



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI



BUKU PROSIDING

CTVETriLS'24

CONFERENCE ON TVET RESEARCH AND INNOVATION
IN LOGISTICS

**23-24
JULAI
2024**

//ANJURAN
Politeknik Seberang Perai

//BERSAMA
Pusat Penyelidikan dan Inovasi, JPPKK

Rakan strategik



Rakan kolaborasi



E-mel
ctvetrils@psp.edu.my



www.psp.edu.my



PoliseberangPerai

Laman sesawang
<http://www.psp.edu.my/ctvetrils>



politeknik seberang perai



PoliSbrgPerai

BUKU PROSIDING

CTVETriLS'24

CONFERENCE ON TVET RESEARCH AND INNOVATION IN LOGISTICS

POLITEKNIK SEBERANG PERAI
23-24 JULAI 2024

ANJURAN
POLITEKNIK SEBERANG PERAI

BERSAMA
PUSAT PENYELIDIKAN DAN INOVASI, JPPKK

e ISBN 978-967-2774-67-9



©Hak Cipta Politeknik Seberang Perai

Semua hakcipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam bentuk atau dengan sebarang alat juga pun. Sama ada dengan cara elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Pengarah Politeknik Seberang Perai, Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia, terlebih dahulu.



Tel : 04-538 3322



Email : webmaster@psp.edu.my



FB : [politeknikseberangperai](https://www.facebook.com/politeknikseberangperai)



Fax : 04-538 9266



Website : www.psp.edu.my



Ig : [politeknikseberangperai](https://www.instagram.com/politeknikseberangperai)

Jadual KANDUNGAN

Kata Alu-aluan Ketua Pengarah Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti	ii

Kata Alu-aluan Timbalan Ketua Pengarah (Perancangan) Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti	iii

Kata Alu-aluan Pengarah Pusat Penyelidikan dan Inovasi (PPI) Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti	iv

Kata Alu-aluan Pengarah Politeknik Seberang Perai	v

Prakata Sidang Editorial CTVETriLS'24	vi

Senarai Kertas Penulisan CTVETriLS'24	1-368

Panel Penilai Kertas Penulisan CTVETriLS'24	vii

Jawatankuasa Buku Prosiding CTVETriLS'24	viii

Sekalung Penghargaan	ix





Kata ALU ALUAN

KETUA PENGARAH
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK
DAN KOLEJ KOMUNITI

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Salam Sejahtera dan Salam Malaysia Madani.

Dengan limpah kurniaNya dan setinggi-tinggi kesyukuran ke hadrat Allah SWT, tahniah DAN syabas diucapkan kepada Politeknik Seberang Perai selaku penganjur bersama Pusat Penyelidikan dan Inovasi (PPI), Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) atas kejayaan menganjurkan Conference on Tvet Research and Innovation in Logistics (CTVETriLS'24) peringkat kebangsaan dengan tema *"Technological Research and Innovations in TVET: Transforming Logistics for Sustainable Development"*.

Bidang logistik menjadi semakin penting dalam menggalakkan aktiviti perdagangan, meningkatkan kecekapan perniagaan dan merencanakan pertumbuhan ekonomi. Tema persidangan *Transforming Logistics for Sustainable Development* yang diketengahkan tahun ini seiring dengan aspirasi dan hala tuju kerajaan dalam mencapai matlamat Malaysia ke arah negara maju berpaksikan modal insan berkemahiran melalui program TVET yang responsif, fleksibel dan inklusif. Penganjuran persidangan ini merupakan salah satu inisiatif bagi mewujudkan ekosistem yang seiring dan holistik berasaskan keperluan industri masa kini.

Melalui persidangan ini, kemahiran yang diperlukan oleh sesebuah industri ke arah peningkatan kemahiran tenaga kerja mengikut program latihan dapat dikenal pasti melalui syor dari pakar-pakar industri. Ini akan memberikan panduan komprehensif kepada permintaan bakat dan keperluan latihan dalam industri.

Sehubungan itu, saya berharap agar Program CTVETriLS'24 ini dapat diteruskan agar idea dan teknologi baharu dapat dilahirkan melalui penulisan ilmiah serta inovasi terkini dalam sektor TVET sepertimana telah digarikan dalam Dasar Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) Negara 2030 yang dilancarkan baru-baru ini. Setinggi-tinggi penghargaan sekali lagi diucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penganjuran CTVETriLS'24 ini.

Tahniah kepada semua peserta!

Sekian.

DR. HAJI MOHD ZAHARI BIN ISMAIL





Kata ALU ALUAN

TIMBALAN KETUA PENGARAH (PERANCANGAN)
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK
DAN KOLEJ KOMUNITI

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan Salam Sejahtera,

Alhamdulillah, saya memanjatkan setinggi-tinggi kesyukuran ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izin dan limpah kurnia-Nya, *Conference on TVET Research and Innovation in Logistics (CTVETriLS'24)* yang bertemakan *Technological Research and Innovations in TVET: Transforming Logistics for Sustainability* berjaya direalisasikan. Setinggi-tinggi tahniah diucapkan kepada *Centre of Technology (COT)* Logistik dengan kerjasama Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersilan (UPIK), Politeknik Seberang Perai (PSP) serta Pusat Penyelidikan dan Inovasi (PPI), Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) atas komitmen dalam menjayakan persidangan ini.

CTVETriL'24 dianjurkan dengan tujuan untuk mengetengahkan penyelidikan dan inovasi dalam TVET yang memfokuskan kepada bidang Logistik dan Rantaian Bekalan serta bidang Sains Sosial dan Kemanusiaan ke peringkat lebih tinggi. Seiring dengan arus Revolusi Industri 4.0 (IR4.0), persidangan ini membuka ruang dan potensi kepada warga pendidik dan penyelidik untuk membangunkan kajian yang berorientasikan kelestarian transformasi logistik. Ini adalah peluang yang amat berharga untuk berkongsi hasil penyelidikan terkini dan inovasi yang dapat menyumbang kepada peningkatan kualiti pendidikan dan industri logistik.

Sekalung penghargaan dan tahniah diucapkan kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penganjuran persidangan ini terutamanya jawatankuasa yang telah berjaya mengelola persidangan ini dengan cemerlang. Ucapan syabas turut ditujukan kepada semua pembentang dan peserta yang telah memanfaatkan CTVETriLS'24 ini sebagai platform perkongsian ilmu dan penyelidikan ilmiah. Sumbangan anda semua sangat bermakna dalam usaha kita mencapai aspirasi TVET di Malaysia khususnya dalam bidang Logistik dan Rantaian Bekalan.

Sekian.

TS. HAJI MUHAMAD RUMZI BIN MAMAT





Kata ALU ALUAN

PENGARAH
PUSAT PENYELIDIKAN DAN INOVASI (PPI)
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ
KOMUNITI

Salam Sejahtera dan salam Malaysia MADANI,

Saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Politeknik Seberang Perai (PSP), seluruh Jawatankuasa Pelaksana dan semua peserta atas dedikasi yang tidak berbelah bahagi dalam menjayakan *persidangan Conference on TVET Research and Innovation in Logistics (CTVETriLS'24)*. Komitmen dan kerjasama semua pihak telah menjadi asas kepada kejayaan persidangan yang dilaksanakan ini.

Persidangan yang diadakan pada 23 hingga 24 Julai 2024 yang bertemakan *Technological Research and Innovations in TVET: Transforming Logistics for Sustainable Development* dapat memberi gambaran dan perspektif yang lebih luas kepada para peserta keperluan pasaran TVET di samping menggalakkan perkongsian ilmu dan pengetahuan terkini ke arah Revolusi Industri 4.0.

Agenda pemerkasaan Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) yang didukung Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) adalah selaras dengan hasrat kerajaan dalam membangunkan aktiviti ekonomi berasaskan pengetahuan dan inovasi dengan melahirkan graduan TVET berkualiti. Justeru itu, persidangan yang berteraskan TVET perlu diperkasa dan diperluas bagi melahirkan graduan TVET yang berkualiti seterusnya relevan dengan kehendak pasaran dan industri.

Akhir kata, setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada pihak penganjur atas usaha gigih ini. Kesenambungan program ini pada masa hadapan amat digalakkan dalam memperkasakan lagi bidang TVET. Tahniah kepada semua peserta atas sumbangan berharga mereka dalam persidangan ini.

Sekian.

DR. RIAM A/P CHAU MAI





Kata ALU ALUAN

PENGARAH
POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh dan Salam Sejahtera.

Dengan penuh kesyukuran kepada Allah SWT, saya ingin mengucapkan tahniah kepada semua warga Politeknik Seberang Perai atas kejayaan menganjurkan *Conference On TVET Research And Innovation In Logistics 2024 (CTVETriLS'24)*.

CTVETriLS'24 peringkat kebangsaan dengan tema "*Technological Research and Innovations in TVET: Transforming Logistics for Sustainable Development*" sangat signifikan dan bertepatan dengan usaha kerajaan untuk memperkasakan TVET. Tema ini jelas sebagai pemangkin untuk memajukan pengetahuan, memupuk kerjasama sekaligus memperkasakan bidang logistik.

Tahniah diucapkan kepada semua peserta CTVETriLS'24 yang menunjukkan komitmen yang sangat tinggi bagi penemuan dan idea penyelidikan mereka dengan tema yang disasarkan, menangani segala keperluan yang semakin berkembang pesat dari pelbagai lapangan industri. Penyertaan semua peserta menjadi bukti atas keberkesanan pihak Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK) dalam memupuk penyelidikan, inovasi, dan pengkomersilan dalam kalangan warganya.

Kepentingan CTVETriLS'24 dalam memupuk budaya penyelidikan dan inovasi tidak boleh dipertikaikan. Ia menekankan komitmen teguh JPPKK dalam menerajui Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) di Malaysia. Kejayaan persidangan ini secara umumnya berfungsi sebagai pemangkin yang mendorong para pendidik untuk menerima penyelidikan, perkongsian pengetahuan dan peningkatan kepakaran sebagai tindak balas kepada permintaan landskap teknologi yang berkembang pesat.

Penganjuran CTVETriLS'24 ini adalah hasil kerjasama dan kolaborasi antara Centre of Technology (COT) Logistik, Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersial (UPIK) Politeknik Seberang Perai, dan Pusat Penyelidikan dan Inovasi (PPI) Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti.

Sebagai penutup, saya menyeru semua warga politeknik dan kolej komuniti untuk meneruskan usaha penyelidikan dan inovasi, terus mencari idea baharu untuk memacu kemajuan landskap teknologi negara kita.

Tahniah dan syabas.
HAJAH ROSELIZA BINTI DATO' SHAARI

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Prakata

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Mengasihani. Segala puji-pujian hanya bagi Allah, Tuhan sekalian alam. Selawat dan salam ke atas junjungan besar Nabi Muhammad SAW, ahli keluarga, serta para sahabat baginda sekalian.

Setinggi-tinggi kesyukuran dipanjatkan ke hadrat Allah SWT kerana dengan izinNya, Politeknik Seberang Perai telah berjaya menganjurkan CONFERENCE ON TVET RESEARCH AND INNOVATION IN LOGISTICS 2024 (CTVETriLS'24). Ini merupakan kali ketiga persidangan ini dianjurkan di peringkat kebangsaan oleh Centre of Technology (COT) Logistik dengan kerjasama Unit Penyelidikan, Inovasi dan Komersial (UPIK) dan Centre of Technology for Teaching and Learning (CTTL), Politeknik Seberang Perai serta Pusat Penyelidikan dan Inovasi (PPI), Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK).

Bertemakan *"Technological Research and Innovations in TVET: Transforming Logistics for Sustainable Development"*, CTVETriLS'24 bertujuan memberikan pendedahan dan menyediakan ruang kepada warga Politeknik, Kolej Komuniti, serta Institusi Pendidikan Tinggi untuk menghasilkan penulisan penyelidikan ilmiah serta membentangkan kertas penyelidikan di peringkat kebangsaan. Persidangan ini berfungsi sebagai pemangkin kepada usaha mencapai TVET 4.0 yang berteraskan bentuk pengajaran dan pembelajaran baharu, tadbir urus responsif dan mampan, pendekatan penyelidikan gunaan, dan inovasi baharu serta bakat yang didorong teknologi.

Persidangan ini memainkan peranan penting dalam memajukan Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET), terutamanya dalam konteks logistik dan pengurusan rantai bekalan. Melalui perkongsian ilmu dan percambahan idea, CTVETriLS'24 bukan sahaja meningkatkan kecemerlangan dalam bidang penyelidikan dan inovasi tetapi juga menyumbang kepada pembangunan lestari dalam logistik.

Diharapkan kejayaan penganjuran persidangan ini akan berterusan pada masa akan datang dan menjadi medium penting untuk meningkatkan kualiti penyelidikan dan inovasi di Malaysia. Penerbitan prosiding diharap dapat menjadi bahan rujukan berharga dan dimanfaatkan oleh seluruh warga Politeknik dan Kolej Komuniti untuk mencapai aspirasi TVET dalam pendidikan tinggi negara. Semoga persidangan ini terus memberikan impak yang signifikan dalam bidang TVET dan memacu kemajuan negara kita ke arah yang lebih mapan.

Sekian.

SIDANG EDITORIAL CTVETriLS'24
POLITEKNIK SEBERANG PERAI



Pengenalan

CONFERENCE ON TVET RESEARCH AND INNOVATION IN LOGISTICS (CTVETriLS'24)

CTVETriLS'24 adalah sebuah persidangan penyelidikan dan inovasi yang bertujuan memberikan pendedahan serta menyediakan ruang kepada warga Politeknik dan Kolej Komuniti di bawah naungan Jabatan Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti (JPPKK). Persidangan ini merupakan kesinambungan daripada Teras 6 di dalam Pelan Strategik (2019-2025) yang menekankan "Membudaya Penyelidikan Gunaan dan Inovasi," yang menggalakkan penglibatan aktif warga JPPKK dalam aktiviti penulisan, penyelidikan, dan inovasi.

Persidangan ini menumpukan kepada bidang Pengurusan Logistik dan Rantaian Bekalan secara khusus, serta bidang Sains Sosial dan Kemanusiaan sebagai tema persidangan. Ia dirancang bagi memberi peluang kepada para akademik untuk menghasilkan penulisan penyelidikan dan ilmiah, serta membentangkan kertas kajian di peringkat kebangsaan. Ini memberi ruang untuk mereka mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran penyelidikan sedia ada, serta mempamerkan kreativiti dan inovasi yang diterjemahkan melalui penyelidikan dan pembangunan eksperimental. Aktiviti-aktiviti ini meliputi kerja-kerja kreatif yang dilaksanakan secara sistematik dengan tujuan menambah ilmu pengetahuan manusia dan menghasilkan produk yang berpotensi untuk dikomersialkan, khususnya dalam bidang inovasi pengurusan logistik dan rantai bekalan. Pembentangan dilaksanakan secara bersemuka dan secara dalam talian.

OBJEKTIF

- Membudayakan penyelidikan, inovasi, dan pengkomersialan dalam bidang logistik dan rantai bekalan secara khusus, serta dalam bidang Sains Sosial dan Kemanusiaan secara umum.
- Menyediakan platform kepada para akademik untuk penerbitan kajian ilmiah.
- Memantapkan Centre of Technology (COT) dengan meningkatkan pencapaian dan peratus penerbitan kertas penyelidikan.

Persidangan ini diharapkan dapat menjadi pemangkin kepada usaha mencapai TVET 4.0, dengan tumpuan kepada pengajaran dan pembelajaran baharu, tadbir urus yang responsif dan mampan, pendekatan penyelidikan gunaan yang inovatif, serta pembangunan bakat yang didorong oleh teknologi. Kejayaan persidangan ini akan menyumbang kepada peningkatan kecemerlangan dalam penyelidikan dan inovasi, serta pembangunan lestari dalam logistik dan rantai bekalan.



Jadual KANDUNGAN

PERSEPSI STAF DALAM KEBERKESANAN ALAT PENUKAR LAMPU
BOLEH LARAS DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI
Rozita binti Saad, Isratun bin Idris

1

AUTOMATIC DUSTBIN
Ts. Saw Bee Fong, Isratun bin Idris

9

RALOP SEBAGAI PRODUK INOVASI PENGHANTARAN MAKANAN
Mohd Huzaimi bin Md Hussin

18

LAKE CLEANER ROBOT
Siti Aminah binti Mohd Radzi

23

REKA BENTUK INOVATIF *PALLET WRAPPING TURNTABLE*
UNTUK PROSES PEMBALUTAN YANG EFISIEN
*Razulainie binti Mohd Radzuan,
Dr Khairul Bariyah binti Othman*

34

PERCEPTION OF PENANG'S RESIDENCE TOWARDS PRODUCTS AND
SERVICES OFFERED BY SHARIAH-COMPLIANT COOPERATIVE BANK
*Mariam Binti Ahmad, Wan Nor Asniza Binti Arshad
Noradilla Binti Osman*

44

PROJEK INOVASI *ADJUSTABLE LOAD TROLLEY*(AdLoT)
Lim Bee Ling, Sharipah Khadijah binti S.Hashim

58

PROJEK INOVASI TIKTOK LOGISCHAIN.CO DALAM PENGAJARAN
DAN PEMBELAJARAN
Sharipah Khadijah binti S.Hashim, Hasnieza bt Mokhtar

67

KEBERKESANAN PEMBELAJARAN INTERAKTIF "LET'S CHAIN THE A"
DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI
*Noor Afiza binti Mohd Thazali,
Sharipah Khadijah Binti S.Hashim*

73

PERSEPSI MAJIKAN TERHADAP PELAJAR LATIHAN INDUSTRI SIJIL
SISTEM KOMPUTER DAN RANGKAIAN KOLEJ KOMUNITI BANDAR
DARULAMAN
*Zakiah Binti Osman
Rafizah Binti Shaharuddin, Zulkifly Bin Zanudin*

84

PEMBANGUNAN APLIKASI VCUTS PRO DI VATOS BARBERSHOP

*Siti Noor binti Adnan,
Sharipah Khadijah binti S. Hashim*

92

KEBERKESANAN PROJEK INOVASI I-MYRA TERHADAP
PERHUBUNGAN PELANGGAN DI BUTIK MYRA MALIK

Faizah binti Omar, Rosmizar binti Rosli

103

SOCIAL AND ECONOMIC IMPLICATION OF INTEGRATING SOLAR INTO
PORT AND INDUSTRY LOGISTICS OF MALAYSIA: THE USE OF SOLAR
ENERGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

*Mohamad Iqbal Bin Mohamad Yan,
Muhammad Haziq Bin Ismail*

110

APLIKASI MY HOSTEL APPS BAGI KAMSIS
POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Norfariza binti Abdullah, Sharipah Khadijah binti S.Hashim

122

KEBERKESANAN PROJEK INOVASI DE'HANGER DI KAMSIS
POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Roslina binti Saad, Rosmizar binti Mohd Rosli

129

CASE STUDY ON SPARE PARTS INVENTORY MANAGEMENT
ENHANCEMENT FOR EFFICIENT MAINTENANCE OPERATIONS WITHIN
A MANUFACTURING ENVIRONMENT

Mohd Redzuan bin Mohd Zin, Md Najip bin Talibin, Kamil bin Sahidin

136

PEMBUNGKUSAN PRODUK MELALUI MESIN SEMI-AUTOMATIC
SPINNING WRAPPING

*Shah Rol Hussain, Norsuhailah Husain,
Muhammad Danyiel Haikal Mohd Fitry*

148

PENGETAHUAN DAN KESEDARAN TERHADAP HALAL LOGISTIK
DALAM KALANGAN PELAJAR DIPLOMA PENGURUSAN LOGISTIK
DAN RANTAIAN BEKALAN, POLITEKNIK SEBERANG PERAI

*Farah Wahida binti Rabu,
Nik Nor Azila binti Nik Zaid*

158

PENINGKATAN KECEKAPAN LOGISTIK MELALUI PENGGUNAAN
"MUTLIPURPOSE TROLLEY": KAJIAN KES DI POLITEKNIK SEBERANG
PERAI

Nour Azira binti Nazeri

165

INTERACTIVE GAME BOARD LOGDC

*Sharipah Khadijah binti S. Hashim,
Mohd Kamal Bin Mat Desa*

176

BIODIESEL ADOPTION IN MALAYSIA AND INDONESIA:
A PATH TO SUSTAINABLE PORT
AND LOGISTICS OPERATIONS
Sharipah Khadijah binti S.Hashim

183

INFLUENCE OF INTERNET OF THINGS ADOPTION ON LOW CARBON
LOGISTICS EFFICIENCY IN LOGISTIC INDUSTRY IN MALAYSIA:
MEDIATING EFFECT ON GREEN LOGISTICS
PERFORMANCES: A CONCEPTUAL PAPER
Ab Rashid bin Atan

198

DESTINATIONGO SEBAGAI JEJAK LOKASI DI
POLITEKNIK SEBERANG PERAI
Fadzilah binti Ahamat Hayudin

208

THE EFFECTIVENESS OF DPL INTERACTIVE HUB IN
TEACHING AND LEARNING
*Sharipah Khadijah binti S.Hashim,
Kanchana Kannan*

217

STUDENTS' KNOWLEDGE OF CYBER SECURITY AND THEIR USE OF
THE INTERNET AT POLYTECHNIC SEBERANG PERAI
*Mohammad Noor Ibrahim,
Nurul Ihsaniah Omar*

223

KAJIAN PERSEPSI STAF UNIT JAMINAN KUALITI TERHADAP
APLIKASI eISO DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI
Suzana Othman, Mohd Hafiz Abdul Halim

231

SEKOLAH MENENGAH HARIAN: PENGETAHUAN PELAJAR
TERHADAP POLITEKNIK SEBAGAI DESTINASI PENDIDIKAN
LANJUTAN
Burhanudin Mohamed, Azharuddin Mohamed

242

MENGHADAPI CABARAN DAN MEMAKSIMUMKAN MANFAAT
CHATGPT DALAM KURSUS PENGATURCARAAN PROGRAM
DIPLOMA TEKNOLOGI MAKLUMAT (TEKNOLOGI DIGITAL) DI
POLITEKNIK SEBERANG PERAI
*Shu Haila Mohd Yusof,
Azilah Abd Rahim, Norhanisha Yusof*

250

PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PENGGUNAAN PADLET SEBAGAI
PUSAT MAKLUMAT BAGI KURSUS CMOS INTEGRATED CIRCUIT
DESIGN AND FABRICATION
Liang Yuan Shin

263

INOVASI PENDIDIKAN: MODEL KIT UNIT PENYAMAN UDARA UNTUK
PEMBELAJARAN EFEKTIF
*Norfadliyah Abdul Hamid,
Maizul Afzairizal Mohd Adnan*

271

A SYSTEMATIC REVIEW OF GREEN MARKETING STRATEGIES
TOWARDS SUSTAINABILITY
Ameer Farhan Mohd Arzaman

283

"PORTABLE MULTIFUNCTIONAL LADDER (PML)" DARIPADA
SKUADRON KE-7 REJIMEN ASKAR JURUTERA DIRAJA
*Azril Hafizi bin Mat Azim, Ahmad Dzulhakim bin Azmi,
Firdaus bin Yusof*

297

KESAN PERMAINAN DALAM TALIAN TERHADAP IBADAH SOLAT
PELAJAR KOLEJ KOMUNITI JEMPOL
Muhammad Arif bin Abdullah

305

A STUDY ON IMPACT OF GOOGLE SITES IN ENHANCING STUDENT
ENGAGEMENT FOR BUSINESS PROJECTS AT POLYTECHNIC
SULTAN HAJI AHMAD SHAH
*Syamsul Affandi Mustapha,
Muhammad Firdaus Abd Rashid, Munirah Abdul Ghafur*

314

KAJIAN PERSEPSI TERHADAP KEBERKESANAN APLIKASI *PSP*
LIBRARY PRE-BOOK DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI
Nurul Huda Abdul Razak, Norbahiah Zakaria

325

REVISITING THE INFLUENCE OF EXCHANGE RATE ON MILITARY
EXPENDITURE IN MALAYSIA
*Mohd Kamal Mat Desa, Md. Ashraf Mohamed,
Amri Sulong*

334

FAKTOR-FAKTOR YANG MENDORONG NIAT PEMBELIAN DI TIKTOK
*Tengku Aroal Hawa Delaila Tengku Ahmad,
Nor Ashikin Mohamad Isa, Mohd Hasrul Mohd Hakimi*

345

INOVASI *AUTOMATIC SALINE DISPENSER* DALAM
PENGHASILAN TELUR MASIN
Yuslina Abdul Ghani

358

KEBERKESANAN PROJEK INOVASI *PSP EZY TRACK* PARCEL
TERHADAP KECEKAPAN PENGURUSAN BUNGKUSAN
Sarimah Binti Aluai @ Alwi

369

PEMANTAUAN TAHAP KESIHATAN TANAMAN PADI DI SMART
SBBA, YAN, KEDAH MENGGUNAKAN DRON DAN APLIKASI GIS

378

*Siti Noor Zilawati Mingat@Minhad, Rozaimi Majid,
Nor Syahidah Ishak, Nor Suzylah Sohaimi*

LEZTOP START UP BIZ : KAJIAN TERHADAP TAHAP MINAT,
KEFAHAMAN DAN KESEDIAAN PELAJAR USAHAWAN TVET
POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI ZON PULAU PINANG

390

*Effa Norhaiza Binti Omar, Noraini Binti Ramli,
Sarifah Nor Husna Binti Syed Alias*

47524
S
T
R
I
L
S
2
4



PERSEPSI STAF DALAM KEBERKESANAN ALAT PENUKAR LAMPU BOLEH LARAS DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Rozita binti Saad^{1*}
Isratun bin Idris²

¹⁻² Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: rozitasaad@psp.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan melihat persepsi staf dalam keberkesanan alat Penukar Lampu Boleh Laras (PELAMRAS) dalam melakukan tugas menyelenggara di blok-blok asrama atau bangunan di dalam Politeknik Seberang Perai (PSP). Pada era inovasi ini, terdapat ramai kakitangan yang bekerja di bahagian Unit Pembangunan dan Selenggaraan (UPS) masih menggunakan alat penukar lampu yang sedia ada dan tidak efisien serta membahayakan. Alat itu sedikit sukar untuk digunakan ketika berhadapan dengan penukaran lampu yang berada pada kedudukan yang tinggi. Penggunaan alat yang sedia ada ini juga memerlukan tangga terutamanya bagi kakitangan wanita di UPS. Disamping itu, produk pembangunan inovasi ini dihasilkan kerana lampu bawah atau dikenali sebagai "downlight" ini masih lagi diguna pakai di PSP seperti tandas dan juga pejabat. Penghasilan alat inovasi ini digabungkan bersama dua bahan utama seperti penukar lampu yang sedia ada dan batang mop lantai yang boleh dilaras. Selain itu, alat inovasi ini menggunakan alatan terpakai seperti penyidai kasut supaya alat ini lebih kukuh dan stabil. Rekaan ini merupakan alat inovasi mesra pengguna kerana ia boleh disesuaikan mengikut ketinggian lampu dan keperluan individu. Melalui kajian tindakan ini, pengumpulan data adalah melalui temubual, soal selidik, dan analisis penggunaan PELAMRAS sebelum dan selepas pelaksanaan penggunaan alatan. Penyelidikan ini melibatkan 15 responden, termasuk ketua Unit UPS, PSP. Kesemua data telah dianalisis dalam bentuk peratusan untuk memberikan gambaran jelas mengenai objektif kajian. Hasil kajian ini telah dapat mengenalpasti bahawa penghasilan alat inovasi berdasarkan "converter" ini dapat menjimatkan masa, tenaga serta mampu meningkatkan kecekapan dan keselamatan kakitangan UPS di PSP.

Kata Kunci: Teknologi penyelenggaraan, produk pembangunan, "converter", penjimatan masa, inovasi

1. PENGENALAN

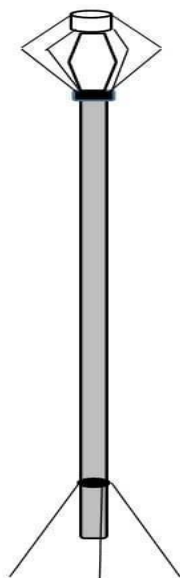
TVET memainkan peranan penting dalam menyediakan tenaga kerja mahir yang mampu menggunakan dan mengembangkan teknologi baru seiring dengan kemajuan masa kini. Inovasi dalam TVET melibatkan penyelidikan dan pembangunan teknologi yang meningkatkan kecekapan dan produktiviti dalam pelbagai industri, termasuk logistik dan pengurusan rantai bekalan. Alat inovasi penukar lampu boleh laras (PELAMRAS) dihasilkan dari barang yang sedia ada di rumah bertujuan untuk memudahkan pengurusan Kakitangan Unit Pembangunan Selenggara (UPS) dalam melakukan tugas menyelenggara dari satu lokasi ke satu lokasi yang lain seperti di blok-blok asrama dan pejabat yang terletak di Politeknik Seberang Perai. Cabaran yang sering dihadapi oleh kakitangan UPS seperti menghadapi kesukaran ketika melakukan penyelenggaraan lampu, terutamanya di kawasan yang tinggi. Penggunaan tangga dan peralatan tradisional bukan sahaja memerlukan masa yang lama tetapi juga membebankan secara fizikal kerana perlu membawa alat sokongan yang lain seperti tangga, terutamanya bagi pekerja wanita dan mereka yang tidak memiliki kekuatan

fizikal yang mencukupi. Berdasarkan kajian Pham dan Vasilenko (2019), UPS memerlukan pemerhatian yang khusus sekiranya menggunakan tangga bagi mengekalkan kestabilan semasa menggunakannya.

Selain itu, penyelenggaraan lampu pada kedudukan tinggi boleh melibatkan risiko keselamatan. Jaafar et al. (2017) menyatakan isu tahap pengurusan keselamatan dalam penyelenggaraan fasiliti di Malaysia adalah sangat rendah dan sering diabaikan. Pekerja UPS boleh terdedah kepada risiko jatuh, tergelincir, atau cedera ketika memanjat sekiranya menggunakan alat sokongan yang tidak stabil. Ini boleh menyebabkan kecederaan serius atau kemalangan yang boleh mengganggu operasi harian dan menambah kos perubatan serta pampasan. Proses penyelenggaraan lampu yang menggunakan kaedah tradisional juga sering kali tidak efisien. Masa yang diambil untuk menyiapkan satu tugas penyelenggaraan adalah panjang, mengurangkan produktiviti pekerja dan meningkatkan kos operasi. Ketidakecekapan ini boleh mengakibatkan mengganggu kepada perkhidmatan dan operasi yang lain (Al-Duais et al., 2022).

Secara khususnya, alat inovasi ini boleh membantu kakitangan UPS ketika melakukan tugas menyelenggara penukaran lampu secara lebih efisien. Seterusnya boleh diperluaskan kepada masyarakat ataupun komuniti setempat kerana Penukar Lampu Boleh Laras (PELAMRAS) ini merupakan alat inovasi mudah alih, mesra pengguna, mudah disimpan, tahan karat dan boleh dilaraskan panjang dengan baik. Menurut Haniza Mohamas Nadzri (2020), kesemua aspek ini perlu ada di dalam setiap produk yang ingin dibangunkan.

Walau bagaimanapun, alat inovasi yang dicipta kadang kala tidak menepati apa yang dikehendaki oleh sesetengah pihak seperti kakitangan UPS. Oleh demikian, fungsinya akan diperbaiki dan ditambah pada masa akan datang. Penggunaan alat inovasi ini dalam kalangan kakitangan UPS juga dapat menjimatkan masa dan tenaga kerana alat inovasi ini mudah digunakan dan tidak perlu menggunakan daya kekuatan yang banyak. Gambarajah 1.0 dibawah menunjukkan lakaran mengenai alat inovasi PELAMRAS.



Rajah 1.0 : Alat Penukar Lampu Boleh Laras (PELAMRAS)

Untuk mengenal pasti keberkesanan alat PELAMRAS dalam membantu kakitangan UPS bagi proses menukar mentol yang rosak, kajian ini mempunyai tiga objektif seperti berikut:

1. Mengetahui sejauh mana alat PELAMRAS yang dihasilkan dapat membantu menyelesaikan masalah kakitangan UPS, PSP.
2. Mengetahui keberkesanan alat PELAMRAS dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh UPS.
3. Memberikan Cadangan untuk penambahbaikan penggunaan alat penukar lampu boleh laras di PSP.

2. ULASAN LITERATUR

Menurut Radha T. Gandhi, Mohd. Ridzwan Che Rus, dan Suriani Mohamed (2021), reka bentuk teknologi penyelenggaraan yang fleksibel dapat memudahkan kerja kakitangan dalam pembaikan dan pembangunan penyelenggaraan. Hal ini menunjukkan bahawa dalam era globalisasi dengan pelbagai teknologi penyelenggaraan, projek ini dapat membantu kakitangan UPS di PSP untuk membuat penambahbaikan kerosakan pada tempat-tempat seperti pejabat dan tandas yang masih menggunakan lampu bawah atau dikenali sebagai "downlight".

Berdasarkan kajian lepas, pemilihan fasiliti untuk projek inovasi ini penting untuk memenuhi keperluan kakitangan semasa bekerja kerana UPS bertanggungjawab menyelenggara semua asrama, pejabat, dan tandas di PSP. Dengan adanya alat inovasi seperti PELAMRAS, kakitangan UPS akan menikmati keselesaan dan manfaat dalam menjalankan tugas, khususnya untuk menukar lampu pada kedudukan yang tinggi tanpa menggunakan tangga. Penggunaan alat PELAMRAS dapat membantu mereka menyelesaikan masalah ketika menukar lampu "downlight" pada kedudukan yang tinggi. Menurut Aini Nurrasyidah Md Zokhi (2022), perancangan alat adalah penting untuk mengatasi masalah yang sedang dihadapi.

Kelebihan atau manfaat daripada alat PELAMRAS ini termasuk menjimatkan tenaga kerja kakitangan UPS. Alat ini ringan, mudah dibawa, mudah disimpan, dan ia dapat menjimatkan masa pembaikan kerana kakitangan tidak perlu membawa tangga untuk menukar lampu bawah pada kedudukan yang tinggi. Alat inovasi ini juga memudahkan penyimpanan di tempat UPS. Selain itu, alat ini mudah dilaraskan, tahan karat, kukuh, dan stabil ketika digunakan. Walaupun cara pembuatannya ringkas, impak penggunaannya terhadap kakitangan atau tenaga kerja UPS sangat berguna.

Keberhasilan produk seperti PELAMRAS ini akan memberi impak besar dalam dunia perniagaan teknologi penyelenggaraan, terutama di Malaysia yang masih kekurangan teknologi inovasi. Menurut Ruhaidi Amin, Nasihah Ashar Ahamed, Zalina Mohd Ali, dan Nur Riza Mohd Suradi (2020), inovasi adalah keupayaan untuk menyelesaikan masalah atau mencipta sesuatu yang baharu yang boleh dimanfaatkan oleh seseorang atau sesebuah organisasi. Projek inovasi yang dihasilkan ini juga menekankan kepuasan hati pelanggan atau pengguna dalam setiap aspek penggunaannya.

3. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan mengumpulkan data kuantitatif (soal selidik), kualitatif (temubual) serta analisis penggunaan PELAMRAS. Data dikumpul sebelum dan selepas pelaksanaan projek untuk menjawab soalan berkaitan objektif kajian. Seramai 15 responden, termasuk ketua Unit UPS, mengambil bahagian dalam ujian ini untuk memastikan projek inovasi ini dapat menyelesaikan masalah yang sering dihadapi oleh mereka. Sebelum penghasilan projek inovasi, temu bual akan dijalankan terhadap 4 kakitangan UPS, PSP dengan menggunakan 5 item soalan temu bual. Manakala selepas pelaksanaan projek, soal selidik dilakukan terhadap 15 staf unit UPS, PSP dengan menggunakan satu set soal selidik yang mengandungi 5 item soalan dengan menggunakan skala Likert sebagai ukuran dan 1 soalan terbuka. Data yang dikumpulkan dipamer dan dianalisis dalam bentuk peratusan untuk memberikan gambaran jelas mengenai objektif kajian yang dilaksanakan.

3.1 Analisis Swot

Keberkesanan produk juga dianalisis dengan menggunakan analisis SWOT oleh pengkaji. Analisis SWOT turut dijalankan bagi mengenal pasti kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman berkenaan PELAMRAS. Analisis SWOT merupakan satu kaedah perancangan atau pelan pemasaran strategik yang mengambil kira berkaitan tentang kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*) & ancaman (*threats*). Ia digunakan untuk menilai faktor dalaman dan luaran organisasi atau individu untuk mengenal pasti penambahbaikan dan potensi cabaran. Kaedah ini dicipta bertujuan bagi mengenal pasti punca-punca di sebalik kegagalan perancangan korporat yang konsisten. Kekuatan dan kelemahan merujuk kepada keadaan dalaman yang mampu dikawal oleh sesebuah organisasi contohnya reputasi, lokasi dan kualiti produk yang dipasarkan. Peluang dan ancaman merujuk kepada persekitaran luaran yang sukar untuk dikawal oleh organisasi seperti harga, pembekal dan pesaing. Untuk menghasilkan sebuah analisis SWOT yang baik perbincangan perlu dibuat bersama-sama jabatan dan pihak yang berkepentingan dalam sesebuah organisasi. Cara ini akan dapat memastikan kepatuhan kepada keputusan yang dirangka di dalam analisis ini.

Jadual 3.1: Analisis SWOT

Kekuatan (<i>strength</i>)	i. Produk ini ringan, mudah dibawa, dan mudah disimpan. ii. Ia menjimatkan tenaga kerja kakitangan UPS. iii. Ia menjimatkan masa pembaikan kakitangan kerja. iv. Mengurangkan risiko kecederaan.
Kelemahan (<i>weaknesses</i>)	i. Berkemungkinan akan ada sedikit masalah teknikal.
Peluang (<i>opportunities</i>)	i. Penyelenggaraan dapat meningkatkan taraf kemajuan dalam bidang penyelenggaraan.
Ancaman (<i>threats</i>)	i. Produk ini kurang mendapat sambutan daripada khalayak ramai. ii. Ia tidak memiliki hak cipta. iii. Ia kurang modal.

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Hasil kajian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam proses kerja penyelenggaraan penukaran lampu bagi unit UPS selepas penggunaan alat PELAMRAS. Sebelum alat PELAMRAS ini digunakan, seramai 4 kakitangan UPS telah ditemubual. Hasil analisis telah dilakukan bagi mengenal pasti keperluan kakitangan UPS dalam menyelesaikan masalah mereka.

Jadual 4.1: Dapatkan Temu Bual **SEBELUM** Penggunaan Projek Inovasi

Bil.	Soalan Temu Bual	Ya (%)	Tidak (%)
1.	Adakah proses menukar lampu kerap berlaku?	100	-
2.	Setiap kali proses menukar lampu, adakah pekerja perlu membawa alatan sokongan seperti tangga, spana dan lain-lain?	100	-
3.	Adakah proses menukar lampu yang berada pada ketinggian yang tinggi amat menyukarkan?	100	-
4.	Adakah unit UPS memerlukan alat yang memudahkan proses penukaran lampu?	100	-
5.	Adakah unit UPS memerlukan alat yang mudah dibawa dan dilaraskan bagi memudahkan pergerakan harian?	100	-

Berdasarkan data temu bual yang diberikan dalam Jadual 4.1, menunjukkan bahawa semua responden mempunyai pandangan yang positif terhadap penghasilan alat PELAMRAS yang boleh membantu mereka dalam proses kerja penukaran lampu pada kedudukan yang tinggi di PSP.

Jadual 4.2: Dapatkan Soal Selidik **SELEPAS** Penggunaan Projek Inovasi

Bil	Bahagian A	Jumlah Peratusan Responden (%)		
1.	Jantina : Lelaki Perempuan	46.7% (7) 53.3% (8)		
2.	Umur : 20-30 tahun 31-40 tahun 41 tahun dan ke atas	6.7% (1) 66.7% (10) 26.7% (4)		
3.	Pengalaman bekerja : 5 tahun kebawah 6-10 tahun Lebih 10 tahun	6.7% (1) 66.7% (10) 26.7% (4)		
	Bahagian B	Neutral (%)	Bersetuju (%)	Sangat Bersetuju (%)
1.	Adakah proses menukar lampu kerap berlaku.	0%	20%	80%
2.	Setiap kali proses menukar lampu, adakah pekerja tidak perlu membawa alatan sokongan seperti tangga, spana dan lain-lain.	7%	33%	60%
3.	Adakah proses menukar lampu yang berada pada ketinggian yang tinggi amat menyenangkan.	7%	13%	86%

4.	Adakah unit UPS memerlukan alat yang memudahkan proses penukaran lampu.	7%	27%	66%
5.	Adakah unit UPS memerlukan alat yang mudah dibawa dan dilaraskan bagi memudahkan pergerakan harian.	0%	13%	67%
6.	Pada pendapat anda sebagai Kakitangan Penyelenggaraan, apakah yang perlu dilakukan untuk meningkatkan teknologi Politeknik Seberang Perai.	- Meningkatkan teknologi penyelenggaraan. - Menambah banyak inovasi - Perbanyakkan lagi inovasi terkini dan moden bagi meringankan dan memudahkan sesuatu pekerjaan. - Alat mudah dibawa dan ringan perlu dihasilkan.		

Sebanyak 15 kakitangan UPS telah mengisi soal selidik tersebut. Borang selidik ini dibahagi kepada 2 bahagian, iaitu Bahagian A mengenai latar belakang responden dan Bahagian B mengenai keperluan produk ini dalam proses kerja penukaran lampu atau mentol di PSP.

Berdasarkan hasil analisa soal selidik yang diberikan dalam Jadual 4.2, dapat disimpulkan bahawa kebanyakan responden menyokong penggunaan alat PELAMRAS kerana menurut Wan Ali Akbar Wan Abdullah, Khadijah Abdul Razak, dan Mohd Isa Hamzah (2020), penggunaan teknologi dalam pekerjaan dapat meningkatkan prestasi pekerja dalam organisasi berbanding bergantung kepada tenaga kerja sahaja. Responden juga bersetuju perlunya penghasilan alat inovasi yang mudah dibawa dan dapat memudahkan pergerakan mereka ke tempat tersebut.

Hasil analisa maklum balas selepas penggunaan alat PELAMRAS tersebut, Majoriti responden mencadangkan penambahan “stand” untuk meletakkan alat ini secara berdiri, yang akan membantu dalam menjaga kekemasan dan menjimatkan ruang tempat kerja. Selain itu, terdapat cadangan untuk memperbaiki reka bentuk pemegang alat tersebut dengan menambahkan warna kuning dan hitam. Warna-warna ini sering digunakan dalam tanda peringatan dan keselamatan, seperti pada logo nuklear, pembatas tepi jalan, dan tanda amaran lain. Penggunaan warna kuning dan hitam pada alat PELAMRAS akan menekankan aspek keselamatan, menjadikannya lebih mudah dikenali sebagai alat teknologi penyelenggaraan yang memerlukan perhatian khusus semasa digunakan.

5. KESIMPULAN

Kajian tentang keberkesanan produk PELAMRAS telah berjaya mencapai matlamatnya untuk memudahkan proses kerja penyelenggaraan di PSP. Masalah utama unit ini ialah kekurangan teknologi untuk memudahkan kerja di tempat tinggi seperti membaiki atau menukar lampu. Proses penyelenggaraan sebelum ini memerlukan banyak masa dan tenaga, serta penggunaan tangga yang berat. Dengan produk ini, penyelenggaraan menjadi lebih efisien, menjimatkan masa dan mengurangkan pembaziran tenaga kakitangan. PELAMRAS yang dihasilkan ini mudah digunakan, ringan, dan boleh dilaraskan panjangnya, menjadikannya sesuai untuk semua lapisan umur. Ia adalah produk yang ringkas tetapi sangat berguna.

