022) dalam kajian mereka mendapati bahawa pelajar hospitaliti yang menjalani pembelajaran melalui pendekatan mendalam (*deep learning*) semasa mengikuti latihan industri menunjukkan peningkatan signifikan dalam aspek keyakinan dan kemahiran kerja. Dapatan ini memberi asas bahawa pengalaman industri berasaskan dunia

sebenar seperti IOC berpotensi besar untuk meningkatkan kompetensi pelajar secara menyeluruh.

Tambahan lagi, pembentukan kompetensi profesional dalam industri hospitaliti kini memerlukan bukan sahaja kemahiran teknikal tetapi juga kecekapan digital bagi menangani transformasi pasaran kerja dan teknologi terutama selepas impak Covid-19 (Abdrakhmanova, 2022). Maka, pembelajaran yang berteraskan situasi dunia sebenar seperti IOC bertepatan dengan keperluan ini.

2.4 Kesediaan Kerjaya dalam Kalangan Pelajar Hospitaliti

Kesediaan kerjaya merujuk kepada tahap persediaan pelajar untuk memasuki dunia pekerjaan dengan kemahiran, sikap dan pengetahuan yang sejajar dengan kehendak industri. Dalam sektor hospitaliti, kesediaan kerjaya memerlukan pelajar bersedia dari aspek teknikal, etika kerja, pengurusan pelanggan dan keupayaan bekerja dalam tekanan tinggi (Lee et al., 2021).

Kajian oleh Piol et al. (2023) menunjukkan bahawa pelajar hospitaliti yang terlibat dalam pembelajaran berasaskan pengalaman menunjukkan tahap kesediaan kerjaya yang lebih tinggi. Mereka lebih cenderung memahami keperluan industri dan menunjukkan tingkah laku profesional apabila diberi pendedahan kepada situasi kerja sebenar.

Begitu juga kajian oleh Lee et al. (2021), yang mendapati bahawa kurikulum dan pengalaman praktikal mempengaruhi persepsi pelajar terhadap tahap kesiapsiagaan kerjaya mereka. Walau bagaimanapun, kedua-dua kajian ini tidak menilai pendekatan IOC secara khusus dan hanya tertumpu kepada persepsi pelajar.

2.5 Persamaan dan Perbezaan Dapatan Kajian Terdahulu

Terdapat beberapa persamaan yang konsisten dalam kajian terdahulu. Secara umumnya, semua kajian menunjukkan bahawa pembelajaran berasaskan pengalaman dan pendedahan kepada dunia sebenar dapat meningkatkan kebolehpasaran pelajar. Ini termasuk peningkatan kemahiran kerja, keyakinan diri dan pemahaman terhadap keperluan industri (Nguyen et al., 2023; Wang & Hsieh, 2022)

Namun begitu, terdapat perbezaan dari segi kaedah dan konteks. Sebahagian besar kajian menilai latihan industri konvensional yang berlaku di luar kampus. Program IOC pula menawarkan pembelajaran berasaskan industri yang berlaku secara berterusan dan kontekstual di dalam kampus. Namun situasi ini masih kurang dinilai secara empirikal (Rahman, 2021). Selain itu, konteks kolej komuniti di Malaysia sangat jarang diketengahkan dalam literatur sedangkan ia memainkan peranan penting dalam ekosistem pendidikan TVET.

2.6 Kelemahan Kajian Terdahulu

Tiga kelemahan utama telah dikenal pasti dalam kajian-kajian terdahulu. Pertama, sebahagian besar kajian bersifat deskriptif dan hanya merekodkan pelaksanaan program tanpa disertai analisis empirikal yang menilai kesannya terhadap pelajar (Rahman, 2021). Kedua, banyak kajian lebih tertumpu kepada penilaian persepsi pelajar terhadap kesediaan kerja atau minat kerjaya sedangkan aspek peningkatan kompetensi secara objektif kurang diberi perhatian (Lee et al., 2021). Ketiga, masih wujud jurang penyelidikan dalam konteks kolej komuniti khususnya dalam bidang hospitaliti, sekali gus menegaskan kepentingan untuk mengkaji secara mendalam impak pelaksanaan IOC dalam ruang ini.

Oleh yang demikian. berdasarkan sorotan literatur dapat disimpulkan bahawa pendekatan pembelajaran yang menekankan pengalaman industri memberi kesan positif terhadap pembangunan pelajar dari segi kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya. Namun begitu, masih terdapat kekurangan dalam kajian yang menilai impak pelaksanaan IOC secara kuantitatif khususnya dalam konteks kolej komuniti dan program hospitaliti. Oleh itu, kajian ini penting untuk mengisi jurang tersebut dan menyumbang kepada pembangunan pendekatan TVET yang lebih berkesan dan kontekstual.

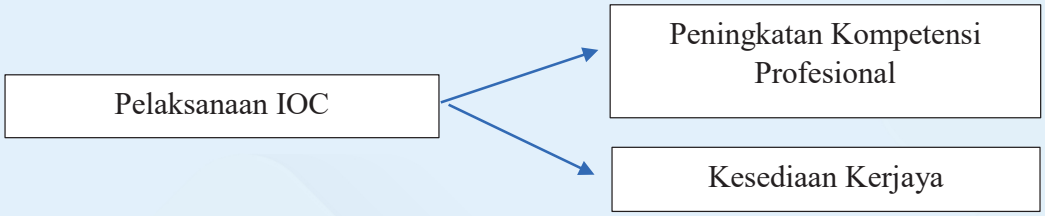
2.7 Kerangka Konseptual Kajian

Kerangka konsep kajian ini dapat digambarkan melalui hubungan langsung antara pembolehubah bebas dan dua pembolehubah bersandar. Dalam kerangka ini, pelaksanaan IOC berperanan sebagai pembolehubah bebas (*independent variable*) yang dijangka memberi kesan terhadap dua hasil utama kajian iaitu peningkatan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya pelajar.

Pelaksanaan IOC merujuk kepada tahap, strategi dan bentuk pelaksanaan program *Industry On Campus* yang melibatkan kolaborasi antara pihak kolej dan industri luar iaitu Rompin Beach Resort. Program ini merangkumi aktiviti seperti latihan di industri, bimbingan praktikal, kerja lapangan serta pemindahan ilmu secara terus daripada pihak industri kepada pelajar. Tahap keberkesanan pelaksanaan ini akan dianalisis untuk menilai impaknya terhadap pembangunan pelajar. Pembolehubah bersandar pertama ialah peningkatan kompetensi profesional yang merangkumi keupayaan pelajar untuk menguasai kemahiran teknikal dan profesional yang relevan dengan bidang hospitaliti. Ia meliputi aspek seperti kemahiran komunikasi, etika kerja, penyelesaian masalah, kepimpinan serta kecekapan bekerja dalam pasukan. Sementara itu, pembolehubah bersandar kedua ialah kesediaan kerjaya yang merujuk kepada tahap keyakinan, kefahaman dan persediaan pelajar untuk memasuki alam pekerjaan. Ini termasuk kecekapan teknikal, kesedaran tentang kehendak industri serta keyakinan diri untuk menghadapi cabaran dunia pekerjaan yang sebenar.

Secara keseluruhannya, kerangka konsep ini menunjukkan bahawa pelaksanaan yang berkesan terhadap program IOC dijangka mampu memberi impak yang positif terhadap pembangunan profesional pelajar serta meningkatkan tahap kesiapsiagaan mereka dalam menghadapi dunia kerjaya sebenar. Ia selaras dengan hasrat pendidikan TVET yang

menekankan kebolehpasaran graduan melalui pendekatan pembelajaran berasaskan industri.



Rajah 1 : Kerangka Konseptual Kajian

3 Metodologi kajian

3.1 Pengenalan

Bab ini membincangkan pendekatan metodologi yang digunakan bagi menilai impak pelaksanaan pendekatan IOC terhadap peningkatan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya dalam kalangan pelajar hospitaliti di Kolej Komuniti Rompin. Pendekatan kuantitatif deskriptif dipilih bagi membolehkan data numerik dikumpul dan dianalisis secara sistematik di samping membolehkan pengujian hubungan antara pemboleh ubah yang telah ditetapkan (Creswell & Creswell, 2018).

3.2 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kuantitatif deskriptif yang sesuai digunakan untuk meneroka dan menjelaskan hubungan antara pemboleh ubah dalam konteks dunia sebenar. Reka bentuk ini membolehkan penilaian tahap pelaksanaan IOC, kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya pelajar melalui kaedah statistik deskriptif dan inferensi (Fraenkel et al., 2019).

3.3 Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian terdiri daripada 71 orang pelajar yang mengikuti Program Sijil Kulinari dan Sijil Operasi Perhotelan di Kolej Komuniti Rompin yang terlibat secara langsung dalam pelaksanaan program IOC. Berdasarkan jadual persampelan Krejcie dan Morgan (1970) saiz sampel minimum yang disyorkan bagi populasi seramai 71 orang adalah kira-kira 60 orang. Oleh itu, pengkaji telah memilih 63 orang pelajar sebagai sampel kajian dan angka ini melebihi keperluan minimum sekaligus dapat meningkatkan kebolehpercayaan serta ketepatan dapatan kajian. Teknik persampelan berstrata digunakan bagi memastikan pelajar daripada kedua-dua program diwakili secara seimbang. Kaedah ini penting untuk mengekalkan representasi yang adil antara pelajar Sijil Kulinari dan Sijil Operasi Perhotelan serta mengurangkan potensi bias.

3.4 Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik berstruktur dengan skala likert lima mata (1 = Sangat Tidak Setuju, 2 = Tidak Setuju, 3 = Tidak Pasti, 4 = Setuju, 5 = Sangat Setuju). Soal selidik ini mengandungi tiga bahagian utama iaitu pelaksanaan IOC, kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya. Setiap bahagian mengandungi 10 item untuk mengukur persepsi pelajar berdasarkan pengalaman repsonden sepanjang terlibat dalam program IOC.

Instrumen ini juga disesuaikan daripada kajian terdahulu oleh Reezlin Abd Rahman, Zarifah Mohd Khari dan Izyanty Ismail, bertajuk "Industry On Campus (IOC) Learning Experience & Stimulation to Enhance Self-Efficacy – A Perception Study on Fashion & Apparel Students in Baling Community College". Penyesuaian dibuat bagi mencerminkan konteks bidang hospitaliti dan konstruk kajian ini.

Soal selidik ini telah melalui proses penilaian pakar dan ujian kebolehpercayaan awal (*pilot test*) yang dijalankan ke atas 10 orang responden. Saiz ini dianggap mencukupi untuk tujuan pengujian kebolehfahaman dan kebolehpercayaan instrumen berdasarkan saranan pakar penyelidikan seperti Johanson & Brooks (2010) yang menyatakan bahawa sampel antara 10 hingga 30 orang mencukupi untuk tujuan rintis dalam kajian sosial dan pendidikan. Responden yang dipilih mempunyai latar belakang yang serupa dengan responden kajian sebenar untuk menilai kesahan muka dan kebolehpercayaan dalaman. Analisis mendapati nilai Cronbach's Alpha untuk ketiga-tiga set item adalah tinggi dengan nilai 0.868 bagi Item 1 (konstruk pelaksanaan IOC), 0.947 bagi Item 2 (konstruk kompetensi profesional) dan 0.908 bagi Item 3 (konstruk kesediaan kerjaya). Menurut Tavakol & Dennick (2011) nilai Cronbach's Alpha digunakan bagi menilai tahap kebolehpercayaan setiap konstruk dengan nilai ≥ 0.7 dianggap memadai.

3.5 Prosedur Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui pengedaran borang soal selidik secara dalam talian kepada semua 63 orang pelajar terlibat sejurus selepas mereka menyelesaikan tempoh latihan dalam program IOC. Pengumpulan data secara langsung selepas pengalaman industri bertujuan memastikan pelajar dapat memberikan respons berdasarkan refleksi pengalaman sebenar mereka seterusnya meningkatkan kesahihan data yang dikumpul. Sebelum pengedaran, kebenaran rasmi diperoleh daripada pihak institusi. Kerahsiaan dan hak peserta untuk menarik diri dijamin sepenuhnya bagi memastikan pematuhan kepada etika penyelidikan.

3.6 Kaedah Analisis Data

Data dianalisis menggunakan SPSS versi 25 dengan gabungan teknik statistik deskriptif dan inferensi seperti berikut:

- Analisis Statistik Deskriptif bagi menentukan nilai min dan sisihan piawai setiap konstruk (IOC, kompetensi profesional, kesediaan kerjaya).

- Ujian Korelasi Pearson bagi mengenal pasti kekuatan dan arah hubungan antara pelaksanaan IOC dan dua pemboleh ubah bersandar.
- Regresi Linear Ringkas digunakan untuk mengukur sejauh mana pelaksanaan IOC memberi kesan terhadap kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya pelajar.

Penggunaan kedua-dua teknik analisis ini dapat membantu menjelaskan bukan sahaja tahap fenomena yang dikaji tetapi juga kekuatan hubungan yang wujud antara konstruk.

Reka bentuk kajian ini telah dirancang secara sistematik untuk menilai keberkesanan pendekatan program IOC dalam meningkatkan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya pelajar hospitaliti. Penggunaan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan sampel yang sah dan instrumen yang sahih membolehkan dapatan yang diperoleh lebih boleh dipercayai dan relevan dalam usaha menambah baik pelaksanaan program TVET di Malaysia.

4 Hasil Dapatan

4.1 Pelaksanaan Industry On Campus (IOC)

Analisis deskriptif mendapati min keseluruhan bagi item-item dalam Bahagian B adalah tinggi (M = 4.21, SP = 0.52) menunjukkan majoriti responden mempunyai persepsi positif terhadap pelaksanaan IOC. Antara item yang mendapat skor tertinggi ialah “Tugasan dalam IOC bersesuaian dengan bidang pengajian saya” (B3, M = 4.35, SP = 0.47) manakala item dengan skor relatif rendah ialah “Penilaian semasa IOC dilakukan secara adil dan profesional” (B6, M = 4.02, SP = 0.61).

Dapatan kajian ini memperlihatkan bahawa pelajar menilai pelaksanaan IOC sebagai satu bentuk pengalaman pembelajaran autentik, terutamanya dari segi keselarasan tugasan dengan bidang pengajian mereka. Namun begitu, aspek penilaian dikenal pasti sebagai elemen yang masih memerlukan penambahbaikan agar prosesnya lebih telus, adil dan konsisten. Penemuan ini selari dengan kajian Rahman dan Abdullah (2022) yang menegaskan bahawa keberkesanan pembelajaran berasaskan industri amat dipengaruhi oleh keberadaan mekanisme penilaian yang sistematik serta berstruktur.

4.2 Kompetensi Profesional

Bagi Bahagian C, min keseluruhan adalah tinggi (M = 4.28, SP = 0.49) menandakan bahawa program IOC berkesan meningkatkan kompetensi profesional pelajar. Item tertinggi ialah “Saya lebih peka terhadap aspek keselamatan dan kebersihan tempat kerja” (C6, M = 4.41, SP = 0.46) menunjukkan IOC membantu meningkatkan kesedaran pelajar terhadap amalan profesional dalam industri hospitaliti. Item dengan skor lebih rendah ialah “Saya lebih bijak mengurus masa dalam tugasan sebenar” (C5, M = 4.10, SP = 0.58) yang menunjukkan pengurusan masa masih menjadi cabaran bagi sebahagian pelajar.

Hasil ini sejajar dengan dapatan kajian oleh Lee et al. (2021) yang melaporkan bahawa pengalaman praktikal dalam industri memberikan pendedahan yang signifikan terhadap

kemahiran insaniah seperti keselamatan kerja, tanggungjawab dan komunikasi. Walau bagaimanapun, kemahiran pengurusan masa memerlukan latihan berterusan dan bimbingan berstruktur daripada pihak pengajar.

4.3 Kesediaan Kerjaya

Analisis Bahagian D menunjukkan min keseluruhan yang juga tinggi (M = 4.32, SP = 0.51) mencerminkan bahawa IOC meningkatkan tahap kesediaan kerjaya pelajar. Item dengan min tertinggi ialah "Pengalaman IOC memberi motivasi kepada saya untuk membina kerjaya dalam bidang hospitaliti" (D10, M = 4.45, SP = 0.44). Sementara itu, item dengan min lebih rendah ialah "Saya dapat membina rangkaian profesional semasa IOC" (D3, M = 4.08, SP = 0.63).

Penemuan ini menunjukkan bahawa pelaksanaan IOC mampu meningkatkan motivasi pelajar untuk menceburi kerjaya dalam bidang hospitaliti meskipun peluang bagi membina rangkaian profesional masih agak terhad. Dapatan ini konsisten dengan kajian Yusoff et al. (2020) yang menegaskan bahawa program berasaskan industri berpotensi meningkatkan keyakinan diri dan tahap kesediaan kerjaya pelajar namun pembangunan jaringan profesional lebih bergantung kepada tahap penglibatan serta sokongan daripada pihak industri yang lebih luas.

Secara keseluruhannya, ketiga-tiga bahagian instrumen menunjukkan skor min yang tinggi ($M > 4.0$) dan sisihan piawai yang rendah ($SP < 0.7$) menandakan IOC dilihat positif oleh pelajar dari aspek pelaksanaan, peningkatan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya. Kesimpulannya, program IOC di Kolej Komuniti Rompin terbukti memberi kesan signifikan terhadap persediaan pelajar menghadapi dunia kerja hospitaliti.

Ujian normaliti pula mendapati data kajian berada dalam taburan normal. Nilai skewness dan kurtosis bagi semua pembolehubah utama berada dalam julat -2 hingga +2, manakala ujian Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk juga menyokong kesimpulan bahawa data boleh dianalisis menggunakan kaedah inferensi parametrik. Hal ini membolehkan analisis korelasi Pearson dan regresi berganda dijalankan bagi menjawab persoalan kajian.

Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan terdapat hubungan positif yang signifikan antara pelaksanaan IOC, kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya. Pelaksanaan IOC berkorelasi secara positif dengan kompetensi profesional ($r = 0.682$, $p < 0.01$) dan kesediaan kerjaya ($r = 0.645$, $p < 0.01$). Selain itu, hubungan paling kuat dicatatkan antara kompetensi profesional dengan kesediaan kerjaya ($r = 0.713$, $p < 0.01$). Dapatan ini menunjukkan bahawa semakin tinggi penglibatan pelajar dalam IOC, semakin baik kompetensi profesional yang diperoleh dan seterusnya meningkatkan tahap kesediaan mereka untuk memasuki alam pekerjaan. Butiran ini ditunjukkan dalam Jadual 1 di bawah.

Jadual 1 : Analisis Korelasi Pearson

Pembolehubah	IOC (B)	Kompetensi (C)	Kesediaan (D)
IOC (B)	1	0.682**	0.645**
Kompetensi (C)	0.682**	1	0.713**
Kesediaan (D)	0.645**	0.713**	1

(**p < 0.01**)

Analisis regresi berganda pula menunjukkan bahawa pelaksanaan IOC dan kompetensi profesional secara bersama-sama menyumbang sebanyak 61.1% kepada varians dalam kesediaan kerjaya pelajar ($R^2 = 0.611$, $F = 46.221$, $p < 0.001$). Kedua-dua pembolehubah bebas memberi kesan yang signifikan namun kompetensi profesional mencatatkan sumbangan yang lebih dominan ($\beta = 0.476$, $p < 0.001$) berbanding pelaksanaan IOC ($\beta = 0.402$, $p < 0.001$). Dapatan ini membuktikan bahawa keberkesanan IOC bukan sahaja terletak pada pendedahan industri semata-mata tetapi lebih penting kepada bagaimana program tersebut berjaya membentuk dan meningkatkan kompetensi profesional pelajar. Analisis ini ditunjukkan dalam Jadual 2 seperti berikut :

Jadual 2 : Analisis Regresi Berganda

R	R^2	Adjusted R^2	Std. Error
0.782	0.611	0.598	0.327

5 Perbincangan

Hasil kajian ini menunjukkan bahawa pelaksanaan program IOC memberi impak positif dan signifikan terhadap kompetensi profesional serta kesediaan kerjaya pelajar hospitaliti di Kolej Komuniti Rompin. Analisis kebolehpercayaan mendapati instrumen kajian berada pada tahap sangat baik dengan nilai Cronbach's Alpha melebihi 0.8 bagi setiap bahagian. Taburan data juga berada dalam julat normal seterusnya membolehkan analisis inferensi parametrik dijalankan. Korelasi dan regresi yang dilakukan membuktikan terdapat hubungan yang signifikan secara positif antara pelaksanaan IOC dengan kompetensi profesional serta kesediaan kerjaya pelajar.Pelaksanaan program IOC berjaya meningkatkan tahap kompetensi profesional pelajar dalam bidang hospitaliti khususnya

dari aspek kemahiran teknikal, komunikasi, disiplin dan keyakinan diri. Pendedahan kepada tugasan yang menyerupai situasi industri sebenar memberi peluang kepada pelajar untuk mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran yang dipelajari di bilik kuliah secara lebih autentik. Hal ini seiring dengan penemuan Mazlan, Ishar, Mohd Ariffin dan Janius (2024) yang menegaskan bahawa pembelajaran berasaskan industri yang disesuaikan dengan keperluan Revolusi Industri 4.0 bukan sahaja memperkukuh kemahiran teknikal malah turut memupuk kemahiran insaniah seperti penyelesaian masalah, kepimpinan, kerja berpasukan dan komunikasi.

Sementara itu, hasil kajian ini juga menyokong pandangan Kolb (1984) melalui Experiential Learning Theory (ELT) yang menekankan bahawa pembelajaran paling berkesan berlaku apabila pelajar berpeluang menghubungkan teori dengan pengalaman sebenar. IOC menyediakan platform pembelajaran pengalaman yang realistik yang membolehkan pelajar mengaplikasikan pengetahuan bilik kuliah dalam situasi kerja yang sebenar.

Namun begitu, kajian ini turut memperlihatkan cabaran yang wajar diberikan perhatian oleh pihak-pihak terlibat. Beberapa responden melaporkan terdapat kekangan dari aspek bimbingan dan pengurusan masa dalam pelaksanaan IOC. Hal ini seiring dengan penemuan Yusoff et al. (2021) yang mendapati kejayaan program berasaskan industri sangat bergantung pada kerjasama erat antara institusi pendidikan dengan pihak industri. Sekiranya bimbingan tidak konsisten, maka keberkesanan pembelajaran yang dilaksanakan boleh terjejas.

Implikasi utama kajian ini adalah bahawa pelaksanaan IOC boleh dijadikan sebagai strategi berkesan untuk memperkukuh kompetensi pelajar TVET khususnya dalam bidang hospitaliti. Program ini bukan sahaja membantu meningkatkan kemahiran teknikal tetapi juga aspek *soft skills* seperti komunikasi, pengurusan masa dan keupayaan bekerja dalam pasukan. Pihak institusi perlu mengekalkan serta memperkukuh kerjasama dengan industri bagi memastikan IOC terus relevan dan memberi manfaat optimum kepada pelajar.

6 Kesimpulan

Kajian ini mengesahkan bahawa pelaksanaan program IOC memberi impak positif yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya pelajar hospitaliti di Kolej Komuniti Rompin. IOC bukan sahaja meningkatkan keyakinan pelajar dalam melaksanakan tugasan malah membentuk sikap profesional, kesedaran keselamatan serta motivasi untuk membina kerjaya. Analisis korelasi dan regresi membuktikan terdapat hubungan positif yang signifikan antara IOC, kompetensi profesional dan kesediaan kerjaya dengan kompetensi profesional bertindak sebagai pengantara yang memperkukuh

hubungan tersebut. Secara keseluruhannya, IOC merupakan pendekatan pembelajaran berasaskan industri yang efektif dan wajar diperkasa.

7 Cadangan Kajian Lanjutan

Kajian lanjutan wajar diperluaskan ke institusi lain seperti kolej komuniti di seluruh Malaysia atau pusat pengajian TVET yang berbeza. Hal ini dapat memberikan perbandingan yang lebih menyeluruh terhadap keberkesanan program IOC merentas konteks dan lokasi. Selain itu, penggunaan kaedah kualitatif seperti temu bual mendalam dan perbincangan kumpulan fokus juga perlu dipertimbangkan bagi melengkapkan dapatan kuantitatif. Pendekatan ini akan membantu menyelami pengalaman, cabaran dan persepsi sebenar pelajar sepanjang pelaksanaan IOC. Tambahan pula, kajian masa hadapan yang berbentuk longitudinal amat penting bagi menilai kesan jangka panjang IOC terhadap perkembangan kerjaya graduan selepas tamat pengajian. Perspektif rakan industri juga wajar diberi perhatian kerana penilaian daripada pihak majikan dapat membantu mengenal pasti kekuatan serta kelemahan pelajar di samping memberi cadangan penambahbaikan kepada kurikulum sedia ada.

Rujukan

Abdrakhmanova, Z. R. (2022). Development of digital competences for hospitality industry personnel. Bulletin USPTU Science Education Economy, 39(1), 45-52. https://doi.org/10.17122/2541-8904-2022-1-39-45-52

Ahmad Firdaus Mohd Noor, Khairunnisa A Shukor, Abd Nasir Musa, Ahmad Bakhtiar Jelani, Fathiah Fathil, & Khafizatunnisa Jaapar. (2022). Amalan kompetensi dan profesionalisme pensyarah pendidikan Islam Politeknik dalam membantu pengajaran dan pembelajaran (PdP) berkesa. Jurnal Islam dan Masyarakat Kontemporari, 23(1), 17-26. https://doi.org/10.37231/jimk.2022.23.1.559

Alzubaidi, E., & Hamat, A. (2024). Industry-based learning and students' professional development: A Malaysian perspective. Asia Pacific Journal of Education. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/02188791.2024.1853456

Che Ghani Che Kob, Mohd Zaini Osman, & Nur Faeeza Abd Ghafar. (2023). Kompetensi tenaga pengajar dalam pengajaran amali pembuatan perabot di Malaysia. Sains Humanika, 10(3), artikel 1512. https://doi.org/10.11113/sh.v10n3-3.1512

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). How to design and evaluate research in education (10th ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.

Harun, M. M., & Idris, N. (2023). Exploring hospitality graduates' competencies in Malaysia for future employability using Delphi method: A study of Competency-Based Education. Asia Pacific Journal of Education. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/02188791.2023.2154351

Ismail, J. B., Chik, C. T., & Hemdi, M. A. (2021). TVET graduate employability: Mismatching traits between supply and demand. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 11(13), 224–235. https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v11-i13/8522

Johanson, G. A., & Brooks, G. P. (2010). Initial scale development: Sample size for pilot studies. Educational and Psychological Measurement, 70(3), 394–400.

Karacan, H., & Alparslan, A. M. (2022). Work-integrated learning and employability skills in hospitality education. Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education, 31, 100416. https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2022.100416

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Krejcie & Morgan (1970). Determining Sample Size for Research Activities, Educational and Psychological Measurement

Lee, S. Y., Tan, C. L., & Chong, M. F. (2021). Assessing the impact of industry-based learning on career readiness of vocational students in Malaysia. Journal of Vocational Education & Training, 74(4), 579–598. https://doi.org/10.1080/13636820.2021.1978923

Mazlan, N. I., Mohd Ishar, M. I., Mohd Ariffin, M., & Janius, N. (2024). Work-based Learning Methods in Vocational Colleges Through Practices Based on Industrial Revolution 4.0 / Kaedah Pembelajaran Berasaskan Pekerjaan di Kolej Vokasional Melalui Kemahiran Berpandukan Revolusi Industri 4.0. Sains Humanika, 17(1), 17-25. https://doi.org/10.11113/sh.v17n1.2125

Nguyen, I., Goh, E., & Murillo, D. (2023). Living through the lives of hospitality students during work-integrated learning (WIL) internships: An application of the critical incident technique to explore factors affecting students' WIL experience. Journal of Hospitality & Tourism Education, 35(3), 225-236. https://doi.org/10.1080/10963758.2021.1963755

Nguyen, T. T. (2023). Graduate employability and university-enterprise collaboration in Vietnam. In C. Brown & P. J. Smith (Eds.), International handbook on education development in the Asia-Pacific (pp. 885–906). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6887-7_61

Nurhazani, M. S., & Roshita, A. R. (2021). Exploring hospitality graduates' competencies in Malaysia for future employability using Delphi method. Journal of Education for Business, 96(6), 368–375. https://doi.org/10.1080/15313220.2021.1950103

Piol, F., Mariani, M., & D'Angelo, A. (2023). Experiential learning in hospitality education: Effects on career readiness. International Journal of Hospitality Management, 112, 103352. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2023.103352

Rahman, A., & Abdullah, M. (2022). Keberkesanan pembelajaran berasaskan industri dalam konteks pendidikan tinggi di Malaysia. Jurnal Pendidikan dan Latihan Teknikal, 14(2), 45–58.

Rahman, R. (2021). Smart Bubbles Laundry: The Implementation of Industry on Campus Approach in Sungai Petani Community College: Industry On Campus. Advances in Social Sciences Research Journal, 7(12), 528-536. https://doi.org/10.14738/assrj.712.9518

RSIS International. (2025). Developing work-ready TVET hospitality graduates: Key skills for industry success. International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS), 9(2), 512–519. Retrieved from https://rsisinternational.org/journals/ijriss/articles/developing-work-ready-tvet-hospitality-graduates-key-skills-for-industry-success/

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. International Journal of Medical Education, 2, 53–55. https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd

Wang, C. C., & Hsieh, Y. H. (2022). Deep learning approaches in hospitality education: Enhancing students' self-efficacy. Journal of Hospitality and Tourism Education, 34(1), 23–34. https://doi.org/10.1080/10963758.2021.1891103

Yusoff, M. Z., Hassan, R., & Rahim, A. (2020). Peranan program berasaskan industri dalam meningkatkan kesediaan kerjaya pelajar institusi pengajian tinggi. Jurnal Pendidikan Malaysia, 45(1), 23–35.

Speaking Activities That Contribute to Speaking Apprehension Among Polytechnic Students in Malaysia

Norazizah Binti Abd Aziz
Department of General Studies, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang, Malaysia

Corresponding email: norazizah@psp.edu.my

Abstract - This study investigates speaking activities that contribute to speaking apprehension among semester one students at Seberang Perai Polytechnic. Using self-administered questionnaires based on the PRCA-24, data were collected from 37 participants. Results show that presentation tasks, especially in front of peers, elicit the highest anxiety levels. Many students report nervousness and low confidence in expressing themselves in English. The findings emphasize the importance of incorporating supportive, confidence-building activities in ESL classrooms.

Keywords: Speaking apprehension, English as Second Language, Speaking anxiety

Abstrak - *Kajian ini meneliti aktiviti pertuturan yang menyumbang kepada kegelisahan bertutur dalam kalangan pelajar semester satu di Politeknik Seberang Perai. Menggunakan soal selidik kendiri berasaskan PRCA-24, data dikumpulkan daripada 37 orang peserta. Dapatan menunjukkan bahawa tugasan pembentangan, terutamanya di hadapan rakan sebaya, mencetuskan tahap kebimbangan yang paling tinggi. Ramai pelajar melaporkan rasa gementar dan keyakinan diri yang rendah ketika menyampaikan idea dalam Bahasa Inggeris. Penemuan ini menekankan keperluan untuk mengintegrasikan aktiviti yang lebih menyokong dan membina keyakinan dalam kelas ESL.*

Kata kunci: *Kegelisahan bertutur, Bahasa Inggeris sebagai Bahasa Kedua, Kebimbangan pertuturan*

1 Introduction

Although English holds the status of a second language in Malaysia, numerous ESL studies have consistently highlighted a critical deficiency in speaking proficiency among Malaysian graduates. For many polytechnic students, becoming an effective English speaker presents a considerable challenge, as speaking is often perceived as the most demanding of the four language skills. When required to use English, a large number of students visibly struggle with oral communication, frequently exhibiting signs of anxiety, hesitation, and discomfort in expressing themselves.

Graduates with strong proficiency in English are more likely to secure employment with multinational corporations. This is because employers no longer prioritise academic excellence alone; they also place high value on candidates' command of the English language. In today's competitive job landscape, companies seek not only technically competent individuals but also those equipped with essential soft skills — among which effective English communication is paramount. In fact, it is now common practice for job interviews to be conducted entirely in English. Therefore, having the confidence to speak fluently and coherently in English is a crucial asset, as it demonstrates a candidate's readiness and suitability for the professional world.

In essence, English holds significant importance as a second language among students, primarily due to its pivotal role in academic success and future career readiness. Mastery of the language is essential for them to thrive academically and to remain competitive in an increasingly globalised job market. Graduates today are expected not only to possess strong academic credentials but also to demonstrate effective communication skills in English. In response to the demands of globalisation, employers tend to prioritise candidates who exhibit a high level of English language proficiency. Despite years of English education, many Malaysian polytechnic students experience significant speaking apprehension, hindering their ability to communicate effectively.

1.1 Conceptual Framework

This study is premised on the notion that speaking activities (independent variable) play a pivotal role in shaping learners' speaking apprehension (dependent variable). Engaging students in diverse speaking tasks—such as role-plays, group discussions, presentations, and simulations—creates meaningful communicative contexts. These activities immerse learners in authentic language use, thereby enhancing confidence, promoting fluency, and mitigating the anxiety typically associated with speaking English.

The framework posits that consistent participation in well-structured and supportive speaking activities can progressively lessen learners' apprehension. This reduction occurs as learners become more accustomed to various communicative settings, benefit from constructive peer and teacher feedback, and experience a growing sense of

achievement. In contrast, insufficient or poorly executed speaking activities may sustain or even intensify speaking apprehension due to limited exposure and persistent fear of negative evaluation.

In essence, the relationship can be illustrated as follows:

Speaking Activities (IV) → Enhanced Confidence, Exposure, and Fluency → Reduced Speaking Apprehension (DV)

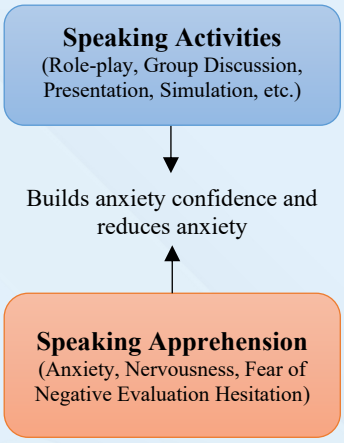


Figure 1 : Conceptual Framework

1.2 Significance of the Study

There is a growing awareness of the importance of and need for Communicative English. Unfortunately, the outcome of oral communicative English learning is not very satisfactory. A lot of students are unable to speak English well. Thus, the investigation of factors that influence speaking apprehension among polytechnic students is important. This study will be of interest to English language students due to the fact that anxiety or apprehension may negatively affect language learning.

Polytechnic or Community College lecturers could gain some insight on diversifying their pedagogical strategies in teaching Communicative English as they will need to be aware of the students' reluctance in practicing their speaking in English class. With the realization that students are having certain constraints in being actively speaking in Communicative English lessons, the lecturers could plan each lesson with care in order to make the lesson meaningful for both parties.

Every learner inevitably encounters some form of anxiety, particularly in the context of language acquisition. It is therefore imperative for educators to support learners in managing this anxiety, as it may hinder their performance in acquiring a second language. Accordingly, this study aims to explore students' perceptions of the anxiety they experience when learning English as a second language. Furthermore, the study

seeks to identify the types of classroom activities that tend to provoke heightened anxiety during oral communication.

1.3 Problem Statement

A significant proportion of polytechnic students consistently demonstrate reluctance to communicate in English during classroom sessions. Despite sustained encouragement from lecturers, many students persist in avoiding the use of English, often defaulting to Bahasa Malaysia in their responses. Notably, some students even go so far as to request permission to use Bahasa Malaysia during learning activities such as group presentations, discussions, and conversational tasks within the Communicative English course. Spontaneous use of English remains a particular challenge, with students frequently requesting additional time to formulate responses, even for relatively simple questions. This pattern of resistance is not isolated; similar trends have been observed by other lecturers teaching the same course across different cohorts. In light of this widespread phenomenon, the researcher considers it both timely and necessary to investigate the underlying factors contributing to students' reluctance, with the aim of identifying potential pedagogical interventions to mitigate the issue.

1.4 Objective

The overall purpose of this research is to : -

i. Identify the types of speaking activity which contribute to speaking apprehension among students in a Malaysian polytechnic.
ii. To suggest strategies for reducing speaking apprehension.

2 Literature Review

2.1 Concept of Communication Apprehension

The concept of Communication Apprehension (CA), originally introduced by James McCroskey in 1977, is defined as "an individual's level of fear or anxiety associated with either real or anticipated communication with another person or persons." Building upon this, Friedman (1980), as cited in Holbrook and Tailor (1987), posits that shyness or reticence arises when an individual possesses both the willingness and capability to engage in discourse, yet encounters internal barriers that inhibit verbal expression. Furthermore, a substantial body of research has demonstrated that learners particularly those from non-native English-speaking backgrounds tend to exhibit significantly higher levels of apprehension towards speaking activities, as opposed to other language skills.

2.2 Challenges Affecting English Speaking Competence

The issue of second language speaking anxiety (SLSA) has attracted considerable scholarly attention. Rumiyati and Septika (2018) revealed that EFL learners generally display heightened anxiety in oral communication. More recently, Jaya et al. (2022)

confirmed that such anxiety remains a widespread challenge among English learners. In addition, Fernandez-Garcia and Fonseca-Mora (2022) together with Arfan et al. (2019) highlighted a strong association between learners' willingness to communicate (WTC) and their level of speaking proficiency.

2.3 Effects of Communication Apprehension

A consistent body of literature underscores the negative implications of communication apprehension (CA) on learners' academic trajectories, particularly in higher education contexts. Preiss (1989) highlights that elevated levels of CA can undermine students' academic success, a notion further reinforced by Frymier (2005), who reported a significant correlation between students' communicative anxiety and their overall learning outcomes. Extending this discourse within the Malaysian context, Ilias et al. (2023), in a study at Universiti Tenaga Nasional, found that a considerable number of undergraduates exhibited anxiety when prompted to engage in communication-heavy situations such as meetings and group discussions, suggesting that these anxieties are not isolated to formal speech settings but permeate everyday academic interactions. Similarly, Devi and Feroz (2008) identified a clear association between oral communication apprehension and academic achievement among Mechanical Engineering students at Universiti Teknikal Malaysia Melaka, particularly in relation to their performance in the Malaysian University English Test (MUET) speaking assessment. Collectively, these findings affirm that Communication Appréhension especially in oral contexts can be a critical barrier to academic engagement and performance, particularly for learners operating in English as a second or foreign language environment.

In the Malaysian context, where English is designated as a second language, it is evident that its consistent use in daily communication remains limited among polytechnic students. Despite its formal status, English is not actively practiced by all learners, particularly within the context of Communicative English lessons. This reluctance often manifests in students' tendency to avoid speaking tasks, which can result in a discouraging and counterproductive experience for both learners and instructors. In light of this, the researcher concurs with Sheets and Tilson's (2007) assertion that, even in the twenty-first century, speaking in front of an audience whether in group or individual settings continues to pose a significant challenge.

Despite completing eleven years of formal English education, many Malaysian students still face substantial language barriers that hinder their ability to converse fluently in English. As Dörnyei (2020) suggests, this lack of enthusiasm for using the language may stem from insufficient proficiency. Recent TVET (Technical and Vocational Education and Training) policies in Malaysia also underscore persistent concerns about graduates' English skills, emphasizing that limited proficiency poses a major obstacle to employability. Many employers in Malaysia report that graduates generally struggle to communicate effectively in English, reducing their competitiveness in the job

market. Consequently, this skills gap makes graduates less attractive to employers, who increasingly favour candidates with strong language abilities especially for positions involving interactions with international clients and partners (Business Today, 2024)

3 Methodology

3.1 The Scope of The Study

This study involved 37 respondents from Semester One of Session 2 : 2024/2025, who were enrolled in the DUE10112 Communicative English course.

3.2 Sampling

This study adopts a non-probability sampling strategy, specifically purposive sampling, to select participants who are contextually relevant to the research objectives. A total of 37 respondents involved, all of whom are Semester One students from Session 2 : 2024/2025 currently enrolled in the DUE10112 Communicative English course. The decision to use non-probability sampling is guided by practical considerations, such as accessibility and the targeted nature of the population under investigation. As noted by Leedy and Ormrod (2021), non-probability sampling does not ensure that each individual within the wider polytechnic student population has an equal chance of selection. However, in qualitative-leaning or classroom-based investigations, purposive sampling enhances the depth and relevance of the data collected, especially when the goal is to examine specific learning experiences or challenges within a defined instructional context

3.3 Instrument

The PRCA-24 (McCroskey, 1982) is a well-established and widely validated instrument frequently employed to measure communication apprehension (Aly & Islam, 2005). It was specifically developed to evaluate individuals' levels of anxiety or discomfort when communicating across four distinct contexts: (a) group discussions, (b) meetings, (c) interpersonal interactions, and (d) public speaking situations.

The questionnaire employed in this study was adapted from McCroskey's (1978) *Personal Report of Communication Apprehension* and further refined based on the work of Nor Aini and Normazla (2018). In this particular research, the questionnaire comprises 10 items that explore various speaking situations likely to trigger communication apprehension, including group discussions, meeting participation, interpersonal interactions, and public speaking.

3.4 Data Analysis

The data obtained from the questionnaire were subsequently analysed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 29, and the results were presented in tabular format.

4 Results and Discussions

The findings from the questionnaires revealed students' responses concerning the types of communication activities that contribute to their experience of speaking apprehension.

Table 1. Descriptive Statistic of Activities That Contribute to Communication Apprehension

No.	Items	SD	D	U	A	SA	Total
1	Engaging in group discussion with unfamiliar people makes me tense and nervous during Communicative English class.	(0%)	6 (16.2%)	10 (27%)	18 (48.6%)	3 (8.2%)	100%
2	I dislike participating in group discussion using English in Communicative English class.	4 (10.8%)	19 (51.4%)	8 (21.6%)	6 (16.2%)	(0%)	100%
3	I often struggle when I have to contribute my opinion during group discussion activity in Communicative English class.	3 (8.1%)	14 (37.8%)	9 (24.3%)	9 (24.3%)	2 (5.4%)	100%
4	I am nervous during my presentation assessment in Communicative English class.	0%	7 (18.9%0	5 (13.5%)	22 (59.5%)	3 (8.1%)	100%
5	I have no fear in giving speech in English.	(0%)	9 (24.3%)	16 (43.2%)	10 (27%)	2 (5.5%)	100%
6	I try to avoid talking in front of my class during activity for Communicative English class.	0%	13 (35.1%	15 40.5%	7 18.9%	2 5.5%	100%
7	I prefer to let my partner/group members speak on behalf of my group during activity for Communicative English class.	1 (2.8%)	13 (35.1%)	12 (32.4%)	8 (21.6%)	3 (8.1%)	100%
8	I am relaxed when answering questions in English in Communicative English class.	1 (2.8%)	6 (16.2%)	14 (37.8%)	13 (35.1%)	3 (8.1%)	100%
9	I am afraid to express myself in English at any English-speaking activity.	0%	8 (21.6%)	11 (29.7%)	17 (45.9%)	1 (2.8%)	100%
10	Usually, the activities during Communicative English class make me feel worried or nervous.	3 (8.1%)	6 (16.2%)	13 (35.1%)	14 (37.8%)	1 (2.8%)	100%

Note:
SD = Strongly Disagree, D = Disagree, U = Undecided, A = Agree, SA = Strongly Agree

Descriptive Statistics on Students' Speaking Anxiety during Communicative English Class (N = 50)

Table 1 presents the distribution of responses for ten Likert-scale items measuring students' speaking anxiety within the context of a Communicative English class at a Malaysian polytechnic. The findings illustrate varying degrees of apprehension across multiple speaking scenarios, such as group discussions, presentations, and impromptu speech.

Item 1 reveals that a significant proportion of students (48.6%) agreed and 8.1% strongly agreed that they feel tense and nervous when participating in group discussions with unfamiliar peers. This suggests that social unfamiliarity is a major contributor to anxiety, reflecting the impact of interpersonal dynamics in oral communication tasks. Meanwhile, only a negligible fraction (0.1%) strongly disagreed with this sentiment, reinforcing the widespread nature of this anxiety trigger.

In **Item 2,** more than half of the respondents (51.4%) disagreed with the statement "I dislike participating in group discussions using English," which may indicate a generally positive disposition toward collaborative English-speaking activities. However, the presence of 10.8% who strongly disagreed and 21.6% who remained undecided underscores a nuanced distribution where a considerable number of students are either neutral or moderately resistant to English-mediated discussions.

Item 3 further supports this interpretation, where nearly two-thirds of respondents reported difficulty contributing opinions in group discussions 37.8% disagreed and 24.3% were undecided. Only 5.5% strongly agreed they faced no issues, indicating a lack of confidence or fluency in spontaneous verbal contributions.

Anxiety during formal assessments is also apparent in **Item 4**, where a combined 67.6% of students (59.5% agree; 8.1% strongly agree) acknowledged nervousness during presentations. This may reflect performance-related anxiety or fear of negative evaluation, consistent with Horwitz et al.'s (1986) conceptualization of communication apprehension in second language contexts.

Interestingly, **Item 5**, which is reverse-coded, shows that 43.2% of students were undecided about having no fear when giving speeches in English, while 24.3% disagreed and 5.5% strongly agreed. The high neutrality rate may reflect internal conflict—students may be aware of their anxiety but still perceive themselves as capable of managing it.

In **Item 6,** the majority of students (40.5% undecided, 35.1% disagreed) expressed some level of avoidance behaviour when asked to speak in front of the class. This further supports the claim that speaking in public or to a larger audience remains a key challenge.

Item 7 reflects students' preference for indirect participation, with 35.1% disagreeing but a combined 54% either agreeing or remaining neutral. This may suggest a pattern of deferring speaking roles to others as a coping strategy to manage anxiety.

On the contrary, **Item 8** (also reverse-coded) suggests a slightly more balanced perspective, with 35.1% agreeing and 37.8% undecided about feeling relaxed when

answering in English. This ambiguity implies situational variance in confidence perhaps depending on topic familiarity or peer presence.

Item 9 highlights deep-seated fear, where nearly half (45.9%) of the respondents agreed they were afraid to express themselves during English-speaking activities, and only 2.8% strongly agreed they were not. This confirms that speaking anxiety persists across informal and formal tasks.

Lastly, **Item 10** consolidates this picture, with 37.8% agreeing and 35.1% undecided that Communicative English class activities elicit worry or nervousness. This suggests that the classroom environment itself may be perceived as high-stakes or intimidating by many students.

5 Conclusion and Recommendation

This study concludes that presentation based speaking activities induce the highest apprehension among students. Reducing anxiety through structured preparation, collaborative learning, and gradual exposure to speaking tasks can enhance students' oral confidence and communicative competence.

Acquiring English as a Second Language (ESL), particularly in conversational contexts, often poses significant challenges largely stemming from learners' fear of being judged when speaking publicly. Based on the findings, students should be given more exposure and input on presentation skills such as how to begin and end a presentation appropriately. Lowering the anxiety among student in the classroom setting requires some strategies as a lecturer.

Apart from that, integrating engaging and enjoyable speaking tasks such as songs, small talks or board games can also serve to motivate learners to express themselves more confidently. Researchers also recommend increasing communication opportunities for students. Lecturers could also employ the Communicative Language Teaching (CLT) techniques, promoting the use of ICT, and collaborative learning. thereby potentially lowering their levels of speaking apprehension too.

Lecturers may also explicitly acknowledge to students that experiencing anxiety in learning English is both natural and unavoidable. They can guide learners to understand that such anxiety can be mitigated through self-regulation in both thought processes and study habits. While lecturers may adopt the strategies outlined above to assist students in managing their anxiety within English classrooms, it is not advisable to eliminate anxiety altogether (Daly et al., 1981). A substantial body of research suggests that a moderate degree of anxiety can, in fact, be beneficial, serving as a motivational force that encourages sustained learning efforts.

Consequently, the lecturer's primary responsibility lies in helping students strike a balance cultivating an optimal level of anxiety that is neither excessive nor insufficient. Nevertheless, further empirical inquiry remains necessary to substantiate these insights

and to deepen understanding of the dynamics of anxiety in English learning contexts (Opal, 2018).

Therefore, the findings of this study are anticipated to assist English language lecturers in enhancing the learning environment by fostering a more relaxed and supportive atmosphere, thereby encouraging students to speak more freely and express their views with greater confidence.

References

Arfan, M. L., Yousaf, A., Hassan, S., Anwar, S., Farman, H., & Lodhi, M. (2019). Role of 'willingness to communicate' (WTC) on speaking proficiency among male and female learners at the graduate level. *International Journal of English Research*, 5(2), 74–80.

Aly, I., & Islam, M. (2005). Factors affecting oral communication apprehension among business students: An empirical study. *Journal of the American Academy of Business*, 6(2), 98–103.

Business Today. (2024, June 18). Malaysia's National TVET Policy 2030: A new route-map to a nimble workforce. Business Today. Retrieved from https://www.businesstoday.com.my

Daly, J. A., & Friedrich, G. W. (1981). *The development of communication apprehension: A retrospective analysis of contributory correlates*. Communication Quarterly, 29(4), 243–255.

Devi, S., & Feroz, F. (2008). Oral communication apprehension and communicative competence with electrical engineering undergraduates in UTeM. *Journal of Human Capital Development (JHCD)*, 1(1), 1–10.

Dörnyei, Z. (2020). *Innovations and challenges in language learning motivation*. Routledge.

Fernández-García, A., & Fonseca-Mora, M. C. (2022). EFL learners' speaking proficiency and its connection to emotional understanding, willingness to communicate, and musical experience. *Language Teaching Research*, 26(1).

Frymier, A. B. (2005). Students' classroom communication effectiveness. Communication Quarterly, 53(2), 197–212. Retrieved from https://doi.org/10.1080/01463370500089896

Ilias, A., Razak, M., & Yunus, N. (2023). Communication apprehension (CA): A case of accounting students. *International Journal of Independent Research and Studies*, 2(1), 16–27.

Jaya, H. P., Petrus, I., & Pitaloka, N. L. (2022). Speaking performance and problems faced by English major students at a university in South Sumatera. *Indonesian EFL Journal*, 8(1), 105–112.

Leedy, P., & Ormrod, J. (2021). *Practical research: Planning and design* (7th ed.). Merrill-Prentice Hall.

McCroskey, J. C. (1984). The communication apprehension perspective. In J. A. Daly & J. C. McCroskey (Eds.), *Avoiding communication: Shyness, reticence, and communication apprehension* (pp. 13–38). Sage.

Nor Aini, M. N., & Normazla, M. I. (2018). Communication apprehension in a language classroom. In H. Harun (Ed.), *Issues on English as a second language pedagogy: A research-based perspective* (pp. xx–xx). Penerbit USIM.

Opal, D. (2018). *How young children learn English as another language*. British Council. Retrieved from http://www.britishcouncil.org/vietnam-english-how-young-children-learn-english-as-anotherlanguage.htm

Rumiyati, R., & Septika, S. (2018). Anxiety of speaking English in EFL class. *Journal of English Education, Literature and Linguistics*, 1(1), 46–61.

Keberkesanan Program Inovasi Pendidikan: Analisis Kajian Kes INNOCOMP 2024 di Kolej Komuniti Kuala Langat

[1]Fatimahwati Hamzah, [2]Noranira Maamin, [3]Norazizah Misduki

[1,3]Program Reka Bentuk dan Pembuatan Perabot, [2]Program Pengembaraan Pelancongan
Kolej Komuniti Kuala Langat, Banting, 42700 Selangor

Corresponding email: [1]*fatimahwati@kkkla.edu.my

Abstrak – Kajian ini dilaksanakan untuk menilai keberkesanan *Program Innovation Competition* (INNOCOMP) 2024 yang dianjurkan di Kolej Komuniti Kuala Langat (KKLK). Program ini merupakan inisiatif strategik yang memberi peluang kepada pensyarah dan pelajar menonjolkan potensi melalui Pertandingan Produk Inovasi dan *Explorace Challenges*. Objektif kajian adalah menilai tahap keberkesanan penganjuran program, mengenal pasti aspek penambahbaikan berdasarkan maklum balas peserta serta mencadangkan langkah penambahbaikan bagi meningkatkan mutu program inovasi pada masa hadapan. Kajian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui soal selidik atas talian melibatkan 104 responden terdiri daripada peserta pertandingan, jawatankuasa pelaksana, sukarelawan dan penonton. Instrumen soal selidik menggunakan skala Likert empat mata dan skala penilaian sepuluh mata. Data dianalisis secara deskriptif bagi menilai tahap kepuasan dan mengenal pasti elemen yang perlu diperbaiki. Dapatan menunjukkan persepsi sangat positif terhadap pelaksanaan INNOCOMP 2024, di mana majoriti responden bersetuju bahawa objektif program tercapai, aktiviti relevan serta berimpak tinggi, dan program meningkatkan ilmu, keyakinan serta kreativiti peserta. Namun begitu, aspek seperti lokasi, pengurusan masa dan rubrik penilaian dikenal pasti memerlukan penambahbaikan.

Kata kunci: INNOCOMP, keberkesanan program, inovasi pendidikan, pelajar kolej komuniti, penilaian program

Abstract – *This study was conducted to evaluate the effectiveness of the Innovation Competition Program (INNOCOMP) 2024 held at Kolej Komuniti Kuala Langat (KKLK). This program is a strategic initiative that provides opportunities for lecturers and students to showcase their potential through the Innovation Product Competition and Explorace Challenges. The objectives of this study are to assess the effectiveness of INNOCOMP 2024, identify areas for improvement based on participant feedback, and propose enhancement measures to strengthen future educational innovation programs. A quantitative approach was employed using an online questionnaire involving 104 respondents, consisting of competition participants, organizing committee members, student volunteers, and spectators. The instrument utilized a four-point Likert scale and a ten-point rating scale. The data were analyzed descriptively to determine satisfaction levels and identify elements requiring improvement. The findings indicate a highly positive perception of INNOCOMP 2024, where most respondents agreed that the program objectives were achieved, the activities were relevant and impactful, and the program enhanced participants' knowledge, confidence, and creativity. However, aspects such as venue suitability, time management, and assessment rubrics were identified as areas needing refinement.*

Keywords: *INNOCOMP, program effectiveness, educational innovation, community college students, program evaluation*

1 Pengenalan

Pendidikan abad ke-21, secara jelas menuntut transformasi, beralih kepada pendekatan pembelajaran yang memacu inovasi, kreativiti, dan kebolehan berfikir secara kritis. Program inovasi di institusi pengajian tinggi bukan sahaja berfungsi sebagai medan pertandingan, malah turut menjadi platform pembangunan sahsiah, kepimpinan dan pemikiran kreatif dalam kalangan pelajar (Ismail et al., 2020; ; Wahab & Zain, 2022; Zulkifli & Hassan, 2023). Program *Innovation Competition (INNOCOMP)* 2024 merupakan anjuran tahunan oleh KKLK merupakan salah satu usaha ke arah melahirkan modal insan yang berdaya saing melalui aktiviti pertandingan produk inovasi dan *Explorace Challenges*. Melibatkan pelbagai kumpulan sasaran termasuk pensyarah, pelajar, sukarelawan dan penonton, program ini telah menarik penyertaan yang luas dan mendapat perhatian dalam kalangan warga kolej. Walaupun program ini seringkali dianjurkan, namun kajian empirikal mengenai tahap keberkesanannya perlu dilakukan agar program seperti ini terus relevan dan memberikan impak positif kepada semua pihak. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menilai keberkesanan pelaksanaan penganjuran program INNOCOMP 2024, mengenal pasti aspek yang perlu ditambah baik, serta mencadangkan langkah penambahbaikan bagi meningkatkan keberkesanan program inovasi pendidikan pada masa akan datang. Dapatan ini diharapkan dapat menjadi penanda aras bagi penambahbaikan program inovasi pendidikan di KKLK pada masa akan datang.

2 Kajian Literatur

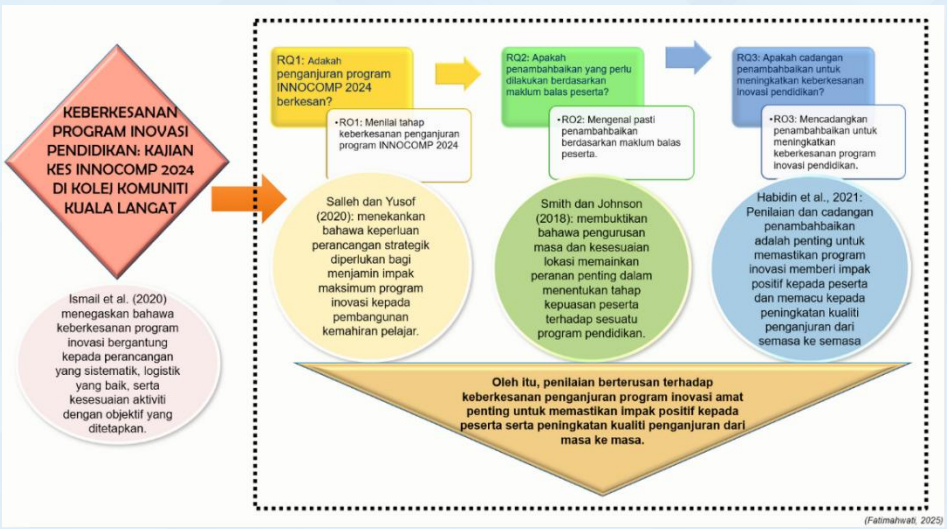
Program inovasi di institusi pengajian tinggi, lebih daripada sekadar medan pertandingan, telah terbukti menjadi platform holistik untuk pembangunan sahsiah, kepimpinan, dan pemikiran kreatif dalam kalangan pelajar. Program inovasi dalam pendidikan telah banyak dibincangkan dalam literatur terdahulu. Kolb (1984) menekankan bahawa pembelajaran berkesan berlaku apabila pelajar berinteraksi dengan pengalaman secara aktif, lalu membentuk pengetahuan baharu. Dalam konteks program inovasi, pelajar bukan sahaja terdedah kepada teori, malah mengaplikasikannya dalam bentuk projek dan pertandingan. Dalam konteks program inovasi, proses pembelajaran aktif ini direalisasikan apabila pelajar bukan sekadar terdedah kepada teori, tetapi mengaplikasikannya secara nyata dalam bentuk projek dan pertandingan. Sehubungan itu, Ismail et al. (2020) menegaskan bahawa keberkesanan program inovasi bergantung kepada perancangan yang sistematik, logistik yang baik, serta kesesuaian aktiviti dengan objektif yang ditetapkan. Penegasan ini diperkukuhkan oleh Salleh dan Yusof (2020) yang menekankan bahawa keperluan perancangan strategik diperlukan bagi menjamin impak maksimum program inovasi kepada pembangunan kemahiran pelajar. Berdasarkan kajian literatur yang lepas, penilaian berterusan terhadap program inovasi diperlukan bagi menjamin keberkesannya terhadap pelajar dan kolej komuniti.

Seterusnya, dari sudut penglibatan pelajar, dapatan ini selari dengan hasil kajian antarabangsa oleh Smith dan Johnson (2018) yang membuktikan bahawa pengurusan masa dan kesesuaian lokasi memainkan peranan penting dalam menentukan tahap kepuasan peserta terhadap sesuatu program pendidikan. Tambahan pula, kajian oleh Zakaria dan Hamid (2021) mendapati pertandingan inovasi mampu memperkukuhkan kemahiran kreativiti dan kolaborasi pelajar. Melalui pertandingan inovasi ini juga, pelajar dapat melatih diri untuk berkomunikasi dengan berkesan apabila membentangkan produk dan dapat memotivasikan diri dalam mencipta produk yang berinovasi.

Selain itu, kajian oleh Hashim (2019) menunjukkan bahawa pertandingan inovasi yang berorientasikan komuniti mampu memperkukuhkan budaya inovasi dalam kalangan pelajar kolej komuniti. Kajian terbaharu oleh Noor dan Fauzi (2022) turut mengaitkan inovasi pendidikan dengan pencapaian kemahiran insaniah pelajar, terutamanya aspek keyakinan diri dan komunikasi. Secara kolektif, kesemua dapatan literatur ini menggariskan kepentingan penilaian berterusan terhadap keberkesanan program inovasi. Penilaian ini adalah kunci kritikal untuk memastikan program inovasi bukan sahaja memberi impak positif kepada peserta, tetapi turut memacu kepada peningkatan kaliti penganjuran dari semasa ke semasa (Habidin et al., 2021).

Oleh itu, penilaian berterusan terhadap keberkesanan penganjuran program inovasi amat penting untuk memastikan impak positif kepada peserta serta peningkatan kualiti penganjuran dari masa ke masa. Rajah 1 menunjukkan Kerangka Kerja Konseptual bagi kajian kes ini.

Rajah 1: Kerangka Kerja Konseptual



3 Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif melalui pengedaran soal selidik atas talian. Data dikumpulkan secara anonim dan penyertaan adalah secara sukarela bagi

memastikan etika kajian dipatuhi. Instrumen soal selidik dibangunkan menggunakan skala Likert empat mata (1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, 4 = sangat setuju). Responden terdiri daripada empat kumpulan utama: peserta pertandingan, jawatankuasa pelaksana, sukarelawan pelajar, dan penonton seperti pelajar, pensyarah dan staf. Sebanyak 104 respons berjaya dikumpulkan. Analisis data dilakukan menggunakan kaedah deskriptif melibatkan peratusan, min, dan taburan skor. Dapatan kemudiannya telah dianalisis untuk mengenal pasti tahap keberkesanan program serta cadangan penambahbaikan yang dicadangkan oleh responden.

4 Dapatan Kajian dan Analisis

Berikut adalah dapatan dan analisis kajian yang telah dilakukan.

4.1 Pandangan Terhadap Penganjuran Program

Dapatan menunjukkan respons yang memberangsangkan iaitu sebahagian besar responden memberikan skor yang amat positif terhadap keseluruhan penganjuran INNOCOMP 2024. Angka meyakinkan iaitu lebih 90% bersetuju bahawa objektif program tercapai, kandungan sesuai, dan aktiviti berjaya menyuntik impak positif kepada ilmu serta keyakinan diri peserta (Tan & Lee, 2019). Dapatan ini menyokong kajian Zulkifli dan Hassan (2023) bahawa pertandingan inovasi memberi peluang kepada pelajar mengembangkan kreativiti serta keyakinan diri.

4.2 Tahap Pencapaian Pelaksanaan

Analisis data juga merumuskan bahawa tahap kepuasan yang sangat tinggi terhadap pelaksanaan penganjuran program INNOCOMP 2024. Ini dibuktikan apabila 58.65% (61 responden) SANGAT BERSETUJU pelaksanaan program ini adalah baik dan 41.35% (43 responden) memberikan skor SETUJU. Ini menandakan tahap kepuasan yang tinggi terhadap pelaksanaan program. Hal ini seiring dengan dapatan Wahab dan Zain (2022) yang mendapati majoriti pelajar menghargai pengalaman pembelajaran inovasi kerana ia memberi pendedahan praktikal dan motivasi tambahan.

4.3 Cadangan Penambahbaikan

Cadangan penambahbaikan yang diberikan oleh responden adalah seperti di Jadual 1 yang menunjukkan 48.1% menyatakan bahawa lokasi perlu diperbaiki iaitu perlu ruang pameran yang lebih luas, tersusun dan kondusif. Ini kerana ruang perpustakaan terlalu kecil, *booth* disusun terlalu padat dan penghawa dingin tidak berfungsi dengan baik ketika hari pertandingan. Kajian Smith dan Johnson (2018) turut menekankan kepentingan kesesuaian lokasi bagi mengelakkan kesesakan yang boleh menjejaskan pengalaman peserta. Dari aspek pengurusan masa, 36.5% responden mencadangkan penambahbaikan. Isu utama yang dibangkitkan ialah pertindihan acara kerana pada hari yang sama berlangsung juga aktiviti *explorace challenges* dan pertandingan *pitching*

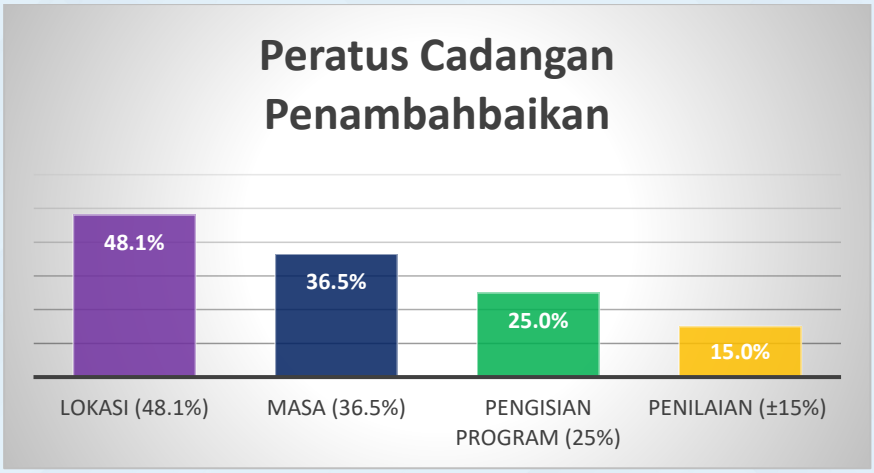
BIPC yang berlangsung serentak, menuntut jadual yang lebih teratur dan sistemetik. Hal ini disokong oleh Abdullah et al. (2021) yang menyatakan pengurusan masa yang kurang sistematik boleh mengurangkan keberkesanan penyampaian program. Dari segi pengisian program, 25% berpendapat program perlu ada elemen interaktif, relevan dengan perkembangan terkini, pelajar perlu diberi pendedahan awal tentang pendaftaran harta intelek (Noor & Fauzi, 2022) dan perlunya pengisian program yang lebih baik. Penilaian pihak juri adalah berdasarkan rubrik pemarkahan. ±15% responden berpendapat rubrik pemarkahan perlu diperbaiki supaya penilaian adalah lebih telus bagi produk bidang teknikal dan bukan teknikal seiring dengan cadangan Zakaria dan Hamid (2021). Jadual 1 menunjukkan peratus cadangan penambahbaikan secara ringkas.

Jadual 1: Peratus cadangan penambahbaikan

Peratus cadangan penambahbaikan	**Catatan**
Lokasi (48.1%)	Ruang lebih luas, *booth* tersusun, tempat *pitching* lebih kondusif.
Masa (36.5%)	Pengurusan masa lebih teratur, elak pertindihan acara
Pengisian program (25%)	Lebih interaktif, relevan dengan semasa, isu harta intelek dan pengisian program yang lebih bermakna.
Penilaian (±15%)	Semakan semula rubrik, adil untuk bidang teknikal dan bukan teknikal.

Rajah 2 menunjukkan lebih jelas perbandingan peratus cadangan penambahbaikan bagi program INNOCOMP 2024. Aspek utama yang perlu diberi perhatian berdasarkan *ranking* adalah lokasi, masa, pengisian program dan penilaian.

Rajah 2: Graf perbandingan peratus cadangan penambahbaikan



5 Perbincangan

Dapatan ini selari dengan kajian Smith dan Johnson (2018) yang mendapati faktor lokasi dan masa menjadi indikator utama kepuasan peserta. Isu rubrik penilaian yang

dibangkitkan responden turut bertepatan dengan cadangan Rahman dan Daud (2021) tentang perlunya sistem penilaian inovasi yang telus. Hasil ini juga konsisten dengan kajian Salleh dan Yusof (2020) yang menegaskan bahawa perancangan logistik dan organisasi adalah faktor kritikal kejayaan program inovasi. Secara keseluruhan, INNOCOMP 2024 berjaya membangunkan kemahiran kreatif, inovatif dan keyakinan diri peserta, seiring dengan kerangka pembelajaran berasaskan pengalaman oleh Kolb (1984). Dapatan ini menunjukkan bahawa isu logistik dan pengurusan masa bukan sahaja mempengaruhi kepuasan peserta, malah turut memberikan indikator terhadap kecekapan penganjuran program inovasi dalam konteks pendidikan TVET. Ini disokong oleh Habidin et al., (2021) yang menyatakan bahawa faktor teknikal seperti logistik, perancangan masa dan kriteria penilaian perlu diberi perhatian serius agar program dapat mencapai tahap kecemerlangan yang lebih tinggi pada masa hadapan.

6 Kesimpulan dan Cadangan

Kajian ini membuktikan INNOCOMP 2024 berjaya mencapai objektif utamanya sebagai platform inovasi pendidikan yang berimpak tinggi di KKLK. Secara keseluruhan, penganjuran program ini telah memberikan kesan positif terhadap peningkatan ilmu pengetahuan, keyakinan diri dan kreativiti peserta, di samping menggalakkan budaya inovasi dalam kalangan warga kolej komuniti. Walaupun tahap kepuasan keseluruhan adalah tinggi, beberapa aspek seperti kesesuaian lokasi, pengurusan masa, serta kejelasan kriteria penilaian dikenal pasti sebagai ruang penambahbaikan yang perlu diberi perhatian. Dengan pelaksanaan cadangan ini, penganjuran program seumpamanya dijangka akan lebih berkesan, adil dan memberi pengalaman bermakna kepada semua pihak yang terlibat (Noor & Fauzi, 2022; Zulkifli & Hassan, 2023).

Oleh itu, pelaksanaan program akan datang wajar mempertimbangkan pendekatan pengurusan yang lebih sistematik dan mesra peserta, dengan penekanan kepada perancangan awal, komunikasi efektif di antara urusetia dan peserta, serta penyemakan semula rubrik penilaian agar lebih adil dan relevan dengan pelbagai bidang.

Secara keseluruhannya, kajian ini menegaskan kepentingan penilaian berterusan terhadap keberkesanan program inovasi pendidikan sebagai asas kepada penambahbaikan berterusan. Langkah ini bukan sahaja dapat memastikan keberkesanan pelaksanaan pada masa hadapan, malah akan memperkukuh peranan kolej komuniti sebagai institusi peneraju dalam memperkasa inovasi, kreativiti dan kecemerlangan akademik di peringkat nasional.

7 Rujukan

Abdullah, H., Wan Omar, W. N. S., & Mahadi, N. S. (2021). Kajian keberkesanan produk inovasi Multipurpose Foldable Drawing Desk 2.0 (MFDD 2.0) sebagai alat bantu dalam PdP. *Seminar Pembelajaran Sepanjang Hayat Peringkat Kebangsaan*.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (5th ed.). SAGE Publications.

Habidin, N. F., Tuan Chik, T. W., Muhamad, U. A., Yee Ong, S. Y., & Mat, D. H. (2021). Cabaran semasa dan inovasi dalam sistem pembelajaran dan pendidikan. *Jurnal Inovasi Pendidikan, 11*(2), 23–35.

Hashim, N. (2019). Program inovasi komuniti: Satu kajian kes di kolej komuniti. *Jurnal Pendidikan Malaysia, 44*(2), 55–67.

Ismail, N., Ahmad, R., & Rahman, H. (2020). Innovation programs in higher education: A systematic review. *Journal of Educational Innovation, 15*(2), 45–57.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* Prentice Hall.

Noor, H., & Fauzi, M. (2022). Inovasi pendidikan dan pembangunan kemahiran insaniah pelajar: Satu analisis. *International Journal of Educational Research, 5*(1), 77–89.

Rahman, M. S., & Daud, S. (2021). Student engagement through innovation-based learning. *International Journal of Learning, 27*(3), 112–124.

Salleh, M. F., & Yusof, H. (2020). Cabaran pelaksanaan program inovasi di IPT Malaysia. *Jurnal Pengajian Tinggi Malaysia, 24*(1), 77–89.

Smith, J., & Johnson, L. (2018). Managing innovation events: The role of logistics and venue suitability. *International Journal of Event Management, 12*(4), 201–215.

Tan, K. W., & Lee, C. Y. (2019). Innovation competitions as learning platforms: Evidence from Malaysian polytechnics. *Asian Journal of Education and Training, 5*(3), 233–240. https://doi.org/10.20448/journal.522.2019.53.233.240

Wahab, A., & Zain, N. (2022). Penglibatan pelajar dalam program inovasi pendidikan: Satu tinjauan awal. *Jurnal Inovasi Pendidikan, 10*(1), 88–96.

Zakaria, R., & Hamid, S. (2021). The effectiveness of innovation-based competitions in enhancing student creativity. *Education and Innovation Journal, 14*(2), 145–159.

Zulkifli, A., & Hassan, M. (2023). Keberkesanan pertandingan inovasi dalam meningkatkan kemahiran insaniah pelajar. *Jurnal Pendidikan Teknikal dan Vokasional Malaysia, 13*(1), 25–39.

Analisis Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Menurut Model Pendidikan Ibnu Khaldun

[1]Norhaslina Sulaiman, [2]Ahmad Fkrudin Mohamed Yusoff dan [3]Wan Norina Wan Hamat

[1,2,3]Jabatan Pengajian Am, Politeknik Ungku Omar, 31400 Ipoh, Perak, Malaysia

Corresponding email: [1*]norhaslina.su@puo.edu.my

Abstrak - Artikel ini membincangkan pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) berdasarkan Model Pendidikan Ibnu Khaldun dalam kitabnya, Mukadimah. Kajian ini menggunakan kaedah analisis kualitatif secara kepustakaan untuk memahami prinsip, konsep dan pendekatan pendidikan Ibnu Khaldun dalam melaksanakan kaedah PBM untuk diserasikan dengan pendekatan PBM konvensional. Model PBM ini berupaya meningkatkan kemampuan berfikiran kritis, menyelesaikan masalah, membina pemahaman kontekstual pelajar, penerapan nilai dan aspek sosial kehidupan. Kajian ini mempunyai implikasi yang penting dalam merealisasikan pendidikan abad ke-21 serta memperdalam pemahaman pelajar terhadap penyelesaian isu dan konflik sebenar dalam kehidupan. Kajian ini turut menyumbang kepada pembangunan model PBM berasaskan nilai Islam dalam konteks pendidikan moden.

Kata kunci: Pendekatan Pembelajaran, Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM), Ibnu Khaldun, pemikiran kritis, situasi sebenar

Abstract - *This article discusses the Problem Based Learning (PBM) approach based on Ibn Khaldun's Education Model in his book, Mukadimah. This study uses a qualitative analysis method in the literature to understand Ibn Khaldun's principles, concepts and educational approaches in implementing the PBM method to be consistent with the conventional PBM approach. This PBM model is able to improve students' critical thinking skills, problem solving, building contextual understanding, applying values and social aspects of life. The results of this study have important implications in realizing 21st century education and deepening students' understanding of solving real issues and conflicts in life. This study also contributes to the development of a PBM model based on Islamic values in the context of modern education.*

Keywords: *Learning Approach, problem-based learning (PBM), Ibn Khaldun, critical thinking, real situations*

---

1 Pengenalan

Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang selari dengan keperluan pendidikan abad ke-21 (PAK21). Kaedah ini mementingkan sejumlah penguasaan kemahiran kritikal yang digariskan dalam *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015-2025 (Pengajian Tinggi)* iaitu membina generasi modal insan yang seimbang dan berkualiti tinggi.

Kepelbagaian kaedah PdP amat penting dalam menyesuaikan proses pembelajaran pelajar yang berbeza dari segi potensi, kebolehan serta keupayaan kognitif, emosi, psikomotor dan afektif dalam memahami serta menerima pelajaran. Barrows dan Tamblyn (1980) merujuk PBM sebagai kaedah pembelajaran yang menjadikan masalah dan penyelesaian sebagai proses pembelajaran. Menurut mereka, masalah yang diberikan bertindak sebagai pemula dalam proses pembelajaran yang seterusnya mendorong pelajar untuk meneroka pelbagai kaedah bagi menganalisis dan mencari penyelesaian. Melalui proses ini, pengetahuan sedia ada akan berintegrasi dengan pengetahuan baharu dan seterusnya membolehkan pelajar menggunakan pemahaman mereka untuk menyelesaikan permasalahan yang dikemukakan.

2 Latar Belakang Kajian

PBM banyak dikaji dalam konteks Barat walaupun realitinya, konsep penyelesaian masalah telah wujud sejak wahyu pertama diturunkan oleh Allah SWT kepada Rasulullah SAW. Wahyu tersebut dimulai dengan kalimat *"Iqra'"* yang bermaksud *"Bacalah"*. Jika diteliti secara mendalam, konsep *"bacalah"* bukan hanya merujuk kepada pembacaan ayat-ayat al-Quran semata-mata tetapi merangkumi makna yang lebih luas seperti memahami, memilih, menganalisis, menghayati dan mengamalkan ajaran al-Quran dalam kehidupan seharian (Muhammad Zulazizi et al., 2021). Kaedah pelaksanaan PBM dapat dilihat menerusi pelbagai senario yang terdapat di dalam Al-Quran dan hadis Rasulullah SAW.

3 Objektif Kajian

Artikel ini bertujuan untuk:

i. mengenal pasti prinsip-prinsip pengajaran dalam model pengajaran Ibnu Khaldun
ii. mengenal pasti elemen-elemen PBM yang terkandung di dalam kitab Mukadimah Ibnu Khaldun.

4 Metodologi Kajian

Penghasilan artikel ini berdasarkan kajian kepustakaan bersifat kualitatif terhadap kitab Mukadimah karya Ibnu Khaldun (2002). Di samping itu, literatur terhadap artikel-artikel dan jurnal-jurnal dalam bidang pendidikan dan PBM turut dilaksanakan.

5 Model Pengajaran Ibnu Khaldun

Model Pendidikan Ibnu Khaldun menjelaskan bahawa proses pendidikan mesti dilaksanakan secara beransur-ansur dengan mengambil kira pelbagai faktor. Pendidik perlu meneliti kemampuan akal, kesediaan pelajar, pengendalian pengajaran secara bertahap, memberi pengulangan dan memastikan tempoh pembelajaran yang sesuai demi memastikan keberkesanan penyampaian pengajaran dan penerimaan pelajar terhadap pelajaran.

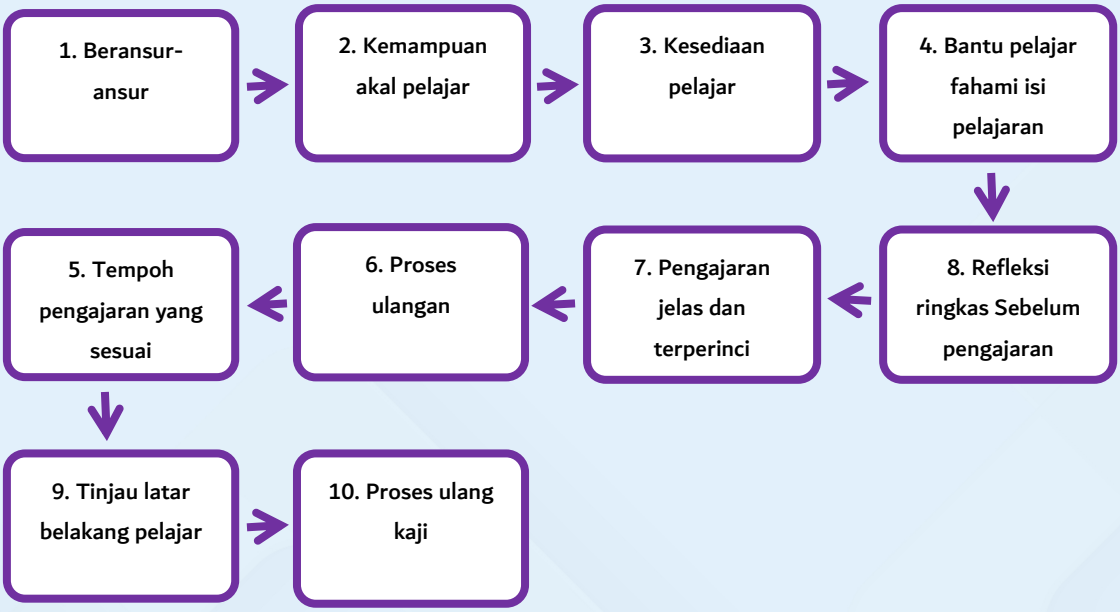
Dalam pelaksanaan pengajaran kepelbagaian keupayaan kognitif pelajar perlu diberi perhatian, terutamanya dalam pembentukan kumpulan kecil. Hal ini bertujuan untuk memastikan keseimbangan dalam proses pembelajaran setiap kumpulan, agar semua pelajar dapat terlibat secara aktif dan mendapat manfaat yang optimum (Alias, 2012). Pendekatan ini juga selari dengan hakikat kejadian manusia yang diciptakan oleh Allah SWT dengan kebolehan serta keupayaan yang berbeza-beza antara satu sama lain (Rohana, 2010).

Menurut Abu Ghuddah (2011), Rasulullah SAW memberi perhatian yang mendalam terhadap setiap aktiviti pendidikan yang dilaksanakan. Baginda bukan sahaja mengenal pasti kebolehan dan potensi dalam diri para sahabat, tetapi juga menyesuaikan kaedah pendidikan berdasarkan tahap kemampuan mereka serta matlamat pembelajaran yang ingin dicapai.

Sharifah Norshah et al. (2011) turut menjelaskan bahawa Rasulullah SAW menyesuaikan pendekatan pengajarannya dengan tahap pemikiran dan mentaliti para sahabat. Oleh itu, kaedah pendidikan yang digunakan oleh Baginda dapat diterima oleh pelbagai lapisan masyarakat, sama ada penduduk di pedalaman mahupun di kawasan bandar, tanpa mengira latar belakang mereka.

Fry *et al*. (2009) mengakui bahawa manusia tidak belajar dengan cara yang sama atau sentiasa bersedia terhadap semua bahan pembelajaran pada setiap masa. Perkara ini ditambah pula dengan sifat manusia yang pelupa. Justeru, proses pendidikan perlu mempunyai suatu perancangan yang rapi dan tersusun.

Hal ini telah diteliti Ibnu Khadun dan dinukilkan di dalam kitabnya Mukadimah yang menjelaskan prinsip-prinsip pengajaran yang menyokong kejayaan pendidikan. Prinsip-prinsip tersebut dapat difahami seperti rajah di bawah ;



Rajah 1 Model Pengajaran Ibnu Khaldun (2002)
Sumber: Buku al-Mukadimah karangan Ibnu Khaldun (2002)

6 Analisis Model Pendidikan Ibnu Khaldun Dalam Pendekatan PBM

Fokus utama kaedah PBM adalah untuk mengenal pasti dan merancang strategi untuk menyelesaikan masalah. Shamsina dan Akhiar (2015) mencadangkan empat langkah utama dalam pelaksanaan PBM iaitu (i) mengenal pasti dan menerima masalah; (ii) mengumpul maklumat berkaitan; (iii) menyusun serta menganalisis maklumat yang diperoleh dan (iv) merumuskan masalah serta menilai langkah-langkah yang telah diambil untuk menyelesaikannya.

PBM memerlukan pelajar untuk menganalisis masalah secara mendalam, menghubungkan maklumat dengan pengetahuan sedia ada serta merancang strategi penyelesaian yang berkesan. Pendekatan ini sangat relevan dalam membentuk pelajar yang bukan sahaja berpengetahuan, tetapi juga mampu bertindak secara analitikal, reflektif dan inovatif dalam menangani cabaran dunia sebenar.

Penelitian terhadap teks kitab *Mukadimah* Ibnu Khaldun (Ibnu Khaldun, 2002) telah menemukan pengkaji kepada prinsip-prinsip pembelajaran yang menyokong keberkesanan PBM iaitu:

6.1 Pembelajaran Berfokus

Ibnu Khaldun mengutamakan penentuan objektif dalam proses PdP. Beliau menyarankan pendidik menjelaskan objektif pengajaran sebelum PdP dilaksanakan dan tidak menggabungkan dua disiplin ilmu dalam satu masa pengajaran bagi mengelakkan bebanan terhadap pelajar. Kajian oleh Hamdaoui et al. (2018), Kartika

Eka Pertiwi, (2021), Rosyati dan Kamariah, (2022) turut mengesahkan hal ini dengan menyatakan bahawa kandungan pelajaran, persekitaran dan bahan pengajaran hendaklah sepadan dengan pelajar bagi mengoptimumkan keberkesanan pembelajaran. Ibnu Khaldun menjelaskan:

> *"Suatu cara dan metode yang harus dilaksanakan dalam pengajaran adalah tidak menggunakan cara yang membingungkan murid, misalnya dengan tidak mengerjakan dua cabang ilmu pengetahuan secara sekaligus. Sebab dengan cara itu murid akan mendapat kesukaran dalam menguasai salah satu daripada kedua disiplin ilmu tersebut kerana pada waktu itu perhatian murid akan terbahagi dan terganggu oleh satu dari yang lainnya. Sekiranya fikirannya bebas untuk mempelajari sesuatu yang diminatinya, ia dapat membatasi diri sepenuhnya padanya dan cara demikian adalah lebih sesuai untuk menyerap ilmu diinginkan"*
>
> (Ibnu Khaldun, 2002 h.766)

Keadaan ini menjelaskan bahawa beliau sangat menekankan matlamat pengajaran kerana ia merupakan asas terpenting dalam pengendalian proses PdP. Menurut beliau lagi, pengendalian set induksi pengajaran yang berkesan dan jelas penting agar pelajar memahami dengan baik tajuk pelajaran yang akan diajar. Setelah objektif pertama dikuasai, barulah pendidik berpindah ke objektif yang kedua dan seterusnya.

6.2 Pengajaran berperingkat (*Tadrij*)

Ibnu Khaldun menyarankan agar pengajaran dilakukan secara berperingkat-peringkat supaya keberkesanan pengajaran dan kefahaman pelajar dapat diketahui oleh pendidik. Ucapan Ibnu Khaldun di dalam kitab *Mukadimah*:

> *"Sesuatu yang harus diketahui bahawa pengajaran ilmu pengetahuan kepada pelajar hanya akan dirasakan berkesan apabila dilakukan secara beransur-ansur, sedikit demi sedikit".*
>
> (Ibnu Khaldun, 2002 h.763)

Jelas bahawa kaedah *tadrij* merupakan kaedah yang sangat ditekankan oleh Ibnu Khaldun dalam proses pengajaran (Abdul Munir 2010). Menurut Dhiauddin dan Nurulzzahri (2019), pelajar yang menerima pelajaran secara beransur-ansur dari tahap mudah ke tahap sukar berpotensi meningkatkan daya pemahaman dan penguasaan terhadap isi kandungan pelajaran.

6.3 Pengulangan (*al-Tikrar*)

Pengulangan (*tikrar*) perlu dilakukan oleh pendidik terhadap para pelajarnya kerana setiap pelajar mempunyai kerencaman tahap kognitif yang perlu diraikan oleh pendidik (Hamir Hamzah & Mohamad Hilmi, 2019). Pengulangan sebanyak tiga kali terhadap isi pembelajaran disarankan oleh Ibnu Khaldun sebagaimana dicatatkan dalam kitabnya:

> *"Kaedah pengajaran yang sebaik-baiknya. Sebagai mana seseorang dapat menyaksikan, ia menghendaki tiga kali pengulangan. Beberapa pelajar dapat meloloskan dirinya setakat ala kadarnya, bergantung kepada keterampilan dan kecergasan si pelajar itu".*
>
> (Ibnu Khaldun, 2002 h.764)

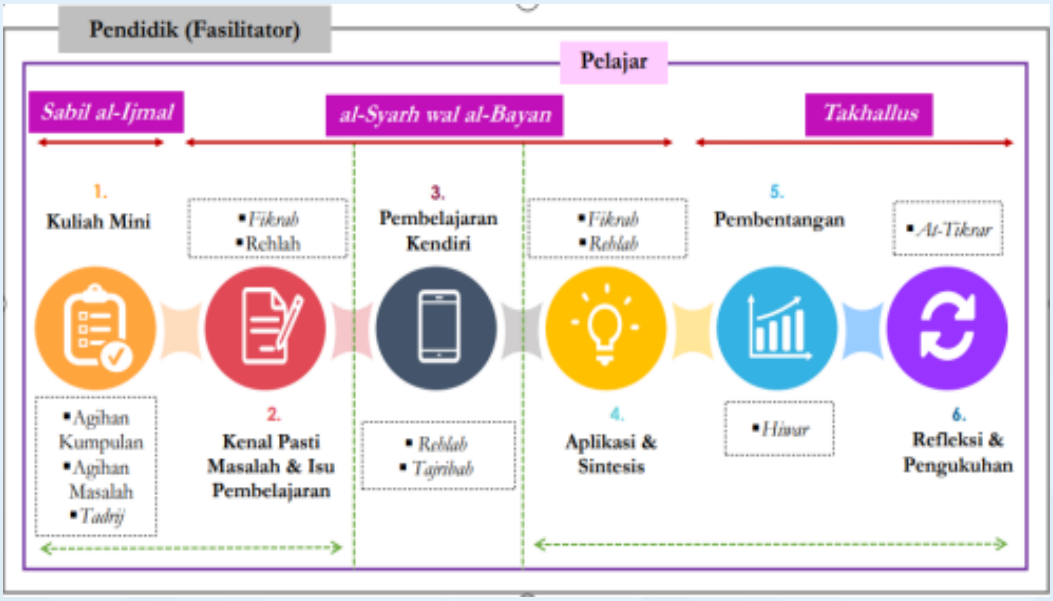
6.4 Kolaborasi (*Rihlah*)

Ibnu Khaldun menganjurkan pendidik menggunakan kaedah kolaborasi dalam proses pengajaran. Melalui kaedah ini, para pelajar dapat mempelajari ilmu daripada pelbagai sumber. Secara tidak langsung para pelajar dapat mempelajari nilai-nilai pemikiran, akhlak, penyampaian, bahasa dan ilmu sosial mengikut keperibadian seseorang cendekiawan yang didampingi (Alsubaie, 2022). Perkara ini dinyatakan oleh Ibnu Khaldun:

> *"Manusia menimba ilmu pengetahuan dan budi pekertinya serta pemikirannya dan nilai-nilai yang baik melalui hubungan peribadi dengan seseorang guru biasanya akan menjadi lebih kukuh dan lebih berakar umbi. Maka semakin ramai bilangan guru yang berpengaruh maka semakin mendalam tertanamnya keahlian yang seseorang didapati".*
>
> (Ibnu Khaldun, 2002 h.778)

> *"Maka berkelanalah mencari ilmu merupakan suatu keharusan memperoleh pengetahuan yang bermanfaat dan ke arah kesempurnaan ilmu melalui bersua muka dengan para guru yang terkemuka dan mewujudkan hubungan peribadi dengan orang-orang yang berpengetahuan".*
>
> (Ibnu Khaldun, 2002 h.779)

Rajah di bawah menunjukkan elemen-elemen PBM yang terdapat dalam Kitab *Mukadimah* Ibnu Khaldun.



Rajah 2: Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah berdasarkan Model Pendidikan Ibnu Khaldun dalam kitab *Mukadimah*

Rajah ini menjelaskan fasa-fasa yang perlu dilalui oleh pendidik dan pelajar dalam merealisasikan pelaksanakan PBM. Fasa *Sabil al-Ijmal* melibatkan tindakan pelaksanaan kuliah mini, agihan kumpulan dan masalah. Kemudian memasuki fasa *al-Syarh wal al-Bayan* iaitu fasa kenal pasti masalah, isu pembelajaran, pembelajaran secara kendiri, rehlah, *tajribah* (eksperimen), aplikasi dan sintesis. Manakala fasa ketiga adalah fasa takhallus yang melibatkan aktiviti hiwar (dialog), pembentangan, refleksi dan pengulangan. Menerusi pelaksanaan model ini, pendidik perlu bertindak selaku fasilitator demi memastikan tujuan pendekatan PBM berjaya dicapai dengan jayanya. Penelitian terhadap Model Pendidikan Ibnu Khaldun ini telah menerbitkan beberapa prinsip pembelajaran yang menyokong keberkesanan PBM.

7 Kesimpulan

Berdasarkan perbincangan di atas, dapat disimpulkan bahawa Model Pengajaran Ibnu Khaldun mempunyai ciri-ciri PBM yang membantu keberkesanan PdP berkonsepkan PBM. Prinsip dan metodologi model pendidikan Ibnu Khaldun ini membolehkan pendidik dan pelajar menguasai kemahiran-kemahiran yang diperlukan dalam pembelajaran abad ke-21 dan pendekatan PBM seperti kemampuan berfikiran kritis, keupayaan menyelesaikan masalah, memahami kontekstual dengan tepat serta penerapan nilai dan aspek sosial dalam kehidupan realitinya. Sekiranya langkah-langkah pelaksanaan pendekatan PBM berasaskan model Pendidikan Ibnu Khaldun ini dijalankan secara tertib, sudah pasti ia dapat membantu memaksimumkan pencapaian kualiti PdP PBM. Model pendidikan Ibnu Khaldun ini juga memberi peluang kepada pendidik dan pelajar untuk meneroka pembelajaran dengan lebih luas dan menarik di samping memperoleh pelbagai kemahiran dan kecekapan. Kajian lajutan dicadangkan bagi membina modul PBM berpaksikan Model Ibnu Khaldun untuk diuji dalam konteks sebenar pengajaran di politeknik.

Rujukan

Abdul Munir, M. N. (2010). *Falsafah pendidikan menurut Ibnu Khaldun dan John Dewey: Kajian perbandingan* [Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan]. Universiti Malaya.

Abu Ghuddah, A. F. (2011). *Nabi Muhammad: Guru dan pendidik terulung* (H. Shuhadak Mahmud, Trans.). M. Khari Enterprise.

Alias, M., & Sulaiman, Y. (2012). The impact of instructional methods on critical thinking: A comparison of problem-based learning and conventional approach in engineering education. *International Scholarly Research Network Education,* 2012, 1–6. https://doi.org/10.5402/2012/759241

Alsubaie, M. A. (2022). Differentiated instruction in Saudi Arabian elementary schools: Teachers' practices and challenges. *Education and Urban Society, 54*(1), 96–117. https://doi.org/10.1177/0013124520957217

Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to to medical education.* Springer Publishing Company.

Hamdaoui, N., Idrissi, M. K., & Bennani, S. (2018). Modeling learners in educational games: Relationship between playing and learning styles. *Simulation & Gaming, 49*(6), 675–699. https://doi.org/10.1177/1046878118799477

Hamir Hamzah Jaafar, & Mohamad Hilmi Mat Said. (2019). Inovasi pengajaran untuk menarik minat pelajar menguasai ilmu tajwid. *International Journal of Humanities Technology and Civilization, 1*(6), 1689–1699.

Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266. https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3

Ibnu Khaldun. (2002). *Mukadimah Ibn Khaldun.* Dewan Bahasa dan Pustaka.

Kartika, E. P. (2021). Efektivitas pendekatan differentiated instruction dalam proses pembelajaran. *Jurnal Ilmu Agama Islam,* 21–34.

Muhammad Zulazizi, M. N., Muhammad Amirul, M. N., Mohd Rashidi, O., & Norhisham, M. (2021). Pembacaan al-Quran dalam pendidikan masa kini: Satu tinjauan umum. *Jurnal al-Turath, 6*(1), 43–55.

Rosyati Manaf, & Kamariah Abu Bakar. (2022). Penggunaan kad huruf dalam pembelajaran dan pemudahcaraan kemahiran membaca kanak-kanak prasekolah. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI, 15*(Special Issue), 76–82.

Shamsina, S., & Akhiar, P. (2015). *Pedagogi pendidikan Islam.* Pelangi Professional Publishing.

Sharifah Norshah Bani Syed Bidin, S., Abu Mansor, N. S., & Manaf, Z. A. (2011). Pelaksanaan manhaj Rasulullah dalam pengajaran dan pembelajaran kelas al-Quran bagi golongan dewasa. *Jurnal Islam dan Masyarakat Kontemporari, 5* (Special Edition), 53–70.

Developing A Cognitive Scaffolding Framework For Enhancing Engineering Thinking Skills Using CustomGPT

[1]*Zahratul Laily Binti Edaris, [2]Norhaslindawati Binti Zainol, [3]Azora Binti Jaafar

[1,2,3] Department of Mathematical, Science and Computer, Politeknik Sultan Abdul Halim Muádzam Shah, 06000 Jitra, Kedah, Malaysia

Corresponding email: [1*] zahratullaily@gmail.com

Abstract - In the fast-changing world of engineering education, it's important to teach students how to think critically, creatively solve problems, and make decisions based on their own experiences. This paper suggests a new way to teach that uses CustomGPT, a customisable AI language model, as a cognitive scaffolding tool to help engineering students improve their thinking skills. Based on constructivist learning theory and Bloom's taxonomy, the framework combines prompt-based exploration, iterative reflection, and scenario-based problem solving into a structured weekly study plan for the "Thinking Skills for Engineers" module. CustomGPT is not meant to replace human thought; instead, it is meant to be an interactive thinking partner that encourages questioning, tests assumptions, and helps people develop their metacognitive skills. The proposed framework gives practical ideas for how to include AI-driven exercises, prompt templates, and formative assessments in the module. This method is meant to help engineering students think for themselves, be creative, and be open-minded. There is also a discussion of the possible pros, cons, and moral issues of using AI in higher education. The paper concludes with recommendations for implementation and future research into AI-supported cognitive skill development in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education.

Keywords: Cognitive Scaffolding, Thinking Skills, CustomGPT, Artificial Intelligence, Learning Framework

Abstrak - *Dalam dunia pendidikan kejuruteraan yang berubah dengan pantas, adalah penting untuk mengajar pelajar cara berfikir secara kritis, menyelesaikan masalah secara kreatif, dan membuat keputusan berdasarkan pengalaman mereka sendiri. Kertas kajian ini mencadangkan cara baharu untuk mengajar yang menggunakan CustomGPT, model bahasa AI yang boleh disesuaikan, sebagai alat perancah kognitif untuk membantu pelajar kejuruteraan meningkatkan kemahiran berfikir mereka. Berdasarkan teori pembelajaran konstruktivis dan taksonomi Bloom, rangka kerja ini menggabungkan penerokaan berasaskan gesaan, refleksi berulang, dan penyelesaian masalah berasaskan senario ke dalam pelan pengajian mingguan yang berstruktur untuk modul "Kemahiran Berfikir untuk Jurutera". CustomGPT tidak bertujuan untuk menggantikan pemikiran manusia; sebaliknya, ia bertujuan untuk menjadi rakan pemikiran interaktif yang menggalakkan penyoalan, menguji andaian, dan membantu pelajar mengembangkan kemahiran metakognitif mereka. Kerangka kerja yang dicadangkan memberikan idea praktikal tentang cara memasukkan latihan berteraskan AI, template gesaan, dan penilaian formatif ke dalam modul. Kaedah ini bertujuan untuk membantu pelajar kejuruteraan berfikir sendiri, menjadi kreatif, dan berfikiran terbuka. Terdapat juga perbincangan mengenai kemungkinan kebaikan, keburukan, dan isu moral menggunakan AI dalam pendidikan tinggi. Kertas kajian ini diakhiri dengan cadangan untuk pelaksanaan dan penyelidikan masa depan ke dalam pembangunan kemahiran kognitif yang disokong AI dalam pendidikan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM).*

Kata Kunci: *Perancah Kognitif, Kemahiran Berfikir, CustomGPT, Kecerdasan Buatan, Rangka Kerja Pembelajaran*

1 Introduction

The increasing rate of digitalisation in higher education (HE) has refocused attention on the importance for engineering students to possess robust problem-solving abilities that go beyond mere technical knowledge. Engineers working in the field need a lot more than just the ability to run software, however: they have to be capable of challenging problems, creating new designs and analyzing new ideas with no clear right answer. Conventional didactic methods, however, frequently failed to develop these higher-order cognition skills, leading to demand for more student-centred and constructivist methods. Generative AI tools like ChatGPT have been more widely used in educational settings in recent years, raising questions about whether they are likely to degrade or improve real learning experiences (Khodadad, 2025). Instead of AI posing a threat to critical thinking, academics are now starting to perceive large language models (LLMs) as joint interactants which can support student cognition, promote reflection and individualize learning paths by Guo et al. In this paper we describe the cognitive scaffolding framework using CustomGPT (a customizable AI language model) in conjunction with the Thinking Skills for Engineers module. Founded in constructivist learning theory and Bloom's taxonomy, the framework promotes iterative reflection, prompt-driven exploration, scenario-based problem solving as structured activities on a weekly basis. Of particular importance is that CustomGPT would not function as an alternative to elementary students' own reasoning but a dialogic tool to predispose them to challenge presuppositions, sharpen justifications, and deepen metacognitive monitoring. Through the integration of AI-assisted scaffolding to formative assessment and reflective activities, the framework intends to produce not just technically proficient, but independent, critical and creative engineering students who are critical thinkers. The proposition of this framework adds to the currently unresolved discussion surrounding the ethical and pedagogical uses of AI at HE by defining advantages as well disadvantages. In this way, it responds to the pressing call for evidence-based practices to ethically use generative AI to develop higher-order cognitive diversity in STEM education.

2 Literature Review

Generative AI has opened a frontier for academic inquiry into its teaching implications, particularly around building critical and creative thinking in higher education. Constructivism-based foundation is a prerequisite for integrating AI into engineering programs. Constructivism emphasizes hands-on involvement, social interaction and the integration of new ideas with prior experiences (H. Guo et al., 2024). AI generative tools are aligned with these principles by offering personalized feedback, adaptive learning contents and the dialogic interactions that support students' meaning making. For example, Guo et al., 2024 propose that generative AI would act as an adaptive assistant, thereby connecting teachers and students by providing customized responses to specific needs. Several empirical studies have examined the effects of ChatGPT on students' cognitive development. Rahioui et al. (2025) measured the influence of ChatGPT-3 on lateral thinking of biology students with the Guilford Creative Thinking

Test. Their combined means study revealed that, while AI supported fluency and elaboration in ideation, there was a danger of suppression of original thinking when students become too reliant on machine-generated ideas. This duality highlights the need for purposefully structured support that allows AI to be additive and not obstructive to creativity. Similarly, depending on which type of essay writing and revision task they completed, Y. Guo and Lee (2023) chemistry undergraduates demonstrated substantial improvement in question asking, data analysis, and source evaluation after using ChatGPT. Students recognized that ChatGPT presented alternative viewpoints and challenged their preconceptions, but the challenge of identifying references generated by the AI underscored the value of strong critical validation skills. More specifically in engineering education, Khodadad (2025) explored the contribution of ChatGPT in a project-based mechanical engineering course. ChatGPT serves as a support tool for MATLAB programming assistance, concept understanding and report writing for the students. While AI was seen as being useful as an additional aid, concerns were raised around academic integrity and over reliance on AI to deliver solutions. Ninety-three percent were concerned that this kind of technology might tempt learners to bypass real learning in some way, a concern which they argue deserves explicit guidelines and ethical literacy instruction. This sentiment embodies more general tensions which higher education communities encounter as they debate its potential advantages weighed against risks in terms of cheating and lessened thinking time. Ones have reported the tension between balancing AI's promise with threats to plagiarism and reduced cognitive engagement (Devaki, 2025). From the perspective of cognitive development, Bloom's taxonomy has remained a popular framework among educators for rating educational goals for decades. Studies show that compared to lower-order thinking skills (LOTS) such as recall and understanding, LLMs are better at generating HOTS answers (e.g., evaluation and creation) to any given question (Xiao et al., 2025). In practice, however, prompt engineering crafting tight and natural prompts has proved to boost model performance on advanced reasoning tasks a lot. This demonstrates how students' designing of effective prompts can serve as a metacognitive task to develop higher-order abilities. Further research with the STEM domain highlights AI's capacity to sustain divergent thinking and creativity. For example, Essel et al., 2024) demonstrated that, when implementing ChatGPT in university classes in Ghana, they observed increased levels of critical reflection and creative thinking among students; nevertheless, student traits and the results were inconsistent. Similarly Yilmaz and Karaoglan Yilmaz (2023), the use of ChatGPT in teaching programming improved computation thinking skills and students' motivation. Taken together, such findings indicate that tactically incorporating AI into pedagogical models can bring new life to inquiry-based learning activities as well as creativity and self-led studies. However, there are certain ethical concerns associated with the use of generative AI tools in education. Misinformation propagation, algorithmic bias problems and privacy stakes are well-documented in literature(Y. Guo & Lee, 2023; Khodadad, 2025). Overreliance on AI resources could impede independent analytic skills as evidenced by Guo and Lee (2023) in which heavy utilization of ChatGPT is associated with less marked advances in logical reasoning

among students. Therefore, the academy recommends “the inclusion of AI literacy” into higher education curricula for students to critically engage with generative technologies consciously(Rasul et al., 2023) .

On the whole, all of this evidence suggests well-designed use of AI-based cognitive support can enhance the learning experience in an engineering domain as long as it is introduced sensitively. By positioning patterns of interaction with AI in an organized framework that emphasizes inquiry-based questioning practices to reflective exercises supported by the principles of ethical awareness, teachers can perhaps more effectively and sustainably utilize tools like CustomGPT in order to foster learners’ development with engineering aptitude not only while preserving originality integrity standards but also coordinating metacognitive progressions laid out across the burgeoning landscape of initiatives into STEM education research oriented towards advanced cognition strategies leveraged through methodologies based upon integrating artificial intelligence technologies.

3 Methodology

3.1 Research Design

This study adopts the design-based research (DBR) approach which aims to design and evaluate a cognitive scaffolding framework for the "Thinking Skills for Engineers" module exploiting CustomGPT. This methodological decision is appropriate for educational interventions that seek to facilitate the union of theoretical and practical domains. DBR promotes continuously improving educational strategies, which are directly in response to input from actual usage of the implementation and of the students' growing requirements. This flexibility is key in a dynamic learning environment where traditional modes of instruction are no longer sufficient. The framework is based upon constructivist learning theory, which assumes that learners create knowledge through experiences. Following carefully constructed levels of Bloom’s revised taxonomy, this unit targets cognitive development systematically. The structured method moves students from basic knowledge or lower-order skills like remembering and understanding of information up to the higher-order skills which include evaluating and creating. In organizing objectives in this manner, the framework not only elucidates what should be taught but also provides for the possibility of deep learning.

3.2 Participants and Setting

The experiment was conducted with a sample of 49 first semester technology engineering foundation students from the ‘‘Thinking Skills for Engineers. All participants had some experience with digital learning tools, but none were aware of generative AI systems like CustomGPT. This population was selected purposefully to better understand the impact of emerging technologies on non-engineering novice students. The idea was to offer students unprecedented access to what sort of innovations can map out their educational road forward. By reaching students at this level of their educational challenges, the study also seeks to appreciate how encounters

with high-end technologies at this stage can impact on the emerging skill and value orientations for engineering.

3.3 Framework Structure

The system was deployed over the course of eighteen weeks, and structured within a weekly cycle with several major tasks:

3.3.1 Prompt-Based Exploration

In this stage, students interacted with weekly engineering-themed prompts using CustomGPT. Every prompt was carefully crafted to be in line with specific domains of Blooms taxonomy. Students could have been prompted to remember definitions (Remember), evaluate design solutions (Evaluate) or generate alternative design solutions (Create), for example. This intentional linking proved beneficial in increasing students' engagement with the materials, as well as offering them a clear framework for appraising their learning and application of engineering ideas within context. The prompts were also written to promote wonder and inquiry, prompt students to inquire more into a topic, and make connections between theoretical understandings and practical applications.

3.3.2 Scenario-Based Problem Solving

Learners were confronted with authentic, ill-structured tasks requiring reflection and mastering problem-solving skills. With CustomGPT, they tried out one hypothesis after another and convincingly explained why they did not hold, practicing the indispensable skills of synthesis and judgment. This aspect of the framework highlights how paramount technology is in influencing future engineering practices. In mastering complex challenges with the help of AI, students not only refined their problem-solving skills but acquired a deeper respect for the interdisciplinary dimensions of engineering problems. This methodology underscores the enormous value of incorporating high-level technology in a problem-solving process, and to prepare students to interact with the multidisciplinary problems they will confront on their work sites.

3.3.3 Iterative Reflection and Self-Assessment

After each task, participants had to complete reflection templates which were developed in order to stimulate a critical consideration of the reasoning, underlying assumptions, and thought processes. These reflections were submitted and posted weekly through a learning management system designed for content delivery but that allowed continued dialogue among students about what they were learning and how they had developed skills in self-assessment. This reflective process of reflection is at the core of promoting metacognition, and in turn this enables learners to move from being passive recipients to active participants in their own thinking. Reflecting on one's self, students developed an understanding of their strengths and areas for growth creating a mind-set which is integral to the field of engineering.

3.3.4 Formative Assessment

Educators used rubrics based on Bloom's taxonomy to evaluate student submissions and relevant feedback was focused on depth of cognitive abilities, originality/novelty, creativity and metacognition. This comprehensive assessment model is key to shaping instruction as well as giving students and their caregivers valuable information about academic growth. Aligning assessment with learning outcomes can help teachers to provide more targeted assistance for students and engage in timely interventions when necessary. The technology-mediated learning pathways promote critical thinking on the part of students in engraining adaptative learning models into education. Figure 1 shows the suggested conceptual framework for CustomGPT of Cognitive Scaffolding.

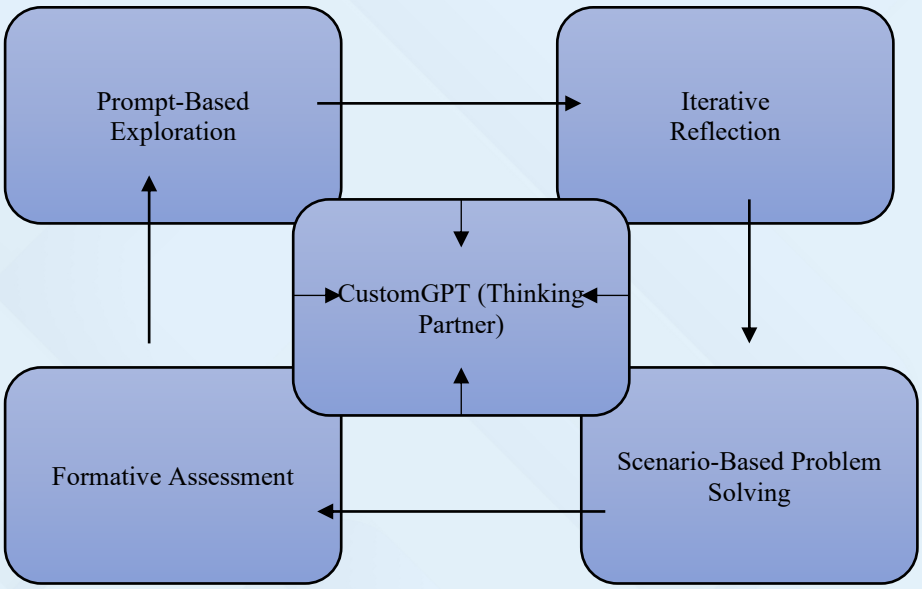


Figure 1 : Conceptual Framework for CustomGPT of Cognitive Scaffolding

3.4 Proposed Data Collection

A range of data sources was systematically gathered to triangulate outcomes and gain a holistic impression of the research impact:

3.4.1 Artifacts of Learning

These consisted of responses to the prompts used for assessing reflections, constructed final products during problem-solving, among others. Researchers are able to use these artifacts in order to understand the unconscious cognition processes used by students.

3.4.2 Focus Group Interviews

At the midpoint and end of intervention, these interviews sought to elicit the subtle perceptions of students in respect to their experiences with integrated technology. This qualitative contribution gives insight to how students engage with the framework.

3.4.3 Pre- and Post-Studies

Established cognitive tests were used to measure the development of critical-thinking skills before and after intervention, allowing us to gain quantitative insights into educational outcomes. This information is necessary to assess the intervention's success.

3.4.4 Educator Reflections

Field notes were made concerning student engagement, challenges and collaborations, providing a qualitative window onto the learning environment.

4 Conclusion

CustomGPT was described by students as a non-judgmental collaborator, highlighting its capacity to reduce apprehension about making mistakes and simultaneously encourage creative experimentation. This feature of AI creates a helpful, low-risk space for trying things out, allowing for more thorough learning through back-and-forth conversation. These impressions reflect previous observations in similar domains, particularly in AI-supported design thinking tasks, where the iterative feedback loop catalyzes profound cognitive shifts. Consequently, CustomGPT can be seen as a valuable partner, significantly enriching the educational journey.

References

Devaki, V. (2025). Academic Integrity and Human Cognitive Development of Learners: Is Artificial Intelligence Replacing the Human Brain? In *https://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/979-8-3693-5443-8.ch007* (Issue AI Applications and Strategies in Teacher Education). IGI Global Scientific Publishing. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-5443-8.CH007

Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Essuman, A. B., & Amankwa, J. O. (2024). ChatGPT effects on cognitive skills of undergraduate students: Receiving instant responses from AI-based conversational large language models (LLMs). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *6*, 100198. https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2023.100198

Guo, H., Yi, W., & Liu, K. (2024). Enhancing Constructivist Learning: The Role of Generative AI in Personalised Learning Experiences. *International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS - Proceedings*, *1*, 767–770. https://doi.org/10.5220/0012688700003690

Guo, Y., & Lee, D. (2023). Leveraging ChatGPT for Enhancing Critical Thinking Skills. *Journal of Chemical Education*, *100*(12), 4876–4883. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00505

Khodadad, D. (2025). *Physics Education ChatGPT in engineering education: a breakthrough or a challenge? You may also like ChatGPT in engineering education: a breakthrough or a challenge?*

Rahioui, F., Jouti, M. A. T., & EL Ghzaoui, M. (2025). Exploring the effect of ChatGPT-3 on biology students' lateral thinking skills: a mixed-methods study and impacts for ai-enhanced education. *Telematics and Informatics Reports*, *19*. https://doi.org/10.1016/j.teler.2025.100249

Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., Robin, M., Santini, F. de O., Ladeira, W. J., Sun, M., Day, I., Rather, R. A., & Heathcote, L. (2023). The role of ChatGPT in higher education: Benefits, challenges, and future research directions. *Journal of Applied Learning and Teaching*, *6*(1), 41–56. https://doi.org/10.37074/JALT.2023.6.1.29

Xiao, X., Li, Y., He, X., Fang, J., Yan, Z., & Xie, C. (2025). An assessment framework of higher-order thinking skills based on fine-tuned large language models. *Expert Systems with Applications*, *272*, 126531. https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2025.126531

Yilmaz, R., & Karaoglan Yilmaz, F. G. (2023). The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *4*, 100147. https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2023.100147

Kaedah Dan Strategi Motivasi Pengajaran Ibadah Dalam Kalangan Pelajar Bermasalah Pendengaran Di Politeknik Malaysia

[1*]Solehah binti Samsudin dan [2]Norhaslina binti Sulaiman
[1,2] Jabatan Pengajian Am, Politeknik Ungku Omar

Corresponding email: [1*]solehahsamsudin0811@gmail.com

Abstrak - Elemen motivasi merupakan aspek penting dalam pengajaran ibadah bagi pelajar bermasalah pendengaran kerana ia membantu membina kefahaman, semangat dan penghayatan terhadap tuntutan agama, di samping mengelakkan salah faham terhadap kewajipan ibadah serta kekurangan keyakinan dalam pelaksanaannya. Oleh itu, kajian ini bertujuan mengenal pasti kaedah dan strategi motivasi dalam pengajaran ibadah serta implikasinya terhadap pelajar bermasalah pendengaran di Politeknik Malaysia. Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan reka bentuk kajian kes. Data dikumpulkan melalui temu bual yang melibatkan tiga orang pensyarah yang mengajar kursus Pendidikan Islam kepada pelajar bermasalah pendengaran di Politeknik Malaysia. Data temu bual dianalisis menggunakan perisian ATLAS.ti 24. Dapatan kajian menunjukkan terdapat lima kaedah dan strategi motivasi utama yang digunakan dalam pengajaran ibadah, iaitu nasihat, kata-kata motivasi, ganjaran, pujian dan teguran. Strategi tersebut didapati memberi kesan positif terhadap perubahan sikap, peningkatan semangat serta penglibatan aktif pelajar dalam proses pembelajaran. Kajian ini diharapkan dapat menjadi panduan kepada pensyarah Pendidikan Islam dalam memperkukuh pendekatan motivasi bagi meningkatkan keberkesanan pengajaran ibadah dalam kalangan pelajar bermasalah pendengaran di pelbagai peringkat pendidikan.