Sebagai cadangan berdasarkan dapatan ini, adalah penting penggunaan alatan PELAMRAS dapat dikomersialkan dan terus berkembang dengan lebih meluas terhadap organisasi-organisasi yang lain kerana dapat memudahkan proses kerja penyelenggaraan. Selain itu, dengan adanya alat PELAMRAS, penggunaan tenaga kakitangan dapat dijimatkan terutamanya ketika bekerja pada kedudukan yang tinggi. Contohnya, kakitangan tidak perlu membawa tangga kerana PELAMRAS boleh dilaras panjang untuk pekerjaan penyelenggaraan penukaran lampu, yang dapat mengurangkan tenaga kerja di UPS. Impak keberkesanan PELAMRAS terhadap masa sangat penting. Alat ini membantu menjimatkan masa kakitangan ketika membuat penyelenggaraan lampu. Dengan menggunakan PELAMRAS, penukaran lampu menjadi cepat dan pantas, mengurangkan keperluan penggunaan tangga. Tanpa alat seperti PELAMRAS, tugas penyelenggaraan akan menjadi lambat kerana kerosakan lampu yang berada di tempat tinggi memerlukan tangga. Alat ini bukan sahaja meningkatkan kecekapan tetapi juga keselamatan kerja, kerana kakitangan tidak perlu lagi memanjat tangga untuk menukar lampu. Ini menjadikan PELAMRAS sebagai alat inovasi penting dalam penyelenggaraan lampu, memastikan tugas diselesaikan dengan lebih cepat dan selamat.

Secara kesimpulannya, semua responden memberi maklum balas yang positif terhadap keberkesanan alat ini terhadap tugas penukaran lampu yang rosak. Secara tidak langsung juga alatan seperti PELAMRAS ini dapat membantu pelbagai pengguna lain selain di PSP bagi menyelesaikan tugas secara lebih efisien. Menurut Wan Ali Akbar Wan Abdullah, Khadijah Abdul Razak, dan Mohd Isa Hamzah (2022) bahawa menjana idea inovasi seperti PELAMRAS dapat memberikan kebaikan kepada pengguna.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan dan ribuan terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam penyelidikan ini terutama kepada semua pensyarah dan pelajar Politeknik Seberang Perai.

RUJUKAN

- Aini Nurrasyidah Md Zokhi.,(2022).,Aplikasi Inovasi Q-Track Kit Dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Bagi Modul Teoritik.,Akademia Baru.,v27(1).,Page 20-29.,
<https://akademiabaru.com/submit/index.php/frle/article/view/4516>
- Al-Duais, F. S., Mohamed, A. A., Jawa, T. M., & Sayed-Ahmed, N. (2022). Optimal periods of conducting preventive maintenance to reduce expected downtime and its impact on improving reliability. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 1–11.
<https://doi.org/10.1155/2022/7105526>
- Allison Rossett.,(1987).,Training Needs Assessment.,Joseph W.Arwady (Ed.), Educational Technology Publications : San Diego State University

- Jaafar, S. B., Choong, W. W., & Mohamed, A. H. B. (2017). Facilities maintenance employees' priority of safety management practices. *Facilities*, 35(5/6), 319–334. <https://doi.org/10.1108/f-03-2015-0012>
- Nadzri, H. M. (2020). Jurnal Kejuruteraan, Teknologi dan Sains Sosial. *Kajian Reka Bentuk Dan Pembangunan Produk C-Line Dalam Kalangan Pelajar Politeknik Ungku Omar*, v3(01), 1-9. Retrieved from <https://www.puo.edu.my/webportal/wp-content/uploads/2023/0>
- Pham, N. T., & Vasilenko, V. V. (2019). Stability of Ladders when Working at heights and Safety while performing this type of work. *Journal of Physics. Conference Series*, 1425(1), 012190. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1425/1/012190>
- Radha T. Gandhi, Mohd. Ridzwan Che Rus dan Suriani Mohamed.,(2021).,Pendekatan Penyelidikan Reka Bentuk dan Pembangunan (DDR) Dalam Pembangunan Model Pemikiran Inventif Pelajar Mata Pelajaran Reka Cipta.,*Journal of Educational Research and Indigenous Studies*.,v3(1).,Page 143- 155. https://www.researchgate.net/publication/354677753_Pendekatan_Penyelidikan_Reka_Bentuk_dan_Pembangunan_DDR_Dalam_Pembangunan_Model_Pemikiran_Inventif_Pelajar_Mata_Pelajaran_Reka_Cipta
- Ruhaidi Amin, Nasihah Ashar Ahamed, Zalina Mohd Ali Dan Nur Riza Mohd Suradi.,(2020).,Kebolehpercayaan Dan Kesahan Instrumen Inovasi Organisasi: Suatu Pendekatan Model Rasch.,*Ukm*.,v16(2).,Page 253-269., <http://journalarticle.ukm.my/16075/1/jqma-16-2-paper11.pdf>
- Wan Ali Akbar Wan Abdullah , Khadijah Abdul Razak, Mohd Isa Hamzah, Nursafra Mohd Zhaffar. (2020). *Konsep Inovasi Menurut Pandangan Guru Inovatif Pendidikan Islam*,v4(01), 13-21. Retrieved from <https://anyflip.com/skbhh/rujh/basic>
- Wan Ali Akbar Wan Abdullah, K. A. (2020). JQSS – Journal of Quran Sunnah Education and Special Needs <https://jqss.usim.edu.my/index.php/jqss/article/view/57>. *Peranan Pentadbiran Sebagai Pencetus Penghasilan Inovasi Dalam Kalangan Guru Inovatif Pendidikan Islam*, v4(1), 11-18. Retrieved from <https://jqss.usim.edu.my/index.php/jqss/article/view/57>
- Wan Ali Akbar Wan Abdullah, Khadijah Abdul Razak dan Mohd Isa Hamzah.,(2022).,Proses Jana Idea Untuk Menghasilkan Inovasi Pengajaran: Gaya Guru Inovatif Pendidikan Islam.,*Jurnal Pendidikan Malaysia*.,v47(1).,Page 53-64. <https://dx.doi.org/10.17576/JPEN-2022-47.01-05>

AUTOMATIC DUSTBIN

Ts. Saw Bee Fong^{1*}
Isratun bin Idris²

¹Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Balik Pulau, Balik Pulau, Pulau Pinang

²Jabatan Perdagangan, Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: saw@pbu.edu.my

ABSTRAK

Automatic Dustbin ialah penyelesaian pengurusan sisa moden yang direka untuk menyelaraskan proses pengumpulan sisa dan meningkatkan kelestarian alam sekitar. Menggunakan teknologi ini, projek ini dapat memastikan pelupusan sisa yang cekap dengan memantau pembukaan dan penutupan tong sampah itu dan memberi isyarat ketika sampah di dalam itu penuh. *Automatic Dustbin* ini boleh digunakan di mana-mana terutamanya di kawasan yang sering adanya pembuangan sampah yang banyak. Kami menginovasikan tong sampah ini menggunakan *ultrasonik sensor* yang dapat mengesan sampah atau objek yang dihalakan ke penutup sampah yang hendak dimasukkan ke dalam tong sampah. Selain itu, ia juga membunyikan *buzzer* apabila tong sampah itu melebihi had supaya sampah tidak bertaburan di keliling tong sampah itu. Ia juga dapat menarik perhatian orang ramai untuk menggunakan tong sampah automatik ini. *Automatic Dustbin* ini dilengkapi dengan penderia atau pengesan gerakan yang mengesan kehadiran individu atau sampah dalam jarak yang dekat. Sebaik sahaja dikesan, penutup tong sampah terbuka secara automatik dan membolehkan pembuangan sisa tanpa memerlukan sentuhan fizikal. Selepas tempoh tertentu atau apabila individu itu menjauhkan diri dari tong sampah tersebut, tudung ditutup secara automatik untuk menghalang bau busuk. Dengan reka bentuk yang mesra pengguna dan potensi untuk faedah alam sekitar dan ekonomi yang ketara, projek *Automatic Dustbin* mewakili pendekatan inovatif untuk menangani cabaran pengurusan sisa yang semakin meningkat dalam dunia moden kita.

Kata Kunci: *Automatic Dustbin*, Arduino, buzzer, ultrasonic sensor.

1. PENGENALAN

Kajian ini dilakukan di kafeteria Politeknik Seberang Perai. Pengurusan sampah di kafeteria ini agak tidak terurus kerana mempunyai kekurangan tenaga, kesannya sampah-sampah akan bertaburan di merata tempat dan akan mengakibatkan pencemaran di sekitar kafe tersebut. Oleh itu, kami mencadangkan satu *idea* untuk mengatasi masalah ini dengan mewujudkan *Automatic Dustbin*. *Automatic Dustbin* merupakan sebuah alat untuk meringankan beban pekerja yang mengutip sampah seharian dan boleh mengesan serta memberi isyarat kepada pekerja tentang kuantiti sampah dalam tong sampah dan juga dapat membuka penutup tong sampah secara automatik. Alat ini digabungkan dengan beberapa mekanisma komponen elektronik yang telah diprogramkan. Selain itu, *sensor* tersebut akan terbuka apabila ia dapat mengesan objek sampah atau sisa-sisa makanan dihadapannya. *Automatic Dustbin* adalah tong sampah pintar berbasis arduino uno dengan menggunakan *Ultrasonic Sensor (HC-SR04)* yang dapat membuka penutup tong sampah secara automatik. Teknologi ini dapat diterapkan untuk mengembangkan tong sampah yang secara tradisional. Jika dibandingkan dengan *Automatic Dustbin*, tong sampah tertutup tanpa sensor seringkali membuat masyarakat sukar membuka penutup saat jika ingin membuang sampah dengan jumlah yang banyak. Lebih-lebih lagi tong

sampah tanpa penutup ini, serangga dan lalat akan mudah hinggap pada sampah yang terbuka. Hal ini akan menyebabkan berlakunya masalah kesihatan yang keterlaluan. *Automatic Dustbin* itu berfungsi ketika sesuatu objek yang hampir dengan *Ultrasonic Sensor (HC-SR04)*, maka sensor akan mengirimkan data ke *arduino uno*. Apabila jarak objek sesuai dengan batas maksima yang ditentukan, program akan memerintahkan *motor Servo (Tower Pro TM Micro SERVO 9g SG90)* untuk bergerak membuka penutup tong sampah dan akan membuka mengikut masa yang ditentukan pada program *Arduino*. Jika masa telah habis maka penutup tong sampah akan menutup kembali.

1.1 Latar Belakang Projek Inovasi

Melalui kajian yang dilakukan, kawasan yang dipilih adalah kafe *Aqil Grey Enterprise* yang dimiliki oleh Ahmad Aqil Taquddin Bin Idris. Penjualan utama dalam syarikat ini adalah makanan dan minuman. Projek inovasi ini bertujuan untuk memudahkan pelajar untuk membuang sampah. Seperti yang kita ketahui secara amnya para pelajar kurang gemar untuk membuka penutup tong sampah sehingga menyebabkan mereka lebih memilih untuk menyimpan sampah tersebut ataupun membuang di keliling kawasan mereka. Tambahan pula, sampah tersebut bersaiz kecil seperti plastik coklat dan kertas yang boleh dibuang di merata-rata tempat. Justeru, dengan adanya *Automatic Dustbin* ini dapat mengurangkan sampah di kawasan kafe tersebut. Selain itu, sisa-sisa makanan di keliling kawasan tong sampah juga dapat dikurangkan kerana projek ini.

1.2 Penyataan Masalah

Melalui kajian yang telah dibuat, pernyataan masalah ialah tong sampah yang kurang menarik perhatian pelajar menyebabkan mereka gemar membuang sampah di merata-rata. Selain itu, tong sampah tradisional seringkali tidak tertutup dengan baik, sehingga dapat menyebabkan pencemaran yang berlaku di sekeliling kawasan kafe tersebut. Sampah yang terbuka dapat tersebar oleh angin, hujan, atau haiwan yang menyebabkan kawasan itu menjadi kotor dan berbau. Dari segi masalah kesihatan, apabila tong sampah tradisional sentiasa terbuka akan menyebabkan kawasan itu menjadi tempat pembiakan serangga, tikus, dan haiwan yang lain dan telah menyebarkan penyakit terutamanya pelajar yang berada di sekeliling kawasan itu. Gambar di bawah menunjukkan situasi sebenar yang berlaku iaitu penutup tong sampah tidak ditutup semula selepas digunakan.



Rajah 1: Penutup tong sampah tidak tertutup

Selain itu, situasi apabila tong sampah terlalu penuh dari tong sampah yang disediakan. Ini akan menyebabkan pencemaran bau dan akan mengganggu ketenteraman orang sekeliling. Perkara ini berlaku kerana pengguna tidak tahu apabila tong ini telah penuh dan tidak memberikan signal atau petanda supaya pengguna menyedarinya. Ini dapat membahayakan kesihatan mereka dan merosakkan pandangan orang ramai apabila melihat sampah yang bertaburan dan udara yang kurang nyaman



Rajah 2: Tong sampah yang penuh

1.3 Ojektif Projek Inovasi

Antara objektif yang terdapat dalam pelaksanaan projek ini adalah:

- a. Membangunkan *Automatic Dustbin* bagi menyelesaikan masalah pembuangan sampah di Kafeteria Aqil Politeknik Seberang Perai.
- b. Mengenalpasti keberkesanan *Automatic Dustbin* bagi menyelesaikan masalah di Kafeteria Aqil Politeknik Seberang Perai.

2. ULASAN LITERATUR

2.1 Kajian Lepas

Kebersihan merupakan salah satu faktor yang perlu ditekankan untuk kehidupan yang bersih dan sihat terutamanya di tempat umum seperti kafe, kelas dan lain-lain yang sering terjadinya tempat longgokkan sampah. Menurut Harist Abdurrahman, P. G. (2021) tong sampah pintar ini dapat menutup dan membuka secara automatik dan dapat mengukur ketinggian sampah yang ada di dalamnya. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mengurangi longgokkan sampah yang berlebihan dan membantu dalam menjaga kebersihan alam sekitar. Menurut Nusyirwan, D. (2020) perancangan Sistem *Smart Trash Can* menggunakan *Arduino* dengan *Sensor Ultrasonik HC-SR04* adalah satu alat yang mendorong masyarakat tertarik untuk membuang sampah pada tempatnya. Tong sampah yang kotor telah membuat masyarakat enggan untuk membuka tong sampah tersebut dan pada akhirnya sampah akan di buang pada tempat yang tidak sepatutnya dan bertaburan sehingga mengundang berbagai penyakit yang timbul secara langsung atau yang dibawa oleh udara. Penelitian ini akan menghasilkan sebuah tong sampah dengan menggunakan *sensor ultrasonik* untuk mengesan orang yang berada

hampir dengannya, dan apabila hampir dengan jarak yang ditentukan maka penutup tong sampah akan terbuka dengan automatik. Walaupun telah menyediakan tempat pembuangan sampah yang sesuai tetapi masih ada sesetengah masyarakat yang membuang sampah di merata tempat. Tong sampah yang penuh, perlu menunggu sehingga pekerja kebersihan mengangkat sampah tersebut walaupun sampah sudah bertaburan di lantai. Menurut Kiki Fatmawati, E. s. (2020) untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu wujudnya tong sampah pintar yang boleh memantau tempat pembuangan sampah yang sudah diisi dengan penuh atau belum dengan menggunakan *sensor ultrasonik* dan memberi pemberitahuan kepada pekerja kebersihan melalui bunyi *buzzer* dan *LCD* yang menunjukkan tulisan *Full dustbin* apabila sampah itu perlu diangkat. Menurut Muhammad Aryansyah Fikri, D. H. (2022), tong sampah pintar ini bertujuan untuk membuat perancangan iaitu tong sampah yang menggunakan *sensor ultrasonik* ini, apabila pengisian sampah mencapai 80% maka *buzzer* akan berbunyi untuk pemberitahuan bahawa tong sampah itu telah penuh kepada petugas kebersihan yang akan mengumpulkan sampah. Oleh itu, data yang dihasilkan dari tong sampah tersebut akan disimpan di dalam penyimpanan *SD Card* dalam bentuk data log yang kemudian dapat digunakan untuk bahan berbagai penelitian lanjutan. Dengan adanya alat ini, staff pembersihan dapat mengetahui sampah di kawasan itu sudah penuh dan mudah untuk di buang ke tempat pembuangan.

2.2 Keberkesanan Tong Sampah Pintar

Menurut Vitri Roma Sari, S. (2022), kebanyakan orang melupakan fungsi tong sampah dan lebih memilih untuk membuang sampah sebarangan. Bukan hanya dalam lingkungan masyarakat dan lingkungan sekolah, malah dalam lingkungan IPT juga masih banyak menemui golongan yang malas membuang sampah pada tempatnya dengan alasan malas membuka tutup tong sampah kerana berbau dan kotor. Jika sampah kecil dibuang ketempat yang bukan tempatnya dan dilakukan setiap hari oleh masyarakat, maka sampah tersebut lama kelamaan akan menjadi menumpuk dimana-mana. Menurut Nusyirwan, D. (2020) *Automatic Dustbin* ini berkesan kerana dapat meningkatkan kesedaran pelajar untuk membuang sampah pada tempat yang betul dan masalah pembuangan sampah di merata tempat dapat diselesaikan. Prototaip tong sampah pintar ini direka dengan adanya *Arduino*. Dengan menggunakan *Arduino*, maka tong sampah akan terbuka secara automatik apabila tangan pelajar mendekatinya. Menurut Vitri Roma Sari, S. (2022), *Arduino Uno* dapat memantau keadaan tong sampah yang penuh. Selain itu, tong sampah ini akan terbuka secara automatik apabila pelajar hendak membuang sampah dan mengeluarkan bunyi sebagai penunjuk. Alat ini menggunakan *sensor ultrasonik* untuk mengukur jarak dan *volume*, kemudian diproses menggunakan *Arduino Uno* dan akan memberikan output iaitu tulisan pada *LCD*, gerakan dengan *servo motor*, dan bunyi dengan pembesar suara. Dengan adanya alat ini, aktiviti membuang sampah akan terasa lebih mudah dan menyeronokkan supaya orang ramai akan lebih gembira apabila dapat membuang sampah di tempat yang betul. Menurut Mohd Khairul Muzhafar Md Nor, I. A. (2022), *Automatic Dustbin* ini membantu pihak berkuasa tempatan menangani masalah kekurangan pekerja membuang sampah-sampah berlebihan di tempat-tempat awam di dalam tempoh masa ulangan kerja yang singkat dan ia memberi gambaran yang baik kepada masyarakat tentang pembuangan sampah ditempat awam dengan sempurna. Alat ini sangat berpotensi dikomersilkan kerana penggunaannya yang sangat mesra alam sekitar. Oleh itu tong sampah ini berkesan kerana dapat membantu memudahkan pekerja-pekerja kafe membersihkan kawasan kafe. Masalah sampah bertaburan juga dapat diselesaikan kerana tong sampah ini mempunyai *sensor* apabila penuh dan mereka akan lebih peka apabila tong sampah penuh.

Selain itu, menurut Rashidi, N. b. (2021), *arduino* adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogramkan sebagai *input* dan *output* dengan bantuan alat sebagai hasilnya. *Arduino* pertama kalinya ditemukan pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang dicuba untuk membuat sebuah projek tong sampah automatik. Dalam sistem ini penulis menggunakan salah satunya, iaitu *Arduino Uno*. *Arduino Uno* adalah *papan mikrokontroler* yang dinamakan *mikrokontroler ATmega328*. Menurut Nuraffini Binti Mohd Rashidi, N. a. (2021), sistem akan dibuat dari rangkaian pendukung iaitu, *sensor HC-SR04* sebagai pengesan objek dan data sampah. Sementara itu, pada output digunakan *servo motor* sebagai penggerak penutup tong sampah, selain itu terdapat *web server* untuk mengesan data sampah dari jarak jauh. Pada bahagian selanjutnya terdapat pula *output* iaitu LED sebagai pemberi tahu keadaan tong sampah ketika penuh atau kosong secara langsung. Hal ini dapat membantu meningkatkan kesedaran masyarakat dalam hal membuang sampah tidak pada tempatnya.

3. METODOLOGI

Keberkesanan produk ini juga dianalisis dengan menggunakan analisis SWOT sebagai satu strategi mengenalpasti keperluan serta peluang bagi menjalankan projek ini. Analisis SWOT merupakan satu kerangka atau kaedah untuk mengenalpasti dan menganalisa kekuatan (*strength*) kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*) serta ancaman (*threat*) sebelum sesuatu keputusan dibuat oleh pihak pengurusan sebuah organisasi. Maklumat yang digunakan untuk analisis SWOT ini adalah berdasarkan kepada pemerhatian dan hasil temubual pengkaji dengan majikan berkaitan isu serta keperluan penghasilan projek. Hasil daripada pemerhatian dan maklum balas, pengkaji telah mengenalpasti projek inovasi yang dapat dibangunkan untuk menangani isu yang diketengahkan. Pengkaji juga telah mengenalpasti peluang serta ancaman yang mungkin terpaksa dihadapi daripada projek inovasi yang dibangunkan. Analisis SWOT ini dapat kita simpulkan sebagai sebuah teknik perencanaan strategi mahupun penyelesaian masalah yang dapat kita gunakan dalam kehidupan seharian, khususnya untuk keperluan perniagaan tertentu atau sesuatu projek. Kaedah SWOT ini menekankan pada kepentingan peranan dari segi faktor dalaman mahupun faktor luar untuk menyusun strategi projek atau perniagaan dan penyelesaian masalah secara efektif (Fauziyah, 2022).

Kekuatan produk ini adalah mesra pengguna dimana produk ini sesuai digunakan oleh semua peringkat umur dan ia boleh digunakan untuk membuang sampah dengan lebih mudah. Seterusnya dengan adanya *Automatic Dustbin* ini ia dapat menjimatkan masa pembuang sampah untuk membuang sampah kerana tidak perlu untuk mengangkat penutup tong sampah tersebut dan kos yang diperlukan untuk produk ini juga tidak begitu mahal kerana harganya mampu milik. Akhir sekali, produk ini mudah untuk dikomersialkan di pasaran kerana banyak kebaikan dan kelebihan berbanding kelemahan. Kelemahan yang ada pada produk ini adalah kerosakan sistem dalaman. Hal ini akan mengganggu sistem dan membolehkan *Automatic Dustbin* tidak berfungsi dengan baik dan akan memberi kesusahan kepada orang ramai untuk membuang sampah. Peluang yang dapat diperoleh dari pengkaji adalah kafe akan lebih dikagumi oleh orang luar dengan menggunakan inovasi yang canggih. Selain itu, produk ini boleh dipasarkan dengan kuantiti yang besar kerana berkemungkinan permintaan yang amat tinggi, hal ini kerana *Automatic Dustbin* ini mempunyai kos yang tidak begitu tinggi dan mempunyai banyak kelebihan. Ancaman yang akan berlaku pada produk ini adalah boleh dimanipulasikan oleh syarikat lain kerana masih belum mendapat hak cipta, Contohnya,

syarikat-syarikat lain mengambil idea yang sama dan menukarkan nama produk itu menjadi produk syarikat tersebut.

Menurut Nuraffini Binti Mohd Rashidi, N. a. (2021), pemerhatian sikap masyarakat yang kurang peka dan sentiasa sambil lewa akan kebersihan kesihatan dan pencemaran sekeliling menyebabkan persekitaran menjadi kotor. Kajian ini meneroka reka bentuk baharu dan pengembangan tong sampah yang dahulu. *Automatic Dustbin* ini adalah tong sampah pintar yang dicipta untuk memudahkan tenaga masyarakat dalam menyelesaikan masalah sampah sarap seperti sisa makanan dan lain-lain dengan menggunakan pengesan ultrasonik dan juga *Arduino uno* untuk menggerakkannya. Projek ini menggunakan tenaga elektrik sebagai penggerak utama. Tong sampah pintar yang dilengkapi teknologi penderia boleh menjimatkan masa dengan memudahkan pelupusan sisa. Tong sampah ini boleh mengesan secara automatik apabila anda mendekatinya dan membuka penutupnya, mengurangkan keperluan untuk menyentuh permukaan yang berpotensi tercemar. Ini bukan sahaja menjadikan proses pelupusan lebih cepat tetapi juga meminimumkan masa yang dihabiskan untuk membersihkan dan membersihkan tangan selepas digunakan, yang boleh memberi manfaat terutamanya di tempat awam yang sibuk. Menurut Anubhab Ghosh, R. (2022), memandangkan pelupusan sampah sentiasa meningkat seiring dengan jumlah penduduk di Politeknik Seberang Perai, teknik lama kutipan sampah menjadi tidak cekap. Ini telah mengakibatkan sisa makanan terbiar melimpah. Teknik pengutipan sampah lama ini boleh ada ramai kakitangan untuk menjalan kerja kutipan. Oleh itu, satu lagi aspek penjimatan masa tong sampah pintar ialah keupayaannya untuk mengoptimumkan jadual kutipan sisa. Dengan memantau tahap isian dalam masa nyata, tong sampah ini boleh memberi amaran kepada perkhidmatan pengurusan sisa apabila ia hampir mencapai kapasiti. Pendekatan proaktif ini memastikan bahawa trak pemungut dihantar hanya apabila diperlukan, menghapuskan perjalanan yang tidak perlu dan mengurangkan masa yang dihabiskan oleh kakitangan pemungut sisa di tong kosong atau separa diisi. Tong sampah pintar boleh memberikan data berharga tentang corak penjanaan sisa. Dengan menganalisis data ini, pihak perniagaan boleh membuat keputusan termaklum tentang penempatan tong sampah dan masa pengumpulan. Pihak pengurusan kafe akan lebih tahu bila masa untuk melihat tong sampah itu penuh. Contohnya setiap hari tong sampah automatik itu akan berbunyi dalam 3 ke 4 kali sehari. Pendekatan data ini boleh menjimatkan masa dengan memperkemas operasi pengurusan sisa, mengurangkan kos, dan meningkatkan kecekapan keseluruhan dalam proses pengumpulan dan pelupusan sisa. Menggabungkan tong sampah pintar ke dalam sistem pengurusan sisa boleh membawa kepada penjimatan masa yang ketara untuk kedua-dua individu dan organisasi, menjadikan proses pelupusan lebih mudah dan cekap.

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Analisis keberkesanan produk dilaksanakan bagi mengenalpasti keberkesanan produk *Automatic Dustbin* yang telah dibangunkan. Seramai 45 responden telah mengambil bahagian dalam menjawab soalselidik yang disediakan. Kesemua responden ini terdiri daripada pelajar dan staff di Politeknik Seberang Perai. Selain itu, dapatan kajian ini juga dapat diketahui sama ada persoalan terhadap apa yang dikaji telah terjawab menerusi kesemua data-data yang telah dikumpulkan dalam penyelidikan ini dengan penggunaan peratusan seperti dalam jadual 4.1.

Jadual 4.1: Keberkesanan produk *Automatic Dustbin*

No	Soalan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju
1.	Automatic Dustbin ini dapat menarik minat pelajar untuk membuang sampah.	0%	0%	6.6%	37.8%	55.6%
2.	Adakah Automatic Dustbin ini memudahkan anda untuk membuang sampah tanpa menyentuhnya?	0%	2.2%	8.9%	28.9%	60%
3.	Bunyi buzzer apabila tong sudah penuh, memberi peringatan kepada pekerja pembersihan untuk mengosongkan kembali tong tersebut.	0%	0%	3.4%	40%	56.6%
4.	Sampah yang berlebihan dan bertaburan di lantai dapat dikurangkan dengan wujudnya Automatic Dustbin.	0%	4.5%	13.3%	33.3%	48.9%
5.	Adakah anda merasakan Automatic Dustbin ini berkesan untuk kegunaan pelajar dan staff politeknik?	0%	0%	2.2%	40%	57.8%

Dalam bahagian ini pengkaji akan membincangkan hasil dapatan kajian berdasarkan objektif dan persoalan kajian. Berdasarkan hasil kajian pengkaji mendapati bahawa *Automatic Dustbin* ini dapat memberikan impak yang positif dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh Kafeteria Aqil di Politeknik Seberang Perai.

Berdasarkan soalan 1, 17 responden bersetuju bahawa alat ini dapat menarik minat pelajar untuk membuang sampah di tempat yang betul dan 25 sangat bersetuju kerana tong sampah ini mempunyai lampu LED dan sistem automatik yang menarik. Hal ini menyebabkan dapatan kajian kami selari dengan kajian terdahulu. Menurut Vitri Roma Sari, S. (2022) perancangan Sistem *Smart Trash Can* menggunakan *Arduino* dengan *Sensor Ultrasonik HC-SR04* adalah satu alat yang mendorong masyarakat tertarik untuk membuang sampah pada tempatnya.

Soalan 2, seramai 45 responden dari keseluruhan 27 responden bersetuju *Automatic Dustbin* ini adalah satu alat yang mudah digunakan dan 4 responden tidak pasti. Tong sampah ini boleh dikatakan mudah untuk digunakan kerana tidak perlu mengambil masa untuk mengangkat tong sampah tersebut kerana ia menggunakan sistem automatik. Dapatan kajian ini selari dengan kajian terdahulu. Menurut Harist Abdurrahman, P. G. (2021) tong sampah pintar ini dapat menutup dan membuka secara automatik dan dapat mengukur ketinggian sampah yang ada di dalamnya.

Soalan 3, 25 responden sangat bersetuju bahawa apabila *buzzer* yang bunyi dari *Automatic Dustbin* dapat memberi kepekaan kepada pekerja untuk mengosongkan tong sampah dan 18 setuju dengan kenyataan tersebut. Hal ini dapat membantu para pekerja dalam membuang sisa-sisa dari tong sampah mengikut bilangan kekerapan *buzzer* itu berbunyi pada sehari. Hasil dapatan kajian ini selari dengan kajian terdahulu. Menurut Mohd Khairul Muzhafar Md Nor, I. A. (2022), tong sampah pintar boleh memberikan data berharga tentang corak penjejakan sisa.

Soalan 4, seramai 45 responden dari keseluruhan 21 responden bersetuju *Automatic Dustbin* ini adalah satu alat yang membantu untuk mengurangkan kes sampah di Kawasan Kafeteria Aqil dan 1 responden tidak setuju. Hal ini kerana dengan adanya tong sampah automatik tidak akan terjadinya pencemaran di kafe kerana setiap kali sampah penuh, buzzer akan berbunyi untuk memberi peringatan kepada pekerja supaya mengosongkan sampah itu semula. Hasil dapatan kajian ini selari dengan kajian terdahulu. Menurut AnubhabGhosh, R. (2022), *Arduino Uno* dapat memantau keadaan tong sampah yang penuh.

Soalan 5, 26 responden sangat bersetuju bahawa *Automatic Dustbin* ini berkesan untuk kegunaan pelajar dan 18 setuju dengan kenyataan tersebut. *Automatic Dustbin* ini amat berkesan kepada pelajar kerana ia menyebabkan pelajar rajin untuk membuang sampah kerana tertarik dengan tong sampah *automatic* tersebut. Hasil dapatan kajian ini selari dengan kajian terdahulu. Menurut Mohd Khairul Muzhafar Md Nor, I. A. (2022) *automatic dustbin* ini berkesan kerana dapat meningkatkan kesedaran pelajar untuk membuang sampah pada tempat yang betul dan masalah pembuangan sampah di merata tempat dapat diselesaikan.

Secara kesimpulannya, dapatan kajian dan perbincangan yang terlibat dalam penghasilan *Automatic Dustbin* mempunyai 5 persoalan dengan 5 skala likert. Seterusnya, analisis situasi iaitu analisis swot dibincangkan bagi mengenalpasti kelebihan, kelemahan, peluang serta ancaman terhadap produk yang dibangunkan. Bagi memperkuat keberkesanan pembangunan produk *Automatic Dustbin*. Analisis 4P iaitu *produk* (produk), *price* (harga), *promotion* (promosi) dan *place* (tempat) juga dijalankan bagi membantu mengenalpasti potensi komersial produk ini. Melalui analisis-analisis ini, secara keseluruhannya adalah didapati bahawa produk ini dapat memberi kemudahan kepada pelajar dan staff di politeknik supaya dapat membuang sampah di tempat yang disediakan dengan mudah.

5. KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, kajian ini telah membincangkan tentang penghasilan satu produk yang berteknologi, ia juga dikenali sebagai *Automatic Dustbin*. Kajian ini mempunyai beberapa bab yang membincangkan mengenai masalah yang dihadapi oleh pelajar, iaitu masalah pembuangan sampah merata tempat yang menyebabkan berlakunya pencemaran. Objektif yang dinyatakan juga dapat dicapai iaitu melalui data yang diperolehi dan ujian yang dilakukan. Objektif pertama iaitu membangunkan *Automatic Dustbin* bagi menyelesaikan masalah pembuangan sampah di Kafeteria Aqil Politeknik Seberang Perai telah dicapai apabila ke semua fungsi di dalam tong sampah pintar dapat berfungsi dengan baik. Seterusnya, objektif yang kedua ini juga tercapai apabila tong sampah automatik itu berfungsi dengan baik maka ia akan menyebabkan tidak berlakunya pencemaran di Kafeteria tersebut kerana pelajar-pelajar dapat membuang sampah dengan lebih mudah. Dalam kesimpulan ini, kesemua maklumat dan dapatan kajian akan disimpulkan secara ringkas dan cadangan serta penambahbaikan akan diberikan sebagai langkah seterusnya dalam meningkatkan prestasi dan keberkesanan *Automatic Dustbin*.

RUJUKAN

- Anubhab Ghosh, R. (2022). Smart Dustbin Using Arduino. *Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, Vol(9)(No 5), 368-369. Retrieved from www.jetir.org
- Fauziyah, R. N. (2022). *Analisa Swot*. Retrieved from Gramedia.com: <https://www.gramedia.com/best-seller/analisa-swot/>
- Harist abdurrahman, P. G. (2021). *Prototipe Tong Sampah Pintar dan Mandiri*. Bandung: Telkom university.
- Kiki Fatmawati, E. s. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Riau Journal Of Computer Science*, 124-134.
- Mohd Khairul Muzhafar Md Nor, I. A. (2022). *Intelligent Smart Dustbin(i-SMARTBIN)*. Politeknik Kota Kinabalu. Kota kinabalu: Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Engineering and Technology.
- Muhammad Aryansyah Fikri, D. H. (2022). Kotak Sampah Pintar Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler . *Ilmu Komputer dan Informatika*, 67.
- Nuraffini binti mohd rashidi, N. a. (2021). Smart pro dustbin. *Technical and Vocational Education*, 89.
- Nusyirwan, D. (2020). Tong Sampah Pintar Dengan Perintah Suara Guna Menghilangkan Perilaku Siswa Membuang Sampah Sembarangan Di Sekolah. *TEKNOINFO*, 48.
- Rashidi, N. b. (2021). Smart Pro Dustbin. *Technical and Vocational Education(JTVE)*, Vol (6)(NICERS'20), 89. Retrieved from <http://upikpolimas.edu.my/ojs/>
- Vitri roma sari, S. . (2020). Pemanfaatan Arduino Uno dalam Tong Smapah Pintar dan Pendeteksi Asap Berbasir IR Sensor. *Teknoinfo*, 48-58.

RALOP SEBAGAI PRODUK INOVASI PENGHANTARAN MAKANAN

Mohd Huzaimi bin Md Hussin^{1*}

¹Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: huzaimi@psp.edu.my

ABSTRAK

RALOP (Rak Logam Penghantaran) merupakan produk yang dicipta untuk membantu penghantar makanan dari syarikat GrabFood dalam menambahbaik perkhidmatan. RALOP ini dibincang dan dipersetujui dengan menggunakan bahan seperti besi dan aluminium. Tujuan menghasilkan RALOP ini juga adalah untuk memudahkan pihak penghantar makanan untuk menjaga kualiti dan keadaan makanan dan minuman yang perlu dihantar. Ciri-ciri RALOP ini ialah mudah untuk dipasang dan dibuka serta tidak mengganggu kedudukan penghantar makanan tersebut untuk membuka tempat duduk bagi tujuan mengisi minyak. Oleh itu, insiatif untuk memperkenalkan RALOP ini kepada Syarikat GrabFood. Diharapkan RALOP ini berjaya digunakan dengan baik untuk memudahkan pihak penghantaran makanan dan juga syarikat penghantaran makanan dalam menyediakan perkhidmatan yang bermutu tinggi.

Kata Kunci: RALOP, GrabFood, Penghantaran.

1.0 PENGENALAN

Malaysia menyaksikan perubahan besar dalam urusan pembelian makanan daripada cara konvensional kepada sistem dalam talian iaitu menggunakan aplikasi pesanan penghantaran makanan atau *food delivery*. Sering kali juga kita menggunakan khidmat penghantar makanan atau *food rider* dalam kehidupan seharian di era pandemik ini. Pembelian atas talian menjadi pilihan masyarakat kini kerana tidak perlu keluar rumah serta lebih selamat.

Pekerja penghantar dilihat memainkan peranan penting dalam kehidupan masyarakat kini dan perkhidmatan yang disampaikan amat dihargai orang ramai sepanjang pandemik ini kerana telah membantu orang ramai dalam memenuhi keperluan diri serta menanggung risiko daripada terjangkitnya wabak penyakit korona virus ini. Selain menanggung risiko menjangkiti penyakit Covid-19, terdapat banyak lagi risiko serta kekangan yang dihadapi oleh pekerja penghantar makanan yang tidak diketahui oleh orang ramai.

Menurut Pigatto et al. (2017), perkhidmatan penghantaran makanan dalam talian boleh disifatkan sebagai platform perniagaan yang menyediakan perkhidmatan pesanan, pembayaran dan pemantauan proses tetapi tidak bertanggungjawab dalam penyediaan makanan. Perkhidmatan penghantaran makanan dari restoran ke rumah pelanggan mengalami perubahan yang signifikan ketika platform baru dalam talian berlumba untuk menangkap pasar dan pelanggan di seluruh dunia.

Pekerjaan penghantar makanan ini bukanlah sesuatu yang mudah, mereka sangat terdedah dengan pelbagai risiko, bukan sahaja risiko kemalangan jalan raya, tetapi juga jangkitan virus

COVID-19. Seorang penghantar makanan pastinya berhadapan dengan pelbagai cabaran dalam melaksanakan tugas khususnya bagi mencapai sasaran trip harian mereka. Masa penghantaran makanan juga dihadkan kerana mereka hanya dibenarkan membuat penghantaran pesanan pada masa yang ditetapkan. Seterusnya, mereka ini juga terdedah dengan risiko kerugian apabila pelanggan yang memesan makanan membatalkan atau melakukan aduan terhadap kualiti makanan yang diterima oleh mereka ketika dikendalikan oleh penghantar makanan yang menggunakan motosikal.

Perkhidmatan GrabFood menjimatkan kos, masa dan tenaga pelanggan kerana tidak perlu berhadapan dengan kesesakan lalu lintas. Masa penghantaran juga begitu pantas serta kualiti makanan tetap terjaga kerana ia diletakkan di dalam *Thermal Bag* yang akan mengekalkan suhu makanan tersebut. Menurut kajian, makanan atau minuman yang dipesan oleh pelanggan harus diterima dalam keadaan yang baik. Namun sesetengah penghantar makanan tidak dapat menjaga keadaan makanan dan minuman yang berada di dalam beg tersebut kerana ketidakstabilan kedudukan *Thermal Bag* itu.

Justeru itu, daripada cabaran dan risiko seorang penghantar makanan, kami melihat dan berpendapat *Thermal Bag* yang disediakan oleh syarikat perlu mempunyai satu platform yang kukuh bagi mengelakkan berlakunya tumpahan atau kerosakan makanan dan minuman yang boleh menyebabkan kualiti perkhidmatan penghantaran menurun dan terjejas. Sebuah platform yang diperbuat daripada aluminium ringan campuran besi, dicipta sebagai peralatan sokongan yang penting sewaktu proses penghantaran berlaku bagi menggantikan inisiatif sendiri pihak penghantar makanan yang menggunakan tali dan kayu sebagai platform *Thermal Bag* mereka sebelum ini.

Oleh yang demikian, projek inovasi ini dihasilkan bagi membantu sektor perkhidmatan penghantar makanan supaya menjadi lebih sistematik yang dikenali sebagai RALOP (Rak Logam Penghantaran), bagi memudahkan penghantar makanan dalam meletakkan *Thermal Bag* di atas ruang sokongan tersebut agar berada dalam keadaan yang stabil dan kukuh.

2.0 SOROTAN KAJIAN

Kajian terdahulu oleh Asghar et al., (2011) turut menyatakan bahawa kualiti makanan memainkan peranan penting dalam memenuhi keperluan pelanggan dan menentukan kejayaan industri restoran. Mereka juga menyimpulkan bahawa kualiti makanan mempunyai hubungan positif dengan kepuasan pelanggan.

Mokhtar (2017) juga telah membuktikan melalui kajian mereka dimana terdapat kaitan positif kualiti makanan kepada kepuasan pelanggan kerana menu yang sihat dan kurang kolesterol. Kualiti makanan, kebersihan dan menu mempunyai pengaruh yang signifikan dan positif terhadap kepuasan pelanggan. Kualiti makanan terdiri daripada rasa, kesegaran makanan dan jumlah makanan, kebersihan termasuk faktor kebersihan kawasan makan bersih dan kakitangan bersih) dan menu (paparan, pelbagai dan pengetahuan item). Berdasarkan daripada sorotan kajian, secara keseluruhannya dapat disimpulkan bahawa kualiti makanan memberikan kesan secara positif dengan kepuasan pelanggan terhadap industri makanan di Malaysia.

pekerja Grabfood bersetuju dengan semua soalan soalselidik yang dikemukakan selepas penggunaan RALOP untuk penghantar makanan. Semua responden bersetuju inovasi RALOP ini merupakan satu inovasi untuk penghantar makanan dengan mudah dan cepat, ia juga dapat menjimatkan masa, dan memberikan keberkesanan dalam perkhidmatan. Semua responden juga bersetuju inovasi RALOP ini dapat membantu pekerja penghantar makanan untuk menghantar makanan dengan mudah, cepat dan kualiti terjaga. Mereka juga berminat untuk menggunakan inovasi RALOP ini dan mencadangkan inovasi RALOP untuk digunakan kepada semua perkhidmatan penghantaran makanan.

Jadual 1: Dapatan Soal Selidik **SELEPAS** Penghasilan projek inovasi RALOP

Bil	Soalan soalselidik	Ya (%)	Tidak (%)
1	Adakah inovasi RALOP ini merupakan satu inovasi dalam penghantaran makanan?	100	
2	Adakah inovasi RALOP ini dapat memudahkan lagi penghantar makanan?	95	5
3	Adakah inovasi RALOP ini dapat menjimatkan masa penghantaran?	90	10
4	Adakah inovasi RALOP ini dapat menjimatkan masa mengisi minyak kenderaan penghantar makanan?	100	100
5	Adakah inovasi RALOP ini dapat memberi keberkesanan kepada penghantar makanan atas perkhidmatan yang baik?	100	
6	Adakah anda berminat untuk menggunakan inovasi RALOP ini di GrabFood ?	100	
7	Adakah anda mencadangkan inovasi RALOP untuk digunakan kepada semua perkhidmatan penghantar makanan?	90	10
8	Adakah inovasi RALOP ini dapat menambahkan kualiti makanan yang dihantar?	95	5

5.0 KESIMPULAN DAN CADANGAN

Kesimpulannya, produk ini diterima baik oleh seluruh pekerja di Syarikat GrabFood. Walaupun pada awal permulaan projek ini mempunyai beberapa masalah seperti cara pembuatan yang susah serta ciri keselamatan yang kurang, projek ini akhirnya dapat ditambah baik dan dapat diterima baik oleh pekerja. Projek sebegini sememangnya memerlukan jangka masa yang lama untuk memenuhi kriteria yang ditetapkan. Dengan adanya kerjasama yang diberikan oleh setiap ahli kumpulan yang dibimbing oleh penyelia projek, projek ini dapat disiapkan dengan jayanya. Setelah pelbagai kajian serta ujikaji yang telah dilakukan ke atas projek ini, didapati bahawa penggunaan produk RALOP ini berjaya membantu para pekerja di Syarikat GrabFood dan memberi impak yang positif. Secara keseluruhannya, projek ini telah memenuhi kriteria dan objektif projek kerana dapat memudahkan pekerja untuk membuat penghantaran dengan lebih selamat dan yakin. Penggunaan produk RALOP ini mudah dikendalikan dan diselenggara serta menjimatkan masa. Penggunaan RALOP juga dilihat dapat diperluaskan lagi kepada syarikat-syarikat makanan yang lain.