Kata Kunci: Kaedah motivasi, Pengajaran Ibadah, Pelajar Bermasalah Pendengaran

Abstract *- Motivational elements are an essential aspect of teaching worship to students with hearing impairments, as they help develop understanding, enthusiasm, and appreciation toward religious obligations while preventing misunderstandings about the duties of worship and a lack of confidence in performing them. Therefore, this study aims to identify the methods and motivational strategies used in the teaching of worship and their implications for students with hearing impairments in Malaysian Polytechnics. This study employed a qualitative approach using a case study design. Data were collected through interviews involving three lecturers who taught Islamic Education courses to students with hearing impairments at Malaysian Polytechnics. The interview data were analyzed using ATLAS.ti 24 software. The findings revealed five main methods and motivational strategies used in teaching worship, namely advice, motivational words, rewards, praise, and reprimand. These strategies were found to have positive effects on changes in students' attitudes, increased motivation, and active participation in the learning process. This study is expected to serve as a guide for Islamic Education lecturers in strengthening motivational approaches to enhance the effectiveness of worship teaching among students with hearing impairments across various levels of education.*

Keywords*: Motivation, worship teaching, Students with Hearing Impairments*

1 Pengenalan

Motivasi merupakan elemen penting dalam kehidupan manusia kerana ia berperanan membangkitkan semangat serta menggerakkan individu ke arah pencapaian yang lebih baik. Ia boleh difahami sebagai proses atau faktor yang mendorong manusia untuk bertindak secara bersungguh-sungguh serta melakukan perubahan tingkah laku ke arah yang positif (Mohamed Hamdan et al., 2018). Dari sudut bahasa, motivasi berasal daripada perkataan "*motif*" yang bermaksud tujuan atau dorongan terhadap sesuatu tindakan (Mohd Khairul Nizam, 2012). Justeru, motivasi menjadi asas yang menentukan tahap kesungguhan individu dalam melaksanakan sesuatu aktiviti, termasuklah aktiviti pembelajaran yang memerlukan fokus, ketekunan, dan daya usaha yang konsisten.

Dalam konteks pengajaran dan pembelajaran (PdP), motivasi berfungsi sebagai pemangkin yang merangsang minat serta penglibatan aktif pelajar. Hal ini menuntut pendidik untuk memahami keperluan pelajar serta membina hubungan interaktif yang berkesan agar proses PdP mencapai matlamatnya (Dedi Dwi Cahyono et al., 2022). Motivasi juga boleh diaplikasikan melalui pelbagai strategi sama ada dengan menggunakan kata-kata dorongan mahupun pendekatan yang memberi keyakinan dan harapan kepada pelajar (Ainon Mohd & Ahmad Shukri, 2022). Menurut Azizi Yahaya dan Nurul Ain (2012), motivasi berperanan sebagai kaedah pengajaran yang mampu menimbulkan minat terhadap mata pelajaran, manakala Sardiman (2008) menegaskan bahawa semakin tinggi tahap motivasi yang dimiliki pelajar, semakin baik pencapaian pembelajaran yang diperolehi. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa motivasi merupakan faktor dominan yang mempunyai hubungan rapat dengan keberkesanan pembelajaran pelajar.

2 Permasalahan Kajian

Pembelajaran Ibadah merupakan pembelajaran yang wajib dipelajari bagi setiap muslim termasuklah pelajar yang bermasalah pendengaran. Oleh itu, permasalahan utama dalam kajian ini adalah berkaitan dengan ketidakupayaan pelajar bermasalah pendengaran dalam aspek pembelajaran yang memberi kesan terhadap aspek kognitif, komunikasi dan emosi mereka. Masalah pendengaran menyebabkan mereka mempunyai daya ingatan jangka pendek dan tahap kecerdasan kognitif yang rendah, di samping kesukaran memberi tumpuan dalam pembelajaran (Nizaita Omar et al., 2021; Solehah Samsudin et al., 2022). Kekangan komunikasi turut menyebabkan mereka ketinggalan dalam pemerolehan bahasa serta maklumat berbanding pelajar tipikal (Izuli Dzulkifli et al., 2020). Keadaan ini mengakibatkan sikap agresif, emosi tidak stabil, perasaan rendah diri dan masalah kesihatan mental yang akhirnya menjejaskan proses pembelajaran (Yosefina & Diana Permata Seri, 2019; Shahrul Arba'aiah, 2017). Oleh itu, pendekatan motivasi yang sesuai diperlukan bagi memastikan hasil pembelajaran yang berkesan dalam pengajaran ibadah.

Selain itu, wujud salah faham dalam kalangan pelajar bermasalah pendengaran terhadap kewajiban melaksanakan ibadah. Ada antara mereka beranggapan bahawa kecacatan yang dialami menggugurkan tanggungjawab beragama, sedangkan mereka tetap diwajibkan menunaikan ibadah seperti solat (Nizaita Omar et al., 2021). Kekangan mereka dalam menyempurnakan rukun qawli menyebabkan ibadah dilakukan tanpa penghayatan, sekali gus menimbulkan persepsi bahawa pengajian fardu ain adalah membosankan dan kurang penting (Mohd Huzairi, Rahimin Affandi & Hajarul Bahti, 2017; Nizaita Omar et al., 2021). Hal ini turut diperburukkan dengan kurangnya kesedaran masyarakat yang melihat golongan ini sebagai individu sempurna dari segi fizikal lalu tidak memberi sokongan dalam ibadah mereka (Siti Ramna et al., 2018). Situasi ini menuntut strategi motivasi yang dapat meningkatkan kesedaran beragama dan minat mereka dalam mempelajari Ibadah.

Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk:

2.1 Mengenalpasti kaedah motivasi pengajaran ibadah dalam kalangan pelajar bermasalah pendengaran.

2.2 Mengenalpasti implikasi motivasi pengajaran ibadah dalam kalangan pelajar bermasalah pendengaran.

3 Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui reka bentuk kajian kes dengan kaedah temubual. Peserta kajian dipilih berdasarkan persampelan bertujuan yang dipercayai memenuhi kriteria kajian dan dapat mewakili populasi pensyarah Pendidikan Islam pelajar bermasalah pendengaran di politeknik Malaysia. Oleh itu, seramai tiga orang sahaja yang dipilih adalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman lebih lima tahun berkaitan bidang ini dan telah ditemu bual secara separa berstruktur.

Jadual 1 : Ringkasan latar belakang Peserta Kajian

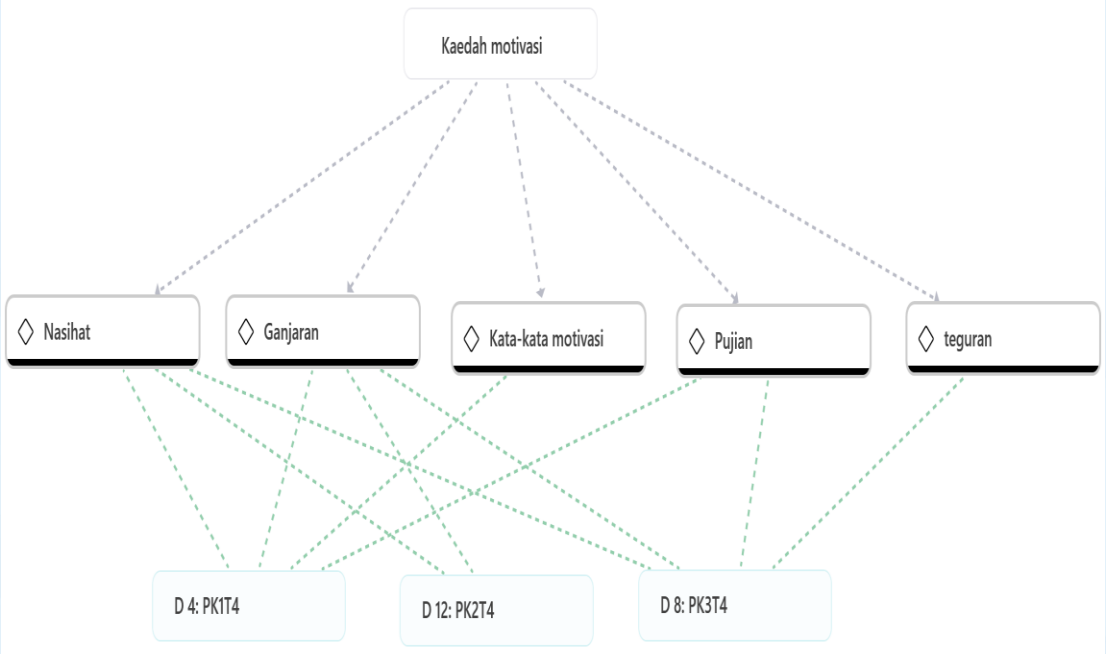
	Jantina	Umur	Bilangan tahun pengalaman	Politeknik
PK1	Perempuan	48	23 tahun	PIS
PK2	Perempuan	42	16 tahun	PKK
PK3	Perempuan	41	13 tahun	PKK

Data temubual yang diperoleh dianalisis secara tematik dengan menggunakan ATLAS.ti 24 untuk mengenal pasti pola dan isu utama berkaitan kaedah motivasi dalam pengajaran ibadah solat kepada golongan ini semasa proses pengajaran dan pemudahcaraan berlangsung.

4 Dapatan Kkajian

Objektif 1: Kaedah Motivasi Pengajaran Ibadah Terhadap Pelajar Bermasalah Pendengaran

Dapatan kajian mendapati terdapat lima kaedah motivasi yang dilaksanakan oleh peserta kajian iaitu a) nasihat b) ganjaran c) Kata-kata motivasi d) pujian, dan e) teguran.



Rajah 4. 13 Kaedah motivasi dalam pengajaran Ibadah pelajar bermasalah pendengaran(janaan ATLAS ti.)

a) Nasihat

Nasihat merupakan kaedah motivasi yang paling dominan digunakan oleh semua peserta kajian dalam pengajaran ibadah terhadap pelajar bermasalah pendengaran.

PK1 menyatakan "*saya gunakan video kata-kata nasihat*" dan "*Saya juga nasihat secara personal*." (PK1T4:24). Ringkasnya, PK1 menyampaikan nasihat melalui tayangan video sebagai nasihat umum dan juga nasihat secara personal terhadap pelajar yang memerlukan.

PK2 pula memberikan perkongsian nasihat berkenaan solat. Katanya, "*Bagitahu penting solat, wajib dilaksanakan, penting. Jadi kak Darma akan gunakan bahasa yang dekat dengan pelajar. Kene dengan cara diorang. Tak boleh guna versi kita, soft-soft..tak sampai*" (PK2T4:15). Selain itu, nasihat juga diberikan oleh PK2 dalam setiap tindakannya. Contohnya, dalam pengajaran ibadah beliau menggalakkan pelajar untuk berzikir, bersalawat dan juga melakukan muhasabah amalan kewajipan terutamanya solat.

Bagi PK3 pula pendekatan nasihat yang diberikan adalah bertujuan untuk menarik minat pelajar untuk melaksanakan ibadah. Seperti katanya "*Lepas tu beri nasihat, kita ceritalah kelebihan orang yang solat. Supaya dia lebih tertarik untuk solat*" (PK3T4:14). Selain itu katanya lagi, "*Mungkin kita bagi nasihat la kalau ada pelajar tidak solat. Ada pelajar kita yang tidak konsisten solat. Jadi kita bagi la nasihat, apa kelebihan orang yang solat, kita cerita syurga neraka apa semua tu. Pelajar khas ni diorang jujur, bila kita nasihat tu, diorang rasa takutnya neraka apa semua. InsyaAllah kita harap teguran tu diorang boleh konsisten solat*" (PK3T4:24).

Ringkasnya, strategi bagi menyampaikan nasihat yang dilakukan oleh peserta kajian adalah secara umum dan secara peribadi. Secara umum dengan memberikan galakan dalam beribadat, bersama-sama dalam beraktiviti seperti zikir dan berselawat, serta menerangkan kelebihan dan kesan ibadat kepada semua pelajar. Secara peribadi pula apabila peserta kajian merasakan pelajar perlu diberikan nasihat secara peribadi atas keperluan pelajar tertentu. Metod penyampaian nasihat yang dilakukan mereka pula samada secara berbahasa isyarat atau lisan dan juga secara tayangan video.

b) Ganjaran

Selain daripada nasihat, kesemua peserta kajian menggunakan ganjaran sebagai salah satu kaedah motivasi mereka terhadap pelajar bermasalah pendengaran.

PK1 memberikan ganjaran dari segi hadiah hamper untuk keseluruhan pembelajaran pendidikan Islam termasuklah pembelajaran ibadah (PK1T4:22). Manakala PK2 pula memberikan ganjaran pada setiap aktiviti pembelajarannya terhadap pelajar bermasalah pendengaran. Seperti katanya "*Supaya diorang bersemangatkan, saya buat ganjaran-ganjaran kepada diorang. Macam kita buat kuiz kahoot dalam kelas, supaya diorang faham. So kalau dapat jawab tu, kita bagi hadiah. Kalau macam kita ajar najis mughallazah tu, kita minta diorang lakonkan. So siapa pelajar yang terbaik, kita akan bagi hadiah juga. Jadi, diorang akan lebih bersemangat la dalam buat lakonan tu dengan terbaik. Kita akan buat kuiz la..kahoot ke apa. Pastu kita bawa jajan-jajan macam ganjaran so diorang akan berebut la untuk jawab. Coklat ka, kacang-kacang ka. Selepas tu kita akan jelaskan suka tak dapat makanan ni? Kita kaitkan dengan nikmat Allah yang banyak. Macam bagi analogi*" (PK2T4:21,22,23). Ringkasnya, PK2 menggunakan pendekatan ganjaran bukan sahaja untuk menarik minat pelajar tetapi untuk memberikan hikmah terhadap tindakan ganjaran tersebut. PK 3 pula turut memberikan ganjaran bagi pelajar dalam bentuk hamper. Ganjaran yang diberikan PK 3 adalah berdasarkan kepada pencapaian pelajar dalam pentaksiran yang dilaksanakan dalam kursus Pendidikan Islam.

Ringkasnya, ganjaran yang dilaksanakan peserta kajian dalam kaedah motivasi pengajaran ibadah terhadap pelajar bermasalah pendengaran adalah berbentuk barangan makanan seperti hamper. Ianya diberikan sebagai ganjaran mahupun imbuhan

hasil dari usaha pelajar sendiri samada melalui aktiviti dalam kelas mahupun pencapaian pentaksiran pelajar.

c) Pujian

Hasil kajian mendapati kaedah motivasi pujian digunakan oleh PK1 dan PK3. Namun pujian yang diberikan adalah sebagai balasan atas sikap baik yang dilakukan pelajar bertujuan untuk menaikkan semangat mereka dalam proses pengajaran.

> PK1 "*Saya bagi juga pujian kata, bagus kalau diorang siapkan tugasan atau tulisan diorang cantik*" (PK1T4:22).
>
> PK3 "*Pujian pun ada, kalau dia rajin.*" (PK3T4:20).

Ringkasnya, pujian yang diberikan adalah lebih kepada maklumbalas sikap baik pelajar serta bertujuan menaikkan semangat mereka.

d) Kata-kata motivasi

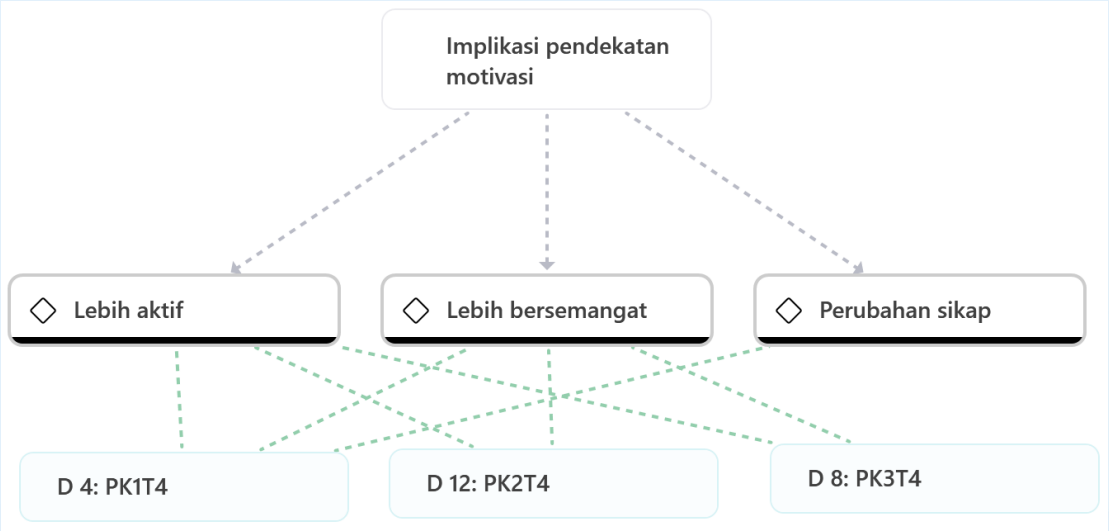
Kata-kata motivasi hanya digunakan oleh PK1 dalam pengajarannya. Ini dapat dilihat melalui slaid pengajarannya yang dikongsi dan juga katanya "*Kalau macam diorang kita akan tanya, kemudian kita bagi ayat-ayat motivasi.*" (PK1T4:22). Kata-kata motivasi yang diberikan adalah berbentuk hadis Nabi SAW, kata-kata ulama' dan juga kata-kata hikmah yang memberi kesan dan panduan kehidupan kepada pelajar bermasalah pendengaran.

e) Teguran

Pendekatan teguran adalah salah satu pendekatan menaikkan motivasi pelajar semasa sesi pembelajaran. Teguran dalam pengajaran ibadah dilaksanakan PK3 sahaja. Kata PK3 "*Pelajar kita tak malas. Cuma kadang diorang buat tu tak betul, kita kene ajar dan suruh la. Jika masih tak betul, kita akan minta kawannya untuk explain kepada dia*".(PK3T4:14). Teguran yang dilakukan oleh PK3 lebih kepada teguran terhadap perlakuan negatif pelajar samada yang mereka sedari mahupun tidak. Terdapat juga kesalahan pelajar dalam pelaksanaan praktikal solat ditegur dengan tujuan supaya pelajar dapat memperbaiki kesalahan mereka.

Objektif 2: Impak Kaedah Motivasi Terhadap Pelajar Bermasalah Pendengaran

Hasil daripada data temubual, pengkaji mendapati beberapa implikasi yang terhasil daripada pelajar apabila pendekatan motivasi yang sesuai dilaksanakan. Terdapat tiga implikasi utama iaitu a) Pelajar lebih aktif dalam proses PdP, b) Pelajar lebih bersemangat dalam pembelajaran ibadah dan c) berlakunya perubahan sikap kepada pelajar.



Rajah 4.14 Implikasi pendekatan motivasi ke atas pelajar dalam pengajaran ibadah

a. Peningkatan keaktifan pelajar

Dapatan kajian menunjukkan bahawa para pelajar bermasalah pendengaran lebih terlibat secara aktif apabila pensyarah menerapkan pendekatan motivasi dalam sesi pengajaran. Hal ini dinyatakan oleh PK1:

> "*Ada juga yang dari tak aktif jadi lebih aktif*". (PK1T4:30)

Selain itu, PK2 turut berkongsi bahawa:

> "*Diorang seronok tu, kalau ada persaingan-persaingan tu. Ada hadiah lagi. Diorang akan tanya bila lagi tugasan yang seterusnya. Sampai ada tu, nak berlakon ja. Nak kuiz ja. Diorang macam tertunggu-tunggu. Diorang aktif, diorang tak mahu kaedah syarahan sahaja, nanti diorang bosan. Kene selang-selang la nanti diorang tertunggu-tunggu. Sampai tak sabar nak tunggu akhir kelas untuk buat aktiviti*". (PK2T4:29)

PK3 turut menegaskan bahawa pendekatan motivasi yang diselitkan dengan nasihat agama mampu merangsang pelajar untuk bertanya dan berinteraksi:

> "*Bila kita nasihat cerita tentang syurga neraka ni diorang ada respon juga, macam diorang akan bertanya. Ada soalan la dari mereka diorang mahu tahu lagi. Mungkin kemampuan mereka terhad, bab-bab agama ni mereka kurang tahu. Jadi bila kita cerita, macam input la bagi diorang. Jadi diorang mahu tahu benda tu. Jadi sebab tu diorang bertanya, jadi kita jawab lah selagi kita mampu berinteraksi dengan diorang.*" (PK3T4:36)

Secara keseluruhannya, motivasi dilihat berperanan besar dalam meningkatkan tahap penglibatan aktif pelajar semasa pengajaran ibadah berlangsung.

b. Dorongan semangat belajar

Selain menjadi lebih aktif, motivasi turut memberi kesan positif terhadap semangat pembelajaran pelajar. Kesemua peserta kajian menyatakan bahawa motivasi menjadikan pelajar lebih bersemangat. Sebagai contoh:

> "…. kalau budak yang pandai, dia akan lebih bersemangat". (PK1T4:30)

> "Bila kita dah bagi analogi begitu diorang akan lebih semangat nak laksanakan solat." (PK2T4:42)

> "Kita nampak dia lebih bermotivasi, yang malas akan lebih rajin. Akan hadir ke kelas awal". (PK3T4:35)

Hal ini memperlihatkan bahawa pendekatan motivasi bukan sahaja mendorong pelajar untuk lebih tekun menuntut ilmu, tetapi juga menguatkan semangat mereka dalam mengamalkan ibadah yang dipelajari.

c. Perubahan sikap pelajar

Di samping itu, beberapa peserta kajian juga menegaskan bahawa motivasi berjaya mewujudkan perubahan sikap dalam kalangan pelajar bermasalah pendengaran. Menurut PK1 dan PK3, perubahan tersebut dapat dilihat melalui aspek kehadiran lebih awal ke kelas, peningkatan kerajinan dalam menunaikan solat serta pelaksanaan tugasan mengikut arahan pensyarah.

5 Perbincangan Kajian

Menurut Nizaita Omar (2021), pelajar bermasalah pendengaran mempunyai persepsi yang membimbangkan terhadap pembelajaran fardhu ain kerana menganggap ianya membosankan serta kurang menarik. Oleh itu, kaedah motivasi yang sesuai amat penting bagi memastikan pelajar bersemangat mengikuti proses pembelajaran, di samping mendekatkan mereka dengan pengajaran agama Islam sebagai panduan hidup sepanjang hayat. Dapatan ini turut disokong oleh Nik Hassan Seman et al. (2020) yang menegaskan bahawa pelajar bermasalah pendengaran sering berdepan dengan kesukaran memahami Pendidikan Islam, khususnya aspek ibadah, dan keadaan ini menyebabkan mereka memerlukan pendekatan pedagogi yang lebih mesra serta bermotivasi.

Kajian ini menunjukkan bahawa pensyarah menggunakan beberapa kaedah motivasi dalam pengajaran Pendidikan Islam, iaitu nasihat, ganjaran, kata-kata motivasi, pujian dan teguran. Pendekatan ini jelas berbentuk motivasi ekstrinsik, iaitu faktor luaran yang

mampu merangsang tingkah laku pelajar. Hal ini bertepatan dengan dapatan Nor Shahida Baharudin et al. (2022) yang menekankan bahawa murid bermasalah pendengaran memerlukan sokongan motivasi yang disertai dengan bahan bantu visual dan teknologi agar mereka dapat memahami ibadah dengan lebih berkesan.

Kaedah nasihat didapati signifikan kerana diaplikasikan oleh semua peserta kajian. Nasihat sebagai pendekatan lembut mudah diterima oleh pelajar, bahkan Rasulullah SAW sendiri menegaskan bahawa agama itu adalah nasihat. Dapatan ini disokong oleh Ahmad Izzuddin Abu Bakar et al. (2020) yang menjelaskan bahawa komuniti Muslim pekak memerlukan bimbingan berbentuk nasihat dan peringatan konsisten bagi memupuk kefahaman agama yang kukuh. Artikel persepsi pelajar pengajian Islam terhadap pendidikan agama bagi golongan pekak juga mendapati bahawa strategi nasihat dan kata-kata hikmah mampu membina persepsi positif serta minat terhadap pembelajaran agama.

Kaedah ganjaran pula diaplikasikan dalam bentuk hadiah dan makanan ringan, yang terbukti berkesan meningkatkan semangat pelajar menyiapkan tugasan. Hasil ini selari dengan dapatan dari Alditiyo Kelvin Ramadhan & Muhammad Anasrulloh. (2024) yang menunjukkan bahawa ganjaran seperti hadiah, sijil, dan ucapan penghargaan mampu membangkitkan motivasi belajar anak tunarungu (pekak). Tambahan pula, dapatan ini berhubung rapat dengan cadangan penggunaan aplikasi “E-Ibadah” (Nor Shahida Baharudin et al., 2022) yang turut menekankan bahawa ganjaran berbentuk visual dan interaktif boleh menambah motivasi pelajar pekak dalam mempelajari ibadah.

Kaedah kata-kata motivasi juga diaplikasikan, walaupun hanya oleh sebahagian kecil peserta kajian. Penggunaan ayat al-Quran, hadis dan kata-kata hikmah berperanan menyuntik inspirasi dan kekuatan emosi pelajar. Dapatan ini bertepatan dengan kajian Syar Meeze Mohd Rashid & Siti Hajar Shaharudin (2019) yang mendapati bahawa pendekatan berasaskan kesedaran rohani mampu membangunkan persepsi positif pelajar pekak terhadap kepentingan pendidikan agama. Namun begitu, kajian Tulungagung mendapati bahawa kata-kata motivasi perlu diiringi dengan suasana pembelajaran yang menyeronokkan agar pelajar lebih tertarik dan berminat untuk terus belajar.

Selain itu, kaedah pujian turut digunakan sebagai pengiktirafan kepada usaha pelajar, yang didapati meningkatkan keyakinan diri dan mengurangkan rasa terpinggir. Hal ini selari dengan dapatan Nik Hassan Seman et al. (2020) yang menegaskan bahawa pelajar pekak sering berasa rendah diri, justeru pengiktirafan dalam bentuk pujian amat penting untuk membina rasa diterima dalam kelompok pembelajaran. Kajian Tulungagung juga menyokong bahawa suasana positif dan penghargaan guru dapat merangsang pelajar pekak untuk lebih aktif dalam pembelajaran.

Akhir sekali, kaedah teguran digunakan dalam menangani isu-isu akhlak seperti pergaulan bebas. Teguran secara personal dilihat lebih berkesan dalam membantu pelajar memahami rasional larangan Islam serta seterusnya mendorong perubahan tingkah laku. Hal ini bertepatan dengan penegasan Ahmad Izzuddin Abu Bakar et al. (2020) bahawa sebahagian cabaran akhlak dalam kalangan komuniti Muslim pekak berpunca daripada kekangan kefahaman agama, dan bimbingan yang sesuai amat diperlukan agar mereka dapat membetulkan amalan kehidupan seharian.

Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kaedah motivasi yang diaplikasikan oleh pensyarah memberikan kesan positif terhadap pembelajaran pelajar bermasalah pendengaran. Mereka bukan sahaja lebih aktif dan bersemangat menghadiri kelas, malah menunjukkan perubahan sikap yang lebih baik. Hal ini turut disokong oleh Syar Meeze Mohd Rashid & Siti Hajar Shaharudin (2019) yang menegaskan bahawa strategi motivasi yang bersesuaian dapat mengubah persepsi negatif pelajar pekak terhadap pendidikan agama kepada minat yang lebih positif. Oleh itu, pensyarah Pendidikan Islam digalakkan untuk merancang pengajaran dengan mengintegrasikan unsur motivasi yang sesuai, sama ada berbentuk nasihat, ganjaran, pujian atau teknologi interaktif, agar pelajar sentiasa mendapat suntikan semangat dalam mempelajari ilmu ibadah.

6 Kesimpulan

Kajian ini membuktikan bahawa motivasi memainkan peranan penting dalam pengajaran ibadah kepada pelajar bermasalah pendengaran di Politeknik Malaysia. Dapatan kajian menunjukkan bahawa pensyarah menggunakan pelbagai kaedah motivasi, antaranya nasihat, ganjaran, kata-kata motivasi, pujian dan teguran. Kaedah-kaedah ini bukan sahaja membantu pelajar lebih aktif dan bersemangat untuk belajar, malah turut menyumbang kepada perubahan sikap positif seperti peningkatan keyakinan diri, kesungguhan dalam menunaikan solat, serta komitmen terhadap tugasan. Implikasi ini memperlihatkan bahawa motivasi merupakan faktor dominan yang mampu mengatasi kekangan komunikasi dan kognitif pelajar, sekali gus meningkatkan keberkesanan pembelajaran ibadah.

Sehubungan itu, kajian ini mencadangkan agar pensyarah Pendidikan Islam lebih kreatif dan konsisten dalam mengintegrasikan unsur motivasi ke dalam pengajaran. Selain kaedah tradisional seperti nasihat dan ganjaran, pendekatan inovatif seperti penggunaan aplikasi interaktif dan bahan bantu visual wajar dimanfaatkan bagi menarik minat pelajar bermasalah pendengaran. Pensyarah juga disaran memberi penekanan kepada pujian dan pengiktirafan agar pelajar berasa dihargai, di samping menggunakan teguran secara berhemah untuk membimbing mereka ke arah pembentukan akhlak yang lebih baik.

Secara keseluruhannya, kajian ini penting kerana ia menyorot strategi motivasi sebagai elemen utama yang dapat meningkatkan minat, semangat dan penghayatan pelajar

bermasalah pendengaran dalam mempelajari ibadah. Hasil kajian ini boleh dijadikan panduan oleh pendidik, pembuat dasar serta pihak institusi dalam merangka kurikulum Pendidikan Islam yang lebih inklusif dan berkesan. Dengan adanya strategi motivasi yang sesuai, pendidikan ibadah bukan sahaja dapat dikuasai oleh pelajar bermasalah pendengaran, malah mampu membentuk mereka sebagai individu Muslim yang beriman, beramal dan seimbang dalam kehidupan.

Rujukan

Abdullah, M. H., Md Sham, F., & Ismail, A. (2018). Pendekatan motivasi dalam dakwah remaja. *Jurnal Hadhari, 10*(1), 77–92.

Abu Bakar, A. I., Hamdani, N., & Alias, N. A. (2019). *Challenges faced by Malaysian Muslims' deaf community in learning akidah: Discussions and suggestions*. Journal of Quran Sunnah Education & Special Needs, 3(2), 22-27. https://doi.org/10.33102/jqss.vol3no2.45

Azizi, Y., & Nurul Ain, H. (2012). *Peranan motivasi pembelajaran, gaya keibubapaan dan sikap dengan pencapaian akademik*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Baharudin, N. S., Razalli, A. R., & Shaffeei, K. (2023). Analisis keperluan pembangunan aplikasi "E-Ibadah" dalam pengajaran pendidikan Islam murid ketidakupayaan pendengaran. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI, 16*, 15–32. https://doi.org/10.37134/bitara.vol16.sp.2.2023

Baharudin, N. S., Razalli, A. R., & Shaffeei, K. (2023). Analisis keperluan pembangunan aplikasi "E-Ibadah" dalam pengajaran pendidikan Islam murid ketidakupayaan pendengaran. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 16, 15-32. https://doi.org/10.37134/bitara.vol16.sp.2.2023

Cahyono, D. D., Hamda, M. K., & Prahastiwi, E. D. (2022). Pemikiran Abraham Maslow tentang motivasi dalam belajar. *Jurnal Pemikiran Keislaman dan Kemanusiaan, 6*(1), 37–48.

Dzulkifli, I., Suhid, A., Fakhruddin, F. M., & Ahmad, N. A. (2020). Cabaran komunikasi dalam pengajaran pendidikan Islam kepada murid kurang upaya pendengaran. *International Journal of Islamic Thought, 18*, 13–25.

Huzairi Awang @ Husain, M., Abd Rahim, R. A., & Zakaria, H. B. (2017). Pengetahuan ibadah remaja pekak di Malaysia. *Proceeding of the International Conference on Special Education, 2*, 281–288. SEAMEO Regional Centre for Special Educational Needs.

Mohd Khairul Nizam Zainan Nazri. (2012). *Motivasi gaya Rasulullah*. Batu Caves, Selangor: PTS Millenia.

Mohd Rashid, S. M., & Shaharudin, S. H. (2024). Persepsi pelajar pengajian Islam terhadap kepentingan pendidikan agama kepada golongan pekak: Islamic studies students' perception of the importance of religious education for the deaf. *Journal*

of Quran Sunnah Education & Special Needs, 8(1), 102–110. https://doi.org/10.33102/jqss.vol8no1.218

Mohd Rashid, S. M., & Shaharudin, S. H. (2024). Persepsi pelajar pengajian Islam terhadap kepentingan pendidikan agama kepada golongan pekak: Islamic studies students' perception of the importance of religious education for the deaf. *Journal of Quran Sunnah Education & Special Needs*, 8(1), 102-110. https://doi.org/10.33102/jqss.vol8no1.218

Nik Hassan Seman, N., Che Omar, M., Yusoff, A., & Abdullah, M. Y. (2017). Analisis permasalahan pelajar cacat pendengaran dalam pembelajaran mata pelajaran Pendidikan Islam di Malaysia. *Jurnal Ilmi, 6*, 105–124. Diperoleh daripada https://unimel.edu.my/journal/index.php/JILMI/article/view/41

Nizaita, O., Yaakob, R., Sulaiman, R., & Yakar, S. Y. (2021). Challenges in teaching and learning of fardhu ain classes for the deaf in Malaysia. *Sains Insani, 6*(3), 77–84.

Nurmalita Darajati, Y., & Permata Sari, D. (2019). The relation between social support and emotion-focused coping in deaf adolescent in boarding schools. In *Proceedings of the International Conference on Special Education, 3* (pp. 133–137). SEAMEO Regional Centre for Special Educational Needs.

Othman, S. A. (2017). Pengaruh faktor peribadi dalam kecemerlangan akademik siswa guru kurang upaya pendengaran. *Proceedings of the International Conference on Special Education, 2* (pp. 304–309). SEAMEO Regional Centre for Special Educational Needs.

Ramadhan, A. K., & Anasrulloh, M. (2024). Peran motivasi belajar anak berkebutuhan khusus (tunarungu/tuli) di SLB B Negeri Tulungagung. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Sosial, 1*(12). https://doi.org/10.5281/zenodo.12207693

Rashid, A. I. A., Hamdani, N., & Alias, N. A. (2019). Challenges faced by Malaysian Muslims' deaf community in learning akidah: Discussions and suggestions. *Journal of Quran Sunnah Education & Special Needs, 3*(2), 22–27. https://doi.org/10.33102/jqss.vol3no2.45

Samsudin, S., Saharudin, N. A., Ubaidillah, H., & Adnan, A. (2022). Sorotan terhadap pendekatan pembelajaran Pendidikan Islam pelajar berkeperluan khas (PBK) pendengaran Politeknik. *Jurnal Kejuruteraan Teknologi dan Sains Sosial, 8*(X).

Sardiman, A. M. (2008). *Interaksi dan motivasi belajar mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Siti Ramna Khamaruddin, S., Muhamad, N. A. F., Mohd Raus, N., Mohamed Yusoff, A., Hashim, M., Jaafar, N., & Rasdi, M. N. A. (2018). Analisis keperluan pembangunan bahasa isyarat Malaysia bagi terminologi ibadah. *International Journal for Studies on Children, Women, Elderly and Disabled, 4*, 63–68.

Tahap Keberkesanan Program Upaya Bakat Di Kolej Komuniti Bandar Baharu

[1*]Mohd Fakharul Helmi Mohd Saad, [2]Tilakiswaran Samurgam , [3] Azila Yahaya

[1]Unit Pembelajaran Sepanjang Hayat, Kolej Komuniti Bandar Baharu, 34950 Bandar Baharu Kedah

Corresponding email: [1*]fakharul.saad@kkbb.edu.my

Abstrak- Pelaksanaan Program Upaya Bakat (PUB) oleh Unit Pembelajaran Sepanjang Hayat (PSH), Kolej Komuniti Bandar Baharu (KKBB) merupakan satu inisiatif bertujuan membantu komuniti setempat menjana serta meningkatkan pendapatan disamping memperkasa kemahiran sedia ada serta membuka peluang baharu dalam bidang keusahawanan. Tujuan kajian ini adalah untuk menilai tahap keberkesanan program dalam aspek meningkatkan kualiti hidup, meningkatkan kemahiran TVET, meningkatkan kemahiran keusahawanan serta pemasaran produk dan perkhidmatan. Responden kajian terdiri daripada 45 peserta komuniti setempat meliputi kawasan Bandar Baharu (Kedah), Seberang Perai Selatan (Pulau Pinang), dan Kerian (Perak). Kajian berbentuk tinjauan yang menggunakan kaedah kuantitatif. Pengumpulan data dijalankan menggunakan borang soal selidik yang diedarkan secara dalam talian menggunakan platform *Google Form*. Data dianalisis menggunakan *Statistical Package Social Science (SPSS)* Versi 27. Kajian ini menggunakan skala Likert lima mata bagi menilai item-item dalam borang soal selidik. Untuk menganalisis data kajian, statistik deskriptif digunakan, termasuk nilai min dan peratusan. Kajian mendapati bahawa min tahap keberkesanan pelaksanaan program adalah sangat tinggi, iaitu 4.57. Hasil dapatan kajian, KKBB telah berjaya melaksanakan program berimpak tinggi dan memainkan peranan dalam mewujudkan kumpulan usahawan yang mampu menjana dan meningkatkan pendapatan. Program ini berjaya mewujudkan komuniti yang berpotensi, berkemahiran dan melahirkan usahawan dalam industri automotif dan pemprosesan makanan.

Kata Kunci: Program Upaya Bakat, kualiti hidup, peningkatan kemahiran, keusahawanan,pemasaran.

Abstract- *The Talent Empowerment Program (Program Upaya Bakat), implemented by the Lifelong Learning Unit (PSH) at Kolej Komuniti Bandar Baharu (KKBB), is an initiative aimed at helping the local community generate and increase income, while enhancing existing skills and creating new opportunities in entrepreneurship. This study aims to determine the effectiveness of the program in terms of improving quality of life, enhancing TVET skills, strengthening entrepreneurial abilities, and marketing products and services. The respondents of this study consisted of 45 participants from the local community, specifically from Bandar Baharu (Kedah), Seberang Perai Selatan (Penang), and Kerian (Perak). This survey-based study employed a quantitative approach. Data collection was carried out through online questionnaires distributed using the Google Form platform. The data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Version 27. A five-point Likert scale was used to assess the items in the questionnaire. The data were analyzed using descriptive statistics involving mean values and percentages. The findings revealed that the mean score for the effectiveness of the program implementation was very high, at 4.57. The results indicated that KKBB has successfully implemented a high-impact program that plays a role in producing entrepreneurs capable of generating and increasing income through the Talent Empowerment Program. The program has successfully created a skilled, potential-driven community and produced entrepreneurs in the automotive and food processing industries.*

Keywords*: Talent Empowerment Program, quality of life, skills development, entrepreneurship, marketing.*

1 Latar Belakang Kajian

Program Upaya Bakat (PUB) merupakan inisiatif latihan kemahiran komuniti yang dikendalikan oleh Kolej Komuniti Bandar Baharu (KKBB) dengan matlamat untuk membentuk komuniti berdaya saing melalui pembelajaran sepanjang hayat dalam bidang kemahiran dan keusahawanan. Program ini menumpukan kepada pembangunan bakat komuniti dalam kalangan kumpulan sasar seperti B40, belia, dan ibu tunggal, dengan memberi penekanan kepada aspek peningkatan kemahiran praktikal dan kebolehan menjana pendapatan melalui penghasilan produk atau perkhidmatan. Pelaksanaan program ini memfokuskan kepada sektor pemprosesan makanan produk dan perkhidmatan sektor automotif, sejajar dengan kepakaran tenaga pengajar di KKBB serta keperluan komuniti setempat. Latihan yang ditawarkan tidak hanya bertujuan memberi kemahiran teknikal, malah turut merangkumi elemen pemasaran, pengurusan perniagaan dan pembangunan nilai keusahawanan yang holistik. Kajian ini bertujuan menilai keberkesanan PUB dari segi peningkatan kemahiran, kualiti hidup, pencapaian keusahawanan, dan keupayaan peserta memasarkan produk atau perkhidmatan. Keberkesanan program ini diharapkan dapat memperkukuh pembangunan modal insan berasaskan kemahiran dan keusahawanan serta menyokong agenda nasional ke arah negara berpendapatan tinggi yang berteraskan inovasi.

1.1 Pernyataan Masalah

Program Upaya Bakat (PUB) yang dilaksanakan oleh KKBB bertujuan untuk memperkasa komuniti setempat, khususnya golongan B40, belia, dan ibu tunggal, melalui latihan kemahiran dalam sektor pemprosesan makanan dan perkhidmatan automotif. Program ini dirancang untuk membina keupayaan peserta dalam menjana pendapatan dan seterusnya menjadi usahawan yang berdaya saing. Walau bagaimanapun, terdapat keperluan untuk menilai sejauh mana keberkesanan program ini dalam mencapai objektif yang ditetapkan. Kajian oleh Irmayariani Kamalsha dan Rahanita Abd Rahman (2013) menunjukkan bahawa kursus pendek di Kolej Komuniti Bandar Darulaman berjaya melahirkan usahawan kecil dalam bidang pastri, namun keberkesanan program seumpama itu dalam sektor pemprosesan makanan dan perkhidmatan automotif masih kurang didokumentasikan. Selain itu, laporan oleh SME Corp Malaysia menunjukkan bahawa sektor pemprosesan makanan dan perkhidmatan automotif merupakan antara sektor utama dalam perusahaan kecil dan sederhana (PKS), namun masih terdapat kekangan dalam aspek pemasaran dan inovasi produk. Kajian oleh Rizuan Zainal (2020) pula menekankan bahawa pelaksanaan program latihan kemahiran perlu disokong dengan penilaian berterusan untuk memastikan keberkesanan dalam meningkatkan kemahiran dan pendapatan peserta.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk :

i. Mengenal pasti tahap keberkesanan PUB di KKBB dalam meningkatkan kemahiran peserta.
ii. Menilai keberkesanan PUB di KKBB dalam meningkatkan kualiti hidup peserta.
iii. Menilai keberkesanan PUB di KKBB dalam meningkatkan keusahawanan serta pemasaran produk dan perkhidmatan peserta.

1.3 Skop Kajian

Kajian ini dijalankan di KKBB melibatkan 45 orang responden daripada komuniti setempat yang terdiri daripada pelbagai latar belakang seperti suri rumah, usahawan mikro, belia, golongan B40, ibu tunggal dan golongan rentan. Namun begitu, kajian ini mempunyai beberapa limitasi, antaranya ialah ia hanya melibatkan peserta dari kawasan sekitar Bandar Baharu, Kedah, Seberang Perai Selatan, Pulau Pinang dan Kerian, Perak. Disamping itu, pelaksanaannya terhad kepada responden daripada kumpulan rentan seperti ibu tunggal, golongan B40, belia, usahawan kecil serta suri rumah yang berada di kawasan berkenaan.

1.4 Kepentingan Kajian

Kajian ini mempunyai kepentingan yang signifikan kerana penemuannya berpotensi memberikan manfaat kepada pelbagai pihak berkepentingan, khususnya pihak pengurusan KKBB dalam memperkukuh jalinan kerjasama dengan komuniti setempat melalui pelaksanaan PUB. Dapatan kajian ini dapat digunakan untuk mengenal pasti cabaran dan menilai tahap keberkesanan program dalam meningkatkan kemahiran dan keupayaan keusahawanan peserta. Secara keseluruhannya, hasil kajian ini dapat menyumbang kepada penambahbaikan strategi serta kualiti pelaksanaan program agar objektif yang ditetapkan dapat dicapai dengan lebih efektif dan berimpak tinggi.

2 Sorotan Kajian

Program Upaya Bakat merupakan satu inisiatif yang berperanan penting dalam meningkatkan kemahiran dan keusahawanan komuniti setempat melalui pendekatan pembelajaran yang praktikal dan berterusan. Pelbagai kajian lepas menunjukkan bahawa program berasaskan kemahiran seperti ini mampu memberikan impak menyeluruh terhadap pembangunan insan dan ekonomi peserta. Sebagai contoh, Abdul Rahman dan Azizan (2018) mendapati bahawa latihan kemahiran bukan sahaja meningkatkan pengetahuan teknikal, tetapi juga membentuk sikap keusahawanan yang positif yang menjadi asas kepada daya saing peserta dalam sektor perkhidmatan dan pembuatan. Dapatan ini disokong oleh Muhammad Asyraf dan Noor Azimah (2019) yang menegaskan bahawa peningkatan kemahiran melalui program komuniti dapat memberi kesan langsung terhadap peningkatan pendapatan dan kualiti hidup, khususnya dalam kalangan golongan B40 dan komuniti luar bandar.

Selain itu, Norhafizah dan Zainal (2021) menekankan bahawa keberkesanan program pembangunan kemahiran bergantung kepada integrasi elemen keusahawanan dalam kurikulum latihan, kerana aspek ini membantu membina keyakinan diri serta sikap berdaya saing dalam kalangan peserta. Penemuan ini sejajar dengan pandangan Ahmad Fauzi dan Latifah (2020) yang menyoroti keperluan penguasaan kemahiran pemasaran digital sebagai elemen penting dalam memperluas pasaran dan meningkatkan kebolehpasaran produk usahawan mikro dan kecil. Secara keseluruhannya, dapatan daripada kajian-kajian terdahulu menunjukkan bahawa keberkesanan sesuatu program pembangunan komuniti, termasuk Program Upaya Bakat, bergantung pada keseimbangan antara peningkatan kemahiran teknikal, pembentukan sikap keusahawanan, dan penguasaan strategi pemasaran digital bagi memastikan keberlanjutan dan daya saing peserta dalam pasaran semasa.

3 Metodologi Kajian

Kajian ini mengaplikasikan pendekatan kuantitatif bagi menilai keberkesanan Program Upaya Bakat. Menurut Sekaran dan Bougie (2016), kaedah kuantitatif melalui soal selidik adalah cara yang efektif untuk mengumpul data yang bersifat numerik dan membolehkan analisis statistik dijalankan secara sistematik. Kaedah ini membolehkan pengukuran tepat terhadap aspek peningkatan kemahiran, kualiti hidup, keusahawanan dan pemasaran produk atau perkhidmatan.

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan soal selidik untuk mengumpul data daripada kumpulan sasaran melalui borang dalam talian (Google Form) yang dibina berdasarkan objektif kajian. Kajian ini tertumpu kepada komuniti setempat yang terpilih menyertai PUB yang dianjurkan oleh Unit Pembelajaran Sepanjang Hayat, KKBB. Data kuantitatif diperoleh daripada satu set soalan tinjauan yang disediakan untuk mendapatkan maklum balas terhadap masalah yang dikaji. Satu set soalan disediakan dan dibahagikan kepada 24 soalan yang berkaitan untuk disesuaikan bagi memudahkan proses analisis data. Instrumen kajian diedarkan kepada responden melalui borang soal selidik atas talian menggunakan Google Form, memandangkan kaedah ini lebih efisien, mudah diakses dan sesuai dengan keperluan penyelidikan berasaskan komuniti. Data yang dikumpulkan melalui platform tersebut dianalisis menggunakan *SPSS versi 27* bagi mendapatkan hasil yang lebih sistematik dan tepat.

3.2 Populasi dan Persampelan Kajian

Kajian ini melibatkan 45 orang peserta kursus, terdiri daripada penduduk tempatan di kawasan Bandar Baharu, Nibong Tebal dan Parit Buntar. Sekretariat telah memilih responden dikalangan usahawan kecil, suri rumah, belia, B40, ibu tunggal, dan golongan rentan.

3.3 Instrumen Kajian

Instrumen kajian merupakan salah satu kaedah utama dalam pengumpulan data bagi sesuatu penyelidikan. Soal selidik berstruktur digunakan sebagai instrumen utama untuk mendapatkan data kuantitatif secara sistematik. Soal selidik adalah cara yang berkesan untuk mendapatkan maklumat daripada sampel yang besar, menurut Fraenkel, Wallen dan Hyun (2012). Ini terutama apabila maklumat yang melibatkan pendapat, persepsi dan tahap pengetahuan yang berbeza. Terdapat lima bahagian utama dalam soal selidik iaitu bahagian 1 menumpukan pada demografi responden, bahagian 2 menumpukan pada peningkatan kemahiran peserta, bahagian 3 menumpukan pada kualiti hidup, bahagian 4 keusahawanan peserta dan bahagian 5 menumpukan pada pemasaran produk atau perkhidmatan peserta. Jadual 1 menunjukkan lima tahap Skala Likert yang perlu digunakan untuk menentukan jawapan responden untuk Bahagian 2,3 dan 4.

Jadual 1 **:** Skala Likert

Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Tidak Pasti	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Sumber : (Creswell, J. W. (2012)

Kajian ini mengaplikasikan analisis deskriptif iaitu analisis kekerapan, peratusan dan min. Interpretasi skor min dapat dilihat berdasarkan skala dalam Jadual 2 :

Jadual 2 **:** Interpretasi Skor Min

Skor Min	**Penerangan skala**
1.00 – 1.89	Sangat Rendah
1.90 – 2.69	Rendah
2.70 – 3.49	Sederhana
3.50 – 4.29	Tinggi
4.30 – 5.00	Sangat Tinggi

Sumber : (Chua, Yan Piaw (2006)

3.4 Kajian Rintis

Kajian rintis dijalankan melibatkan 15 orang responden bagi memastikan dan menentukan arahan bagi menjawab soal selidik adalah jelas dan difahami, menentukan item adalah sesuai dan penggunaan bahasa adalah jelas. Untuk mengelakkan pencemaran dalam kajian rintis ini, responden yang diambil daripada kajian rintis tidak akan digunakan sebagai responden dalam kajian sebenar.

3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data soal selidik telah dijalankan menggunakan teknik statistik deskriptif. Statistik deskriptif menggunakan ukuran seperti kekerapan, peratusan dan min untuk

menggambarkan corak data dan memenuhi objektif kajian. Mohamad Najib (1999) menyatakan bahawa statistik deskriptif ialah teknik yang digunakan untuk meringkaskan dan menyusun data supaya ia lebih ringkas, padat dan mudah difahami. Analisis dilaksanakan menggunakan SPSS versi 27.

4 Analisis dan Perbincangan

4.1 Pengenalan

Untuk memenuhi objektif kajian, hasil kajian dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh nilai frekuensi, peratusan dan min bagi setiap komponen instrumen. Hasil analisis dipersembahkan dalam format jadual dan rajah yang mudah difahami dan ringkas. Data kuantitatif diperoleh melalui item-item soal selidik berstruktur yang menggunakan Skala Likert aneka pilihan.

4.2 Latar Belakang Responden

Berdasarkan analisis yang dijalankan, Jadual 3 menunjukkan taburan demografi responden kajian, di mana 27 orang responden (60.0%) terdiri daripada perempuan manakala selebihnya, 18 orang responden (40.0%) merupakan lelaki. Kesemua responden merupakan peserta Program Upaya Bakat yang bermaustatin di sekitar Bandar Baharu Kedah, Seberang Perai Selatan Pulau Pinang dan Kerian Perak.

Jadual 4 menunjukkan majoriti responden terdiri daripada mereka yang berumur antara 36 hingga 45 tahun iaitu seramai 44.3%. Ini diikuti oleh responden berumur antara 26 hingga 35 tahun (26.5%), 18 hingga 25 tahun (16.0%), manakala hanya 13.2% merupakan responden berumur 46 tahun ke atas.

Jadual 3 **:** Taburan Responden Mengikut Jantina

Jantina	Kekerapan	Peratus (%)
Lelaki	18	40.0
Perempuan	27	60.0
Jumlah	45	100.0

Jadual 4 **:** Taburan Responden Mengikut Umur

Umur	Kekerapan	Peratus (%)
18-25 tahun	7	16.0
26-35 tahun	12	26.5
36-45 tahun	20	44.3
46 tahun keatas	6	13.2
Jumlah	45	100.0

Seterusnya Jadual 5 memperincikan taburan responden berdasarkan status pekerjaan. Hasil dapatan menunjukkan responden tertinggi, iaitu seramai 30 orang (66.7%), terlibat dalam pekerjaan sendiri. Sementara itu, seramai 12 orang responden (26.7%) merupakan pekerja tetap, manakala hanya 3 orang responden (6.7%) dikenal pasti sebagai pelajar sepenuh masa. Data ini memberikan gambaran awal terhadap latar belakang pekerjaan responden yang terlibat dalam kajian.

Jadual 5 : Taburan Responden Mengikut Status Pekerjaan

Pekerjaan	Kekerapan	Peratus (%)
Pekerja tetap	12	26.7
Pelajar sepenuh masa	3	6.7
Bekerja sendiri	30	66.7
Jumlah	45	100.0

Jadual 6 : Taburan Responden Mengikut Pendapatan

Pendapatan	Kekerapan	Peratus (%)
RM0 – RM 1000	20	44.4
RM1001 – RM2000	6	13.3
RM2001 – RM3000	12	26.7
RM3001 – RM4000	1	2.2
RM4001 – RM5000	1	2.2
RM5001 – RM10000	1	2.2
RM10000 keatas	1	2.2
Tiada Pendapatan	3	6.7
Jumlah	45	100.0

Jadual 6 menunjukkan taburan responden mengikut kategori pendapatan bulanan. Dapatan kajian menunjukkan bahawa seramai 20 orang responden (44.4%) berada dalam kumpulan pendapatan antara RM0 hingga RM1000, menjadikannya kumpulan pendapatan tertinggi dalam kalangan responden. Seterusnya, seramai 12 orang responden (26.7%) mempunyai pendapatan antara RM2001 hingga RM3000, manakala 6 orang responden (13.3%) berada dalam julat RM1001 hingga RM2000. Sebilangan kecil responden berada dalam kumpulan pendapatan yang lebih tinggi, masing-masing satu orang (2.2%) bagi kategori RM3001–RM4000, RM4001–RM5000, RM5001–RM10000 dan RM10000 ke atas. Selain itu, terdapat 3 orang responden (6.7%) yang tidak mempunyai sebarang pendapatan.

4.3 Hasil Analisa Kajian

4.3.1 Analisis Keberkesanan PUB terhadap peningkatan kemahiran peserta

Berdasarkan Jadual 7, analisis menunjukkan bahawa semua responden memberikan maklum balas yang sangat positif terhadap keberkesanan PUB dalam meningkatkan kemahiran mereka. Kesemua item menpamerkan skor min yang tinggi, iaitu dalam julat antara 4.60 hingga 4.73, dengan purata min keseluruhan sebanyak 4.67. Item pertama mencatatkan min tertinggi iaitu 4.73, menunjukkan keberkesanan program dalam meningkatkan kemahiran teknikal peserta. Manakala item-item lain turut menunjukkan peningkatan dari aspek kemahiran baharu, pemahaman teknologi, latihan amali, keyakinan diri, dan kesan positif terhadap produktiviti serta kualiti kerja atau perniagaan. Tiada sebarang responden yang tidak bersetuju atau tidak pasti bagi semua item yang dikemukakan. Secara keseluruhannya, hasil ini membuktikan bahawa PUB telah mencapai objektifnya dan memberi impak yang signifikan terhadap peningkatan kemahiran peserta.

Jadual 7 : Analisis frekuensi, peratusan dan min bagi keberkesanan PUB terhadap peningkatan kemahiran peserta.

Item	Soalan	Frekuensi					
		STS (%) 1	TS (%) 2	TP (%) 3	S (%) 4	SS (%) 5	Min
1.	PUB membantu saya meningkatkan kemahiran teknikal yang relevan dengan bidang perniagaan /pekerjaan saya.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	8 26.7	22 73.3	4.73
2.	Saya memperoleh kemahiran baru yang boleh digunakan untuk memulakan atau mengembangkan perniagaan/pekerjaan selepas menyertai PUB.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	10 33.3	20 66.7	4.67
3.	PUB membantu saya memahami penggunaan teknologi atau peralatan terkini yang boleh dimanfaatkan dalam perniagaan/pekerjaan saya.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 30.0	21 70.0	4.70
4.	Ilmu dan kemahiran yang diperoleh melalui PUB memberi impak positif terhadap produktiviti dan kualiti perniagaan saya.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	11 36.7	19 63.3	4.63
5.	Saya berasa lebih yakin untuk menjalankan atau mengurus perniagaan /pekerjaan selepas mengikuti PUB di KKBB.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	12 40.0	18 60.0	4.60
6.	Terdapat peluang latihan amali atau simulasi sebenar yang membantu saya mengaplikasikan kemahiran dalam konteks keusahawanan sebenar.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	10 33.3	20 66.7	4.67
						PURATA MIN	**4.67**

Nota. STS = Sangat Tidak Setuju, TS = Tidak Setuju, TP = Tidak Pasti, S = Setuju, SS = Sangat Setuju.

4.3.2 Analisis Keberkesanan PUB terhadap Kualiti Hidup Peserta

Jadual 8, analisis menunjukkan bahawa PUB memberi kesan yang positif terhadap kualiti hidup peserta. Semua item yang dikaji mencatatkan nilai min yang tinggi, iaitu antara 4.43 hingga 4.63, dengan purata min keseluruhan sebanyak 4.53. Ini menggambarkan tahap persetujuan yang tinggi daripada responden terhadap program dalam memperbaiki aspek kehidupan mereka. Responden menyatakan bahawa program ini telah membantu meningkatkan peluang pekerjaan dengan skor min tertinggi iaitu 4.63. Walaupun item berkaitan penglibatan komuniti mencatatkan min sedikit lebih rendah iaitu skor min 4.43, ia masih menunjukkan tahap keberkesanan yang tinggi, ini berpandukan Jadual 2 : Interpretasi Skor Min iaitu nilai 4.30 hingga 5.00 menunjukkan tahap sangat tinggi. Secara keseluruhan, dapatan ini membuktikan bahawa PUB bukan sahaja berkesan dalam aspek peningkatan kemahiran, malah turut menyumbang secara signifikan kepada peningkatan kualiti hidup peserta dari pelbagai sudut termasuk kerjaya, sosial dan kesejahteraan diri.

Jadual 8 : Analisis frekuensi, peratusan dan min bagi keberkesanan PUB terhadap kualiti hidup peserta.

Item	Soalan	Frekuensi					
		STS (%) 1	TS (%) 2	TP (%) 3	S (%) 4	SS (%) 5	Min
1.	Adakah PUB di KKBB meningkatkan peluang pekerjaan anda?	0 0.0	0 0.0	0 0.0	11 36.7	19 63.3	4.63
2.	Adakah PUB di KKBB membantu meningkatkan pendapatan anda?	0 0.0	0 0.0	0 0.0	16 53.3	14 46.7	4.47
3.	Adakah anda merasa lebih berkeyakinan dan lebih puas dengan kehidupan selepas mengikuti PUB di KKBB? dimanfaatkan dalam perniagaan/pekerjaan saya.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	14 46.7	16 53.3	4.53
4.	Adakah PUB di KKBB memberi kesan positif kepada hubungan sosial anda dengan rakan sekerja atau ahli keluarga?	0 0.0	0 0.0	1 3.3	11 36.7	18 60.0	4.57
5.	Adakah PUB di Kolej Komuniti memberi impak kepada kehidupan sosial dan kesejahteraan mental anda?	0 0.0	0 0.0	1 3.3	10 33.3	19 63.3	4.60
6.	Adakah anda lebih aktif dalam komuniti setelah mengikuti PUB di KKBB?	0 0.0	0 0.0	1 3.3	15 50	14 46.7	4.43
						PURATA MIN	**4.53**

4.3.3 Analisis Keberkesanan Program Upaya Bakat (PUB) terhadap Keusahawanan Peserta

Berdasarkan analisis Jadual 9, PUB telah memberi kesan yang sangat positif terhadap pembangunan keusahawanan dalam kalangan peserta. Semua item mencatatkan nilai min yang tinggi, iaitu dalam lingkungan 4.47 hingga 4.83, dengan purata min keseluruhan sebanyak 4.58. Item pertama mencatatkan min tertinggi iaitu 4.83, menunjukkan majoriti peserta amat bersetuju bahawa mereka memperoleh pengetahuan asas keusahawanan yang berguna melalui program ini. Selain itu, peserta juga menyatakan bahawa mereka lebih yakin untuk menjalankan perniagaan min 4.70 dan telah berjaya mengaplikasikan kemahiran yang dipelajari ke dalam perniagaan sebenar min 4.53. Manakala aspek perkembangan perniagaan selepas tiga bulan mencatatkan min 4.47, menunjukkan bahawa impak program berterusan dalam jangka masa sederhana. Item-item lain berkaitan kesediaan menghadapi cabaran keusahawanan dan kebolehan mengenal pasti peluang pasaran masing-masing mencatatkan min 4.50, menunjukkan kesan positif yang konsisten dalam aspek pemikiran strategik keusahawanan. Dapat dirumuskan bahawa PUB berkesan dalam memupuk pengetahuan, keyakinan dan kemahiran keusahawanan dalam kalangan peserta serta menyokong perkembangan perniagaan mereka.

Jadual 9 **:** Analisis frekuensi, peratusan dan min bagi keberkesanan PUB terhadap keusahawanan peserta.

Item	Soalan	Frekuensi					
		STS (%) 1	TS (%) 2	TP (%) 3	S (%) 4	SS (%) 5	Min
1.	Saya memperoleh pengetahuan asas keusahawanan yang berguna melalui PUB di KKBB	0 0.0	0 0.0	0 0.0	5 16.7	25 83.3	4.83
2.	Saya lebih yakin untuk menjalankan perniagaan selepas mengikuti PUB di KKBB.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 30.0	21 70.0	4.70
3.	Saya telah menggunakan kemahiran yang dipelajari dalam PUB di KKBB untuk menjalankan perniagaan saya	0 0.0	0 0.0	0 0.0	14 46.7	16 53.3	4.53
4.	Selepas 3 bulan, perniagaan saya menunjukkan perkembangan hasil daripada kemahiran yang diperoleh melalui PUB di KKBB	0 0.0	0 0.0	0 0.0	16 53.3	14 46.7	4.47
5.	Saya berasa lebih bersedia menghadapi cabaran dunia keusahawanan selepas mengikuti program ini	0 0.0	0 0.0	0 0.0	15 50.0	15 50.0	4.50
6.	PUB di KKBB membantu saya mengenalpasti peluang pasaran dan potensi produk / perkhidmatan.	0 0.0	0 0.0	0 0.0	15 50.0	15 50.0	4.50
						PURATA MIN	**4.58**

4.3.4 Analisis Keberkesanan PUB terhadap Pemasaran Produk/Perkhidmatan Peserta

Analisis menunjukkan bahawa PUB memberi kesan positif terhadap aspek pemasaran produk atau perkhidmatan peserta dengan purata skor min keseluruhan yang tinggi 4.50. Item tertinggi ialah pengetahuan asas tentang strategi pemasaran min 4.70, menunjukkan keberkesanan pendekatan latihan dalam memperkukuh kefahaman teori pemasaran. Walau bagaimanapun, item berkaitan pembinaan jenama mencatat skor terendah min 4.40, menandakan peserta masih memerlukan bimbingan lanjut dalam pengaplikasian strategi penjenamaan secara praktikal. Aspek penggunaan platform digital dan keyakinan mempromosikan produk pula menunjukkan skor yang sama 4.43, mencerminkan peningkatan seimbang dari segi kemahiran dan sikap peserta terhadap promosi digital. Perbandingan antara item menunjukkan bahawa peserta lebih mudah menguasai pengetahuan teori berbanding kemahiran praktikal. Dapatan ini selari dengan kajian terdahulu yang menyatakan latihan keusahawanan lebih berkesan dalam meningkatkan kesedaran dan pengetahuan asas sebelum kemahiran teknikal dapat dikuasai sepenuhnya. Oleh itu, program PUB terbukti berjaya memperkukuh asas pemasaran peserta, namun masih memerlukan sokongan lanjutan bagi mempertingkat kecekapan dalam strategi penjenamaan dan pengaplikasian digital. Secara keseluruhan,

program ini telah membantu peserta menjadi lebih yakin dan berdaya saing dalam memasarkan produk atau perkhidmatan mereka.

Jadual 10 **:** Analisis frekuensi, peratusan dan min bagi keberkesanan PUB terhadap Pemasaran Produk/Perkhidmatan Peserta.

Item	Soalan	Frekuensi					
		STS (%) 1	TS (%) 2	TP (%) 3	S (%) 4	SS (%) 5	Min
1.	Saya memperoleh pengetahuan asas tentang strategi pemasaran melalui PUB di KKBB	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 30.0	21 70.0	4.70
2.	PUB di KKBB membantu saya mengenal pasti sasaran pasaran bagi produk / perkhidmatan saya	0 0.0	0 0.0	0 0.0	11 36.7	19 63.3	4.63
3.	Saya dapat menggunakan platform digital (media sosial, e-dagang, dll.) dengan lebih berkesan selepas mengikuti program ini	0 0.0	0 0.0	1 3.3	15 50.0	14 46.7	4.43
4.	Selepas tamat PUB di KKBB, saya lebih yakin untuk mempromosikan produk / perkhidmatan saya kepada pelanggan.	0 0.0	0 0.0	1 3.3	15 50.0	14 46.7	4.43
5.	Teknik pemasaran yang dipelajari dalam PUB telah membantu meningkatkan jualan saya	0 0.0	0 0.0	0 0.0	17 56.7	13 43.3	4.43
6.	PUB di KKBB membantu saya membina jenama produk / perkhidmatan saya dengan lebih berkesan	0 0.0	0 0.0	1 3.3	16 53.3	13 43.3	4.40
						PURATA MIN	**4.50**

4.3.5 Keputusan dan Analisa Data Keseluruhan Aspek Kajian

Jadual 11. Taburan Responden Mengikut Min bagi Keseluruhan Apek Kajian.

Bil	Aspek Keberkesanan PUB Di KKBB	Min	Peratus (%)
1	Peningkatan kemahiran peserta	4.67	93.4
2	Kualiti Hidup Peserta	4.53	90.6
3	Kemahiran Keusahawanan Peserta	4.58	91.6
4	Pemasaran Produk/Perkhidmatan Peserta	4.50	90.0
	PURATA	**4.57**	**91.4**

Berdasarkan Jadual 11, analisis data keseluruhan menunjukkan Program Upaya Bakat (PUB) di KKBB memberikan impak yang sangat positif kepada peserta. Aspek peningkatan kemahiran mencatat purata min tertinggi 4.67 (93.4%), diikuti aspek keusahawanan 4.58 (91.6%), kualiti hidup 4.53 (90.6%) dan pemasaran produk / perkhidmatan 4.50. Secara keseluruhan, purata min 4.57 (91.4%) berada pada tahap sangat tinggi, sekali gus membuktikan keberkesanan program dalam mencapai objektif yang ditetapkan.

5 Kesimpulan Dan Cadangan

5.1 Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahawa PUB merupakan satu inisiatif yang sangat berkesan dan bersesuaian dengan keperluan komuniti setempat dalam memperkasa kemahiran serta membentuk usahawan mikro yang berdaya tahan. Aspek peningkatan kemahiran menunjukkan bahawa latihan teknikal, amali dan simulasi perniagaan berjaya membina kebolehan peserta dalam bidang masing-masing. Dari sudut keusahawanan juga menunjukkan bahawa peserta berjaya memperoleh pengetahuan, keyakinan dan kesediaan menghadapi cabaran dunia perniagaan, ianya disokong dengan dapatan kajian oleh Norhafizah dan Zainal (2021) yang menegaskan kepentingan latihan kemahiran berteraskan nilai keusahawanan. Aspek kualiti hidup turut menunjukkan impak positif terhadap kesejahteraan sosial, ekonomi dan psikologi peserta, selaras dengan penemuan Muhammad Asyraf dan Noor Azimah (2019) yang mendapati latihan kemahiran memberi kesan ketara terhadap taraf hidup peserta komuniti. Akhir sekali, dari aspek pemasaran produk dan perkhidmatan menunjukkan peserta telah mendapat pendedahan terhadap teknik pemasaran moden, termasuk penggunaan platform digital, meskipun elemen ini masih mempunyai potensi untuk dipertingkatkan. Penemuan ini turut disokong oleh Ahmad Fauzi dan Latifah (2020) yang menekankan keperluan penguasaan pemasaran digital dalam kalangan usahawan mikro masa kini.

5.2 Cadangan Penambahbaikan

Beberapa cadangan penambahbaikan berikut disyorkan bagi meningkatkan lagi impak dan keberkesanan PUB. Diantaranya Pelaksanaan program susulan seperti sesi bimbingan *mentoring, coaching* dan klinik keusahawanan perlu diwujudkan bagi memastikan peserta terus mendapat sokongan dalam memperkukuh perniagaan mereka. Pendekatan ini juga membolehkan pemantauan impak program secara berterusan (Rizuan Zainal, 2020). Selain itu modul tambahan berkaitan pemasaran digital, strategi media sosial, dan platform e-dagang perlu diperkenalkan secara lebih mendalam bagi memperkasakan keupayaan peserta dalam memasarkan produk secara lebih luas dan kompetitif (Ahmad Fauzi & Latifah, 2020).

Rujukan

Abdul Rahman, M. S., & Azizan, N. A. (2018). Latihan kemahiran dan pembangunan keusahawanan dalam kalangan komuniti luar bandar. Jurnal Pendidikan Malaysia, 43 (2), 23–31.

Ahmad Fauzi, M., & Latifah, N. (2020). Pemasaran digital dan impaknya kepada usahawan mikro di Malaysia. Jurnal Keusahawanan dan Pembangunan Komuniti, 4 (1), 55–64.

Chua, Y. P. (2006). Asas statistik penyelidikan. McGraw-Hill (Malaysia).

Creswell, J. W. (2012). *Educational research*: *Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill Education.

Irmayariani Kamalsha, & Rahanita Abd Rahman. (2013). Keberkesanan kursus pendek dalam melahirkan usahawan komuniti: Kajian kes Kolej Komuniti Bandar Darulaman. Jurnal Kolej Komuniti, 2, 25–35.

Mohamad Najib, A. G. (1999). Reka bentuk penyelidikan: Falsafah, teori dan praktik. Universiti Putra Malaysia Press.

Muhammad Asyraf, M. A., & Noor Azimah, A. R. (2019). Kesan latihan kemahiran terhadap kualiti hidup komuniti luar bandar. Jurnal Masyarakat & Budaya, 17 (2), 12–24.

Norhafizah, A., & Zainal, M. (2021). Pemupukan nilai keusahawanan dalam latihan kemahiran komuniti. Jurnal Pendidikan Teknikal & Vokasional, 11 (3), 45–52.

Rizuan Zainal. (2020). Keberkesanan latihan kemahiran terhadap peningkatan pendapatan: Satu penilaian program. ePrints UTHM. Retrieved from https://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/11699/

Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). Research methods for business: A skill-building approach (7th ed.). Wiley.

SME Corp Malaysia. (n.d.). Laporan tahunan perusahaan kecil dan sederhana (PKS). Retrieved from https://www.smecorp.gov.my/

Kajian Tahap Persepsi Peserta terhadap Pelaksanaan dan Keberkesanan Kursus Penyediaan *Sourdough Pizza* di Kolej Komuniti Bayan Baru

[1]Ahmad Mustaffa Kamal Bin Razaly

[1]Kolej Komuniti Bayan Baru

Corresponding email: [1]mustaffakamal@kkbba.edu.my

Abstrak - Kajian deskriptif ini bertujuan mengenal pasti hubungan antara persepsi pelaksanaan kursus dengan persepsi keberkesanan sebelum dan selepas kursus bagi Kursus Penyediaan *Sourdough Pizza* di Kolej Komuniti Bayan Baru pada tahun 2025. Responden kajian ini merupakan 45 orang pelajar daripada 3 institusi tahfiz di Pulau Pinang. Instrumen kajian yang digunakan ialah borang soal selidik yang terdiri daripada 10 soalan berkaitan latar belakang pada Bahagian A dan 10 soalan berkaitan kajian pada Bahagian B. Nilai kebolehpercayaan *Alpha Cronbach* untuk kajian ini adalah 0.888. Analisis data kajian ini menggunakan Program *Statistical Package For Social Science* (SPSS) Versi 23. Dapatan utama tahap persepsi peserta berdasarkan skor min adalah amat tinggi bagi persepsi pelaksanaan kursus dan persepsi keberkesanan selepas kursus, masing-masing dengan skor min 4.62 dan 4.66. Manakala dapatan bagi persepsi keberkesanan sebelum kursus dengan skor min 3.74 tinggi. Kajian ini juga turut berfungsi untuk mengenal pasti kekurangan yang ada dan mencadangkan proses penambahbaikan.

Katakunci: Pelaksanaan kursus, keberkesanan sebelum kursus, keberkesanan selepas kursus

Abstract - *This descriptive study aims to identify the relationship between perceptions of course implementation and perceptions of effectiveness before and after the course for the Sourdough Pizza Preparation Course at Bayan Baru Community College in 2025. The respondents of this study were 45 students from 3 tahfiz institutions in Penang. The study instrument used was a questionnaire consisting of 10 background questions in Part A and 10 study-related questions in Part B. The Alpha Cronbach reliability value for this study was 0.888. Data analysis of this study used the Statistical Package For Social Science (SPSS) Version 23. The main finding of the level of participant perception based on the mean score was very high for perceptions of course implementation and perceptions of effectiveness after the course, respectively with mean scores of 4.62 and 4.66. Meanwhile, the findings for perceptions of effectiveness before the course with a mean score of 3.74 were high. This study also served to identify existing shortcomings and suggest improvement processes.*

Keywords: *Course implementation, effectiveness before the course, effectiveness after the course*

---

1 Pengenalan

Program Pembelajaran Sepanjang Hayat (PSH) di kolej komuniti bertujuan membangunkan potensi komuniti setempat dan mengurangkan jurang tenaga kerja mahir melalui kursus pendek yang fleksibel dan program peningkatan kemahiran/latihan semula (*upskilling/reskilling*), selaras dengan keperluan Revolusi Industri 4.0. PSH di politeknik pula bertujuan meningkatkan kemahiran dan kelayakan akademik pekerja industri, meningkatkan produktiviti syarikat, mengukuhkan jalinan industri-akademia, menjana pendapatan tinggi, dan membangunkan bakat.

Kumpulan sasar PSH meliputi golongan miskin tegar, Orang Asli, OKU, ibu tunggal, belia, warga emas termasuk pesara dengan fokus pada kemahiran hidup, teknikal, dan keusahawanan. Program yang ditawarkan termasuk Kursus Secara Sambilan (KSS), *Reskilling & Upskilling* (R&U), Kursus Pendek dan Terlanggan, Diploma Eksekutif (diiktiraf MQA), Diploma Profesional, Persijilan Profesional, Pensijilan Kompetensi/Industri, dan Tahfiz-Kemahiran TVET.

2 Permasalahan Kajian

Latihan secara amnya bertujuan untuk membangunkan kemahiran, mengubah tingkah laku, dan meningkatkan kecekapan dalam populasi yang ditetapkan, tetapi sukar untuk mengukur keberkesanan dan menentukan sama ada ia benar-benar mencapai objektif (Dr. B.K. Punia dan Saurabh Kant, 2013). Walaupun terdapat bukti bahawa pasukan berprestasi tinggi menerima lebih banyak latihan, kesan sebenar latihan sukar disimpulkan tanpa menilai program latihan itu sendiri (Chantal de la Rochelle, 1999). Oleh itu, *input* mengenai pelaksanaan dan keberkesanan latihan adalah penting untuk meningkatkan kualiti perkhidmatan kursus. Unit Pendidikan Berterusan menyedari keperluan ini dan akan menjalankan kajian untuk meningkatkan prestasi pelaksanaan kursus tertentu, iaitu Kursus Penyediaan *Sourdough Pizza*, berdasarkan dapatan kajian.

3 Objektif, persoalan, kepentingan dan batasan kajian

3.1 Objektif kajian yang dijalankan ini adalah:

Mengenal pasti tahap persepsi peserta terhadap keberkesanan pelaksanaan kursus, keberkesanan sebelum kursus dan keberkesanan selepas kursus.

3.2 Persoalan kajian yang dijalankan ini adalah:

Mengenal pasti apakah tahap persepsi peserta terhadap keberkesanan pelaksanaan kursus, keberkesanan sebelum kursus dan keberkesanan selepas kursus?

3.3 Kepentingan kajian yang dijalankan ini adalah:

Mengenal pasti tahap persepsi peserta terhadap keberkesanan pelaksanaan kursus, keberkesanan sebelum kursus dan keberkesanan selepas kursus serta mencadangkan langkah-langkah penambahbaikan.

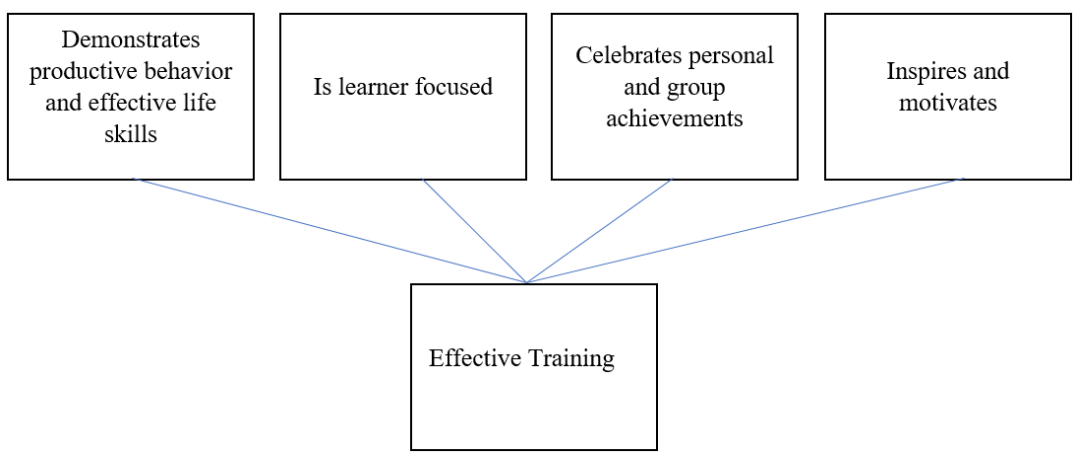
3.4 Batasan kajian yang dijalankan ini adalah:

Hasil penemuan kajian adalah terbatas kepada peserta Kursus Penyediaan *Sourdough Pizza* 2025 Kolej Komuniti Bayan Baru sahaja. Oleh itu, penemuan ini tidak boleh digeneralisasikan kepada semua peserta kursus yang sama di kolej komuniti lain di Malaysia kerana sampel tidak mewakili semua peserta. Pengukuran tahap persepsi keberkesanan sebelum dan selepas kursus juga hanya merujuk kepada kelompok kursus ini dan tidak boleh dibuat generalisasi kerana tahap persepsi setiap individu adalah berbeza.

4 Kerangka Konseptual

4.1 Kerangka teori

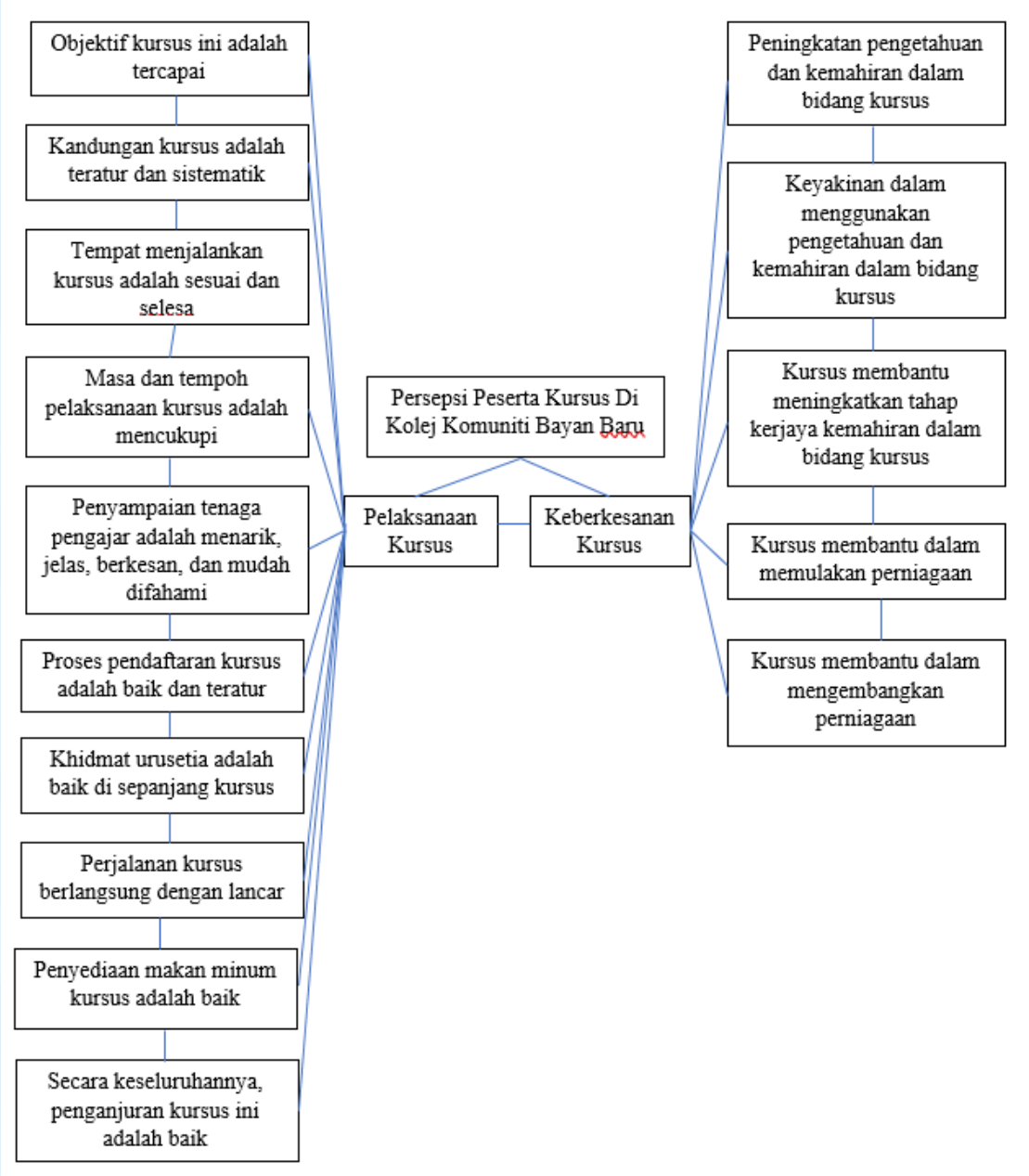
Penyelidikan ini dijalankan berdasarkan kepada teori yang mempunyai kaitan dengan latihan dan keberkesanannya. Salah satu daripada teori yang terlibat adalah *"Training Model"*, model yang diperkenalkan oleh *The Parenting and Consumer Education* (PACE), 2003. Rujuk Rajah 1.



Rajah 1 : *Training Model*

4.2 Kerangka teori penyelidikan

Penyelidikan ini diasaskan kepada teori berkaitan latihan dan keberkesanannya. Salah satu kerangka teori utama yang digunakan adalah "*Training Model*" yang diperkenalkan oleh *The Parenting and Consumer Education* (PACE) pada tahun 2003. Rujuk Rajah 2.



Rajah 2: Kerangka Teori Penyelidikan

5 Sorotan kajian lepas

Dalam kehidupan moden yang canggih, manusia mencari kepuasan yang lebih tinggi. Kepuasan ini, terutamanya dari segi kualiti hidup, menjadi sangat didambakan (Siti Fatimah, dipetik dari Ramli, Chai, & Idris, 2009). Oleh itu, pelbagai instrumen pengukuran telah diwujudkan untuk menilai kualiti perkhidmatan demi memenuhi kepuasan pelanggan. (Suriyana Binti Sulaji, 2017). Menilai latihan adalah konsep yang luas dengan pelbagai makna. Kesan latihan sukar diukur secara berasingan kerana ia boleh berinteraksi dan dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, termasuk bagaimana latihan itu dianjurkan dan diintegrasikan ke dalam operasi harian. Sebagai contoh, prosedur yang baik memerlukan latihan yang mencukupi untuk berfungsi dengan sempurna. (Hakan Andersson, 2014)

Menurut Juridico (1993), kejayaan sesebuah program latihan sangat bergantung kepada persefahaman dan persetujuan antara pelatih dan jurulatih mengenai objektif-objektif latihan. Penyelidikan yang dibuat oleh Suriyana Binti Sulaji dan rakan-rakan, bertajuk "Mengenalpasti Tahap Kepuasan Peserta Terhadap Pelaksanaan Kursus Pendek Di Kolej Komuniti Selandar, Melaka", mengkaji secara mendalam tahap kepuasan peserta terhadap kursus pendek yang dilaksanakan sepanjang tahun 2016. Tujuan kajian ini adalah sebagai usaha untuk meningkatkan kepuasan peserta, menekankan bahawa kerjasama pihak pengurusan adalah penting dan kepuasan peserta tidak boleh dipandang remeh kerana ia memberi kesan kepada imej positif organisasi.

6 Metodologi Kajian

6.1 Skop Kajian

Terdiri daripada 45 pelajar institusi tahfiz yang melibatkan tiga buah institusi tahfiz di Pulau Pinang.

6.2 Populasi dan Sampel

Terdiri daripada 45 pelajar institusi tahfiz yang melibatkan tiga buah institusi tahfiz di Pulau Pinang. Saiz sampel ditentukan berdasarkan Jadual *Krejcei & Morgan* (1970).

6.3 Instrumen Kajian

Borang soal selidik yang mengandungi 10 soalan Bahagian A berkaitan latar belakang responden dan 10 soalan Bahagian B berkaitan dengan tajuk kajian. Kajian mengenai persepsi, sikap, dan tindak balas kelakuan dalam organisasi lazimnya menggunakan temu bual dan soal selidik (kaji selidik), dimana soal selidik merupakan instrumen

yang kerap digunakan untuk mengukur tingkah laku responden (Zamalia, 2009; Mohd Najib, 2003).

6.4 Pengumpulan dan Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS) Versi 23.0 bagi mendapatkan nilai kekerapan, peratus, dan min. Tahap skor min ditentukan menggunakan Jadual 1, yang mana sela kumpulannya ditetapkan berdasarkan julat seperti yang dicadangkan oleh Bhasah Abu Bakar (2007).

Jadual 1: Julat Skor Min

Julat Min	Tahap
0.00 – 1.49	Sangat Rendah
1.50 – 2.49	Rendah
2.50 – 3.49	Sederhana
3.50 – 4.49	Tinggi
4.50 – 5.00	Amat Tinggi

6.5 Analisis Kebolehpercayaan (*Alpha Cronbach*)

Kebolehpercayaan (*reliability*) merujuk kepada ketepatan dan kepersisan instrumen kajian, dimana ralat yang lebih rendah menunjukkan kebolehpercayaan yang lebih tinggi (Ranjit Kumar, 1999). Nilai *Alpha Cronbach* instrumen kajian ini adalah 0.888 (tahap tinggi) dan menjadikannya boleh diterima untuk kajian sebenar.

7 Analisis data dan perbincangan

7.1 Analisis data Bahagian A

Jadual 2: Taburan Kekerapan Dan Peratus Responden Mengikut Jantina, Umur, Keturunan, Agama, Taraf Pendidikan, Status Perkahwinan dan Maklumat Kursus

	Item	Kekerapan (f)	Jumlah Kekerapan (f)	Peratus (%)	Jumlah (%)
Jantina	Lelaki	37	45	82.2	100
	Perempuan	8		17.8	
Umur (Tahun)	13 - 22 Tahun	45	45	100	100
Keturunan	Melayu	45	45	100	100
Agama	Islam	45	45	100	100
Taraf Pendidikan	Lain-lain	45	45	100	100
Status Perkahwinan	Bujang	45	45	100	100
Maklumat Kursus	Masakan		45	100	100

7.2 Analisis data Bahagian B

Jadual 3 : Taburan kekerapan, peratus, min, dan tahap persepsi peserta Kursus Penyediaan *Sourdough Pizza* terhadap pelaksanaan kursus

BIL	ITEM	Sangat Tidak Setuju f %	Tidak Setuju f %	Tidak Pasti f %	Setuju f %	Sangat Setuju f %	MIN	TAHAP
1	Objektif kursus ini adalah tercapai	0 0.0	0 0.0	4 8.9	12 26.7	29 64.4	**4.59**	**Amat Tinggi**
2	Kandungan kursus adalah teratur dan sistematik	2 4.4	0 0.0	0 0.0	15 33.3	28 62.2	**4.49**	**Tinggi**
3	Tempat menjalankan kursus adalah sesuai dan selesa	0 0.0	0 0.0	1 2.2	10 22.2	34 75.6	**4.73**	**Amat Tinggi**
4	Masa dan tempoh pelaksanaan kursus adalah mencukupi	0 0.0	0 0.0	3 6.7	16 35.6	26 57.8	**4.51**	**Amat Tinggi**
5	Penyampaian tenaga pengajar adalah menarik, jelas, berkesan, dan mudah difahami	0 0.0	0 0.0	2 4.4	13 28.9	30 66.7	**4.62**	**Amat Tinggi**
6	Proses pendaftaran kursus adalah baik dan teratur	1 2.2	0 0.0	3 6.7	10 22.2	31 68.9	**4.56**	**Amat Tinggi**
7	Khidmat urusetia adalah baik di sepanjang kursus	0 0.0	1 2.2	0 0.0	14 31.1	30 66.7	**4.62**	**Amat Tinggi**
8	Perjalanan kursus berlangsung dengan lancar	0 0.0	2 4.4	2 4.4	10 22.2	31 68.9	**4.56**	**Amat Tinggi**
9	Penyediaan makan minum kursus adalah baik	0 0.0	0 0.0	1 2.2	9 20.0	35 77.8	**4.76**	**Amat Tinggi**
10	Secara keseluruhannya, penganjuran kursus ini adalah baik	0 0.0	0 0.0	0 0.0	9 20.0	36 80.0	**4.80**	**Amat Tinggi**
	Purata (f)	0.3	0.3	1.6	11.8	31	**4.62**	**Amat Tinggi**
	Purata (%)	0.66	0.66	3.55	26.22	68.9		

Jadual 4 : Taburan kekerapan, peratus, min dan tahap persepsi peserta Kursus Penyediaan *Sourdough Pizza* terhadap keberkesanan sebelum kursus

BIL	ITEM	Sangat Tidak Setuju f %	Tidak Setuju f %	Tidak Pasti f %	Setuju f %	Sangat Setuju f %	MIN	TAHAP
1	Peningkatan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang kursus	3 6.7	6 13.3	13 28.9	11 24.4	12 26.7	**3.51**	**Tinggi**
2	Keyakinan dalam menggunakan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang kursus	3 6.7	5 11.1	13 28.9	10 22.2	14 31.1	**3.60**	**Tinggi**
3	Kursus membantu meningkatkan tahap kerjaya	2 4.4	3 6.7	11 24.4	11 24.4	18 40.0	**3.89**	**Tinggi**
4	Kursus membantu dalam memulakan perniagaan	3 6.7	4 8.9	9 20.0	13 28.9	16 35.6	**3.78**	**Tinggi**
5	Kursus membantu dalam mengembangkan perniagaan	1 2.2	4 8.9	10 22.2	12 26.7	18 40.0	**3.93**	**Tinggi**
	Purata (f)	2.4	4.4	11.2	11.4	15.6	**3.74**	**Tinggi**
	Purata (%)	5.34	9.78	24.88	25.32	34.68		

Jadual 5: Taburan kekerapan, peratus, min dan tahap persepsi peserta Kursus Penyediaan *Sourdough Pizza* terhadap keberkesanan selepas kursus

BIL	ITEM	Sangat Tidak Setuju f %	Tidak Setuju f %	Tidak Pasti f %	Setuju f %	Sangat Setuju f %	MIN	TAHAP
1	Peningkatan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang kursus	0 0.0	0 0.0	3 6.7	14 31.1	28 62.2	**4.56**	**Amat Tinggi**
2	Keyakinan dalam menggunakan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang kursus	1 2.2	0 0.0	1 2.2	14 31.1	29 64.4	**4.56**	**Amat Tinggi**
3	Kursus membantu meningkatkan tahap kerjaya	0 0.0	0 0.0	2 4.4	7 15.6	36 80.0	**4.76**	**Amat Tinggi**
4	Kursus membantu dalam memulakan perniagaan	0 0.0	1 2.2	0 0.0	8 17.8	36 80.0	**4.76**	**Amat Tinggi**
5	Kursus membantu dalam mengembangkan perniagaan	0 0.0	1 2.2	1 2.2	11 24.4	32 71.1	**4.64**	**Amat Tinggi**
Purata (f)		0.2	0.4	1.4	10.8	32.2	**4.66**	**Amat Tinggi**
Purata (%)		0.44	0.88	3.1	24	71.54		

8 Cadangan dan rumusan

Dapatan utama tahap persepsi peserta berdasarkan skor min adalah amat tinggi bagi persepsi pelaksanaan kursus dan persepsi keberkesanan selepas kursus, masing-masing dengan skor min 4.62 dan 4.66. Manakala dapatan bagi persepsi keberkesanan sebelum kursus dengan skor min 3.74 tinggi. Kajian ini juga dapat mengenal pasti kekurangan dan mencadangkan proses penambahbaikan.

Pihak kolej disarankan untuk menyediakan modul kursus yang dibangunkan dengan rujukan pakar yang lengkap bagi memudahkan pelaksanaan. Modul kursus juga disarankan agar sesuai dan mampu memberi kesan kepada komuniti untuk menjana pendapatan utama atau sampingan.

Rujukan

A Model for Research on Training Effectiveness(1999). DHHS (NIOSH) Publication No. 99- 142

Bhasah Abu Bakar (2007). Kaedah Analisis Data Penyelidikan Ilmiah, Utusan Publications & Distributions Sdn Bhd, 2, 25

Buku Panduan Penggunaan Dana Akaun Amanah Kolej Komuniti, 2017. JPKK

Chantal de la Rochelle (1999). *Team Training: Does It Increase Satisfaction and Improve Performance?*

Dena Wise (2003). *Characteristics of Effective Training: Developing a Model to Motivate Action, Extension Journal, Inc*. ISSN 1077-5315

Abdul Latiff Abdul Kadir (1997), Hubungan keberkesanan latihan dan prestasi kerja. Universiti Putra Malaysia Press

Jabatan Perkhidmatan Awam (2011). Jurnal Pengurusan Awam, 2012

Kamaruzaman Moidunny, PhD (2013) Penilaian Program: Tinjauan terhadap konsep dan model-model berkaitan

Krejcie R.V & Morgan D.W (1970). *Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement,* 30, 607 – 610.

Mohd Najib Abdul Ghafar (2003). Reka Bentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan. Penerbit UTM.

Politeknik & Kolej Komuniti *Journal of Life Long Learning,* Vol.1, No.1, 2017. eISSN 2600- 7738

Ranjit Kumar (1999). *Research Methodology : A-Step-By-Step Guide To Beginners. Sage Publications*

Suriyana Binti Sulaji (2017). Mengenalpasti Tahap Kepuasan Peserta Terhadap Pelaksanaan Kursus Pendek Di Kolej Komuniti Selandar, Melaka

Yeatts dan Hyten, (1998). *High-Performing Self-Managed Work Teams: A Comparison of Theory to Practice*

Zamalia Mahmud (2009). *Handbook of Research Methodology: A Simplified Version (3rd Ed.). University Publication Centre* (UPENA), UiTM

Preparing Future Educators For Sustainability: Perspectives On Green TVET Implementation

[1*]Anusuya Kaliappan, [2]Shanty Sai'en & [3]Zamry Ibrahim

[1,2&3]Jabatan Pendidikan Teknik dan Vokasional, Institut Pendidikan Guru Kampus Pendidikan Teknik, Kompleks Pendidikan Nilai, 71760 Bandar Enstek, Negeri Sembilan, Malaysia.

Corresponding email: [1*]anusuya.kaliappan@ipgm.edu.my

Abstract - The growing emphasis on sustainability has reshaped the global Technical and Vocational Education and Training (TVET) agenda, with Green TVET recognised as a key driver for addressing environmental and socio-economic challenges. Despite these developments, questions remain regarding trainee teachers' readiness to integrate sustainability effectively into their professional practice. This study aimed to examine the levels of awareness, acceptance, and attitudes towards Green TVET among trainee teachers at Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT). Employing a quantitative survey design, data were collected from 61 trainee teachers enrolled in the Bachelor of Teaching Degree Program (PISMP), June 2022 Intake (Year 3, Semester II), specialising in Design and Technology (RBT). A structured 30-item questionnaire based on a 5-point Likert scale was administered, and descriptive statistics (mean and standard deviation) were computed using SPSS Version 30. Findings indicate very high levels of awareness, acceptance, and attitudes towards Green TVET, reflecting strong readiness to embed sustainability in teaching and learning. However, relatively lower responses were recorded in areas related to employability opportunities and active participation in campus sustainability initiatives, suggesting areas for targeted improvement. These results hold important implications for policymakers, curriculum designers, and teacher educators, underscoring the need for enriched Green TVET curriculum, structured professional development, and supportive institutional policies. Aligned with global sustainability goals, this study provides empirical evidence of Green TVET readiness in specialised teacher education, offering insights to support national and international sustainability agendas.

Keywords: Green TVET, Awareness, Acceptance, Attitude, Quantitative, Survey

Abstrak *- Penekanan global terhadap kelestarian semakin mengubah hala tuju Pendidikan Teknikal dan Latihan Vokasional (TVET) kerana TVET Hijau diiktiraf sebagai pemangkin utama dalam menangani cabaran alam sekitar dan sosioekonomi. Walaupun perkembangan ini pesat, persoalan masih timbul tentang tahap kesiapsiagaan guru pelatih untuk mengintegrasikan kelestarian secara berkesan dalam amalan profesional mereka. Kajian ini bertujuan meneliti tahap kesedaran, penerimaan dan sikap terhadap TVET Hijau dalam kalangan guru pelatih di Institut Pendidikan Guru Kampus Pendidikan Teknik (IPGKPT). Kajian ini menggunakan reka bentuk tinjauan kuantitatif dan data dikumpul daripada 61 guru pelatih Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP), Ambilan Jun 2022 (Tahun 3, Semester II) major Reka Bentuk dan Teknologi (RBT). Satu set soal selidik berstruktur mengandungi 30 item menggunakan skala Likert 5 mata telah ditadbir dan statistik deskriptif (min dan sisihan piawai) dianalisis menggunakan SPSS Versi 30. Dapatan menunjukkan tahap kesedaran, penerimaan dan sikap terhadap TVET Hijau adalah sangat tinggi yang mencerminkan tahap kesiapsiagaan yang kukuh untuk mengintegrasikan kelestarian dalam pengajaran dan pembelajaran. Namun begitu, respons yang lebih rendah direkodkan dalam aspek peluang kebolehpasaran dan penglibatan aktif dalam inisiatif kelestarian kampus yang menunjukkan keperluan intervensi yang lebih bersasar. Hasil kajian ini mempunyai implikasi yang penting kepada penggubal dasar, pereka bentuk kurikulum dan pendidik guru, khususnya dalam memperkukuh kurikulum TVET Hijau serta menyediakan pembangunan profesional yang berstruktur dan menyokong dasar institusi yang kondusif. Selaras dengan matlamat kelestarian global, kajian ini menyediakan bukti empirikal tentang kesiapsiagaan TVET Hijau dalam khususnya dalam pendidikan guru dan menyokong agenda kelestarian di peringkat kebangsaan dan antarabangsa.*

Kata kunci: *TVET Hijau, Kesedaran, Penerimaan, Sikap, Kuantitatif, Tinjauan*

1 Introduction

In recent years, the global drive for sustainability and environmental responsibility has reshaped educational paradigms, particularly within Technical and Vocational Education and Training (TVET) (Li et al., 2023; Ramli, Rasul, & Affandi, 2019). As industries increasingly embrace green technologies and sustainable practices, the demand for educators equipped with relevant knowledge and competencies has intensified (Ramli, Rasul, & Affandi, 2020; Mesuwini, Ganya, & Mlotshwa, 2025). Green TVET seeks to provide trainees with the skills and expertise required to thrive in a dynamic labour market that prioritises sustainability (Ramli et al., 2022). This transformation not only responds to global challenges such as climate change and resource depletion but also supports broader socio-economic development objectives (Ab Hamid, Rasul, & Kamaruzaman, 2024). Examining trainee teachers' awareness, acceptance, and attitudes towards Green TVET is therefore essential, as these dimensions directly affect the success of sustainability education. Insights gained can help institutions identify gaps in current training and design curricula that foster technical proficiency alongside a commitment to sustainable practices, thereby preparing future educators to champion environmental stewardship within their communities.

The integration of sustainability into Technical and Vocational Education and Training (TVET) has reshaped teaching methodologies and learning outcomes, with greater emphasis on applied, hands-on approaches that prepare learners for green careers (Subrahmanyam, 2025). These strategies enhance curriculum relevance by equipping trainees with problem-solving skills that align with the demands of sustainability-driven industries (Qianyu et al., 2024). At the same time, emerging research highlights the role of artificial intelligence (AI) in strengthening the sustainability agenda within TVET, offering innovative pathways to bridge technical training with environmental responsibility (Ishrat et al., 2025; Azar et al., 2025; Anwar & Kumar, 2025). Collectively, such initiatives not only address workforce needs but also contribute to wider socio-economic development by positioning educators as central agents in fostering sustainability mindsets and practices across communities.

Despite the progress made in embedding sustainability within Technical and Vocational Education and Training (TVET), considerable challenges persist regarding trainee teachers' awareness, acceptance, and attitudes towards Green TVET. Many prospective educators enter the field with limited understanding of sustainability principles and the pedagogical value of integrating green practices, which can result in resistance or indifference towards adopting such approaches (Isa, Kamin, & Cledumas, 2019; Ismail, Mohd Nopiah, & Mohd Sattar, 2018). In some cases, Green TVET is perceived as an additional burden rather than an integral aspect of professional growth, leading to low motivation to participate in sustainability initiatives (Pujun, 2025). These perceptions risk undermining the effective implementation of green curricula and constraining TVET's role in shaping environmentally responsible behaviours among learners (Li, Khattak, Lu, & Khan, 2023; Mesuwini, Ganya, & Mlotshwa,

2025). Addressing these gaps through targeted training, structured awareness programmes, and adequate institutional support is therefore essential to fostering a positive outlook on Green TVET and equipping future educators to act as advocates for sustainability in their teaching practices (Subrahmanyam, 2025).

The integration of green technologies into Technical and Vocational Education and Training (TVET) is essential for developing a workforce capable of driving sustainable development (Mesuwini et al., 2025). However, this effort faces persistent barriers, including limited faculty expertise, outdated curricula, inadequate institutional support, and insufficient collaboration with industry (Isa et al., 2019). Many vocational educators still lack the necessary awareness of sustainability concepts, reducing their ability to teach and apply these principles effectively (Subrahmanyam, 2025). Addressing these issues requires embedding green skills within curricula, strengthening professional development for educators, and leveraging innovative pedagogical approaches supported by digital technologies (Misnevs et al., 2021). By implementing these measures, TVET institutions can better align training with labour market demands and equip future graduates with the competencies necessary for sustainable careers (Bangayan et al., 2025).

1.1 Objectives and Research Questions

The specific objective of this study is to investigate trainee teachers' awareness, acceptance, and attitude towards Green TVET in the Institute of Teacher Education, Technical Education Campus. Information gained on trainee teachers' views pertaining to Green TVET is fundamental as it highlights gaps in sustainability-related training, ensuring that policies and curricula address both technical and pedagogical competencies required for integrating Green TVET. Moreover, the information obtained from this study could be useful for policy-makers, TVET program designers, and lecturers to develop targeted strategies for embedding sustainability practices in teacher education. In order to address the aforementioned research objective, this paper attempts to answer the following research questions:

i. What is the level of awareness of Green TVET among trainee teachers in the Institute of Teacher Education, Technical Education Campus?

ii. What is the level of acceptance of Green TVET among trainee teachers in the Institute of Teacher Education, Technical Education Campus?

iii. What is the level of attitude towards Green TVET among trainee teachers in the Institute of Teacher Education, Technical Education Campus?

2 Methodology

This study employed a quantitative descriptive design to examine trainee teachers' awareness, acceptance, and attitudes towards Green Technical and Vocational Education and Training (Green TVET) at Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT). A structured questionnaire was selected as the primary

instrument due to its efficiency in generating quantifiable data and its ability to capture patterns in perceptions and behaviours that may be generalised to larger populations (Creswell, 2008; Ghazali & Sufean, 2018).

The target population consisted of 61 trainee teachers enrolled in the Bachelor of Teaching Degree Program (PISMP), June 2022 intake (Year 3, Semester II), specialising in Design and Technology (RBT). Using Krejcie and Morgan (1970) sampling framework with a 5% margin of error and a 95% confidence interval, a sample size of 61 respondents was determined. Simple random sampling was applied to ensure equal probability of inclusion, thereby enhancing the representativeness of the sample.

Data for this study were collected using a structured questionnaire administered via Google Forms, which was selected for its efficiency, accessibility, and reduced risk of data loss compared with traditional paper-based surveys (Drummond et al., 1995). The instrument was designed in alignment with the study objectives and consisted of three dimensions: awareness of Green TVET (10 items), acceptance of Green TVET (10 items), and attitude towards Green TVET (10 items), thereby providing a comprehensive measure of trainee teachers' perceptions across key domains.

Prior to full deployment, the instrument was pilot tested with 30 trainee teachers to evaluate clarity, coherence, and construct validity. Feedback from the pilot study informed refinements in wording and structure. Reliability analysis revealed Cronbach's alpha coefficients above 0.80 across all constructs, indicating strong internal consistency. Content validity was further ensured through expert review by two specialists in Design and Technology, who assessed item relevance, conceptual alignment, and linguistic precision.

For analysis, data were processed using SPSS version 30. Descriptive statistics, specifically mean scores and standard deviations, were applied to determine the levels of awareness, acceptance, and attitude among respondents. Interpretation of the mean values was based on the framework proposed by Tschannen-Moran and Gareis (2004), enabling the classification of responses into levels (low, moderate, high, very high). The integration of pilot testing, expert validation, and reliability assessment reinforced the methodological rigour of the study, ensuring that the findings accurately reflected trainee teachers' perceptions of Green TVET within the context of IPGKPT.

3 Results

This study recruited 61 trainee teachers from the Bachelor of Teaching Degree Program (PISMP), June 2022 intake (Year 3, Semester II), specialising in Design and Technology (RBT) at the Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT). Participants were selected through simple random sampling to enhance representativeness. As shown in Table 3, the sample comprised 14 male respondents (23%) and 47 female respondents (77%), reflecting a predominance of female participants. Class distribution was relatively balanced, with 21 students (34%) from

RBT1, 20 students (33%) from RBT2, and 20 students (33%) from RBT3, thereby supporting the robustness of group-level comparisons within the study.

3.1 Trainee Teachers' Awareness on Green TVET in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT)

Table 3 demonstrates the mean value and level of trainee teachers' awareness pertaining to Green TVET in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT) which is at very high level (M = 4.58, SD = 0.53). Findings revealed that most respondents agreed that they are aware that practical training in Green TVET involves eco-friendly practices that can be applied in real workplaces (M = 4.75), and understand that the TVET curriculum includes elements of sustainability such as natural resource management and environmental protection (M = 4.65). The lowest mean recorded was in item B10, which is understanding that implementing Green TVET can improve employability and career opportunities in future sustainable industries (M = 4.40). Based on Table 3, the descriptive analysis found that the overall mean of trainee teachers' awareness regarding Green TVET is very high. Therefore, this finding suggests that the level of awareness regarding Green TVET among trainee teachers in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT) is at a very high level.

Table 3: Trainee Teachers' Awareness on Green TVET

	Item	Mean	SD	Level
B01	I am aware that Green TVET integrates sustainability practices such as energy efficiency and waste management in campus activities.	4.60	0.60	Very High
B02	I understand that Green TVET aims to prepare students for green jobs in industries related to renewable energy and sustainable development.	4.65	0.49	Very High
B03	I know that the TVET curriculum includes elements of sustainability such as natural resource management and environmental protection.	4.65	0.49	Very High
B04	I am aware that practical training in Green TVET involves eco-friendly practices that can be applied in real workplaces.	4.75	0.44	Very High
B05	I know that Green TVET encourages community engagement projects that promote environmental sustainability.	4.65	0.49	Very High
B06	I understand that research and innovation in Green TVET contribute to solving environmental challenges.	4.65	0.59	Very High
B07	I am aware that my institution promotes a green campus culture (e.g., recycling, energy conservation, green infrastructure).	4.45	0.51	Very High
B08	I know that Green TVET is aligned with global sustainability goals such as the UN Sustainable Development Goals (SDGs).	4.50	0.51	Very High
B09	I am aware that both male and female students are equally encouraged to participate in Green TVET initiatives.	4.55	0.51	Very High
B10	I understand that implementing Green TVET can improve employability and career opportunities in future sustainable industries.	4.40	0.68	Very High
		4.58	**0.53**	**Very High**

4.2 Trainee Teachers' Acceptance on Green TVET in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT)

Table 3 demonstrates the mean value and level of trainee teachers' acceptance pertaining to Green TVET in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT) is at a very high level (M = 4.60, SD = 0.50). Findings revealed that most respondents agreed that TVET institutions should prioritize the development of green campuses (M = 4.75), and that adopting Green TVET will benefit their future career prospects (M = 4.70). The lowest mean recorded was in items C15, C16, and C17, which relate to the need for industries to require sustainability-related knowledge and skills, the necessity of student participation in Green TVET projects, and the support of Green TVET through government policies and funding (M = 4.45). Based on Table 3, the descriptive analysis found that the overall mean of trainee teachers' acceptance regarding Green TVET is very high. Therefore, this finding suggests that the level of acceptance towards Green TVET among trainee teachers in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT) is at a very high level.

Table 3: Trainee Teachers' Acceptance on Green TVET

	Item	Mean	SD	Level
C11	I accept that Green TVET is important for ensuring sustainable development in Malaysia.	4.60	0.50	Very High
C12	I believe that sustainability topics should be integrated into all TVET programs.	4.60	0.50	Very High
C13	I accept that adopting Green TVET will benefit my future career prospects.	4.70	0.47	Very High
C14	I believe that TVET institutions should prioritize the development of green campuses.	4.75	0.44	Very High
C15	I accept that industries require graduates with sustainability-related knowledge and skills.	4.45	0.51	Very High
C16	I believe that participation in Green TVET projects is necessary for students.	4.45	0.60	Very High
C17	I accept that Green TVET should be supported by government policies and funding.	4.45	0.51	Very High
C18	I believe that collaboration between TVET institutions and industries is crucial for successful Green TVET implementation.	4.70	0.47	Very High
C19	I accept that learning about sustainability will enhance my critical thinking and problem-solving skills.	4.70	0.47	Very High
C20	I believe that the implementation of Green TVET is relevant to addressing global environmental challenges.	4.65	0.49	Very High
		4.60	**0.50**	**Very High**

4.3 Trainee Teachers' Attitude on Green TVET in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT)

Table 3 demonstrates the mean value and level of trainee teachers' attitude pertaining to Green TVET in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT) is at a very high level (M = 4.52, SD = 0.63). Findings revealed that most respondents agreed that every student should develop a positive attitude towards environmental responsibility (M = 4.70), and felt responsible for contributing to

environmental sustainability through their studies (M = 4.60). The lowest mean recorded was in item D21, which is having a positive attitude towards participating in sustainability initiatives on campus (M = 4.35). Based on Table 3, the descriptive analysis found that the overall mean of trainee teachers' attitude regarding Green TVET is very high. Therefore, this finding suggests that the level of attitude towards Green TVET among trainee teachers in Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT) is at a very high level.

Table 3: Trainee Teachers' Attitude on Green TVET

	Item	**Mean**	**SD**	**Level**
D21	I have a positive attitude towards participating in sustainability initiatives on campus.	4.35	0.59	Very High
D22	I feel responsible for contributing to environmental sustainability through my studies.	4.60	0.60	Very High
D23	I am willing to adopt green practices in my daily life (e.g., recycling, saving energy).	4.45	0.69	Very High
D24	I am motivated to be involved in projects that promote environmental sustainability.	4.45	0.83	Very High
D25	I view Green TVET as an opportunity to become an agent of change in society.	4.50	0.69	Very High
D26	I am committed to applying sustainable practices in my future workplace.	4.50	0.69	Very High
D27	I have a strong interest in learning more about green technology and sustainable practices.	4.55	0.51	Very High
D28	I feel proud when my institution promotes sustainability initiatives.	4.60	0.68	Very High
D29	I believe that every student should develop a positive attitude towards environmental responsibility.	4.70	0.47	Very High
D30	I am confident that practicing sustainability through Green TVET will improve my quality of life.	4.45	0.60	Very High
		4.52	**0.63**	**Very High**

4 Conclusions

In conclusion, reorienting teacher training programs to embed Green TVET principles is fundamental for cultivating a workforce that is responsive to the growing demands of sustainability and environmental responsibility. The findings of this study reveal that trainee teachers at the Institute of Teacher Education, Technical Education Campus (IPGKPT) demonstrate a very high level of awareness, acceptance, and attitude towards Green TVET. They clearly acknowledge the importance of integrating eco-friendly practices into training, recognize the value of developing green campuses, and support the inclusion of sustainability as a catalyst for enhancing critical thinking, creativity, and problem-solving. These findings suggest that trainee teachers are not only familiar with the concepts of Green TVET but are also motivated to integrate them into their professional practices, which positions them as key drivers of change in future classrooms. At the same time, the study highlights areas that require continued attention. While awareness and acceptance are generally strong, there remains a need

to deepen understanding of the career opportunities associated with Green TVET and to further encourage participation in campus-based sustainability initiatives. These areas are vital to ensure that trainee teachers not only value sustainability in principle but also actively apply it in practice. Addressing these gaps through enriched curriculum design, structured professional development programs, and targeted awareness campaigns can build stronger capacities among future educators. Additionally, reinforcing institutional support, encouraging innovation in pedagogical practices, and adopting flexible training models can enhance the readiness of trainee teachers to respond effectively to the dynamic requirements of the labour market.

The successful integration of Green TVET principles ultimately depends on a shared commitment from educational institutions, industry stakeholders, and policymakers. Collaboration between these actors can ensure that teacher preparation remains relevant, forward-looking, and adaptable to the rapid changes brought about by technological advancement and global sustainability challenges. By overcoming existing barriers and embracing innovative strategies, a resilient and future-ready framework for vocational education can be established—one that embeds sustainability as a core value. Such transformation will not only strengthen individual competencies but also contribute to the broader societal goal of creating environmentally responsible citizens and building a sustainable future for all. Moving forward, continuous evaluation, refinement, and innovation in teacher training programs will be essential to sustain momentum and ensure that Green TVET continues to meet the evolving needs of society, industry, and the environment.

References

Ab Hamid, N., Rasul, M. S., & Kamaruzaman, F. M. (2024). Identifying strategies to cultivate students' attitudes towards the circular economy. *Journal of Technical Education and Training, 16*(1), 45–58. https://doi.org/10.xxxx/jtet.v16i1.2024

Anwar, A., & Kumar, S. (2025). Leveraging AI to achieve sustainability goals in TVET: A multifaceted approach. *Integrating AI and sustainability in Technical and Vocational Education and Training (TVET)* (pp. 73–91). Springer.