RUJUKAN

- Andaleeb, S. S. & Conway, C. (2006). Customer satisfaction in the restaurant industry: An examination of the transaction-specific model. *Journal of Services Marketing*, 20(1), 3-11.
- Asghar Afshar Jahanshahi, Mohammad Ali and Khaled Nawaser (2011). Study the Effect of customer service and product quality on customer satisfaction and loyalty. *Paripex - Indian Journal of Research*, 3(8), pp.191-194.
- Duarte, P., Costa e Silva, S., & Ferreira, M. B. (2018). How convenient is it? Delivering online shopping convenience to enhance customer satisfaction and encourage e-WOM. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 44, 161–169.
- Mokhtar, R., Othman, Z., Arsat, A. & Bakhtiar, M.F.S. (2017). Brand equity and customer behavioural intention: A case of food truck business. *Journal of Tourism, Hospitality & Culinary Arts*, 9(2).
- Pigatto, G., Machado, J.G.d.C.F., Negreti, A.d.S. and Machado, L.M. (2017), "Have you chosen your request? Analysis of online food delivery companies in Brazil", *British Food Journal*, Vol. 119 No. 3, pp. 639-657. <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2016-0207>

LAKE CLEANER ROBOT

Siti Aminah binti Mohd Radzi¹

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

E-mel: saminah@psp.edu.my

ABSTRAK

Inovasi ini terhasil dari punca yang menyebabkan pekerja pembersihan kawasan Politeknik Seberang Perai tidak dapat membersihkan permukaan tasik dari sampah sarap. Justeru itu, projek ini dihasilkan bagi membantu pihak pembersih Politeknik Seberang Perai dalam memudahkan lagi kerja pembersihan tasik di Politeknik Seberang Perai agar terlihat lebih terurus. Sample kajian seramai 20 orang pekerja kebersihan dan kaeah pengutipan data adalah secara kuantitatif melalui boring soal selidik dan analisis dokumen. Dapatan soal selidik dengan penghasilan alat *Lake Cleaner Robot*. Aplikasi yang digunapakai untuk menggerakkan projek inovasi *Lake Cleaner Robot* ini ialah *Bluetooth RC Controller*. Inovasi ini mampu menaikkan imej Politeknik Seberang Perai agar dinobatkan sebagai Institusi Politeknik yang terbersih di Malaysia. Kaedah penggunaan *Lake Cleaner Robot* adalah mudah dan sesuai kepada semua staff pembersihan Politeknik Seberang Perai kerana menggunakan alat kawalan yang mudah difahami. Oleh itu, pengkaji telah mengambil inisiatif untuk memperkenalkan penggunaan teknologi secara kawalan pintar daripada telefon kepada Politeknik Seberang Perai. Diharapkan ciptaan ini bukan hanya digunakan di dalam Politeknik Seberang Perai sahaja tetapi juga boleh digunakan pada mana-mana syarikat, institusi ataupun isi rumah yang mempunyai masalah yang sama.

Kata Kunci: kawalan, motor, robot, pembersih

1. PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Kebersihan tasik merupakan perkara yang perlu dititikberatkan oleh semua masyarakat dalam memastikan alam sekitar terjaga dan dipelihara oleh semua golongan masyarakat. Oleh itu dengan terjaganya alam sekitar, keindahannya dapat dinikmati oleh generasi-generasi akan datang. Bukan itu sahaja, kehidupan dalam tasik juga dapat dijaga dan dipelihara. Namun masih ada segelintir pihak yang tidak bertanggungjawab suka membuang sampah ke dalam tasik dan membiarkan tasik dalam keadaan tercemar. Berdasarkan pemerhatian, terdapat banyak pencemaran tasik yang berlaku di negara kita yang dimana kebanyakan tasik tidak dijaga dan dipenuhi sampah sarap. Pengkaji telah membuat kajian dan memperolehi infomasi tentang masalah yang dihadapi oleh pihak pembersih di Politeknik Seberang Perai. Punca utama yang dihadapi oleh pihak ini ialah mempunyai alat untuk mengutip sampah di permukaan tasik yang tidak berteknologi tinggi. Oleh disebabkan itu, pihak pengkaji ingin membangunkan sebuah robot untuk mengutip sampah di permukaan tasik tersebut lalu mengurangkan risiko pihak pembersih mengalami kecederaan semasa melakukan pembersihan tasik.

1.2 Latar Belakang Projek Inovasi

Lake Cleaner Robot dapat membersihkan tasik-tasik terutama di bahagian tengah tasik dan memudahkan pengguna untuk membersihkan tasik dengan lebih efektif. Ianya sesuai untuk pihak yang bertanggungjawab untuk bersihkan kawasan tasik tersebut dan ianya merupakan robot kawalan jauh. Dengan adanya *Lake Cleaner Robot* seperti ini, ianya lebih memudahkan dan dapat mengelakkan sebarang risiko yang terjadi kepada orang yang perlu membersihkan tasik seperti risiko untuk lemas kerana mereka perlu gunakan sampan atau sebarang peralatan untuk sampai ke tengah tasik. Bukan itu sahaja, tasik juga akan sentiasa berada dalam keadaan bersih dan tidak perlu mengambil masa yang lama untuk menunggu sampah hanyut ke tepi tasik. Dengan ini tasik dapat dibersihkan serta-merta.

2. ULASAN LITERATUR

2.1 Menurut Ang Kean Hua (2015), sumber air merupakan sumber alam semula jadi yang sangat diperlukan oleh semua organisma dan bukan organisma untuk meneruskan kehidupan seharian. Perkembangan dan kemajuan yang menuju ke arah permodenan telah menyebabkan kualiti dan kuantiti sumber air semakin berkurangan. Pelbagai aktiviti manusia secara langsung atau tidak langsung telah menyebabkan pelbagai kerosakan terhadap sumber air. Pencemaran air di Malaysia terutama air permukaan khususnya di beberapa batang sungai yang terletak berhampiran dengan kawasan perindustrian, boleh dikatakan berada pada tahap yang agak membimbangkan. Walaupun pelbagai langkah mengatasinya telah diambil, namun masalah tersebut belum lagi dapat diselesaikan secara total. Diramalkan bahawa keterjejasan kualiti dan kuantiti air pada masa hadapan akan menjadi penentu utama kualiti kehidupan manusia dan organisma lain di atas permukaan bumi ini. Kemajuan teknologi dan penerapan konsep pembangunan lestari dalam kehidupan manusia hanya dapat mengurangkan pencemaran air sungai daripada terus berlaku dalam peratusan yang sangat kecil. Namun sikap manusia yang tamak dan mementingkan diri sendiri menyebabkan pencemaran air terus berlaku. Masalah ini terus menghantui kehidupan manusia sendiri. Oleh itu, manusia perlu mengambil satu pendekatan dan inisiatif yang bernas untuk mengurangkan faktor penyumbang pencemaran air, mengkitarkan semula air tercemar, dan mengekalkan kualiti sumber air di atas permukaan bumi ini.

Menurut Arie Herlambang (2018), pencemaran alam sekitar yang meningkat di negara membangun akibat pertumbuhan pesat penduduk. Strategi cekap diperlukan untuk mengatasi pencemaran di kawasan tertentu. Identifikasi sumber pencemaran, pengaruhnya terhadap kualiti alam sekitar, dan sosialisasi kepada masyarakat dianggap penting. Penggunaan tanah, pengurusan sisa pepejal, dan air sisa domestik juga perlu diberi keutamaan.

Menurut Farina Zabidi (2021), pada masa kini, sumber air tertentu di Malaysia telah dicemari oleh sampah sarap dan juga sampah industri akibat sikap tidak bertanggungjawab segelintir individu dan organisasi. Air yang tercemar telah memusnahkan ekosistem akuatik di kawasan tersebut. Biasanya, pembersihan dilakukan menggunakan mesin besar dan besar atau menggunakan operator manual untuk membersihkan permukaan air. Isu pembersihan dengan mesin pukal, ia akan memusnahkan dan mengganggu ekosistem sedia ada. Untuk kaedah manual, kadangkala ia kotor dan berbahaya. Lebih teruk lagi dengan adanya kumbahan. Oleh itu, untuk mengatasi masalah ini, robot pembersih permukaan mudah alih dicadangkan. Peranti ini akan membantu membersihkan permukaan air dan ia juga berada pada julat terkawal yang

sangat luas. Robot Pembersih Permukaan Akuatik adalah salah satu inisiatif untuk mengurangi isu air tercemar dengan membersihkan objek asing yang tidak diinginkan seperti produk plastik di permukaan air. Manakala menurut Xuebo Zhang (2021), navigasi autonomi ialah tugas asas dalam bidang robotik pintar, memainkan peranan penting dalam pelbagai aplikasi baru muncul seperti gudang automatik, penerokaan autonomi persekitaran bahaya, pemanduan tanpa pemandu dan sebagainya. Perkembangan pesat kecerdasan buatan (AI) dalam beberapa tahun kebelakangan ini membawa kepada evolusi persepsi tradisional, perancangan dan pendekatan kawalan lebih kepada teknik berasaskan data dengan keupayaan pembelajaran dan penyesuaian. Teknologi ini berpotensi berkesan dalam persekitaran kompleks yang sangat dinamik dan tidak tersusun dari tempat dalaman ke persekitaran luar. Oleh itu, menggabungkan kaedah lanjutan ini ke dalam navigasi robot autonomi akan meningkatkan tahap autonomi dan kecerdasan sistem robotik. Kajian oleh Soleh, Adimas Baramu (2021) menyatakan autonomous robot merupakan sebuah proses dimana kumpulan dari beberapa perangkat elektronik dapat di gerakan secara otomatis atau semi otomatis menggunakan remote control. Robot sendiri merupakan mesin yang dapat melakukan tugas secara otomatis yang pada umumnya merupakan kombinasi dari kecerdasan komputasi dan mesin fisik (motor). Inovasi robot semakin beragam dibuat dengan memanfaatkan teknologi pembuatan robotika dapat dilakukan menggunakan sistem kontrol yang berbagai macam seperti menggunakan remote control, atau menggunakan smartphone android. Dari dua macam sistem kontrol diatas smartphone android sangat banyak disukai karena sifatnya yang praktis dan mudah digunakan. Definisi robot sendiri adalah mesin yang dapat melakukan tugas secara mandiri maupun menggunakan kontrol manusia. Robot pada umumnya merupakan kecerdasan komputasi dan mesin fisik (motor) yang terhubung melalui kabel, wifi dan bluetooth sehingga robot dapat dikendalikan secara manual mahupun semi otomatis. Berbagai macam aplikasi android dengan fungsinya yang banyak membantu manusia khususnya dalam hal teknologi robot. Dengan adanya aplikasi kontrol dengan android maka robot akan bergerak tanpa menggunakan kabel. Menurut Encik Hariz Januari 29 (2017), Arduino adalah satu revolusi dalam hobi DIY dan rekacipta. Dengan Arduino hari ini, suatu projek robotik dapat dibina dalam masa yang singkat, dan hampir tidak memerlukan sebarang aktiviti pematerian.

Jadual 2.1: Gaya petikan dalam teks asas

Jenis Pengarang	Petikan Parentikal	Petikan Naratif
Seorang pengarang	(Ang Kean Hua , 2015)	Ang Kean Hua (2015)
Seorang pengarang	(Arie Herlambang, 2018)	Arie Herlambang (2018)
Seorang pengarang	(Xuebo Zhang ,2021)	Xuebo Zhang (2021)
Seorang pengarang	(Hariz, 2017)	Hariz(2017)
Dua pengarang	(Soleh, Adimas Baramu ,2021)	Soleh,Adimas Baramu (2021)

3. METODOLOGI

Pengkaji telah menyediakan instrumen soal selidik sebelum dan selepas untuk mengukur tahap keberkesanan projek. Kaedah kutipkan data adalah menggunakan pendekatan kuantitaif melalui borang soal selidk, proses ujilari/ujian penggunaan projek dan analisis dokumen. Soal selidik terdiri daripada Demografi responden(jantina) dan sejumlah 5 soalan digunakan untuk mengukur keperluan untuk menghasilkan inovasi bagi memudahkan tugas pembersihan. Semua data di proses menggunakan perisian IBM SPSS statistik.

4. KAEDAH KAJIAN, KEPUTUSAN ANALISIS DAPATAN DAN PROJEK INOVASI

Dalam dapatan soal selidik berstruktur yang telah dijalankan terhadap pihak pembersih secara formal di Politeknik Seberang Perai. Projek yang dijalankan ini melibatkan beberapa tingkat analisis iaitu diperolehi berdasarkan analisis dapatan soal selidik sebelum dan selepas projek inovasi dihasilkan. Seterusnya, analisis yang melibatkan proses fasa peningkatan produk inovasi yang telah dihasilkan. Analisis dapatan sebelum projek inovasi *Lake Cleaner Robot* dihasilkan. Secara keseluruhannya, pihak pembersih Politeknik Seberang Perai bersetuju permasalahan wujud dalam kalangan pihak pembersih untuk membersihkan sampah yang terapung di permukaan tasik. Mereka memerlukan penyelesaian yang dapat membantu mereka membersihkan permukaan tasik dengan lebih efektif dan berkesan.

Jadual 4: Peratus dapatan soal selidik sebelum penghasilan projek

RESPON BERDASARKAN PENGGUNAAN PROJEK INOVASI LAKE CLEANER ROBOT			
BIL	ITEM	(%) YA	TIDAK (%)
1	Adakah memerlukan masa yang lama untuk membersihkan tasik secara manual?	100	0
2	Adakah ramai bilangan staf pembersih yang diperlukan untuk membersihkan tasik secara manual?	100	0
3	Adakah sukar menjalankan tugas pembersihan tasik secara manual?	85	15
4	Adakah anda pernah menghadapi masalah kesihatan atau keselamatan semasa menjalankan tugas pembersihan tasik secara manual?	40	60
5	Adakah anda bersetuju jika terdapat alternatif yang lebih efisien dan berkesan, seperti penggunaan robot pembersih tasik?	90	10

4.1 Analisis dapatan soal selidik selepas projek inovasi dihasilkan

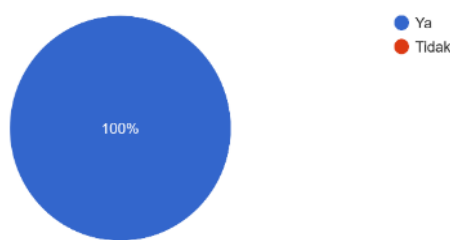
Berikut merupakan dapatan soal selidik bersama pihak pembersih di Politeknik Seberang Perai setelah projek inovasi *Lake Cleaner Robot* dihasilkan dan digunapakai.

Jadual 4.1: Dapatan soal selidik selepas penghasilan projek

RESPON BERDASARKAN PENGGUNAAN PROJEK INOVASI LAKE CLEANER ROBOT			
BIL	ITEM	1 (%)	2 (%)
1	Adakah penggunaan robot pembersih tasik telah meningkatkan kecekapan proses pembersihan tasik di kampus ini?	100	0
2	Adakah penggunaan robot pembersih tasik ini lebih berkesan berbanding kaedah pembersihan manual?	100	0
3	Adakah anda berpendapat penggunaan <i>Lake Cleaner Robot</i> ini dapat membantu mengurangkan beban kerja staf pembersih?	75	25
4	Adakah <i>Lake Cleaner Robot</i> ini menjamin keselamatan pihak pembersih ketika melakukan pembersihan tasik?	80	20
5	Adakah penggunaan <i>Lake Cleaner Robot</i> ini dapat mengurangkan masa pembersihan tasik berbanding pembersihan secara manual?	100	0

Secara keseluruhannya, seramai 20 orang pekerja pembersihan bersetuju hasil soal selidik yang dikemukakan selepas penghasilan projek inovasi *Lake Cleaner Robot*. Merujuk jadual 4.1 responden 100% SETUJU bagi soalan 1,2 dan 5. Manakala 75% soalan 3 dimana 5 orang responden TIDAK SETUJU. Responden 80% SETUJU manakala 4 orang responden memilih TIDAK SETUJU untuk soalan 4. Didapati kebanyakan responden bersetuju bahawa projek *Lake Cleaner Robot* ini merupakan satu inovasi untuk memudahkan pekerja pembersihan dalam membersihkan permukaan tasik Politeknik Seberang Perai.

1. Adakah penggunaan robot pembersih tasik telah meningkatkan kecekapan proses pembersihan tasik di kampus ini?
20 responses

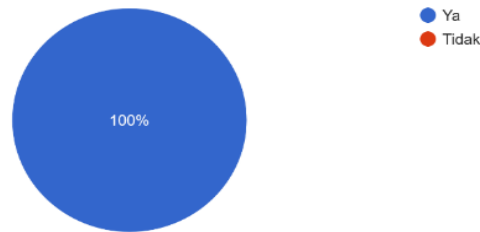


Rajah 4.0: Projek *Lake Cleaner Robot* ini meningkatkan kecekapan proses pembersihan tasik.

Rajah 4.0 menunjukkan hasil soal selidik responden yang memberi maklum balas bahawa projek *Lake Cleaner Robot* dapat meningkatkan kecekapan proses pembersihan tasik di kampus. Bilangan seramai 20 responden (100%) memilih SETUJU inovasi ini meningkatkan kecekapan proses pembersihan tasik di Politeknik Seberang Perai.

2. Adakah penggunaan robot pembersih tasik ini lebih berkesan berbanding kaedah pembersihan manual?

20 responses

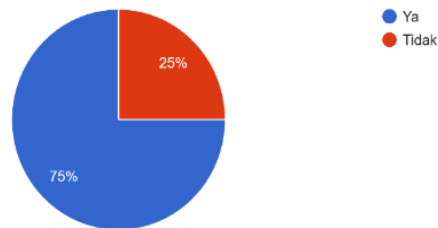


Rajah 4.1: Projek *Lake Cleaner Robot* lebih berkesan berbanding kaedah pembersihan manual

Rajah 4.1 di atas menunjukkan hasil soal selidik responden projek *Lake Cleaner Robot* lebih berkesan berbanding kaedah pembersihan manual. Seramai 20 responden (100%) SETUJU dan bahawa projek ini lebih berkesan berbanding kaedah pembersihan manual.

3. Adakah anda berpendapat penggunaan Lake Cleaner Robot ini dapat membantu mengurangkan beban kerja staf pembersih?

20 responses

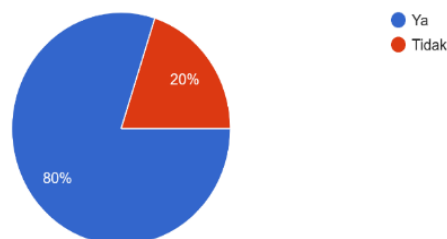


Rajah 4.3: *Lake Cleaner Robot* mengurangkan beban kerja staf pembersih

Rajah 4.3 menunjukkan hasil soal selidik responden, *Lake Cleaner Robot* membantu mengurangkan beban kerja staf pembersih. Seramai 15 responden (75%) SETUJU inovasi ini membantu mengurangkan beban kerja staf pembersih dan 5 responden (25%) TIDAK SETUJU.

4. Adakah Lake Cleaner Robot ini menjamin keselamatan pihak pembersih ketika melakukan pembersihan tasik?

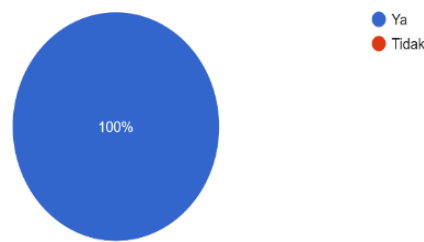
20 responses



Rajah 4.4: *Lake Cleaner Robot* menjamin keselamatan pihak pembersih

Rajah 4.4 di atas adalah hasil soal selidik responden terhadap jaminan keselamatan pihak pembersih ketika melakukan pembersihan tasik. Seramai 16 responden (80%) SETUJU dan 4 responden (20%) TIDAK SETUJU. Hasilnya *Lake Cleaner Robot* menjamin keselamatan pihak pembersih ketika melakukan pembersihan tasik.

5. Adakah penggunaan Lake Cleaner Robot ini dapat mengurangkan masa pembersihan tasik berbanding pembersihan secara manual?
20 responses



Rajah 4.5: *Lake Cleaner Robot* mengurangkan masa pembersihan tasik berbanding pembersihan secara manual.

Rajah 4.5 menunjukkan responden 20 responden (100%) SETUJU inovasi ini mengurangkan masa pembersihan tasik berbanding pembersihan secara manual.

4.4 Analisis dapatan kajian

Sebelum *Lake Cleaner Robot* dihasilkan pekerja pembersihan di tasik Politeknik Seberang Perai mengambil masa yang lama untuk membersihkan tasik kerana menggunakan kaedah manual. Hasil perbincangan kaedah menyelesaikan masalah pekerja pembersih untuk membersihkan kawasan permukaan tasik dengan lebih mudah. *Lake Cleaner Robot* telah digunakan oleh para pekerja pembersihan di tasik Politeknik Seberang Perai. Didapati kerja-kerja pembersihan tasik lebih mudah, cekap dan teratur serta sesuai digunakan secara berterusan.

a) Fasa projek inovasi dipertingkatkan.

Pengkaji menghasilkan *Lake Cleaner Robot* seperti rajah 4.6 di bawah bagi mengatasi masalah yang dihadapi oleh pihak pembersih di tasik Politeknik Seberang Perai. Inovasi ini bagi membantu pihak pembersih untuk membersihkan kawasan tasik Politeknik Seberang Perai dengan lebih mudah dan efektif.



Rajah 4.6: *Lake Cleaner Robot*

4.5 Analisis Kewangan

Kos keseluruhan untuk menghasilkan *Lake Cleaner Robot* secara per-unit dan penetapan harga seunit sekiranya produk ini ingin dikomersialkan sebanyak RM124.00. Kos berdasarkan harga bahan-bahan yang telah digunakan.

4.5.1 Kos penghasilan projek

Kos penghasilan produk diambil kira berdasarkan kepada setiap bahan-bahan input yang diperlukan di dalam proses pembuatan bahan inovasi. Bahan-bahan input disenaraikan dan dinyatakan kos per unit yang terlibat sebelum mengambil kira jumlah kos penghasilan projek per unit. Perbandingan kos penghasilan *Lake Cleaner Robot* semasa di Fasa 1 dan *Lake Cleaner Robot* semasa di Fasa 2 adalah seperti dalam jadual di bawah.

Jadual 4.7: Kos pembangunan *Lake Cleaner Robot*

BIL	BUTIRAN	KOS (RM)
1	Papan Plywood (5Inch)	RM 10
2	Water Resistance Tape	RM 12
3	Polyester Box	RM 10
4	PVC Box	RM 10
5	Relay 1 Channel	RM 15
6	Glue	RM 5
7	Fan	RM 18
8	Jumper Cable	RM 5
9	Net	RM 5
10	Arduino UNO	RM 20
11	LED	RM 5
12	Aluminium Plate (3M)	RM 9
Jumlah		RM 124

4.6 Impak projek inovasi

Projek inovasi yang dibangunkan untuk menyelesaikan permasalahan kajian diperincikan kepada tiga (3) impak. Impak mengikut sub topik perbincangan iaitu sebelum *Lake Cleaner Robot* dibangunkan, hasil pemerhatian kawasan tasik di Politeknik Seberang Perai dalam kondisi tercemar dan banyak tumpukkan sampah. Hal ini kerana pengkaji mendapati pekerja pembersihan tidak dapat membersihkan kawasan tasik secara keseluruhan. Sebelum projek, pekerja perlu mengutip sampah-sampah di tepi tasik dan mereka perlu menunggu sampah yang berada di tengah tasik hanyut ke tepi tasik kemudian baru mereka dapat mengutipnya. Oleh itu, dengan projek *Lake Cleaner Robot* pekerja pembersihan tasik tidak perlu bersusah payah untuk mengutip sampah-sampah dan kerja tersebut menjadi mudah dan selamat. Di samping itu, projek *Lake Cleaner Robot* dapat menarik minat pencinta alam menjaga alam sekitar dan membantu mengurangkan kes pencemaran tasik. Sepanjang tempoh pembaharuan dan keunikan projek *Lake Cleaner Robot* pengkaji telah membuat ujian ke atas robot yang diklasifikasikan sebagai impak :

- i. Meringankan beban Pekerja pembersihan: Para pekerja pembersihan tidak perlu bersusah payah untuk mengutip sampah-sampah di tasik kerana mereka perlu mengawal robot itu sahaja.
- ii. Menjimatkan masa : Para pekerja pembersihan tidak perlu menunggu sampah hanyut ke tepi tasik kerana robot tersebut dapat mengelilingi kawasan tasik sambil membersihkan sampah yang terdapat di tasik.
- iii. Mudah dikawal : *Lake Cleaner Robot* ini sangat mudah dibawa kerana ia merupakan robot yang tidak terlalu berat dan saiznya yang sesuai untuk di bawa kemana-mana sahaja serta ia menggunakan akses seperti alat kawalan jauh.
- iv. Mesra alam : Penghasilan *Lake Cleaner Robot* ini hanya menggunakan barang elektronik dan sumber-sumber yang tidak memberi impak kepada tasik dan tidak memerlukan minyak untuk membenarkan ianya berfungsi.
- v. Kaedah yang sedikit canggih dari kaedah tradisional : Robot ini merupakan salah satu robot yang menggunakan alat kawalan jauh dan ia memang terdapat dipasaran tetapi harga yang mahai membuatkan ramai tidak mampu pakai tetapi kami menyediakan robot dengan harga mampu milik dan pekerja pembersihan di Politeknik Seberang Perai dapat menggunakan peralatan yang sedikit canggih dari sebelum-sebelum ini.

a) Impak Produk Terhadap Masa

Penggunaan *Lake Cleaner Robot* ini telah membantu para pekerja pembersihan membersihkan kawasan tasik dengan lebih efektif berbanding cara kerja sebelum ini. Hal ini kerana mereka hanya perlu mengawal dengan menggunakan alat kawalan jauh dan tidak perlu bersusah-payah untuk mengutip setiap sampah yang bertumpuk di kawasan tasik. Bukan itu sahaja, penggunaan *Lake Cleaner Robot* dapat menjimatkan masa dan pembersihan tasik boleh dilakukan serta merta tanpa perlu menunggu sampah-sampah hanyut ke tepi tasik kerana ianya mampu membawa sampah ke tepi tasik. Jika terdahulu, pekerja pembersihan perlu menunggu sampah yang terdapat di tengah tasik hanyut ke tepi tasik dan sekiranya perlu lakukan pembersihan dengan segera mereka perlu naik bot atau sampan untuk mengutip sampah yang terdapat di tasik. Dengan adanya robot ini memudahkan kkerja membersihkan tasik dengan kadar segera. Masalah pembersihan tasik berdasarkan pemerhatian pengkaji adalah seperti jadual 4.8 di bawah.

Jadual 4.8: Impak Projek Terhadap Masa

Butiran	Cara Tradisional	Lake Cleaner Robot
Masa untuk pembersihan keseluruhan kawasan tasik Politeknik Seberang Perai	2 jam	40 minit

b) Impak Produk Terhadap Kos

Perbelanjaan membangunkan inovasi *Lake Cleaner Robot* adalah RM 124.00 dan kos menghasilkan *Lake Cleaner Robot* ini memang murah serta mampu berfungsi dengan baik untuk membersihkan tasik. Kebanyakan yang terdapat di pasaran mencecah RM 5000 – RM 7000. Keunikan reka bentuk dan saiznya memudahkan *Lake Cleaner Robot* dibawa kemana-mana tasik terutamanya pencinta alam untuk membersihkan kawasan tasik tersebut. Cara untuk mengendalikan *Lake Cleaner Robot* ini juga sangat mudah dengan hanya menggunakan alat kawalan jauh.

c) Impak Terhadap Keberkesanan Penggunaan Projek

Keberkesanan penggunaan projek dapat dilihat dari segi kemudahan kepada pekerja pembersihan. Hal ini kerana projek inovasi mempunyai ciri-ciri mudah dikendalikan dan mudah dibawa kemana sahaja kerana reka bentuk yang kecil dan ringan berbanding robot yang ada dipasaran. *Lake Cleaner Robot* ini mudah dikendalikan oleh pihak pembersih walaupun mereka pekerja baru. Seterusnya, *Lake Cleaner Robot* membantu pihak pembersih membersihkan kawasan tasik tanpa perlu menggunakan bot untuk sampai ke tengah tasik dengan berisiko kepada diri pekerja. Oleh itu dengan adanya *Lake Cleaner Robot* ini, semua risiko dan kesusahan yang ditanggung pekerja pembersihan dalam membersihkan kawasan tasik dapat dikurangkan.

Jadual 4.9: Impak Terhadap Keberkesanan Penggunaan Projek

ASPEK	SEBELUM	SELEPAS
Tahap kebersihan kawasan tasik Politeknik Seberang Perai	Kurang memuaskan	Memuaskan
Tahap kemudahan dalam membersihkan kawasan tasik Politeknik Seberang Perai	Sukar, mengambil masa yang lama dan berisiko	Lebih mudah, menjimatkan masa dan tidak berisiko

4.7 Pengkomersialan

Sasaran pengguna utama bagi *Lake Cleaner Robot* ini adalah tertumpu terhadap pekerja pembersihan dan pencinta alam sekitar melalui pemerhatian dan soal selidik. Pengkaji mendapati bahawa *Lake Cleaner Robot* ini merupakan projek inovasi yang dapat membantu pihak pembersih membersihkan kawasan tasik dan dapat menjaga keindahan alam sekitar seperti tasik dengan lebih efektif dan berkesan. Hal ini kerana, projek *Lake Cleaner Robot* berjaya mengatasi masalah yang dihadapi oleh pihak pembersih dalam membersihkan kawasan tasik tersebut menjadi lebih mudah, cekap, menjimatkan masa dan wang berbanding sebelum penghasilan projek inovasi ini. Antara lain projek inovasi ini juga turut akan diperkenalkan kepada Kelab Pencinta Alam, syarikat dan Kementerian Tenaga, Sains Teknologi, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim Malaysia yang mementingkan kesedaran kebersihan alam sekitar serta kepada institusi yang mempunyai tasik bagi memudahkan pekerja pembersihan untuk membersihkan kawasan permukaan tasik mereka.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan projek ini dilakukan berdasarkan analisis SWOT yang telah disediakan oleh pengkaji. Hasil analisis SWOT menjelaskan kesimpulan keseluruhan projek bahawa kekuatan projek ini memudahkan pihak pembersih melakukan proses pembersihan tasik bagi mengekalkan kelestarian tasik Politeknik Seberang Perai dengan masa singkat, sistematik, cekap, mengurangkan usaha manual dan memastikan proses pembersihan yang menyeluruh dan berkesan dari masa ke semasa. Projek ini juga menyumbang kepada kesan alam sekitar yang positif dengan menghalang pengumpulan sampah di tasik hasilnya ia mengekalkan kebersihan tasik, menggalakkan ekosistem yang lebih sihat dan tarikan estetik. Secara keseluruhannya, projek ini telah memenuhi kriteria projek kerana memudahkan pihak pembersih untuk membersihkan kawasan tasik Politeknik Seberang Perai secara keseluruhan serta dapat menjamin keselamatan pekerja pembersihan serta menjimatkan masa dan tenaga pihak pembersih.

RUJUKAN

- Shree, B., Isha, R., Saisree, E., & Sameen, S. S. (2022). AI BASED LAKE CLEANING ROBOT. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering*, 245–254.
<https://doi.org/10.26562/ijirae.2022.v0908.19>.
- UNO R3 | *Arduino Documentation*. (n.d.-b). <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3>
- Rahmawati, E., Sucahyo, I., Asnawi, A. R., Faris, M., Taqwim, M. A., & Mahendra, D. (2019). A water surface cleaning robot. *Journal of Physics*, 1417(1), 012006.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012006>
- Herlambang, A. (2018). PENCEMARAN AIR DAN STRATEGI PENGULANGANNYA. *Jurnal Air Indonesia*, 2(1). <https://doi.org/10.29122/jai.v2i1.2280>
- Abdillah, M. F. (2022, August 22). GAS MEASURING ROBOT CONTROL SYSTEM BASED ON INTERNET NETWORK.
<https://ejournal.istn.ac.id/index.php/sainstech/article/view/1435>
- International Journal of Intelligent Robotics and Applications*. (2023, October 14). Springer. <https://www.springer.com/journal/41315>
- Zabidi, S. F. H. (2021, November 15). *Real-Time Monitoring System for an Aquatic Surface Cleaning Robot using MIT App Inventor*.
<https://penerbit.uthm.edu.my/periodicals/index.php/eeee/article/view/3793>
- Rancang bangun Autonomous robot pembersih pantai berbasis Arduino - UPB Repository*. (n.d.). <http://repository.upbatam.ac.id/536/>

REKA BENTUK INOVATIF *PALLET WRAPPING TURNTABLE* UNTUK PROSES PEMBALUTAN YANG EFISIEN

Razulainie binti Mohd Radzuan^{1*}
Dr Khairul Bariyah binti Othman²

^{1,2} Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

* E-mel: razulainie@psp.edu.my

ABSTRAK

Inovasi *Pallet Wrapping Turntable* telah dibangunkan bagi membantu Syarikat Hup Chong Furniture Sdn. Bhd. dalam mempercepat dan meningkatkan kecekapan proses pembalutan palet di gudang mereka. Proses pembalutan manual yang digunakan sebelum ini menimbulkan pelbagai isu seperti ketegangan fizikal dan ketidakcekapan masa. Dengan reka bentuk yang membolehkan palet berpusing secara automatik melalui kawalan suis, mesin ini mengurangkan keperluan tenaga manusia dan masa pembalutan sebanyak 75 peratus. Selain itu, ia juga meningkatkan keselamatan dan keselesaan pekerja, serta memastikan pembalutan yang konsisten dan berkualiti tinggi. Penggunaan *Pallet Wrapping Turntable* ini bukan sahaja membawa peningkatan produktiviti tetapi juga menyumbang kepada keberkesanan keseluruhan rantaian bekalan syarikat. Potensi inovasi ini untuk diguna pakai di syarikat lain menjadikannya satu langkah penting dalam memodenkan proses logistik.

Kata Kunci: *Pallet wrapping*, automasi, pembalutan palet, logistik

1.0 PENGENALAN

Pembalutan palet adalah proses penting dalam industri logistik dan pergudangan untuk memastikan kestabilan dan keselamatan barang semasa penyimpanan dan pengangkutan. Ia melibatkan pembungkusan palet dengan bahan pelindung seperti plastik regang (*stretch film*) untuk mengelakkan barang bergerak atau tergelincir. Namun, kaedah pembalutan palet secara manual yang masih banyak digunakan oleh syarikat-syarikat tempatan, termasuk Syarikat Hup Chong Furniture Sdn. Bhd., membawa kepada pelbagai masalah seperti keletihan pekerja, risiko kecederaan, serta ketidakcekapan masa dan tenaga.



Rajah 1: Keadaan pekerja ketika melakukan pembalutan palet secara manual

Di Hup Chong Furniture Sdn. Bhd., yang telah beroperasi selama lebih 20 tahun, kaedah manual memerlukan pekerja mengelilingi palet secara membongkok, yang menyebabkan masalah kesihatan seperti sakit belakang dan pinggang. Di samping itu, masa yang diambil untuk membalut palet secara manual adalah lebih lama, menyumbang kepada kelewatan dalam operasi penghantaran terutama apabila permintaan meningkat. Hal ini menimbulkan cabaran dalam mengekalkan produktiviti dan keselamatan pekerja.

Berdasarkan pernyataan masalah tersebut, kajian ini bertujuan untuk membangunkan satu inovasi yang dapat mengautomatikkan proses pembalutan palet. Objektif kajian ini adalah untuk:

1. Membangunkan inovasi *Pallet Wrapping Turntable* berdasarkan analisis SWOT.
2. Meningkatkan kecekapan kerja dan produktiviti dengan mengurangkan masa pembalutan palet berbanding kaedah manual.

Analisis SWOT digunakan dalam kajian ini untuk mengenal pasti kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam reka bentuk *Pallet Wrapping Turntable*. Analisis ini membantu memastikan produk yang dihasilkan bukan sahaja efisien dan selamat, tetapi juga mampu memenuhi keperluan industri dengan baik. Jadual 1 menunjukkan analisis SWOT untuk projek inovasi yang akan dibangunkan.

Jadual 1: Analisis SWOT untuk projek inovasi yang akan dibangunkan.

Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
1. Mesra pengguna 2. Menjimatkan masa 3. Kos rendah dari segi penghasilan 4. Dihasilkan untuk kegunaan syarikat sahaja	1. Hanya berfungsi dengan menggunakan tenaga bateri sahaja 2. Perlu diselenggara secara berkala	1. Berpotensi menjadi inovasi yang wajib ada di setiap gudang 2. Pekerja akan semakin bersemangat melakukan kerja	1. Boleh dimanipulasi oleh syarikat lain kerana masih belum mendapat hakcipta

Inovasi *Pallet Wrapping Turntable* ini diharapkan dapat memudahkan pekerja dalam proses pembalutan palet serta memberikan impak positif kepada keseluruhan proses logistik, sekaligus meningkatkan keberkesanan operasi dan keselamatan pekerja,

2.0 SOROTAN KAJIAN

Pembalutan palet adalah amalan standard dalam industri logistik dan pergudangan. Ia bertujuan untuk memastikan kestabilan muatan, mengurangkan risiko kerosakan, dan memudahkan pengendalian semasa penghantaran (Kaur, 2021). Kajian oleh Raj et al. (2020) menunjukkan bahawa teknik pembalutan yang baik bukan sahaja meningkatkan keselamatan barang, tetapi juga mengurangkan kos penyimpanan dan penghantaran dengan ketara. Namun, di sebalik kepentingannya, banyak syarikat masih bergantung kepada kaedah manual yang tidak efisien.

2.1 Teknologi Semasa dalam Pembalutan Palet

Teknologi aoutomatik untuk pembalutan palet semakin mendapat tempat dalam industri, dengan pengenalan mesin seperti "pallet wrappers" yang menggunakan motor untuk memutar palet secara automatik sambil membalutnya (Smith & Brown, 2019). Menurut Lee et al. (2020), mesin ini dapat meningkatkan kecekapan operasi sehingga 70 peratus dan mengurangkan keletihan pekerja. Namun, kos awal yang tinggi dan keperluan penyelenggaraan kerap menjadi cabaran bagi sesetengah syarikat kecil dan sederhana untuk mengadaptasinya.

2.2 Risiko dan Kesan Kesihatan Penggunaan Kaedah Manual

Kajian terdahulu juga menunjukkan bahawa pembalutan palet secara manual menimbulkan risiko kesihatan yang ketara, terutamanya kecederaan otot dan tulang (*musculoskeletal injuries*). Stewart et al. (2018) mendapati bahawa pekerja yang terlibat dalam aktiviti ini cenderung mengalami sakit pinggang, keletihan otot, dan ketegangan pada sendi. Faktor-faktor seperti postur tidak ergonomik dan pergerakan berulang kali menjadi penyumbang utama kepada masalah kesihatan tersebut (Brown, 2019). Oleh itu, adalah kritikal untuk mencari penyelesaian yang lebih ergonomik dan efisien.

2.3 Inovasi dalam Reka Bentuk *Pallet Wrapping Turntable*

Kajian oleh Chen et al. (2021) mengenai inovasi dalam peralatan pembalutan palet menunjukkan bahawa pengenalan turntable automatik dengan kawalan elektronik dapat mengurangkan masa pembalutan sehingga 75 peratus. Inovasi ini juga membolehkan konsistensi dalam kualiti pembalutan, yang menjadi faktor penting dalam memastikan keselamatan barang semasa penghantaran. Selain itu, sistem ini boleh disesuaikan mengikut keperluan muatan yang berbeza, menjadikannya lebih fleksibel untuk pelbagai industri.

2.4 Analisis SWOT dalam Kajian Inovasi Teknologi

Penggunaan analisis SWOT dalam kajian inovasi teknologi membolehkan penilaian yang menyeluruh terhadap potensi kejayaan sesuatu produk. Menurut Anderson (2022), analisis SWOT menyediakan pandangan yang komprehensif tentang kekuatan dan kelemahan dalaman, serta peluang dan ancaman dari sudut pasaran. Hal ini penting dalam merancang strategi komersialisasi bagi produk baru seperti *Pallet Wrapping Turntable* yang sedang dibangunkan dalam kajian ini.

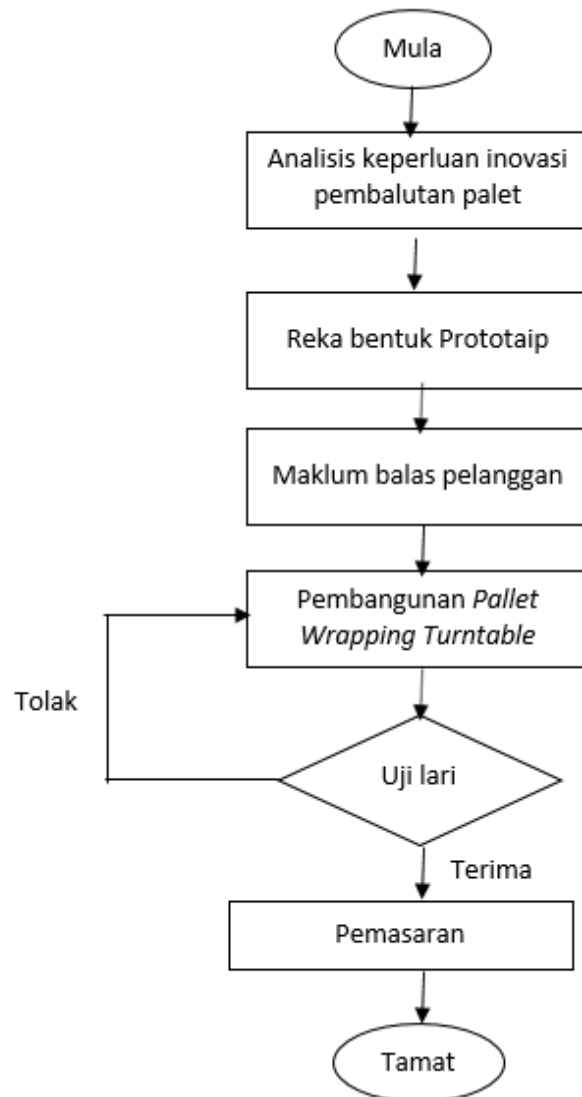
2.5 Jurang Penyelidikan

Walaupun terdapat pelbagai kajian mengenai pembalutan palet, terdapat jurang dalam aspek kesesuaian teknologi ini untuk syarikat bersaiz sederhana dan kecil. Kebanyakan inovasi sedia ada lebih tertumpu kepada syarikat besar dengan kapasiti kewangan yang tinggi (Williams & Zhang, 2020). Selain itu, kajian terhad dilakukan untuk menilai kesan penggunaan mesin ini dalam konteks operasi di Malaysia. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk membangunkan *Pallet Wrapping Turntable* yang lebih efisien dan sesuai digunakan oleh syarikat bersaiz sederhana dan kecil di Malaysia.

3.0 METODOLOGI

Metodologi ini merangkumi proses reka bentuk, pembangunan, dan penilaian *Pallet Wrapping Turntable*. Pendekatan yang digunakan adalah berstruktur untuk memastikan bahawa produk akhir bukan sahaja memenuhi keperluan teknikal tetapi juga memberikan manfaat praktikal kepada pengguna. Fasa Reka Bentuk merujuk kepada Carta Alir Reka bentuk *Pallet Wrapping Turntable* pada Rajah 2.

Analisis keperluan terhadap inovasi pembalutan palet dilakukan dengan pengumpulan data. Temubual dan soal selidik dijalankan dengan pekerja Hup Chong Furniture Sdn. Bhd. untuk mengenal pasti masalah utama yang dihadapi dalam pembalutan palet secara manual. Data dianalisis untuk mengenal pasti kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman (SWOT) yang berkaitan dengan proses pembalutan semasa. Berdasarkan maklumat yang dikumpulkan, reka bentuk awal *Pallet Wrapping Turntable* dibangunkan. Ini termasuk pusingan mekanisma, sistem kawalan, dan ciri-ciri keselamatan.



Rajah 2: Carta Alir Reka bentuk *Pallet Wrapping Turntable*



Rajah 3: Analisis SWOT

Rajah 3 menunjukkan elemen utama dalam analisis SWOT. Analisis SWOT digunakan untuk menilai reka bentuk awal. Kekuatan seperti kemudahan penggunaan dan kos rendah ditentukan, sementara kelemahan seperti keperluan penyelenggaraan berkala diperhatikan. Peluang untuk pengkomersialan dan ancaman seperti kemungkinan peniruan oleh pesaing dianalisis.

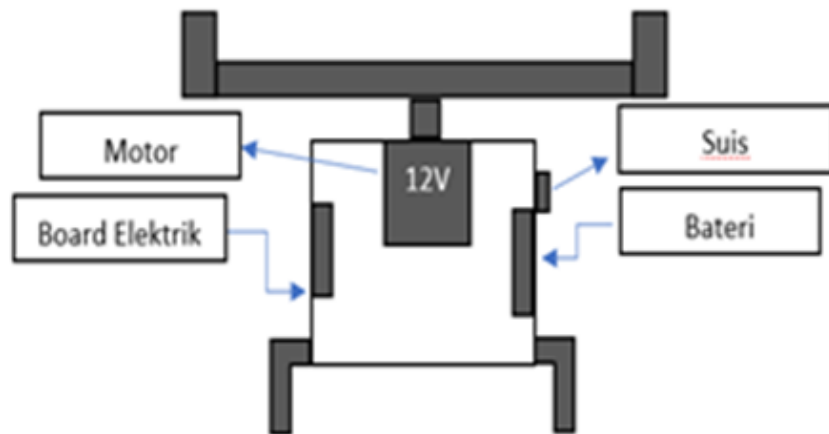
Prototaip awal Pallet Wrapping Turntable dibangunkan berdasarkan reka bentuk yang telah dipersetujui. Prototip diuji dalam keadaan operasi sebenar di Hup Chong Furniture Sdn. Bhd. untuk memastikan ia berfungsi dengan baik dan memenuhi keperluan yang ditetapkan. Ujian dilakukan untuk menilai kecekapan masa, ketahanan, dan keselamatan prototip. Data dikumpulkan mengenai masa yang diperlukan untuk membalut palet, kualiti pembalutan, dan sebarang isu teknikal. Pekerja diminta untuk memberikan maklum balas mengenai penggunaan prototaip dari segi keselesaan, kemudahan, dan keberkesanan.

5.0 HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Hasil temubual dan soal selidik bersama pekerja Hup Chong Furniture Sdn. Bhd. mendapati kaedah pembalutan palet secara manual boleh mendatangkan pelbagai masalah yang memberi kesan kepada pekerja dari segi keselamatan, kesihatan, dan produktiviti. Berikut adalah beberapa masalah utama:

1. Kecelakaan dan ketegangan fizikal
 - i. Ketegangan otot dan sendi: pembalutan manual memerlukan pekerja untuk membongkok, memutar, dan mengangkat secara berulang-ulang, yang boleh menyebabkan ketegangan pada otot dan sendi.
 - ii. Masalah belakang: membongkok dan mengangkat beban berat secara berulang-ulang boleh menyebabkan sakit belakang dan kecederaan tulang belakang.
 - iii. Cedera pergelangan tangan dan lutut: gerakan berulang boleh menyebabkan kecederaan pada pergelangan tangan, lutut, dan sendi lain.
2. Keletihan dan penurunan produktiviti
 - i. Keletihan berlebihan: proses manual yang intensif boleh menyebabkan keletihan yang cepat, mengurangkan produktiviti dan meningkatkan risiko kesilapan.
 - ii. Tempoh masa pembalutan lebih panjang: pembalutan manual memerlukan lebih banyak masa. Ini menyebabkan jumlah palet yang dibungkus dalam sehari adalah terhad.

Rajah 4 menunjukkan reka bentuk skematik *Pallet Wrapping Turntable*, yang dilengkapi dengan beberapa komponen utama untuk memastikan fungsi operasi yang efektif dan efisien.



Rajah 4: Skematik Diagram *Pallet Wrapping Turntable*

Pallet Wrapping Turntable, dilengkapi dengan beberapa komponen utama untuk memastikan fungsi operasi yang efektif dan efisien. Suis pada *Pallet Wrapping Turntable* digunakan untuk menghidupkan dan mematikan mesin. Dengan hanya menekan suis, pengguna dapat memulakan proses pembalutan palet secara automatik. Ini memudahkan operasi dan memastikan mesin berfungsi dengan cekap tanpa memerlukan interaksi fizikal yang berulang dari pekerja.

Motor ini adalah komponen utama yang menggerakkan *turntable* secara berputar. Dengan memutar meja secara automatik, motor memastikan palet bergerak dalam putaran yang lancar dan konsisten semasa proses pembalutan. Ini mengurangkan keperluan pekerja untuk mengelilingi palet secara manual dan membantu dalam mendapatkan pembalutan yang seragam dan berkualiti tinggi.

Rajah 5 menunjukkan produk akhir *Pallet Wrapping Turntable* yang telah dibangunkan. Produk akhir ini merupakan hasil daripada proses reka bentuk yang teliti, dan setiap elemen dalam reka bentuknya memainkan peranan penting dalam meningkatkan kecekapan dan keselamatan dalam proses pembalutan palet. *Pallet Wrapping Turntable* mempunyai struktur fizikal yang kukuh dan stabil, direka untuk menyokong palet dengan pelbagai saiz dan berat.



Rajah 5: Produk akhir *Pallet Wrapping Turntable*

Jadual 2 menunjukkan analisis SWOT bagi inovasi *Pallet Wrapping Turntable*.

Jadual 2: Analisis SWOT bagi reka bentuk *Pallet Wrapping Turntable*

Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
1. Mesra pengguna 2. Menjimatkan masa 3. Kos rendah dari segi penghasilan 4. Dihasilkan untuk kegunaan syarikat sahaja	1. Hanya berfungsi dengan menggunakan tenaga bateri sahaja 2. Perlu diselenggara secara berkala	1. Berpotensi menjadi inovasi yang wajib ada di setiap gudang 2. Pekerja akan semakin bersemangat melakukan kerja	1. Boleh dimanipulasi oleh syarikat lain kerana masih belum mendapat hakcipta

Prototip diuji dalam keadaan operasi sebenar di Hup Chong Furniture Sdn. Bhd. untuk memastikan ia berfungsi dengan baik dan memenuhi keperluan yang ditetapkan. Hasil ujilari dari segi kecekapan masa terhadap pembalutan palet menggunakan inovasi *Pallet Wrapping Turntable* berbanding pembalutan palet secara manual adalah seperti dalam Jadual 3.

Jadual 3: Purata bacaan masa pembalutan bagi satu palet

Kaedah	Purata Masa per Palet
Pembalutan Palet Manual	4 minit
<i>Pallet Wrapping Turntable</i>	1 minit

Secara purata, masa yang diperlukan untuk membalut satu palet secara manual adalah 4 minit. Dengan penggunaan *Pallet Wrapping Turntable*, masa yang diperlukan untuk membalut satu palet berkurang kepada 1 minit. Ini menunjukkan pengurangan masa sebanyak peratus, yang menunjukkan peningkatan ketara dalam kecekapan proses pembalutan. Dalam konteks logistik, ini bermakna proses pembungkusan dapat diselesaikan dengan lebih cepat, kos operasi dapat dikurangkan, dan penghantaran dapat dilakukan dengan lebih efisien.

Maklum balas daripada pekerja Hup Chong Furniture Sdn. Bhd. dikumpulkan melalui soal selidik selepas menggunakan *Pallet Wrapping Turntable*. Hasil soal selidik ditunjukkan dalam Jadual 4 di bawah.

Jadual 4: Dapatan Soal Selidik Selepas Menggunakan *Pallet Wrapping Turntable*

Bil.	Respon Berdasarkan Penggunaan Projek <i>Pallet Wrapping Turntable</i>	Ya (%)	Tidak (%)
1	Adakah <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini mudah digunakan oleh para pekerja Hup Chong Sdn. Bhd. ?	100	0
2	Adakah <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini menolong untuk meningkatkan hasil pengeluaran yang baik?	100	0
3	Adakah <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini sesuai dijadikan sebagai mesin untuk membantu pekerja di syarikat Hup Chong?	100	0
4	Adakah <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini menambah baik hasil kerja dalam syarikat Hup Chong ?	100	0
5	Adakah <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini membantu para pekerja dalam melakukan pekerjaan dengan lebih berkesan?	100	0
6	Adakah para pekerja berpuas hati dengan hasil kerja mesin <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini?	100	0
7	Adakah <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini dapat membantu pekerja mengurangkan sebarang kecederaan semasa melakukan pekerjaan?	100	0
8	Adakah <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini membantu memupuk semangat bekerja dalam kalangan para pekerja ketika membalut Pallet?	100	0
9	Adakah para pekerja dapat menggunakan tenaga dengan lebih efisien semasa hadirnya mesin <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ?	100	0
10	Adakah <i>Pallet Wrapping Turntable</i> ini memberikan manfaat kepada para pekerja ketika bekerja?	100	0

100 peratus pekerja menyatakan bahawa *Pallet Wrapping Turntable* mudah digunakan. Ini menunjukkan bahawa reka bentuk mesin adalah mesra pengguna dan memudahkan proses pembalutan. 100 peratus pekerja bersetuju bahawa penggunaan *Pallet Wrapping Turntable* meningkatkan hasil pengeluaran. Mesin ini membolehkan pembalutan yang lebih cepat dan berkesan, meningkatkan jumlah palet yang dibungkus dalam sehari. 100 peratus pekerja melaporkan bahawa *Pallet Wrapping Turntable* membantu mengurangkan kecederaan dan meningkatkan keselamatan semasa bekerja. Mereka juga menyatakan kepuasan yang tinggi terhadap kesan mesin ini dalam meningkatkan semangat bekerja dan keberkesanan tenaga.

5.0 KESIMPULAN DAN CADANGAN

Penggunaan pembalutan palet berinovasi seperti *Pallet Wrapping Turntable* boleh menjadi penyelesaian yang efektif. Beberapa manfaat utama termasuk:

- i. Mengurangkan ketegangan fizikal: pembalutan palet berputar mengurangkan keperluan untuk gerakan manual yang berulang-ulang, mengurangkan risiko kecederaan.
- ii. Meningkatkan produktiviti: pembalutan yang lebih cepat dan efisien meningkatkan jumlah palet yang boleh dibungkus dalam sehari.
- iii. Pembalutan konsisten dan berkualiti: Sistem automatik memastikan ketegangan pembalutan yang seragam, menghasilkan pembalutan yang lebih stabil dan mengurangkan pembaziran bahan.
- iv. Keselamatan pekerja: mengurangkan risiko kecederaan yang berkaitan dengan pembalutan manual, meningkatkan keselamatan di tempat kerja.

Jadual 5: Analisis SWOT Kesimpulan Keseluruhan Projek

Strength (Kekuatan)	• Memudahkan pekerja melakukan pekerjaan dengan menggunakan mesin selari dengan IR 4.0 • Sebagai mesin yang memberi impak yang baik untuk melancarkan operasi dalam gudang. • Mempercepat proses serta mengurangkan kelelahan dan kesalahan manusia.
Weakness (Kelemahan)	• Perlu diselenggara secara berkala. • Sistem keselamatan pada mesin belum dilaksanakan untuk taraf keselamatan mesin .
Opportunities (Peluang)	• Projek inovasi yang mempunyai potensi kebolehpasaran • Dapat memudahkan syarikat dalam mempercepatkan proses dan melancarkan operasi.
Threats (ancaman)	• Boleh dimanipulasi oleh syarikat lain kerana masih belum mendapat hakcipta

Jadual 5 merupakan analisis SWOT yang menjelaskan kesimpulan keseluruhan projek. Dengan beralih kepada *Pallet Wrapping Turntable*, syarikat dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja, meningkatkan produktiviti, dan mengurangkan kos operasi jangka panjang.

Berdasarkan dapatan kajian, berikut adalah beberapa cadangan untuk meningkatkan lagi keberkesanan *Pallet Wrapping Turntable* dan mengoptimumkan penggunaannya:

1. Peningkatan Sistem Keselamatan:
Implementasikan sistem keselamatan tambahan seperti pengesan beban, penutup pelindung, dan penggera kecemasan untuk melindungi mesin dan pekerja daripada kemalangan.
2. Pembangunan Teknologi dan Penambahbaikan:
Pertimbangkan untuk mengintegrasikan teknologi pintar seperti sensor dan sistem kawalan jarak jauh untuk memantau dan mengawal operasi mesin secara lebih efisien.

RUJUKAN

- Anderson, T. (2022). *Strategic Analysis Tools for Technology Innovations: A SWOT approach*. Cambridge University Press.
- Brown, P. (2019). Ergonomics in Manual Pallet Wrapping: Health Impacts and Safety Solutions. *Journal of Occupational Health*, 21(2), 75-85.
<https://doi.org/10.1016/j.joh.2019.01.002>
- Chen, Y., Li, M., & Zhang, Q. (2021). Innovations in Pallet Wrapping Technology: The role of Automated Turntables. *International Journal of Logistics Technology*, 15(3), 234-247. <https://doi.org/10.1016/j.ijlt.2021.06.003>
- Kaur, A. (2021). The Significance of Pallet Wrapping in Logistics and Warehousing. *Logistics Management Review*, 19(4), 110-121.
<https://doi.org/10.1016/j.lmr.2021.03.004>
- Lee, J., Tan, A., & Wong, K. (2020). Efficiency Gains From Automated Pallet Wrapping Machines: A case study. *Journal of Supply Chain Innovation*, 32(1), 98-112.
<https://doi.org/10.1016/j.jscin.2020.07.005>
- Raj, P., Kumar, S., & Gupta, A. (2020). Manual Versus Automated Pallet Wrapping: An Empirical Comparison. *Warehouse Operations Journal*, 13(2), 145-159.
<https://doi.org/10.1016/j.woj.2020.04.001>
- Smith, J., & Brown, S. (2019). Advances in Automated Pallet Wrapping: Benefits and challenges. *Industrial Engineering Journal*, 25(3), 201-213.
<https://doi.org/10.1016/j.iej.2019.05.007>
- Stewart, H., Martin, L., & Davis, R. (2018). Health Risks Associated with Manual Pallet Wrapping: A review. *Journal of Occupational Safety*, 29(4), 122-135.
<https://doi.org/10.1016/j.jos.2018.08.004>
- Williams, L., & Zhang, Y. (2020). Technology Adoption in Small and Medium-sized Enterprises: Barriers and Opportunities. *SME Journal of Technology*, 11(2), 180-194.
<https://doi.org/10.1016/j.smet.2020.02.009>

PERCEPTION OF PENANG'S RESIDENCE TOWARDS PRODUCTS AND SERVICES OFFERED BY SHARIAH-COMPLIANT COOPERATIVE BANK

Mariam Binti Ahmad^{1*}
Wan Nor Asniza Binti Arshad²
Noradilla Binti Osman³

¹⁻³Commerce Department, Seberang Perai Polytechnic, Permatang Pauh, Pulau Pinang, Malaysia

*E-mail: mariam@psp.edu.my

ABSTRACT

Starting as a cooperative under the name of The Province Wellesley Cooperative Banking Union Limited in 1950, this cooperative has transformed into the current entity known as Co-op Bank Pertama Malaysia Berhad. Currently, Co-op Bank Pertama (CBP) is the second-largest Shariah-compliant cooperative bank in Malaysia. However, CBP's performance seems to lag significantly behind its main competitor in terms of membership, products and services. Therefore, this study aims to identify the perceptions of Penang residents regarding the products and services offered by CBP. To achieve the objectives of this study, empirical evidence is obtained through the distribution of online questionnaires. An adopted and adapted questionnaire with 44 items was administered to 759 Penang residents in five districts: North Seberang Perai, Central Seberang Perai, South Seberang Perai, North East, and South West. The data were analyzed using descriptive and correlation analysis with SPSS version 26. The perceptions of Penang residents were measured by the levels of awareness, agreement on attitudes, perceived benefits, and subjective norms. This study found that the awareness of Penang residents towards CBP products and services offered is at a moderate level. Thus, the mean score of attitudes has obtained a high level of agreement among the Penang residents when asked about their attitudes regarding products and services offered by Shariah-compliant cooperative banks. Hence, understanding the perception of Penang's residence towards products and services offered will help CBP's management plan appropriate marketing strategies.

Keywords: perception, CBP, awareness, attitude, perceived benefits, Shariah-compliant cooperative banks.

1. INTRODUCTION

Cooperatives played an important role in the development of the national socio-economic development. In the year 2022, the cooperative organization marked its 100 years of existence in Malaysia (Cynthia Ignatius, 2022). According to the Malaysia Cooperative Societies Commission, (2021), the number of cooperatives that have been registered with the Malaysia Cooperative Societies Commission has amounted to 15,315 cooperative organizations throughout Malaysia, and the total income of the cooperative sector is RM 9.90 billion compared to RM1.57 trillion for national income. The major contributor to economic growth in cooperative industry is the banking sector which contribute 90% of the ownership of assets in the cooperative movement. Referring to the Cooperative Sector Economic Report 2021, there are only two organisations listed under banking activities are Bank Kerjasama Rakyat (Bank Rakyat) and Co-op Bank Pertama (CBP). For the purpose of this study, the researcher focuses on the discussion of CBP as one of Shariah-compliant cooperative bank.

1.1 Problem Statement

The year 2014 marked a new beginning for CBP when it received the license from Suruhanjaya Koperasi Malaysia (SKM) to operate fully as a cooperative bank. This recognition has allowed CBP to expand its operations and establish itself as the second-largest cooperative bank in Malaysia, with 30 branches across the country. Previously, CBP was known as a cooperative organization that assisted its members by providing credit services for purchasing fertilizers in 1950, then expanding to property acquisition, venturing into housing development, and now diversifying its services into the banking industry. By 2014, it offered a diverse range of financing solutions to individuals, cooperatives, and enterprises, as well as savings and investment options. The market share for CBP and another player in the cooperative banking sector is as follows:

Table 1: Summary of General Cooperative Statistics for the Year 2022

No.	Cooperatives	Total Deposits (RM)	Total Financing (RM)	Profit after tax and zakat (RM)	Total Membership
1	Bank Kerjasama Rakyat Malaysia Berhad	86.34 billion	77.71billion	1.81 billion	817,631
2	Co-opbank Pertama Malaysia Berhad	6.26 billion	5.04 billion	103.48 million	90,365

Source: Bank Kerjasama Rakyat, (2022); Co-op Bank Pertama, (2022)

Based on Table 1, a significant disparity is evident in consumer engagement with the products and services provided by the two Shariah-compliant cooperative banks, along with their respective post-tax and zakat profits. Bank Rakyat, boasting a staggering 90% membership shares, emerges as the dominant force in economic indicators, commanding 93.24% of total deposits, 93.91% of total financing, and 99.94% of total post-tax and zakat profits. This dominance starkly contrasts with CBP's performance, which, with a mere 10% membership share amounting to 90,365 members, contributes only 6.76% of total deposits, 6.09% of total financing, and 5.71% of total post-tax and zakat profits. These figures prompt inquiries into consumer perceptions toward CBP and its offerings, particularly considering its prior establishment compared to Bank Rakyat.

The banking sector has become a very competitive environment regardless of conventional and non-conventional banks, especially when the Central Bank of Malaysia introduced the concept of Islamic Banking System or Shariah-compliant to all financial institutions in Malaysia by the year 2000 (Ahmad & Haron, 2002). This indicates that the Shariah-compliant segment has many players and is very competitive. Scholars from previous research like Ahmad & Haron, (2002); Dusuki & Abdullah (2007), had findings that state to ensure products and services can be marketed effectively in a highly competitive banking environment, the concerned parties need to access customer perceptions towards the institutions. Furthermore, it is the ultimate objective of every business establishment to increase their profits by knowing the perceptions and factors that drive consumer's buying decisions or intentions (Tijjani Jibril et al., 2021).

Perception is measured by many dimensions or perspectives, with the most common measurement for assessing customer perception being customer satisfaction (Rahmi et al., 2020; Rustam et al., 2011; Van Bussel et al., 2022). Others consider factors just to name a few

such as bank size (Turnbull, 1983, cited in Ahmad & Haron, 2002), bank personnel, and bank service quality (Rosenblatt et al., 1988, cited in Ahmad & Haron, 2002). Research also explores how word-of-mouth influences customers' perceptions of products and services, as well as how Islamic customers perceive the importance of practicing “riba-free” (interest-free) banking activities (Rahmi et al., 2020). These are among many more variables that have been tested regarding perceptions towards the consumption of products and services in the Islamic banking area.

Understanding Penang residents' perceptions of CBP presents a challenge due to uncertainties surrounding their awareness of CBP's presence and its range of Shariah-compliant financial products and services. Merely knowing the level of awareness is insufficient as it does not provide enough information to develop strategies to remain competitive in the market. Additionally, it is crucial to assess how Penang residents perceive the offerings of Shariah-compliant cooperative banks in terms of their attitudes, subjective norms, and perceived benefits.

1.2 Objective

Specifically, this research aims to achieve the following objectives:

- a. To determine the level of awareness of Penang residence towards the existence of CBP.
- b. To identify Penang residence perceptions towards products and services that are offered by Shariah-compliant cooperative bank.

1.3 Research Question

- a. What is the level of awareness of Penang residence towards the existence of CBP?
- b. What is the perception of the Penang residence towards CBP products and services that are Shariah-compliant?

2. LITERATURE REVIEW

2.1 Co-opbank Pertama Malaysia Berhad (CBP) as Cooperative Bank

Beginning in 1922, cooperatives were established in Malaysia with the primary goal of reducing poverty and raising the standard of living for the underprivileged. They were formed to prevent the impoverished from borrowing money from lenders who assessed high-interest rates (Abdul Jabar et al., 2018). In 1950, the Co-opbank Pertama Malaysia Berhad (CBP) was established under the Cooperative Societies Ordinance 1993 with its original name The Province Wellesley Cooperative Banking Union Limited (Pertama, Sejarah Penubuhan Co-opbank Pertama, 2021). CBP was established with the mission of providing the best returns to consumers and members, improving the welfare of members, offering competitive banking products with full integrity and practicing core values in cooperative principles. Under the Twelfth Malaysia Plan (Economic Planning Unit, 2021) 2021-2025, the role of the sector has been detailed in Theme 1: Resetting the Economy and Theme 2: Strengthening Security, Wellbeing and Inclusivity, proving the sector cooperatives have a responsibility as drivers of new growth in the Malaysian economy and the transition of the domestic market to the global market (Suruhanjaya Koperasi Malaysia (SKM), 2023).

2.2 Concept of Perceptions

The concept of perceptions can be defined as a process of how individuals understand and interpretation of the information that they have received (Franz & Sarcina, 2009). It can be formed by various elements including direct and indirect experiences with products and services. It starts with the observation that involves the act of hearing, touching, feeling, and accepting something which then leads to selects, organises, and interprets the information received into meaningful images. Perceptions are a part of customer behaviour that helps in understanding the profile of the targeted customer.

2.3 Conceptual framework

A conceptual framework (Figure 1) was developed on extended Theory of Planned Behaviour (TPB) model with the following constructs: awareness, attitude, subjective norm and perceived behavioural control.

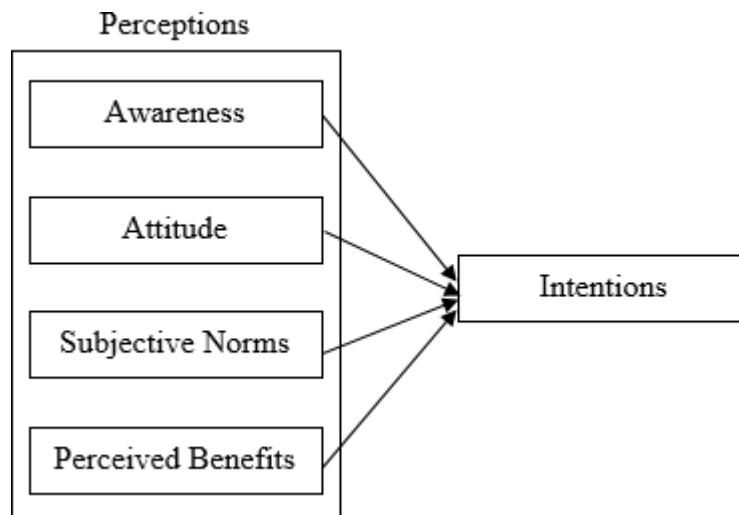


Figure 1: *Conceptual Framework of Theory of Planned Behavior*

2.3.1 Awareness

Awareness is the state when one is completely aware of something (Alordiah et al., 2023). It is the moral obligation of Shariah-compliant cooperative banks to convey consumer awareness, knowledge, and understanding of philosophy to the consumers and the general society in which they operate. This is important because consumer perceptions have a significant relationship with knowledge and awareness. According to (Nadzif Ramlan et al., 2023), awareness will produce knowledge and end up in consumer consumption. In this study, awareness is emphasized in two aspects, namely awareness of the CBP brand and awareness of the Shariah-compliant cooperative banks' products and services offered. Meanwhile, awareness of Shariah-compliant cooperative banks products and services has been explained by (Saiti, 2015) in his study which found that the majority of Muslims are aware of Islamic finance and know the meaning and basic terms used in Islamic finance that lead in consuming Shariah-compliant products and services.

2.3.2 Attitude

Attitude is defined as a person's level of evaluation, whether it is a favorable or unfavorable evaluation of the behaviour in question (Ajzen, 1991). Although there are many studies on behavioral intentions to choose Islamic financial products and services (Amin, 2013b; Amin, Abdul-Rahman, et al., 2014; Amin et al., 2013; Amin, Rahim Abdul Rahman, et al., 2014), it is interesting to note that most of the studies are conducted in the context of Islamic banking and finance, and none are conducted in the context of Shariah-compliant cooperative banks. As argued by (Issyam Itam et al., 2016), Shariah governance in Islamic cooperatives is still in the development phase and competes with Islamic banking and finance institutions. Therefore, this study emphasizes several items of consumer attitudes towards Shariah-compliant cooperative banks products and services that may not have been recorded in previous studies.

2.3.3 Subjective norm

Ajzen (1991b) defines subjective norms as the social influence that individuals feel whether to do or not to do a certain behaviour. In the study of perceptions on Islamic financial services, social influence can originate from family members, close friends, and influential figures (Meor Anas Meor Nadzri, 2022).

2.3.4 Perceived benefits

For the purpose of this study, perceived behavioural control was dropped from the framework. Instead, the framework is added with perceived benefits as antecedents due to previous research has shown that many decisions or perceptions are shaped by how people perceive the benefits before consuming (Al-Debei et al., 2015a; Chaniotakis & Lymperopoulos, 2008; Garg et al., 2021a; Lee, 2009) especially when it comes with Shariah-compliant products. Perceived benefits are a set of encouraging results that can be measured or not measured (Olusegun, 2015) that are used to explain the individual's motive to perform a behaviour by expecting a benefit from the behavioural response. Consumers of Islamic finance products and services tend to evaluate the characteristics of an instrument in line with the amount of good, bad or benefit received from the use of the product and service. Therefore, perceived benefits form a part of the attitude, which results from a positive evaluation of the products and services offered (Nurudeen Abubakar Zauro, 2017). Previous studies have measured perceived product benefits as the dominant factor influencing consumer attitudes towards the product, and it is consistent with TPB (Wan Anis Wan Mohd Assrudin, 2019).

2.3.5 Intention

Ajzen & Fishbein, (1969) stated that intentions can be influenced by attitudes and subjective norms. Next, the intention will influence the behaviour to accept a product and service or vice versa (Bashir et al., 2021b). Besides, intention can be categorized into two area: intention to use and intention to accept. Intention to use refers to an individual's willingness to either perform a behaviour or not (Ajzen & Fishbein, 1969). Meanwhile, the intention to accept refers to the interest or intention to investigate an action such as using, buying or searching for information about products and services through promotional offers or other transactions to accept Islamic financial products and services (David, 2023). Previous studies have shown a positive relationship between intention and behaviour of accepting products and services of

Islamic banking and finance (Nurudeen Abubakar Zauro, 2017). Therefore, if Shariah-compliant cooperative banks products and services are accepted by consumer, then they will approach Shariah-compliant cooperative banks to make inquiries about the products and possibly subscribe to the products and services offered.

3. METHODOLOGY

3.1 Population & Sampling

The population for this research involved Penang residence that are segregated into five districts namely North Seberang Perai, Central Seberang Perai, South Seberang Perai, North East and South West. This research focuses on working adult respondents who have the capability of opening a deposit account and applying for financing. According to Babbie, 2015 cited in Creswell & Creswell, (2018) the filtered population can be associated with clustered sampling or multistage sampling design. The sampling frame is obtained through the listing of government agencies, schools, and as well as business listings in each district.

Data were collected using questionnaires that were distributed through the Google form platform using their email address. With a response rate of 72%, the sample size became 759 respondents. About 250 (65%) from Seberang Perai Utara, 98(50%) from Seberang Perai Selatan, 139 (100%) from Seberang Perai Tengah, 100 (72%) from Timur Laut, and 172 (88%) from Barat Daya.

3.2 Validity

This study involved 51 items of the questionnaire that were developed using the adopt and adapt approach to measure five constructs: awareness, attitude, subjective norms, perceived benefits, and intention on perception of Penang residence towards Shariah compliance cooperative banks. The questionnaire was divided into six sections (A, B, C, D, E and F) and was measured by using a Likert-type scale, from 1 (strongly disagree) to 5 (Joseph F. Hair JR et al., 2010). Section “A” covered the demographic background of respondents, while section “B-F” collected respondents’ background awareness, attitude, subjective norms and perceived benefits towards Shariah compliance cooperative banks. Furthermore, in this section, the questionnaire was adopted and/or adapted based on TPB (Ajzen, 1991) in measuring their perception towards Shariah compliance cooperative banks (Table 2).

The questionnaires have undergone validity test to test the accuracy of the measurement item i.e.: the content validity. Two external subject matter experts were invited to validate the suitability of the items that captured the underlying dimensions of TPB. The purpose was to ensure the validity, reliability, and comprehensibility of the questionnaire. All two external subject matter experts were lecturers of different disciplines in local higher education institutions (Table 3). The external subject matter experts discovered several inappropriate items in terms of item structure, grammar, appropriateness to the local context, and generalizability to the broader context. Both agree that the content of the questionnaire is adequate and valid to be used for the research. After amendment, 44 initial items were retained and the TPB scale was formed.

Table 2: Measurement Items and Sources

Dimensions	Number of items	Examples of questionnaire items	Sources
Awareness	7	Co-opbank Pertama Malaysia Berhad is exists in Penang	Self-developed
Attitude	11	People become more ethical when they associate with Shariah-compliant cooperative bank	Adapted from Buchari, I., Rafiki, A., & Al Qassab, M. A. H. (2015)
Subjective norms	8	My friends' preferences will influence my choice of using products and services from Shariah-compliant cooperative bank	Adapted from Mansori, S., Safari, M., & Mohd Ismail, Z. M. (2020)
Perceived benefits	12	Shariah-compliant cooperative bank always offer lower monthly repayment for their financing products	Self-developed
Intention	6	I intend to use Shariah-compliant co-operative bank products and services for my banking needs	Adapted from Amin et al. (2010) and Yadav et al. (2015)

Table 3:Area Specializations Subject Matter Experts

Subject matter experts	Specializations
1 Prof. Madya Dr. Yaty binti Sulaiman	Marketing and business management
2 Dr. Mohamad Yazid bin Isa	Shariah, Islamic finance, Islamic banking

3.3 Reliability

The reliability of the questionnaire was conducted using the pilot testing method where the internal consistency of each is tested using reliability analysis in SPSS version 26. The pilot test was administered to Kulim's residents who have the same characteristics as the intended respondent. About 25 respondents have been selected for this research.

Table 4: Cronbach's Alpha

Factor	Cronbach's Alpha	No. Of Items
1. Awareness	0.567	7
2. Attitude	0.741	11
3. Subjective Norms	0.785	8
4. Perceived Benefits	0.851	12
5. Intention	0.815	6
Total	0.886	44

All the items scored from the range of 0.567 to 0.851 for the Cronbach's Alpha test (Table 4). These results showed that the questionnaire's internal consistency among the items is consistent to be used in the research (Creswell & Creswell, 2019; Geoffrey E. Mills, 2019; Zainudin Awang, 2012).

4. RESULTS

4.1 Demographic Characteristics

The demographic characteristics of the respondents (Table 5) summarizes on gender, marital status, race, religion, age, education, monthly income, occupation, and their preference for social media platform/s. Most respondents are Malay (75.2 %) and single (63.8 %). Most of the respondents who answered this survey are women and hold at least a Diploma. In addition, the majority of respondents have a monthly income of less than RM2,500 per month. The result reported in the table also indicates that the respondents work mostly in the private sector (62.7 %) followed by the government sector (18.4%) and own a business (6.3%). The findings of the study also show that almost all respondents use WhatsApp (27.6 %), followed by Instagram (19 %) and TikTok (18.3 %) as a medium to communicate and obtain information. In addition, most of the respondents were less than 39 years old (80.6 %) and were Muslim (78.4 %) in religion.

Table 5: *Sample Demographic Characteristics*

Demographic	Characteristics	Number	%
Gender	Female	408	53.8
	Male	351	46.2
Marital Status	Married	275	36.2
	Single	484	63.8
Race	Chinese	37	4.9
	Indian	151	19.9
	Malay	571	75.2
Religion	Atheist	27	3.6
	Buddha	33	4.3
	Christian	19	2.5
	Hindu	85	11.2
	Islam	595	78.4
Age	18-29	470	61.9
	30-39	142	18.7
	40-49	92	12.1
	50 and above	55	7.2
Education	Bachelor Degree	186	24.5
	Diploma	303	39.9
	Masters	29	3.8
	PhD	7	0.9
	SPM	190	25
	STPM/STAM	43	5.7
Monthly Income	RM10,971 and above	15	2
	RM2,500 and below	505	66.5
	RM2,501 – RM3,170	71	9.4
	RM3,171 – RM4,850	77	10.1
	RM4,851 – RM7,100	58	7.6
	RM7,101 – RM10,970	33	4.3

Occupation	Government	140	18.4
	Own a business.	48	6.3
	Private	476	62.7
	Self-employed.	93	12.3
Social media platforms	WhatsApp	702	27.6
	Instagram	484	19
	YouTube	402	15.8
	Facebook	337	13.3
	Twitter	151	5.9
	TikTok	465	18.3

4.2 Descriptive Analysis

The descriptive analysis was conducted to answer the research question about accessing the perceptions of Penang residence towards products and services that are offered by CBP as one of Shariah-compliant cooperative bank. The following table displays the outcome of the descriptive analysis.

Table 6: *Descriptive Statistics*

Factor	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Total Awareness	759	1.00	5.00	2.7775	1.19904
Total Attitude	759	1.00	5.00	3.7163	.78670
Total S. Norms	759	1.00	5.00	3.4300	.83499
Total P. Benefits	759	1.00	5.00	3.6169	.77450
Total Intention	759	1.00	5.00	3.6030	.86121
Valid N (listwise)	759				

Table 6 presented above shows descriptive statistics on the mean and standard deviation of the sample. As shown in Table 5, the mean reflects the average selection of respondents where it ranges from 3.7 to 2.7 for all the listed variables. Out of the five variables listed above, total awareness has the lowest mean (2.775). This indicates that many of the respondents are at a moderate level of awareness when asked about the existence of CBP and their products and services (Ab Latif et al., (2017)). Meanwhile, the highest mean among the listed variables is total attitude which is 3.7163. This demonstrates that the majority of the respondents agree that they have a positive attitude toward products and services offered by Shariah-compliant cooperative banks. The presence of a positive attitude showed that although Malaysia consists of a melting pot of a variety of ethnic, religion and cultures, all Malaysians hold similar core values that even non-Muslims in Malaysia have a positive attitude toward halal products or services cited Damit et al., (2018) in Mustapha et al., (2022).

Other variables such as subjective norms and perceived benefits meet the expectations of the research. The two variables received a mean score of 3.4300 and 3.6169 respectively. The mean scores for both variables represent that the respondent's level of agreement is at a high level. This outcome depicts that Penang residence agreed that the usage of products and services of Shariah-compliant cooperative banks is concerned with the acceptance and recommendations of their social community. Results from Erol & El-Bdour, (1989) research also state that recommendations by friends and relatives were ranked the most important criteria

when it comes to banking selection criteria. Meanwhile, the later antecedent results also indicate that Penang residence have a good attitude that can be seen as a positive perception towards the products and services of Shariah-compliant cooperative banks. The standard deviation for total attitude, total subjective norms, total perceived benefits, and total intention has a score of less than their mean and below 1 which gives the impression that those variables are normally spread. Total awareness scored about 1.19904 for standard deviation indicating that these variable deviates slightly compared to other listed variables.

5. CONCLUSIONS & SUGGESTIONS

The study aims to identify the perception of the Penang residence on the products and services of CBP. To achieve the objectives of this study, empirical evidence is obtained through the distributed questionnaires. The perceptions of Penang residence were measured by the level of awareness, level of agreement on attitudes, perceived benefits and subjective norms. The outcome of these variables showed that though CBP established itself in the year 1950 in Penang, many of the Penang residents were at the moderate level when asked about the existence of CBP in the cooperative banking sector. Reviewing the result of the analysis, it can be stated that the younger generation of Penang residents did not know the existence of the CBP bank. Looking at the demographic of the research, the majority of the respondents can be described as a group of Penang residence who is at the age of 18 to 29 years old, female, single, Malay, Islam, have a diploma in their education background, work with private sector, earning around RM2500 and below (B40 group) and uses WhatApps, Instagram and TikTok as their social media platforms. Creating awareness of this group of people needs detailed and targeted strategies. Knowing the demographics of this research will help the management of CBP use marketing strategies such as market segmentation techniques to enhance the level of awareness among Penang residence. The marketing segmentation technique is not a new technique that is being practised by the banking industry. However, the technique still stays relevant in today's banking marketing activities when the technique is still being used and suggested by recent research (Kaakeh et al., 2019a).

Meanwhile, on the subject of attitude, subjective norms and perceived benefits, it can be concluded that based on the attitude variable, on average the Penang residence agree at a high level that regardless of what religion they have faith in, they are ready to try the products and services offered by Shariah-compliant cooperative banks. The finding for attitude is also aligned with the findings for subjective norms. The mean score for subjective norms is also at a high level of agreement showing that their perceptions of the products are based on the recommendations of the community, close friends and relatives. The last antecedent variable on this survey is perceived benefits. Results of the descriptive statistics showed that Penang residents have a high level of agreement on the item of perceived benefits playing a role in having intentions to consume products and services offered by Shariah-compliant cooperative banks.

The basic descriptive analysis has given a view of Penang's residence perception towards CBP products and services as Shariah-compliant cooperative bank in general. These findings are aligned with previous research that obtained similar results when the aforementioned variables are tested with intention (Al-Debei et al., 2015b; Amin et al., 2017; Buchari et al., 2015; Erol & El-

Bdour, 1989b; Garg et al., 2021b; Hoque et al., 2018; Kaakeh et al., 2019b; Zabri & Mohammed, 2018b). In spite of doing this research at a different geographical location time and respondent, the findings are parallel with previous research.