Azar, A. S., Gupta, S. K., Taherdoost, H., & Alhamaty, F. (2025). Integrating AI and sustainability in Technical and Vocational Education and Training (TVET). In Integrating AI and sustainability in Technical and Vocational Education and Training (TVET) (pp. 55–72). Springer.

Bangayan, O. G., Navasca, M. G., Navasca, R. I., & Calaranan, M. D. (2025). Innovating pedagogical approaches in industrial technology and livelihood education: A comparative study of BTVTED and BTLED programs in enhancing technical competency and workforce readiness in Philippine state

universities. *International Journal on Culture, History, and Religion, 7*(2), 115–130.

Christopher, E. B., & Bruce, J. F. (1985). Developing effective questionnaires. *Physical Therapy, 65*(6), 907–911. https://doi.org/10.1093/ptj/65.6.907

Creswell, J. W. (2008). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*(3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.

Drummond, H. E., Ghosh, S., Ferguson, A., Brackenridge, D., & Tiplady, B. (1995). Electronic quality of life questionnaires: A comparison of pen-based electronic questionnaires with conventional paper in a gastrointestinal study. *Quality of Life Research, 4*(1), 21–26.

Ghazali, D., & Sufean, H. (2018). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan: Amalan dan analisis kajian* (2nd ed.). Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.

Isa, M. U., Kamin, Y. B., & Cledumas, A. M. (2019). Refocusing technical vocational teacher education towards green skill acquisition for sustainable development in Nigeria. *International Journal of Recent Technology and Engineering, 7*(6), 250–256.

Ishrat, M., Khan, W., Faisal, S. M., & Ahmad, F. (2025). Future trends and challenges for AI and sustainability in TVET. *Integrating AI and sustainability in Technical and Vocational Education and Training (TVET)* (pp. 91–110). Springer.

Ismail, K., Mohd Nopiah, Z., & Mohd Sattar, R. (2018). Challenges faced by vocational teachers in public skills training institutions: A reality in Malaysia. *Journal of Technical Education and Training, 10*(2), 1–15. https://doi.org/10.30880/jtet.2018.10.02.001

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement, 30*(3), 607–610.

Li, H., Khattak, S. I., Lu, X., & Khan, A. (2023). Greening the way forward: A qualitative assessment of green technology integration and prospects in a Chinese technical and vocational institute. *Sustainability, 15*(12), 6822. https://doi.org/10.3390/su15126822

Malhotra, N. K., & Birks, D. F. (2007). *Marketing research: An applied approach*. Pearson Education.

Mesuwini, J., Ganya, E. S., & Mlotshwa, S. J. (2025). Greening initiatives for TVET colleges through innovative curriculum and technology: A case of TVET college perspective. In *AI smart-enabled architecture and infrastructure for*

higher education (pp. 221–240). Springer. https://doi.org/10.xxxx/978-3-031-xxxx-x_15

Misnevs, B., Kabashkin, I., & Uzule, K. (2021). A model describing the required digital and green competences of VET educators for practical use. *2021 6th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)* (pp. 125–130). IEEE. https://doi.org/10.1109/SEEDA-CECNSM.2021.9566241

Pujun, C. (2025). Green skills in logistics vocational education: A comparative study of curriculum integration in China and Germany. *International Journal of Training and Development, 29*(1), 55–70. https://doi.org/10.1111/ijtd.12345

Qianyu, Z., Musta'amal, A. H., Yee, S., & George, I. I. (2024). Sustainable skills development in electric vehicle technology: TVET institutions as catalysts for global advancement. *Proceedings of the International Conference on TVET Excellence and Development (ICTeD 2024)* (pp. 215–225). IEEE.

Ramli, S., Rasul, M. S., & Affandi, H. M. (2019). The importance of green skills from the perspective of TVET lecturers and teacher trainees. *International Journal of Innovation, Creativity and Change, 7*(5), 85–102.

Ramli, S., Rasul, M. S., & Affandi, H. M. (2020). Identifying technology competency of green skills in the fourth industrial revolution among teacher trainees. *Universal Journal of Educational Research, 8*(11), 5317–5325. https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082040

Ramli, S., Rasul, M. S., Affandi, H. M., & Pranita, D. (2022). Analysing teaching strategy, reflection and networking indicators towards learning for sustainable development (LSD) of green skills. *Journal of Technical Education and Training, 14*(2), 1–14. https://doi.org/10.30880/jtet.2022.14.02.001

Rasmussen, J. L. (1989). Analysis of Likert-scale data: A reinterpretation of Gregoire and Driver. *Psychological Bulletin, 105*(1), 167-170. https://doi.org/10.1037/0033 2909.105.1.167

Subrahmanyam, S. (2025). Developing green skills for sustainable careers. *Integrating AI and sustainability in Technical and Vocational Education and Training (TVET)* (pp. 25–40). Springer.

Tschannen-Moran, M., & Gareis, C. R. (2004). Principals' sense of efficacy: Assessing a promising construct. *Journal of Educational Administration, 42*(5), 573 585. https://doi.org/10.1108/09578230410554070

Wiersma, W. (1991). *Research methods in education* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Persepsi Pelajar Pelajar Kolej Komuniti Sungai Siput terhadap Minat dan Sikap dalam Mempelajari Kursus Pengajian Malaysia

[1]Zulfikar Zahri bin Abdul Aziz , [2]Yusliza binti Yusop dan [3]Mohammad Yasir bin Abdul Rahman

[1,2,3]Kolej Komunti Sungai Siput, 31100 Sungai Siput (U), Perak, Malaysia

Corresponding email: [1]zulfikarzahri@kkss.edu.my

Abstrak - Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap minat dan sikap pelajar Kolej Komuniti Sungai Siput (KKSS) terhadap mata pelajaran Pengajian Malaysia. Responden kajian terdiri daripada pelajar yang mengikuti kursus ini dalam pelbagai program pengajian di Kolej Komuniti Sungai Siput. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif dengan pendekatan tinjauan melalui soal selidik sebagai instrumen utama pengumpulan data. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif seperti min, sisihan piawai, dan peratusan bagi menentukan tahap minat dan sikap pelajar..Dapatan kajian menunjukkan bahawa tahap minat pelajar terhadap Pengajian Malaysia adalah tinngi namun terdapat juga dapatan dalam lingkungan sederhana, dengan beberapa faktor seperti kaedah pengajaran, kandungan subjek, dan kaitannya dengan kehidupan seharian memainkan peranan penting dalam menentukan minat mereka. Selain itu, sikap pelajar terhadap mata pelajaran ini juga berbeza-beza, di mana terdapat pelajar yang menunjukkan sikap positif kerana menganggapnya relevan untuk memahami sejarah dan perkembangan negara, manakala sebahagian kecil sederhana berminat disebabkan persepsi bahawa subjek ini bersifat hafalan dan kurang interaktif.

Kata Kunci: minat pelajar, sikap pelajar, Pengajian Malaysia, Kolej Komuniti

ABSTRACT - *This study aims to identify the level of interest and attitude of students at Sungai Siput Community College towards the subject of Malaysian Studies. The study respondents consist of students who are taking this course in various study programs at Sungai Siput Community College. This study uses a quantitative method with a survey approach through a questionnaire as the main data collection instrument. Data were analyzed using descriptive statistics such as mean, standard deviation, and percentage to determine the level of interest and attitudes of the students. The study findings indicate that the level of student interest in Malaysian Studies is high, but there are also findings within the moderate range, with several factors such as teaching methods, subject content, and its relevance to daily life playing an important role in determining their interest. Additionally, students' attitudes towards this subject also vary, with some showing a positive attitude because they consider it relevant for understanding the history and development of the country, while a small portion are moderately interested due to the perception that this subject is memorization-based and less interactive.*

Keywords*: student interest, student attitude, Malaysian Studies, Community College*

1 Pengenalan

Pengajian Malaysia merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang ditawarkan di institusi pendidikan tinggi di Malaysia, termasuk Kolej Komuniti. Mata pelajaran ini bertujuan untuk membentuk kefahaman pelajar mengenai sejarah, perlembagaan, politik, sistem pemerintahan, sosioekonomi, budaya, dan perpaduan dalam konteks negara Malaysia. Minat pelajar terhadap sesuatu mata pelajaran sering kali dipengaruhi oleh pelbagai faktor, antaranya kaedah pengajaran yang digunakan oleh pensyarah, kandungan kurikulum, relevansi subjek dengan kehidupan seharian, serta persepsi pelajar terhadap kepentingan mata pelajaran tersebut dalam masa depan mereka.

Selain itu, sikap pelajar terhadap Pengajian Malaysia juga memainkan peranan penting dalam menentukan tahap penglibatan mereka dalam proses pembelajaran. Sikap positif seperti keinginan untuk mengetahui lebih banyak tentang sejarah dan budaya negara boleh mendorong pelajar untuk lebih aktif dalam kelas serta memberi komitmen yang lebih tinggi terhadap pembelajaran mereka. Sebaliknya, sikap negatif seperti menganggap subjek ini sebagai bebanan akademik atau sekadar mata pelajaran wajib boleh mengakibatkan pelajar kurang memberi perhatian, tidak bermotivasi, dan hanya mempelajarinya sekadar untuk memenuhi keperluan peperiksaan semata-mata.

1.1 Latar belakang kajian

Dalam konteks KKSS, belum banyak kajian yang dijalankan untuk menilai sejauh mana tahap minat dan sikap pelajar terhadap Pengajian Malaysia. Oleh itu, kajian ini akan meneliti sejauh mana pelajar menunjukkan minat terhadap mata pelajaran ini, sama ada mereka melihatnya sebagai sesuatu yang menarik dan bermanfaat, atau sebaliknya. Kajian ini juga akan mengenal pasti faktor-faktor utama yang mempengaruhi tahap minat dan sikap mereka, sama ada dari segi kaedah pengajaran, pendekatan pembelajaran, atau aspek lain yang berkaitan.

Dapatan kajian ini diharapkan dapat memberikan maklumat berguna kepada tenaga pengajar dan pihak pengurusan kolej dalam usaha meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran Pengajian Malaysia. Sekiranya minat pelajar terhadap mata pelajaran ini didapati rendah, langkah-langkah penambahbaikan boleh diambil untuk menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan relevan dengan keperluan serta minat pelajar. Justeru, kajian ini bukan sahaja membantu dalam memahami persepsi pelajar terhadap Pengajian Malaysia tetapi juga berpotensi untuk menyumbang kepada peningkatan kualiti pendidikan di Kolej Komuniti Sungai Siput secara keseluruhannya.

1.2 Objektif kajian

Objektif kajian ini adalah untuk:

- Mengenal pasti tahap minat pelajar terhadap kursus Pengajian Malaysia di institusi pengajian tinggi.
- Menilai sikap pelajar terhadap kepentingan dan kandungan kursus Pengajian Malaysia.

1.3 Penyataan masalah

Kursus Pengajian Malaysia merupakan salah satu kursus yang diwajibkan kepada pelajar di peringkat pengajian tinggi di Malaysia, termasuk pelajar di KKSS. Walau bagaimanapun, terdapat kebimbangan mengenai tahap minat dan sikap pelajar terhadap kursus ini, yang mungkin mempengaruhi keberkesanan pembelajaran mereka. Beberapa kajian terdahulu menunjukkan bahawa banyak pelajar kurang berminat untuk mengikuti kursus ini, dan terdapat juga kecenderungan sikap yang negatif terhadap kandungan serta pendekatan pengajarannya.

Di KKSS, walaupun Kursus Pengajian Malaysia dianggap penting dalam menyemai semangat kenegaraan dan pemahaman sejarah negara, masih terdapat tanda-tanda kurang minat di kalangan pelajar. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor seperti pendekatan pengajaran yang kurang menarik, kurangnya kaitan kursus dengan bidang pengajian utama pelajar, atau kekurangan pemahaman mengenai kepentingan kursus tersebut dalam kehidupan seharian mereka.

Dengan itu, kajian ini bertujuan untuk menilai persepsi pelajar terhadap minat dan sikap mereka dalam mempelajari Kursus Pengajian Malaysia di Kolej Komuniti Sungai Siput. Kajian ini akan mengenalpasti faktor-faktor yang mempengaruhi tahap minat dan sikap pelajar, serta mencadangkan langkah-langkah yang boleh diambil untuk meningkatkan penglibatan pelajar dan meningkatkan keberkesanan pengajaran kursus ini

2 Kajian literatur

Minat Pelajar dalam Pengajian Minat pelajar terhadap subjek akademik sangat dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Ryan dan Deci (2000) dalam teori *Self-Determination* mereka mencadangkan bahawa minat intrinsik, iaitu keinginan untuk melakukan sesuatu untuk kepuasan diri sendiri, adalah faktor yang meningkatkan motivasi dalam pembelajaran. Pintrich (2003) menyatakan bahawa minat terhadap sesuatu kursus akan mempengaruhi komitmen pelajar terhadap subjek tersebut. Menurut Zainal (2015), minat pelajar terhadap Pengajian Malaysia akan meningkat apabila kursus tersebut disampaikan dengan cara yang lebih menarik dan berhubung kait dengan kehidupan seharian mereka.

Sikap Pelajar terhadap Kursus Pengajian Malaysia Sikap pelajar terhadap kursus Pengajian Malaysia juga dipengaruhi oleh faktor-faktor psikologi dan sosial. Abdullah dan Zainuddin (2017) mendapati bahawa pengajaran yang menarik dan relevansi kursus dengan isu semasa dapat meningkatkan sikap positif pelajar terhadap subjek ini. Kajian oleh Mohd Noor (2019) turut mengesahkan bahawa sikap pelajar terhadap kursus ini lebih positif apabila mereka dapat melihat kaitan langsung kursus tersebut dengan pembangunan negara dan kemajuan peribadi mereka. Selain itu, Ghazali dan Omar (2018) mendapati bahawa pelajar lebih cenderung mempunyai sikap yang baik terhadap kursus ini apabila pensyarah menggunakan pendekatan yang lebih interaktif dan berasaskan teknologi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi minat dan sikap faktor-faktor yang mempengaruhi minat dan sikap pelajar terhadap kursus Pengajian Malaysia termasuklah pengaruh sosial, latar belakang pendidikan, dan pengalaman pembelajaran mereka sebelum ini. Siti Nor (2020) menunjukkan bahawa latar belakang budaya dan etnik pelajar memainkan peranan penting dalam menentukan minat mereka terhadap kursus ini. Pelajar yang berasal dari pelbagai latar belakang budaya mungkin melihat kursus Pengajian Malaysia dari perspektif yang berbeza, yang mempengaruhi sikap mereka terhadap subjek tersebut. Kajian oleh Azlan (2021) pula mendapati bahawa pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan dan pengajaran yang menarik dapat meningkatkan minat pelajar untuk mendalami kursus ini.

3 Metodologi kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif bagi mengumpul data berkaitan minat dan sikap pelajar terhadap kursus Pengajian Malaysia. Reka bentuk kajian berbentuk tinjauan dijalankan dengan menggunakan instrumen soal selidik yang dibangunkan berdasarkan kajian literatur terdahulu.

Sampel kajian terdiri daripada pelajar KKSS yang mengambil kursus Pengajian Malaysia.

Data yang dikumpul akan dianalisis menggunakan perisian Microsoft Excel dengan kaedah statistik deskriptif dan inferensi seperti min, sisihan piawai dan peratusan. Keabsahan dan kebolehpercayaan instrumen juga diuji sebelum pengumpulan data dijalankan.

3.1 Instrumen kajian

Soal Selidik:
Instrumen utama adalah soal selidik yang dibangunkan berdasarkan kajian terdahulu dan literatur berkaitan. Soal selidik ini akan dibahagikan kepada tiga bahagian utama:

a. Bahagian Demografi: Untuk mengumpul maklumat asas seperti umur, jantina, program pengajian, dan tahun pengajian.
b. Item Minat Pelajar: Mengukur tahap minat pelajar terhadap mata pelajaran Pengajian Malaysia.
c. Item Sikap Pelajar: Mengukur sikap pelajar terhadap mata pelajaran tersebut.

3.2 Pengedaran soal selidik

Soal selidik akan diedarkan secara fizikal (manual) dan/atau dalam talian melalui platform seperti Google Forms, bergantung kepada kemudahan dan kesesuaian keadaan di KKSS.

3.3 Tempoh pengumpulan data

Data dikumpulkan dalam masa 2 hingga 3 minggu, memberi ruang kepada pelajar untuk menjawab soal selidik pada masa yang sesuai. Jadual 1 di bawah menyatakankan tafsiran skala Likert lima mata yang digunakan dalam kajian ini.

Jadual 1: Tafsiran Skala Likert

Skala	Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Tidak Pasti (TS)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Data sampel kajian yang diperolehi dianalisis dengan menggunakan Microsoft Excell. Data berbentuk kuantitatif ini dianalisis untuk mendapat penentuan data bacaan min yang digunakan dalam analisis diskriptif. Creswel.J (2002) telah mencadangkan julat skor min seperti yang terdapat pada Jadual 2.

Jadual 2: Interpetasi Min

Julat Skor Min	Interpetasi Min
1.00 – 1.80	Sangat tidak Memuaskan
1.81 – 2.60	Tidak Memuaskan
2.61 – 3.40	Sederhana
3.41 – 4.20	Memuaskan
4.21 – 5.00	Sangat Memuaskan

4 Analisa dan dapatan

4.1 Demografi responden

Berdasarkan Jadual 3: Maklumat Responden yang diberikan, terdapat dominasi responden lelaki yang sangat ketara dalam kajian ini. Ini mungkin berkaitan dengan jenis program pengajian yang ditawarkan, contohnya Sijil Teknologi Automotif yang biasanya mempunyai lebih ramai pelajar lelaki. Majoriti responden berada dalam lingkungan umur 19 tahun, mewakili hampir 80% daripada keseluruhan. Ini menunjukkan bahawa kumpulan sasaran adalah pelajar yang baru memulakan pengajian peringkat sijil, selari dengan umur tipikal lepasan sekolah menengah. Responden melayu merupakan majoriti yang jelas, manakala kaum India merupakan minoriti. Tiada wakil daripada kaum cina atau lain-lain, yang mungkin mencerminkan demografi sebenar kawasan atau institusi yang terlibat dalam kajian ini. Responden dari program Sijil Teknologi Automotif merupakan majoriti, sekali lagi menyokong dapatan bahawa responden lelaki mendominasi, selari dengan program pengajian yang lebih cenderung kepada pelajar lelaki. Data demografi menunjukkan bahawa kajian ini melibatkan pelajar yang majoritinya lelaki, berumur sekitar 19 tahun, dan daripada kaum Melayu. Kebanyakan mereka mengikuti program berkaitan kemahiran teknikal seperti automotif.

Jadual 3 :Maklumat Responden

Ciri Demografi		N	Peratus %
Jantina	lelaki	40	93
	Perempuan	3	7
Umur	18 tahun	2	4.7
	19 tahun	34	29.1
	20 tahun	3	7
	21 dan keatas	4	9.3
Bangsa	Melayu	36	83.7
	Cina	0	0
	India	7	16.3
	Lain-lain	-	-
Program Pengajian	Sijil Teknologi Automotif	35	81.4
	Sijil Teknologi Maklumat	8	18.6

Jadual 4 di bawah dapatan minat pelajar terhadap kursus Pengajian Malaysia Berdasarkan Jadual Dapatan Minat Pelajar terhadap kursus MPU11022 Pengajian Malaysia, Semua item menunjukkan skor min melebihi 4.00, berada dalam kategori "Sangat Memuaskan". Ini menunjukkan minat tinggi terhadap kursus MPU11022 Pengajian Malaysia. Item 2 mencatat skor min tertinggi (4.43), menunjukkan pelajar

amat gembira dan mempunyai emosi positif terhadap kursus ini. Item 5 mencatat skor min paling rendah (4.16), walaupun masih "Sangat Memuaskan", menunjukkan penglibatan kreatif dalam perbincangan sedikit rendah. Nilai SP antara 0.66 hingga 0.88 menunjukkan kepelbagaian sederhana dalam respons. SP tertinggi (0.88) pada item 5 mencerminkan variasi dalam tahap keterlibatan pelajar. Secara keseluruhannya, pelajar menunjukkan minat yang tinggi dan sikap positif terhadap kursus ini. Walaupun terdapat sedikit perbezaan dalam penglibatan aktif, umumnya pelajar menghargai peluang mempelajari Pengajian Malaysia.

Jadual 4: Jadual Dapatan Minat Pelajar terhadap kursus MPU11022 Pengajian Malaysia

Bil.	Item	Skor min	Interpertasi Min	Sisihan Piawai
1	Saya meminati kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia	4.39	Sangat Memuaskan	0.66
2	Saya amat gembira berpeluang mempelajari kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia	4.43	Sangat Memuaskan	0.67
3	Saya suka mempelajari kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia.	4.38	Sangat Memuaskan	0.70
4	Saya sentiasa menunggu mempelajari kursus MPU11022 Pengajian Malaysia	4.26	Sangat Memuaskan	0.73
5	Saya memberikan idea-idea yang kreatif ketika perbincangan di dalam kelas kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia.	4.16	Sangat Memuaskan	0.88

Jadual 5 di bawah menunjukkan tahap sikap pelajar terhadap Kursus MPU11022 Pengajian Malaysia: Semua item menunjukkan skor min melebihi 4.00, yang dikategorikan sebagai 'Sangat Memuaskan'. Ini mencerminkan sikap positif dan komitmen tinggi pelajar terhadap kursus MPU11022 Pengajian Malaysia. Item 2 mencatat skor min tertinggi (4.62), menunjukkan pelajar sangat berazam untuk mencapai kejayaan dalam kursus ini. Item 3 dan 9 masing-masing mencatat skor min 4.26, menunjukkan walaupun pelajar mempunyai sikap positif, penglibatan aktif dalam pembelajaran dan kesediaan menyiapkan tugasan boleh dipertingkatkan lagi. Sisihan piawai yang tertinggi adalah 0.75 (Item 5), menunjukkan sedikit variasi dalam amalan pelajar melengkapkan nota kursus. Secara keseluruhan, nilai SP yang rendah

menandakan konsistensi sikap dalam kalangan pelajar. Sikap pelajar terhadap kursus MPU11012 adalah sangat positif. Mereka menunjukkan keazaman tinggi, komitmen, serta penglibatan dalam proses pembelajaran. Ini memberi gambaran bahawa kursus ini diterima baik dan dihargai oleh pelajar. Dapatan ini selari dengan kajian oleh Mohd Salleh (2019) yang menunjukkan bahawa pendekatan pengajaran yang bersifat kontekstual dan berpusatkan pelajar dalam kursus umum seperti Pengajian Malaysia meningkatkan minat serta keterlibatan pelajar. Kajian Abdullah dan Ismail (2021) turut mendapati bahawa kursus berunsur patriotisme dan kenegaraan memainkan peranan penting dalam membentuk jati diri serta pemikiran kritis pelajar, terutama apabila pendekatan PdP yang digunakan bersifat interaktif dan berinovatif.

Jadual 5: Analisa dapatan kajian

Bil.	Item	Skor min	Interpertasi Min	Sisihan Piawai
1	Kursus MPU11022 Pengajian Malaysia menarik minat saya.	4.33	Sangat Memuaskan	0.65
2	Saya berazam untuk skor A dalam Kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia	4.62	Sangat Memuaskan	0.58
3	Saya mengambil bahagian secara aktif semasa sesi pembelajaran Kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia.	4.26	Sangat Memuaskan	0.73
4	Saya ingin mempelajari kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia dengan lebih mendalam.	4.36	Sangat Memuaskan	0.66
5	Saya sentiasa melengkapkan nota kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia.	4.31	Sangat Memuaskan	0.75
6	Kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia adalah sama penting dengan kursus yang lain.	4.48	Sangat Memuaskan	0.67
7	Saya akan berasa kesal, jika saya tidak menghadiri kuliah kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia.	4.45	Sangat Memuaskan	0.63
8	Saya sanggup melakukan bacaan tambahan untuk memudahkan pemahaman saya bagi topik tertentu	4.29	Sangat Memuaskan	0.67

	dalam kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia.			
9	Saya bersedia menyiapkan tugasan kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia dalam masa yang ditetapkan.	4.26	Sangat Memuaskan	0.73
10	Saya memberi tumpuan yang sepenuhnya ketika proses pengajaran dan pembelajaran kursus MPU 11022 Pengajian Malaysia.	4.43	Sangat Memuaskan	0.63

5 Kesimpulan

Kesimpulannya, dapatan ini menunjukkan bahawa kursus Pengajian Malaysia masih relevan, diminati, dan mampu membina penghargaan pelajar terhadap elemen sejarah, budaya serta kenegaraan. Walaupun terdapat aspek-aspek tertentu yang boleh diperhalusi untuk meningkatkan interaktiviti dan kreativiti pelajar dalam sesi pembelajaran, secara keseluruhan pelajar menghargai peluang untuk mendalami kursus ini.

Rujukan

Abdullah, A., & Zainuddin, Z. (2017). The Influence of Teaching Methods on Student's Attitude Towards Malaysian Studies. *Journal of Educational Research and Practice*, 3(2), 45-55.

Azlan, R., Siti Nor, M., & Razak, F. (2021). Enhancing Student Interest in Malaysian Studies through Interactive Teaching. *International Journal of Education and Teaching*, 9(1), 12-21.

Ghazali, A., & Omar, H. (2018). The Effectiveness of Technology in Enhancing Student Attitude Towards Malaysian Studies. *Journal of Educational Technology*, 5(4), 65-74.

Herzberg, F. (1959). *The Motivation to Work*. John Wiley & Sons.

Lee, M. W., & Tan, L. H. (2016). Enhancing Student Engagement in Malaysian Studies: An Empirical Study on the Role of Technology. *International Journal of Education*, 8(4), 29-36.

Mohd Noor, R., Salleh, H., & Zainudin, A. (2019). The Impact of Malaysian Studies on Student Attitude in Polytechnic Institutions. *Journal of Educational Studies*, 4(2), 114-121.

Nordin, M. (2019). Factors Affecting Student's Attitude and Interest in Malaysian Studies: A Review. *Journal of Malaysian Education*, 4(1), 112-121.

Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.

Zainal, A. (2015). The Impact of Teaching Strategies on Students' Interest in Malaysian Studies. *Journal of Malaysian Educational Research*, 6(3), 50-62.

Mohd Salleh, N., Jamaluddin, S., & Ibrahim, H. (2019). Keberkesanan pengajaran kursus Pengajian Malaysia dalam meningkatkan kesedaran kenegaraan pelajar IPT. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 44(2), 23–31.

Abdullah, M. R., & Ismail, Z. (2021). Patriotisme dan identiti nasional dalam kalangan pelajar melalui kursus Pengajian Malaysia. *Jurnal Pemikiran dan Tamadun Islam*, 13(1), 45–5.

Integrasi Nilai *Karamah Insaniah* dalam Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pembelajaran Pelajar di Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin

Norai Shah Jaffar[1], Muhammad Hanif Ishak[2], Ain Nursolehah Razali[3]
[1,2,3]Jabatan Pendidikan Umum Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin
7700 Jasin,Melaka, Malaysia

Corresponding email: [1*]ais4_naz@yahoo.com

Abstrak - Kajian ini meninjau integrasi alat AI dan prinsip Karamah Insaniah (maruah manusia) dalam kalangan pelajar di Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin. Memandangkan penggunaan dan aplikasi AI semakin berleluasa dalam Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) di Malaysia, adalah penting untuk memahami cara pelajar menggunakan teknologi ini sambil menegakkan nilai etika teras. Pendekatan deskriptif kuantitatif telah digunakan dalam kajian ini, melalui tinjauan soal selidik yang diberikan kepada 52 pelajar daripada program BPM, IPD, dan ISK. Penemuan kajian mendedahkan bahawa kekerapan penggunaan alat AI adalah tinggi dalam kalangan responden, dengan hampir semua pelajar melaporkan menggunakan AI sekurang-kurangnya sekali-sekala. Analisis deskriptif data tinjauan menunjukkan bahawa pelajar mengekalkan pendekatan positif dan bertanggungjawab terhadap penggunaan AI, melihatnya sebagai alat tambahan untuk memperkaya, dan bukannya menggantikan, pembelajaran mereka. Tambahan pula, hasil kajian menunjukkan kepatuhan yang kuat terhadap nilai-nilai seperti integriti, kejujuran, dan tanggungjawab, yang merupakan teras kepada falsafah Karamah Insaniah. Kajian ini menyimpulkan bahawa, dalam konteks kolej vokasional ini, penggunaan AI adalah secara positif dan sejajar dengan penanaman nilai etika, yang mana menunjukkan bahawa persekitaran pendidikan yang mengintegrasikan teknologi dapat wujud bersama serta meningkatkan pembangunan insan mulia. Penemuan ini merupakan kajian kes yang penting untuk sektor TVET Malaysia secara meluas mengenai cara memupuk tenaga kerja yang berjaya, mahir dari segi teknologi, dan berasaskan etika.

Kata kunci: Karamah Insaniah, Kecerdasan Buatan, Etika AI, Pendidikan Vokasional, Persepsi Pelajar, Malaysia.

Abstract *- This study investigates the integration of AI tools and the principles of Karamah Insaniah (human dignity) among students at Datuk Seri Abu Zahar Isnin Vocational College. As AI becomes increasingly prevalent in Technical and Vocational Education and Training (TVET) in Malaysia, understanding how students navigate this technology while upholding core ethical values is crucial. A quantitative descriptive approach was employed, using a survey administered to 52 students from the BPM, IPD, and ISK programs. The findings reveal a high frequency of AI tool use among respondents, with nearly all students reporting at least occasional use. Descriptive analysis of the survey data indicates that students maintain a positive and responsible approach to AI, viewing it as a supplementary tool for augmenting, rather than replacing, their learning. Furthermore, the results demonstrate a strong self-reported adherence to values such as integrity, honesty, and responsibility, which are central to the Karamah Insaniah philosophy. The study concludes that, within this vocational college context, there is a positive alignment between the adoption of AI and the cultivation of ethical values, suggesting that a technology-integrated educational environment can coexist with and even enhance the development of noble character. The findings offer a valuable case study for the broader Malaysian TVET sector on how to successfully foster a technologically proficient and ethically grounded workforce.*

Keywords*: Human Dignity, Artificial Intelligence, AI Ethics, Vocational Education, Student Perceptions, Malaysia.*

1 Pengenalan

1.1 Latar Belakang Kontekstual mengenai AI dalam Pendidikan

Landskap global pendidikan sedang mengalami pecutan transformasi yang nyata didorong oleh kemajuan pesat Kecerdasan Buatan (AI).[1] Di Malaysia, peralihan ini amat ketara dalam sektor Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET), yang diiktiraf sebagai tonggak penting untuk pertumbuhan ekonomi negara dan pembangunan tenaga kerja. Integrasi teknologi AI, seperti algoritma pembelajaran adaptif, sistem bimbingan_pintar dan simulasi maya, mempunyai potensi besar untuk meningkatkan hasil pendidikan dengan menyediakan pengalaman pembelajaran peribadi yang disesuaikan dengan keperluan pelajar individu.[1] Alat berbantukan AI (*AI-assisted tools*) ini menawarkan maklum balas segera dan peluang latihan mengasyikkan yang meniru senario dunia sebenar dengan teliti, sekali gus melengkapkan pelajar dengan kemahiran kritikal untuk pasaran buruh moden.[1] Walau bagaimanapun, di samping peluang teknologi ini, cabaran etika yang berkaitan dengan privasi data, algoritma yang bias serta penggunaan AI yang sesuai telah muncul, memerlukan pendekatan berprinsip untuk penerimaannya.[2]

Kolej Datuk Seri Abu Zahar Isnin dipilih sebagai tapak kajian kerana menawarkan pelbagai program pengajian dan menempatkan bilangan pelajar yang besar, sekali gus menyediakan populasi sampel yang luas serta mewakili kepelbagaian latar belakang akademik dan tahap penguasaan teknologi. Program seperti program Teknologi Sistem Pengurusan Pangkalan Data dan Aplikasi Web (IPD), program Rangkaian Komputer (ISK) dan program Pemasaran (BPM) membolehkan penilaian penggunaan AI dalam pembelajaran dijalankan merentas disiplin secara sistematik, seterusnya menyokong dapatan kajian yang lebih komprehensif dan boleh digeneralisasikan. Selain itu, kemudahan akses kepada pelajar melalui kelas, platform e-pembelajaran dan aktiviti akademik harian memudahkan pengumpulan data secara teratur dan tepat. Kolej juga menyediakan konteks pembelajaran sebenar yang sesuai untuk menilai tahap penerimaan, kesediaan dan corak penggunaan AI dalam PdP.

1.2 Falsafah *Karamah Insaniah*

Fokus kerajaan Malaysia terhadap pembangunan sahsiah melalui penerapan konsep *Karamah Insaniah* seiring dengan inisiatif pemerkasaan teknologi pendidikan.[3] Dari segi terjemahan, *Karamah Insaniah* membawa maksud “harga diri manusia”, konsep ini bukan sekadar merujuk kepada agama atau etika ideal tetapi merupakan prinsip asas falsafah pendidikan kebangsaan.[4]

Karamah merupakan kata dasar dalam perkataan Arab untuk "mulia" atau "bermaruah" yang bermaksud kualiti luar biasa yang diberikan kepada individu yang takut akan Tuhan dan penganut sejati.[5] Dalam konteks pendidikan, *Karamah Insaniah* dipamerkan dalam rangka kerja holistik untuk kecerdasan pelajar, merangkumi bukan sahaja pengetahuan dan kemahiran akademik tetapi juga moral yang mulia, perbuatan baik, dan integriti yang tinggi.[4] Kementerian Pendidikan menekankan konsep ini

sebagai satu cara untuk memupuk generasi muda yang mempunyai jati diri kebangsaan yang kukuh dan pemahaman yang mendalam tentang nilai-nilai teras seperti hormat, amanah dan kecemerlangan (*itqan*).[6]

1.3 Pernyataan Masalah dan Jurang Penyelidikan

Perkembangan pesat dalam pengintegrasian AI dengan kaedah pendidikan tradisional telah mencetuskan suatu lingkungan siasatan kritikal. Walaupun faedah penggunaan teknikal AI dalam TVET didokumentasikan dengan baik, terdapat kekurangan penyelidikan empirikal yang jelas tentang cara pelajar melihat dan menavigasi dimensi etika penggunaan AI. Khususnya, hubungan antara penglibatan pelajar yang kerap menggunakan alat AI dan pematuhan mereka kepada nilai teras seperti yang terkandung dalam *falsafah Karamah Insanaah* masih belum diterokai. Kajian oleh Mohd Lutfi, Saiful Nizam & Mohd Firdaus (2025) meneliti persepsi dan cabaran etika penggunaan *generative AI* (seperti ChatGPT) oleh pelajar TVET. Mereka menemui bahawa walaupun tahap kesedaran integriti akademik adalah agak tinggi (min = ~3.97/5), terdapat juga tahap pergantungan yang membimbangkan terhadap alat AI (min = ~3.6/5), serta keperluan kuat untuk polisi etika penggunaan AI (min = ~3.92/5). Tanpa pemahaman yang jelas tentang dinamik ini, terdapat risiko yang memutuskan hubungan antara penggunaan teknologi dan hasil yang diinginkan untuk menghasilkan tenaga kerja yang bukan sahaja mahir tetapi juga berasaskan etika. Kajian ini bertujuan untuk merapatkan jurang penyelidikan ini dengan menyediakan analisis yang disasarkan terhadap persepsi dan tingkah laku pelajar di institusi tertentu, Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin.

1.4 Objektif Penyelidikan

Kajian ini bertujuan untuk mencapai objektif berikut:

1. Menentukan kekerapan dan corak penggunaan alat AI dalam kalangan pelajar di Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin.
2. Untuk menilai laporan kendiri pelajar mengenai persepsi dan kepercayaan dalam penggunaan AI untuk tujuan akademik.
3. Untuk menilai laporan kendiri pelejar mengenai pematuhan kepada *nilai-nilai utama Karamah Insanah,* khususnya dalam konteks penggunaan AI mereka.
4. Untuk menganalisis hubungan dan potensi penggunaan AI pelajar sejajar dengan nilai etika mereka.

2 Kajian Literatur

2.1 Falsafah *Karamah Insaniah*

Istilah *Karamah* mempunyai makna kerohanian dan falsafah yang mendalam, secara harfiah bermaksud "mulia" atau "bermaruah".[5] Dalam konteks sistem pendidikan kebangsaan Malaysia, ia telah dirasmikan sebagai *Karamah Insaniah*, rangka kerja komprehensif yang menyatukan tonggak negara negara dengan falsafah pendidikan

negara.[4] Konsep ini menekankan pendekatan holistik terhadap pembangunan pelajar, melangkaui pencapaian akademik semata-mata untuk memasukkan pembentukan watak, integriti, dan moral yang mulia.[4] Nilai teras *Karamah Insaniah* termasuk mencari ridha Allah (*mardhatillah*), kecemerlangan (*itqan*), kerjasama (*ta'awun*), kerendahan hati (*tawadhu'*), ilmu (*ilm*), dan amanah (*amanah*).[6] Pendekatan berasaskan nilai yang luas ini bertujuan untuk melahirkan individu yang bukan sahaja pintar tetapi juga mempunyai kompas moral yang kuat dan penghargaan yang mendalam terhadap identiti budaya dan kebangsaan mereka.[4]

2.2 Peranan AI dalam Pendidikan Teknikal dan Vokasional Malaysia (TVET)

Penyepaduan AI ke dalam TVET di Malaysia merupakan langkah strategik dalam tenaga kerja berkemahiran tinggi bagi memenuhi keperluan ekonomi yang berkembang dan berubah dengan pantas.[1] Pembelajaran berbantukan AI menyediakan pengalaman pendidikan yang di sesuaikan untuk memenuhi keperluan dan gaya pembelajaran pelajar secara individu.[1] Aplikasi seperti sistem bimbingan pintar dan algoritma pembelajaran adaptif membolehkan pendidik meningkatkan kaedah pengajaran dengan menawarkan maklum balas segera/semasa dan mewujudkan persekitaran pembelajaran kolaboratif.[1] Tambahan pula, simulasi maya menyediakan pelajar dengan peluang latihan praktikal dan *'hands on'* dalam persekitaran terkawal, yang membolehkan mereka memperoleh kemahiran penting berkaitan dengan disiplin pilihan tanpa kekangan sumber fizikal.[1] Walaupun jelas bermanfaat, penggunaan AI dalam TVET mempunyai cabaran tertentu. Ini termasuklah kos pelaksanaan yang ketara, kekurangan infrastruktur teknologi dan peningkatan kebimbangan terhadap etika yang berkaitan dengan privasi data dan algoritma yang bias/berat sebelah.[2]

2.3 Rangka Kerja Etika untuk AI dan Penjajaran Mereka dengan *Karamah Insaniah*

Di peringkat global, etika AI ialah bidang pengajian yang sedang berkembang pesat yang merangkumi pelbagai prinsip termasuk ketelusan, keadilan dan kesaksamaan, tanggungjawab dan menghormati autonomi dan harga diri manusia.[7] Bagi Malaysia, Rangka Kerja Etika AI yang dicadangkan berfungsi sebagai alat tadbir urus penting untuk menguruskan risiko dan liabiliti yang berkaitan dengan sistem AI.[8] Rangka kerja ini, akan membimbing pembangun dan pengguna untuk menyediakan langkah-langkah tadbir urus kendiri dalam menggalakkan penciptaan AI yang boleh dipercayai, bertanggungjawab dan telus.[8]

Hujah utama untuk menyepadukan nilai ke dalam sistem AI, seperti yang diserlahkan dalam wacana akademik ialah prinsip sejagat- yang kebanyakannya berakar umbi dalam falsafah Islam - boleh berfungsi sebagai asas untuk model etika yang mantap.[9] Prinsip seperti keadilan, kesaksamaan, belas kasihan dan saling menghormati terhadap maruah atau kehormatan manusia tidak eksklusif kepada mana-mana budaya atau agama; ia hadir bergema secara universal dan sejajar dengan perbincangan etika AI global.[7] Penyepaduan nilai-nilai ini boleh membantu mengurangkan 'bias' yang wujud dan memupuk masa depan digital yang lebih inklusif.

Pendekatan ini meletakkan AI bukan sebagai ancaman kepada agensi moral tetapi sebagai alat yang mempunyai kuasa menambah pertimbangan manusia dengan menyediakan rangka kerja moral yang konsisten.[9] Dalam konteks pendidikan, ini bermakna AI harus digunakan sebagai pelengkap dan bukannya pengganti kepakaran dan pemikiran kritis manusia yang mana semua keputusan utama yang mempengaruhi individu disemak oleh manusia.[10] Rangka kerja ini menyediakan asas etika yang stabil dan boleh menampung perubahan undang-undang dan teknologi masa hadapan sambil menggalakkan pendekatan yang bijaksana dan bertanggungjawab terhadap penyepaduan AI.[10]

3 Metodologi

Kajian ini menggunakan reka bentuk deskriptif kuantitatif untuk menyiasat persepsi dan tingkah laku pelajar yang berkaitan dengan penggunaan AI dan nilai etika. Populasi kajian ini terdiri daripada pelajar Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin. Sampel 52 pelajar secara rawak mengambil bahagian dalam kajian ini. Taburan demografi termasuk 25 pelajar lelaki dan 27 pelajar perempuan, dengan perwakilan daripada program BPM, IPD dan ISK. Data dikumpul menggunakan tinjauan yang ditadbir melalui Borang Google. Instrumen tinjauan mengandungi soalan yang direka untuk mengukur: 1) kekerapan penggunaan alat AI; 2) persepsi pelajar tentang peranan AI dalam pembelajaran mereka; dan 3) laporan kendiri mengenai pematuhan kepada nilai yang dikaitkan dengan *Karamah Insaniah* dan amalan AI yang bertanggungjawab. Data yang dikumpul dianalisis menggunakan perisian statistik, khususnya jamovi dan R Core Team, untuk menjana statistik deskriptif, termasuk min, sisihan piawai, dan taburan frekuensi.

4 Penemuan dan Analisis Data

4.1 Profil Demografi dan Kekerapan Penggunaan AI

Sampel kajian itu terdiri daripada 52 pelajar dari Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin. Taburan demografi menunjukkan pembahagian jantina yang hampir sama, dengan 48.1% responden adalah lelaki dan 51.9% adalah perempuan. Peserta telah didaftarkan dalam tiga program utama iaitu ISK (40.4%), BPM (34.6%), dan IPD (25.0%).

Analisis penggunaan alat AI harian mendedahkan bahawa persepaduan penggunaan yang sangat erat dalam kehidupan akademik pelajar. Hanya 1.9% responden melaporkan “jarang” menggunakan AI. Majoriti pelajar menunjukkan penggunaan yang kerap atau sekali-sekala, dengan 50.0% menggunakan AI "kadang-kadang" dan 48.1% menggunakannya "kerap". Data ini mengesahkan bahawa alatan AI, seperti Canva dan ChatGPT, bukanlah item baharu tetapi merupakan sumber biasa dalam populasi pelajar.

4.2 Persepsi Pelajar terhadap AI dalam Pembelajaran

Jadual 4.1 : Persepsi Pelajar terhadap AI dalam Pembelajaran

Item	Soalan	Statistik			
		Min	Tahap min	Sisihan piawai	Tahap sisihan piawai
1.	Saya menggunakan AI (cth. ChatGPT, Canva AI, LMS pintar) untuk membantu pembelajaran saya.	4.23	Tinggi	0.831	Tinggi
2.	AI membantu saya memahami topik dengan lebih baik.	4.06	Tinggi	0.938	Tinggi
3.	Saya menggunakan AI untuk menyelesaikan tugasan akademik	3.52	Tinggi	1.09	Tertinggi
4.	Saya faham had menggunakan AI dalam pembelajaran	4.19	Tinggi	0.930	Tinggi

Tinjauan menilai persepsi pelajar tentang peranan AI dalam pendidikan mereka melalui beberapa soalan utama. Hasilnya, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3, mendedahkan pandangan positif secara amnya tentang utiliti AI. Skor min tertinggi adalah untuk pernyataan "Saya menggunakan AI untuk membantu pembelajaran saya" (Min = 4.23), diikuti dengan "AI membantu saya memahami topik dengan lebih baik" (Min = 4.06). Markah tinggi ini menunjukkan bahawa pelajar secara besar-besaran melihat AI sebagai bantuan kognitif berharga yang memudahkan proses pembelajaran mereka.

Walau bagaimanapun, melihat dengan lebih dekat pada data mendedahkan perspektif yang berbeza tentang cara pelajar menggunakan alat ini. Skor min untuk pernyataan "Saya menggunakan AI untuk melengkapkan tugasan akademik" adalah yang terendah dalam kalangan set soalan ini (Min = 3.52). Penemuan khusus ini penting. Ia mencadangkan bahawa walaupun pelajar memanfaatkan AI untuk tugas seperti pemahaman dan pengumpulan maklumat, mereka kurang cenderung untuk menggunakannya untuk menyiapkan tugasan mereka secara langsung dan tidak ditapis. Tingkah laku ini sejajar dengan prinsip etika bahawa AI harus berfungsi untuk menambah, bukan menggantikan, keupayaan dan usaha manusia.[10] Ia menunjukkan pemahaman asas AI sebagai alat tambahan dan bukannya jalan pintas atau delegasi tugasan.

4.3 Nilai *Karamah Insaniah* yang Dilaporkan Sendiri

Jadual 4.2 : Nilai Karamah Insaniah yang Dilaporkan Sendiri

Item	Soalan	Statistik			
		Min	Tahap min	Sisihan piawai	Tahap sisihan piawai
1.	Saya percaya setiap individu mempunyai maruah dan harus dihormati	4.54	Tinggi	0.779	Tinggi
2.	Saya mengekalkan keterlibatan dalam setiap tugas yang saya lakukan	4.21	Tinggi	0.750	Sederhana
3.	Saya jujur dalam menggunakan sumber maklumat termasuk yang dijana oleh AI	4.19	Tinggi	0.715	Sederhana
4.	Saya bertanggungjawab untuk tidak menipu walaupun mungkin untuk menggunakan AI	4.23	Tinggi	0.854	Tinggi
5.	Saya menghormati hak cipta dan tidak menyalin sepenuhnya daripada AI	4.27	Tinggi	0.888	Tinggi

Untuk menilai integrasi nilai-nilai etika, pelajar diminta untuk menilai pematuhan mereka kepada prinsip teras seperti dinyatakan dalam *Karamah Insaniah*. Skor min merentasi kelima-lima soalan adalah sangat tinggi, seperti yang dibentangkan dalam Jadual 4. Sebagai contoh, kenyataan "Saya percaya setiap individu mempunyai maruah dan harus dihormati" mempunyai skor min 4.54. Begitu juga, markah untuk mengekalkan integriti (Min = 4.21), jujur dalam menggunakan sumber maklumat (Min = 4.19), berasa bertanggungjawab untuk tidak menipu (Min = 4.23), dan menghormati hak cipta (Min = 4.27) semuanya sangat tinggi.

Walaupun skor ini menggalakkan dan laporan kendiri menunjukkan komitmen yang kuat terhadap nilai-nilai ini, adalah penting untuk mentafsirkannya dengan pemahaman bahawa ia mewakili data yang dilaporkan sendiri. Markah tinggi mungkin mencerminkan kesedaran kognitif yang kuat terhadap norma etika dan pemahaman yang jelas tentang nilai yang membentuk tingkah laku mulia. Kesedaran etika yang tinggi ini merupakan prasyarat penting untuk perlakuan yang bertanggungjawab dan berfungsi sebagai asas yang menjamin pembangunan watak selanjutnya, walaupun data tidak memberi gambaran penuh mengenai tingkah laku sebenar dalam setiap keadaan.

4.4 Amalan Penggunaan AI Bertanggungjawab yang Dilaporkan Sendiri

Jadual 4.3 : Amalan Penggunaan AI Bertanggungjawab yang Dilaporkan Sendiri

Item	Soalan	Statistik			
		Min	Tahap min	Sisihan piawai	Tahap sisihan piawai
1.	Saya menggunakan AI dengan cara yang beretika dan bertanggungjawab	4.38	Tinggi	0.661	Sederhana
2.	Saya menyemak maklumat yang dijana oleh AI sebelum menggunakannya	4.44	Tinggi	0.639	Sederhana

3.	Saya tidak bergantung sepenuhnya pada AI untuk menyelesaikan tugas	4.50	Tinggi	0.642	Sederhana
4.	Saya sedar bahawa AI tidak boleh menggantikan pemikiran dan nilai saya sendiri	4.58	Tinggi	0.605	Sederhana
5.	Saya menilai kebaikan dan keburukan sebelum menggunakan AI dalam kerja saya	4.44	Tinggi	0.698	Sederhana

Tinjauan ini juga mengukur amalan khusus berkaitan dengan penggunaan AI secara bertanggungjawab, memberikan bukti ketara tentang cara pelajar menggunakan nilai mereka dalam konteks digital. Seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 5, skor min untuk soalan-soalan tersebut secara konsistennya tinggi. Skor min tertinggi dalam keseluruhan tinjauan adalah untuk penyataan, "Saya menyemak semula maklumat yang dijana oleh AI sebelum menggunakannya" (Min = 4.58). Penemuan ini merupakan eviden empirikal yang sangat ketara kerana ia membuktikan secara langsung bahawa pelajar tidak menerima kandungan yang dijana AI secara membuta tuli. Amalan ini menunjukkan pendekatan kritis dan arif terhadap teknologi, secara langsung menyokong penegasan rangka kerja beretika untuk menggalakkan pemikiran kritis dan pertimbangan ke atas pergantungan sumber yang tidak berfikir.[10] Perlakuan proaktif ini mengesahkan ciri khas warganegara digital yang bertanggungjawab.

5 Perbincangan

5.1 Penjajaran Penggunaan AI dan *Nilai* Karamah Insaniah

Sintesis penemuan kajian ini menunjukkan integrasi harmoni yang menambat perhatian. Pelajar di Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin bukan sahaja menunjukkan tahap penggunaan alat AI yang tinggi tetapi juga berpegang kuat kepada prinsip etika yang kukuh dalam *Karamah Insaniah*. Data menunjukkan bahawa bagi pelajar ini, penggunaan AI tidak bercanggah dengan nilai teras mereka tetapi, sebenarnya, dibimbing oleh mereka. Ini dibuktikan oleh "Paradoks/Percanggahan Tugasan", di mana pelajar, meskipun penggunaan umum AI yang tinggi, mempamirkan perbezaan yang jelas antara menggunakan bahan AI untuk sokongan dan menggunakannya untuk menyelesaikan tugasan sepenuhnya. Perlakuan ini merupakan sokongan empirikal untuk hujah bahawa AI harus digunakan untuk menambah keupayaan manusia dan bukannya menggantikannya, asas penting rangka kerja AI yang bertanggungjawab.[10] Markah laporan kendiri yang sangat tinggi untuk nilai etika juga menunjukkan hubungan ketara antara falsafah *Karamah Insaniah* yang abstrak dan aplikasi penggunaannya dalam persekitaran moden yang kaya dengan teknologi. Penemuan ini sejajar dengan pandangan terbuka ahli akademik bahawa nilai sejagat seperti keadilan, kesaksamaan dan harga diri manusia boleh berfungsi sebagai asas etika yang kukuh untuk kemajuan teknologi.[9] Laporan kendiri memaparkan komitmen terhadap kejujuran, integriti dan penilaian kritikal pelajar dengan berkesan bahawa penerimaan mereka terhadap AI sebagai pengantara dalam rangka kerja moral yang kukuh yang memberikan kajian kes positif yang menentang pandangan menakutkan tentang teknologi yang menghakis nilai manusia.

5.2 Analisis Kritikal dan Implikasi yang Lebih Luas

Walaupun penemuan ini sangat positif, adalah penting untuk mempertimbangkan batasan yang wujud dalam data laporan kendiri. Skor min yang tinggi untuk soalan etika mungkin mencerminkan kesedaran kognitif yang kuat tentang apa yang dianggap sebagai tingkah laku yang betul, dan bukannya ukuran sempurna tindakan yang konsisten dan tiada pengantara. Walau bagaimanapun, ia tidak mengurangkan kepentingan penemuan ini. Kehadiran tahap kesedaran etika yang tinggi merupakan langkah pertama yang penting dalam memupuk budaya penggunaan teknologi yang bertanggungjawab. Ia mengesahkan bahawa pelajar di institusi ini memahami dan menghayati prinsip *Karamah Insaniah* dan seterusnya memaklumkan pendekatan mereka terhadap AI.

Kajian ini mempunyai implikasi yang ketara kepada sektor TVET Malaysia yang lebih meluas. Ia meletakkan Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin sebagai model tentang bagaimana institusi pendidikan boleh mengintegrasikan AI dengan jayanya di samping menegakkan nilai-nilai pendidikan negara. Hasil kajian boleh digunakan dalam penyediaan pelan tindakan untuk merancang tenaga kerja masa depan yang bukan sahaja mahir dari segi teknologi tetapi juga mempunyai asas etika serta dilengkapi dengan kemahiran berfikir kritis untuk menangani kerumitan AI. Penemuan menunjukkan bahawa cabarannya bukan untuk mengehadkan penggunaan AI tetapi untuk menyediakan rangka kerja etika yang jelas - berdasarkan *Karamah Insaniah* - sebagai panduan penggunaan yang bertanggungjawab.

6 Kesimpulan dan Cadangan

6.1 Kesimpulan

Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan penjajaran yang signifikan antara penggunaan Kecerdasan Buatan dalam pembelajaran dan nilai-nilai *Karamah Insaniah* dalam kalangan pelajar di Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin. Penemuan menunjukkan bahawa pelajar adalah pengguna AI yang kerap terlibat yang melihat AI sebagai applikasi yang bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman dan pembelajaran mereka. Pada masa yang sama, laporan kendiri memaparkan komitmen yang kuat terhadap nilai teras kejujuran, integriti dan tanggungjawab, yang ditunjukkan secara praktikal melalui tingkah laku, mengesahkan maklumat yang dijana AI secara kritis. Kajian ini memberikan bukti empirikal bahawa falsafah pendidikan berasaskan nilai boleh berfungsi sebagai panduan dalam rangka kerja yang berkesan untuk penggunaan teknologi baharu yang beretika dan bertanggungjawab, memastikan pelajar bersedia bukan sahaja dengan kemahiran teknikal tetapi juga berserta panduan moral yang diperlukan untuk masa hadapan.

6.2 Syor untuk Kolej Vokasional Datuk Seri Abu Zahar Isnin

Berdasarkan dapatan kajian, terdapat beberapa langkah praktikal yang boleh diambil oleh institusi untuk mengukuhkan lagi kesedaran dan amalan etika pelajar dalam penggunaan AI. Pertama, berdasarkan tingkah laku positif yang dikaji, kolej harus memformalkan dan menghebahkan dasar etika AI serta penyepaduan prinsip Karamah

Insaniah yang jelas dan eksplisit. Ini akan membenarkan institusi menyediakan rangka kerja untuk menyokong dan mengukuhkan kesedaran etika yang sudah dimiliki oleh pelajar.[10] Kedua, kurikulum harus disesuaikan untuk memasukkan perbincangan mandatori tentang implikasi etika penggunaan AI dalam semua disiplin akademik, bukan hanya dalam bidang teknikal. Ini akan memperkukuh pemahaman pelajar dan membantu mereka menerapkan nilai mereka kepada situasi baharu. Akhir sekali, pihak kolej harus melabur dalam pembangunan profesional untuk fakulti dan kakitangan bagi memastikan mereka mempunyai pengetahuan lengkap untuk membimbing pelajar menggunakan AI secara bertanggungjawab, serta mampu menangani potensi dilema etika yang mungkin timbul.[10]

6.3 Cadangan untuk Penyelidikan Masa Depan

Sebagai langkah penambahbaikan, penyelidikan masa depan boleh mempertimbangkan beberapa pendekatan yang lebih mendalam dan luas. Pertama, sebagai alternatif data laporan kendiri, penyelidikan masa depan harus menggunakan kaedah kualitatif seperti kumpulan fokus atau temu bual separa berstruktur. Ini akan memberikan pemahaman yang lebih bermakna dan mendalam tentang dilema etika yang dihadapi pelajar dan alasan di sebalik keputusan mereka. Kedua, kajian longitudinal (kajian sama menggunakan sampel yang sama) boleh dibuat untuk menjejaki evolusi penggunaan AI dan nilai etika sepanjang kerjaya akademik mereka, memberikan pandangan tentang bagaimana faktor-faktor ini berkembang dan mempengaruhi satu sama lain dari masa ke masa. Akhir sekali, kajian ini boleh direplikasi di institusi TVET Malaysia yang lain untuk membandingkan penemuan dan menentukan sejauh mana penjajaran positif yang diperhatikan di sini adalah khusus untuk kolej ini atau trend yang meluas dalam sektor ini.

Rujukan

Amdan, MAB, Janius, N., & Jasman, MN (2024). *Kemajuan alat AI dalam pembelajaran untuk pendidikan dan latihan vokasional teknikal (TVET) di Malaysia (memperkasakan pelajar dan tutor). Arkib Jurnal Sains dan Penyelidikan Antarabangsa, 12*(1), 2061–2068. https://doi.org/10.30574/ijsra.2024.12.1.0971

Abu Bakar, MH, Md. Ghafar, N. H., & Abdullah, F. (2025). Meneroka penyepaduan kecerdasan buatan dalam pendidikan dan latihan teknikal dan vokasional (TVET): Aplikasi, faedah, cabaran dan prospek masa depan. *Kejuruteraan Borneo & Jurnal Antarabangsa Pelbagai Disiplin Lanjutan, 3*(3), 57–63. Diperoleh daripada https://beam.pmu.edu.my/index.php/beam/article/view/189

Bintang. (2023, 5 Februari). *Berusaha untuk pelajar 'ABC'. Bintang*. Dicapai pada 18 Ogos 2025, daripada https://www.thestar.com.my/news/education/2023/02/05/striving-for-abc-students The Star

Che Noh, MA, Rahman, FB, Razali, NHB, & Triyuliasari, A. (2025). *Model Penilaian dalam Pendidikan: Integrasi Nilai-nilai Islam dalam Pembentukan Karamah Insaniah*.

Jurnal Pendidikan Islam, *10*(1), 15–35. https://doi.org/10.52615/jie.v10i1.546

Mohd Lutfi, M. K., Saiful Nizam, S., & Mohd Firdaus, M. M. (2025). *Academic integrity in the age of generative AI: Ethical challenges and perceptions among TVET students at POLIMAS. Journal on Technical and Vocational Education, 10*(2), 398–409.

Pejabat Mufti Wilayah Persekutuan. (2015, July 24). *Irsyad al-Fatwa series 51: The meaning of Karamah*. Retrieved August 18, 2025, from Pejabat Mufti Wilayah Persekutuan website: https://muftiwp.gov.my/en/artikel/irsyad-fatwa/irsyad-fatwa-umum-cat/1953-irsyad-al-fatwa-series-51-the-meaning-of-karamah

Ismail Yaakub, A., Murshid, SF, Mat Isa, RM, & Ab Latiff, SA (2024). *Amalan Kepimpinan Islam di kalangan pengetua sekolah dalam membangunkan maruah manusia (Karamah Insaniah). Jurnal Persatuan Madani, 3*(3), 141–155. https://doi.org/10.56225/jmsc.v3i3.380

Penyumbang Wikipedia. (n.d.). Etika kecerdasan buatan. Dalam Wikipedia. Dicapai pada 18 Ogos 2025, daripada https://en.wikipedia.org/wiki/Ethics_of_artificial_intelligence

Singh, J., & Segaran, D. (2021). Rangka Kerja Etika AI untuk Malaysia: Alat Tadbir Urus yang sangat diperlukan untuk mengurangkan risiko dan liabiliti yang timbul daripada sistem AI. Artikel Jurnal Undang-undang Malaya, 3. Pengaturcaraan kemanusiaan: Menyelitkan AI dengan nilai etika abadi -

Hussin, R. (2025, 3 Februari). *Pengaturcaraan kemanusiaan: Menyelitkan AI dengan nilai etika abadi. Bintang*. Dicapai pada 18 Ogos 2025, daripada https://www.thestar.com.my/opinion/2025/02/03/programming-humanity-infusing-ai-with-timeless-ethical-values

Wynants, S., Childers, G., De La Torre Roman, Y., Budar-Turner, D., & Vasquez, P. (2025). *Prinsip ETIKA Rangka Kerja AI untuk Pengajian Tinggi. Universiti Negeri California, Fullerton AI Commons.* Dicapai pada 18 Ogos 2025, daripada https://genai.calstate.edu/communities/faculty/ethical-and-responsible-use-ai/ethical-principles-ai-framework-higher-education

Kajian Kesan Penggunaan Teknologi Interaktif Terhadap Pencapaian Gred Pelajar Bagi Kursus *Basic Mathematic*

[1*]Noor Baiti Binti Jamaluddin, [2]Norzahirah Binti Zainuddin dan [3]Siti Soraya Binti Mohd Sapuan

[1,2,3] Kolej Komuniti Selandar, 77500 Selandar, Melaka, Malaysia

Corresponding email: [1]*baiti@kkselandar.edu.my

Abstrak - Pembelajaran interaktif merupakan pembelajaran yang memerlukan penyertaan pelajar didalam sesuatu aktiviti di dalam kelas. Kaedah pembelajaran ini mampu meningkatkan pemahaman, penglibatan, dan prestasi pelajar. Melalui penglibatan aktif dalam latihan, perbualan, dan penyelesaian masalah, pelajar memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang idea-idea matematik dan meningkatkan keupayaan mereka untuk menerapkan maklumat dalam pelbagai konteks. Bagi menentukan keberkesanan penggunaan teknologi interaktif terhadap pencapaian kursus pelajar, satu kajian telah dijalankan bagi mendapatkan nilai kekuatan hubungan diantara penggunaan teknologi interaktif dan gred pencapaian kursus pelajar. Kajian ini dilaksanakan dengan menggunakan soal selidik keatas pelajar. Kaedah pensampelan secara rawak telah digunakan dalam kajian ini dimana ianya terdiri daripada 30 orang pelajar yang telah mengambil Kursus *Basic Mathematic* di Kolej Komuniti Selandar (KKSL). Perisian SPSS telah digunakan bagi memproses data untuk mendapatkan skor min dan kolerasi. Secara keseluruhannya, dapatan kajian telah menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan di antara gred pencapaian kursus pelajar dan penggunaan teknologi interaktif di mana r = 0.531, p = 0.04 bagi tahap penerimaan pembelajaran interaktif, r = 0.521 dan p = 0.03, r = 0.311 dan p = 0.02 bagi pengetahuan teknologi interaktif dan r = 0.531 dan p = 0.04 bagi minat dan motovasi terhadap teknologi interaktif. Pendekatan pembelajaran secara interaktif sangat memberi kesan kepada pelajar dalam meningkatkan gred pencapaian mereka. Justeru itu penggunaan teknologi interaktif dalam pembelajaran perlu diteruskan khususnya bagi kursus Matematik Diskrit bagi memacu kecemerlangan pelajar.

Kata kunci: Teknologi interaktif, pencapaian kursus, kursus *basic mathematic*

Abstract - *Learning that necessitates student involvement in a classroom activity is known as interactive learning. The comprehension, involvement, and performance of pupils can all be improved by this teaching strategy. Students learn mathematical concepts more deeply and become better at applying knowledge in a variety of situations by actively participating in exercises, discussions, and problem-solving. A study was carried out to ascertain the degree of correlation between students' course achievement grades and the use of interactive technology to assess the impact of this use on students' academic performance. Students were given a questionnaire to complete to conduct this study. This study, which included 30 students who had completed Selandar Community College's Basic Mathematics Course (KKSL), employed a random sample technique. The data was processed using SPSS software to determine the correlation and mean scores. With r = 0.531 and p = 0.04 for the degree of acceptance of interactive learning, r = 0.521 and p = 0.03, r = 0.311 and p = 0.02 for knowledge of interactive technology, and r = 0.531 and p = 0.04 for interest and motivation towards interactive technology, the study's overall findings indicate a significant relationship between students' course achievement grades and their use of interactive technology. Students can improve their marks with the use of interactive learning strategies. To promote student excellence, interactive technology use in the classroom must be maintained, particularly in courses involving discrete mathematics.*

Keywords*: Interactive technology, course accomplishment, basic mathematics course*

1 Pengenalan

Kemajuan teknologi digital dan interaktif kini membawa perubahan ketara dalam bidang pendidikan, khususnya di peringkat pengajian tinggi. Proses pengajaran yang dahulunya lebih berpusatkan pensyarah semakin beralih kepada pendekatan yang menekankan keterlibatan pelajar melalui aktiviti kolaboratif, interaktif, dan kendiri. Transformasi ini adalah selaras dengan keperluan pendidikan ketika ini diaman ianya menekankan kerjasama kumpulan, pemikiran yang kreatif dan kebolehan berkomunkasi. Pelbagai teknologi interaktif seperti aplikasi mudah alih, kuiz dalam talian, platform pembelajaran maya dan pendekatan gamifikasi telah dikenal pasti berpotensi menyokong keberkesanan proses pembelajaran matematik (Bokhove & Drijvers, 2016; Pierce, Stacey, Wander, & Ball, 2015).

Dalam konteks Kursus *Basic Mathematic*, teknologi interaktif memainkan peranan penting kerana kursus ini merupakan asas kepada penguasaan matematik lanjutan dan pelbagai bidang aplikasi. Namun, pelajar sering berdepan cabaran dalam menguasai topik asas seperti algebra, kebarangkalian dan penyelesaian masalah kuantitatif. Ahmad (2003) melaporkan bahawa sebahagian besar pelajar menganggap topik asas membosankan serta sukar difahami, sekali gus menekankan keperluan inovasi dalam penyampaian pengajaran. Kajian semasa turut menunjukkan bahawa pendekatan berasaskan teknologi dapat meningkatkan keberhasilan pembelajaran. Sebagai contoh, menurut (Mahmud dan Wong, 2022) mendapati pembelajaran dalam talian Kursus *Basic Mathematic* meningkatkan penglibatan pelajar semasa pandemik COVID-19, manakala (Yusof dan Osman, 2019) menyatakan penggunaan aplikasi interaktif berjaya memperkukuh kemahiran penyelesaian masalah kreatif pelajar.

Hasil kajian antarabangsa juga mengukuhkan dapatan tersebut. Utami dan Retnawati (2021) mendapati bahawa media pembelajaran interaktif berasaskan mudah alih berkesan sehingga 80% pelajar mencapai tahap pencapaian minimum. Sementara itu, Khalid, Zainuddin dan Nuwairi (2018) membuktikan bahawa strategi gamifikasi melalui Kahoot! mampu meningkatkan tahap motivasi serta penglibatan pelajar dalam pembelajaran Kursus *Basic Mathematic*. Walaupun pelbagai dapatan membuktikan bahawa teknologi interaktif dapat mempengaruhi penglibatan dan motivasi, penyelidikan yang secara langsung menilai hubungannya dengan pencapaian gred pelajar masih terhad. Jurang kajian ini penting diberi perhatian kerana gred merupakan indikator utama yang menentukan keberhasilan akademik pelajar dalam kursus asas mahupun lanjutan.

Sehubungan itu, kajian ini dilaksanakan bagi menilai kesan penggunaan teknologi interaktif terhadap pencapaian gred pelajar dalam Kursus *Basic Mathematic*. Kajian ini turut berhasrat mengenal pasti jenis teknologi interaktif yang paling berkesan serta menilai peranan penglibatan pelajar sebagai faktor pengantara. Hasil kajian dijangka dapat memberikan sumbangan bermakna dalam memperkukuh strategi pengajaran matematik berasaskan bukti yang lebih relevan dengan keperluan pendidikan semasa.

2 Pernyataan Masalah

Penggunaan teknologi interaktif dalam pendidikan telah terbukti meningkatkan penglibatan dan motivasi pelajar, namun kesannya terhadap pencapaian gred khususnya dalam Basic Mathematic masih kurang diterokai. Kajian lepas menunjukkan maklum balas interaktif lebih berkesan berbanding kaedah tradisional (Bokhove & Drijvers, 2016) dan penggunaan persekitaran matematik digital dapat memperbaiki prestasi pelajar (Pierce et al, 2015). Walau bagaimanapun, pelajar sering menganggap topik asas seperti algebra dan kebarangkalian sukar serta membosankan (Ahmad, 2003). Kajian tempatan juga melaporkan bahawa pembelajaran dalam talian meningkatkan penglibatan pelajar (Wong, Mahmud, & Wong, 2022) dan aplikasi interaktif dapat memperkukuh kemahiran penyelesaian masalah (Yusof & Osman, 2019). Di Indonesia, 80% pelajar mencapai tahap pencapaian minimum melalui media pembelajaran mudah alih (Utami & Retnawati, 2021), manakala gamifikasi seperti Kahoot! terbukti meningkatkan motivasi pelajar (Khalid et al, 2018). Namun, hubungan langsung antara penggunaan teknologi interaktif dengan pencapaian gred Kursus *Basic mathematic* masih belum diperincikan secara sistematik. Justeru, wujud keperluan untuk mengkaji kesan penggunaan teknologi interaktif terhadap pencapaian akademik pelajar dalam kursus ini.

3 Kajian Literatur

3.1 Pendahuluan Kajian Literatur

Era digital masa kini telah mendorong perubahan lebih baik dalam pendekatan pengajaran dan pembelajaran, khususnya di peringkat pengajian tinggi. Kaedah konvensional berteraskan syarahan semata-mata semakin diperkaya dengan pelbagai bentuk teknologi interaktif seperti aplikasi mudah alih, multimedia digital, platform pembelajaran maya, dan aktiviti gamifikasi. Teknologi ini bukan sahaja memperluaskan akses kepada sumber pembelajaran, malah diyakini dapat meningkatkan keberhasilan akademik pelajar, terutamanya dalam Kursus *Basic Mathematic*. Kursus ini menjadi teras penting bagi bidang STEM kerana ia menyediakan asas pengetahuan untuk kursus lanjutan. Walau bagaimanapun, terdapat bukti bahawa pelajar sering menganggap Kursus *Basic Mathematic* membosankan dan sukar, sekali gus menyebabkan tahap pencapaian yang rendah (Ahmad, 2003). Justeru, kajian literatur ini memberi fokus kepada penggunaan teknologi interaktif, kesannya terhadap pencapaian pelajar, serta perbandingan dapatan antara konteks tempatan dan antarabangsa, bagi mengenal pasti jurang penyelidikan yang masih wujud.

3.2 Teknologi Interaktif dalam Pendidikan

Secara umum, teknologi interaktif ditakrifkan sebagai alat digital yang menggalakkan pelajar berinteraksi secara aktif dengan kandungan pembelajaran berbanding sekadar menerima maklumat pasif. Bentuknya merangkumi aplikasi mudah alih pembelajaran, multimedia animasi, kuiz berasaskan permainan, serta simulasi atas talian. Menurut (Bokhove dan Drijvers ,2016) menegaskan bahawa penggunaan teknologi sebegini dalam matematik membantu pelajar menghubungkan konsep abstrak dengan representasi visual yang lebih nyata. Sementara itu (Sung et.al 2016) melalui meta-analisis merumuskan bahawa pembelajaran berasaskan teknologi mudah alih memberi impak sederhana tetapi signifikan terhadap prestasi pelajar merentasi pelbagai disiplin, termasuk matematik. Hal ini menunjukkan teknologi interaktif berupaya menjadi medium yang menyokong proses pengajaran berkesan sekiranya diintegrasikan dengan baik dalam kurikulum.

3.3 Kesan Teknologi Interaktif terhadap Matematik

Banyak penyelidikan menyokong bahawa pendekatan berasaskan teknologi interaktif berkesan meningkatkan minat, penglibatan, dan pencapaian matematik. Sebagai contoh, kajian oleh (Utami dan Retnawati, 2021) mendapati media pembelajaran mudah alih membolehkan lebih 80% pelajar mencapai tahap pencapaian minimum dalam kursus matematik. Dilaporkan oleh (Mahmud dan Wong, 2022) bahawa semasa pengajaran atas talian sewaktu pandemik COVID-19, elemen interaktif seperti kuiz digital dan forum maya telah meningkatkan keterlibatan pelajar dalam Kursus *Basic Mathematic*. Begitu juga, (Khalid et al, 2018) menekankan bahawa penggunaan gamifikasi berasaskan Kahoot! bukan sahaja meningkatkan motivasi pelajar tetapi turut memberi kesan positif kepada pencapaian dalam ujian matematik. Kajian oleh (Yusof dan Osman, 2019) turut menunjukkan aplikasi interaktif membantu mengukuhkan kemahiran penyelesaian masalah, khususnya dalam kalangan pelajar berprestasi sederhana. Dapatan ini menyokong tanggapan bahawa teknologi interaktif lebih bermanfaat kepada pelajar yang memerlukan sokongan tambahan. Namun demikian (Pierce et al, 2015) mengingatkan bahawa kesan positif teknologi hanya dapat dicapai sekiranya ia digunakan dengan strategi pedagogi yang jelas. Tanpa perancangan yang sistematik, penggunaan teknologi boleh terbatas sebagai hiburan semata-mata tanpa memberi kesan mendalam kepada pembelajaran.

Dalam konteks Malaysia, beberapa kajian telah meneliti keberkesanan teknologi interaktif dalam Kursus *Basic Mathematic* seperti (Abdul Rahman dan Shafie, 2024) melalui analisis keperluan menunjukkan bahawa pembangunan kit pembelajaran berasaskan permainan amat diperlukan, kerana pelajar lebih bermotivasi apabila terlibat dengan bahan yang interaktif serta selari dengan kurikulum. Menurut (Ahmad, 2003) ia menekankan bahawa kesukaran pelajar memahami topik asas menjadikan pendekatan inovatif berasaskan teknologi semakin relevan. Kajian (Wong et al, 2022) mendapati aktiviti interaktif dalam pembelajaran atas talian berjaya meningkatkan penglibatan pelajar universiti, manakala (Yusof dan Osman, 2019) membuktikan

bahawa aplikasi interaktif boleh meningkatkan pencapaian penyelesaian masalah pelajar.

Penggunaan gamifikasi turut mendapat perhatian. Kajian (Khalid et al, 2018) mendapati kuiz berasaskan Kahoot! mendorong pelajar untuk lebih aktif dan bermotivasi, walaupun keberkesanannya terhadap pencapaian gred masih bergantung kepada reka bentuk tugasan dan integrasi dalam sukatan pelajaran. Hal ini menunjukkan perlunya keseimbangan antara penggunaan teknologi dengan objektif pembelajaran yang jelas. Di luar Malaysia, penyelidikan juga menunjukkan keberkesanan teknologi interaktif dalam matematik. Meta-analisis oleh (Sung et al, 2016) yang melibatkan 22 kajian mendapati pembelajaran mudah alih memberi kesan positif sederhana terhadap pencapaian matematik. Di Indonesia, kajian (Utami dan Retnawati, 2021) mendapati penggunaan media mudah alih interaktif membantu majoriti pelajar mencapai tahap penguasaan minimum. Sementara itu, (Syafitri et al ,2018) mendapati penggunaan GeoGebra dalam topik persamaan linear meningkatkan kefahaman konsep asas matematik dalam kalangan pelajar sekolah menengah. Satu penemuan penting daripada kajian antarabangsa ialah kesan teknologi interaktif lebih jelas dalam kalangan pelajar sederhana dan lemah berbanding pelajar cemerlang (Sung et al., 2016). Ini menunjukkan teknologi interaktif bukan sekadar instrumentasi meningkatkan pembelajaran, malahan ianya mampu mendekatkan perbezaan akademik diantara yang cemerlang dan tidak cemerlang khususnya dala pencapaian akademik.

Walaupun bukti sedia ada menunjukkan teknologi interaktif berpotensi besar meningkatkan motivasi, penglibatan, dan pencapaian matematik, terdapat beberapa kekurangan dalam literatur. Pertama, kajian tempatan masih banyak memberi tumpuan kepada aspek motivasi berbanding kesan langsung terhadap gred akhir pelajar dalam Kursus *Basic Mathematic* di IPT. Kedua, kekurangan kajian jangka panjang menyukarkan penilaian sama ada kesan positif teknologi berterusan atau sekadar bersifat sementara. Ketiga, faktor pengantara seperti gaya pembelajaran, tahap literasi digital, dan minat pelajar kurang diberi perhatian walaupun ia boleh mempengaruhi keberkesanan penggunaan teknologi interaktif. Maka, kajian baharu diperlukan untuk menilai dengan lebih mendalam bagaimana teknologi interaktif benar-benar memberi kesan terhadap pencapaian gred dalam Basic Mathematic di Malaysia.

Secara keseluruhannya, kajian literatur ini memperlihatkan bahawa teknologi interaktif memberi kesan positif kepada penglibatan, motivasi, dan pencapaian matematik pelajar. Kajian tempatan dan antarabangsa konsisten menunjukkan hasil yang seiring, namun kejayaan penggunaan teknologi banyak bergantung pada perancangan pedagogi, integrasi kurikulum, serta sokongan infrastruktur. Jurang kajian yang dikenalpasti khususnya berkaitan kesan langsung terhadap pencapaian gred Kursus *Basic Mathematic* di IPT Malaysia memberikan justifikasi kukuh bagi pelaksanaan kajian ini.

4 Objektif Kajian

i. Mengkaji hubungan yang signifikan antara penggunaan teknologi interaktif dengan gred pencapaian pelajar dalam Kursus *Basic Mathematic*.

ii. Mengenal pasti hubungan antara tahap penerimaan pelajar terhadap pembelajaran interaktif dengan gred pencapaian mereka.

iii. Mengenal pasti hubungan antara tahap pengetahuan pelajar mengenai teknologi interaktif dengan gred pencapaian mereka.

iv. Mengenal pasti hubungan antara minat dan motivasi pelajar terhadap penggunaan teknologi interaktif dengan gred pencapaian mereka.

5 Metodologi Kajian

Pendekatan kajian in adalah secara kuantitatif berbentuk tinjauan dengan borang soal selidik sebagai instrumen utama. Reka bentuk tinjauan dipilih kerana ia sesuai dan mudah untuk mengumpul data dalam tempoh singkat. Seramai 30 orang pelajar dipilih sebagai sampel kajian dengan menggunakan soal selidik dibahagikan kepada enam bahagian iaitu Maklumat demografi, Penggunaan teknologi interaktif, Penerimaan pelajar terhadap pembelajaran interaktif, Tahap pengetahuan pelajar tentang teknologi interaktif, Minat dan motivasi pelajar dan Pencapaian akademik (gred Kursus *Basic Mathematic*). Item Bahagian B hingga E menggunakan skala likert seperti Jadual 1. Kajian rintis telah dilaksanakan terlebih dahulu bagi menguji kebolehpercayaan borang soal selidik dengan niilai *Alpha Cronbach* yang diperolehi bernilai 0.753 dan berada pada prestasi baik dan boleh diterima seperti Jadual 2. Pekali Kolerasi Pearson digunakan dalam kajian ini bagi menentukan kekuatan hubungan sesuatu pembolehubah seperti ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 1: Skala Likert

Skor	Mewakili
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Tidak pasti
4	Setuju
5	Sangat setuju

(Adaptasi Sumber: Mohd. Majid, 2000)

Jadual 2: Skor Alpha Cronbach

Skor Alpha Cronbach	Interprestasi Kebolehpercayaan
0.9-1.0	Sangat baik dan efektif dengan tahap konsistensi yang tinggi
0.7-0.8	Baik dan boleh diterima

0.6-0.7	Boleh diterima
< 0.6	Item perlu dibaiki
< 0.5	Item perlu digugurkan

(Adaptasi Sumber: Bond & Fox 2015)

Jadual 3: Kekuatan Hubungan Mengikut Nilai Pekali Korelasi

Saiz Pekali Korelasi (r)	Kekuatan Korelasi
±.81 hingga 1.00	Sangat Kuat
±.51 hingga .80	Kuat
±.31 hingga .50	Sederhana
±.21 hingga .30	Lemah
±.01 hingga .20	Sangat Lemah

(Adaptasi Sumber : Cohen, Manion dan Marrison 2011)

6 Analisis Kajian Dan Perbincangan

Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara pencapaian gred pelajar dalam Kursus *Basic Mathematic* dengan tahap penggunaan teknologi interaktif. Nilai korelasi sederhana ($r = 0.531$, $p = 0.04$) menjelaskan bahawa semakin kerap pelajar menggunakan teknologi interaktif dalam proses pembelajaran, semakin meningkat pencapaian akademik mereka. Penemuan ini seiring dengan kajian (Al-Fraihat et al, 2020) yang menegaskan bahawa teknologi mampu memperkukuh pengalaman pembelajaran melalui aktiviti yang lebih interaktif dan menarik minat pelajar. Selain itu, analisis turut mendapati bahawa penerimaan pelajar terhadap pembelajaran interaktif mempunyai kaitan yang jelas dengan prestasi akademik ($r = 0.521$, $p = 0.03$). Perkara ini menjelaskan bahawa sikap positif pelajar dalam menerima penggunaan teknologi dapat meningkatkan penglibatan serta kesungguhan mereka untuk belajar. Dapatan ini sejajar dengan kerangka *Technology Acceptance Model* (TAM) yang diperkenalkan oleh (Davis, 1989) di mana keberkesanan dan kemudahan penggunaan sesuatu teknologi menjadi faktor utama dalam mempengaruhi penerimaan serta kesannya terhadap pencapaian pembelajaran.

Bagi hubungan antara pengetahuan pelajar mengenai teknologi interaktif dengan pencapaian kursus, hasil kajian menunjukkan korelasi yang lebih rendah tetapi tetap signifikan ($r = 0.311$, $p = 0.02$). Ini memberi indikasi bahawa pengetahuan asas sahaja tidak cukup untuk menentukan keberhasilan pembelajaran, sebaliknya faktor lain seperti penerimaan dan motivasi lebih dominan. Menurut (Teo, 2019) beliau menegaskan bahawa penguasaan aspek teknikal perlu digabungkan dengan kefahaman pedagogi dan motivasi pelajar untuk menjamin impak yang lebih efektif. Seterusnya, dapatan berkaitan minat dan motivasi pelajar terhadap teknologi interaktif juga menunjukkan hubungan positif terhadap pencapaian akademik ($r = 0.531$, $p = 0.04$).

Hal ini mengukuhkan bukti bahawa pelajar yang mempunyai minat tinggi serta didorong oleh motivasi lebih cenderung mencapai prestasi akademik yang baik. Teori Motivasi Kendiri (*Self-Determination Theory*) yang dikemukakan oleh (Deci dan Ryan, 2000) turut menyokong penemuan ini dengan menyatakan bahawa motivasi intrinsik merupakan pemacu utama yang meningkatkan penglibatan aktif pelajar serta kejayaan dalam pembelajaran.

Amnya, kajian ini memberikan gambaran bahawa penggunaan teknologi interaktif memberi impak positif terhadap pencapaian pelajar, dan faktor penerimaan, pengetahuan, minat serta motivasi memainkan peranan yang saling melengkapi. Justeru, adalah penting bagi institusi pendidikan untuk menggalakkan penggunaan teknologi interaktif secara berkesan dalam pengajaran Kursus *Basic Mathematic*, di samping memperkukuh usaha meningkatkan pengetahuan serta motivasi pelajar agar keberkesanan penggunaan teknologi dapat dimaksimumkan.

7 Kesimpulan

Secara keseluruhan, kajian ini membuktikan bahawa penggunaan teknologi interaktif memberikan impak positif terhadap pencapaian akademik pelajar. Hubungan signifikan yang ditemui antara pencapaian gred dengan faktor penggunaan, penerimaan, pengetahuan serta minat dan motivasi membuktikan bahawa aspek-aspek ini perlu diberi perhatian dalam pembelajaran Kursus *Basic Mathematic*. Dapatan membuktikan teknologi interaktif mampu meningkatkan penglibatan, menggalakkan motivasi dan membantu pelajar memahami topik dengan lebih berkesan. Oleh yang demikian, penggunaan teknologi dalam pendidikan perlu diberi penekanan agar keberhasilan pembelajaran dapat dimaksimumkan. Berdasarkan hasil kajian, beberapa cadangan dikemukakan bagi meningkatkan keberkesanan pembelajaran Kursus *Basic Mathematic* antaranya dengan meningkatkan penggunaan teknologi interaktif dalam pengajaran. Pensyarah disaran memperbanyakkan penggunaan aplikasi, platform, dan perisian interaktif untuk membantu pelajar lebih berminat dan memahami kandungan kursus dengan lebih mudah. Selain daripada itu memupuk minat dan motivasi pelajar juga penting kerana menjadikan suasana pembelajaran lebih menyeronokkan.

Rujukan

Abdul Rahman, M. F. F., & Shafie, S. (2024). Need analysis for development of kit integrated game-based learning mathematics form one. *EDUCATUM Journal of Science, Mathematics and Technology*, 11(1), 81–87.

Ahmad, A. (2003). *Kesukaran pelajar dalam memahami konsep Basic Mathematic*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Ahmad, W. F. W. (2003). *Interactive multimedia courseware for teaching permutation and combination*. Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository.

Al-Fraihat, D., Joy, M., Masa'deh, R., & Sinclair, J. (2020). Evaluating E-learning systems success: An empirical study. *Computers in Human Behavior*, 102, 67–86

Bokhove, C., & Drijvers, P. (2016). *Effects of feedback in an online algebra intervention*. Technology, Knowledge and Learning, 21(3), 353–378.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education (7th ed.)*. Routledge.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78

Khalid, F., Zainuddin, Z., & Nuwairi, A. A. (2018). Gamifikasi dalam pendidikan: Meningkatkan motivasi pelajar menggunakan Kahoot! dalam bilik darjah matematik. *Journal of Educational Technology*, 2(1), 1–10.

Majid, K. (2000). Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Pierce, R., Stacey, K., Wander, R., & Ball, L. (2015). Learning mathematics with digital technology: The influence of the teacher. *Mathematics Education Research Journal*, 27(3), 1–23.

Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education, 94*, 252–275.

Syafitri, Q., Mujib, M., Netriwati, N., Anwar, C., & Wawan, W. (2018). The mathematics learning media uses GeoGebra on the basic material of linear equations. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 9*(1), 31–42.

Teo, T. (2019). Students and teachers' intention to use technology: Assessing their measurement equivalence and structural invariance. *Journal of Educational Computing Research, 57*(1), 201–225.

Utami, R. E., & Retnawati, H. (2021). The effectiveness of interactive mobile learning media on students' achievement in discrete mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(5), 052109.

Wong, S. L., Mahmud, R., & Wong, S. L. (2022). Online learning in discrete mathematics during the COVID-19 pandemic: Student engagement and achievement. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(7), 115–128.

Yusof, N., & Osman, S. (2019). The effectiveness of online interactive applications in enhancing creative problem-solving skills in graph theory learning. *International Journal of Instruction*, 12(4), 811–828

Transformasi Peningkatan Kemahiran Dalam Kalangan Pelajar Kolej Komuniti Melalui Pengalaman Industri Sebenar Dalam Bidang Fesyen dan Pakaian

Ekhsan Hafidzah bte Shuhaimi
Kolej Komuniti Bukit Mertajam

Corresponding email: ekhsan_fiza@yahoo.com

Abstrak -Latihan industri merupakan komponen wajib dalam kurikulum Kolej Komuniti berteraskan Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET). Ia berfungsi sebagai jambatan antara dunia akademik dan realiti industri sebenar bagi meningkatkan kebolehpasaran graduan. Dalam bidang Fesyen dan Pakaian, latihan industri memberi peluang kepada pelajar mengaplikasikan kemahiran teknikal serta memahami budaya kerja. Pelajar turut didedahkan kepada aspek pengurusan kos, pemasaran digital dan operasi harian di samping mengukuhkan kemahiran insaniah seperti komunikasi, kerjasama berpasukan dan potensi keusahawanan. Kajian ini bertujuan menjelaskan peranan latihan industri sebagai platform pengukuhan kemahiran teknikal, insaniah dan keusahawanan pelajar Kolej Komuniti serta serta meneliti peranan pengalaman industri sebenar terhadap pembentukan identity profesional pelajar dalam bidang Fesyen dan Pakaian. Pendekatan konseptual digunakan dalam kajian dengan memberi tumpuan kepada analisis kajian terdahulu dan pengalaman pelajar Kolej Komuniti dalam bidang Fesyen dan Pakaian. Kajian ini turut menilai pelbagai artikel akademik dan laporan industri bagi mendapatkan gambaran menyeluruh tentang pelaksanaan latihan industri serta impaknya dalam kerangka TVET. Dapatan kajian menunjukkan bahawa latihan industri berperanan penting dalam pembangunan kemahiran pelajar merangkumi aspek teknikal, insaniah dan keusahawanan. Kesimpulannya, latihan industri bukan sahaja memenuhi keperluan kurikulum tetapi juga menjadi pemangkin kepada pembentukan graduan holistik dan berdaya saing melalui kolaborasi berterusan antara Kolej Komuniti dan pihak industri.

Kata kunci: Latihan Industri, TVET, Fesyen dan Pakaian, Keusahawanan

Abstract -*Industrial training is a compulsory component in the Community College curriculum based on Technical and Vocational Education and Training (TVET). It serves as a bridge between academic learning and real industrial environments to enhance graduates' employability. In the field of Fashion and Apparel, industrial training provides opportunities for students to apply technical skills and understand the work culture of the industry. Students are also exposed to aspects such as cost management,digital marketing, and daily operations, while strengthening soft skills including communication, teamwork, and entrepreneurial potential. This study aims to explain the role of industrial training as a platform for enhancing the technical, soft, and entrepreneurial skills of Community College students, as well as to examine the influence of real industrial experiences on shaping students' professional identity in the field of Fashion and Apparel. A conceptual approach was employed, focusing on the analysis of previous studies and students' experiences. The study also reviewed academic articles and industry reports to obtain a comprehensive understanding of industrial training implementation and its impact within the TVET framework. The findings indicate that industrial training plays a crucial role in developing holistic and competitive graduates through continuous collaboration between Community Colleges and industry partners.*

***Keywords**: Industrial Training, TVET, Fashion and Apparel, Entrepreneurship*

1 Pendahuluan

Latihan industri di Kolej Komuniti merujuk kepada satu bentuk pembelajaran berasaskan pengalaman kerja sebenar yang wajib dilalui oleh setiap pelajar sebagai sebahagian daripada kurikulum pendidikan teknikal dan vokasional (TVET). Menurut Ismail & Hassan (2013), latihan industri berfungsi sebagai jambatan penting yang menghubungkan dunia akademik dengan realiti industri sekaligus meningkatkan kebolehpasaran graduan. Latihan industri merupakan satu elemen penting yang membolehkan pelajar mengaplikasikan pengetahuan teori dan kemahiran praktikal yang telah dipelajari untuk diterapkan ke dalam persekitaran industri yang sebenar.

Berdasarkan perspektif bagi program Sijil Fesyen dan Pakaian, latihan industri menjadi landasan utama untuk kemahiran menjahit, rekaan pakaian, pengetahuan tekstil, lukisan pola asas pakaian dan pengurusan perniagaan untuk dipraktikkan. Pelajar yang menjalani latihan industri menunjukkan peningkatan dalam aspek ketelitian kerja, pengurusan masa, dan kemampuan untuk memahami kehendak pelanggan. Pekerjaan dalam bidang fesyen ini memerlukan kecekapan yang tinggi dalam penghasilan kerja tangan, teknik menjahit halus, dan penghasilan rekaan pakaian yang selari dengan kehendak industri dan peredaran evolusi fesyen terkini.

Di samping aspek teknikal, latihan industri turut juga memainkan peranan penting dalam membentuk etika kerja, kepimpinan, komunikasi berkesan dan pemikiran keusahawanan dalam kalangan pelajar. Pendedahan di tempat latihan industri membolehkan pelajar meningkatkan lagi tahap kemahiran teknikal dan insaniah, di samping dapat memahami budaya kerja industri yang sentiasa berubah dan mencabar mengikut peredaran masa. Kemahiran yang dipelajari semasa di Kolej Komuniti dapat dipraktikkan dan digunakan sepenuhnya semasa latihan industri.

Pelajar dalam tempoh latihan industri dapat memahami cabaran sebenar yang dihadapi dalam persekitaran pekerjaan dan juga membentuk pelajar menjadi tenaga kerja yang lebih cekap, proaktif, dan berdaya saing di pasaran pekerjaan. Keupayaan pelajar untuk mengadaptasi dengan persekitaran industri sebenar menjadikan latihan industri bukan hanya pengalaman, namun satu titik penting dalam pembentukan identiti profesional pelajar. Pengetahuan yang diperoleh pelajar melalui latihan industri adalah tidak terbatas, mengajarkan proses dan seni pembelajaran, membolehkan mereka membaiki ketrampilan diri dan pengetahuan (Seyitoğlu & Yirik, 2015).

2 Kajian Latar Belakang

Latihan industri dilihat sebagai platform penting untuk memastikan graduan memiliki kebolehpasaran yang tinggi. Kajian oleh Jalani et al. (2017) menegaskan bahawa pelajar TVET yang menjalani latihan industri menunjukkan peningkatan ketara dalam kemahiran teknikal dan insaniah seperti komunikasi, penyelesaian masalah dan kerja

berpasukan. Kajian tersebut turut menekankan bahawa pengalaman praktikal membolehkan pelajar mengaplikasikan teori yang dipelajari ke dalam situasi sebenar di samping meningkatkan keyakinan diri dan kecekapan profesional.

Pelajar dalam bidang Fesyen dan Pakaian menjadi lebih cekap dalam teknik jahitan dan rekabentuk pola pakaian ketika menjalani latihan industri. Kajian oleh Norhayati et al. (2021) menunjukkan bahawa pendedahan pelajar kepada butik fesyen, studio rekaan dan kilang tekstil semasa di latihan industri membolehkan pelajar menguasai kemahiran teknikal seperti jahitan, pengurusan fabrik, serta penggunaan teknologi reka bentuk moden.

Latihan industri juga memainkan peranan penting dalam pembentukan minda keusahawanan. Menurut Rahmah dan Aziz (2019), elemen keusahawanan dalam latihan industri membantu pelajar memahami pengurusan kos, pemasaran digital dan perkhidmatan pelanggan. Hal ini selari dengan matlamat TVET untuk melahirkan tenaga kerja yang bukan sahaja kompeten secara teknikal tetapi juga mempunyai potensi sebagai usahawan di dalam industri fesyen yang kompetitif.

Dari perspektif majikan, latihan industri turut memberi manfaat secara dua hala. Kajian oleh Mohd Nawi et al. (2022) menunjukkan bahawa majikan berperanan besar dalam membentuk kemahiran dan nilai profesional pelajar melalui pendekatan bimbingan majikan. Oleh itu, kolaborasi strategik antara Kolej Komuniti dan pihak industri amat diperlukan bagi memastikan latihan industri terus relevan terhadap pembangunan kemahiran pelajar.

Kajian terdahulu menunjukkan bahawa latihan industri berfungsi penting dalam pembangunan kemahiran teknikal, insaniah dan keusahawanan. Dalam konteks pelajar Kolej Komuniti bidang Fesyen dan Pakaian, pendedahan kepada realiti industri sebenar bukan sahaja memperkukuhkan kemahiran vokasional tetapi turut membentuk profesionalisme, etika kerja dan daya saing yang menjadi tunjang kepada kebolehpasaran graduan TVET di Malaysia.

3 Pernyataan Masalah

Pelajar Kolej Komuniti berdepan dengan pelbagai cabaran sepanjang tempoh latihan industri. Isu utama sepanjang latihan industri adalah aspek penguasaan kemahiran insaniah, pengaplikasian kemahiran teknikal, sikap kepimpinan dan budaya etika kerja. Sebahagian pelajar Kolej Komuniti menganggap latihan industri sekadar syarat akademik untuk menamatkan pengajian semata-mata dan bukan sebagai proses persediaan untuk menghadapi realiti dunia pekerjaan. Cabaran menjadi lebih kompleks apabila pelajar perlu beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang pesat, inovasi fabrik, dan evolusi fesyen yang berubah. Industri fesyen bergantung kepada platform media sosial sebagai strategi pemasaran dan komunikasi dan ini menunjukkan pelajar

perlu lebih kreatif, fleksibel, dan berdaya saing agar tidak ketinggalan dalam arus pemodenan fesyen. Justeru itu, latihan industri perlu dilihat sebagai satu medan pembelajaran strategik yang mampu melahirkan generasi pelajar Kolej Komuniti yang cemerlang dalam bidang akademik serta kompetitif dalam dunia realiti fesyen.

4 Objektif

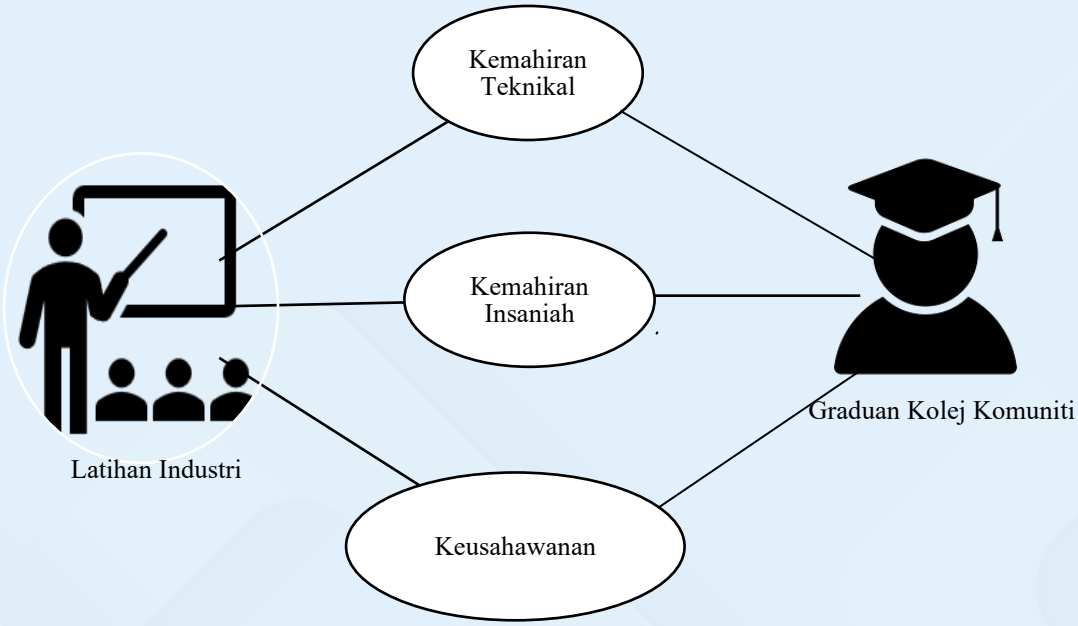
i. Menjelaskan kepentingan latihan industri sebagai medium pengukuhan kemahiran teknikal, insaniah, dan keusahawanan dalam kalangan pelajar Kolej Komuniti.
ii. Menekankan peranan pengalaman industri sebenar dalam bidang fesyen dan pakaian mampu membentuk identiti profesional pelajar.
iii. Menggariskan kolaborasi strategik antara Kolej Komuniti dan pengusaha fesyen bagi memperkukuhkan keberkesanan latihan industri.

5 Metodologi

Kertas konsep ini menggunakan pendekatan konseptual yang berasaskan kepada analisis literatur dan data sekunder. Dapatan kajian diperoleh melalui penilaian terhadap pelbagai sumber seperti jurnal dan artikel akademik berkaitan TVET serta latihan industri, laporan institusi, pengalaman pelajar yang telah menjalani latihan industri dalam bidang Fesyen dan Pakaian. Data sekunder pula dianalisis secara deskriptif bagi mengenal pasti aspek utama berkaitan kemahiran teknikal, kemahiran insaniah, dan keusahawanan yang terbentuk melalui pendedahan kepada realiti industri sebenar.

6 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dibangunkan bagi menjelaskan hubungan di antara latihan industri dan pengukuhan kemahiran pelajar Kolej Komuniti dalam bidang Fesyen dan Pakaian. Latihan industri bukan sahaja berfungsi sebagai medium penerapan kemahiran teknikal malahan turut membentuk kemahiran insaniah dan nilai keusahawanan. Proses ini membolehkan pelajar menghubungkan teori yang dipelajari di kolej komuniti dengan pengalaman sebenar di industri. Secara konseptual, hubungan antara elemen utama dapat dihuraikan di mana latihan industri bertindak sebagai pemangkin yang menyumbang kepada penguasaan kemahiran teknikal (teknik jahitan), kemahiran insaniah (komunikasi, kepimpinan) dan nilai keusahawanan (kreativiti, pengurusan perniagaan). Ketiga-tiga elemen ini membawa kepada pembentukan graduan Kolej Komuniti yang holistik dan berdaya saing. Oleh itu, kerangka konseptual ini menggariskan bahawa latihan industri merupakan landasan penting dalam membentuk identiti profesional pelajar melalui penguasaan kemahiran. Kerangka ini juga menggambarkan proses transformasi pelajar Kolej Komuniti daripada pembelajaran teori kepada pengaplikasian kemahiran sebenar di tempat kerja.



Rajah 1: Kerangka Konseptual
(Hubungan Latihan Industri dan Pengukuhan Kemahiran Pelajar Kolej Komuniti)

7 Dapatan dan perbincangan

7.1 Peningkatan kemahiran teknikal jahitan

Sepanjang tempoh perjalanan latihan industri di butik pengantin mahupun di studio rekaan pakaian, pelajar menunjukkan peningkatan yang ketara dalam aspek kemahiran teknikal terutamanya dalam teknik jahitan, pembuatan pakaian pengantin, dan penggunaan mesin jahit industri. Pelajar didedahkan dengan pelbagai mesin jahit yang lebih kompleks dan lebih canggih di industri sebenar. Penggunaan pelbagai mesin jahit seperti mesin jahit industri, mesin jahit tepi, mesin sulam dan mesin jahit butang telah membantu pelajar memahami aplikasi teknologi yang terkini. Keupayaan pelajar mengendalikan mesin jahit industri yang terkini dapat memberikan pelajar melihat gambaran yang lebih jelas bahawa pelajar dapat menghasilkan tempahan dengan kuantiti yang berganda dengan mengekalkan kualiti yang konsisten.

Tugasan praktikal seperti jahitan manik, *lace*, zip secara tersembunyi dan *altering* baju pengantin memerlukan ketelitian yang tinggi serta pengurusan masa yang baik. Tambahan lagi, pelajar dapat meningkatkan penguasaan teknik jahitan asas, teknik jahitan lanjutan dan teknik memasang aksesori di mana dapat meningkatkan ketelitian dan kecekapan kerja dalam bidang fesyen. Pelajar juga didedahkan dengan pelbagai jenis fabrik yang berlainan di mana memerlukan kaedah jahitan yang berbeza justeru dapat mengasah minda pelajar dalam menyelesaikan cabaran teknikal.

Pelajar bidang fesyen juga diberi peluang untuk menghasilkan produk seperti gaun pengantin, *veil* pengantin, dan busana akad nikah. Melalui proses ini pelajar bukan

sahaja dapat mengasah kemahiran teknikal malahan dapat mempelajari menangani tekanan untuk menyiapkan tempahan selari dengan tarikh penyiapan tempahan tanpa menjejaskan kualiti kerja. Standard industri yang sebenar menekankan aspek kualiti di mana setiap jahitan perlu kemas, mengikut saiz ukuran dan memenuhi spesifikasi pelanggan. Aspek ketepatan ukuran, pemotongan fabrik, proses jahitan dan kemasan akhir pakaian diberi penekanan utama sebelum penyerahan pada pelanggan bagi memastikan hasil jahitan setanding dengan kehendak pasaran. Hal ini menunjukkan latihan industri memberi peluang kepada pelajar mengaplikasikan kemahiran teknikal secara profesional. Pendedahan ini membuktikan bahawa latihan industri berfungsi sebagai platform pengukuhan kemahiran teknikal pelajar sejajar dengan objektif kajian.

7.2 Pembangunan Kemahiran Insaniah

Kemahiran insaniah melibatkan aspek seperti komunikasi interpersonal, kerja berpasukan, pemikiran inovatif dan kreatif serta kepimpinan di mana semua aspek ini dapat menjadikan pelajar lebih berdaya saing dalam industri fesyen. Latihan industri berperanan besar dalam membentuk dan memperkukuh kemahiran insaniah pelajar. Dunia fesyen yang penuh dinamik dan persaingan memerlukan pelajar untuk menampilkan identiti unik dan tersendiri supaya relevan di mata penggiat fesyen.

Pelajar perlu berinteraksi dengan pelbagai lapisan organisasi termasuk pelanggan, pembekal, rakan sekerja dan pihak pengurusan sepanjang tempoh industri. Interaksi konstruktif dalam latihan industri dapat dicapai apabila pelajar melayani pelanggan dengan penuh hemah, memahami keperluan pelanggan, dan menyampaikan cadangan secara profesional. Interaksi berterusan dengan pelanggan turut mengasah kemahiran mendengar, penyampaian idea secara yakin dan menjaga penampilan diri. Kemahiran komunikasi amat penting bagi memastikan hubungan baik sesama staf di dalam organisasi terjamin (Ismail Bakar, 2003).

Selain itu, latihan industri turut membentuk kepimpinan dalam diri pelajar terutama apabila pelajar berpeluang untuk memimpin tugasan praktikal seperti menyelia projek dengan pemantauan dari penyelia industri. Keupayaan pelajar untuk memberi arahan, mendengar pendapat, dan menyelesaikan konflik merupakan antara ciri kepimpinan yang diasah sepanjang tempoh latihan industri. Hal ini membentuk pelajar menjadi lebih matang dan bersedia untuk menggalas tanggungjawab lebih besar. Menurut Abdullah & Alias (2023), model kepimpinan berstruktur yang diterapkan dalam latihan industri membolehkan pelajar membangunkan kemahiran kepimpinan asas seperti membuat keputusan, membahagikan tugas dan menyelia tugasan. Kepimpinan juga merangkumi keupayaan pelajar untuk menjadi contoh kepada rakan sekerja dengan menunjukkan disiplin, etika kerja dan semangat kerja yang tinggi.

Latihan industri turut menjadi platform untuk pelajar mengasah kreativiti dalam menghasilkan pakaian yang selari dengan arus fesyen semasa. Inovasi dalam teknik

jahitan dan pengubahsuaian rekaan pakaian memberi ruang kepada pelajar untuk menonjolkan keunikan serta menghasilkan idea baharu yang bernilai komersial. Inovasi dalam industri fesyen yang kompetitif menjadi tunjang kepada nilai tambah kebolehpasaran dan keunikan produk selari dengan kehendak pelanggan. Sepanjang tempoh latihan industri, pelajar digalakkan untuk menghasilkan rekaan pakaian yang menepati kehendak pelanggan dan pada masa yang sama mengekalkan keaslian idea. Pengalaman bekerja di bawah pengawasan majikan dan berinteraksi dengan pelanggan membantu pelajar meningkatkan kemahiran komunikasi, kerjasama berpasukan dan daya kepimpinan. Elemen ini menunjukkan bahawa latihan industri turut menyumbang kepada pembangunan kemahiran insaniah pelajar selaras dengan objektif kajian.

7.3 Pemikiran Keusahawanan Dalam Latihan Industri

Latihan industri yang dijalani oleh pelajar Kolej Komuniti bukan sahaja berfungsi sebagai medium praktikal untuk mengasah kemahiran teknikal dan insaniah namun dapat membentuk pemikiran keusahawanan yang amat kritis dalam dunia pekerjaan. Dalam konteks Kolej Komuniti yang berperanan melahirkan graduan berkemahiran, pelajar juga perlu dilengkapi dengan kemahiran keusahawanan agar mampu bersaing sebagai tenaga kerja dan lebih optimum sebagai pencipta peluang pekerjaan. Pelajar didedahkan kepada elemen keusahawanan sepanjang tempoh latihan industri dengan mengamati cara majikan menguruskan operasi harian, mengatur strategi pemasaran dan berinteraksi dengan pelanggan. Aktiviti harian seperti menyusun jadual tempahan, pengurusan inventori, dan mempromosi rekaan melalui media sosial memberikan pelajar gambaran sebenar tentang realiti dunia perniagaan fesyen.

Perkembangan teknologi yang kian berkembang memberikan dimensi baharu kepada keusahawanan bidang fesyen. Ramai pemilik butik dan pengusaha fesyen menggunakan platform digital seperti *Instagram, TikTok, Shopee* atau *Facebook* sebagai medium pemasaran. Dengan keterlibatan langsung dalam aktiviti ini, pelajar mempelajari cara untuk *branding*, fotografi produk, penulisan kapsyen yang unik dan *engagement* media sosial mampu meningkatkan keuntungan yang tinggi. Pendedahan ini membentuk pelajar agar lebih bersedia menghadapi cabaran perniagaan moden yang semakin kompetitif. Perkembangan teknologi telah memberikan dimensi baharu kepada industri keusahawanan fesyen.

Penggunaan platform digital seperti *Instagram, TikTok, Shopee* dan *Facebook* bukan lagi sekadar ruang promosi tetapi menjadi strategi utama dalam membina jenama, mengukuhkan hubungan pelanggan serta meningkatkan daya saing produk di pasaran. Ramai pemilik butik dan pengusaha fesyen menggunakan medium ini untuk memperkenalkan koleksi terkini, menguruskan jualan secara atas talian dan menilai maklum balas pelanggan secara langsung. Pendedahan ini mengasah kemahiran pelajar dalam menghubungkan kreativiti fesyen dengan nilai komersial melalui teknologi digital. Pelajar dapat menyesuaikan diri dengan keperluan semasa selain berpotensi

menjadi generasi usahawan muda yang celik digital dan mempunyai kelebihan daya saing dalam industri fesyen. Selain itu, pelajar dapat membuka minda bahawa bidang fesyen bukan sekadar bidang teknikal namun merupakan satu peluang perniagaan yang dapat menjana pendapatan yang memberangsangkan. Ini membuktikan bahawa latihan industri juga mencapai objektif kajian iaitu membentuk identiti keusahawanan dan profesionalisme pelajar dalam bidang Fesyen dan Pakaian.

7.4 Budaya Kerja Dan Etika Profesional Dalam Industri Fesyen

Latihan industri juga merupakan ruang kepada pelajar untuk turut membentuk kefahaman tentang budaya kerja dan etika profesional. Dalam industri fesyen, budaya kerja merangkumi beberapa aspek. Di antaranya adalah berdisiplin, ketepatan masa, tanggungjawab terhadap sesuatu tugasan dan keupayaan bekerja dalam persekitaran mencabar. Pendedahan ini amat bermakna kerana dapat mendidik pelajar untuk menghargai nilai kerja sebenar yang tidak hanya diukur melalui kemahiran teknikal tetapi juga melalui sikap dan komitmen terhadap sesuatu organisasi.

Etika profesional pula meliputi elemen seperti kejujuran, integriti, menghormati pelanggan, melindungi hak cipta rekaan dan mematuhi prosedur kerja yang ditetapkan majikan. Dalam industri fesyen yang kompetitif, pelajar dapat mempelajari bahawa etika kerja memainkan peranan penting dalam membina reputasi dan kredibiliti individu. Hal ini kerana, kelewatan menyiapkan tempahan atau kualiti produk yang tidak konsisten boleh menjejaskan imej dan keyakinan pelanggan.

Penerapan budaya kerja dan etika profesional melalui latihan industri memberikan implikasi yang mendalam terhadap pembentukan identiti profesional pelajar. Ia menjadikan pelajar bukan sahaja pekerja mahir, tetapi juga individu yang berdisiplin, berintegriti dan beretika ciri-ciri penting untuk melahirkan generasi usahawan fesyen yang berdaya saing. Nilai-nilai murni ini menjadikan pelajar menjadi individu yang mampu mengekalkan standard profesionalisme sebagai tenaga kerja yang mahir. Latihan industri merupakan fasa kritikal dalam melahirkan generasi usahawan fesyen yang berdaya kreatif dan juga beretika serta mampu menghadapi cabaran yang kompleks.

7.5 Peranan Majikan Terhadap Latihan Industri

Majikan mahupun penyelia industri memainkan peranan yang sangat penting dalam menjadikan latihan industri sebagai medium pembelajaran kerana majikan bertanggungjawab menyediakan persekitaran kerja yang sebenar kepada pelajar. Tanggungjawab utama majikan termasuklah memberikan tugasan yang bersesuaian, membimbing pelajar dalam pelaksanaan kerja dan memberikan maklum balas terhadap prestasi pelajar dari masa ke semasa. Majikan berperanan sebagai mentor yang boleh

membantu pelajar menyesuaikan diri dengan budaya kerja organisasi dan memberi pendedahan terhadap sistem operasi harian di industri yang sebenar.

Tambahan pula, pelajar yang menunjukkan komitmen tinggi semasa latihan industri berpeluang ditawarkan pekerjaan tetap selepas tamat pengajian walaupun masih belum bergraduat. Hal ini menunjukkan bahawa dari perspektif majikan latihan industri merupakan satu medan untuk menilai potensi dan keupayaan graduan secara langsung**.** Majikan yang proaktif dan menyokong pembangunan pelajar cenderung mencetuskan pengalaman yang lebih bermakna dan transformatif kepada pelajar. Kolaborasi di antara Kolej Komuniti dan industri perlu diperkukuhkan agar latihan industri menjadi platform dua hala untuk mewujudkan perkongsian strategik.

Kolaborasi antara majikan dan institusi pendidikan merupakan elemen penting dalam memastikan latihan industri memberi impak kepada pelajar. Latihan industri merupakan bentuk kerjasama strategik yang menyatukan akademik dengan industri. Kolaborasi ini juga membolehkan majikan menjadi penasihat industri dalam pembangunan kurikulum. Maklum balas daripada pihak industri mengenai keperluan kemahiran dapat membantu kolej memperkemaskan kandungan pembelajaran agar selaras dengan kehendak pasaran semasa.

8 Kesimpulan

Kesimpulannya, pengalaman latihan industri telah memberikan impak yang signifikan terhadap pembangunan kemahiran teknikal dan insaniah pelajar Kolej Komuniti dalam bidang Fesyen dan Pakaian. Selain itu, kreativiti pelajar dapat dilihat melalui keupayaan pelajar mempelbagaikan teknik jahitan bagi menambahkan nilai estetika pada pakaian. Pendedahan secara langsung kepada dunia kerja sebenar menjadikan pelajar bukan sahaja dapat meningkatkan penguasaan dalam teknik jahitan dan rekaan pakaian malah turut menunjukkan kemajuan dalam aspek komunikasi, pengurusan masa dan disiplin kerja. Selain daripada itu, latihan industri juga menjadi wadah untuk memupuk minda keusahawanan di mana pelajar dapat memahami pengurusan perniagaan, strategi pemasaran digital dan kepentingan inovasi dalam mengekalkan daya saing. Kolaborasi juga turut menjadi kerjasama strategik kerana pelajar mendapat pengalaman industri sebenar manakala industri memperoleh tenaga kerja baharu. Selain itu, kolaborasi bersama industri dan Kolej Komuniti membentuk jaringan profesional yang memberi peluang pekerjaan kepada pelajar selepas tamat pengajian. Dapatan kajian menunjukkan bahawa objektif yang digariskan telah tercapai melalui pelaksanaan latihan industri yang berkesan dan memberikan implikasi kepada Kolej Komuniti untuk memperkukuhkan hubungan dengan industri selain penambahbaikan pada kurikulum TVET supaya selaras dengan kesepadanan dan kebolehpasaran graduan.