REFERENCES

- Abduh, M., & Omar, M. A. (2012). Islamic-Bank selection Criteria in Malaysia: an AHP Approach. Abdul Jabar, N., Ramli, R., & Abidin, S. (2018). Understanding the mushārakah mutanāqishah of Koperasi Pembiayaan Syariah Angkasa (KOPSYA). *ISRA International Journal of Islamic Finance*, 10(1), 62–77. <https://doi.org/10.1108/IJIF-07-2017-0016>
- Ab Latif, R., Dahlan, A., Abdul Mulud, Z., & Mat Nor, M. Z. (2017). The Impact of Rusnani Concept Mapping (RCM) on Academic Achievement and Clinical Practices among Diploma Nursing Students. *Education in Medicine Journal*, 9(4), 1–12. <https://doi.org/10.21315/eimj2017.9.4.1>
- Ahmad, N., & Haron, S. (2002). Perceptions of Malaysian Corporate Customers Towards Islamic Banking Products & Services. *International Journal of Islamic Financial Services*, 3(4), 13–29.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1969). The prediction of behavioral intentions in a choice situation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 5(4), 400–416. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(69\)90033-X](https://doi.org/10.1016/0022-1031(69)90033-X)
- Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22(5), 453–474. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-1031\(86\)90045-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-1031(86)90045-4)
- Al-Debei, M. M., Akroush, M. N., & Ashouri, M. I. (2015a). Consumer attitudes towards online shopping: The effects of trust, perceived benefits, and perceived web quality. *Internet Research*, 25(5), 707–733. <https://doi.org/10.1108/IntR-05-2014-0146>
- Al-Debei, M. M., Akroush, M. N., & Ashouri, M. I. (2015b). Consumer attitudes towards online shopping: The effects of trust, perceived benefits, and perceived web quality. *Internet Research*, 25(5), 707–733. <https://doi.org/10.1108/IntR-05-2014-0146>
- Alordiah, C. O., Osagiede, M. A., Omumu, F. C., Okokoyo, I. E., Emiko-Agbajor, H. T., Chenube, O., & Oji, J. (2023). Awareness, knowledge, and utilisation of online digital tools for literature review in educational research. *Heliyon*, 9(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12669>
- Amin, H. (2013a). Factors influencing Malaysian bank customers to choose Islamic credit cards: Empirical evidence from the TRA model. *Journal of Islamic Marketing*, 4(3), 245–263. <https://doi.org/10.1108/JIMA-02-2012-0013>
- Amin, H. (2013b). Factors influencing Malaysian bank customers to choose Islamic credit cards: Empirical evidence from the TRA model. *Journal of Islamic Marketing*, 4(3), 245–263. <https://doi.org/10.1108/JIMA-02-2012-0013>
- Amin, H., Abdul-Rahman, A. R., & Abdul-Razak, D. (2013). An integrative approach for understanding Islamic home financing adoption in Malaysia. *International Journal of Bank Marketing*, 31(7), 544–573. <https://doi.org/10.1108/IJBM-02-2013-0008>
- Amin, H., Abdul Rahman, A. R., Abdul Razak, D., & Rizal, H. (2017). Consumer attitude and preference in the Islamic mortgage sector: a study of Malaysian consumers. *Management Research Review*, 40(1), 95–115. <https://doi.org/10.1108/MRR-07-2015-0159>
- Amin, H., Abdul-Rahman, A. R., & Razak, D. A. (2014). Theory of Islamic consumer behaviour: An empirical study of consumer behaviour of Islamic mortgage in Malaysia. *Journal of Islamic Marketing*, 5(2), 273–301. <https://doi.org/10.1108/JIMA-06-2013-0042>
- Amin, H., Rahim Abdul Rahman, A., & Abdul Razak, D. (2014). Consumer acceptance of Islamic home financing. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 7(3), 307–332. <https://doi.org/10.1108/IJHMA-12-2012-0063>

- Aubrey Gesmundo, M. G., Dave Jordan, M. S., Hansei Meridor, W. D., Vien Muyot, D. C., Caroline Castano, M. N., & Jocelyn Bandojo, A. P. (2022). *Journal of Business and Management Studies* TikTok as a Platform for Marketing Campaigns: The effect of Brand Awareness and Brand Recall on the Purchase Intentions of Millennials. <https://doi.org/10.32996/jbms>
- Bank Kerjasama Rakyat. (2022). *Anchored on Values : Annual Report 2022*.
- Bashir, S., Sultana, A., Y Dweikat, Z. F., Anwar, M., & Kelantan, M. (2021a). Understanding of The Customers' Perception on Islamic Banking and Financial Services in Malaysia. *International Fellowship Journal of Interdisciplinary Research*, 1(1), 74–90. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4480322>
- Bashir, S., Sultana, A., Y Dweikat, Z. F., Anwar, M., & Kelantan, M. (2021b). Understanding of The Customers' Perception on Islamic Banking and Financial Services in Malaysia. *International Fellowship Journal of Interdisciplinary Research*, 1(1), 74–90. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4480322>
- Buchari, I., Rafiki, A., & Qassab, M. A. H. Al. (2015). Awareness and Attitudes of Employees towards Islamic Banking Products in Bahrain. *Procedia Economics and Finance*, 30, 68–78. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)01256-3](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)01256-3)
- Chaniotakis, I. E., & Lymperopoulos, C. (2008). The Importance of Perceived Benefits in Intentions to Use Internet Banking among Greek PC Users. *Journal of Customer Behaviour*, 5(3), 267–283. <https://doi.org/10.1362/147539206779656832>
- Co-op Bank Pertama. (2022). *Co-Op Bank Pertama :Laporan Tahunan 2022*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018a). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Fifth Edition*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018b). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Fifth Edition*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2019). *Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Cynthia Ignatius. (2022). Empowering Cooperatives for The New Era. *Reach Publishing*. <https://www.businesstoday.com.my/2022/07/27/empowering-cooperatives-for-the-new-era/>
- David, H. A. / P. (2023). *Malaysian Baby Boomer's Purchase Intention Through E-Commerce Platform Post Covid-19*.
- Dusuki, A. W., & Abdullah, N. I. (2007). Why do Malaysian customers patronise Islamic banks? *International Journal of Bank Marketing*, 25(3), 142–160. <https://doi.org/10.1108/02652320710739850>
- Economic Planning Unit. (2021). *Twelfth Malaysia Plan (Twelfth Plan)*.
- Erol, C., & El-Bdour, R. (1989a). Attitude, Behaviour and Patronage Factors of Bank Customers Towards Islamic Banks. *International Journal of Bank Marketing*, 7(6).
- Erol, C., & El-Bdour, R. (1989b). Attitude, Behaviour and Patronage Factors of Bank Customers Towards Islamic Banks. *International Journal of Bank Marketing*, 7(6).
- Franz, HW. , & Sarcina, R. (2009). Basic concepts of perception and communication. In *Building Leadership in Project and Network Management*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Garg, P., Gupta, B., Chauhan, A. K., Sivarajah, U., Gupta, S., & Modgil, S. (2021a). Measuring the perceived benefits of implementing blockchain technology in the banking sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120407>
- Garg, P., Gupta, B., Chauhan, A. K., Sivarajah, U., Gupta, S., & Modgil, S. (2021b). Measuring the perceived benefits of implementing blockchain technology in the banking sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120407>
- Genoveva, G. (2022). Tiktok Platform Opportunity: How Does it Influence SMES Brand Awareness among Generation Z? *Sriwijaya International Journal Of Dynamic Economics And Business*, 273–282. <https://doi.org/10.29259/sijdeb.v5i3.273-282>
- Geoffrey E. Mills, L. R. G. P. A.-G. (2019). Educational Research: Competencies for Analysis and Applications -. In *Pearson*.

- Hafifi, M. A. (2016). *Consumers' Perception and Purchase Intention Toward Private Label Products of KR1M* [University of Malaysia Kelantan].
<https://www.researchgate.net/publication/294799593>
- Hameed, F., Malik, I. A., Hadi, N. U., & Raza, M. A. (2023). Brand awareness and purchase intention in the age of digital communication: A moderated mediation model of celebrity endorsement and consumer attitude. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 13(2).
<https://doi.org/10.30935/ojcm/12876>
- Hoque, M. E., Nik Hashim, N. M. H., & Azmi, M. H. Bin. (2018). Moderating effects of marketing communication and financial consideration on customer attitude and intention to purchase Islamic banking products: A conceptual framework. In *Journal of Islamic Marketing* (Vol. 9, Issue 4, pp. 799–822). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/JIMA-01-2017-0005>
- Issyam Itam, M., bt Hasan, R., & Musa Alhabshi, S. (2016). Shariah Governance Framework For Islamic Co-Operatives As An Integral Social Institution In Malaysia. *Intellectual Discourse, Special Issue*, 477–500.
- Joseph F. Hair JR, William C. Black, Barry J. Babin, & Rolph E. Anderson. (2010). *Multivariate Data Analysis* (Vol. 7th).
- Kaakeh, A., Hassan, M. K., & Van Hemmen Almazor, S. F. (2019a). Factors affecting customers' attitude towards Islamic banking in UAE. *International Journal of Emerging Markets*, 14(4), 668–688. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-11-2017-0502>
- Kaakeh, A., Hassan, M. K., & Van Hemmen Almazor, S. F. (2019b). Factors affecting customers' attitude towards Islamic banking in UAE. *International Journal of Emerging Markets*, 14(4), 668–688. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-11-2017-0502>
- Lee, M. C. (2009). Factors influencing the adoption of internet banking: An integration of TAM and TPB with perceived risk and perceived benefit. *Electronic Commerce Research and Applications*, 8(3), 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2008.11.006>
- Malaysia Co-operative Societies Commission. (2021). *Cooperative Sector Economic Report 2021*. Malaysia Co-operative Societies Commission. (2022). *Co-operative Statistic 2022*.
<https://www.skm.gov.my/images/images/Statistik-Gerakan-Koperasi/Statistik-Tahunan/statistik-tahunan-2022/PerangkaanSKM2022@%20150823.pdf>
- Meor Anas Meor Nadzri. (2022). Factors Influencing Customer Intention To Use Islamic Deposit Account Among Teachers In Perlis.
- Mustapha, N., Mohammad, J., Quoquab, F., & Salam, Z. A. (2022). “Should I adopt Islamic banking services?” Factors affecting non-Muslim customers' behavioral intention in the Malaysian context. *Journal of Islamic Marketing*. <https://doi.org/10.1108/JIMA-03-2022-0094>
- Nadzif Ramlan, M., Mahalleli, S., Ömerpaşa Cad Devlet Arşivleri Binası, B., Amira Mohd Zaini Petroliaim Nasional Berhad, N., Noratifa Idayu Zainal Abidin, S., Aliah Farhana Raof Citibank Malaysia Level, N., Citibank, M., & Ampang, J. (2023). Survey Study Of The Awareness On Islamic Banking Among National University Of Malaysia (Ukm) Students (Vol. 6, Issue 1).
- Nurudeen Abubakar Zauro. (2017). The Determinants of Intention to Accept Islamic Finance Products In Nigeria: The Moderating Effects of Financial Inclusion.
- Olusegun, A. H. (2015). Sustainable Environmental Manufacturing Practices and Firm Performances: Moderating Role of Environmental Regulation And Perceived Benefits *In Fulfillment of the Requirement for the Degree of Doctor of Philosophy*.
- Ould, L., Mahmoud, M., & Abduh, M. (2014). The Role of Awareness in Islamic Bank Patronizing Behavior of Mauritanian: An Application of TRA. *Journal of Islamic Finance*, 3(2), 2289–2109.
- Pallant, J. (2005a). *SPSS Survival Manual 2nd Edition*. www.allenandunwin.com/spss.htm Pallant, J. (2005b). *SPSS Survival Manual 2nd Edition*. www.allenandunwin.com/spss.htm
- Plano Clark, V. ;, & Creswell, J. W. (2010). *Understanding Research: A Consumer's Guide*. Pearson. <https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Plano-Clark-Understanding-Research-A-Consumer-s-Guide-Enhanced-Pearson-e-Text-Access-Card-2nd-Edition/PGM2547729.html>

- Saiti, B. (2015). The Awareness and Attitude towards Islamic Banking: A Study in Malaysia. *Global Review of Islamic Economics and Business*, 2(3), 172–196.
- Suruhanjaya Koperasi Malaysia (SKM). (2021). *Laporan Ekonomi*. <https://www.skm.gov.my/index.php/my/>
- Tijjani Jibril, B., Tahir Hamid, K., Dahiru Muhammad, A., & Tijjani Rabi, W. (2021). Awareness and Perception of Customers on Islamic Banking Products and Services: A Meta-Synthesis. In *Journal of Accounting Research* (Vol. 4, Issue 3). [www/http://jurnal.unsyiah.ac.id/JAROE](http://jurnal.unsyiah.ac.id/JAROE)
- Tingchi Liu, M., Chu, R., Wong, I. A., Angel Zúñiga, M., Meng, Y., & Pang, C. (2012). Exploring the relationship among affective loyalty, perceived benefits, attitude, and intention to use co-branded products. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 24(4), 561–582. <https://doi.org/10.1108/13555851211259025>
- Wan Anis Wan Mohd Assrudin. (2019). Determinants of Individual's Intention To Use Islamic Personal Financing Among Policemen In Kedah.
- Wulandari, D., & Subagio, A. (2015). Consumer Decision Making in Conventional Banks and Islamic Bank based on Quality of Service Perception. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 211, 471–475. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.062>
- Zabri, M. Z. M., & Mohammed, M. O. (2018a). Examining the Behavioral Intention to Participate in a Cash Waqf-Financial Cooperative-Musharakah Mutanaqisah Home Financing Model. *Managerial Finance*, 44(6), 809–829. <https://doi.org/10.1108/MF-05-2017-0189>
- Zabri, M. Z. M., & Mohammed, M. O. (2018b). Examining the behavioral intention to participate in a Cash Waqf-Financial Cooperative-Musharakah Mutanaqisah home financing model. *Managerial Finance*, 44(6), 809–829. <https://doi.org/10.1108/MF-05-2017-0189>
- Zainudin Awang. (2012). *Research methodology and data analysis*. Penerbit Universiti Teknologi MARA Press.
- Zainudin Awang. (2012). *Research methodology and data analysis second edition* (second). Uitm Press

PROJEK INOVASI *ADJUSTABLE LOAD TROLLEY* (AdLoT)

Lim Bee Ling^{1*}
Sharipah Khadijah binti S.Hashim²

¹⁻² Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: lim@psp.edu.my

ABSTRAK

Projek AdLoT merupakan troli boleh laras yang dihasilkan untuk memudahkan kerja pemunggahan khususnya di Fakhrul Asiah Enterprise, Kepala Batas, Pulau Pinang. Penggunaan troli tradisional yang kurang fleksibel dan kadang-kadang tenaga manusia sepenuhnya secara manual telah menimbulkan masalah kesihatan pekerja seperti ketidakselesaan fizikal, sakit belakang dan keletihan yang menjejaskan produktiviti pekerja. Kajian ini menggunakan pendekatan gabungan yang melibatkan pengumpulan data melalui temubual berstruktur dan soal selidik, untuk mengenalpasti keperluan dan cabaran yang dihadapi oleh pekerja kedai buah-buahan Fakhrul Asiah Enterprise dalam kerja pemunggahan dan keberkesanan AdLoT sebagai penyelesaian inovatif. Dapatan kajian temubual menunjukkan terdapat keperluan jelas untuk memperbaiki kaedah pemunggahan kotak buah-buahan yang sedia ada. Penggunaan AdLoT terbukti berkesan dalam meningkatkan keselesaan dan produktiviti pekerja kedai buah-buahan semasa aktiviti pemunggahan dan penyusunan. Kajian soal selidik menunjukkan terdapat pengurangan ketara dalam ketidakselesaan fizikal, sakit belakang dan keletihan serta penurunan kecederaan kecil. Fleksibiliti AdLoT juga diakui oleh semua responden, yang menyatakan bahawa troli ini lebih sesuai untuk pelbagai keperluan penyusunan berbanding troli tradisional. Secara keseluruhannya, AdLoT memenuhi keperluan pekerja dengan lebih baik dan menjadikan proses kerja pemunggahan lebih selamat dan cekap.

Kata Kunci: Logistik, troli boleh laras, pemunggahan, pengendalian bahan, ergonomik, keselamatan kerja.

1.0 PENGENALAN

Logistik memainkan peranan penting dalam memastikan operasi perniagaan berjalan lancar dan efisien. Pengurusan Logistik merupakan sebahagian daripada Pengurusan Rantaian Bekalan yang merancang, melaksanakan, dan mengawal aliran maju dan balik serta penyimpanan barang, perkhidmatan, dan maklumat yang berkaitan antara titik asal dan titik penggunaan dengan cekap dan berkesan untuk memenuhi keperluan pelanggan (Sutherland, 2008). Salah satu aspek utama dalam pengurusan logistik adalah pengendalian bahan, yang merangkumi pelbagai proses dan peralatan yang digunakan untuk memindahkan, menyimpan, melindungi, dan mengawal barang dalam aliran logistik (Slack, Chambers, & Johnston, 2010). Dalam persekitaran tempat kerja yang dinamik dan bergerak pantas, kecekapan dan reka bentuk ergonomik peralatan pengendalian bahan adalah penting untuk memastikan aliran barang yang lancar dan optimum.

Kajian terdahulu menunjukkan bahawa penggunaan peralatan pengendalian bahan yang tidak ergonomik boleh membawa pelbagai dampak negatif terhadap kesihatan pekerja dan produktiviti operasi. Sebagai contoh, kajian yang dilakukan oleh Mao et al. (2015)

menunjukkan bahawa peralatan yang tidak sesuai dengan keperluan ergonomik boleh meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal di kalangan pekerja, yang seterusnya menjejaskan masa dan kos operasi. Kesihatan serta keselamatan pekerja sering kali dikorbankan apabila mereka perlu menggunakan peralatan yang tidak disesuaikan dengan keperluan fizikal mereka, yang akhirnya menyebabkan masalah kesihatan seperti sakit belakang, ketegangan otot, dan kecederaan akibat pergerakan berulang yang tidak ergonomik. Selain itu, kajian Sauter et al. (2021) juga menunjukkan bahawa pekerja yang terlibat dalam aktiviti manual yang berat lebih cenderung mengalami masalah kesihatan seperti sakit belakang dan gangguan otot. Faktor risiko ini bukan sahaja memberi kesan kepada kesejahteraan fizikal pekerja, tetapi juga boleh menyebabkan penurunan produktiviti dan peningkatan kos operasi akibat ketidakhadiran pekerja dan keperluan rawatan perubatan.

Tumpuan pengkaji dalam projek ini adalah terhadap operasi pengendalian di Fakhrul Asiah Enterprise, sebuah kedai buah-buahan di Kepala Batas, Pulau Pinang. Di kedai ini, penggunaan troli biasa, iaitu *flat bed trolley* dan kadang-kadang tenaga manusia sepenuhnya secara manual dalam aktiviti pemunggahan kotak buah-buahan, telah menyebabkan beberapa masalah serius. Pekerja-pekerja di kedai selalu mengalami ketegangan fizikal dan sakit belakang akibat membongkok dan mengangkat berat secara berulang kali. Ini telah meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal dan kesakitan fizikal (Mao et al., 2015). Di samping itu, pekerja merasa cepat letih dan menghadapi risiko kecederaan kecil seterusnya menjejaskan kecekapan bekerja (Sauter et al., 2021). Pernyataan masalah ini menekankan keperluan untuk memperbaiki keadaan kerja dengan menyediakan penyelesaian inovatif yang boleh mengurangkan beban fizikal pekerja dan meningkatkan kecekapan operasi. Goodwin (2023) menyatakan bahawa peralatan pengendalian bahan yang direka secara ergonomik, seperti troli boleh laras dan alat pengangkat vakum bergerak, dapat mengurangkan beban fizikal pada tulang belakang dan otot pekerja. Kajian Cheng & Deng (2023) juga menunjukkan bahawa troli boleh laras efektif dalam mengurangkan beban fizikal dan ketegangan otot semasa tugas dorong dan tarik. Oleh itu, AdLoT, troli boleh laras yang dihasilkan dalam projek ini untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh Fakhrul Asiah Enterprise dalam aktiviti pemunggahan kotak buah-buahan.

AdLoT merupakan troli yang mana ketinggiannya boleh dilaras mengikut kesesuaian pekerja. Ketinggian troli boleh dilaras supaya sama paras dengan tempat memunggah atau mengikut keselesaan pekerja bagi mengelakkan pekerja daripada sentiasa membongkok badan dan mengangkat berat secara berulang kali.

Bagi pernyataan masalah yang dinyatakan, objektif kajian adalah:

1. Mengenalpasti masalah pengendalian produk yang dihadapi oleh Fakhrul Asiah Enterprise.
2. Membina sebuah prototaip AdLoT yang boleh membantu dalam aktiviti pengendalian produk di Fakhrul Asiah Enterprise.
3. Mengenalpasti keberkesanan AdLoT dalam aktiviti pengendalian produk di Fakhrul Asiah Enterprise.

2.0 SOROTAN KAJIAN

Dalam konteks logistik, proses memuat dan memunggah memainkan peranan yang sangat penting. Memuat ialah aktiviti memasukkan barang ke dalam alat pengangkutan seperti lori, kontena, atau kapal manakala memunggah merupakan proses mengeluarkan barang dari alat pengangkutan setelah tiba di destinasi. Kedua-dua proses ini adalah kritikal untuk memastikan aliran barang yang lancar dan efisien dalam rantai bekalan.

Barang-barang perlu dimuat dan dipunggah dengan efisien untuk mengoptimumkan penggunaan ruang dalam gudang serta mengurangkan masa penanganan barang. Rushton, Croucher, dan Baker (2017) menekankan bahawa pengoptimuman proses-proses ini bukan sahaja dapat meminimumkan kelewatan operasi dan mengurangkan kos, tetapi juga meningkatkan prestasi logistik secara keseluruhan. Ini secara tidak langsung dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan memberikan kelebihan kompetitif kepada syarikat dalam pasaran. Namun, di sebalik usaha mengoptimumkan proses logistik, terdapat cabaran lain yang perlu dihadapi, khususnya berkaitan dengan beban kerja fizikal.

Kerja pemunggahan melibatkan aktiviti fizikal yang berat dan repetitif seperti mengangkat, menarik, dan menolak beban. Aktiviti-aktiviti berat ini boleh menyebabkan gangguan muskuloskeletal seperti sakit belakang bawah dan sakit pergelangan tangan (Jadhav, Paul, & Salve, 2016). Menurut Radin Umar et al. (2019), penggunaan daya yang berulang dan postur yang tidak betul semasa pengendalian bahan manual boleh membebaskan sistem muskuloskeletal, mempercepatkan kadar keletihan, meningkatkan masa kitaran, dan akhirnya mengurangkan produktiviti keseluruhan. Untuk mengatasi masalah ini, peralatan yang direka bentuk secara ergonomik diperlukan bagi mengurangkan tekanan pada badan pekerja, mengurangkan kejadian sakit belakang, dan kecederaan muskuloskeletal lain (Robielos, Sambua & Fernandez, 2018). Ergonomi merupakan bidang yang memfokuskan kepada reka bentuk peralatan dan sistem yang memaksimumkan keselesaan, keselamatan, dan kecekapan manusia. Ini melibatkan pemahaman interaksi antara manusia dan elemen lain dalam sistem serta menggunakan teori, prinsip, data, dan kaedah untuk mengoptimumkan kesejahteraan manusia dan prestasi sistem keseluruhan (International Ergonomics Association, 2021). Panduan OSHA (2023) tentang ergonomi menyoroti pentingnya penggunaan alat bantu ergonomik untuk mencegah gangguan muskuloskeletal pada pekerja yang terlibat dalam kegiatan penanganan material. Dengan adanya peralatan ergonomik dalam proses pemunggahan, keletihan dan ketidakselesaan pekerja dapat dikurangkan. Ini seterusnya akan meningkatkan kualiti hidup kerja dan kepuasan kerja (Mao et al., 2015).

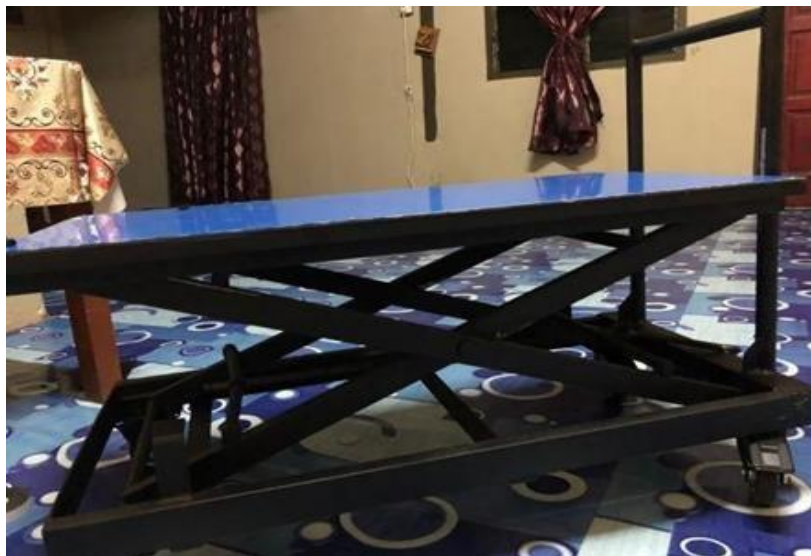
Troli boleh laras ialah salah satu contoh peralatan ergonomik yang penting dalam proses pemunggahan. Troli ini direka bentuk untuk disesuaikan dengan ketinggian pengguna, mengurangkan keperluan untuk membongkok atau mengangkat beban pada sudut yang tidak selesa. Kajian menunjukkan bahawa penggunaan troli boleh laras dapat mengurangkan beban pada tulang belakang dan otot, seterusnya mengurangkan risiko kecederaan (Goodwin, 2023). Kajian Ray et al. (2022) menunjukkan bahawa troli dengan reka bentuk ergonomik yang dilengkapi dengan sistem hidraulik dapat mengurangkan risiko kecederaan dan meningkatkan keselamatan pekerjaan. Kajian ini menunjukkan signifikan reka bentuk yang membolehkan pelarasan ketinggian dalam memenuhi keperluan pengguna yang berbeza. Dalam kajian Wardani, Iftadi, & Astuti (2020), troli dengan mekanisme laras yang dapat mengurangkan kelelahan otot pekerja dibangunkan di stesen warping tekstil. Troli ini direka dengan ciri-ciri

ergonomik seperti pegangan yang boleh disesuaikan dan platform beban yang boleh dilaraskan ketinggiannya, yang mana membantu dalam mengurangkan postur kerja yang berisiko tinggi.

3.0 METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan gabungan yang melibatkan pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif melalui temubual berstruktur dan soal selidik. Penggunaan pendekatan gabungan dalam penyelidikan, yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena yang dikaji (Creswell & Plano Clark, 2018). Data dikumpul sebelum dan selepas pelaksanaan projek untuk mengenal pasti keperluan dan cabaran yang dihadapi oleh pekerja kedai buah-buahan Fakhrul Asiah Enterprise dalam penggunaan kaedah pemunggahan sedia ada serta mengumpul maklum balas tentang penggunaan AdLoT.

Responden kajian terdiri daripada pemilik dan semua pekerja kedai Syarikat Fakhrul Asiah Enterprise. Temubual berstruktur dijalankan sebelum penghasilan projek inovasi dengan menggunakan 8 item soalan temu bual. Selepas pelaksanaan projek, soal selidik dilakukan dengan menggunakan satu set soal selidik yang mengandungi 8 item soalan dan menggunakan skala Likert tiga tahap sebagai ukuran, iaitu Setuju, Neutral dan Tidak Setuju. DeVellis (2017) menerangkan bahawa skala Likert merupakan alat yang berkesan untuk mengukur sikap dan pendapat responden. Data yang dikumpulkan dan dianalisis dalam bentuk peratusan untuk memberikan gambaran jelas mengenai objektif kajian yang dilaksanakan. Rajah 1 menunjukkan AdLoT yang telah dihasilkan untuk membantu dalam pemunggahan kotak.



Rajah 1: AdLoT

4.0 HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Hasil analisis data menunjukkan bahawa terdapat keperluan yang jelas untuk memperbaiki kaedah pemunggahan dan penyusunan kotak buah-buahan yang sedia ada. Troli boleh laras

dilihat sebagai penyelesaian yang berpotensi untuk mengurangkan ketidakselesaan fizikal, sakit belakang, keletihan yang cepat, dan kecederaan kecil, serta meningkatkan fleksibiliti dan produktiviti pekerja.

Jadual 1 menunjukkan dapatan temu bual daripada pemilik dan tiga orang pekerja kedai sebelum penghasilan projek inovasi AdLoT. Semua responden bersetuju bahawa mereka menghadapi masalah dalam aktiviti pemunggahan kotak buah-buahan sedia ada. Sebanyak 75% responden merasa ketidakselesaan fizikal dan sering mengalami sakit belakang akibat menggunakan kaedah pemunggahan kotak buah-buahan sedia ada. Semua responden bersetuju bahawa kaedah pemunggahan kotak buah-buahan sedia ada menyebabkan keletihan lebih cepat manakala 75% responden pernah mengalami kecederaan kecil dengan kaedah pemunggahan sedia ada. Semua responden menyatakan mereka memerlukan penyelesaian untuk memudahkan kerja pemunggahan kotak buah-buahan. Mereka juga berpendapat troli tradisional tidak cukup fleksibel untuk pelbagai keperluan penyusunan dan troli yang boleh laras akan membantu memudahkan kerja pemunggahan dan penyusunan.

Jadual 1: Dapatan Temu Bual Sebelum Penghasilan Projek Inovasi Adlot.

BIL	SOALAN TEMU BUAL	Ya (%)	Tidak (%)
1.	Adakah anda menghadapi masalah dalam aktiviti pemunggahan kotak buah- buahan sedia ada?	100	0
2.	Adakah anda merasa ketidakselesaan fizikal ketika menggunakan kaedah pemunggahan kotak buah- buahan sedia ada?	75	25
3.	Adakah anda sering mengalami sakit belakang akibat menggunakan kaedah pemunggahan kotak buah- buahan sedia ada?	75	25
4.	Adakah anda merasa keletihan lebih cepat apabila menggunakan kaedah pemunggahan kotak buah- buahan sedia ada?	100	0
5.	Adakah anda pernah mengalami kecederaan kecil semasa menggunakan kaedah pemunggahan kotak buah- buahan sedia ada?	75	25
6.	Adakah anda memerlukan penyelesaian untuk memudahkan kerja pemunggahan kotak buah-buahan?	100	0
7.	Adakah anda merasa troli tradisional tidak cukup fleksibel untuk pelbagai keperluan penyusunan?	100	0
8.	Adakah anda setuju bahawa troli yang boleh laras akan memudahkan kerja pemunggahan dan penyusunan?	100	0

Jadual 2 menunjukkan dapatan soal selidik selepas penggunaan AdLoT selama sebulan. Daripada dapatan kajian, semua responden bersetuju bahawa AdLoT memudahkan kerja pemunggahan kotak buah-buahan dan mengurangkan ketidakselesaan fizikal dan masalah sakit belakang. Sebanyak 75% responden (75%) bersetuju bahawa AdLoT dapat mengurangkan masalah cepat keletihan untuk pemunggahan kotak buah-buahan. Selain itu, semua responden tidak pernah mengalami kecederaan kecil semasa menggunakan AdLoT sepanjang sebulan. Mereka bersetuju bahawa penggunaan AdLoT dapat mengurangkan keperluan untuk membongkok. Majoriti responden, iaitu sebanyak 75% berpendapat AdLoT memudahkan kerja penyusunan kotak buah-buahan dan berpuas hati dengan penggunaan AdLoT dalam kerja harian.

Jadual 2: Dapatan Soal Selidik Selepas Penghasilan Projek Adlot

NO.	SOALAN SOAL SELIDIK	Tidak bersetuju	Neutral (%)	Bersetuju (%)
1.	AdLoT memudahkan kerja pemunggahan kotak buah-buahan?	0	0	100
2.	AdLoT dapat mengurangkan ketidakselesaan fizikal untuk memunggah kotak buah-buahan?	0	0	100
3.	AdLoT dapat mengurangkan masalah sakit belakang untuk pemunggahan kotak buah-buahan.	0	0	100
4.	AdLoT dapat mengurangkan masalah cepat keletihan untuk pemunggahan kotak buah-buahan.	0	25	75
5.	Saya tidak pernah mengalami kecederaan kecil semasa menggunakan AdLoT?	0	0	100
6.	AdLoT dapat mengurangkan keperluan untuk membongkok.	0	0	100
7.	AdLoT memudahkan kerja penyusunan kotak buah-buahan.	0	25	75
8.	Saya berpuas hati dengan penggunaan AdLoT dalam kerja harian saya	0	25	75

5.0 KESIMPULAN DAN CADANGAN

Projek AdLoT telah berjaya mencapai matlamatnya untuk memudahkan kerja pemunggahan dan penyusunan di kedai buah-buahan Fakhrol Asiah Enterprise. Penggunaan AdLoT terbukti berkesan dan boleh dipertimbangkan untuk kedai-kedai lain. Kajian yang dilakukan oleh Cheng dan Deng (2023) mendapati bahawa troli yang boleh dilaras berkesan dalam mengurangkan beban fizikal dan ketegangan otot semasa melakukan aktiviti dorong dan tarik. Kebolehlaraan tersebut membolehkan pekerja mengekalkan postur yang lebih semula jadi, mengurangkan risiko gangguan muskuloskeletal.

Dapatan kajian sebelum penghasilan projek AdLoT berjaya mengenal pasti masalah pekerja di kedai buah-buahan Fakhrol Asiah Enterprise, khususnya berkaitan isu ergonomik seperti sakit belakang dan ketidakselesaan fizikal yang dialami semasa memunggah kotak buah-buahan secara manual. Berdasarkan kajian tersebut, penyelesaian yang sesuai, iaitu AdLoT, telah dikenal pasti dan diimplementasikan dengan jayanya. Dapatan soal selidik menunjukkan bahawa AdLoT berjaya menyelesaikan masalah dalam kerja pemunggahan dan penyusunan di kedai tersebut.

Projek AdLoT telah memberi impak positif kepada pekerja di kedai buah-buahan Fakhrol Asiah Enterprise. AdLoT bukan sahaja dapat mengurangkan masalah ergonomik, tetapi juga meningkatkan produktiviti pekerja. Ini adalah kerana AdLoT boleh dilaras mengikut ketinggian yang selesa untuk pekerja, di mana pekerja tidak perlu sentiasa membongkokkan badan semasa mengangkat dan meletakkan kotak buah-buahan. Selain itu, pekerja tidak perlu mengangkat beban yang berat secara langsung kerana AdLoT boleh dilaras mengikut ketinggian yang sama dengan ketinggian tempat letak kotak buah-buahan. Justeru, pekerja dapat

mengekalkan postur badan yang baik dan mengurangkan tekanan pada tulang belakang dan otot. Pekerja juga tidak mudah letih dan dapat mengurangkan ketidakselesaian fizikal serta risiko berlaku kecederaan semasa memunggah kotak-buah-buahan. Dengan adanya AdLoT, pekerja dapat memunggah dan menyusun kotak buah-buahan dengan lebih mudah dan cekap. Ini secara tidak langsung dapat meningkatkan kepuasan kerja pekerja kerana keperluan dan kesihatan mereka diutamakan oleh majikan. Kepuasan kerja yang tinggi juga akan menyumbang kepada peningkatan produktiviti kerja. Dari segi kos, AdLoT turut berjaya menjimatkan perbelanjaan Fakhrul Asiah Enterprise dengan mengurangkan keperluan untuk mengupah pekerja sementara apabila pekerja tetap terpaksa mengambil cuti sakit akibat sakit belakang atau kecederaan yang dialami semasa melakukan kerja pemunggahan secara manual. Di samping itu, masa pemunggahan dan penyusunan kotak buah-buahan juga berjaya dikurangkan dengan penggunaan AdLoT daripada 10 minit kepada 5 minit. Hal ini kerana pekerja tidak perlu memindahkan kotak dengan cara pengagihan dari seorang pekerja ke seorang pekerja yang lain. Pekerja dapat bekerja dengan lebih efisien tanpa memerlukan rehat yang kerap.

Projek AdLoT diharapkan dapat digunakan secara meluas dalam pelbagai industri lain yang juga menghadapi cabaran pemunggahan barang seperti pasar raya, gudang dan syarikat logistik. Ini kerana terdapat banyak industri, terutamanya kedai kecil atau sederhana, yang masih menggunakan troli tradisional atau tenaga manusia sepenuhnya dalam kerja pemunggahan. Masalah ergonomik di tempat kerja perlu diberi perhatian bagi meningkatkan keselesaan dan kesejahteraan pekerja. Ini dapat memastikan operasi syarikat berjalan dengan lebih efisien dan terus berkembang.

Bagi meluaskan lagi penggunaan AdLoT dalam pelbagai industri, terdapat beberapa cadangan untuk kajian akan datang agar troli ini lebih efektif dan sesuai untuk pelbagai industri. Penahan beban boleh disediakan untuk memastikan barang-barang tidak jatuh semasa kerja pemunggahan. Ini dapat mengelakkan risiko industri menanggung kerugian barang yang terjatuh dan rosak semasa pemunggahan. Saiz dan kapasiti AdLoT boleh disediakan dalam pelbagai saiz dan kapasiti bagi memenuhi keperluan yang berbeza dalam pelbagai industri. Di samping itu, teknologi pintar boleh diintegrasikan dalam AdLoT bagi meningkatkan lagi keberkesanan kerja pemunggahan. Sebagai contoh, sensor boleh diintegrasikan dalam AdLoT untuk mengesan berat barang dan memberi amaran sekiranya melebihi kapasiti maksimum. AdLoT juga boleh dilengkapi dengan sistem brek automatik untuk meningkatkan keselamatan semasa pemunggahan barang di kawasan cerun atau permukaan yang licin. Sistem ini boleh membantu mengurangkan risiko kemalangan dan memastikan troli kekal stabil semasa digunakan dalam situasi yang memerlukan kestabilan tambahan.

Kesimpulannya, AdLoT yang mempunyai ciri boleh laras ini telah berjaya mencapai objektif projek, iaitu membantu dalam aktiviti pemunggahan khususnya kotak buah-buahan dalam Fakhrul Asiah Enterprise. Penggunaan AdLoT dapat mengurangkan masalah ergonomik dan seterusnya meningkatkan produktiviti pekerja.

RUJUKAN

- Cheng, H., & Deng, J. J. (2023). Workload analysis of courier trolley push and pull for express couriers. *AHFE Open Access Journal*. https://openaccess.cms-conferences.org/publications/book/978-1-958651-92-6/article/978-1-958651-92-6_13
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale Development: Theory and Applications* (4th ed.). Sage Publications.
- Goodwin, L. (2023). The implementation of ergonomic material handling equipment like adjustable trolleys and mobile vacuum lifters helps reduce the manual handling of materials, subsequently lowering the strain on workers' spines and muscles. *Plant Engineering*. www.plantengineering.com
- International Ergonomics Association. (2021). What is Ergonomics (HFE)? Retrieved from <https://iea.cc>
- Jadhav, G. S., Paul, A., & Salve, U. R. (2016). Design of manual material handling trolley for spool loading and unloading: Case study. In *Proceedings of the 6th International & 27th All India Manufacturing Technology, Design and Research Conference (AIMTDR-2016)*.
- Mao, X., Jia, P., Zhang, L., Zhao, P., Chen, Y., & Zhang, M. (2015). An evaluation of the effects of human factors and ergonomics on health care and patient safety practices: A systematic 1 review. *PLoS One*, 10(6), e0129948. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129948>
- OSHA (Occupational Safety and Health Administration). (2023). *Ergonomics: A practical guide for improving productivity and preventing musculoskeletal disorders*. Retrieved from <https://www.osha.gov/ergonomics>
- Radin Zaid Radin Umar, Nadiyah Ahmad, Isa Halim, Poh Yan Lee, & Malek Hamid. (2019). Design and development of an ergonomic trolley-lifter for sheet metal handling task: A preliminary study. *Safety and Health at Work*, 10(3), 327-335. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.06.006>
- Ray, S., Puntambekar, T., Dimal, S., Tilak, S., Gautam, S. (2022). Bucky—The Study of an Ergonomic Design Intervention for a Bucket Carrying Task. In: Chakrabarti, D., Karmakar, S., Salve, U.R. (eds) *Ergonomics for Design and Innovation*. HWWE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 391. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94277-9_23
- Robielos, R. A. C., Sambua, K. C. A., & Fernandez, J. G. (2018). Ergonomic intervention for healthcare workers and patients: A development of patient handling device. In *Advances in Intelligent Systems and Computing: Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)* (pp. 615-638). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96083-8_80
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2017). *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain* (6th ed.). Kogan Page Publishers.
- Sauter, M., Barthelme, J., Müller, C. et al. Manual handling of heavy loads and low back pain among different occupational groups: results of the 2018 BIBB/BAuA employment survey. *BMC Musculoskelet Disord* 22, 956 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04819-z>

- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management* (6th ed.). Pearson Education.
- Sutherland, J. (2008). *Logistics and Supply Chain Management* (5th ed.). Routledge.
- Wardani, I., Iftadi, I., & Dwi Astuti, R. (2020). Design of tools to reduce the risk level of work postures at warping station. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 4(1), 30-40. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v4i1.1997>

PROJEK INOVASI TIKTOK LOGISCHAIN.CO DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

**Sharipah Khadijah binti S.Hashim¹
Hasnieza bt Mokhtar^{2*}**

¹Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim, Kedah
²Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: hasnieza@psp.edu.my

ABSTRAK

Projek Logischain.co di TikTok merupakan satu usaha inovatif untuk meningkatkan pemahaman pelajar dalam bidang logistik di Politeknik Seberang Perai melalui pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan dinamik. Menggunakan platform media sosial yang popular dalam kalangan pelajar, projek ini menggabungkan elemen multimedia seperti video pendek, kuiz, dan kandungan interaktif lain bagi memudahkan pemahaman konsep logistik. Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan projek tersebut dalam meningkatkan minat dan kefahaman pelajar terhadap bidang logistik. Hasil kajian menunjukkan bahawa penggunaan TikTok sebagai alat pembelajaran telah berjaya mencetuskan minat yang lebih mendalam dan memperbaiki tahap pemahaman pelajar dalam subjek tersebut.

Kata Kunci: Logistik, TikTok, pendidikan interaktif.

1. PENGENALAN

Bidang logistik memainkan peranan penting dalam pergerakan barangan dan perkhidmatan, menjadikannya satu komponen kritikal dalam rantaian bekalan global. Bagi pelajar yang memilih untuk menceburi bidang ini, pemahaman mendalam tentang konsep dan proses logistik adalah sangat penting untuk kejayaan kerjaya mereka. Namun, cabaran utama yang dihadapi dalam pengajaran logistik adalah untuk menyampaikan konsep yang kompleks dalam cara yang menarik dan mudah difahami oleh pelajar. Menyedari keperluan ini, Projek Logischain.co di TikTok telah diperkenalkan sebagai satu inisiatif inovatif untuk meningkatkan pemahaman dan minat pelajar dalam bidang ini. Dengan menggunakan platform media sosial yang popular, projek ini menggabungkan elemen-elemen interaktif seperti video pendek dan kuiz untuk menyampaikan maklumat dengan cara yang lebih dinamik dan mudah diakses.

1.1 Latar Belakang Kajian

Logischain.co adalah platform pembelajaran yang menggunakan TikTok untuk menyampaikan kandungan logistik kepada pelajar Diploma Pengurusan Logistik dan Rantaian Bekalan (DLS), Politeknik Seberang Perai dan komuniti pelajar logistik lain. Platform ini menyediakan video pendek dan infografik yang mudah difahami, serta mengadakan kuiz dan peraduan pembelajaran untuk menguji pengetahuan pelajar.

1.2 Penyataan Masalah

Pelajar dalam program pengurusan logistik sering kurang berminat dalam sesi PdP kerana bahan pembelajaran tradisional yang digunakan adalah monoton dan kurang menarik. Kelas yang hanya menggunakan slaid dan buku teks tanpa visual yang menarik tidak dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang efektif. Bagi pernyataan masalah yang dinyatakan, objektif kajian adalah:

- i. Mengenalpasti faktor kesukaran yang dihadapi oleh pelajar Politeknik Seberang Perai khususnya pelajar yang mengambil Diploma Pengurusan Logistik dan Rantaian Bekalan.
- ii. Membina platform pembelajaran interaktif dalam talian seperti Tiktok untuk membantu pelajar mempelajari kursus Logistik.
- iii. Mengenalpasti keberkesanan platform dalam menambah ilmu pengetahuan dan dapat memberi tenaga pengajar kemudahan untuk memaklumkan input pembelajaran.

2. SOROTAN KAJIAN

Kajian terdahulu menunjukkan bahawa penggunaan teknologi dalam pendidikan boleh meningkatkan minat dan pemahaman pelajar. Platform seperti TikTok, yang popular dalam kalangan generasi muda, boleh menjadi alat yang berkesan untuk menyampaikan konsep-konsep pembelajaran dengan cara yang lebih menarik dan interaktif.

Kajian terdahulu telah memberikan pemahaman yang mendalam dalam beberapa bidang penting. Dalam pengajaran dan pembelajaran, konstruktivisme dan pendekatan tradisional pengajaran memainkan peranan penting. Reigeluth (2009) menjelaskan pengajaran sebagai suatu proses yang sengaja dirancang dan dilakukan untuk memudahkan pembelajaran. Penggunaan teknologi digital, seperti blended learning dan MOOCs, telah membuka peluang baru dalam pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik (Siti Hajar Taib et al., 2019). Selain itu, kemahiran berfikir kritis, kreatif, serta kemahiran komunikasi dan kolaborasi menjadi aspek penting dalam pembelajaran abad ke-21 (Ahmad & Majid, 2018).

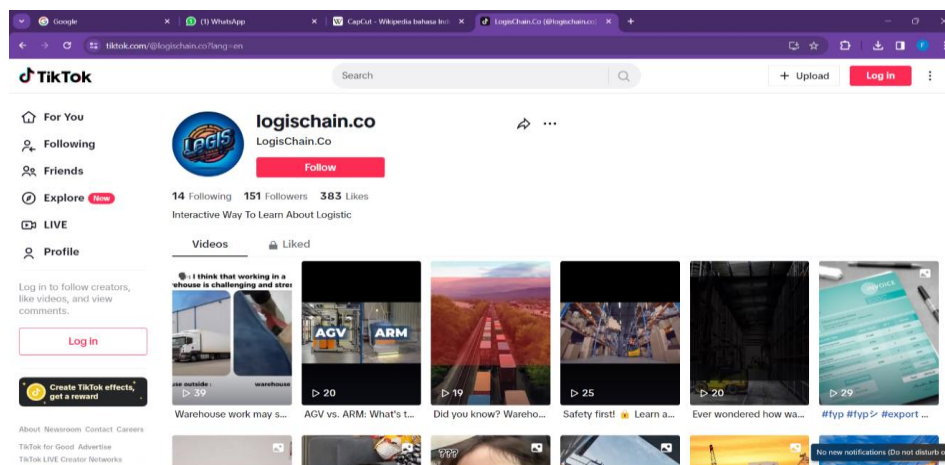
Di sisi media sosial, telah terjadi perubahan paradigma komunikasi dengan memfasilitasi interaksi tanpa batasan geografi dan status sosial. Media sosial juga telah menjadi platform pembelajaran yang penting, seperti yang dicatat oleh Kusumandaru (2022) dalam penelitiannya tentang potensi aplikasi TikTok sebagai alat pembelajaran literasi sastera. Namun, penggunaan media sosial juga membawa risiko, termasuk penyebaran informasi yang tidak tepat dan konflik sosial (Alviani & Gusnita, 2018).