Rujukan

Abdullah, R., & Alias, A. (2023). "Peranan Kepimpinan dalam Meningkatkan Kebolehpasaran Graduan melalui Latihan Industri." *Jurnal Teknologi & Pendidikan VET, UTHM.*

Jalani, J., Norjali, R., Mashori, S., & Sadun, A. S. (2017). Effectiveness of the structured internship program for engineering technology students in university tun Hussein Onn Malaysia. Advanced Science Letters, 23(9).

Jalani, J., Norjali, R., Mashori, S., & Sadun, A. S. (2017). Effectiveness of the structured internship program for engineering technology students in university tun Hussein Onn Malaysia. Advanced Science Letters, 23(9).

Jalani, J., Norjali, R., Mashori, S., & Sadun, A. S. (2017). Effectiveness of the structured internship program for engineering technology students in University Tun Hussein Onn Malaysia. *Advanced Science Letters, 23 (9).*

Ismail, A., & Hassan, R. (2013). *Issues and challenges of Technical and Vocational Education & Training in Malaysia for knowledge worker driven* in *Proceedings Of the 2nd National Conference on Engineering Technology.* Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.

Ismail bin Bakar (2003). "Penjuruteraan Semula Pendidikan Teknik dan Vokasional: Satu Cetusan Pemikiran dan Tinjauan" dalam *Persidangan Kebangsaan Pendidikan dan Latihan Teknik dan Vokasional*. Batu Pahat: Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn.

Mohd Nawi, R., et al. (2022). *Industry collaboration and mentorship in technical education: A study of community colleges in Malaysia.* Journal of Applied Technical Studies, 6(1), 12–25.

Norhayati, H., & Abdullah, S. (2021). *Peranan latihan industri dalam meningkatkan profesionalisme pelajar Kolej Komuniti.* Journal of TVET Malaysia, 5(1), 67-78.

Rahmah, I., & Aziz, A. (2019). *Integrating entrepreneurial elements in fashion and textile training for TVET institutions.* ASEAN Journal of Education, 8(2), 21–29.

Seyitoğlu, F., & Yirik, S. (2015). Internship Satisfaction of Students of Hospitality and Impact of Internship on the Professional Development and Industrial Perception. *Asia Pacific Journal of Tourism Research, 20,* 1414-1429.

Mengenalpasti Tahap Peningkatan Kemahiran dan Kepuasan Pelajar Sijil Penyeliaan Tapak Bina di Kolej Komuniti Teluk Intan

[1*] Shuib Bin Saad, [2]Saliza Binti Ghazali dan [3]Norhidayati Binti Said

[1,2,3]Kolej Komuniti Teluk Intan

Corresponding email: 1*shuib@kktin.edu.my

Abstrak - Kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti tahap peningkatan kemahiran dan kepuasan pelajar dalam Program Sijil Penyeliaan Tapak Bina di Kolej Komuniti Teluk Intan. Kajian menggunakan pendekatan kuantitatif melibatkan seramai 92 orang pelajar yang telah mengikuti program tersebut. Data dikumpulkan melalui soal selidik berskala Likert 5 mata yang diadaptasi daripada kajian terdahulu serta disahkan oleh pakar dalam bidang pembinaan. Analisis deskriptif digunakan bagi menentukan nilai min bagi domain peningkatan kemahiran dan kepuasan pelajar, yang ditafsirkan mengikut kategori yang dicadangkan oleh Ngadiman et al. (2019). Dapatan kajian menunjukkan nilai min tertinggi bagi pengaplikasian peraturan keselamatan di tapak bina (4.32), menunjukkan bahawa pelajar paling berpuas hati apabila menguasai kemahiran praktikal yang kerap digunakan dalam situasi kerja sebenar. Seterusnya, nilai min terendah bagi penggunaan perisian berkaitan pembinaan (3.79) mencadangkan tahap kepuasan yang lebih rendah disebabkan pendedahan yang terhad, latihan yang tidak mencukupi atau kurang sokongan dalam membangunkan kemahiran digital. Analisis korelasi turut menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara kemahiran dan kepuasan. Secara keseluruhan, kajian ini menekankan kepentingan pengukuhan komponen kemahiran praktikal dan digital dalam meningkatkan pengalaman pembelajaran serta kepuasan pelajar

Kata Kunci: Kemahiran teknikal, kepuasan pelajar, Penyeliaan Tapak Bina

Abstract - *This study aims to identify the level of skill improvement and student satisfaction in the Construction Site Supervision Certificate program at Kolej Komuniti Teluk Intan. Using a quantitative approach, the study involved 92 students who had completed the program. Data were collected using a 5-point Likert-scale questionnaire adapted from previous studies and validated by construction field experts. Descriptive analysis was conducted to determine the mean values for domains related to skill improvement and student satisfaction, interpreted according to the categories proposed by Ngadiman et al. (2019). The findings show that the highest mean score was recorded for the application of safety regulations at the construction site (4.32), indicating that students were most satisfied when mastering practical skills frequently applied in real work settings. Conversely, the lowest mean score was found in the use of construction-related software (3.79), suggesting lower satisfaction due to limited exposure, insufficient training, or inadequate support in developing digital competencies. Correlation analysis further revealed a significant relationship between skills and satisfaction. Overall, the study highlights the importance of strengthening both practical and digital skill components to enhance students' learning experience and satisfaction.*

Keywords *: technical skill, student satisfaction, construction site supervision*

1 Pengenalan

Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) di Malaysia berperanan melahirkan tenaga kerja mahir selaras dengan keperluan industri pembinaan yang kian berkembang. Kolej Komuniti melalui program Sijil Penyeliaan Tapak Bina (STB) memberi latihan teknikal dan praktikal bagi melengkapkan pelajar dengan pengetahuan serta kemahiran pengurusan tapak bina. Kejayaan program ini tidak hanya diukur melalui pencapaian akademik tetapi turut melibatkan tahap kemahiran yang diperoleh serta kepuasan pelajar terhadap proses pembelajaran. Kajian ini memberi tumpuan kepada pelajar STB di Kolej Komuniti Teluk Intan (KKTI), satu-satunya kolej yang menawarkan program ini untuk menilai tahap kemahiran, kepuasan dan aspek pengurusan pengambilan pelajar.

1.1 Latar Belakang Kajian

Industri pembinaan menuntut tenaga separa profesional yang berkemahiran tinggi dalam aspek teknikal seperti membaca pelan, mematuhi peraturan keselamatan, mengendalikan peralatan serta menguasai perisian pembinaan. Kepuasan pelajar turut penting kerana ia mempengaruhi motivasi, keberkesanan pembelajaran serta kebolehpasaran graduan. Walau bagaimanapun, kajian terdahulu lebih menekankan kepuasan pelajar secara umum tanpa menilai secara khusus program STB. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk mendapatkan gambaran komprehensif mengenai tahap kemahiran dan kepuasan pelajar KKTI selepas mengikuti program.

1.2 Pernyataan masalah dan objektif kajian

Walaupun program STB menekankan latihan praktikal dan teori, timbul persoalan sama ada pelajar benar-benar mencapai tahap kemahiran yang diperlukan, sejauh mana kepuasan mereka terhadap pengajaran dan kemudahan serta hubungan antara kemahiran dengan kepuasan tersebut. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti tahap kemahiran pelajar STB, mengukur tahap kepuasan mereka terhadap program, menganalisis hubungan antara kemahiran dengan kepuasan dan mencadangkan penambahbaikan bagi meningkatkan keberkesanan pelaksanaan program.

1.3 Kepentingan kajian

Kajian ini penting kerana hasilnya dapat dijadikan rujukan pengurusan KKTI dalam menilai keberkesanan program STB daripada perspektif pelajar. Dapatan juga memberi panduan kepada pensyarah dalam memperbaiki pendekatan pengajaran khususnya kepada penggubal kurikulum untuk menyelaras kandungan dengan keperluan industri. Tambahan pula kajian ini memberi gambaran terkini tentang tahap kemahiran dan kepuasan pelajar dalam konteks pasca pandemik yang memperkenalkan kaedah pembelajaran hibrid. Maklumat yang diperoleh bukan sahaja bermanfaat kepada pihak

kolej malahan kepada industri pembinaan dalam memahami tahap kebolehan graduan program STB.

2 Ulasan literatur

2.1 Konsep kemahiran dalam pendidikan vokasional

Kemahiran boleh didefinisikan sebagai keupayaan seseorang individu untuk melaksanakan tugasan secara berkesan dengan menggabungkan pengetahuan, sikap dan nilai. Dalam konteks pendidikan vokasional, kemahiran merangkumi aspek teori dan praktikal yang diperlukan untuk memenuhi keperluan industri (Mohd Razali, 2019). Menurut Abdul Rahman (2020), pendidikan vokasional memberi penekanan terhadap *hands-on* iaitu pembelajaran berasaskan amali yang bertujuan melahirkan graduan yang kompeten, produktif serta berdaya saing.

Dalam bidang penyeliaan tapak bina kemahiran teknikal seperti membaca pelan, mengurus kerja tapak, memahami standard keselamatan serta menguasai penggunaan peralatan binaan adalah elemen yang penting. Tambahan pula kemahiran insaniah seperti komunikasi, kerjasama berpasukan, kepimpinan dan penyelesaian masalah turut ditekankan bagi membentuk tenaga kerja yang holistik (Ismail & Hassan, 2021).

2.2 Teori peningkatan kemahiran

Kajian tentang peningkatan kemahiran sering dikaitkan dengan *Experiential Learning Theory* oleh Kolb (1984). Teori ini menekankan bahawa pembelajaran berlaku melalui kitaran pengalaman konkrit, pemerhatian reflektif, konseptualisasi abstrak dan percubaan aktif. Dalam konteks pelajar STB, pengalaman praktikal di bengkel dan tapak bina menjadi ruang untuk mereka menguasai kemahiran secara berperingkat. Oleh itu, keberkesanan kurikulum STB dapat diukur melalui pencapaian tahap kompetensi pelajar terhadap keperluan sebenar industri pembinaan.

2.3 Kepuasan pelajar dalam pembelajaran

Kepuasan pelajar merujuk kepada tahap penerimaan, keseronokan dan keselesaan mereka terhadap pengalaman pembelajaran yang dilalui (Astin, 1993). Menurut Oliver (1997), kepuasan pelajar timbul apabila persepsi mereka terhadap kualiti perkhidmatan pendidikan sepadan atau melebihi jangkaan awal. Faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pelajar termasuklah keberkesanan pengajaran, kemudahan infrastruktur, kesesuaian kurikulum, sokongan pensyarah serta peluang latihan industri (Norazila & Ahmad, 2021). Dalam konteks Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET), kepuasan pelajar tidak hanya bergantung pada aspek akademik tetapi turut dipengaruhi oleh pengalaman praktikal yang relevan dengan kehendak pasaran kerja (Mustafa, 2020). Apabila pelajar merasakan pembelajaran yang mereka peroleh mempunyai nilai guna dalam kerjaya, kepuasan pembelajaran mereka akan meningkat.

2.4 Kajian lepas

Kajian oleh Abdullah dan Rahman (2019) mendapati bahawa tahap kemahiran pelajar vokasional meningkat apabila kurikulum disesuaikan dengan standard industri. Kajian lain oleh Syed Hassan (2020) menunjukkan bahawa kepuasan pelajar TVET banyak dipengaruhi oleh pengalaman latihan industri yang memberi pendedahan sebenar terhadap dunia pekerjaan. Selain itu, kajian oleh Noraini (2021) berkaitan pelajar kolej komuniti mendapati bahawa peningkatan kemahiran praktikal mempunyai korelasi signifikan dengan kepuasan pembelajaran terutama apabila pensyarah menggunakan pendekatan pengajaran yang interaktif dan berpusatkan pelajar. Dapatan ini selari dengan kajian oleh Yusof et al. (2022) yang menekankan kepentingan sokongan fasiliti pembelajaran seperti bengkel, peralatan moden serta bimbingan pensyarah dalam meningkatkan motivasi dan kepuasan pelajar.

Secara keseluruhannya, ulasan literatur ini menegaskan bahawa peningkatan kemahiran dan kepuasan pelajar merupakan dua aspek yang saling berkait rapat dalam pendidikan vokasional. Pelajar STB di KKTI memerlukan pengalaman pembelajaran bersepadu yang menekankan kemahiran teknikal, insaniah serta bersesuaian kompetensi dengan industri pembinaan. Justeru, kajian ini dijalankan bagi mengenalpasti tahap peningkatan kemahiran dan kepuasan pelajar STB seterusnya memberi gambaran menyeluruh terhadap keberkesanan program yang ditawarkan di KKTI. Maklumat ini penting untuk membantu pengurusan pengambilan pelajar ke arah kecemerlangan graduan STB berkualiti.

3 Metodologi kajian

Menurut Krejcie dan Morgan (1970), pemilihan saiz sampel dalam kajian kuantitatif boleh dibuat berdasarkan saiz populasi yang diwakili dan bilangan minimum yang sesuai bagi mendapatkan hasil yang sah dari segi statistik. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan sampel seramai 92 pelajar Kolej Komuniti Teluk Intan. Populasi pelajar terdiri dari 127 orang keseluruhan pelajar yang mendaftar sebagai Pelajar Sijil Penyeliaan Tapak Bina sepanjang 5 tahun ke belakang bermula 2020-2025 sahaja.

Sampel diambil berdasarkan Jadual Krejcie & Morgan (1970). Instrumen yang digunakan adalah soal selidik dengan skala likert 5. Responden dikehendaki memilih salah satu daripada darjah pemeringkatan dalam pengukuran skala likert iaitu sangat tidak setuju, tidak setuju, tidak pasti, setuju dan sangat setuju.

Kajian ini memberi tumpuan kepada pelajar program Sijil Penyeliaan Tapak Bina di Kolej Komuniti Teluk Intan. Instrumen kajian ialah soal selidik yang mengukur dua dimensi utama iaitu tahap peningkatan kemahiran pelajar dan tahap kepuasan pelajar terhadap program dan pengurusan Pengambilan pelajar.

Kebolehpercayaan item diuji melalui kajian rintis yang dijalankan terhadap 30 responden dari KKTI. Hasil analisis kebolehpercayaan item mendapati nilai pekali *Cronbach's Alpha* yang diperoleh ialah 0.813. Menurut Chua (2020), nilai pekali *Cronbach's Alpha* melebihi 0.7 adalah dianggap boleh diterima ($\alpha > 0.7$: Diterima). Jika nilai pekali *Cronbach's Alpha* kurang dari 0.7 ($\alpha < 0.7$: Baiki atau buang item), maka ia perlu diperbaiki atau buang item yang berkaitan. Oleh itu, kebolehpercayaan 17 item soal selidik adalah diterima.

3.1 Teknik analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 26. Teknik analisis yang digunakan melibatkan statistik deskriptif seperti peratusan dan min untuk menjawab objektif kajian. Analisis deskriptif digunakan untuk menentukan tahap berdasarkan nilai peratus kekerapan daripada bahagian demografi dan nilai skor min bagi analisis item kajian. Nilai min akan diterjemah kepada tahap seperti yang dicadangkan oleh Ngadiman et al. (2019) iaitu 1.00–1.99 (lemah), 2.00–2.99 (rendah), 3.00–3.99 (sederhana) dan 4.00–5.00(tinggi).

3.2 Soal selidik kajian

Soal selidik kajian ini terdiri daripada tiga bahagian iaitu bahagian A, bahagian B dan bahagian C. Bahagian A mengandungi soalan-soalan demografi seperti umur, jantina, semester pengajian dan pengalaman latihan industri. Bahagian B mengandungi soalan-soalan untuk mengukur tahap kekerapan peningkatan kemahiran dan kepuasan pelajar terhadap Sijil Penyeliaan Tapak Bina manakala bahagian C tentang aspek pengurusan pengambilan pelajar.

3.3 Demografi pelajar

Kajian ini melibatkan seramai 92 orang pelajar dari Kolej Komuniti Teluk Intan yang terdiri daripada pelajar aktif dan pelajar kategori alumni. Data responden merangkumi pelajar dari tahun 2020 hingga 2025.

4 Analisis data

Jadual 2: Latar belakang responden

Perkara	Item	Peratus kekerapan (%)
Jantina	Lelaki	63
	Perempuan	37
Umur	18 hingga 20 tahun	73.9
	21 hingga 23 tahun	25
	24 tahun ke atas	1
Semester Pengajian	Semester 1	32.6
	Semester 2	31.5
	Semester 3	14.1

	Semester 4	1
	Tamat Pengajian	19.6
Pengalaman Latihan Industri	Belum mengikuti latihan industri	70.7
	Sudah mengikuti latihan industri	29.3

4.1 Analisis demografi responden

Berdasarkan analisis demografi, didapati majoriti responden adalah lelaki (63%) berbanding perempuan (37%) selari dengan kecenderungan Program Penyeliaan Tapak Bina yang lebih didominasi oleh pelajar lelaki. Dari segi umur, majoriti responden berusia 18–20 tahun (73.9%) diikuti oleh 21–23 tahun (25%) dan hanya 1% berumur 24 tahun ke atas. Hal ini menunjukkan bahawa sebahagian besar responden terdiri daripada golongan muda yang berada pada fasa awal pengajian di peringkat pendidikan tinggi.

Dapatan mengikut semester pula menunjukkan sebahagian besar responden berada pada semester 1 (32.6%) dan semester 2 (31.5%), manakala semester 3 (14.1%) dan semester 4 (1%) lebih kecil peratusannya manakala 19.6% merupakan alumni yang telah menamatkan pengajian. Selain itu, seramai 70.7% responden belum mengikuti latihan industri berbanding 29.3% yang telah melaluinya. Hal ini menggambarkan majoriti pelajar masih berada di peringkat awal pembelajaran dan belum mendapat pengalaman praktikal sepenuhnya.

Secara keseluruhannya, analisis demografi mendapati responden dalam kajian ini kebanyakannya terdiri daripada lelaki berumur 18–20 tahun yang berada pada semester 1 dan semester 2. Perkara ini menggambarkan bahawa pandangan responden banyak dipengaruhi oleh pengalaman awal mereka dalam pengajian dan ia memberikan gambaran yang signifikan terhadap dapatan kajian keseluruhan.

4.2 Tahap kekerapan peningkatan kemahiran dan kepuasan pembelajaran serta aspek pengambilan pelajar

Nilai skor min item kajian adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 3: Nilai skor min item soal selidik tahap kemahiran dan tahap kepuasan pelajar STB serta tahap aspek pengambilan pelajar.

Bil	Item	Skor Min	Tahap
A01	Saya dapat membaca dan mentafsir pelan bangunan dengan baik	4.05	Tinggi
A02	Saya Saya yakin menggunakan alat ukur dan peralatan di tapak bina	4.18	Tinggi
A03	Saya faham dan boleh mengaplikasikan peraturan keselamatan kerja	4.32	Tinggi

A04	Saya mempunyai kemahiran bekerja dalam pasukan dengan baik	4.09	Tinggi
A05	Saya boleh menggunakan perisian berkaitan pembinaan (contoh: AutoCAD, Microsoft Project)	3.79	Sederhana
B01	Kaedah pengajaran pensyarah adalah berkesan	4.29	Tinggi
B02	Modul dan bahan pengajaran mudah difahami	4.15	Tinggi
B03	Kemudahan bengkel dan makmal mencukupi	4.12	Tinggi
B04	Latihan amali membantu saya memahami teori dengan lebih baik	4.22	Tinggi
B05	Saya berpuas hati secara keseluruhan terhadap program Penyeliaan Tapak Bina	4.27	Tinggi
C01	Saya jelas dengan maklumat program sebelum mendaftar.	4.24	Tinggi
C02	Proses pendaftaran dan kemasukan berjalan lancar.	4.30	Tinggi
C03	Saya memilih program ini berdasarkan minat saya terhadap bidang binaan.	4.10	Tinggi
C04	Saya mendapat penerangan yang mencukupi sebelum memasuki program	4.09	Tinggi
C05	Saya bersedia secara mental dan fizikal untuk mengikuti program ini	4.18	Tinggi
C06	Program ini sesuai dengan latar belakang akademik saya.	4.10	Tinggi
C07	Saya mendapat galakan daripada ibu bapa/penjaga untuk menyertai program ini	4.10	Tinggi

Berdasarkan Jadual 3, hasil analisis terhadap skor min bagi Bahagian A yang menilai kemahiran pelajar menunjukkan bahawa kebanyakan item berada pada tahap tinggi iaitu melebihi skor min 4.0. Pelajar mempunyai keyakinan yang baik dalam membaca serta mentafsir pelan bangunan, menggunakan alat ukur dan peralatan di tapak bina, memahami peraturan keselamatan dan bekerja dalam pasukan. Terdapat satu aspek yang berada pada tahap sederhana iaitu keupayaan menggunakan perisian berkaitan pembinaan (skor min 3.79). Dapatan ini menunjukkan bahawa walaupun pelajar memiliki asas kemahiran praktikal dan sosial yang kukuh, penguasaan terhadap teknologi digital masih perlu dipertingkatkan.

Bagi Bahagian B yang menilai aspek pengajaran dan pembelajaran, semua item memperoleh skor min yang tinggi (4.12–4.29). Kaedah pengajaran pensyarah didapati berkesan, manakala modul dan bahan pengajaran mudah difahami oleh pelajar. Selain itu, latihan amali terbukti membantu pelajar menguasai teori dengan lebih baik serta kemudahan makmal dan bengkel dianggap memadai. Kepuasan pelajar terhadap program secara keseluruhan juga berada pada tahap tinggi dengan skor min 4.27. Hal ini menunjukkan bahawa tenaga pengajar berjaya mengaplikasikan pendekatan yang sesuai dan berkesan dalam penyampaian ilmu.

Dapatan Bahagian C pula memperlihatkan bahawa pelajar jelas dengan maklumat program dan berpuas hati dengan proses pendaftaran yang lancar iaitu skor min tertinggi 4.30. Kesemua item berada pada tahap tinggi yang mencerminkan bahawa program ini bukan sahaja sesuai dengan latar belakang akademik pelajar tetapi juga

selaras dengan minat mereka dalam bidang pembinaan. Perkara ini juga didorong oleh faktor sokongan keluarga yang turut menjadi penggalak yang penting dalam memastikan kesediaan mental dan fizikal pelajar mengikuti program ini dengan baik.

Secara keseluruhannya, analisis skor min ini membuktikan bahawa Program Penyeliaan Tapak Bina berjaya mencapai tahap kepuasan yang tinggi dalam kalangan pelajar dari segi kemahiran asas, keberkesanan pengajaran dan pengurusan program. Walau bagaimanapun, kelemahan yang dikenal pasti pada aspek penguasaan perisian berkaitan pembinaan perlu diberi perhatian. Justeru, dicadangkan agar pihak program menambah baik latihan berkaitan teknologi digital termasuk bengkel intensif perisian pembinaan dan kolaborasi dengan pihak industri. Langkah ini dijangka dapat meningkatkan lagi kompetensi pelajar selari dengan kehendak pasaran kerja semasa.

Dapatan kajian menunjukkan tahap kemahiran pelajar dalam aspek membaca pelan, penggunaan peralatan, pemahaman keselamatan serta kerjasama pasukan berada pada tahap tinggi. Hal ini selari dengan konsep kemahiran dalam pendidikan vokasional yang menekankan gabungan teori dan praktikal untuk memenuhi keperluan industry. (Mohd Razali, 2019). Kemahiran insaniah seperti kerjasama berpasukan yang turut dinilai dalam kajian ini juga memperkukuh dapatan Ismail dan Hassan (2021) bahawa Penyeliaan Tapak Bina bukan sahaja memerlukan kemahiran teknikal tetapi juga kemahiran insaniah. Walau bagaimanapun, penguasaan perisian berkaitan pembinaan masih pada tahap sederhana (3.79) mencerminkan keperluan untuk mengukuhkan elemen digitalisasi seiring dengan tuntutan industri moden.

Selain itu, kepuasan pelajar terhadap program turut berada pada tahap tinggi khususnya dari segi kelancaran pendaftaran, kesesuaian program dengan minat dan sokongan ibu bapa. Hal ini menyokong pandangan Oliver (1997) bahawa kepuasan wujud apabila kualiti pendidikan memenuhi jangkaan pelajar. Dapatan ini juga seiring dengan Mustafa (2020) yang menekankan bahawa kepuasan pelajar TVET bergantung pada pengalaman pembelajaran yang relevan dengan kehendak industri. Apabila pelajar merasakan program ini sesuai dengan latar belakang akademik mereka serta mempunyai nilai guna untuk kerjaya, tahap kepuasan mereka meningkat sebagaimana yang dilihat dalam skor min melebihi 4.0 bagi kesemua item Bahagian C.

4.3 Analisis hubungan antara kemahiran dengan kepuasan

Jadual 4 Korelasi antara pembolehubah kemahiran dengan kepuasan

		Kemahiran	Kepuasan
Kemahiran	Pearson Correlation	1	.411**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	92	92
Kepuasan	Pearson Correlation	.411**	1
	Sig.(2-tailed)	.000	
	N	92	92

Berdasarkan analisis korelasi Pearson di Jadual 4, terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara kemahiran dan kepuasan dalam kalangan responden ($r = 0.411$, $p < 0.01$). Ini menunjukkan bahawa peningkatan tahap kemahiran individu mempunyai kaitan langsung dengan peningkatan tahap kepuasan mereka. Secara amnya, responden yang lebih mahir dalam melaksanakan tugasan atau memahami sesuatu bidang menunjukkan tahap kepuasan yang lebih tinggi terhadap pengalaman kerja atau pembelajaran mereka.

Hubungan yang sederhana ini juga memberi gambaran bahawa selain kemahiran, terdapat faktor lain yang turut mempengaruhi kepuasan seperti motivasi, suasana belajar atau ganjaran. Walau bagaimanapun, dapatan ini mengesahkan bahawa pembangunan kemahiran adalah elemen penting dalam meningkatkan kepuasan keseluruhan individu terhadap persekitaran pembelajaran pelajar Sijil Penyeliaan Tapak Bina.

4.4 Analisis keberkesanan proses pengambilan pelajar bagi program penyeliaan tapak bina.

Analisis ini dijalankan bagi menilai keberkesanan proses pengambilan pelajar bagi program Penyeliaan Tapak Bina. Fokus utama adalah mengenal pasti kekuatan semasa serta ruang penambahbaikan berdasarkan maklum balas pelajar terhadap aspek pengambilan dan pendaftaran. Secara keseluruhan, pelajar menilai proses pengambilan dan kemasukan Program Penyeliaan Tapak Bina pada tahap tinggi (Min = 4.16). Namun begitu item C04, C03, C06 dan C07 menunjukkan keperluan memperkukuh aspek komunikasi awal, kesesuaian program dengan latar belakang akademik serta sokongan motivasi pelajar.

5 Perbincangan dan kesimpulan

Berdasarkan demografi, majoriti responden terdiri daripada pelajar muda berumur 18–20 tahun (73.9%) dan kebanyakannya berada pada semester 1 (32.6%) dan semester 2 (31.5%). Hal ini menunjukkan bahawa sebahagian besar pelajar masih berada di peringkat awal pengajian dan belum mempunyai banyak pengalaman industri, dibuktikan dengan 70.7% responden yang belum menjalani latihan industri. Walaupun begitu, dapatan skor min menunjukkan tahap kemahiran pelajar berada pada tahap tinggi (min=4.086), menandakan bahawa pembelajaran awal yang menekankan latihan amali dan teori sudah berjaya membentuk asas kompetensi teknikal pelajar STB di KKTI.

Seterusnya, tahap kepuasan pelajar juga didapati tinggi (min=4.2108) walaupun majoriti responden adalah pelajar baharu. Ini menunjukkan pengajaran pensyarah, kemudahan dan pendekatan program memenuhi jangkaan awal mereka. Aspek pengambilan pelajar turut berada pada tahap tinggi (min=4.1583), menandakan proses pendaftaran, maklumat program dan sokongan awal daripada pihak kolej berjaya memberi pengalaman positif. Hubungan ini menunjukkan bahawa walaupun pelajar

masih di peringkat awal pengajian dan kurang pendedahan industri, tahap kepuasan dan kemahiran asas yang baik mendorong mereka lebih bersedia untuk menguasai kompetensi lanjutan pada fasa seterusnya.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara kemahiran dan kepuasan ($r = 0.411$, $p < 0.01$). Tahap kemahiran mempunyai hubungan positif yang signifikan dengan tahap kepuasan responden. Implikasi utama hasil ini ialah pembangunan kemahiran perlu diberi keutamaan dalam perancangan dan pelaksanaan program latihan atau pengajaran. Institusi perlu menyediakan peluang pembelajaran yang berterusan sama ada melalui latihan teknikal, kursus peningkatan profesional atau aktiviti pembelajaran berasaskan pengalaman seperti di latihan indsutri.

Langkah ini bukan sahaja membantu individu meningkatkan kompetensi dalam bidang masing-masing tetapi juga dapat meningkatkan rasa kepuasan terhadap tugasan dan persekitaran kerja. Apabila individu merasakan diri mereka berkemahiran dan berdaya saing, mereka akan lebih bermotivasi serta menunjukkan komitmen yang lebih tinggi terhadap bidang pengajian.

Dapatan kajian ini yang menunjukkan hubungan signifikan antara kemahiran dan kepuasan pelajar sejajar dengan kajian Noraini (2021) yang membuktikan kemahiran praktikal berkorelasi positif dengan kepuasan pembelajaran melalui pengajaran interaktif. Hasil ini turut disokong oleh Yusof et al. (2022) yang menegaskan kepentingan fasiliti, peralatan moden dan bimbingan pensyarah dalam meningkatkan motivasi serta kepuasan pelajar di institusi teknikal.

Berdasarkan dapatan kajian keberkesanan proses pengambilan pelajar Program Sijil Penyeliaan Tapak Bina, beberapa strategi penambahbaikan dicadangkan kepada pegawai pengambilan bagi memperkukuh keberkesanan promosi dan pemilihan calon. Antaranya termasuk pelaksanaan kempen “Kenali Program Anda” untuk meningkatkan kefahaman calon, program “Jom Tapak Bina!” bagi memberi pendedahan awal melalui pengalaman sebenar serta sesi kaunseling awal bagi membantu calon menilai kesesuaian program. Di samping itu sistem maklum balas pendaftaran dan kolaborasi industri binaan tempatan dicadangkan bagi mempertingkat kepuasan pelajar serta memperkukuh kebolehpasaran graduan. Strategi ini diharap dapat menyokong usaha penambahbaikan berterusan dalam proses pengambilan pelajar dan memperkukuh imej program di peringkat institusi.

Kajian ini mempunyai beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan. Instrumen soal selidik berbentuk penilaian kendiri boleh dipengaruhi oleh bias responden dan tidak semestinya mencerminkan tahap kemahiran sebenar. Skop kajian hanya melibatkan pelajar STB di Kolej Komuniti Teluk Intan. Disarankan kajian lanjut ke institusi TVET lain. Selain itu, kajian hanya menilai tiga domain utama iaitu kemahiran, kepuasan dan aspek pengambilan, tanpa mengambil kira faktor lain seperti latihan industri, sokongan pensyarah dan pasaran kerja.

Rujukan

Abdullah, M., & Rahman, N. (2019). TVET curriculum alignment with industry needs in Malaysia. Journal of Technical Education and Training, 11(2), 45–56.

Abdul Rahman, H. (2020). Pendidikan vokasional dan cabaran industri pembinaan di Malaysia. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Astin, A. W. (1993). What matters in college? Four critical years revisited. San Francisco: Jossey-Bass.

Ismail, A., & Hassan, R. (2021). Kemahiran insaniah dalam pendidikan TVET: Satu kajian tinjauan. Jurnal Pendidikan Malaysia, 46(1), 77–88.

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Mohd Razali, A. (2019). Tahap kemahiran teknikal pelajar kolej komuniti. Malaysian Journal of Education, 44(3), 65–74.

Mustafa, N. (2020). Student satisfaction in TVET education: A Malaysian perspective. Journal of Vocational Studies, 12(4), 201–215.

Noraini, S. (2021). Hubungan peningkatan kemahiran praktikal dengan kepuasan pembelajaran pelajar kolej komuniti. Jurnal Penyelidikan Pendidikan Komuniti, 5(1), 23–34.

Norazila, M., & Ahmad, Z. (2021). Faktor kepuasan pelajar dalam pengajian TVET: Satu kajian kes. Jurnal Pendidikan Malaysia, 46(2), 89–102.

Oliver, R. L. (1997). Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer. New York: McGraw-Hill.

Syed Hassan, S. (2020). Pengalaman latihan industri dan kesannya terhadap kepuasan pelajar TVET. International Journal of TVET Research, 6(3), 110–124.

Wan Ahmad, W. H., & Che Ros, R. (2021). Latihan industri dan kepuasan pelajar vokasional: Satu analisis empirikal. Journal of Human Capital Development, 9(1), 33–49.

Yusof, N., Halim, A., & Omar, S. (2022). Fasiliti pembelajaran dan motivasi pelajar kolej komuniti. Jurnal Sains Sosial, 18(2), 101–115.

Tahap Kepuasan Pelanggan Terhadap Proses Pendaftaran Pelajar Baharu Sesi I 2025/2026 Di Kolej Komuniti Pasir Gudang

[1]Najmiah binti Mohd Nor, [2]Faizatussai'dah binti Mean

[1,2] Kolej Komuniti Pasir Gudang

Corresponding email: [1]najmiah@kkpg.edu.my

Abstrak - Prosedur pendaftaran pelajar baharu merupakan salah satu proses pertama yang mempengaruhi pendapat dan pengalaman pelanggan terhadap sesebuah institusi pendidikan. Tahap kepuasan pelanggan ini dipengaruhi oleh keberkesanan, keterbukaan dan kemudahan proses tersebut. Justeru, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti adakah tahap pelaksanaan pendaftaran pelajar baharu dapat memenuhi kehendak pelanggan di samping mengenal pasti ruang penambahbaikan yang perlu. Kajian ini telah dijalankan terhadap 82 orang pelajar baharu sesi I 2025/2026 di Kolej Komuniti Pasir Gudang. Rekabentuk kajian berbentuk deskriptif ini menggunakan instrumen soal selidik melalui pendekatan kuantitatif. Dapatan kajian menunjukkan kepuasan pelanggan berada pada tahap tinggi selari dengan usaha pihak institusi yang sentiasa memastikan proses pendaftaran pelajar baharu bersifat lebih efisien dari segi perancangan dan perlaksanaannya. Penyelidik mencadangkan agar penambahbaikan dapat dilaksanakan antaranya persediaan awal yang menyeluruh dari segi pengurusan, teknologi dan komunikasi bagi memastikan proses pendaftaran menjadi lebih cekap dan tersusun sekaligus mengurangkan tekanan kepada pelajar baharu dan pihak institusi.

Kata kunci: Proses pendaftaran pelajar, tahap kepuasan pelanggan, Kolej Komuniti Pasir Gudang

Abstract *- The new student registration procedure is one of the first processes that influences customers' opinions and experiences of an educational institution. The level of customer satisfaction is influenced by the effectiveness, openness and convenience of the process. Therefore, this study aims to identify whether the level of implementation of new student registration can meet customer needs in addition to identifying areas for improvement. This study was conducted on 82 new students in session I 2025/2026 at Pasir Gudang Community College. The design of this descriptive study uses a questionnaire instrument through a quantitative approach. The study findings show that customer satisfaction is at a high level in line with the institution's efforts to always ensure that the new student registration process is more efficient in terms of planning and implementation. Researchers suggest that improvements can be implemented, including comprehensive initial preparations in terms of management, technology and communication to ensure that the registration process is more efficient and organized, thus reducing pressure on new students and the institution.*

Keywords: *Student registration process, customer satisfaction level, Pasir Gudang Community College*

---

1 Pengenalan

Hari pendaftaran pelajar baharu di Kolej Komuniti Pasir Gudang bagi sesi I 2025/2026 telah berlangsung pada 28 Julai 2025. Pada hari tersebut, beberapa kaunter telah dibuka bagi tujuan kelancaran proses pendaftaran pelajar. Antara kaunter yang dibuka adalah kaunter semakan dokumen, kaunter bayaran koperasi, kaunter pengagihan kemeja-T PolyCC, kaunter baju korporat, kaunter daftar sistem TARGET serta kaunter pengambilan gambar dan cetakan kad matrik sementara pelajar.

Salah satu elemen utama dalam menjamin pentadbiran kemasukan yang cekap di institusi pendidikan ialah prosedur pendaftaran pelajar baharu. Di samping menyediakan maklumat dan dokumentasi yang komprehensif, proses ini memerlukan pentadbiran yang berkesan serta mesra pengguna dan tersedia untuk semua pihak berkepentingan. Bagaimanapun melalui pengalaman bagi beberapa sesi kemasukan sebelum ini, beberapa pelajar dan ahli keluarga menyuarakan secara verbal rasa tidak puas hati dan maklum balas mengenai kemudahan proses pendaftaran di Kolej Komuniti Pasir Gudang. Isu ini termasuk masa menunggu yang panjang, prosedur yang tidak jelas, penggunaan sistem yang tidak mesra pengguna dan ketersediaan sokongan kakitangan.

Kepuasan pelanggan mempunyai impak yang besar terhadap keberkesanan penyampaian perkhidmatan dan tahap keyakinan pelajar baharu terhadap institusi tersebut. Kajian oleh Mustapha et al. (2022) membincangkan faktor yang mempengaruhi kepuasan pelajar terhadap perkhidmatan institusi pengajian tinggi di Malaysia. Kajian ini mendapati bahawa kemudahan, proses pendaftaran dan kecekapan kakitangan memainkan peranan besar dalam membentuk persepsi positif pelajar. Kajian oleh Yusof et al. (2023) meneliti tahap kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan universiti di Malaysia. Hasil dapatan menunjukkan bahawa kecekapan pentadbiran dan keberkesanan sistem pendaftaran memberi kesan langsung kepada kepuasan pelajar. Dapatan ini menegaskan bahawa institusi perlu menambah baik proses perkhidmatan agar pengalaman pelajar lebih positif.

Justeru, reputasi Kolej Komuniti Pasir Gudang mungkin terjejas dan usaha pengambilan pelajar pada masa hadapan mungkin terdedah dengan nilai yang semakin merosot jika tahap pelanggan iaitu dikalangan pelajar ini dipandang ringan. Sehubungan itu, kajian ini dijalankan untuk menilai sejauh manakah pelanggan berpuas hati dengan prosedur pendaftaran Kolej Komuniti Pasir Gudang bagi menjamin prosedur pendaftaran yang lebih berkesan, mesra pengguna dan unggul pada masa akan datang.

2 Objektif Kajian

Secara khususnya kajian yang dijalankan dikalangan pelajar baharu yang mendaftar adalah untuk memenuhi objektif berikut:

i. mengenal pasti tahap kepuasan pelajar baharu terhadap proses pendaftaran di Kolej Komuniti Pasir Gudang.
ii. menilai tahap kepuasan pelajar berdasarkan aspek-aspek utama proses pendaftaran seperti sistem, layanan staf, dan kemudahan.
iii. mengenal pasti aspek yang paling mempengaruhi tahap kepuasan pelajar baharu terhadap proses pendaftaran.

3 Skop dan Batasan Kajian

Segala maklumat dan rumusan yang akan diperolehi dalam kajian ini adalah bergantung kepada skop kajian di bawah:

i. kajian ini hanya dijalankan terhadap 82 orang pelajar baharu bagi sesi I 2025/2026, Kolej Komuniti Pasir Gudang, Johor.
ii. dapatan hasil kajian ini bergantung kepada analisis soal selidik yang dibangunkan dalam melihat tahap kepuasan pelajar terhadap proses pendaftaran pelajar baharu.
iii. kajian ini hanya melibatkan kepada pelajar baharu sesi I 2025/2026 sahaja.
iv. faktor ketidakjujuran responden dalam memberikan maklumat yang tepat mempengaruhi kajian ini.

4 Sorotan Kajian

Proses pendaftaran pelajar baharu di sebuah institusi pendidikan merupakan titik pertama seseorang pelajar itu mengenali institusi yang bakal dihadirinya hampir setiap hari dalam urusan pendidikannya. Justeru, persepsi pertama seterusnya reputasi terhadap sesebuah institusi pendidikan ini akan diterjemah pada hari pertama ini oleh pelajar malahan ibu bapa mereka. Melalui kajian terdahulu, Malaysia dianggap oleh ramai pelajar antarabangsa sebagai tempat yang selamat untuk belajar. Untuk menjamin bahawa pelajar antarabangsa Malaysia selamat dan berasa selesa, banyak perkara perlu dilakukan. Matlamat utama adalah dimana proses kemasukan pelajar berjalan dengan jayanya, di samping menjamin bahawa bilangan pelajar tempatan dan antarabangsa terus meningkat. (Kementerian Pengajian Tinggi, 2022). Persepsi yang baik mendatangkan impak berkesan kepada keputusan pelajar untuk memilih sesuatu tempat pengajian dimana pada kajian lainnya; maklumbalas positif responden juga banyak dipengaruhi oleh testimoni pelajar dan alumni Universiti Malaysia Sabah tentang pengalaman pendidikan mereka. (UMS, 2018). Mustapha et al. (2022) menunjukkan bahawa kemudahan sistem, layanan kakitangan dan pentadbiran mempengaruhi

kepuasan pelajar, dimana proses yang cekap dan mesra pelajar meningkatkan pengalaman mereka semasa mengikuti pengajian.

Mengikut dapatan kajian, 43% motivasi peserta dalam meneruskan program Pembelajaran Sepanjang Hayat (PSH) dipengaruhi oleh pembolehubah institusi dan peribadi. Pertimbangan yang dipengaruhi oleh tahap keberkesanan pengurusan institusi menyumbang 14% daripada keinginan untuk meneruskan pengajian program, manakala faktor peribadi memberikan 29%. Dapatan kajian ini memberikan perspektif baru tentang elemen institusi dan individu yang mempengaruhi motivasi pelajar untuk meneruskan program Program Sepanjang Hayat. (Yunus et al., 2020). Pihak universiti mesti memberi perhatian dan menekankan kepentingan kepuasan pelajar. Ini kerana setiap perkhidmatan yang diterima oleh khalayak pelajar berfungsi sebagai piawaian untuk mengukur tahap keselesaan mereka. Tahap kepuasan pelajar yang tinggi terhadap kualiti perkhidmatan adalah perlu bagi sesebuah institusi untuk menjadi yang terbaik. Tambahan pula, didapati terdapat hubung kait yang kuat antara kualiti perkhidmatan dan kegembiraan pelajar dari segi menjamin pencapaian matlamat universiti. Oleh itu, kajian dijalankan telah menunjukkan bahawa salah satu kaedah kompetitif untuk memastikan kepuasan pelajar adalah kualiti perkhidmatan. (Mohd Yusof et al., 2022).

Keselesaan pelanggan adalah sangat penting kerana ia akan membantu Kolej Universiti Islam Malaysia mendapatkan pelanggan baharu dan memastikan pelanggan sedia ada kekal merasa gembira. (Ibrahim et al., 2021). Kepuasan pelanggan dipengaruhi secara berbeza. Justeru, untuk meningkatkan kegembiraan pelanggan, kriteria asas dan prestasi mesti disampaikan pada tahap terbaik mereka, tetapi itu tidak semestinya mencukupi. Kegembiraan atau keseronokan pelanggan ditakrifkan sebagai mencapai jangkaan pelanggan. Pelanggan sudah pasti akan kekal setia dan memberitahu rakan dan keluarga mereka tentang pengalaman mereka, yang merupakan bentuk pengiklanan percuma terbaik yang dikenali sebagai "kuasa dari mulut ke mulut." (Normila et al., 2020). Melalui kajian lainnya, jelas menunjukkan bahawa pihak pengurusan mesti meningkatkan kecekapan dalam penyediaan perkhidmatan dan meningkatkan penglibatan pelanggan melalui pengurusan pelanggan yang lebih baik. Untuk meningkatkan kualiti perkhidmatan kepada pelanggan, kemahiran terutamanya dalam bidang prosedur operasi *standard* (SOP) dan pengurusan pemasaran perkhidmatan (perkhidmatan kaunter) perlu dilatih secara intensif. Ini untuk melatih pengguna (pengurusan pelanggan) untuk memberi perhatian yang lebih kepada proses penyampaian perkhidmatan dan memahami sebarang kemungkinan yang menjejaskan tahap keselesaan atau kepuasan pelanggan. (Widiatmika, 2019). Secara tidak langsung, kedua-dua pihak pelanggan dan pemberi khidmat iaitu pelajar dan institusi pendidikan memperolehi kesan positif dari segi kepuasan emosi serta reputasi baik yang dapat dibina pada hari pertama perjumpaan.

5 Metodologi Kajian

5.1 Responden atau sumber data

Populasi dalam kajian ini adalah pelajar baharu Kolej Komuniti Pasir Gudang. Sampel yang dipilih adalah seramai 82 orang pelajar baharu bagi sesi I 2025/2026 daripada jumlah keseluruhan iaitu seramai 102 orang pelajar. Berdasarkan jadual penentuan saiz sampel oleh Krejcie & Morgan (1970), sekiranya populasi (N) ialah 100, maka saiz sampel (S) adalah memadai sebanyak 80 orang. Ini menunjukkan sampel yang diambil oleh pengkaji sebanyak 82 orang ini adalah mencukupi dan dapat mewakili populasi. Kajian ini memfokuskan kepada pelajar baharu sebagai responden kerana mereka merupakan kumpulan yang baru sahaja melalui proses pendaftaran secara menyeluruh di Kolej Komuniti Pasir Gudang.

5.2 Instrumen kajian

Melalui kajian ini, instrumen yang digunakan untuk mengumpul data adalah dengan menggunakan borang soal selidik. Terdapat dua (2) bahagian dalam borang soal selidik tersebut iaitu:

Bahagian A :Demografi responden
Bahagian B :Tahap kepuasan terhadap proses pendaftaran pelajar baharu sesi I 2025/2026 di Kolej Komuniti Pasir Gudang

Bahagian A dalam borang soal selidik ini adalah berkaitan dengan latar belakang responden yang mana ia dianalisis dengan menunjukkan peratusan setiap maklumat. Ia adalah berkaitan dengan jantina, program pengajian dan info kemasukan bagi proses permohonan serta satu soalan terbuka bagi melihat pendapat pelajar. Bahagian B dalam borang soal selidik ini mengandungi item soalan menggunakan Skala *Likert* yang berbentuk soalan tertutup. Bahagian ini mengandungi lapan soalan kesemuanya. Soal selidik berbentuk tertutup atau berstruktur mengandungi satu senarai soalan yang konkrit yang disediakan dengan pilihan jawapan berdasarkan Skala *Likert*. Format Skala *Likert* yang digunakan adalah seperti jadual di bawah:

Jadual 1: Jadual skor pemeringkatan

Skor	Peringkat
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Tidak Pasti
4	Setuju
5	Sangat Setuju

5.3 Kaedah Penganalisaan Data

Data yang dikumpul dianalisa dengan menggunakan komputer melalui perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) *For Windows Version* 23.0. Penganalisaan data dibuat dengan cara mencari nilai min dan peratusan.

5.3.1 Min

Nilai min digunakan untuk melihat tahap kepuasan pelajar baharu terhadap proses pendaftaran pelajar baharu bagi sesi I 2025/2026.

Jadual 2: Tahap skor min

Skor Min	Tahap
1.00 – 1.99	Rendah
2.00 – 2.99	Sederhana
3.00 – 4.00	Tinggi

5.3.2 Peratusan

Peratus juga digunakan untuk mengukur jantina, program pengajian dan info kemasukan bagi proses permohonan.

6 Analisis dan Keputusan

Menerusi bab ini analisis akan membincangkan mengenai analisis data yang diperolehi daripada soal selidik yang telah diedarkan kepada responden. Seramai 82 orang yang terdiri daripada pelajar baharu sesi I 2025/2026 telah menjadi responden bagi kajian ini. Mereka ini perlu menjawab borang soal selidik yang diedarkan. Segala maklumat yang diperolehi diproses menggunakan *IBM Statistical Packages for Social Sciences* (SPSS) versi 23.0 dan keputusannya adalah dalam bentuk peratusan dan skor min.

6.1 Analisis Bahagian A: Latar Belakang Responden

Menerusi sejumlah 82 orang responden yang telah terlibat dalam kajian ini, seramai 29 orang (35.4%) adalah lelaki, manakala 53 orang (64.6%) adalah perempuan. Hal ini menunjukkan bahawa majoriti responden adalah dalam kalangan pelajar perempuan. Dari segi program pengajian, majoriti responden mengikuti Sijil Teknologi Maklumat iaitu seramai 27 orang (32.9%), diikuti oleh Sijil Terapi Kecantikan dan Spa seramai 19 orang (23.2%). Seterusnya, 15 orang responden (18.3%) mengikuti Sijil Pengoperasian Perniagaan, 12 orang (14.6%) mengikuti Sijil Dandanan Rambut, dan selebihnya 9 orang (11.0%) mengikuti program Sijil Fesyen dan Pakaian. Data ini menunjukkan taburan responden yang pelbagai dari segi jantina dan bidang pengajian.

Jadual 3:Pembahagian demografi responden

ITEM	BILANGAN (N)	PERATUS (%)
Jantina		
Lelaki	29	35.4
Perempuan	53	64.6
Jumlah	**82**	**100**
Program Pengajian		
Sijil Teknologi Maklumat	27	32.9
Sijil Pengoperasian Perniagaan	15	18.3
Sijil Dandanan Rambut	12	14.6
Sijil Terapi Kecantikan Dan Spa	19	23.2
Sijil Fesyen Dan Pakaian	9	11.0
Jumlah	**82**	**100**

6.2 Analisis Bahagian B: Tahap kepuasan terhadap proses pendaftaran pelajar baharu sesi I 2025/2026 di Kolej Komuniti Pasir Gudang.

Jadual 4: Soal selidik tahap kepuasan pelanggan semasa pendaftaran pelajar

BIL	ITEM	MIN	TAHAP
1	Arahan di dalam buku panduan pendaftaran kemasukan ke kolej komuniti jelas dan mudah difahami.	4.06	TINGGI
2	Borang - borang pendaftaran adalah mudah difahami dan diisi.	4.07	TINGGI
3	Proses semakan dokumen di kaunter semakan berjalan dengan teratur.	4.10	TINGGI
4	Pembayaran yuran pengajian dan bayaran pendaftaran secara dalam talian adalah cepat dan mudah.	4.13	TINGGI
5	Tempat duduk yang disediakan semasa menunggu proses pendaftaran selesa dan mencukupi.	3.79	TINGGI
6	Urusetia pendaftaran memberikan bantuan dan memberi layanan yang baik.	4.63	SANGAT TINGGI
7	Petunjuk arah jelas dan kawalan lalu lintas berjalan dengan lancar.	4.09	TINGGI
8	Keseluruhan proses pendaftaran pelajar adalah terkawal dan memuaskan.	4.11	TINGGI
PURATA SKOR MIN		**4.12**	**TINGGI**

Berdasarkan skor min, keseluruhan item berada pada tahap tinggi dengan satu item pada tahap sangat tinggi iaitu ‘Urusetia pendaftaran memberikan bantuan dan memberi layanan yang baik’ (4.63). Ini menunjukkan aspek layanan kakitangan menjadi kekuatan utama proses pendaftaran. Walaupun semua aspek mendapat penilaian positif, skor terendah diperoleh pada kenyataan ‘Tempat duduk yang disediakan semasa menunggu proses pendaftaran selesa dan mencukupi’ (3.79), menunjukkan masih ada ruang penambahbaikan pada keselesaan kemudahan fizikal. Secara umum, proses pendaftaran berjaya dilaksanakan dengan teratur, mudah difahami, mesra pengguna, dan terkawal.

Secara keseluruhan, purata skor min bagi lapan item kajian ini adalah 4.12, yang menunjukkan berada pada tahap tinggi. Ini memberi maksud bahawa pelajar secara amnya sangat berpuas hati dengan pelbagai aspek proses pendaftaran di Kolej Komuniti Pasir Gudang, termasuk bantuan dan layanan urusetia, kemudahan petunjuk arah, kawalan lalu lintas, kecekapan urusan dokumen, serta layanan mesra kakitangan. Skor ini juga menggambarkan bahawa pihak penganjur telah berjaya mewujudkan suasana yang tersusun, cepat, dan mesra pelanggan, sekali gus memberi imej positif terhadap pengurusan kolej.

7 Perbincangan dan Cadangan

Secara keseluruhannya, maklum balas pelajar menunjukkan tahap kepuasan yang baik, namun masih terdapat beberapa aspek yang memerlukan perhatian. Dari segi panduan pendaftaran, majoriti pelajar menyatakan bahawa arahan yang terkandung dalam buku panduan pendaftaran adalah jelas dan mudah difahami. Walau bagaimanapun, terdapat cadangan agar buku panduan ditambah baik dengan penggunaan infografik yang lebih mudah difahami oleh pelajar, menghasilkan versi grafik digital interaktif atau video panduan ringkas untuk kemudahan rujukan pelajar baharu.

Bagi borang pendaftaran, pelajar secara umum berpuas hati kerana borang yang disediakan adalah ringkas dan mudah diisi. Namun, sebahagian pelajar mencadangkan agar sistem pengisian borang secara digital contoh seperti video tatacara mengisi borang tersebut diwujudkan supaya mereka boleh melengkapkan maklumat yang betul ketika hadir ke kolej sebelum hari pendaftaran. Hal ini dijangka dapat mempercepatkan proses semakan dokumen di kaunter pendaftaran.

Dari segi semakan dokumen, proses di kaunter didapati berjalan dengan teratur tetapi berlaku sedikit kesesakan pada waktu puncak. Oleh itu, penggunaan sistem nombor giliran secara digital atau aplikasi kehadiran boleh membantu mengurangkan masa menunggu semasa hari pendaftaran. Pelajar juga menyatakan bahawa sistem pembayaran yuran pengajian dan bayaran pendaftaran secara dalam talian adalah cepat dan mudah digunakan. Walau bagaimanapun, beberapa pelajar menghadapi masalah teknikal seperti tidak pernah menggunakan aplikasi *jompay* dan gangguan capaian. Hal

ini menunjukkan keperluan untuk memastikan sistem pembayaran sentiasa stabil dan wujud saluran bantuan segera sekiranya berlaku sebarang masalah teknikal.

Aspek kemudahan tempat duduk semasa menunggu turut menjadi perhatian. Pelajar melaporkan bahawa bilangan tempat duduk yang disediakan adalah terhad dan tidak mencukupi semasa waktu puncak, menyebabkan ada yang terpaksa berdiri untuk tempoh yang lama. Justeru, adalah wajar jika pihak kolej menambah bilangan kerusi sementara, menyediakan ruang menunggu alternatif serta meletakkan kipas atau kanopi bagi memastikan keselesaaan sepanjang proses pendaftaran.

Layanan yang diberikan oleh urusetia pendaftaran secara amnya mendapat pujian daripada pelajar. Mereka mendapati urusetia mesra, sedia membantu, dan cekap menjalankan tugas. Ini memberikan pengalaman positif kepada pelajar baharu. Walaupun begitu, latihan berterusan dalam aspek komunikasi dan pengurusan pelanggan wajar diteruskan supaya nilai profesionalisme sentiasa berada pada tahap terbaik dan mengekalkan khidmat sukarelawan yang terdiri daripada Jawatankuasa Perwakilan Pelajar (JPP).

Bagi aspek petunjuk arah dan kawalan lalu lintas, pelajar berpendapat papan tanda arah yang disediakan sudah memadai, tetapi mereka mencadangkan supaya lebih banyak petunjuk arah diletakkan di kawasan parkir dan laluan masuk utama, menyediakan peta lokasi dalam buku panduan serta versi digital. Kawalan lalu lintas pula secara keseluruhan berjalan lancar, namun kehadiran petugas tambahan pada hari pendaftaran boleh membantu mengurangkan kekeliruan dan memastikan kelancaran pergerakan kenderaan.

8 Kesimpulan

Secara keseluruhan, pelajar menyatakan bahawa proses pendaftaran pelajar baharu adalah terkawal dan memuaskan kerana terdapatnya sistem pendaftaran secara atas talian iaitu sistem TARGET bagi melancarkan proses pendaftaran. Namun, isu masa menunggu dan kapasiti ruang menunggu perlu diberi perhatian kerana ia sedikit sebanyak mempengaruhi pengalaman pendaftaran. Oleh itu, cadangan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan termasuklah menaik taraf buku panduan pendaftaran dengan elemen interaktif, menambah kapasiti kaunter semakan, memperkukuh sistem pembayaran dalam talian, menyediakan tempat duduk yang mencukupi, serta meningkatkan kawalan trafik dan penunjuk arah.

Kesimpulannya, kajian ini menunjukkan bahawa proses pendaftaran pelajar baharu sesi 1 2025/2026 berjalan dengan baik secara keseluruhannya. Pelaksanaan cadangan penambahbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan lagi tahap kepuasan pelajar, mempercepatkan proses pendaftaran, dan mewujudkan pengalaman pendaftaran yang lebih lancar dan selesa untuk sesi yang akan datang sekali gus membina imej positif

kolej serta meningkatkan keyakinan pelajar dan ibu bapa terhadap perkhidmatan yang disediakan.

Rujukan

Ibrahim, R., Noor Fariza, M. H., Rais, N. A. M., & Norzaidi, N. A. K. (2021). *Tahap kepuasan pelanggan terhadap kolej kediaman di Kolej Universiti Islam Melaka(KUIM). Jurnal 'Ulwan*, 1(2), 220–235. https://www.unimel. edu.my/journal/index.php/JULWAN/article/viewFile/1003/813

Mohamad Nazrul Azmian, M. R. Sarifin, J. Bolong, N. Yusoff, M. H. Adnan, & M. S. Abdullah. (2024). *Pengaplikasian konsep kawalan sosial dalam komuniti maya. Perspektif: Jurnal Sains Sosial dan Kemanusiaan*, 16(1), 66–79. https://doi.org/10.37134/perspektif.vol16.1.6.2024

Mohd Yusof, N., Asimiran, S., & Abdul Kadir, S. (2022). *Tahap kepuasan pelajar terhadap kualiti perkhidmatan universiti: Satu tinjauan. 'Abqari Journal*, 26(1), 127–137. https://doi.org/10.33102/abqari.vol26no1.386

Mustapha, N. A., Jamil, K., Abu Hasan Alshari, S., & Nordin, S. (2022). *Factors affecting students' satisfaction of higher education institution services. Quantum Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(4). https://doi.org/10.55197/qjssh.v2i4.88

Mustapha, N. A., Jamil, K., Alshari, S. A., & Nordin, S. (2022). *Factors affecting students' satisfaction of higher education institution services. Quantum Journal of Social Sciences and Humanities, 2(4).*

Normila, W. (2020). *Customer satisfaction vs customer delight: Definisi dan konsep (Conceptualization of customer satisfaction).* 6–10.