Pada bidang pengurusan logistik dan rantai bekalan, peranannya sangat penting dalam industri. Pengajaran dan pembelajaran dalam talian telah menjadi penting, terutama dalam konteks Perintah Kawalan Pergerakan, menunjukkan keperluan untuk kaedah pengajaran yang efektif dalam bidang logistik dan rantai bekalan (Mahlan et al., 2020). Rantai bekalan antarabangsa menimbulkan risiko logistik yang perlu diperhatikan, termasuk interaksi antara risiko yang boleh mempengaruhi kelancaran operasi (Kwak et al., 2018).

Kesimpulannya, kajian terdahulu menyoroti perkembangan dan cabaran dalam bidang pengajaran dan pembelajaran, penggunaan media sosial dalam pembelajaran, serta kompleksiti dalam pengurusan logistik dan rantai bekalan. Integrasi teknologi, penekanan pada kemahiran abad ke-21, dan pemahaman terhadap risiko logistik adalah beberapa aspek yang terus diberi perhatian dalam kajian terkini.

3. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan mengumpulkan data melalui temubual, soal selidik, dan analisis penggunaan Logischain.co. Data dikumpul sebelum dan selepas pelaksanaan projek untuk menilai perubahan dalam minat dan pemahaman pelajar.



Rajah 1: Platform TikTok

4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Hasil kajian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam minat dan pemahaman pelajar terhadap konsep-konsep logistik selepas menggunakan Logischain.co. Faktor kesukaran yang dihadapi oleh pelajar-pelajar dari program Diploma Pengurusan Logistik dan Rantai Bekalan dapat ditangani dengan penghasilan projek ini. Pelajar melaporkan bahawa kandungan video dan kuiz interaktif membantu mereka memahami konsep dengan lebih baik dan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik.

Jadual 1: Dapatan Temu Bual Sebelum Penghasilan Projek Inovasi

BIL	SOALAN TEMU BUAL	Ya (%)	Tidak (%)
1.	Adakah anda bersetuju proses pembelajaran boleh berlaku di mana-mana sahaja?	98	2
2.	Adakah anda mempunyai akaun aplikasi Tiktok?	100	
3.	Adakah anda percaya bahawa penggunaan TikTok dapat menarik minat pelajar terhadap kursus pembelajaran?	80	20
4.	Adakah anda merasakan penggunaan TikTok dapat memotivasikan pelajar untuk lebih aktif dalam pembelajaran?	50	50
5.	Adakah anda bersetuju bahawa Tik Tok boleh menjadi platform yang menyeronokkan untuk pembelajaran?	80	20
6.	Adakah anda merasakan penggunaan TikTok dalam pengajaran dan pembelajaran mempunyai potensi untuk meningkatkan penglibatan pelajar?	100	
7.	Adakah anda bersetuju bahawa penggunaan platform aplikasi TikTok dapat membantu meningkatkan keberkesanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran?	100	
8.	Adakah anda berpendapat bahawa TikTok boleh digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif?	70	30

Seramai 100 orang pelajar DLS telah ditemu bual. Berdasarkan data temu bual yang diberikan dalam Jadual 1, menunjukkan bahawa majoriti responden mempunyai pandangan yang positif terhadap penggunaan TikTok dalam konteks pembelajaran. Hampir semua responden percaya bahawa penggunaan TikTok dapat menarik minat pelajar terhadap kursus pembelajaran dan mempunyai potensi untuk meningkatkan penglibatan pelajar. Selain itu, semua responden juga bersetuju bahawa penggunaan TikTok dapat membantu meningkatkan keberkesanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Walaupun terdapat keraguan dari beberapa responden berkenaan dengan kesan motivasi terhadap keaktifan pelajar, namun kebanyakan masih melihat TikTok sebagai alat pembelajaran yang efektif. Ini menunjukkan bahawa penggunaan TikTok dalam pendidikan mempunyai peluang yang besar untuk memperkukuhkan pengalaman pembelajaran dengan cara yang menarik dan inovatif.

Jadual 2: Dapatan Soal Selidik Selepas Penghasilan Projek Inovasi

NO.	SOALAN SOAL SELIDIK	Sangat Tidak Bersetuju (%)	Tidak Bersetuju (%)	Neutral (%)	Bersetuju (%)	Sangat Bersetuju (%)
		1	2	3	4	5
1.	Adakah anda bersetuju proses pembelajaran boleh berlaku dimana-mana sahaja?	0	0	3	7	90
2.	Adakah anda mempunyai akaun aplikasi TikTok?	0	0	0	13	87
3.	Adakah percaya bahawa penggunaan TikTok dapat menarik minat pelajar terhadap kursus pembelajaran?	0	0	10	30	60
4.	Adakah anda merasakan penggunaan TikTok dapat memotivasikan pelajar untuk lebih aktif dalam pelajaran?	0	0	6	27	67
5.	Adakah anda bersetuju bahawa Tiktok menjadi platform yang menyeronokkan untuk pembelajaran?	0	3	7	13	77
6.	Adakah anda merasakan penggunaan TikTok dalam pengajaran dan pembelajaran mempunyai potensi untuk meningkatkan penglibatan pelajar?	0	0	7	20	73
7.	Adakah anda bersetuju bahawa penggunaan platform aplikasi TikTok dapat membantu meningkatkan keberkesanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran?	0	0	3	33	64
8.	Adakah anda berpendapat bahawa TikTok boleh digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif?	0	0	3	14	83

Berdasarkan hasil soal selidik yang diberikan dalam Jadual 2, dapat disimpulkan bahawa kebanyakan responden menyokong penggunaan TikTok dalam konteks pembelajaran. Majoriti responden sangat bersetuju bahawa proses pembelajaran boleh berlaku di mana-mana sahaja, dan hampir semua responden memiliki akaun aplikasi TikTok. Kajian juga menunjukkan lebih dari separuh responden percaya bahawa penggunaan TikTok dapat menarik minat pelajar terhadap kursus pembelajaran dan memotivasikan pelajar untuk lebih aktif dalam pembelajaran. Selain itu, sebahagian besar responden juga bersetuju bahawa TikTok dapat menjadi platform yang menyeronokkan untuk pembelajaran dan memiliki potensi untuk meningkatkan penglibatan pelajar serta keberkesanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Sebahagian besar responden juga berpendapat bahawa TikTok dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif. Oleh karena itu, hasil soal selidik ini menunjukkan

penerimaan yang positif terhadap penggunaan TikTok dalam konteks pendidikan sebagai alat pemudahcara dalam memaklumkan input pembelajaran.

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Projek Logischain.co berjaya mencapai matlamatnya untuk meningkatkan minat dan pemahaman pelajar dalam bidang logistik. Penggunaan TikTok sebagai alat pembelajaran adalah satu pendekatan yang berkesan dan boleh dipertimbangkan untuk subjek lain.

Diharapkan projek ini dapat terus dikembangkan dengan lebih banyak kandungan dan melibatkan lebih ramai pelajar. Pembelajaran interaktif yang menggunakan aplikasi tiktok ini dapat diakses secara meluas oleh pelbagai individu atau kumpulan. Ini termasuk platform dalam talian yang oleh diakses dari pelbagai peranti seperti laptop, telefon bimbit, tablet dan sebagainya. Pendekatan ini dapat memberikan fleksibiliti kepada pembelajaran dan membolehkan individu atau pelajar mengakses bahan pembelajaran di mana-mana dan pada bila-bila masa. Dengan adanya inovasi ini, ia dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh para pelajar dalam memahami pengurusan logistik dan rantai bekalan agar menjadi lebih mudah berbandingsebelum ini. Bukan itu sahaja, pembelajaran interaktif juga dapat merekod video, mencari bahan interaktif, dan mempunyai pelbagai modul supaya pembelajaran yang efektif kepada pelbagai golongan masyarakat.

RUJUKAN

- Azka, R. (2019). Media Sosial dan Pembelajaran Matematika. *Prosiding Sendika*, 5(1).
- Kusumandaru, A. D., & Rahmawati, F. P. (2022). Implementasi Media Sosial Aplikasi TikTok sebagai Media Menguatkan Literasi Sastra dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4876-4886.
- Mahlan, S. B., & Hamat, M. (2020). Pengajaran dan pembelajaran dalam talian semasa perintah kawalan pergerakan. *SIG: e-learning@ CS*, 1, 14-22.
- Pujiono, A. (2021). Media sosial sebagai media pembelajaran bagi generasi Z. *Didache: Journal of Christian Education*, 2(1), 1-19.

KEBERKESANAN PEMBELAJARAN INTERAKTIF “LET'S CHAIN THE A” DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Noor Afiza binti Mohd Thazali^{1*}
Sharipah Khadijah Binti S.Hashim²

¹⁻²Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: noorafiza@psp.edu.my

ABSTRAK

Projek inovasi pembelajaran interaktif "Let's Chain The A" bertujuan untuk meningkatkan minat dan pemahaman pelajar serta pensyarah di Politeknik Seberang Perai dalam *Kursus Fundamentals of Supply Chains Management* (DPL30043). Kajian ini menilai keberkesanan pembelajaran interaktif atas talian dalam meningkatkan keterlibatan pelajar melalui teknologi pendidikan digital. Platform utama projek ini adalah laman web "Weebly" dan "Baamboozle" yang digunakan untuk membangunkan permainan atas talian. Elemen multimedia yang disertakan melibatkan nota, maklumat, dan permainan mengenai asas pengurusan rantai bekalan, seperti hubungan antara pembekal dan pelanggan. Metodologi kajian menggunakan pendekatan kajian tindakan, mengumpulkan data melalui temu bual dan soal selidik sebelum dan selepas pelaksanaan projek. Hasil kajian menunjukkan bahawa responden menunjukkan minat dan kepuasan tinggi terhadap penggunaan pembelajaran interaktif ini. Inovasi ini dilihat mampu memudahkan pemahaman pelajar terhadap bidang logistik dan kursus khususnya. Dapatan kajian mencadangkan agar pembelajaran interaktif ini dapat diterapkan di politeknik lain sebagai alternatif untuk meningkatkan kefahaman pelajar dalam PdP. Kajian ini menunjukkan bahawa platform laman web yang menarik dan berinteraktif sesuai digunakan sebagai alat bantu mengajar untuk meningkatkan kualiti pembelajaran di politeknik.

Kata Kunci: Logistik, pembelajaran interaktif, permainan, pengajaran dan pembelajaran

1. PENGENALAN

Sistem pendidikan seluruh dunia semakin berubah dan bergerak pantas ke arah digital sejak wabak Covid-19 melanda pada tahun 2020. Ia semakin menekankan pelbagai kemahiran dalam kurikulum, demi mempersiapkan pelajar, sama ada peringkat rendah, menengah mahu pun peringkat tinggi demi menghadapi cabaran kompleks pada abad ke-21.

Menurut Abdul Halim (2019), banyak negara berusaha menampilkan kepentingan kemahiran ini dalam dasar dan rancangan pendidikan mereka. Malaysia sendiri melancarkan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 bertujuan meningkatkan taraf pendidikan supaya mencapai standard antarabangsa.

Pendidikan dalam era revolusi industri 4.0 menjadikan teknologi sebagai bahan utama dalam pembelajaran. Kedua-dua pendidik dan pelajar perlu menguasai teknologi (Meiliani, M., Tanti, T., & Sulman, F. 2021). Teknologi akan sentiasa berkembang mengikut peredaran zaman (Rozal, E., dkk. 2021). Oleh yang demikian, aktor pembelajaran dikehendaki menyesuaikan diri dengan perubahan ini (Putra, M. I. J., Junaid, M., & Sulman, F. 2021).

Menurut Chye et al. (2021), Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) memainkan peranan penting dalam pembangunan ekonomi Malaysia, khususnya dalam bidang pengurusan rantai bekalan. Penyepaduan program TVET dengan keperluan industri memastikan graduan memiliki kemahiran yang diperlukan untuk menyumbang secara berkesan kepada rantai bekalan, seterusnya meningkatkan kecekapan dan daya saing keseluruhan industri Malaysia dalam pasaran global.

Pada era digital ini, terdapat banyak institusi pengajian tinggi yang telah menggunakan kaedah pembelajaran interaktif yang menggabungkan pembelajaran dan permainan dalam talian kepada pelajar-pelajar mereka di mana ianya telah memberi kesan positif kepada pelajar-pelajar. Perkara ini turut disokong oleh Mohamad & Maslawati (2021) yang menyatakan bahawa pendidikan TVET dalam bidang pengurusan rantai bekalan memainkan peranan penting dalam pembangunan ekonomi negara. Mereka turut menyokong bahawa penyepaduan kaedah pembelajaran interaktif ke dalam program TVET bukan sahaja meningkatkan penglibatan pelajar tetapi juga menyelaraskan hasil pendidikan dengan permintaan industri yang berkembang, dengan itu melengkapkan graduan dengan kemahiran yang diperlukan untuk berjaya dalam pasaran buruh yang kompetitif. Tambahan pula, penggunaan teknik pembelajaran interaktif, seperti simulasi dan projek kolaboratif, memupuk persekitaran di mana pelajar boleh menggunakan pengetahuan teori dalam senario praktikal, yang penting untuk membangunkan pekerja mahir dan separuh mahir yang bersedia untuk memenuhi keperluan industri tempatan dan menyumbang kepada kecekapan dan daya saing keseluruhan rantai bekalan Malaysia.

Berdasarkan kepada kajian-kajian lepas, dapat dikenal pasti bahawa kursus ini merupakan salah satu kursus yang penting dalam memajukan ekonomi negara dan bahagian logistik dalam dan luar negara. Dengan itu, untuk meningkatkan minat dan fokus pelajar dalam mempelajari kursus Pengurusan Rantai Bekalan, satu inovasi pembelajaran interaktif yang menggabungkan bersama permainan dalam talian yang memfokuskan kepada kursus tersebut telah dibangunkan.

Pembelajaran interaktif “Let’s Chain The A” merupakan kombinasi bahan dan nota berkaitan konsep dan pengetahuan am dan permainan interaktif dalam talian yang memfokuskan kepada kursus *Fundamentals of Supply Chains Management*. Platform laman web “Weebly” merupakan platform utama dalam pembangunan inovasi ini dan digabungkan dengan platform permainan atas talian “Baamboozle”. Penggunaan “Baamboozle” dalam pembangunan permainan interaktif ini dapat memberi kesan yang positif dari segi pengetahuan pendidikan, fungsi kognitif dan aktiviti fizikal. Selain daripada itu penghasilan inovasi pembelajaran interaktif ini juga dapat meningkatkan interaksi interpersonal dan motivasi pelajar seterusnya dapat menggalakkan proses pembelajaran yang lebih mudah untuk difahami oleh para pelajar.

2. PENYATAAN MASALAH

Logistik merupakan satu komponen penting dalam mana-mana industri, dan pelajar yang bekerja di dalam industri ini mesti memahami konsep logistik dengan baik. Walau bagaimanapun, daripada hasil pemerhatian pensyarah kursus kaedah pengajaran tradisional kerap tidak menarik minat pelajar Program Pengurusan Logistik Dan Rantai Bekalan

khususnya bagi Kursus *Fundamentals of Supply Chains Management* (DPL30043). Hasil daripada temu bual beberapa orang pelajar, didapati para pelajar sering kurang berminat dalam sesi PdP kerana bahan pembelajaran tradisional yang digunakan kurang menarik dan banyak fakta serta konsep yang perlu difahami. Pembelajaran di dalam kelas banyak menekankan dan merujuk kepada nota slaid persembahan serta buku teks tanpa bantuan visual dan elemen yang menarik dan seterusnya ia sukar memberikan pengalaman pembelajaran yang efektif kepada pelajar. Menurut Cincy & Amon (2022), pendekatan pengajaran secara tradisional telah lama diiktiraf sebagai pembelajaran yang tidak berkesan dalam menarik minat pelajar dan memupuk pembelajaran yang bermakna. Penyelidikan daripada Archer et al. (2021) pula menunjukkan bahawa apabila pelajar tertakluk kepada persekitaran pembelajaran yang pasif iaitu hanya berpandukan kepada kuliah secara tradisional, pelajar cenderung untuk kehilangan pengalaman pendidikan yang mampu membantu mereka kepada pedagogi yang lebih interaktif dan menarik. Oleh yang demikian, inovasi pembelajaran interaktif “Let’s Chain The A” dibangunkan untuk membantu menjadikan pembelajaran lebih interaktif dan efektif.

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji dan melihat sejauh mana keberkesanan projek inovasi pembelajaran interaktif “Let’s Chain The A” dalam meningkatkan pemahaman dan minat pelajar terhadap Kursus *Fundamentals of Supply Chains Management* (DPL30043) serta bidang logistik amnya di Politeknik Seberang Perai.

3. SOROTAN KAJIAN

Kajian terdahulu menunjukkan bahawa pada masa kini, teknologi mutakhir serta pendekatan pengajaran yang kreatif, inovatif dan dinamik serta menghiburkan merupakan medium utama yang berupaya menarik perhatian pelajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran abad ke-21 termasuklah di institusi pendidikan tinggi, peringkat sekolah menengah bahkan di peringkat sekolah rendah. Tambahan pula, tidak dapat dinafikan bahawa teknologi merupakan antara elemen penting pada zaman globalisasi ini dan kepentingannya mencakupi hampir semua aspek dalam kehidupan seperti tuntutan ilmu, pengetahuan, kemudahan, komunikasi, kemudahan capaian akses terhadap pelbagai jenis maklumat dan sebagainya. Sejajar dengan situasi tersebut, maka anjakan paradigma perlu dilakukan termasuklah dalam konteks proses pengajaran dan pembelajaran selaras dengan kehendak pendidikan era globalisasi dan liberalisasi dengan generasi masa kini yang dibesarkan pada era ‘maklumat di hujung jari’. Menurut Maziz, Saifulazry & Kasoma (2021), penggunaan teknologi dalam pendidikan boleh meningkatkan minat, fokus dan seterusnya pemahaman pelajar. Kaedah interaktif merupakan satu kaedah interaksi secara digital yang melibatkan medium alternatif dalam sistem Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) selaras dengan perkembangan teknologi abad ke-21 (Chao et al., 2020).

Pembelajaran interaktif dalam talian atau dikenali sebagai *e-learning* adalah merupakan kaedah pembelajaran yang secara aktif di dalam kelas menggunakan medium internet. Menurut Harlina, Zubaidah & Ainee (2017) menekankan bahawa interaksi dua hala antara pembelajaran tradisional dan sistem pembelajaran berbantuan komputer (bahan media) adalah perlu untuk meningkatkan prestasi akademik pelajar. Menurut penyelidikan ini, pelajar dapat memaksimumkan penggunaan pembelajaran interaktif berbantuan komputer, seperti gambar atau dialog, tutorial dan maklum balas, dan pembelajaran berdasarkan bahan rangsangan (jika

digabungkan dengan aktiviti pembelajaran yang menarik) dan dapat menggunakan keseluruhan alat pembelajaran secara meluas sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan proses pembelajaran yang mereka hadapi.

Peranan bidang pengurusan logistik dan rantai bekalan sangat penting dalam industri masa kini. Oleh yang demikian, penggunaan teknologi digital dalam bidang ini perlu selaras dengan keadaan semasa. Menurut Norshima dan Hayati (2023), penglibatan dalam persekitaran pembelajaran maya untuk pendidikan logistik menjadi semakin penting, terutamanya di peringkat pengajian tinggi.

Untuk memastikan pembelajaran interaktif yang berkesan dan efektif, beberapa strategi boleh diterapkan. Antaranya ialah penggunaan teknologi yang tepat, penyampaian kandungan yang menarik, aktiviti *hands-on* dan penilaian dan maklum balas berterusan. Menurut Idham (2020), bagi memastikan kaedah pembelajaran atas talian yang berkesan, terdapat beberapa faktor perlu diambil kira seperti pembinaan kawalan persekitaran, kepentingan interaksi secara interaktif, latihan yang efektif dan berkesan, akses capaian teknologi yang maksimum, tahap piawaian yang standard, jaminan kualiti sumber yang tidak terhad, penentangan terhadap perubahan semasa dan teknologi, permasalahan berkaitan harta intelektual dan hak cipta serta sokongan institusi pendidikan yang menjalankan kaedah pembelajaran atas talian.

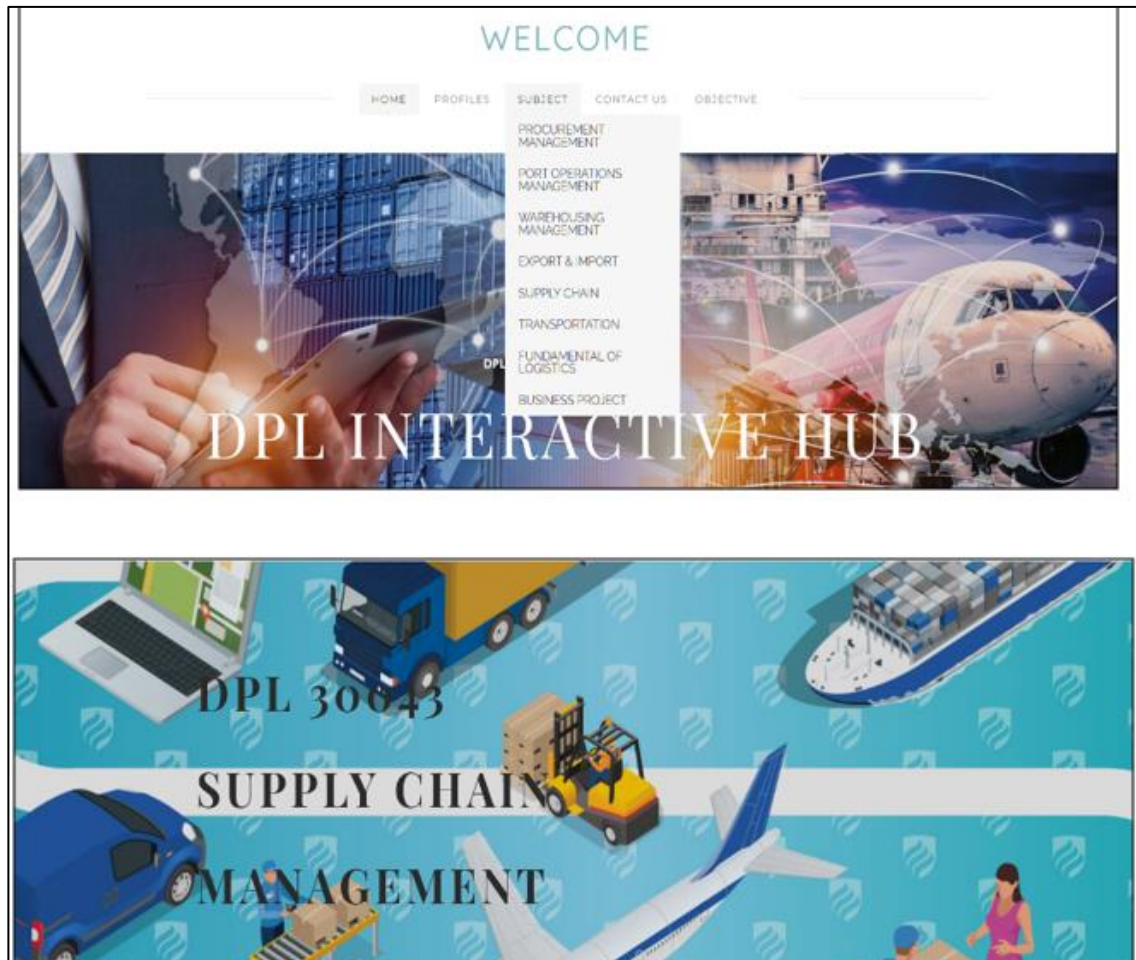
Pembelajaran interaktif dalam talian merupakan proses PdP yang menggunakan teknologi maklumat bagi meningkatkan kualiti pendidikan. Dalam proses pengajaran dan pembelajaran dalam talian (PdPDT), pendidik menggunakan pelbagai pendekatan e-pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman pelajar dan menarik minat pelajar untuk mempelajari sesuatu konsep. Menurut Faridah & Afham (2019), dalam menghadapi PdPDT, seseorang pendidik harus bertanggungjawab untuk menyesuaikan diri, terutamanya apabila menggunakan alat dan aplikasi PdP yang semakin maju. Perisian PdP harus digunakan dengan betul sebagai bahan bantu mengajar dan menarik minat pelajar untuk mempelajari kandungan pengajaran.

4. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan yang melibatkan penggunaan kaedah kualitatif dan kuantitatif yang menghasilkan dapatan kajian yang lebih berkesinambungan di antara hasil temu bual dan hasil data soal selidik. Data dikumpul sebelum dan selepas projek inovasi dibangunkan dan seterusnya dianalisis bagi menjawab soalan yang berkaitan dengan objektif kajian.

Responden kajian adalah merupakan pelajar semester 3A dan 3B Diploma Logistik dan Rantai Bekalan (DLS) Politeknik Seberang Perai. Sebelum pembangunan projek inovasi, 10 pelajar telah ditemu bual dengan menggunakan tujuh item soalan untuk melihat sejauh mana keperluan inovasi pembelajaran interaktif kepada pelajar DLS yang mengambil *Kursus Fundamentals of Supply Chains Management (DPL30043)*. Selepas projek selesai dibangunkan dan telah dibuat uji lari, seramai 50 orang pelajar dari semester 3A dan 3B dari Program DLS disoal selidik menggunakan set soal selidik yang mengandungi 13 soalan menggunakan skala Likert (skala 1 hingga 5) untuk mengukur sejauh mana keberkesanaan

inovasi ini. Untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang matlamat kajian, data yang dikumpulkan dipamerkan dan dianalisis dalam bentuk peratusan.



Rajah 1: Antara Muka utama Pembelajaran Interaktif “Let’s Chain The A” yang menggunakan platform Weebly.

Rajah 1 menunjukkan Antara Muka Utama Pembelajaran Interaktif “Let’s Chain the A” yang mana ia mengandungi bahan-bahan utama bahan rujukan seperti nota dan video serta pautan ke antara muka permainan atau kuiz. Rajah 2 menunjukkan antara muka utama bagi kuiz/permainan yang telah dibangunkan menggunakan platform “Weebly” manakala Rajah 3 pula menunjukkan antara muka permainan atau kuiz yang dibangunkan menggunakan platform “Baamboozle”



Rajah 2: Menunjukkan Antara Muka Utama bagi kuiz di “Weebly”



Rajah 3: Antara Muka kuiz/ Permainan yang Dibangunkan Menggunakan Platform “Baamboozle”

5. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Hasil kajian menunjukkan majoriti pelajar memberikan respon yang positif terhadap penggunaan inovasi “Let’s Chain The A” ini. Hampir kesemua pelajar melaporkan bahawa kandungan bahan, maklumat dan rekabentuk serta permainan interaktif membantu pelajar memahami konsep dengan lebih baik dan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

Jadual 1: Dapatan Temu Bual **SEBELUM** Pembangunan Projek Inovasi

BIL	SOALAN TEMU BUAL	Ya (%)	Tidak (%)
1.	Adakah kursus Pengurusan Rantaian Bekalan (<i>Supply Chain Management</i>) merupakan salah satu kursus yang menarik dalam Program Logistik dan Rantaian Bekalan?	100	0
2.	Adakah kursus Pengurusan Rantaian Bekalan (<i>Supply Chain Management</i>) mempunyai kesukaran untuk diberikan tumpuan?	60	40
3.	Adakah kursus Pengurusan Rantaian Bekalan (<i>Supply Chain Management</i>) mempunyai banyak topik bagi Pengajaran dan Pembelajaran (PdP)?	90	10
4.	Adakah penggunaan platform dalam talian lebih efektif berbanding pembelajaran di dalam bilik kuliah?	50	50
5.	Adakah anda memerlukan satu platform yang memudahkan pelajar untuk membuat latihan dan mengulangkaji?	100	0
6.	Adakah anda merasakan bahawa perlunya satu platform secara interaktif bagi membantu PdP kursus Pengurusan Rantaian Bekalan (<i>Supply Chain Management</i>)?	100	0
7.	Adakah anda bersetuju sekiranya satu projek inovasi PdP secara interaktif dibina bagi kursus Pengurusan Rantaian Bekalan (<i>Supply Chain Management</i>)?	100	0

Kaedah temu bual telah dijalankan kepada 10 orang pelajar semester 3A dan 3B Diploma Logistik dan Rantaian Bekalan. Berdasarkan data hasil daripada temu bual dalam Jadual 1, dapat dilihat bahawa 100% responden menyatakan perlunya satu platform interaktif untuk membantu PdP bagi kursus Pengurusan Rantaian Bekalan. Sebahagian besar responden (50%) menganggap penggunaan platform dalam talian lebih efektif daripada pembelajaran di dalam bilik kuliah, manakala 50% yang lain berpendapat sebaliknya. Terdapat sokongan yang kukuh iaitu sebanyak 100% memberi respon bahawa perlunya satu platform yang mampu dan berupaya memudahkan pelajar dalam membuat latihan dan mengulangkaji. Kesemua responden (100%) bersetuju untuk menyokong pembinaan projek inovatif PdP secara interaktif bagi kursus Pengurusan Rantaian Bekalan. Ini menunjukkan bahawa satu inovasi PdP bagi kursus *Fundamentals of Supply Chains Management* yang dapat menarik minat pelajar dan dapat meningkatkan pemahaman pelajar sangat perlu dibangunkan agar pembelajaran yang interaktif dan efektif dan diperluaskan dan digunakan oleh pelajar dan pensyarah.

Jadual 2: Dapatan Soal Selidik **SELEPAS** Penghasilan Projek Inovasi

BIL.	SOALAN SOAL SELIDIK	Neutral (%)	Bersetuju (%)	Sangat Bersetuju (%)
1.	Saya memahami fungsi platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> .	6	16	78
2.	Rupa bentuk dalaman platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> mudah difahami.	4	22	74
3.	Maklumat dalam platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> membantu dalam pembelajaran.	6	16	78
4.	Platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> membantu dalam pembelajaran.	4	16	80
5.	Platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> memudahkan pemahaman dan pembelajaran yang cepat.	4	22	74
6.	Saya bersetuju bahawa platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> memudahkan proses belajar dan meningkatkan minat untuk belajar secara inovatif.	4	16	80
7.	Platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> dapat mengumpulkan semua informasi penting seperti nota pembelajaran.	4	18	78
8.	Platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> membantu pelajar dalam pencapaian kecemerlangan peperiksaan.	6	18	76
9.	Saya bersetuju bahawa platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> membantu pelajar yang mengambil kursus Pengurusan Rantaian Bekalan (<i>Supply Chain Management</i>).	4	20	76
10.	Platform projek inovasi <i>Let's Chain The A</i> sesuai digunakan oleh pelajar yang tidak mengambil kursus Pengurusan Rantaian Bekalan.	2	18	80
11.	<i>Let's Chain The A</i> merupakan satu inovasi yang membantu PdP dalam pendidikan.	0	22	78
12.	<i>Let's Chain The A</i> boleh dikomersialkan dalam bidang selain pendidikan.	0	18	82
13.	Saya akan menyarankan <i>Let's Chain The A</i> untuk kegunaan semua pelajar dan pensyarah.	0	16	84

Seramai 50 orang responden yang terdiri daripada pelajar semester 3A dan 3B Diploma Logistik dan Rantaian Bekalan (DLS) telah menjawab soal selidik ini. Berdasarkan kepada hasil soal selidik di Jadual 2, dapat disimpulkan bahawa kebanyakan responden memahami fungsi projek inovasi pembelajaran interaktif “Let’s Chain The A”. Hampir keseluruhan responden sangat berpuas hati dengan dengan rupa bentuk dalaman platform projek inovasi dan seterusnya ia dapat menarik minat pelajar untuk meneroka inovasi pembelajaran interaktif ini. Responden juga bersetuju bahawa inovasi pembelajaran interaktif ini sangat membantu dalam pembelajaran kerana ia sangat memudahkan pemahaman dan seterusnya mampu meningkatkan pencapaian pelajar dalam peperiksaan kerana kandungan bahan seperti nota, video, bantuan gambar dan gambarajah serta permainan dan kuiz yang terdapat di dalam

inovasi ini merangkumi topik-topik yang berkaitan dengan Kursus *Fundamentals of Supply Chains Management*. Di samping itu juga, peratusan responden yang berpendapat bahawa inovasi pembelajaran interaktif ini juga sesuai digunakan oleh pelajar yang tidak mengambil Kursus *Fundamentals of Supply Chains Management* adalah tinggi. Dapat dilihat, hampir kesemua pelajar berpendapat bahawa inovasi "Let's Chain The A" ini dapat dikomersialkan bukan sahaja dalam bidang pendidikan malah untuk bidang selain pendidikan. Majoriti responden juga berpendapat bahawa inovasi pembelajaran interaktif ini dapat digunakan oleh semua pelajar dan pensyarah sebagai alat bantu mengajar yang efektif dan berkesan. Oleh kerana itu, hasil soal selidik ini menunjukkan penerimaan yang positif terhadap penggunaan inovasi "Let's Chain The A" dan ia boleh disebar luas ke politeknik dan ke institusi pendidikan yang lain.

6. KESIMPULAN

Matlamat inovasi "Let's Chain The A" ini dibangunkan adalah untuk meningkatkan minat pelajar dan pemahaman mereka terhadap Pengurusan Rantaian Bekalan. Pembelajaran interaktif ini telah berjaya menjadi alat bantu dalam Pdp dengan berkesan dan memberi impak yang baik kepada pelajar. Ini disebabkan dengan terdapatnya kombinasi antara bahan dan kandungan serta permainan yang dimuatkan di dalam pembelajaran interaktif ini berkeupayaan membantu pelajar lebih seronok dan seterusnya membuatkan mereka lebih fokus untuk memahami kursus ini dengan lebih mendalam berbanding pembelajaran di dalam kelas. Ini turut disokong oleh Rahimah (2020) yang menyatakan bahawa antara manfaat dan faedah yang diperoleh oleh pelajar melalui pembelajaran interaktif dan berasaskan permainan adalah mereka dapat merangsang minat dan tumpuan dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan kemahiran dalam menyelesaikan masalah.

Inovasi pembelajaran interaktif "Let's Chain The A" ini mampu untuk membantu memudahkan setiap pelajar PSP mahupun pelajar di seluruh Malaysia yang mengambil Kursus *Fundamentals of Supply Chains Management* ini dalam pencarian maklumat atau ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan bidang ini. Ini kerana ia adalah berasaskan dalam talian dan dapat mempercepatkan pelajar atau pensyarah untuk mengakses kandungan dan bahan pada bila-bila masa sahaja tanpa perlu menyelak buku teks atau buku rujukan. Seterusnya, inovasi "Let's Chain The A" telah menyediakan pelbagai format pendidikan seperti video, slaid nota bab Kursus *Fundamentals of Supply Chains Management*, latihan serta contoh soalan peperiksaan dan yang paling penting ialah *Baamboozle* yang merupakan platform permainan interaktif untuk "Let's Chain The A". Selain itu juga, inovasi ini dapat dicapai dalam bilangan pelajar yang ramai, bukan sahaja pelajar PSP, malah pelajar Politeknik di seluruh Malaysia. Dapatan kajian menunjukkan bahawa majoriti pelajar Diploma Logistik dan Rantaian Bekalan (DLS) yang mengambil kursus *Fundamental Supply Chain Management* di Politeknik Seberang Perai (PSP) memberikan pandangan positif terhadap penggunaan pembelajaran interaktif ini dalam proses PdP. Berdasarkan temu bual sebelum projek inovasi dengan 10 pelajar, hampir kesemua responden percaya bahawa platform PdP yang lebih efektif dan interaktif dapat menarik minat, meningkatkan penglibatan, dan meningkatkan keberkesanan pembelajaran. Berdasarkan kepada hasil soal selidik selepas pelaksanaan projek menunjukkan majoriti responden daripada 50 orang responden bersetuju bahawa pembelajaran interaktif

“Let’s Chain The A” ini boleh digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif, menyeronokkan, dan berpotensi meningkatkan motivasi serta keaktifan pelajar.

Hasil daripada kajian ini pengkaji mencadangkan agar penggunaan pembelajaran interaktif ini dapat disebar luas kepada pelajar dan pensyarah di politeknik lain serta dapat diaplikasikan sebagai alternatif dalam melihat kefahaman pelajar semasa sesi pengajaran dan pembelajaran. Kajian ini menunjukkan bahawa satu platform laman web yang menarik dan berinteraktif sangat sesuai digunakan sebagai alat bahan mengajar dalam proses PdP di politeknik sebagai alat yang boleh meningkatkan kualiti pembelajaran.

Adalah diharapkan agar inovasi ini dapat ditambah baik pada masa hadapan dengan memuatkan bahan kandungan seperti aktiviti permainan yang lebih banyak dan menarik, penggunaan visual dan audio yang lebih menarik dan efisien. Selain itu juga, diharapkan agar pembelajaran interaktif ini akan ditambah baik menjadi sebuah aplikasi mudah alih yang dapat membantu pelajar mengakses pembelajaran interaktif ini di mana-mana sahaja dan seterusnya dikomersialkan ke seluruh Malaysia.

RUJUKAN

- Archer, M., DeWitt, J., Davenport, C., Keenan, O., Coghill, L., Christodoulou, A., Durbin, S., Campbell, H. & Hou, L., (2021) “Going beyond the one-off: How can STEM engagement programmes with young people have real lasting impact?”, *Research for All* 5(1), 67–85.
- Chao Duan; Dongpo Guo, Jerry Xie, Jing Zhang (2020). The Impact of ICT Advances on Education: A Case Study. *IEEE Xplore*.
- Chye Fern Yeap, Najibah Suhaimi, M. Khalid M. Nasir (2021). Issues, Challenges, and Suggestions for Empowering Technical Vocational Education and Training Education during the COVID-19 Pandemic in Malaysia. *Creative Education*, 12, 1818-1839.
- Cincy Merly Gecolea, Ma. Fe Lorelei E. Amon (2022). The Use of Contextualized Activities on Acquisition of Chemistry Concepts in Science. *International Journal on Research in STEM Education*.
- Faridah Binti Che In, Afham Zulhusmi Bin Ahmad (2019). Kajian Keberkesanan Pembelajaran Interaktif Berasaskan Aplikasi Kahoot: *Online Journal for TVET Practitioners*, 4(1).
- Harlina binti Ishak, Zubaidah Mat Nor & Ainee Ahmad (2017). Pembelajaran Interaktif Berasaskan Aplikasi Kahoot dalam Pengajaran Abad Ke-21. Buku Panduan Pelaksanaan Pendidikan Abad ke21. Institut Pendidikan Aminuddin Baki, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Meiliani, M., Tanti, T., & Sulman, F. (2021). Student Resources on Newton’s Law Concepts Reviewing from Gender: Identification Using Open-Ended Question. *Indonesia Journal of Science and Mathematics Education*, 04(November), 324–332. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v4i3.10177>
- Mohamad Idham Md Razak (2020). Astro Awani. Covid-19: Pembelajaran atas talian suatu keperluan ke arah menuju Malaysia maju. <http://www.astroawani.com/berita-malaysia/covid-19-pembelajaran-atas-taliansuatu-keperluan-ke-arrah-menuju-malaysia-maju-237496>.

- Mohamad Sobri Suhaili, Maslawati Mohama (2021). English Language Competency in Enhancing Technical and Vocational Education Training (TVET) Graduates' Marketability in the Malaysian Workplace: A Literature Review. *Creative Education*, 12, 1858-1866.
- Mohd Maziz Al-Hadi Moharam, Saifulazry Mokhtar, Kasoma Thia (2021). Pendekatan Kaedah Interaktif Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Pendidikan Islam Abad Ke-21 Di Sekolah Menengah Kebangsaan Kota Kinabalu. *5 th International Conference on Teacher Learning and Development (ICTLD) 2021*, 79-88.
- Norshima Sha'ari dan Nor Hayati Fatmi Talib (2023). Enhancing Logistics Education Using Simulation Mobile Learning. *Journal of Technical and Social Sciences*. Politeknik Nilai Negeri Sembilan. 18th Edition, 1.
- Prof Madya Dr Abdul Halim Abdullah. (2019)
<https://www.bharian.com.my/rencana/muka10/2019/08/599377/generasi-digital-perlu-pedagogi-abad-ke-21>
- Putra, M. I. J., Junaid, M., & Sulman, F. (2021). The Ability of the Question and Answer (Q&A) Method with the Help of Learning Videos against Student Learning Outcomes amid the Covid-19 Pandemic. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 3(5), 2160–2169. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.768>
- Rahimah wahid. (2020). Keberkesanan Pembelajaran Berasaskan Permainan Dalam Kalangan Pelajar Institusi Pengajian Tinggi. *Journal of Education and Social Sciences*, 16(1), 9-13.

PERSEPSI MAJIKAN TERHADAP PELAJAR LATIHAN INDUSTRI SIJIL SISTEM KOMPUTER DAN RANGKAIAN KOLEJ KOMUNITI BANDAR DARULAMAN

Zakiah Binti Osman¹
Rafizah Binti Shaharuddin²
Zulkifly Bin Zanudin³

¹⁻³Unit Komputer, Kolej Komuniti Bandar Darulaman, Jitra, Kedah

ABSTRAK

Kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk mengenalpasti persepsi majikan terhadap pelajar latihan industri Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian, Kolej Komuniti Bandar Darulaman bagi sesi 2:2023/2024 dari tiga aspek iaitu Pengetahuan, Kemahiran Praktikal dan Kemahiran Insaniah. Sebanyak 39 sampel maklumbalas majikan yang menempatkan pelajar latihan industri telah digunakan di dalam kajian ini. Kajian ini menggunakan borang soal selidik kajian keberkesanan latihan industri yang dikeluarkan oleh Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti. Borang soal selidik ini menggunakan skala Likert Lima Pemeringkatan. Maklumat yang terkumpul telah dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan kaedah skor min. Dapatan kajian ini mendapati persepsi majikan terhadap pelajar latihan industri Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian, Kolej Komuniti Bandar Darulaman dalam semua aspek yang dinilai berada pada Tahap Tinggi.

Kata Kunci: persepsi, majikan, Latihan Industri.

1. PENGENALAN

Kolej Komuniti Bandar Darulaman merupakan kolej komuniti pertama ditubuhkan di Malaysia pada tahun 2001. Program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian adalah program yang ditawarkan dibawah Unit Komputer. Pelajar yang mengikuti program ini akan mengikuti tiga semester sesi pengajian dan menjalani latihan industri di semester akhir selama dua bulan bagi memenuhi kelayakan memperolehi sijil. Perlaksanaan latihan industri pada semester akhir adalah bagi memudahkan pelajar mendapat tawaran pekerjaan sejurus tamat latihan industri bagi meningkatkan kebolehpasaran graduan. Latihan industri penting dalam Pendidikan dan Latihan Teknikal & Vokasional (TVET) kerana memberi pendedahan awal kepada pelajar untuk melahirkan tenaga kerja mahir dalam bidang teknikal.

1.2 Latihan Industri

Latihan industri merujuk kepada penempatan pelajar di sesebuah organisasi untuk menjalankan latihan praktikal yang diselia dalam industri yang terpilih samada di luar atau di dalam negara dalam tempoh yang ditetapkan sebelum dianugerahkan persijilan. Latihan industri merupakan komponen utama dalam kurikulum pembelajaran di Kolej Komuniti bertujuan untuk mempersiapkan pelajar dengan pengetahuan yang relevan dengan dunia pekerjaan serta memperluas jaringan professional mereka.

Sepanjang menjalani latihan industri, pelajar berpeluang mempraktikkan ilmu pengetahuan dan teori yang berkaitan dengan bidang yang dipelajari sepanjang sesi pengajian. Menurut Abd Hair et. al (2008), pelajar seharusnya diberi peluang untuk mengambil bahagian dalam pelaksanaan sesuatu kerja yang berkaitan dengan bidang mereka. Ini penting kerana salah satu syarat yang diletakkan oleh syarikat dalam membuat pemilihan pekerja ialah kemahiran teknikal dan pengalaman kerja dalam bidang yang berkaitan.

Pelajar merupakan tonggak masa depan negara. Oleh itu, pelajar harus berada di landasan yang betul supaya kemahiran dan kepakaran yang dimiliki terus kekal relevan dengan keperluan dunia pekerjaan semasa. (Mohd Firdauz et al., 2022).

1.3 Objektif Kajian

Kajian ini dilaksanakan adalah bertujuan untuk mengenalpasti persepsi majikan terhadap pelajar latihan industri Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian, Kolej Komuniti Bandar Darulaman dalam aspek:

- i) Pengetahuan
- ii) Kemahiran Praktikal
- iii) Kemahiran Insaniah

Pengetahuan

Aspek Pengetahuan merujuk kepada pengetahuan teori yang memberikan kefahaman konsep dan prinsip sesuatu ilmu.

Kemahiran Praktikal

Kemahiran Praktikal merujuk kepada pengetahuan teori yang memperkukuhkan aplikasi dalam situasi sebenar industri.

Kemahiran Insaniah

Kemahiran Insaniah merupakan kemahiran yang melibatkan interaksi sosial, kepimpinan, komunikasi, pemikiran kritis, kemahiran menyelesaikan masalah dan kemahiran kerja berpasukan.

1.4 Kepentingan Kajian

Dalam merealisasikan hasrat kerajaan melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015 - 2025 (Pendidikan Tinggi), Kolej Komuniti sedaya upaya memastikan graduan TVET yang dihasilkan lebih berkualiti dan bersedia dari segi ilmu pengetahuan, kemahiran, peri laku, sikap dan pemikiran yang bersesuaian dengan keperluan industri pada masa kini. (Norhana et al., 2018). Selain itu, menghasilkan graduan TVET yang berkualiti merupakan teras strategik pertama dalam Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (2018-2025). (Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti, 2018). Latihan industri penting dalam sistem TVET kerana memberi pendedahan awal kepada pelajar untuk melahirkan tenaga kerja mahir dalam bidang teknikal. Latihan industri adalah salah satu platform untuk menghasilkan graduan TVET yang berkualiti kerana mereka telah didedahkan dengan persekitaran kerja teknikal sejak awal lagi. Pengalaman ini memberi nilai tambah kepada pelajar untuk menghadapi dunia pekerjaan yang sebenar.

Selari dengan pelan strategik ini, kajian ini penting kepada institusi khususnya Unit Komputer, Kolej Komuniti Bandar Darulaman bagi melihat maklumat balas majikan yang boleh dijadikan panduan dalam menyediakan pelajar yang memenuhi kehendak dan keperluan pasaran pekerjaan. Selain itu ia juga boleh dijadikan aras penanda keperluan dan program yang relevan dalam industri semasa. Maka hasil dapatan kajian ini amat berguna dalam menambahbaik kurikulum program Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian agar sesuai dengan keperluan dan kehendak industri sekaligus meningkatkan kebolehpasaran pelajar.

Kepentingan kedua bersasar kepada pensyarah dimana, dapatan kajian dijadikan input untuk memperbaiki dan menambahbaik struktur program, penawaran kursus baru atau perubahan dalam proses penyampaian pembelajaran dan pengajaran.

Selain itu, aspek yang dititik berat oleh majikan dikenali pasti dan perancangan di institusi kolej komuniti khususnya dapat dilakukan seperti pengajuran program-program yang melibatkan penglibatan aktif pelajar dalam merancang dan melaksanakan program tersebut. Ini bagi memberikan nilai tambah kepada pelajar dimana kemahiran insaniah di pupuk di dalam jiwa pelajar sebelum pelajar keluar menjalani latihan industri.

Oleh itu, hasil 39 maklumat balas daripada majikan serta dapatan daripada kajian ini, diharapkan dapat memberi manfaat kepada semua pihak yang terlibat khususnya kepada pelajar, penyelia latihan industri, pensyarah dan pihak institusi yang menguruskan hal yang berkaitan dengan program latihan industri. Maklumat balas daripada pihak majikan dalam latihan industri diperlukan untuk menentukan keberkesanan dalam menyediakan pengalaman kerja, menyediakan graduan yang berkualiti dan menepati keperluan industri semasa serta meningkatkan kebolehpasaran pelajar.

2. KAJIAN LITERATUR

Di Malaysia, banyak kajian telah dilakukan untuk mengetahui persepsi majikan terhadap pelajar latihan industri dari pelbagai institusi pengajian tinggi. Hasil dapatan kajian ini memberi input kepada pihak berkenaan bagi memperbaiki dan meningkatkan kualiti pelajar yang bakal menjalani latihan industri.

Tahap penguasaan pengetahuan bagi pelajar latihan industri Diploma Politeknik Sultan Azlan Shah berada pada tahap tinggi. Tahap penguasaan kemahiran praktikal juga berada pada tahap tinggi. Pengetahuan yang dipelajari dan kemahiran praktikal yang diperolehi sepanjang mengikuti pengajian sebagai asas keperluan kerja dimana dapat membantu pelajar semasa menjalani latihan industri dan memenuhi keperluan industri. Gabungan ilmu teori dan praktikal ini akan membantu pelajar meneruskan latihan industri dengan berkesan di samping dapat meningkatkan kemahiran-kemahiran lain seperti kemahiran interpersonal, kemahiran intrapersonal dan kemahiran menyelesaikan masalah. (Hamidah et al., 2024)

Persepsi majikan terhadap pelajar latihan industri Kolej Komuniti Masjid Tanah adalah dari segi kemahiran berfikir secara inovatif, kemahiran berfikir secara kreatif, kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran pengurusan maklumat dan teknologi serta kemahiran

teknikal. Semakin tinggi kepuasan majikan dan persepsi majikan terhadap kebolehan dan potensi pelajar tersebut jika semakin tinggi kebolehan kemahiran pelajar latihan industri terhadap hasil kerja yang dilakukan. (Nurul Hidayah et al., 2021).

Selain itu, kajian yang dilakukan oleh Nurul & Norfaizah (2022) menemui tahap kemahiran komunikasi pelajar latihan industri Fakulti Pengurusan & Muamalah, Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor pada tahun 2021 berada di tahap tinggi.

Melalui kajian yang dilakukan oleh Sulaiman & Noor Hafisah (2010) mendapati tahap generik dikalangan pelajar Sarjana Muda Teknologi Serta Pendidikan (Kemahiran Hidup) Program Khas Pendidikan Guru semasa menjalani latihan industri berada pada tahap yang tinggi. Antara kemahiran generik yang dikaji adalah kemahiran komunikasi, pemikiran kritis dan kemahiran penyelesaian masalah, bekerja secara berpasukan, pembelajaran berterusan dan pengurusan maklumat, keusahawanan, kepimpinan dan kemahiran proaktif dan etika dan moral professional.

Selain itu, kajian yang dilaksanakan oleh Mesheta & Noorazah(2020) mencadangkan supaya Kolej Komuniti perlu sentiasa memastikan dan mempertingkatkan kemahiran pelajar melalui program berbentuk *upskilling* dan *reskilling* bagi memenuhi permintaan organisasi. Oleh itu, pensyarah juga perlu didedahkan kepada perkembangan teknologi dan kemahiran terkini bagi melahirkan graduan berkemahiran.

3. METODOLOGI

Kajian yang dijalankan ini adalah kajian kuantitatif deskriptif dengan menggunakan borang soal selidik sebagai instrumen untuk mendapatkan maklumat dari majikan. Soal selidik merupakan cara terbaik dalam pengumpulan maklumat dan mendapatkan jawapan yang relevan dengan persoalan kajian (Mohd Majid, 2005).

3.1 Instrumen Kajian

Data dalam kajian ini telah dikumpul menggunakan kaedah pengumpulan data secara kuantitatif. Pengumpulan data kuantitatif di kalangan majikan dijalankan dengan menggunakan borang soal selidik kajian keberkesanan latihan industri yang dikeluarkan oleh Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti. Borang ini merupakan antara prosedur yang perlukan dalam penilaian latihan industri pelajar. Borang ini telah diisi oleh semua majikan semasa sesi lawatan penyeliaan oleh pensyarah penyelia ke industri. Borang ini digunakan untuk mendapat maklum balas dari majikan terhadap prestasi pelajar untuk aspek yang hendak dikaji iaitu Pengetahuan, Kemahiran Praktikal dan Kemahiran Insaniah. Skala Likert Lima Pemingkatan digunakan untuk mengukur jawapan responden iaitu 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Agak Setuju), 4 (Setuju) dan 5 (Sangat Setuju) kerana ianya mudah dan berkesan serta senang untuk dianalisis.

3.2 Sampel Kajian

Dalam kajian ini, seramai 39 orang majikan kepada pelajar Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian yang menjalani latihan industri di organisasi mereka dipilih sebagai sampel kajian.

3.3 Analisis data

Data yang diperolehi telah di analisis menggunakan tafsiran skor min untuk mencapai objektif kajian. Jadual 1 adalah tafsiran min dilakukan dengan merujuk kepada Nunnally dan Bernstein (1994).

Jadual 1: Interpretasi Min

Julat Min	Tahap
4.1 hingga 5.0	Tinggi
3.1 hingga 4.0	Sederhana Tinggi
2.1 hingga 3.0	Sederhana Rendah
1.0 hingga 2.0	Rendah

Sumber: Nunnally & Bernstein, (1994).

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Dapatan Kajian

Jadual 2 menunjukkan skor min untuk 5 item bagi aspek Pengetahuan. Min tertinggi iaitu 4.6 adalah item pelajar menguasai ilmu baharu di tempat LI manakala min terendah adalah item pelajar boleh berfikir secara kreatif dan inovatif.

Jadual 2: Aspek Pengetahuan

Bil	Item	Min
1	Pelajar mempunyai pengetahuan berdasarkan keperluan kerja	4.2
2	Pelajar mempraktikkan pengetahuan yang telah dipelajari di institusi	4.3
3	Pelajar menguasai ilmu baharu di tempat LI	4.6
4	Pelajar berkebolehan menyelesaikan masalah di dalam tugas	4.3
5	Pelajar boleh berfikir secara kreatif dan inovatif	4.0

Jadual 3 menunjukkan skor min bagi aspek Kemahiran Praktikal yang mempunyai 5 item. Item pelajar mematuhi prosedur kerja yang ditetapkan dan item pelajar mematuhi ciri-ciri keselamatan di tempat LI mencatat min tertinggi iaitu 4.6. Min terendah iaitu 4.4 dicatat oleh item pelajar mempraktikkan kemahiran yang telah dipelajari di institusi.

Jadual 3: Aspek Kemahiran Praktikal

Bil	Item	Min
1	Pelajar didedahkan dengan kemahiran yang bersesuaian berdasarkan keperluan kerja	4.5
2	Pelajar mempraktikkan kemahiran yang telah dipelajari di institusi	4.4
3	Pelajar mematuhi prosedur kerja yang ditetapkan	4.6
4	Pelajar memenuhi sasaran kerja yang telah ditetapkan	4.5
5	Pelajar mematuhi ciri-ciri keselamatan di tempat LI	4.6

Jadual 4 menunjukkan skor min bagi 11 item bagi aspek Kemahiran Insaniah. Item pelajar boleh bekerja secara berpasukan di dalam melaksanakan tugas memperoleh min tertinggi iaitu 4.7 manakala item pelajar berkebolehan berkomunikasi dengan Bahasa Inggeris memperoleh min terendah iaitu 3.9.

Jadual 4: Aspek Kemahiran Insaniah

Bil	Item	Min
1	Pelajar menerima teguran secara positif	4.6
2	Pelajar dapat menyesuaikan diri dengan budaya kerja di industri	4.5
3	Pelajar tidak melanggar peraturan yang ditetapkan oleh industri	4.6
4	Pelajar mempunyai integriti dalam melaksanakan tugas	4.5
5	Pelajar berkebolehan merancang kerja berkaitan tugas	4.1
6	Pelajar boleh bekerja secara berpasukan di dalam melaksanakan tugas	4.7
7	Pelajar menunjukkan ciri-ciri kepimpinan	4.0
8	Pelajar berkebolehan berkomunikasi dengan baik	4.5
9	Pelajar berkebolehan berkomunikasi dengan Bahasa Inggeris	3.9
10	Pelajar mampu bekerja sendiri dengan pengawasan minimum	4.3
11	Pelajar mengoptimumkan sumber yang dibekalkan oleh industri	4.4

4.2 Perbincangan

Secara keseluruhannya, persepsi majikan terhadap pelajar latihan industri Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian Kolej Komuniti Bandar Darulaman Sesi 2:2023/2024 berada di tahap Tinggi berdasarkan Jadual 4 yang menunjukkan min keseluruhan bagi semua aspek penilaian.

Jadual 4 : Min keseluruhan bagi semua aspek

Bil	Aspek Penilaian	Min
1	Pengetahuan	4.3
2	Kemahiran Praktikal	4.5
3	Kemahiran Insaniah	4.4
MIN KESELURUHAN		4.4

Dapatan ini selari dengan kajian yang dilakukan oleh Hamidah et al., (2024) yang mendapati tahap penguasaan pengetahuan dan kemahiran praktikal bagi pelajar latihan industri Diploma Politeknik Sultan Azlan Shah berada pada Tahap Tinggi.

Berdasarkan min keseluruhan yang diperolehi, barisan pensyarah di Unit Komputer, Kolej Komuniti Bandar Darulaman perlu merancang strategi bagi meningkatkan pengetahuan pelajar sebagai bekalan sebelum menjalani latihan industri serta pelajar juga perlu dilatih dan diasuh untuk berfikir secara kreatif dan inovatif dan ini merupakan cabaran yang perlu disahut. Ini kerana aspek Pengetahuan merupakan min yang terendah di dalam kajian ini dan item pelajar boleh berfikir secara kreatif dan inovatif juga merupakan min terendah di dalam aspek Pengetahuan.

Dengan adanya hasil kajian tersebut, dapat memberi input berguna kepada Jabatan Pengajian Politeknik dan Kolej Komuniti dengan menggubal kurikulum yang mampu menepati kehendak dan keperluan organisasi dan seterusnya ini membuka ruang dan peluang kepada pelajar untuk memperolehi pekerjaan di organisasi tersebut. Kurikulum baru ini akan diterjemahkan kepada pelajar oleh pensyarah di dalam atau diluar kelas.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dapatan analisis yang diperolehi, persepsi majikan terhadap pelajar latihan industri Sijil Sistem Komputer dan Rangkaian, Kolej Komuniti Bandar Darulaman bagi sesi 2:2023/2024 adalah pada tahap Tinggi untuk semua aspek yang dikaji iaitu Pengetahuan, Kemahiran Praktikal dan Kemahiran Insaniah. Namun penambahbaikan dan tindakan perlu diambil supaya strategi-strategi tertentu dapat dirancang bagi meningkatkan lagi kebolehan pelajar berfikir secara kreatif dan inovatif, ciri-ciri kepimpinan dan kebolehan berkomunikasi dalam Bahasa Inggeris. Ini kerana item-item ini merupakan 3 skor min terendah.

Selain itu, dari aspek para pelajar pula bagi memastikan diri mereka mampu bersaing dalam persekitaran pekerjaan yang serba mencabar dimasa ini, penguasaan kemahiran teknikal harus dipertingkatkan melalui inisiatif sendiri dengan mengikuti sebarang kursus yang menawarkan kemahiran tambahan atau yang bertaraf profesional. Selain itu, kemahiran interpersonal dan intrapersonal juga ditekankan dalam pembentukan jati diri yang baik.

Memandangkan persepsi majikan terhadap pelajar memainkan peranan penting, kajian lanjut boleh dijalankan bagi mengetahui keperluan kemahiran khusus yang diperlukan oleh organisasi untuk menerima pelajar latihan industri.

RUJUKAN

- Abd Hair Awang, Azimi Hamzah, Rahmah Ismail dan Jegak Uli (2008). Kemahiran Bolehkerja:Keseimbangan Antara Tuntutan Majikan dan Penguasaan Pelatih. Universiti Putra Malaysia.
- Hamidah A.Hamid, Wan Azizah Wan Mahmud, Zuraiti Che Amat (2024), Tahap Penguasaan Pengetahuan dan Kemahiran Praktikal di Kalangan Pelajar Latihan Industri Politeknik Sultan Azlan Shah, *International Conference on Business Studies and Education (ICBE)*, e-ISSN: 2785-9479
- Mesheta Mohd Noor & Norazah Abdullah (2020), Persepsi Majikan Terhadap Pelajar Kolej Komuniti Jempol semasa Menjalani Latihan Industri, *BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences* , Volume 3, Issue 4 : 026-035, e-ISSN: 2600-9080
- Mohd Firdauz Zulkifeli, Mohamad Izzuan Mohd Ishar, Mohd Zolkifli Abdul Hamid (2022), Elemen Kemahiran Insaniah Pelajar Pendidikan TVET Semasa Menjalani Latihan Praktikal, *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, Volume 7, Issue 8, E-ISSN: 2504-8562
- Mohd Majid Konting (2005). Kaedah Penyelidikan Pendidikan. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Norhana binti Hanafi, Syahira binti Md Desa, Nor Azliza Binti Che Ali, Persepsi Majikan Terhadap Pelajar Kolej Komuniti Jasin Yang Menjalani Latihan Industri Bagi Sesi Mac 2018,https://www.academia.edu/48979540/PERSEPSI_MAJIKAN_TERHADAP_PELAJAR_KOLEJ_KOMUNITI_JASIN_YANG_MENJALANI_LATIHAN_INDUSTRI_BAGI_SESI_MAC_2018
- Nunnally J. & Bernstein, I. H (1994), Psychometric Theory. Edisi ke-3. New York: McGraw-Hill Companies.
- Nurul Hidayah Ahmad Alemi, Haliza Haron and Yunisra Yusof (2021). Kajian Faktor Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Majikan Terhadap Pelajar Latihan Industri Kolej Komuniti Masjid Tanah. *E-Prosiding Seminar Pembelajaran Sepanjang Hayat 2021*, pp. 63-73.
- Nurul Jamilah Ismail Rani, Norfaizah Othman (2022), Tahap Kemahiran Komunikasi Pelajar Semasa Menjalani Latihan Industri, *Proceeding of the 9th International Conference on Management and Muamalah*, e-ISSN: 2756-8938
- Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti 2018-2025 (2018), Kementerian Pendidikan Politeknik dan Kolej Komuniti.
- Sulaiman, Hanim, and Noor Hafisah Sapuan (2010). Kemahiran Generik Yang Diperoleh Pelajar Sarjana Muda Teknologi Serta Pendidikan (Kemahiran Hidup) PKPG semasa menjalani latihan industri. Universiti Teknologi Malaysia

PEMBANGUNAN APLIKASI VCUTS PRO DI VATOS BARBERSHOP

Siti Noor binti Adnan^{1*}
Sharipah Khadijah binti S. Hashim²

¹⁻²Jabatan Perdagangan, Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: sitinoor@psp.edu.my

ABSTRAK

Pandemik Covid-19 telah mengubah gaya hidup manusia hari ini, salah satunya dalam pengurusan aktiviti perniagaan. Kesan dari Covid-19 telah mencetuskan norma baharu kepada rakyat Malaysia untuk menggunakan aplikasi mudah alih untuk membuat pembelian atas talian. Penggunaan aplikasi mudah alih dapat menjadikan peniaga lebih peka dalam perubahan arus teknologi. Kajian dari pengkaji bertujuan untuk menyelesaikan masalah pelanggan di Vatos Barbershop dengan membangunkan aplikasi Vcuts Pro. Dalam aplikasi mudah alih ini, pengguna boleh membuat transaksi maklumat berkaitan gaya rambut yang telah dicadangkan. Selain itu, pengguna juga boleh membuat temu janji dalam talian dan seterusnya dapat membuat pembayaran langsung secara dalam talian. Perkhidmatan ini juga dapat menjimatkan masa, tenaga dan juga mesra pengguna. Secara keseluruhannya, aplikasi ini berjaya dilaksanakan dan telah mencapai objektif kajian. Pada akhir proses penghasilan aplikasi mudah alih ini, diharap penggunaan aplikasi Vcuts Pro dapat digunakan sebaiknya seterusnya boleh digunapakai oleh kedai gunting rambut yang lain pada masa hadapan.

Kata Kunci: aplikasi mudah alih, perkhidmatan, gunting rambut, temu janji

1. PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Aplikasi mudah alih ini merupakan aplikasi yang mesra pengguna, dapat meningkatkan kecekapan dan ketepatan untuk kedai gunting rambut dengan penjimatan masa, tenaga, mengurangkan kesilapan manusia dan memperolehi maklum balas pelanggan. Dalam meniti arus kemodenan ini, gaya rambut adalah sesuatu yang amat penting bagi setiap individu. Hal ini kerana penampilan seseorang akan menunjukkan keperibadian dirinya sendiri. Walaubagaimanapun, kesuntukkan masa menyebabkan seseorang tidak dapat menjaga penampilan dengan kemas terutamanya dalam aspek penjagaan rambut. Oleh itu, aplikasi Vcuts Pro akan membantu pelanggan menetapkan temu janji awal dan dapat mengelakkan pelanggan daripada menunggu lama di hadapan kedai untuk mendapatkan rundingan dan perkhidmatan gunting rambut.

Pengkaji mencadangkan aplikasi penjadualan secara dalam talian. Aplikasi ini juga dapat meringankan beban dan memudahkan aktiviti pengurusan kedai kerana keseluruhan proses mengambil pesanan adalah secara automatik. Sebaik sahaja pesanan masuk menerusi aplikasi, data pelanggan akan dimasukkan ke dalam pangkalan data dan kemudian disimpan, dalam masa yang sama, data tersebut boleh dilihat oleh pemilik kedai melalui aplikasi tersebut. Dalam aplikasi ini, semua item yang dipaparkan, bersama dengan item pilihan yang sepadan dan butiran pesanan, dengan cara yang ringkas dan mudah dibaca. Seterusnya, notifikasi pesanan

tersebut akan segera dihantar kepada pekerja Vatos Barbershop untuk menyiapkan pesanan tempahan pelanggan dalam tempoh yang ditetapkan.

1.2 Latar Belakang Kajian

Projek inovasi ini bertujuan untuk membangunkan sistem penetapan temu janji yang lebih cekap dan berinovasi yang boleh digunakan dalam industri perkhidmatan gunting rambut. Aplikasi ini dapat membantu aktiviti kedai dengan lebih cepat dan mudah termasuk tugas operasi harian serta menambah baik perkhidmatan kepada pelanggan. Kebanyakan kedai gunting rambut masih menggunakan kaedah lama iaitu pelanggan yang datang terpaksa menunggu mengikut giliran dan mengambil masa yang lama. Perkara ini secara tidak langsung akan memberi masalah kepada pekerja kedai sekiranya mereka terpaksa berurusan dengan pelanggan yang ramai.

Aplikasi ini akan menjadi alat penting yang digunakan untuk kedai dalam meningkatkan aspek pengurusan dengan memanfaatkan sistem berkomputer dari segi penyelarasan setiap transaksi. Selain itu, ia juga dapat memberikan kecekapan kepada pihak kedai dengan dalam aspek penjimatan masa, meminimumkan kesilapan manusia dan dapat menyediakan perkhidmatan pelanggan yang berkualiti. Dengan ketersediaan aplikasi tempahan secara atas talian ini, dapat disimpulkan bahawa aplikasi ini adalah penyelesaian yang sesuai untuk industri perkhidmatan gunting rambut.

Pengkaji telah memilih perniagaan Vatos Babershop untuk menjadi salah satu kajian untuk membangunkan aplikasi ini. Pemilihan kedai Vatos Barbershop adalah disebabkan peningkatan jumlah pelanggan terhadap perkhidmatan gunting rambut kedai tersebut. Perniagaan Vatos Barbershop sebelum ini hanya menggunakan kaedah lama iaitu pelanggan perlu datang dan menunggu giliran. Hal ini juga membuatkan kesesakan pelanggan yang terlalu ramai dan menyebabkan pengurusan kedai tidak dapat diurus dengan baik. Oleh yang demikian, aplikasi yang dibangunkan ini dapat membantu Vatos Barbershop dalam menetapkan temu janji bersama pelanggan mereka dengan lebih sistematik dan cekap.

1.3 Penyataan Masalah

Permintaan terhadap perkhidmatan salun rambut sangat tinggi dalam kalangan lelaki dan wanita. Oleh yang demikian, cadangan bahawa syarikat perkhidmatan kecantikan (termasuk perkhidmatan gunting rambut) harus memberi perhatian kepada beberapa kelemahan seperti penurunan keuntungan syarikat dan tekanan pekerja yang mengakibatkan kadar pusing ganti yang tinggi (Kim et al. 2021). Sistem yang boleh dibangunkan di kedai gunting rambut dapat membantu pemilik menguruskan kedai gunting rambut sepanjang masa melalui penggunaan aplikasi mudah alih, tablet dan desktop yang mengandungi beberapa ciri pengurusan kedai gunting rambut dan secara tidak langsung memudahkan sistem kewangan kedai (Susanto et.al., 2022). Beberapa kajian mendapat beberapa aplikasi telah dibangunkan untuk memudahkan tempahan perkhidmatan di kedai gunting rambut yang digunakan pada peranti mudah alih dan laman sesawang (Aryanto et al.,2020). Aplikasi mudah alih mempunyai pelbagai navigasi, ciri-ciri dan fungsi aplikasi untuk memudahkan capaian terhadap maklumat berkaitan produk dan perkhidmatan yang disediakan. Dengan adanya akses atau capaian, memberi ruang kepada pelanggan meneroka perkhidmatan dan produk yang disedia melalui aplikasi dengan mudah, tepat dan dalam senggang masa tersendiri (Arif et al. 2022).

1.4 Objektif Kajian

1.4.1 Objektif Am

Matlamat utama projek ini dijalankan adalah untuk meningkatkan kecekapan proses tempahan slot gunting rambut yang akan memudahkan kedua-dua pihak iaitu pelanggan dan juga pekerja premis. Projek ini dijalankan untuk memudahkan pengurusan proses tempahan slot gunting rambut bagi pelanggan yang ingin datang untuk mendapatkan servis pemotongan dan juga mengelakkan mereka daripada menunggu dalam masa yang lama. Oleh itu, pengkaji bercadang menghasilkan aplikasi Vcuts Pro yang boleh digunakan untuk pelanggan membuat tempahan slot temu janji secara atas talian tanpa perlu datang ke premis perniagaan Vatos Barbershop.

1.4.2 Objektif Khusus

Objektif khusus adalah seperti berikut:

- a. Menenal pasti masalah yang dihadapi oleh Vatos Barbershop dalam menentukan temu janji dengan pelanggan untuk tempahan slot gunting rambut.
- b. Menghasilkan aplikasi Vcuts Pro untuk memudahkan proses penetapan masa temu janji bagi tempahan slot gunting rambut bersama pelanggan dengan lebih sistematik.
- c. Memastikan keberkesanan aplikasi Vcuts Pro yang digunakan oleh Vatos Barbershop dan juga pelanggan dalam proses tempahan slot gunting rambut.

1.5 Persoalan Kajian

Berdasarkan objektif yang dinyatakan, persoalan kajian ini adalah:

- a. Apakah masalah yang dihadapi oleh Vatos Barbershop dalam menerima tempahan slot gunting rambut daripada pelanggan?
- b. Bagaimana aplikasi Vcuts Pro yang dihasilkan dapat diaplikasikan dalam proses menerima tempahan slot gunting rambut daripada pelanggan?
- c. Apakah keberkesanan aplikasi Vcuts Pro ini dalam proses mengatur slot janji temu dengan pelanggan yang ingin datang ke kedai mereka?

1.6 Kepentingan Kajian

Kajian yang dijalankan ini dapat memberi kepentingan dari segi:

- a. Memudahkan urusan penetapan temu janji gunting rambut mengikut jadual atau slot yang ditawarkan dengan lebih cekap dan sistematik.
- b. Dapat mengelakkan risiko berlakunya kekeliruan tarikh dan masa tempahan slot gunting rambut antara pelanggan lain.
- c. Memberi keselesaan kepada pelanggan yang hadir kerana tidak perlu menunggu terlalu lama untuk gunting rambut.
- d. Membantu menjimatkan masa dan tenaga pekerja dalam urusan tempahan slot gunting rambut jika dibandingkan dengan menulis secara manual atau menjawab panggilan daripada pelanggan.
- e. Dapat menyimpan data maklumat pelanggan seperti maklum balas pelanggan yang lebih lengkap dan tepat.
- f. Mengurangkan penggunaan kertas apabila pelanggan hanya menempah slot gunting rambut secara atas talian dengan menggunakan teknologi sedia ada.
- g. Meningkatkan hubungan baik diantara perniagaan dengan pelanggan.

2. ULASAN LITERATUR

2.1 Aplikasi Dalam Perniagaan

Penggunaan aplikasi teknologi maklumat yang merangkumi e-mel, internet dan persidangan video juga membantu menambahkan lagi pemahaman dan pengetahuan berkaitan pasaran antarabangsa (Omar F.I. et.al, 2022). Beberapa faedah penggunaan internet ditawarkan seperti memperkembangkan lagi jaringan perniagaan walaupun secara alam maya dan memperoleh peluang dalam pemasaran yang lebih global. Namun begitu, laporan UNCTAD (2014) menyatakan bahawa usahawan mungkin masih kurang kesedaran mengenai aplikasi internet dan teknologi maklumat, atau akses kepada latihan penggunaan alat teknologi maklumat. Selain itu, mereka juga tidak mempunyai akses kepada sumber yang diperlukan seperti kewangan dan kepakaran, untuk melabur dan mempelajari bagaimana menggunakan alat-alat ini dengan berkesan. Justeru, adalah penting kajian ini dijalankan bagi meninjau situasi penggunaan internet sebagai medium komunikasi dalam kalangan usahawan.

Umumnya, pemasaran secara digital ini mampu mewujudkan komunikasi antara peniaga dan pengguna untuk mendapatkan maklumat yang jelas mengenai sesuatu produk. Peniaga boleh membuat 'Live Chat' supaya pelanggan dapat menghubungi perniagaan dengan mudah dan persoalan mereka dapat diselesaikan dengan segera (Anua N.N.B. et.al, 2022).

2.2 Pengurusan Hubungan Pelanggan

Pengurusan perhubungan pelanggan yang baik dalam konteks kajian dapat dilihat dari proses penetapan temujanji yang lebih cekap dan sistematik. Dengan kewujudan aplikasi ini, ia telah terbukti sebagai salah satu penyelesaian teknologi yang paling pesat berkembang kerana kesan pelaksanaannya terhadap pulangan pelaburan (Mohamad D. et.al., 2020). Kualiti reka bentuk aplikasi mudah alih mempengaruhi kepuasan pengguna dan kesetiaan mereka, dengan fokus pada reka bentuk visual dan pengalaman pengguna (Chen et.al., 2020).

Seterusnya, kajian oleh Tan et.al.,(2020) menilai bagaimana pengalaman pengguna mempengaruhi kepuasan pelanggan dalam aplikasi perkhidmatan mudah alih di Malaysia, dengan penekanan pada interaksi pengguna dan reka bentuk aplikasi.

2.3 Pengumpulan Data

Menurut Abidin et.al, (2022), sistem maklumat dilihat penting kerana ia mampu meningkatkan kecekapan dan keberkesanan sesebuah organisasi. Tujuan sistem ini dibangunkan adalah untuk menangani masalah berkaitan data pelanggan seperti kehilangan dan pengulangan data yang disimpan. Melaksanakan pengurusan data yang lebih sistematik dapat membantu dalam mengurangkan lebihan data dan mencegah kehilangan data, yang penting untuk mengekalkan ketepatan dan kebolehpercayaan data dalam pangkalan data pelanggan (Zeng et.al., (2021). Selain itu, Lee et.al., (2020) bersetuju bahawa aplikasi yang dibangunkan akan menjadi alat yang mudah digunakan untuk menjejak dan menganalisis aktiviti kewangan syarikat.

3.0 METODOLOGI

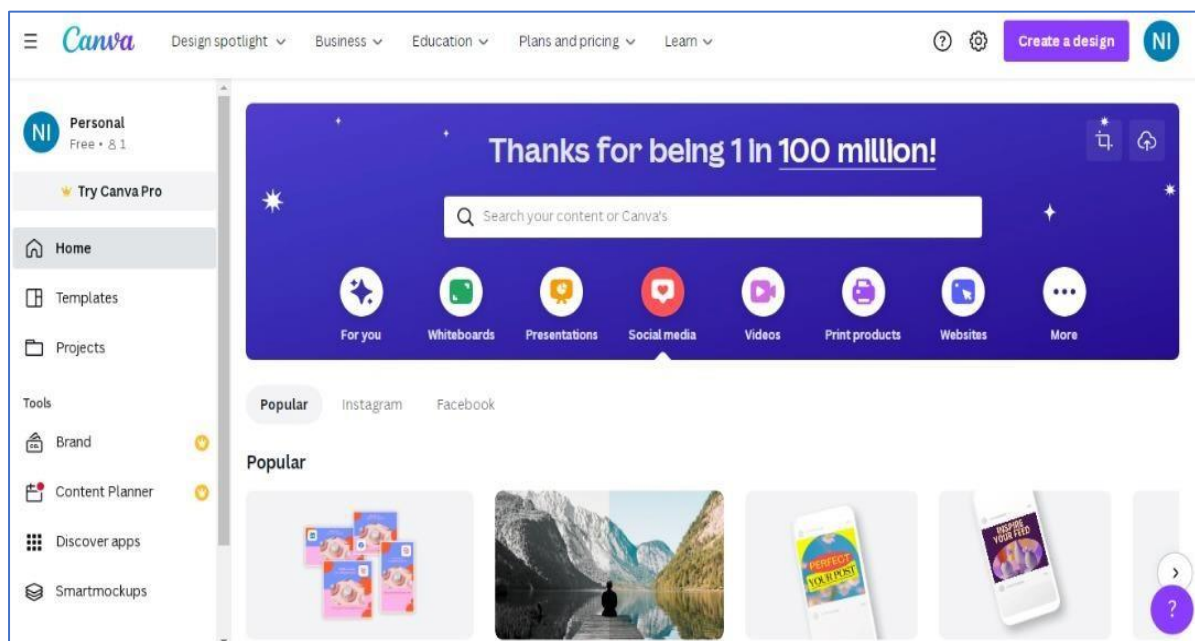
3.1 Pengenalan Aplikasi Vcuts Pro

Vcuts Pro ialah satu aplikasi yang dihasilkan untuk meningkatkan pengurusan hubungan perkhidmatan pelanggan. Vatos barbershop sering menghadapi masalah mengenai tahap pengurusan pelanggan yang rendah dan berlakunya kesesakan pelanggan. Dengan adanya aplikasi Vcuts Pro, ia dapat meningkatkan pengurusan hubungan perkhidmatan pelanggan supaya lebih teratur dan akan meningkatkan persaingan sihat dengan memaparkan prestasi semasa yang cemerlang secara terbuka. Dengan penghasilan aplikasi Vcuts Pro, ianya memiliki beberapa kelebihan seperti meningkatkan pengurusan pelanggan, mengurangkan tenaga kerja dan mesra pelanggan. Perkakasan dan perisian yang digunakan untuk menghasilkan aplikasi Vcuts Pro adalah seperti berikut.

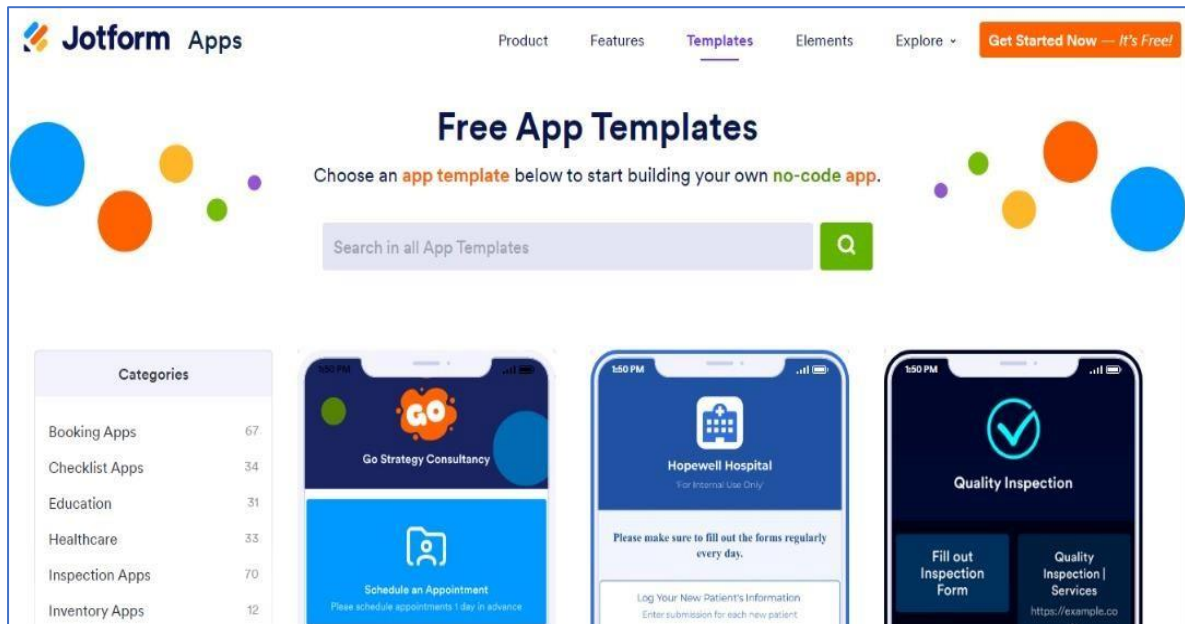
- a. Perisian aplikasi *Canva*
- b. Perisian aplikasi *Jotform*
- c. Telefon bimbit
- d. Komputer riba

3.2 Proses Pembangunan Aplikasi Vcuts Pro

Kajian ini mengkaji keberkesanan pembangunan projek yang dinamakan Vcuts Pro. Bagi menghasilkan aplikasi ini, beberapa perkakasan dan perisian diperlukan iaitu komputer riba, perisian aplikasi *Canva* dan perisian aplikasi *Jotform* (Rujuk Rajah 1 dan 2). *Canva* adalah satu platform reka bentuk grafik daripada Australia yang digunakan untuk mencipta grafik media sosial, pembentangan, poster, dokumen dan kandungan visual yang lain. Selain itu, *Jotform.com* adalah aplikasi dalam talian yang membolehkan sesiapa sahaja membuat templat aplikasi dan borang secara atas talian yang sangat mudah dengan cepat. Antara muka pengguna (user interface) aplikasi tersebut adalah menggunakan teknik 'drag-and-drop' sebagai cara berinteraksi dengan pengguna. Teknik ini memudahkan dan tidak memerlukan pengguna untuk menulis satu baris kod.

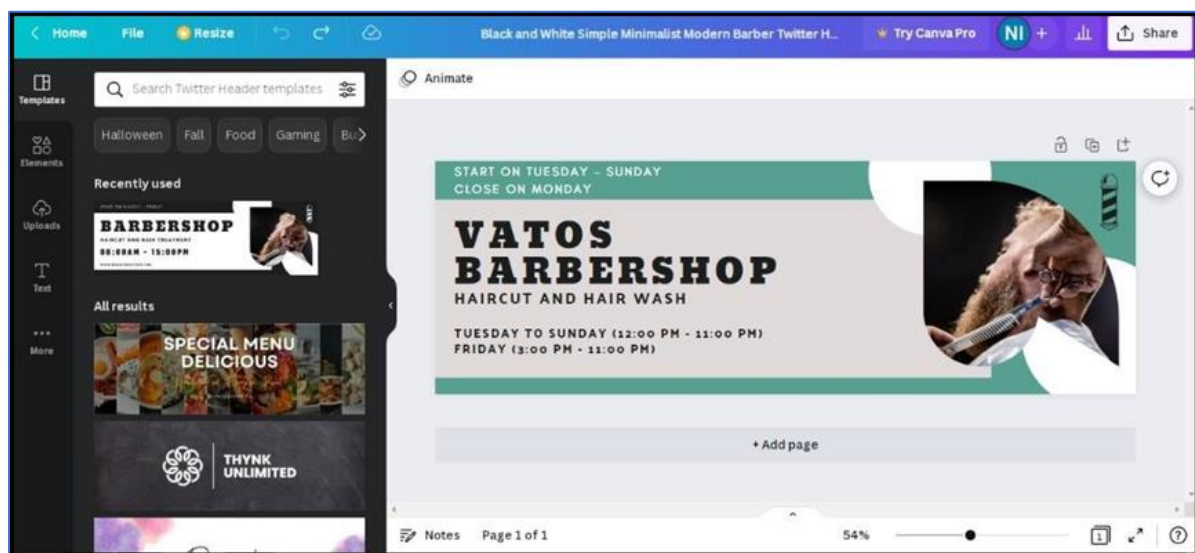


Rajah 1: Penggunaan perisian aplikasi *Canva* untuk menghasilkan paparan aplikasi



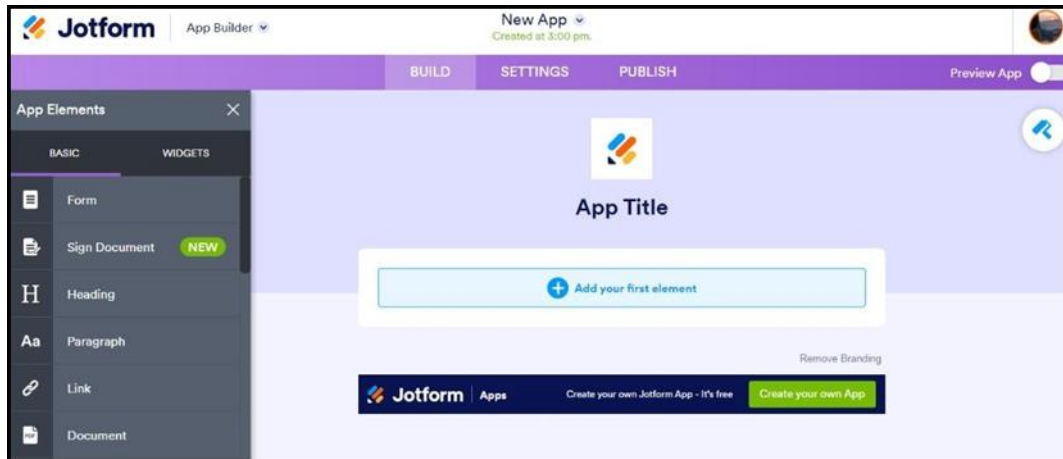
Rajah 2: Penggunaan perisian aplikasi *Jotform* sebagai platfom utama Vcuts Pro.

Langkah 1 – Rajah 3 memaparkan proses pengumpulan maklumat mengenai perniagaan Vatos Barbershop dan menyediakan paparan muka utama melalui perisian aplikasi Canva.