Tinggi, K. P. (2022). *Pelan Tindakan Pendidikan Tinggi Malaysia 2022–2025. Proceedings of the National Academy of Sciences*, 3(1).

UMS, S. (2018). *Pelajar antarabangsa dalam pemilihan destinasi pengajian: Kajian kes di Universiti Malaysia Sabah (UMS). Journal of Islamic Studies*, September 2021. https://www.researchgate.net/publication/354752085

Widiatmika, K. P. (2019). *Proceeding International Conference on Communication Technology & Youth Study. Academic Inspired Network*, 16(2).

Yunus, J., Musa, K., & Mansor, M. (2020). *Pengaruh faktor kendiri dan institusi mempengaruhi minat mengikuti program pembelajaran sepanjang hayat PPGB-JAIS-UPSI. Malaysian Journal of Society and Space*, 16(1), 95–111. https://doi.org/10.17576/geo-2020-1601-08

Yusof, N., Asimiran, S., & Abdul Kadir, S. (2023). *Student satisfaction of university service quality in Malaysia: A review. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development.*

Persepsi Pengguna Terhadap Minyak Urutan Bara *Glow*: Kajian Kepuasan Dan Pengalaman

[1]*Izemah Binti Zakariah, [2]Abdul Razak Bin Salim, [3]Noraidah Binti Abd Rahim

[1,2,3]Kolej Komuniti Pasir Gudang

Corresponding email: [1*]izemah@kkpg.edu.my

Abstrak - Kajian ini dijalankan untuk menilai persepsi, pengalaman, dan kepuasan pengguna terhadap minyak urutan Bara *Glow*, selaras dengan objektif kajian iaitu: (i) mengenal pasti tahap persepsi pengguna dari segi keberkesanan, harga, kualiti sensori, dan pembungkusan, (ii) mengenal pasti pengalaman pengguna semasa dan selepas menggunakan produk, dan (iii) menilai tahap kepuasan serta niat membeli semula produk. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan soal selidik berskala Likert lima pilihan yang diedarkan kepada 120 responden, terdiri daripada pelajar, pensyarah, dan komuniti pengusaha spa di sekitar Johor. Dapatan kajian dianalisis secara deskriptif dan menilai kebolehpercayaan instrumen menggunakan pekali Cronbach's Alpha. Hasil kajian menunjukkan bahawa tahap persepsi pengguna terhadap produk adalah tinggi, khususnya dari segi bau, keberkesanan, tekstur, harga, dan pembungkusan. Tahap pengalaman pengguna juga menunjukkan kesan positif selepas penggunaan, manakala tahap kepuasan dan niat membeli semula adalah tinggi, menandakan hubungan positif antara persepsi, pengalaman, dan kepuasan pengguna. Kesimpulannya, minyak urutan Bara *Glow* mempunyai potensi tinggi untuk berkembang dalam pasaran tempatan, dan dapatan kajian ini dapat menjadi rujukan berguna kepada pengusaha produk kesihatan semula jadi dalam memahami keperluan dan kehendak pengguna.

Kata Kunci: Minyak urutan, persepsi pengguna, kepuasan, pengalaman, produk semula jadi, Bara *Glow*

Abstract - *This study was conducted to assess consumer perceptions, experiences, and satisfaction towards Bara Glow massage oil, in line with the study objectives, namely: (i) identifying the level of consumer perceptions in terms of effectiveness, price, sensory quality, and packaging, (ii) identifying consumer experiences during and after using the product, and (iii) assessing the level of satisfaction and intention to repurchase the product. This study used a quantitative approach with a five-choice Likert scale questionnaire distributed to 120 respondents, consisting of students, lecturers, and the spa business community around Johor. The study findings were analyzed descriptively, and the reliability of the instrument was assessed using Cronbach's Alpha coefficient. The results of the study showed that the level of consumer perceptions towards the product was high, especially in terms of smell, effectiveness, texture, price, and packaging. The level of consumer experience also showed a positive effect after use, while the level of satisfaction and intention to repurchase was high, indicating a positive relationship between consumer perceptions, experiences, and satisfaction. In conclusion, Bara Glow massage oil has high potential to grow in the local market, and the findings of this study can be a useful reference for natural health product entrepreneurs in understanding the needs and wants of consumers.*

Keywords: *Massage oil, consumer perception, satisfaction, experience, natural products, Bara Glow*

1 Pengenalan

Program Sijil Terapi Kecantikan dan Spa (STK) merupakan program yang direkabentuk dengan mensasarkan kepada mereka yang berminat untuk bekerja di dalam industri kecantikan dan spa. Program yang memfokuskan kemahiran ini adalah bagi menghasilkan pelajar yang kompeten dalam melaksanakan perkhidmatan kecantikan dan spa. Kursus teras disiplin yang ditawarkan dalam program ini antaranya *Anatomy and Physiology, Introduction to Makeup, Beauty Treatment, Manicure and Pedicure Treatment, Basic Makeup, Swedish Massage, Facial Treatment, Advance Makeup, Waxing, Body Therapy* dan Urutan Malaysia.

Dalam era digital dan perkembangan pesat teknologi, inovasi dalam PdP menjadi keperluan bagi memastikan pelajar memperoleh pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna, interaktif, dan berkesan. Kepentingan inovasi dalam PdP boleh meningkatkan pemahaman, menarik minat pelajar, menggalakkan pembelajaran aktif, menyesuaikan pembelajaran dan memupuk kemahiran Abad ke-21. Oleh itu, sebagai pensyarah Terapi Kecantikan dan Spa, satu inisiatif telah diambil bagi menghasilkan inovasi berkaitan dengan PdP bagi Modul STK 30153 (Urutan Malaysia) iaitu penghasilan *"*Bara *Glow Massage Oil"*. Penghasilan minyak urut ini dilihat dapat membantu memudahkan proses PdP di dalam kelas dan juga mampu mendedahkan kepada pelajar akan khasiat penggunaan minyak tersebut. Selain itu juga, penghasilan minyak ini adalah dari bahan alami dan semulajadi serta sangat sesuai digunakan sebagai bahan bantu untuk modul urutan.

Minyak urutan merupakan salah satu alternatif rawatan tradisional yang semakin mendapat tempat dalam kalangan pengguna moden, khususnya produk yang berasaskan bahan semula jadi. Bara *Glow* merupakan satu jenama tempatan yang menawarkan produk minyak urutan dengan campuran bahan tradisional yang dipercayai mampu memberi kelegaan fizikal dan keselesaan emosi. Walaupun produk ini semakin dikenali, namun tahap kepuasan pengguna serta pengalaman mereka terhadap produk masih belum dikaji secara formal. Kajian ini dijalankan bagi mendapatkan maklumat empirikal mengenai persepsi pengguna terhadap minyak urutan Bara *Glow*.

2 Kajian Literatur

Menurut Y. Asdarina (2011), industri herba Malaysia dan produk berasaskan herba tempatan mempunyai potensi yang tinggi untuk berkembang kerana mempunyai ruang pasaran yang luas. Ini jelas dibuktikan dengan kepelbagaian produk alami dan tradisional dalam mengekalkan budaya tempatan tetapi mendapat hasil yang baik dan berkualiti seperti produk yang moden. Manakala menurut Utusan Malaysia (2002) dan Mangun (2006), industri herba Malaysia berpotensi untuk berkembang dengan lebih pesat lagi jika pengeluaran minyak pati berskala komersial dapat dibangunkan.

Dalam bidang farmaseutikal, minyak nilam termasuk dalam aromaterapi yang kebelakangan ini semakin popular sebagai salah satu cabangan perubatan alternatif,

kerana minyak nilam mempunyai kesan sedatif yang menenangkan dan dapat digunakan untuk mengurangkan gangguan kemurungan, kegelisahan, ketegangan kerana kelelahan, stress, kebingungan, lesu dan tidak ghairah serta meredakan kemarahan (Pharmacopeia, 2000).

Minyak urutan Bara *Glow* dihasilkan berasaskan inspirasi daripada amalan tradisional masyarakat Melayu yang menggunakan ramuan herba tempatan untuk tujuan kesihatan dan pemulihan tubuh. Melihat kepada potensi pasaran kesihatan dan kesejahteraan yang semakin berkembang, produk ini dibangunkan untuk memenuhi permintaan pengguna terhadap minyak urut yang selamat, mesra kulit, beraroma terapeutik dan bebas daripada bahan kimia berbahaya. Selain itu, formulasi yang diperkaya dengan minyak anggur menambah nilai tambah dari segi kelembapan kulit dan kesan antioksidan, menjadikan produk ini bukan sahaja berfungsi sebagai minyak urut tetapi juga sebagai penjagaan kulit semula jadi.

3 Latar Belakang Masalah

Sijil Terapi Kecantikan dan Spa memberikan pelajar pengetahuan dan kemahiran asas di dalam bidang terapi kecantikan dan juga perkhidmatan spa. Pada masa kini, perkembangan ekonomi yang pesat di dalam pelbagai bidang telah menyumbang kepada permintaan tenaga kerja yang berkemahiran dan berkebolehan dalam pelbagai tugas. Program Sijil Terapi Kecantikan dan Spa ingin menghasilkan pelajar yang memenuhi kehendak industri di dalam bidang ini. Pelajar didedahkan kepada kemahiran pelbagai disiplin agar kompeten dalam penggunaan peralatan yang digunakan bagi perkhidmatan di spa. Pelajar turut didedahkan dengan asas penampilan diri dan asas mengendalikan perkhidmatan pelanggan supaya dapat membentuk pelajar menjadi seorang Juruterapi Kecantikan dan Spa yang professional.

Produk berasaskan minyak urutan tradisional dan moden semakin mendapat tempat dalam kalangan pengguna di Malaysia. Minyak urutan digunakan bukan sahaja untuk tujuan keselesaan tubuh badan, tetapi juga dikaitkan dengan manfaat terapeutik seperti melegakan lenguh, meningkatkan peredaran darah, dan memberi rasa relaksasi. Minyak Urutan Bara *Glow* merupakan salah satu produk tempatan yang dipasarkan sebagai minyak urutan moden berasaskan ramuan semula jadi.

Walaupun permintaan terhadap produk kesihatan dan kecantikan berasaskan herba semakin meningkat, persepsi pengguna terhadap sesuatu jenama produk boleh berbeza-beza bergantung kepada beberapa faktor. Antara faktor yang lazim mempengaruhi persepsi dan kepuasan pengguna ialah keberkesanan produk, harga yang ditawarkan, keselesaan penggunaan, bau dan tekstur minyak, reka bentuk pembungkusan, serta tahap kepercayaan terhadap testimoni yang dikemukakan.

Dalam konteks pemasaran produk kesihatan tradisional, cabaran utama ialah meyakinkan pengguna tentang keselamatan dan keberkesanan produk. Terdapat kajian yang menunjukkan bahawa pengguna sering berpuas hati dengan produk berasaskan herba apabila mereka percaya produk tersebut selamat, berkualiti, dan mampu memberi hasil seperti yang dijanjikan. Namun begitu, masih terdapat keraguan dalam

kalangan sesetengah pengguna, terutama berkaitan dengan keberkesanan sebenar produk, bukti saintifik, serta nilai berbanding harga.

Menurut Shukri, S., Azman, N. B., Budiarto, D. S., Sudin, S. & Sofiadin, A. (2023), pertumbuhan industri kosmetik Malaysia yang semakin pesat dalam beberapa tahun kebelakangan ini boleh dikaitkan dengan peningkatan drastik di kalangan kedua - dua jantina dengan penampilan peribadi. Perubahan gaya hidup moden, pengaruh media sosial, dan pendedahan terhadap trend kecantikan global mendorong individu untuk menitikberatkan penjagaan diri, termasuk penggunaan produk kosmetik dan penjagaan kulit. Kesedaran ini bukan sahaja terhad kepada wanita, tetapi juga semakin melibatkan lelaki yang kini semakin prihatin terhadap penampilan, kesihatan kulit, dan keterampilan personal.

Selain itu, peningkatan taraf hidup dan akses kepada pelbagai jenama tempatan dan antarabangsa turut menyumbang kepada permintaan yang lebih tinggi terhadap produk kosmetik. Trend ini membuka peluang bagi industri kosmetik untuk berkembang, memperkenalkan produk inovatif, dan menyesuaikan strategi pemasaran mereka untuk memenuhi keperluan pelbagai segmen pengguna. Secara keseluruhan, pertumbuhan industri kosmetik Malaysia mencerminkan perubahan sikap masyarakat terhadap penampilan diri sebagai elemen penting dalam kehidupan seharian.

Bagi minyak urutan Bara *Glow*, walaupun ia mendapat sambutan di pasaran melalui testimoni pelanggan dan strategi pemasaran digital, tiada banyak kajian akademik yang menilai secara sistematik tahap kepuasan dan pengalaman pengguna. Ketiadaan kajian empirikal ini menyebabkan kurangnya maklumat yang sahih tentang faktor yang mempengaruhi persepsi positif atau negatif terhadap produk tersebut.

Justeru, adalah penting untuk menjalankan kajian yang menilai secara mendalam persepsi pengguna terhadap minyak urutan Bara *Glow* dengan memberi tumpuan kepada tahap kepuasan serta pengalaman penggunaan. Kajian ini bukan sahaja dapat membantu pihak pengeluar dalam meningkatkan kualiti produk dan strategi pemasaran, malah juga memberi manfaat kepada pengguna dengan menyediakan maklumat yang lebih telus dan akademik mengenai keberkesanan produk.

4 Pernyataan Masalah

Walaupun minyak urutan tradisional dan moden semakin popular di Malaysia, tahap kepuasan dan pengalaman pengguna terhadap sesuatu produk masih belum dinilai secara mendalam. minyak urutan Bara *Glow* dipasarkan sebagai produk berasaskan bahan semula jadi yang mampu memberi kelegaan dan keselesaan, namun bukti akademik mengenai persepsi pengguna terhadap keberkesanan, harga, kualiti, serta pengalaman penggunaan produk ini masih terhad.

Kebanyakan testimoni yang digunakan dalam pemasaran produk hanya berdasarkan pengalaman individu tanpa kajian empirikal. Hal ini menimbulkan persoalan sama ada persepsi positif pengguna adalah hasil keberkesanan sebenar produk atau sekadar pengaruh promosi dan jenama. Justeru, kajian ini penting untuk menilai secara

sistematik tahap kepuasan dan pengalaman pengguna minyak urutan Bara *Glow* bagi mengenal pasti faktor utama yang mempengaruhi penerimaan produk di pasaran.

5 Objektif Kajian

i. Mengenal pasti tahap persepsi pengguna terhadap produk Minyak Urutan Bara *Glow* dari aspek keberkesanan, harga, kualiti sensori, dan pembungkusan.
ii. Mengenalpasti tahap pengalaman pengguna semasa dan selepas menggunakan Minyak Urutan Bara *Glow*.
iii. Mengenalpasti tahap kepuasan pengguna dengan niat untuk membeli semula produk.

6 Metodologi Kajian

Menurut Mohd Najib (2003), metodologi kajian merujuk kepada tatacara pelaksanaan kajian secara sistematik bagi memastikan keberkesanan proses penyelidikan. Kaedah yang digunakan amat penting untuk menjamin kesahihan dan kebolehpercayaan sesuatu kajian. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan kaedah soal selidik sebagai instrumen utama pengumpulan data. Reka bentuk kajian tinjauan dipilih kerana sesuai untuk mendapatkan data daripada sampel yang besar dalam tempoh masa yang singkat serta membolehkan pengukuran tahap kepuasan dan pengalaman pengguna minyak urutan Bara *Glow* dijalankan secara sistematik.

Kajian ini menggunakan kaedah persampelan bertujuan (purposive sampling). Kaedah ini dipilih kerana responden dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan objektif kajian, iaitu individu yang mempunyai pengalaman menggunakan produk minyak urutan Bara *Glow* atau terlibat dalam bidang kecantikan dan spa. Seramai 120 orang responden terlibat, terdiri daripada pelajar dan pensyarah KKPG serta pengusaha spa di sekitar Johor. Pemilihan sampel ini membolehkan data diperoleh secara fokus dan mewakili populasi sasaran.

Item-item soal selidik dibina berdasarkan kajian literatur lepas dan objektif kajian. Draf soal selidik telah disemak oleh dua orang pakar bidang pemasaran dan pendidikan bagi memastikan kesahan kandungan (*content validity*). Soal selidik juga telah melalui ujian rintis (*pilot test*) terhadap 20 orang responden bagi menilai kefahaman item serta menguji kebolehpercayaan (*reliability*) menggunakan pekali *Cronbach's Alpha*.

Data dikumpul melalui edaran borang soal selidik secara bersemuka dan dalam talian (*Google Form*) kepada responden terpilih. Responden diberi penerangan ringkas tentang tujuan kajian dan dimaklumkan bahawa penyertaan mereka adalah secara sukarela dan sulit. Tempoh masa pengumpulan data dijalankan selama dua minggu. Borang soal selidik yang lengkap dikembalikan dan dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif bagi menentukan tahap kepuasan dan pengalaman pengguna terhadap produk Bara *Glow*.

Jumlah soal selidik yang diterima juga menepati syarat persampelan yang telah ditentukan oleh Krejcie dan Morgan (1970) dimana ia menyatakan bahawa bilangan

soal selidik yang berjaya dikumpulkan mencukupi untuk membuat kesimpulan yang sah dan memenuhi saiz sampel minimum yang diperlukan bagi populasi tersebut. Proses ini akan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan SPSS Versi 22. Soal selidik yang digunakan dalam kajian awal ini terbahagi kepada 4 bahagian seperti Jadual 1 di bawah.

Jadual 1: Item Soal Selidik

BAHAGIAN	ITEM SOALAN
A	Maklumat Demografi Responden
B	Persepsi Pengguna
C	Pengalaman Pengguna
D	Tahap Kepuasan dan Niat Membeli Semula

Soal selidik ini menggunakan skala likert dalam skala likert 1 – 5 seperti dalam Jadual 3 di bawah. Soalan diterjemahkan ke dalam Bahasa melayu untuk memudahkan responden memahami setiap soalan instrumen. Responden diminta menjawab setiap item dengan menggunakan skala likert lima mata iaitu satu = Sangat Tidak Setuju (STS), dua = Tidak Setuju (TS), tiga = Kurang Setuju (KS), empat = Setuju (S) dan skor lima = Sangat Setuju (SS).

Jadual 2: Skala Likert

Skala	Perkara
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Kurang Setuju (KS)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

Untuk membuat analisis min berdasarkan purata skor min, Jadual Tafsiran Statistik Deskriptif (Min) telah ditetapkan akan digunakan sebagaimana Jadual 3.

Jadual 3: Jadual Penentuan Tahap

Julat Skor Min	Tafsiran	Ukuran Tahap
1.00 – 2.39	Amat tidak memuaskan	Rendah
2.40 – 3.79	Memuaskan	Sederhana
3.80 – 5.00	Amat memuaskan	Tinggi

7 Analisis Data dan Dapatan Kajian

Berikut merupakan dapatan berkaitan maklumat demografi responden.

Jadual 4: Maklumat Demografi Responden

Perkara	Kekerapan	Peratus (%)
Jantina: Lelaki Perempuan	 45 75	 37.5 62.5
Umur: <20 tahun 21–30 tahun 31–40 tahun 41–50 tahun >50 tahun	 55 15 25 20 5	 45.83 12.50 20.83 16.67 4.17
Tahap Pendidikan: Sekolah Menengah Sijil Diploma Ijazah Sarjana Muda Ijazah Sarjana PhD/ Lain-Lain	 0 60 12 25 23 0	 0.00 50.00 10.00 20.83 19.17 0.00
Pekerjaan Pelajar Bekerja (Kerajaan) Bekerja (Swasta) Bekerja Sendiri Tidak Bekerja	 60 35 10 10 5	 50.00 29.17 8.33 8.33 4.17

Berikut merupakan dapatan responden kekerapan menggunakan minyak urutan *Bara Glow*

Jadual 5: Dapatan Responden Kekerapan Penggunaan

Soalan	**Setiap hari**	**2–3 kali seminggu**	**Seminggu sekali**	**Jarang (sebulan sekali atau kurang)**
Kekerapan menggunakan Minyak Urutan Bara *Glow*	28.33%	65.0%	6.67%	0.0%

Terdapat tiga (3) tahap penggunaan minyak urutan *Bara Glow* yang dinilai berkaitan persepsi pengguna terhadap produk, pengalaman pengguna dan tahap kepuasan dan niat membeli semula. Justeru itu, berikut adalah dapatan kajian yang berkaitan.

Jadual 6: Persepsi Pengguna Terhadap Produk

	Item	Min	Tahap
B1	Minyak Urutan Bara *Glow* berkesan untuk melegakan lenguh dan sakit badan.	4.30	Tinggi
B2	Harga produk adalah berpatutan dengan manfaat yang diperoleh.	4.33	Tinggi
B3	Bau minyak adalah menyenangkan.	4.88	Tinggi
B4	Tekstur minyak selesa digunakan (tidak terlalu berminyak / mudah serap).	4.04	Tinggi
B5	Reka bentuk pembungkusan menarik dan mudah digunakan.	3.78	Sederhana
	Keseluruhan	**4.27**	**Tinggi**

Dapatan kajian berkaitan tahap persepsi pengguna terhadap produk dalam Jadual 7 menunjukkan tahap nilaian min tinggi dimana item B3 - bau minyak adalah menyenangkan pada nilaian min 4.88. Manakala item B2 - harga produk adalah berpatutan dengan manfaat yang diperoleh berada pada min 4.33. Begitu juga bagi item B1 - minyak urutan *Bara Glow* berkesan untuk melegakan lenguh dan sakit mendapat nilai min 4.30. Bagi item B4 - tekstur minyak selesa digunakan (tidak terlalu berminyak / mudah serap) pula berada pada tahap tinggi dan mendapat nilai min 4.04 dan item B5 reka bentuk pembungkusan menarik dan mudah digunakan berada pada tahap sederhana dengan nilaian min 3.78. Dengan itu menunjukkan tahap persepsi pengguna terhadap produk adalah berada pada tahap tinggi dimana aspek, harga, bau, tekstur serta reka bentuk meningkatkan tahap penggunaan terhadap minyak urutan *Bara Glow*. Ini jelas dilihat terhadap nilaian min keseluruhan adalah tinggi iaitu 4.27.

Jadual 7: Pengalaman Pengguna

	Item	Min	Tahap
C1	Minyak ini mudah digunakan dan tidak menyusahkan.	4.78	Tinggi

C2	Saya berasa selesa ketika menggunakan minyak ini.	4.54	Tinggi
C3	Saya mendapat kesan positif selepas menggunakan minyak.	4.81	Tinggi
C4	Pengalaman saya menggunakan minyak ini secara keseluruhan adalah memuaskan.	4.76	Tinggi
	Keseluruhan	**4.72**	**Tinggi**

Dapatan kajian berkaitan tahap pengalaman pengguna dalam Jadual 7 menunjukkan tahap nilaian min tinggi dimana penggunaan item C3 - Saya mendapat kesan positif selepas menggunakan minyak dengan dapatan nilaian min 4.81. Item C1 - Minyak ini mudah digunakan dan tidak menyusahkan mendapat nilai min 4.78 diikuti dengan nilai min 4.76 untuk item C4 - Pengalaman saya menggunakan minyak ini secara keseluruhan adalah memuaskan. Dapatan menunjukkan nilaian min terendah iaitu item C2 - Saya berasa selesa ketika menggunakan minyak ini dengan nilaian min 4.54. Dapatan secara keseluruhan pengalaman pengguna menunjukkan aspek positif terhadap penggunaan minyak urutan *Bara Glow* yang tinggi dengan nilaian min 4.72.

Jadual 8: Tahap Kepuasan dan Niat Membeli Semula

	Item	Min	Tahap
D1	Saya berpuas hati dengan kualiti keseluruhan Minyak Urutan Bara *Glow*.	4.79	Tinggi
D2	Minyak ini memenuhi jangkaan saya.	4.69	Tinggi
D3	Saya bercadang untuk terus menggunakan produk ini pada masa akan datang.	4.72	Tinggi
D4	Saya akan mengesyorkan produk ini kepada orang lain.	4.60	Tinggi
	Keseluruhan	**4.70**	**Tinggi**

Bagi menilai tahap kepuasan dan niat membeli semula item D1 – Saya berpuas hati dengan kualiti keseluruhan minyak urutan *Bara Glow* menunjukkan berada pada tahap tinggi dengan nilai min 4.79. Bagi item D3 - Saya bercadang untuk terus menggunakan produk ini pada masa akan datang menunjukkan berada pada tahap min kedua tertinggi dengan nilaian 4.72 diikuti dengan item D2 - Minyak ini memenuhi jangkaan saya dengan nilai min 4.69. Dapatan menunjukkan nilaian min terendah iaitu bagi item D4

- Saya akan mengesyorkan produk ini kepada orang lain dengan nilaian min 4.60. Dapatan secara keseluruhan tahap kepuasan dan niat membeli semula menunjukkan kecenderungan pengguna untuk terus menggunakan minyak urutan Bara *Glow* yang tinggi dengan nilai min 4.70.

8 Perbincangan

Purata keseluruhan tahap persepsi pengguna terhadap produk adalah 4.27**,** menunjukkan pengguna menilai aspek harga, bau, keberkesanan, tekstur, dan pembungkusan pada tahap tinggi. Ini menunjukkan persepsi positif yang tinggi terhadap minyak urutan Bara *Glow.* Pengguna menilai bau, keberkesanan, dan harga sebagai faktor utama persepsi positif. Kesimpulannya, semua aspek yang dikaji dalam objektif (i) memberikan gambaran jelas tentang tahap persepsi positif pengguna terhadap Minyak Urutan Bara *Glow*.

Pengalaman penggunaan menunjukkan keselesaan dan kesan positif selepas penggunaan, membentuk tahap kepuasan tinggi. Purata min keseluruhan adalah 4.72**,** menunjukkan pengalaman pengguna terhadap minyak urutan Bara *Glow* adalah sangat positif**,** dan pengguna berpuas hati dengan aspek penggunaan semasa dan selepas penggunaan. Ia jelas menunjukkan bahawa keseluruhan dapatan membuktikan bahawa pengguna mengalami pengalaman positif semasa dan selepas penggunaan produk, memenuhi objektif (ii).

Kepuasan yang tinggi berkait rapat dengan niat membeli semula, menunjukkan hubungan positif antara persepsi, pengalaman, dan kepuasan pengguna. Purata min keseluruhan 4.70 menunjukkan tahap kepuasan dan niat membeli semula adalah tinggi, menandakan pengguna cenderung untuk terus menggunakan dan mengesyorkan minyak urutan Bara *Glow*. Kepuasan yang tinggi berkait rapat dengan niat membeli semula, menunjukkan hubungan positif antara persepsi, pengalaman, dan kepuasan pengguna. Dapatan ini secara jelas menyokong objektif (iii), iaitu tahap kepuasan pengguna berkait dengan niat untuk terus menggunakan dan mengesyorkan produk.

Ini jelas dinyatakan oleh Aidil (2008), kepuasan pelanggan merupakan salah satu istilah perniagaan yang bermaksud untuk mengukur sejauhmana sesuatu produk atau perkhidmatan yang diberikan oleh organisasi tersebut bagi memenuhi jangkaan pelanggan. Dengan formulasi yang selamat, beraroma segar dan mudah diserap kulit, minyak urutan *Bara Glow* diyakini mampu menjadi pilihan utama dalam rawatan urut tradisional moden dan penjagaan kesihatan harian dengan melihat kepada tahap kepuasan dan niat membeli semula yang tinggi dalam kalangan pengguna.

9 Kesimpulan

Kajian ini menunjukkan bahawa pengguna berpuashati dengan produk minyak urutan *Bara Glow* dengan memberikan maklumbalas positif terhadap persepsi pengguna, pengalaman pengguna dan tahap kepuasan dan niat membeli semula. Walaupun secara keseluruhannya mencapai objektif yang diharapkan, terdapat ruang penambahbaikan. Cadangan utama penyelidik adalah untuk menambah baik reka bentuk pembungkusan

dan memperkemas proses pembotolan berskala besar, yang mampu meningkatkan jumlah pengeluaran dan memastikan konsistensi kualiti produk. Cadangan ini dilihat bukan sahaja mampu menembusi pasaran tempatan, malah berpotensi untuk berkembang ke peringkat nasional dan antarabangsa sebagai produk minyak urut herba berkualiti tinggi dari kolej komuniti.

Rujukan

Aidil Suraya, A.K. (2008). *Model kepuasan pelanggan bagi laman web e-runcit (Tesis Sarjana)*. Diakses daripada Universiti Teknologi Malaysia.

Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). *Determining sample size for research activities. Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.

Mangun, H.M.S. (2006). *Nilam*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Mohd Najib Abdul Ghafar (2003). *Reka Bentuk Tinjauan Soal Selidik Pendidikan*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.

Pharmacopeia, C.O.P (2000). *Pharmacopeia of The People's Republic of China (English Edition).* Beijing: Chemical Industry Press.

Shukri, S., Azman, N. B., Budiarto, D. S., Sudin, S. & Sofiadin, A. (2023). *Factor Influencing Consumers Preference in Klang Valley Market: A Study of Natural Personal Care Products*. Information Management and Business Review, 15(4 (SI) I), 536-545. https://doi.org/10.22610/imbr.v15i4(SI)I.3635

Y. Asdarina (2011). *Kajian Terhadap Pelbagai Pengekstrakan Minyak Pati Dari Tanaman Nilam (Pogostemon Cablin Benth)*. Pahang: Universiti Malaysia Pahang.

Mengarusperdanakan Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) Digital: Strategi Inklusif Menuju Malaysia MADANI

***[1]Siti Aishah Edros, [2]Hashim Fadzil Ariffin**

[1]*School of Tourism, Hospitality, and Event Management* , Universiti Utara Malaysia
[2]Fakulti Pengurusan Hotel & Pelancongan, UiTM Kampus Permatang Pauh

Corresponding email : *[1]siti.aishah.edros@uum.edu.my

Abstrak -Pendigitalan Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) kini diiktiraf sebagai pemangkin strategik dalam mempersiapkan tenaga kerja Malaysia menghadapi keperluan Revolusi Industri 4.0 serta merealisasikan aspirasi pembangunan inklusif selaras dengan gagasan Malaysia MADANI. Artikel ini meneliti sorotan literatur terkini (2018–2025) berkaitan pelaksanaan teknologi digital dalam TVET termasuk Kecerdasan Buatan (AI), Realiti Terimbuh dan Maya (AR/VR), Sistem Pengurusan Pembelajaran (LMS), serta *micro-credentials.* Melalui pendekatan kajian literatur sistematik, perbincangan turut merangkumi aspek kompetensi digital pendidik, model pembiayaan, dasar global serta amalan terbaik antarabangsa. Dapatan menunjukkan bahawa pelaksanaan pendigitalan TVET di Malaysia masih berhadapan cabaran dari segi infrastruktur, kesediaan pendidik dan penyelarasan dasar. Artikel ini mengemukakan cadangan dasar berasaskan bukti untuk mempercepat transformasi digital TVET yang inklusif, sejajar dengan nilai teras Malaysia MADANI iaitu kesejahteraan, hormat, kepercayaan, inovasi dan kemampanan.

Kata Kunci :TVET, pendigitalan, Malaysia MADANI, *micro-credentials*, Revolusi Industri 4.0, pendidikan inklusif

Abstract - *Digitalisation in Technical and Vocational Education and Training (TVET) has emerged as a transformative driver in preparing a future-ready workforce aligned with the Fourth Industrial Revolution (IR4.0) and the inclusive development goals embedded in the Malaysia MADANI framework. This article provides a comprehensive literature review spanning 2018–2025, examining the integration of digital technologies such as Artificial Intelligence (AI), Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR), Learning Management Systems (LMS), and micro-credentials within TVET ecosystems. It highlights the evolving competencies required of TVET educators, explores sustainable financing and public–private partnership models, and compares global best practices. Drawing on empirical evidence and international policy reports, the article critically evaluates Malaysia's current digital transformation in TVET, identifying major challenges such as infrastructure readiness, curriculum adaptability, educator capability, and equitable access. It concludes with policy recommendations to accelerate inclusive and sustainable digital transformation, ensuring that TVET remains a central enabler of Malaysia MADANI's vision for human capital development, social equity, and technological empowerment.*

Keywords*: TVET, digitalisation, Malaysia MADANI, IR4.0, human capital, inclusive development, educational technology.*

---

1 Pengenalan

1.2 Latar Belakang Kajian

Transformasi digital dalam Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) memainkan peranan penting dalam membentuk tenaga kerja yang kompeten dan tangkas menghadapi cabaran ekonomi berasaskan teknologi (OECD, 2025). Dalam konteks Malaysia, pelaksanaan TVET digital seharusnya seiring dengan prinsip Malaysia MADANI yang menekankan kesejahteraan, inovasi dan keterangkuman sosial (Pejabat Perdana Menteri Malaysia, 2023).

TVET merupakan komponen utama dalam strategi pembangunan modal insan negara, dan pendigitalan dianggap sebagai elemen teras untuk meningkatkan keberkesanan pedagogi, kebolehpasaran graduan serta daya tahan institusi pendidikan (UNESCO, 2024). Walaupun pelbagai dasar telah diperkenalkan seperti Dasar Pendidikan Digital 2021–2030 dan Pelan Pembangunan TVET 2030, cabaran utama masih wujud termasuk kekangan infrastruktur, kemahiran digital pendidik yang tidak seimbang dan koordinasi dasar yang terhad (Abdullah et al., 2023).

Artikel ini bertujuan :

i. menganalisis literatur terkini (2018–2025) berkaitan pendigitalan dalam TVET.
ii. menilai tahap kesiapsiagaan Malaysia terhadap pelaksanaan TVET digital berasaskan nilai MADANI.
iii. mengenal pasti cabaran serta strategi pelaksanaan digitalisasi TVET secara inklusif.

1.3 Pernyataan Masalah

Walaupun pelbagai dasar dan inisiatif telah digariskan oleh kerajaan Malaysia seperti Pelan Transformasi TVET Negara 2023–2030 (Kementerian Sumber Manusia, 2023), Rangka Tindakan Ekonomi Digital Malaysia (MyDIGITAL, 2021), serta gagasan Malaysia MADANI (Jabatan Perdana Menteri, 2023), pelaksanaan digitalisasi dalam Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) masih berdepan pelbagai cabaran struktur dan operasional.

Pertama, jurang digital antara institusi bandar dan luar bandar kekal ketara, khususnya dari segi infrastruktur teknologi maklumat, kelajuan internet, serta keupayaan penyelenggaraan peralatan latihan digital. Kajian oleh Abas et al. (2022) dan laporan UNESCO-UNEVOC (2023) menunjukkan bahawa lebih 40% institusi TVET awam di luar bandar menghadapi masalah capaian internet yang tidak stabil, sekali gus menjejaskan pelaksanaan pembelajaran maya

dan penggunaan teknologi seperti Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dalam latihan kemahiran.

Kedua, kompetensi pendidik TVET dalam mengintegrasikan teknologi digital masih belum mencukupi. Penyelidikan oleh Ali et al. (2023) dan Norhidayah & Ismail (2024) mendapati ramai tenaga pengajar TVET masih kurang kemahiran pedagogi digital dan tidak mendapat latihan berterusan mengenai penggunaan *Learning Management System* (LMS) serta kaedah pengajaran hibrid. Hal ini menjejaskan keberkesanan strategi pembelajaran aktif yang ditekankan dalam IR4.0.

Ketiga, kekangan kewangan dan isu tadbir urus pembiayaan TVET turut menjadi cabaran utama. Laporan OECD (2023) dan MOHE (2024) menegaskan bahawa institusi TVET masih bergantung kuat kepada dana kerajaan tanpa mekanisme pembiayaan mampan bagi penyelenggaraan sistem digital dan pembelian perisian latihan berlesen. Ini menyukarkan proses penambahbaikan berterusan terhadap keupayaan teknologi TVET.

Keempat, wujud isu penyelarasan dasar dan ekosistem antara pelbagai agensi TVET seperti Kementerian Sumber Manusia (KSM), Kementerian Pendidikan Tinggi (KPT), Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan MARA. Menurut Yusof & Hashim (2023), pertindihan bidang kuasa dan perbezaan keutamaan antara agensi menyebabkan piawaian kurikulum digital tidak seragam serta wujudnya ketidakkonsistenan dalam pensijilan kemahiran digital nasional.

Akhirnya, penglibatan industri dalam membentuk kandungan TVET digital masih terhad. Rahim & Chong (2024) menegaskan bahawa kurangnya kolaborasi industri–institusi telah menyebabkan wujud jurang antara kemahiran yang diajar dan keperluan sebenar pasaran kerja digital. Ini menghalang pencapaian aspirasi Malaysia MADANI dalam melahirkan tenaga kerja berkemahiran tinggi yang berteraskan nilai kemanusiaan, kreativiti dan inklusiviti.

Oleh itu, terdapat keperluan mendesak untuk menilai semula keberkesanan pelaksanaan digitalisasi TVET dalam konteks Malaysia, dengan menumpukan kepada aspek infrastruktur, kompetensi tenaga pengajar, model pembiayaan, dan penyelarasan dasar. Kajian ini berhasrat mengenal pasti jurang utama serta mencadangkan pendekatan berasaskan bukti bagi mempercepatkan transformasi digital TVET yang inklusif dan selaras dengan prinsip Malaysia MADANI.

2 Sorotan literatur

2.1 Teknologi Imersif (AR/VR) dalam Pembelajaran TVET

Perkembangan teknologi imersif seperti AR dan VR telah mengubah landskap latihan kemahiran dalam TVET di seluruh dunia. Penggunaan AR/VR membolehkan pelajar menjalani latihan simulasi berasaskan situasi industri sebenar tanpa risiko keselamatan fizikal (Kong, Wong, & Tan, 2023; Zhao & Tan, 2022). Kajian meta-analisis oleh OECD (2025) mendapati bahawa pembelajaran berasaskan VR dapat meningkatkan tahap pemahaman kognitif sebanyak 35% berbanding kaedah tradisional, serta mengurangkan kesilapan praktikal dalam latihan industri.

Di Malaysia, Techanamurthy (2024) membangunkan model *micro-credential* berasaskan *Internet of Things* (IoT) dan VR untuk Kolej Komuniti Malaysia, yang mengintegrasikan modul simulasi operasi industri dalam bidang elektrikal dan mekanikal. Kajian ini menunjukkan peningkatan ketara dalam keberkesanan pembelajaran serta pematuhan keselamatan kerja. Selain itu, Rahim et al. (2023) mendapati kadar penggunaan AR/VR di institusi TVET Malaysia masih rendah, hanya sekitar 28% institusi yang menggunakan simulasi maya secara aktif. Faktor penghalang utama ialah kos peralatan yang tinggi, kekurangan latihan pensyarah, dan infrastruktur yang tidak mencukupi.

Kajian antarabangsa turut menekankan bahawa keberkesanan AR/VR memerlukan sokongan ekosistem pembelajaran digital yang lengkap seperti penyediaan makmal simulasi dan platform LMS yang mesra integrasi (Lim, 2022). Oleh itu, pelaksanaan AR/VR dalam konteks Malaysia memerlukan pelaburan jangka panjang dan latihan teknikal kepada tenaga pengajar agar teknologi ini dapat digunakan secara optimum untuk melahirkan tenaga kerja berkemahiran tinggi dan selamat dalam persekitaran kerja sebenar.

2.2 Micro-Credentials dan Pembelajaran Sepanjang Hayat

Micro-credentials kini diiktiraf sebagai pendekatan utama untuk memperkukuh kemahiran pekerja di era digital yang pantas berubah. Menurut Vasilev (2024), *micro-credentials* membolehkan pembelajaran modular yang fleksibel, cepat dan diiktiraf industri. Ia sejajar dengan konsep *lifelong learning* yang menjadi tunjang kepada *Sustainable Development Goal 4* (SDG4) dan prinsip Malaysia MADANI dalam membentuk masyarakat berpengetahuan.

Di Malaysia, pelaksanaan *micro-credentials* telah dimasukkan dalam Dasar Pembelajaran Sepanjang Hayat melalui *micro-credentials* (KPT, 2024) sebagai salah satu strategi kebangsaan. Kajian oleh Aziz dan Hamzah (2025) mendapati pensyarah Politeknik dan Kolej Komuniti mempunyai sikap positif terhadap micro-credentials, namun menghadapi kekangan dalam reka bentuk kandungan digital dan pengiktirafan kredit antara institusi. Sementara itu, laporan UNESCO (2024) menegaskan pentingnya piawaian global bagi memastikan *micro-credentials* diiktiraf merentas sempadan, terutamanya dalam konteks ASEAN

Mutual Recognition Arrangements (MRA).

Tambahan lagi, Zhang (2023) dalam kajian terhadap program *SkillsFuture* Singapura menekankan bahawa keberhasilan *micro-credentials* bergantung pada kolaborasi antara kerajaan, industri dan universiti bagi memastikan kesepadanan kemahiran *(skills alignment)* dengan keperluan pasaran kerja. Oleh itu, Malaysia perlu memastikan pendekatan *micro-credentials* TVET selaras dengan keperluan industri 4.0 dan didukung oleh sistem jaminan kualiti nasional yang kukuh.

2.3 Kompetensi Digital Pendidik TVET

Keberhasilan TVET digital banyak bergantung kepada kecekapan pendidik dalam merancang dan melaksanakan pedagogi digital. Walaupun kebanyakan pendidik memiliki kepakaran teknikal, masih wujud jurang dalam aspek reka bentuk pengajaran digital dan penggunaan alat teknologi (Abdullah, Rahim, & Said, 2023).

Kajian oleh Hashim et al. (2022) menunjukkan bahawa hanya 46% pensyarah TVET Malaysia mempunyai latihan formal dalam pedagogi digital, walaupun lebih 80% menggunakan LMS seperti *Moodle* atau *Google Classroom*. Penyelidik menegaskan keperluan untuk meningkatkan kemahiran seperti analitik pembelajaran (*learning analytics*), etika siber, dan penggunaan AI dalam penilaian pelajar.

Menurut Hassan et al. (2022), integrasi sistem LMS berasaskan AI dapat membantu pendidik menyesuaikan strategi pembelajaran individu pelajar berdasarkan prestasi dan kemajuan semasa. Namun, pelaksanaan masih terhad kerana kekangan infrastruktur dan latihan berterusan. OECD (2025) mencadangkan supaya setiap tenaga pengajar TVET menjalani pensijilan "*Digital Educator License"* bagi memastikan kompetensi minimum dalam pedagogi teknologi.

Secara keseluruhannya, kompetensi digital pendidik menjadi tonggak penting dalam memastikan transformasi TVET berjalan seiring dengan nilai Malaysia MADANI yang menekankan aspek amanah, inovasi dan kemanusiaan.

2.4 Pembiayaan dan Dasar Pelaksanaan TVET Digital

Aspek pembiayaan merupakan isu kritikal dalam menjamin keberlangsungan transformasi digital TVET. OECD (2025) menekankan perlunya model pembiayaan yang pelbagai seperti *Public-Private Partnership (PPP), Skills Development Fund, dan Innovation Vouchers* untuk menampung kos pembangunan sistem digital dan latihan teknikal.

Di Malaysia, Rahman dan Cheong (2024) menilai keberkesanan inisiatif seperti Dana TVET 2030 dan program HRD *Corp*. Walaupun memberi kesan positif, pelaksanaannya masih terhad kepada sektor awam dan kurang melibatkan industri kecil dan sederhana (PKS). Tambahan pula, Pejabat Perdana Menteri Malaysia (2023) dalam dokumen Malaysia MADANI menekankan perlunya dasar yang lebih inklusif agar manfaat TVET digital dapat dinikmati semua lapisan masyarakat.

Contoh amalan terbaik boleh dilihat di Singapura (Zhang, 2023) dan Jerman (Lim, 2022) di mana model pembiayaan bersama industri membolehkan pelajar TVET menggunakan kemudahan teknologi tinggi tanpa menanggung kos langsung. Malaysia boleh mencontohi pendekatan ini dengan menubuhkan *Digital Skills Innovation Fund* di bawah KPT dan KSM untuk membiayai projek-projek TVET berimpak tinggi yang mengintegrasikan AI, AR/VR dan data raya.

3 Metodologi kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan *Rapid Systematic Literature Review* (RSLR) yang dirangka berdasarkan garis panduan PRISMA 2020 (Page et al., 2021) bagi memastikan proses pengumpulan, penilaian dan sintesis bukti dilaksanakan secara telus, berulang, dan berstruktur. RSLR dipilih kerana ia sesuai digunakan untuk menilai topik yang berkembang pesat seperti pendigitalan TVET, serta membolehkan penyelidik merumuskan bukti terkini dalam tempoh masa yang terhad tanpa mengorbankan integriti metodologi (Tricco et al., 2017; Dobbins, 2020).

3.1 Strategi Pencarian dan Pemilihan Kajian

Prosedur pencarian sistematik dilakukan merentasi empat pangkalan data utama berimpak tinggi - *Scopus, ScienceDirect, SpringerLink* dan *Google Scholar* - serta dokumen dasar rasmi daripada KPT, TVET Malaysia, UNESCO-UNEVOC dan OECD. Kata kunci dibina menggunakan *operator Boolean* (“AND”, “OR”) dan istilah MeSH untuk meningkatkan ketepatan pencarian, contohnya:

- “TVET *digitalisation” OR “digital transformation in vocational education*”
- “Malaysia MADANI” *AND “skills development*”
- *“AI-based learning” OR “immersive learning” AND* “TVET”
- “*micro-credentials” AND “lifelong learning Malaysia”*

Tempoh kajian ditetapkan antara 2018–2025, sejajar dengan fasa transformasi

TVET Malaysia dan pembangunan Dasar Malaysia MADANI (KPT, 2023). Daripada 112 artikel dan laporan yang diperoleh, hanya 40 sumber berkualiti tinggi dipilih selepas proses saringan tiga peringkat:

(1) *title–abstract screening,*

(2) *full-text eligibility*, dan

(3) *quality appraisal* menggunakan alat penilaian *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT; Hong et al., 2018).

Kaedah ini mengelakkan bias pemilihan dan memastikan hanya bukti empirikal yang kukuh digunakan.

3.2 Pendekatan Analisis dan Pengekodan Tema

Data dianalisis menggunakan *thematic content analysis* seperti yang disarankan oleh Braun & Clarke (2021). Proses analisis melibatkan:

- *open coding* untuk mengenal pasti pola dan isu empirikal,
- *axial coding* bagi menghubungkan tema dengan rangka TVET Malaysia MADANI,
- *selective coding* bagi merumuskan naratif strategik berasaskan bukti.

3.2.1 Empat tema utama dikenal pasti dengan bukti rentas kajian:

i. Teknologi imersif (AR/VR) dalam latihan kemahiran
Kajian membuktikan AR/VR meningkatkan ketepatan kemahiran teknikal sebanyak 20–30% (Faridi & Hasan, 2022; UNESCO, 2023).

ii. Micro-credentials dan pembelajaran sepanjang hayat
Menyokong penyertaan tenaga kerja industri dan memberi laluan fleksibel kepada pekerja muda (*Malaysia Digital Economy Blueprint*, 2021; KPT, 2024).

iii. Kompetensi digital pendidik TVET
Jurang terbesar yang dikenal pasti; 67% pendidik TVET masih berada pada tahap kemahiran digital asas (UNEVOC, 2023; Alias & Zulkifli, 2022).

iv. Ekosistem dasar dan pembiayaan TVET digital
Kejayaan pendigitalan bergantung kepada infrastruktur, insentif kewangan dan penyelarasan agensi (OECD, 2022; TVET *Strategic Plan Malaysia*, 2025).

3.2.2 Asas Pemerhatian *(Observed Basis)*

Untuk mengukuhkan asas empirikal, ulasan ini turut membandingkan dapatan Malaysia dengan beberapa negara maju TVET seperti Korea Selatan, Jerman dan Australia. Pemerhatian menunjukkan:

- Negara maju TVET menekankan model industri–institusi (*dual training*) yang mempercepat adaptasi digital.
- Malaysia sedang bergerak ke arah model yang sama melalui *Industry-led TVET Committee*, namun pelaksanaannya masih belum seragam.
- Jurang terbesar ialah *educator readiness* dan *funding for immersive technologies* – konsisten dengan kajian global (ILO, 2022; World Bank, 2024).

3.2.3 Sumbangan Kritikal Terhadap Dasar dan Amalan

Ulasan ini tidak sekadar menggambarkan keadaan semasa tetapi menyediakan kritikan strategik berdasarkan bukti:

- Malaysia MADANI menekankan kemampanan, daya cipta dan kesejahteraan sosial; namun dokumen pelaksanaan TVET digital masih kurang menekankan dimensi etika, *human- centric digital skills*, dan keadilan akses.
- Terdapat risiko jurang digital antara institusi bandar–luar bandar dan antara pendidik generasi lama–generasi muda.
- Tanpa peningkatan kompetensi pendidik, pelaburan teknologi (AR/VR/AI) tidak akan mencapai keberkesanan optimum.

Dengan pengukuhan metodologi PRISMA, analisis kritikal lintas negara, serta pemerhatian empirikal terhadap jurang dasar dan amalan, kajian ini menyumbang secara signifikan kepada pemahaman mengenai transformasi TVET digital dalam kerangka Malaysia MADANI. Dapatan ini menyediakan asas kukuh untuk penambahbaikan dasar, pembangunan kapasiti pendidik, dan pelaksanaan teknologi digital yang lebih strategik dalam TVET Malaysia.

4 Cabaran dan Cadangan Strategi

Pendigitalan TVET di Malaysia dalam kerangka Malaysia MADANI berdepan pelbagai cabaran sistemik yang perlu ditangani secara menyeluruh. Antara cabaran utama yang dikenal pasti termasuklah jurang infrastruktur digital yang ketara antara institusi bandar dan luar bandar (Abdullah et al., 2023). Kekangan ini menjejaskan pelaksanaan pembelajaran berasaskan teknologi seperti penggunaan LMS, VR, atau simulasi industri dalam talian. Selain itu, kesiapsiagaan pendidik dalam aspek pedagogi digital masih berada pada tahap

sederhana. Walaupun kebanyakan pensyarah TVET memiliki kepakaran teknikal, keupayaan untuk merancang, melaksana dan menilai pembelajaran digital masih terhad (Hashim et al., 2022).

Dari sudut dasar, penyelarasan antara agensi TVET utama seperti Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK), Jabatan Pembangunan Kemahiran (JPK), serta agensi industri belum menunjukkan integrasi optimum. Situasi ini mewujudkan pertindihan program dan mengurangkan kecekapan pelaksanaan transformasi digital (Rahman & Cheong, 2024). Tambahan pula, isu pembiayaan kekal sebagai cabaran berpanjangan apabila kebanyakan inisiatif digital bergantung kepada geran jangka pendek yang tidak mampan. Tahap penglibatan industri dalam reka bentuk kurikulum digital juga masih rendah, menyebabkan kandungan latihan tidak sepenuhnya sejajar dengan kehendak pasaran kerja semasa (Rahim et al., 2023).

Bagi mengatasi cabaran-cabaran tersebut, beberapa strategi jangka panjang berasaskan bukti dicadangkan. Pertama, pembangunan *Blueprint TVET Digital* 2030 perlu dijalankan bagi memastikan hala tuju nasional yang selaras dengan prinsip Malaysia MADANI dan Matlamat Pembangunan Lestari (SDG4). Dokumen ini hendaklah merangkumi aspek teknologi, pedagogi, pembiayaan serta keterangkuman sosial. Kedua, Program Pensijilan Pendidik Digital Nasional disaran diwujudkan melalui kolaborasi antara Kementerian Pendidikan Tinggi dan UNESCO-UNEVOC bagi memperkukuh kompetensi pedagogi digital tenaga pengajar.

Seterusnya, kerajaan digalakkan menubuhkan Pusat Inovasi Industri 4.0 di Politeknik yang berfungsi sebagai hab latihan berasaskan AR/VR dan simulasi industri sebenar. Langkah ini akan memperkukuh keupayaan institusi dalam membina ekosistem latihan digital yang praktikal dan realistik. Selain itu, pelaksanaan *micro-credentials* secara nasional wajar diperluas bagi memupuk budaya pembelajaran sepanjang hayat dan meningkatkan kebolehpasaran graduan TVET.

Dari aspek akses, dana bersasar kepada institusi di kawasan luar bandar perlu diperkenalkan bagi menutup jurang digital dan memastikan keadilan dalam peluang pendidikan. Akhir sekali, mewujudkan platform kolaboratif industri–TVET dapat menjadi mekanisme berkesan untuk mereka bentuk bersama modul pembelajaran digital yang menepati keperluan sebenar pasaran kerja, sekali gus meningkatkan daya saing tenaga kerja tempatan di era pendigitalan global.

5 Kesimpulan

Transformasi digital TVET dalam kerangka Malaysia MADANI adalah pemangkin kepada pembangunan modal insan yang berdaya cipta, beretika dan berdaya saing global. Digitalisasi bukan sekadar penerapan teknologi, tetapi satu manifestasi nilai kemanusiaan – keseimbangan antara inovasi, tanggungjawab sosial dan peluang saksama. Dengan sinergi antara kerajaan, industri dan institusi pendidikan, Malaysia berpotensi muncul sebagai peneraju TVET digital Asia Tenggara menjelang 2030.

Rujukan

Abdullah, N., Rahim, M. A., & Said, H. (2023). Digital readiness and pedagogical competence among Malaysian TVET educators. Journal of Technical Education and Training, 15(4), 122–137.

Alias, N., & Zulkifli, N. (2022). Digital Competency among TVET Educators in Malaysia. Journal of Technical Education and Training, 14(3), 45–60.

Aziz, F., & Hamzah, M. (2025). Educators' readiness for micro-credentials implementation in Malaysian Polytechnic. Polytechnic Journal of Social Sciences & Humanities, 10(1), 45– 59.

Braun, V., & Clarke, V. (2021). Thematic Analysis: A Practical Guide. Sage.

Dobbins, M. (2020). Rapid reviews: Methods and implications. Health Research Policy and Systems, 18(1), 1–9.

Faridi, A., & Hasan, R. (2022). Adoption of AR/VR in vocational skills training. Computers & Education, 190, 104602.

Hashim, R., Rahman, S., & Tan, K. L. (2022). Bridging the digital pedagogy gap in vocational education: A Malaysian perspective. Asian Journal of Education and Training, 8(3), 180– 193.

Hassan, Z., et al. (2022). AI-based learning analytics in vocational education: Implications for personalised learning. Education and Information Technologies, 27(9), 13471–13488.

Hong, Q. et al. (2018). Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT). McGill University. ILO. (2022). Digital Skills for the Future of Work. ILO Publications.

Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia. (2024). Dasar Pembelajaran Sepanjang Hayat melalui Micro-credentials. Putrajaya: KPT.

Kong, H., Wong, L., & Tan, C. (2023). AR/VR integration in vocational training: A systematic review. Computers & Education, 201, 104673.

KPT. (2023, 2024). TVET Malaysia Reports. Ministry of Higher Education.

Lim, J. (2022). DigitalPakt and its impact on Germany's VET digital infrastructure. International Review of Education, 68(3), 421–440.

Malaysia Digital Economy Corporation. (2021). Digital Economy Blueprint.

OECD. (2022). Skills Transformation for the Digital Economy.

OECD. (2025). How can innovative technologies transform vocational education and training? OECD Publishing.

Page, M. J. et al. (2021). PRISMA 2020 guidelines. BMJ, 372, n71.

Pejabat Perdana Menteri Malaysia. (2023). Malaysia MADANI: Kerangka Dasar Pembinaan Negara. Putrajaya.

Rahim, M. N., Abdullah, N., & Mahmud, S. (2023). Barriers to AR/VR adoption in Malaysian TVET institutions. Journal of Technical and Vocational Studies, 5(2), 56–71.

Rahman, H., & Cheong, L. (2024). Public-private partnerships for sustainable TVET funding in Malaysia. International Journal of Vocational Education, 12(1), 55–68.

Techanamurthy, P. (2024). Development of IoT-based micro-credentials model for Malaysian Community Colleges. Journal of Technical Education and Training, 16(2), 45–62.

UNESCO. (2024). Digitalisation of TVET: Global trends and implications for inclusive education. UNESCO-UNEVOC Report.

UNESCO-UNEVOC. (2023). TVET Trends and Digitalisation.

Vasilev, D. (2024). A model of design and implementation of micro-credentials in TVET. International Journal of Education & Development, 59(2), 33–52.

World Bank. (2024). Human Capital & Digital Skills Report.

Zhang, W. (2023). SkillsFuture and digital skills ecosystem in Singapore. Journal of Vocational Innovation, 14(1), 25–44.

Zhao, M., & Tan, P. (2022). VR-based competency training in technical education. Educational Technology & Society, 25(3), 81–94.

KOLEJ KOMUNITI BANDAR DARULAMAN
No. 17, Bandar Darulaman Jaya,
06000 Jitra, Kedah Darul Aman
Tel : 04-9182503 Faks : 04-9182506

POLYCC™
TVET For All

eISSN 2976-2685
9772976268005

ASEAN MALAYSIA 2025 INCLUSIVITY AND SUSTAINABILITY
MALAYSIA MADANI
Visit Malaysia 2026 Truly Asia
POLYCCOfficial
www.mypolycc.edu.my
TVET MALAYSIA
POLYCC™ TVET For All