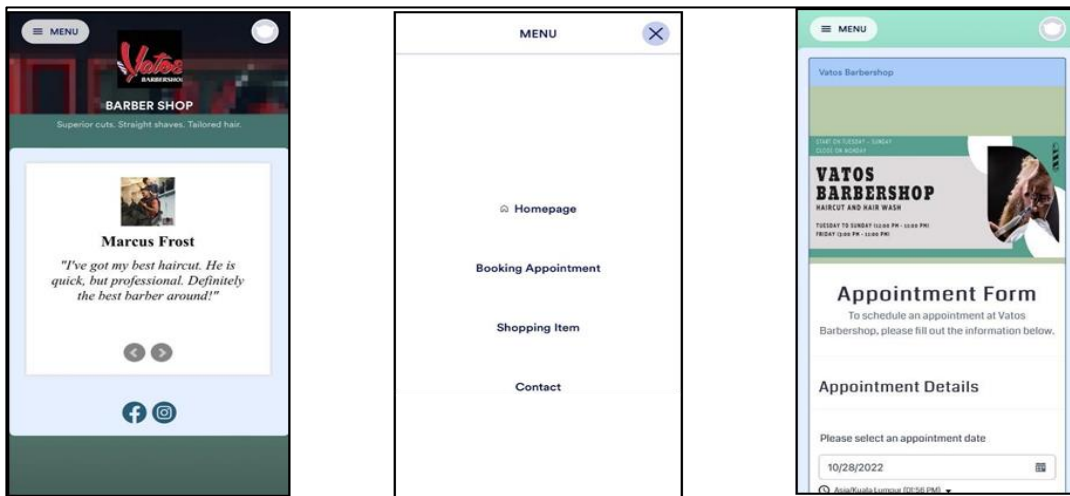
Rajah 3: Paparan antara muka proses kemaskini maklumat menggunakan *Canva*.

Langkah 2 - Proses pembangunan di dalam perisian aplikasi Jotform. Rajah 4 memaparkan semua maklumat di dalam aplikasi Vcuts Pro kepada paparan aplikasi mudah alih.



Rajah 4: Paparan antara muka proses pembangunan aplikasi di *Jotform*.

Langkah 3 - Rajah 5 menunjukkan proses uji lari setiap fungsi yang dibangunkan di dalam setiap bahagian.



Rajah 5: Paparan antara muka bagi setiap bahagian yang terdapat di Vcuts Pro.

3.3 Pembaharuan dan Keunikan Projek Inovasi

Sebelum Vcuts Pro ini dibangunkan, Vatos Barbershop mengamalkan tempahan slot temujanji secara manual dengan membuat panggilan sekiranya slot gunting rambut masih mempunyai kekosongan. Dengan ini, ia memerlukan lebih tenaga fizikal dan masa pekerja untuk menjawab setiap panggilan daripada pelanggan mereka. Dengan adanya aplikasi Vcuts Pro ini, ia mampu memudahkan urusan tempahan slot temu janji pelanggan dengan hanya secara atas talian sahaja. Aplikasi Vcuts Pro ini boleh diakses di mana-mana sahaja dengan sokongan atau capaian internet. Keunikan pada aplikasi Vcuts Pro ini ditambah dengan adanya menu pilihan gaya rambut secara digital yang boleh memberi idea kepada pelanggan. Selain itu, fungsi baharu

yang ditambah untuk pelanggan adalah dengan memberi peluang kepada pelanggan untuk membuat maklum balas mengenai servis gunting rambut yang telah diberikan. Aplikasi ini juga dicipta dengan menggunakan beberapa perisian iaitu, *Jotform.com* dan *Canva*.

3.4 Impak Produk

Sepanjang tempoh pelaksanaannya, ia telah memenuhi ciri-ciri berikut:

- i. Mempercepatkan proses kerja
- ii. Memudahkan urusan tempahan slot
- iii. Penjimatan masa, tenaga dan sumber
- iv. Mencapai satu standard pengurusan

3.5 Kaedah Kajian

Rekabentuk kajian yang digunakan oleh pengkaji adalah kajian deskriptif berbentuk tinjauan bagi mengenalpasti tahap keberkesanan projek inovasi yang telah dilaksanakan. Kajian ini bersifat kuantitatif dan menggunakan borang soal selidik bagi memperoleh data dari responden. Penyelidikan kuantitatif melibatkan responden yang ramai dengan sekurang-kurangnya 10 sampel (Krejcie & Morgan, 1970). Dalam kajian ini secara keseluruhannya, pengurus, pekerja dan pelanggan Vatos Barbershop seramai 24 orang telah menjawab borang soal selidik selepas penggunaan aplikasi Vcuts Pro. Soal selidik ini mengandungi 10 item soalan berkaitan respon responden terhadap penggunaan aplikasi Vcuts Pro.

4.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Analisis Dapatan Soal Selidik

Berikut merupakan dapatan soal selidik bersama pengurus, pekerja serta pelanggan Vatos Barbershop setelah projek inovasi yang dinamakan Vcuts Pro ini dihasilkan dan diguna pakai. Jadual 1 menunjukkan jawapan soal selidik yang dinyatakan dalam bentuk peratusan.

Jadual 1: Senarai Soalan Soal Selidik Berdasarkan Penggunaan Aplikasi Vcuts Pro.

1	2	3	4	5
Sangat tidak setuju	Tidak setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat setuju

Jadual 2 Respon berdasarkan keberkesanan penggunaan aplikasi **VCUTS PRO**

	Soalan	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)
1	Saya memahami fungsi aplikasi Vcuts Pro.	0	0	4.2	37.5	58.3
2	Kedudukan butang dalam aplikasi Vcuts Pro mudah difahami.	0	0	4.2	41.7	54.2
3	Maklumat dalam aplikasi Vcuts Pro mudah difahami.	0	0	0	50	50
4	Aplikasi Vcuts Pro membantu pelanggan membuat temujanji.	0	0	0	33.3	66.7
5	Aplikasi Vcuts Pro membantu Vatos Barbershop mengemaskini temujanji.	0	0	4.2	37.5	58.3

6	Aplikasi Vcuts Pro memudahkan proses tempahan temu janji menggunting rambut.	0	0	0	41.7	58.3
7	Aplikasi Vcuts Pro dapat menjimatkan masa menunggu menggunting rambut.	0	0	0	37.5	62.5
8	Aplikasi Vcuts Pro dapat membantu pelanggan dan Vatos Barbershop merancang masa menggunting rambut.	0	0	0	33.3	66.7
9	Aplikasi Vcuts Pro dapat membantu Vatos Barbershop menguruskan pelanggan dengan cekap dan berkesan.	0	0	4.2	33.3	62.5
10	Aplikasi Vcuts Pro ini sesuai digunakan oleh mana-mana kedai yang menyediakan perkhidmatan yang sama.	0	0	4.2	33.3	62.5

Seperti yang dapat dilihat didalam jadual di atas, kebanyakan responden membuat pemilihan jawapan SETUJU dan SANGAT SETUJU bagi setiap soalan soal selidik yang dikemukakan mengenai penggunaan aplikasi Vcuts Pro. Hanya segelintir responden sahaja yang memilih pilihan jawapan TIDAK PASTI pada soalan 1,2,5 dan 9.

Kesimpulannya, semua responden bersetuju bahawa aplikasi Vcuts Pro merupakan satu inovasi untuk memudahkan pelanggan dan pekerja Vatos Barbershop dalam menetapkan slot temu janji mereka untuk menggunting rambut. Responden juga bersetuju bahawa aplikasi ini mudah untuk digunakan, menjimatkan masa serta memberikan keberkesanan pada perkhidmatan.

4.2 Perbincangan Impak Kajian

Kajian ini diperincikan kepada dua bentuk impak, iaitu impak produk terhadap masa dan impak produk terhadap keberkesanan penggunaan aplikasi . Berikut adalah penjelasan impak aplikasi Vcuts Pro:

i) Impak Produk Terhadap Masa

Penggunaan aplikasi Vcuts Pro ini telah membantu ke arah penjimatan masa untuk pelanggan menetapkan tarikh temu janji di Vatos Barbershop daripada menunggu giliran di kedai secara langsung. Hal ini kerana, penggunaan aplikasi ini dapat memudahkan staf Vatos Barbershop bagi melaksanakan servis gunting rambut pelanggan yang telah membuat temu janji secara atas talian. Pelanggan juga boleh menyemak maklumat tempahan slot temu janji dan pembelian mereka hanya dengan menggunakan aplikasi. Impak pengiraan penjimatan masa berdasarkan pemerhatian pengkaji adalah seperti Jadual 3 di bawah.

Jadual 3 : Impak Produk Terhadap Masa

BUTIRAN	MANUAL	APLIKASI
Masa menunggu untuk mendapatkan perkhidmatan.	15-20 minit	10 minit

ii) Impak Terhadap Keberkesanan Penggunaan Aplikasi

Keberkesanan penggunaan perkhidmatan dapat dilihat dari segi memberi kemudahan kepada banyak pihak seperti pihak pengurusan Vatos Barbershop dan pelanggan yang ingin datang untuk mendapatkan servis gunting rambut. Selain itu, aplikasi inovasi ini mempunyai ciri mobiliti yang tinggi. Ianya boleh dimuat turun di dalam telefon mudah alih dan juga peranti lain seperti tablet dan laptop. Aplikasi Vcuts Pro ini juga mudah untuk dikendalikan di mana jua. Aplikasi Vcuts Pro ini sangat membantu terutamanya bagi pelanggan dalam membuat temu janji pada bila-bila masa yang mereka inginkan. Pelanggan juga boleh

melihat pada ciri-ciri tambahan seperti gaya rambut, dan mereka juga boleh membuat maklum balas setelah selesai mendapatkan servis gunting rambut di Vatos Barbershop. Pelanggan dapat menebus ganjaran melalui kad digital ganjaran pelanggan yang disediakan di dalam aplikasi tersebut. Aplikasi Vcuts Pro ini sangat efektif dan mudah untuk dikendalikan oleh mana-mana pihak.

5. KESIMPULAN

Setelah pelbagai kajian serta ujikaji yang telah dilakukan ke atas projek ini, didapati bahawa penggunaan aplikasi Vcuts Pro ini berjaya membantu para pekerja dan pelanggan Vatos Barbershop dengan mendapat impak yang positif terhadap penjadualan pelanggan yang ingin mengunting rambut tanpa perlu datang secara terus ke premis. Secara keseluruhannya, projek ini telah memenuhi kriteria atau objektif projek kerana dapat memudahkan pelanggan untuk membuat tempahan slot gunting rambut secara dalam talian. Penggunaan aplikasi Vcuts Pro ini mudah dikendalikan dan diselenggara. Berdasarkan pemerhatian pengkaji, antara kekuatan aplikasi Vcuts Pro ini ialah aplikasi yang sangat memudahkan pelanggan membuat tempahan slot gunting rambut. Disamping itu, penciptaan aplikasi Vcuts Pro ini dapat meningkatkan ketepatan serta mengurangkan risiko kesilapan masa dan tarikh temu janji. Aplikasi Vcuts Pro ini hanya dihasilkan untuk kegunaan perniagaan dan pelanggan Vatos Barbershop sahaja. Melalui dapatan kajian yang dilakukan, aplikasi Vcuts Pro ini dapat meningkatkan kemajuan dari segi teknologi maklumat (IT) serta meningkatkan imej perniagaan Vatos Barbershop. Selain itu, tempahan slot temu janji bersama pelanggan menjadi lebih teratur dan sistematik. Aplikasi yang dibangunkan ini juga boleh diaplikasikan oleh pengusaha-pengusaha kedai gunting rambut yang lain. Vatos Barbershop juga dapat mengumpul data pelanggan serta maklum balas untuk menambah baik lagi servis mereka dan terus maju jaya dalam industri.

RUJUKAN

- Abidin, Muhammad Zulkarnain, and Munirah Mohd Yusof. "Veterinary Clinic Management Application System." *Applied Information Technology and Computer Science* 3.1 (2022): 632-648.
- Amran, N. A., & Buang, N. A (2022). Hubungan Kualiti e-Perkhidmatan Syarikat Penghantar Makanan dengan Kesetiaan Pelanggan. *Jurnal Dunia Perniagaan*, 4(1),1-15.
- Anshari, M., Almunawar, M. N., Lim, S. A., & Al-Mudimigh, A. (2019). Customer relationship management and big data enabled: Personalization & customization of services. *Applied Computing and Informatics*, 15(2), 94-101.
- Anua, N. N. B., Sunnah, F. P. Q. D., Hamim, N. F. B., Ruslan, N. B., Othman, N. I. B., bin Syed, M. D. S. N., & dan Sunnah, H.F.P.Q. *Memfaatkan Ekonomi Digital Untuk Pembangunan Umat Islam*.
- Arif, M., Saputra, H. E., & Hidayati, N. 2022. *The Influence of Service Quality on Consumer Satisfaction at Muslimah Salon and SPA*. *International Journal of Islamic Thought and Humanities* 1(2): 132-144.

- Aryanto, A. and Kurniawati, Y.E., 2020. *Pengembangan Sistem Pemesanan Antrian Pangkas Rambut Berbasis Web menggunakan Metode Rational Unified Process (RUP) pada Pangkas Rambut Danoe*. KALBISIANA Jurnal Sains, Bisnis dan Teknologi, 8(2), pp.1978-1982
- Chen, Y., & Wang, X. (2020). "Impact of mobile app design quality on user satisfaction and loyalty: Evidence from China." *Information & Management*, 57(7), 103271.
- Guerola-Navarro, V., Gil-Gomez, H., Oltra-Badenes, R., & Sendra-García, J. (2021). *Customer relationship management and its impact on innovation: A literature review. Journal of Business Research*, 129, 83-87.
- Kim, Y. J., Lee, J. H., Lee, S. G., & Lee, H. H. 2021. *Developing sustainable competitive strategies in the beauty service industry: a SWOT-AHP approach*. *Sustainability* 13(19): 10852.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). *Determining sample size for research activities. Educational and psychological measurement*, 30(3), 607-610
- Lee, S.Y., & Lee, K.C. (2020). "The role of mobile financial management applications in improving financial literacy and management." *Financial Literacy Review*, 12(4), 204-218
- Mohamad, D., & Normila, W. (2020). *Pengurusan dan strategi kepuasan pelanggan vs kegembiraan pelanggan. "Customer satisfaction vs customer delight": definisi dan konsep/Dr. Wan Normila Mohamad. ASPIRASI FPP*, 6-10.
- Omar, F. I., Zan, U. M. S. M., Yunus, M. M., & Hassan, N. A. (2022). *Penggunaan ICT Sebagai Medium Komunikasi Perniagaan Usahawan B40: Satu Kajian Rintis*. *e-Jurnal Penyelidikan dan Inovasi*, 152-166.
- Susanto, A. and Handayani, S.F., 2022. *Aplikasi Pencarian Jasa Pangkas Rambut Di Bandar Lampung Menggunakan Algoritma A-Star Berbasis Android*. *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi*, 3(1), pp.39-49.
- Tan, C. N. L., & Teo, T. S. H. (2020). "User experience and satisfaction with mobile service applications: Evidence from Malaysia." *Telematics and Informatics*, 55, 101456.
- UNCTAD. (2014). *Empowering women entrepreneurs through information and communications technologies: A Practical Guide*. New York: UNCTAD.
- Zeng, X., & Li, X. (2021). "A study on the application of big data technology in the financial industry." *Journal of Physics: Conference Series*, 1744(4), 042054.

KEBERKESANAN PROJEK INOVASI I-MYRA TERHADAP PERHUBUNGAN PELANGGAN DI BUTIK MYRA MALIK

Faizah binti Omar^{1*}
Rosmizar binti Rosli²

¹⁻²Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: faizah78@psp.edu.my

ABSTRAK

I-Myra merupakan aplikasi mudah alih yang telah dihasilkan bagi memberi perkhidmatan pelanggan yang lebih baik dalam urusan pembelian produk di Butik Myra Malik. Kajian ini mengkaji keberkesanan inisiatif inovasi dalam memudahkan pelanggan dan pihak butik dalam proses urusan jualan di butik. Melalui aplikasi mudah alih I-Myra, pengguna boleh melayari katalog, membuat transaksi pembelian dan pembayaran secara dalam talian. Aplikasi ini juga memudahkan pekerjaan seharian pihak butik dalam memantau stok, pemprosesan pesanan dan membuat penghantaran dengan lebih cekap. Metodologi kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan mengumpulkan data melalui temu bual dan soal selidik sebelum dan selepas pelaksanaan projek. Hasil kajian menunjukkan aplikasi I-Myra telah memberi manfaat yang signifikan dalam meningkatkan jualan, kepuasan pelanggan dan kecekapan dalam operasi. Implikasi kajian ini menunjukkan kepentingan inovasi teknologi dalam memenuhi tuntutan semasa dan meningkatkan daya saing perniagaan dalam era digital.

Kata Kunci: I-Myra, aplikasi mudah alih, perhubungan pelanggan

1. PENGENALAN

Penggunaan aplikasi dalam perniagaan adalah satu langkah penting ke arah transformasi digital. Ia membawa pelbagai manfaat termasuk peningkatan efisiensi dari aspek pengurusan bahan, pemasaran, produktiviti dan perkhidmatan pelanggan. Saifuddin dalam Anugrah, R. J. (2020) menyatakan pemasaran digital merupakan penggunaan teknologi elektronik terutama dalam bentuk teknologi informasi untuk melakukan semua kegiatan perniagaan termasuk di dalamnya kegiatan jual beli produk, informasi, pemasaran serta melayani pelanggan dengan cara digital.

Menurut Ramdan et al., (2020) salah satu cara untuk membina hubungan bersama pelanggan adalah menerusi komunikasi di platform digital dan perhubungan pelanggan yang baik berteraskan kepada maklum balas yang cepat dan tepat terhadap pertanyaan pelanggan. Ianya dapat membentuk imej yang positif di mata pelanggan seterusnya dapat meningkatkan komunikasi dan urusan bersama pelanggan. Menurut Megandaru dan Oktafani (2019) kepuasan pelanggan adalah keinginan serta harapan pelanggan yang mampu terpenuhi dengan baik menyebabkan pelanggan melakukan pembelian secara berulang dan mencipta kesetiaan terhadap produk yang dibeli.

Pembangunan infrastruktur digital yang baik dapat mendorong pertumbuhan ekonomi dengan mewujudkan lapangan kerja baru, menarik pelabur domestik dan asing, serta meningkatkan daya saing suatu negara dalam pasar global (Kustiawan et al., 2020). Siti Mariam dan Abdul Haeba Ramli (2023) menyatakan kurangnya pemahaman dan keterampilan digital menjadi hambatan dalam memanfaatkan potensi teknologi. Membangun bangsa pada era digital memerlukan komitmen dan upaya kolaboratif dari pemerintah, sektor swasta, lembaga pendidikan, dan masyarakat secara luas.

Peningkatan akses internet dan peningkatan kualiti infrastruktur digital menjadi keutamaan untuk memastikan bahwa semua lapisan masyarakat dapat merasakan manfaatnya. Era digital membawa maklumat, tetapi juga memunculkan masalah keterbukaan maklumat yang tidak terkendali (Sri Yanti et al., 2024). Penyebaran maklumat melalui media sosial memerlukan kesedaran masyarakat untuk menjadi penerima maklumat yang bijak.

Butik Myra Malik menghadapi masalah kekurangan pelanggan yang berpunca dari sasaran pelanggan hanya di sekitar Bandar Perdana, Pulau Pinang sahaja. Masalah ini menjadi halangan kepada pengguna di luar kawasan Bandar Perdana yang berminat dengan produk Myra Malik. Di samping itu, terdapat segelintir pengguna yang sibuk dengan kerja tapi berminat dan ingin membeli produk Myra Malik. Aplikasi ini dapat memudahkan pelanggan untuk membuat pembelian tanpa perlu ke butik. Selain itu, aplikasi I-Myra ini juga disediakan khas bagi pelanggan yang tidak gemar kesesakan. Justeru itu, bagi mengelakkan kesesakan di kedai, pelanggan boleh membuat pembelian secara dalam aplikasi. Bagi pernyataan masalah yang dinyatakan, objektif kajian adalah:

1. Membina platform pembelian pakaian secara dalam talian seperti I-MYRA untuk membantu pelanggan dan pekerja Butik Myra Malik untuk memudahkan urusan pembelian dan penjualan secara dalam talian.
2. Mengenalpasti keberkesanan platform dapat memberi pekerja Butik Myra Malik kemudahan untuk menjual dan mempromosikan pakaian mereka dalam talian supaya dapat memajukan pencapaian Butik Myra Malik dalam bidang teknologi.
3. Mengenal pasti faktor kesukaran yang dihadapi oleh pekerja dan pelanggan Butik Myra Malik.

2. SOROTAN KAJIAN

Kajian terdahulu membuktikan bahawa aplikasi jualan secara dalam talian telah membantu banyak perniagaan dalam meningkatkan kecekapan operasi terutamanya dalam urusan jual beli bersama pelanggan, pengurusan inventori, pemprosesan pesanan, dan penghantaran. Ia dapat menjadikan urusniaga dalam dijalankan dengan lebih mudah, cepat dan cekap.

Kajian daripada Baharun dan Mohd Alwi (2021), menyatakan faktor utama yang mendorong pelanggan untuk membeli barangan secara atas talian adalah faktor kepercayaan dan keselamatan. Secara spesifiknya, penggunaan platform digital yang berkesan akan memberikan respon yang positif kepada usahawan untuk terus berdaya saing dalam meningkatkan pemasaran produk secara atas talian (Ramdan et al., 2020). Di Malaysia, laman web paling popular adalah *google.com*, *youtube.com*, *maybank2u*, *Shopee*, *Facebook*, *Blogspot*, *Wikipedia* dan *Lazada* (Alexa, 2021).

Pembangunan teknologi dalam perniagaan memang memiliki peranan yang sangat penting dalam memacu pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Mocc et al., 2023). Pembangunan infrastruktur digital memiliki impak yang signifikan terhadap kegiatan ekonomi, termasuk kemudahan akses, kecekapan operasi, inovasi dan pertumbuhan perniagaan, peningkatan produktiviti, dan peningkatan kualiti hidup masyarakat (Annas, 2022). Teknologi digital juga dapat meningkatkan kesedaran dan keterampilan dalam keamanan siber yang diperlukan untuk melindungi masyarakat dan institusi dari ancaman ini (Sri Yanti et al., 2024). Membangun ekonomi pada era digital memerlukan komitmen dan upaya kolaboratif dari pemerintah, sektor swasta, lembaga pendidikan, dan masyarakat secara luas (Kustiawan et al., 2020).

Sope (2023) menyatakan dengan melakukan penerapan strategi pemasaran yang baik melalui pemanfaatan peluang dalam meningkatkan penjualan, sehingga posisi atau kedudukan perusahaan di pasar dapat ditingkatkan atau dipertahankan. Noor (2022), produk-produk yang ditawarkan di sistem membeli-belah atas talian memberi daya penarikan kepada pengguna melalui proses pemasaran yang menarik oleh pengusaha perniagaan. Pemberian kupon potongan harga, kod promosi, dan sebagainya menjadikan aktiviti pembelian secara atas talian menjadi semakin pesat kerana pengguna dapat menjimatkan banyak harga untuk barangan yang dibeli.

Komunikasi pemasaran *online* dan bentuk barunya memberikan skop yang lebih luas, yang dapat menyebarkan pengiklanan dengan lebih baik kepada sasaran pelanggan yang lebih luas (Husin dan Roslan, 2021). Pengiklanan elektronik (media sosial) adalah suatu bentuk komunikasi melalui pembangunan dan komunikasi maklumat yang membahagikan pasaran (pengiktirafan pelanggan), konteks maklumat, struktur maklumat, tatabahasa yang logik dan menarik, reka bentuk grafik produk yang disediakan (menarik), kejelasan produk (jenis, bahan, saiz, spesifikasi) (Maisah et al., 2020).

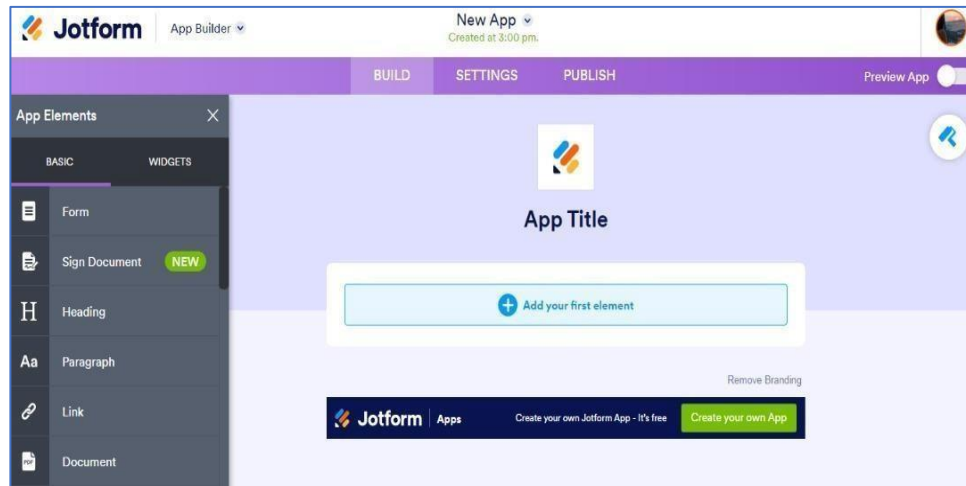
Kesimpulannya, aplikasi dalam talian banyak memberikan impak yang positif dalam transformasi digital syarikat, melancarkan operasi jualbeli bersama pelanggan dan membantu mereka untuk tetap kompetitif dalam pasaran yang semakin digital. Seterusnya ianya dapat memberikan pengalaman yang lebih baik kepada pelanggan.

3. METODOLOGI

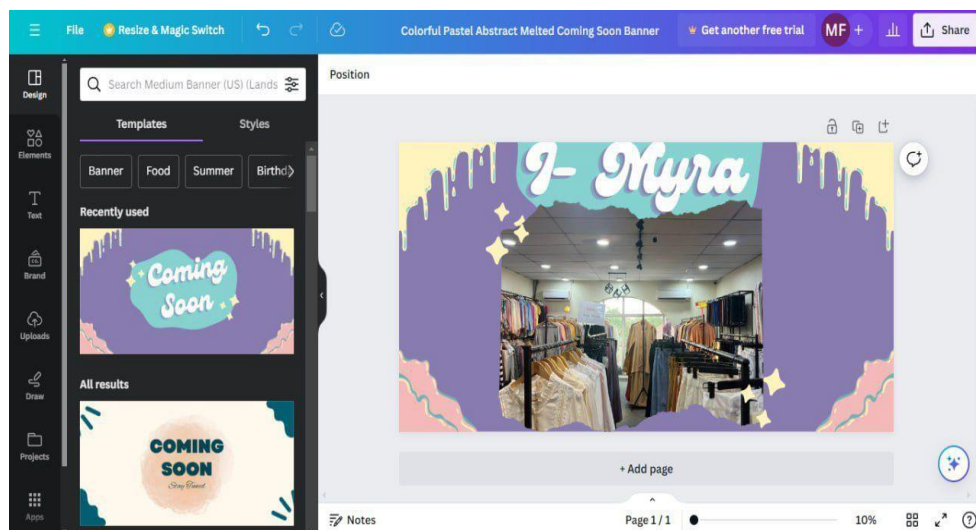
Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan mengumpulkan data melalui temubual, soal selidik, dan analisis penggunaan aplikasi I-Myra. Data dikumpul sebelum dan selepas pelaksanaan projek untuk menjawab soalan berkaitan objektif kajian.

Responden kajian terdiri daripada 5 orang kakitangan dan 95 orang pelanggan yang mengunjungi Butik Myra Malik. Temubual juga telah diadakan sebelum aplikasi I-Myra digunakan dan 5 item telah digunakan dalam sesi soal jawab ini. Manakala selepas penggunaan aplikasi I-Myra soal selidik telah dilaksanakan terhadap 100 orang responden iaitu 5 kakitangan butik dan 95 orang pelanggan yang mengurusniaga dengan Butik Myra. Soal selidik ini mengandungi 10 item soalan dan menggunakan skala Likert sebagai ukuran. Data yang

dikumpulkan dipamer dan dianalisis dalam bentuk peratusan untuk memberikan gambaran jelas mengenai objektif kajian yang dilaksanakan.



Rajah 1: Penggunaan perisian aplikasi *Jotform* sebagai platform utama pembangunan aplikasi I-MYRA



Rajah 2: Penggunaan perisian aplikasi *Canva* untuk menghasilkan paparan aplikasi I-MYRA

4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Seramai 100 orang responden telah ditemubual untuk mendapatkan maklumbalas sebelum pengguna aplikasi mudah alih I-Myra. Mereka terdiri 95 orang pelanggan dan 5 orang kakitangan Butik Myra Malik.

Hasil kajian menunjukkan bahawa sebahagian besar responden bersetuju bahawa Butik Myra Malik mengalami kesesakan pelanggan yang ramai di kedai (90%), dan jangka masa pelanggan untuk membuat pembayaran di kaunter juga adalah lama (96%), dan perniagaan ini juga pernah mendapat maklum balas yang negatif mengenai pembelian secara bersemuka (91%). Selain

itu, sejumlah besar responden (97%) bersetuju bahawa pembelian secara bersemuka perlu diperbaharui untuk mengelakkan kesesakan di butik ini. Lebih dari separuh responden (95%) juga bersetuju untuk menghasilkan aplikasi I-Myra bagi membantu menguruskan pembelian secara atas talian

Jadual 1: Dapatan soal selidik sebelum penghasilan projek

BIL.	SOALAN TEMU BUAL	YA %	TIDAK %
1.	Adakah Butik Myra Malik mengalami kesesakan pelanggan yang ramai di kedai ?	90	10
2.	Adakah pelanggan menunggu dalam masa yang lama untuk membuat pembayaran di kaunter secara bersemuka ?	96	4
3.	Adakah perniagaan butik Myra Malik pernah mendapat maklum balas yang negatif mengenai pembelian secara bersemuka ?	91	9
4.	Adakah pembelian secara bersemuka perlu diperbaharui untuk mengelakkan kesesakan di butik Myra Malik.	97	3
5.	Adakah anda bersetuju sekiranya aplikasi I-Myra dihasilkan bagi membantu butik Myra Malik menguruskan pembelian secara atas talian ?	95	5

Berikut merupakan soalan soal selidik bersama staf dan pelanggan setelah projek inovasi aplikasi I-MYRA dihasilkan dan digunapakai.

Jadual 2: Dapatan soalan soal selidik selepas penghasilan projek

BIL.	SOAL SELIDIK SELEPAS PENGHASILAN PROJEK	YA %	TIDAK %
1.	Adakah anda memahami fungsi aplikasi I-Myra ?	100	
2.	Adakah kedudukan butang dalam aplikasi I-Myra mudah difahami ?	100	
3.	Adakah maklumat aplikasi I-Myra mudah difahami ?	100	
4.	Adakah aplikasi I-Myra membantu pelanggan membuat pembelian ?	100	
5.	Adakah aplikasi I-Myra membantu butik Myra Malik mendapat pesanan pembelian dari pelanggan ?	100	
6.	Adakah anda setuju aplikasi I-Myra memudahkan proses pembelian ?	100	
7.	Adakah aplikasi I-Myra dapat menjimatkan masa untuk ke butik ?	100	
8.	Adakah aplikasi I-Myra dapat membantu pelanggan dan butik Myra Malik untuk proses pembelian ?	100	
9.	Adakah anda setuju aplikasi I-Myra dapat membantu butik Myra malik menguruskan pelanggan yang membeli secara atas talian ?	100	
10.	Adakah aplikasi I-Myra ini sesuai digunakan oleh mana mana kedai yang menyediakan perkhidmatan yang sama ?	100	

Secara keseluruhannya, kakitangan dan pelanggan Butik Myra Malik seramai 100 orang telah menjawab borang soal selidik selepas penggunaan aplikasi I-MYRA untuk pembelian secara atas talian. Semua responden menyatakan pemahaman yang baik terhadap fungsi aplikasi I-Myra. Kedudukan butang dan maklumat dalam aplikasi juga dianggap mudah difahami oleh

semua responden. Seluruh responden bersetuju bahawa aplikasi I-Myra membantu pelanggan dalam membuat pembelian dan membantu butik Myra Malik menerima pesanan pembelian dari pelanggan dengan efektif. Aplikasi ini juga dianggap memudahkan proses pembelian secara keseluruhan dan membantu menjimatkan masa pelanggan dalam berurusan dengan butik. Responden juga bersetuju bahawa aplikasi I-Myra membantu dalam pengurusan pelanggan yang memilih untuk membuat pembelian secara atas talian. Selain itu, aplikasi ini dinilai sesuai untuk digunakan oleh kedai-kedai yang menyediakan perkhidmatan serupa. Kesimpulannya, aplikasi I-Myra dapat diterima baik oleh pelanggan dan kakitangan serta dapat memberikan manfaat yang menyeluruh terhadap Butik Myra Malik. Ianya membantu meningkatkan kepuasan pelanggan yang berurusan dengan butik seterusnya mampu meningkatkan kecekapan operasi di butik.

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Penggunaan aplikasi I-Myra telah memberi impak positif terhadap Butik Myra Malik dalam memperkukuh hubungan dengan pelanggan dan mengembangkan perniagaan. Aplikasi ini meningkatkan aksesibiliti pelanggan kepada produk butik, seterusnya menyumbang kepada peningkatan dalam urusan jualan. Melalui aplikasi I-Myra, pihak butik boleh melaksanakan strategi pemasaran dengan lebih efisien dan teratur. Tahap kebolehpelanggan terhadap produk butik juga lebih mudah dan cepat, yang menyokong objektif kajian untuk membantu pelanggan dan pekerja Butik Myra Malik dalam memudahkan urusan pembelian dan penjualan secara dalam talian.

Secara spesifik, penggunaan platform digital yang berkesan memberikan respon positif kepada usahawan untuk terus berdaya saing dalam meningkatkan pemasaran produk secara atas talian (Ramdan et al., 2020). Aplikasi I-Myra juga memudahkan pihak butik dalam mengendalikan urusan dengan pelanggan, meningkatkan kepuasan pelanggan terhadap perkhidmatan butik, dan memastikan kesetiaan pelanggan terhadap Butik Myra Malik. Pengguna aplikasi I-Myra melaporkan tahap kepuasan yang lebih tinggi disebabkan oleh kemudahan penggunaan aplikasi dan perkhidmatan pelanggan yang responsif.

Selain itu, aplikasi I-Myra membantu butik dalam pengurusan inventori dengan lebih efisien. Sistem ini dapat meramal permintaan produk berdasarkan data jualan sebelumnya dan membantu butik menyimpan stok yang mencukupi tanpa berlebihan. Ini membawa kepada peningkatan dalam jualan berulang dan loyaliti pelanggan.

Secara keseluruhan, kajian menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi I-Myra memberikan banyak manfaat kepada butik dalam meningkatkan jualan dan kepuasan pelanggan. Cadangan penambahbaikan termasuk menambah bahagian maklum balas pelanggan terhadap produk yang dibeli dan memperbanyakkan promosi dalam aplikasi I-Myra, untuk terus memperkukuh hubungan dengan pelanggan dan meningkatkan kesetiaan mereka terhadap butik.

RUJUKAN

- Baharun, M. T., & Mohd Balwi, M. A. W. F. (2021). Potensi dan cabaran perniagaan e-dagang pasca COVID-19: Suatu cadangan penyelesaian: Potential and challenges of e-commerce business post COVID 19: A solution recommendation. *Online Journal of Islamic Management and Finance (OJIMF)*, 1(1), 1-12.
- Hairuzzamri, H. H., & Hashim, F. (2023). Hubungan antara penggunaan aplikasi membeli belah atas talian terhadap tingkahlaku pembelian dalam kalangan pengguna. *Research in Management of Technology and Business*, 4(1), 442-457.
- Husin, N., & Roslan, S. N. (2021). Pembelian dalam talian menjadi norma baharu: Satu tinjauan. Dalam *Conference on Management & Muamalah* (ms. 167-177).
- Kustiawan, W., Hasibuan, A. A., Lubis, N., Fayrozi, M. F., & Maisarah, M. (2023). Dampak positif dan negatif pembangunan infrastruktur nasional di era digital. *Equivalent: Jurnal Ilmiah Sosial Teknik*, 5(2), 202-207.
- Malaysia, P. I. (2020). Definisi 'penipuan' dalam pembelian dalam talian: Analisis terhadap peruntukan undang-undang di Malaysia.
- Maisah, M., Mahdayeni, M., Maryam, M., & Alhaddad, M. R. (2020). Penerapan 7P sebagai strategi pemasaran pendidikan tinggi. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 1(4), 325-333.
- Mocc, C. F., Tangjaya, N. A., William, C., Nelson, A., Adrisa, S., Denli, G., & Abraham, Y. (2023). Pembangunan infrastruktur ekonomi digital di ibu kota Nusantara sebagai pendorong ekonomi berkelanjutan Indonesia. *Journal of International Multidisciplinary Research*, 1(2).
- Noor, M. N. M. (2022). Pembangunan sistem pembelian barangan runcit dalam talian. *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, 3(1), 86-92.
- Ramdan, M. R., Abdullah, N. L., Isa, R. M., & Hanafiah, M. H. (2020). Meneroka faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan platform digital oleh perusahaan mikro dan kecil. *Jurnal Pengurusan*, 59, 37-51.
- Royan Jaluseta Anugrah. (2020). Efektivitas penerapan strategi online marketing oleh UMKM dalam masa pembatasan sosial berskala besar (PSBB) Corona Virus Disease 2019 (COVID-19). *Jurnal Manajemen dan Inovasi*.
- Sope, A. S. (2023). Analisis strategi pemasaran terhadap peningkatan penjualan. *JIBEMA: Jurnal Ilmu Bisnis, Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi*, 1(2), 87-100.
- Sri Yanti Mahadzir, Muda, Z., Hanawi, S. A., & Ramli, Z. (2024). Pendigitalan maklumat kebudayaan megalitik berasaskan web memperkaya sumber maklumat digital. *Asian Journal of Environment, History and Heritage*, 8(1).
- Siti Mariam, & Abdul Haeba Ramli. (2023). Pelatihan dan pendampingan membangun praktik digital marketing unggul untuk peningkatan pemasaran UMKM di Kota Jakarta Barat. *Indonesia Collaboration Journal of Community Services*, 3(4).
- Megandaru, A. G., & Oktafani, F. (2019). Pengaruh social media marketing, experiential marketing, dan electronic word of mouth terhadap keputusan pembelian merchandise band Burgerkill. *Jurnal Pengurusan*, 6(2).

SOCIAL AND ECONOMIC IMPLICATION OF INTEGRATING SOLAR INTO PORT AND INDUSTRY LOGISTICS OF MALAYSIA: THE USE OF SOLAR ENERGY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Mohamad Iqbal Bin Mohamad Yan^{1*}
Muhammad Haziq Bin Ismail²

¹Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

²Politeknik Kota Kinabalu, Kota Kinabalu, Sabah

*E-mail: iqbal@psp.edu.my

ABSTRACT

Solar energy is a technology that is kind to the environment, a reliable source of energy, and one of the most important green and renewable energy sources. It is important in finding energy-related solutions for sustainable development. The study provides overview of recent trends, opportunities, and challenges related to solar implementation in the port and logistics industry in Malaysia. It also emphasizes applications of solar energy and their significance in sustainable development. We compare the efforts of major companies in Malaysia, including Sabah Port Sdn Bhd (SPSB) and Penang Port Sdn Bhd (PPSB). The availability of resources, techno-economic costs, and government policies as well as the potential brought about by sustainability and energy diversification projects are all highlighted. The employment opportunities such as can produce competent workers in the field of solar technology, environmental consequences can reduce environmental pollution in the long term by using solar technology, energy security in a way that can store excess energy naturally and can be reused in certain emergency situations, and safety advantages of the adoption of solar energy have all been researched. To address environmental problems and promote sustainable economic growth, this study emphasizes the significance of solar energy adoption in the port and logistics sectors the research's conclusions offer guidance for future attempts to create a more environmentally friendly and sustainable port and logistics sector in Malaysia for policy officials, business stakeholders, and researchers.

Keywords: solar implementation, logistics and port industries, sustainability, environmental benefits, Sustainable Development Goals (SDGs).

1. INTRODUCTION

The use of renewable resources such as solar energy is seen to be growing and being used in the port and logistics industry. Solar energy is a natural resource that can be used continuously and promotes environmental sustainability and reduces carbon emissions, aligns well with several United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs), especially SDG 7 (Affordable and Clean Energy). Purchasing renewable energy sources like solar, wind, and thermal energy is necessary to guarantee that everyone has access to reasonably priced electricity. The amount of power used worldwide by industry and buildings could be decreased by establishing standards that are more affordable for a greater variety of technologies. SDG 13 (Climate

Action). Reduced climate change such as increases the frequency and severity of extreme weather events such heat waves, droughts, floods, and tropical cyclones, worsening water management issues. This renewable resource also needs to be seen to some factors of its use that can have an impact especially on the social and economic implications of integrating this method into the port industry and logistics sector. The researcher conducting this study is to see if the use of these renewable resources directly or indirectly has a positive or negative impact on social and economic implications.

Solar energy can play a major role in reducing the environmental impact of the port and logistics industry. The installation method of solar panels can be installed on roofs and other open spaces available in port or logistics industrial areas to generate clean electricity for on-site use making it more sustainable. This can also help these industrial sectors reduce their dependence on fossil fuels and save on electricity bills. Implementing the use of renewable energy in the port and logistics industry is the best way to improve sustainability performance and make goals in controlling the country's climate change and reducing environmental impact. Indirectly has the potential to contribute greatly to social and economic implications.

1.1 Problem Statement

The implementation of solar power faces several challenges, including policy and regulatory issues, lack of financing, inadequate infrastructure, and technical challenges. For example, policy and regulatory issues are necessary according to the conditions and laws set by the government. In addition, the initial investment capital to use solar technology is very high. Among other infrastructure that is insufficient in terms of the limited area as well as the condition of the existing infrastructure. In terms of technical challenges, among them are the conditions of the place for solar installation such as the equipment room to house the power storage area, the availability of connection supplies and other technical side work. These challenges have hindered the growth and adoption of solar power in the country. One of the key policy issues is the absence of a clear and consistent regulatory framework for solar power, which has resulted in uncertainty for investors and slowed down the development of the solar industry. Financing is another major challenge, as many investors are hesitant to invest in solar power projects due to the high capital costs and risks involved. Inadequate access to financing and lack of incentives have also contributed to the slow growth of the industry (Langer, Quist, & Blok, 2021).

In addition, the high cost is a factor inhibiting the use of solar energy among the people, especially in the low-income group (Bernama, 2018). This matter gives the impression that the situation has social implications among people who are less able to use solar energy. If seen from the perspective of economic implications, solar energy can help the national economy. The use in the industrial sector may be more capable of using solar energy because the strong financial situation and choosing to save electricity costs will make this industrial sector use solar energy, so there is more need for companies to install solar panels. This simultaneously creates additional job opportunities for skilled workers, and further sustains economic growth (Revotech, 2019).

1.2 Objective

- a. Identify the social implications of the implementation of integrating solar into the port and logistics industry.
- b. Identify the economic implications of the implementation of integrating solar into the port and logistics industry.
- c. Identifying the effect of using solar energy on cost saving factors.
- d. Identifying the effect of using solar energy on factors that reduce environmental pollution.

1.3 Research Questions

- a. Does the implementation of integrating solar energy into the port and logistics industry have an impact on social implications?
- b. Does the implementation of integrating solar energy into the port and logistics industry affect the economic implications?
- c. How does this shift towards solar energy sources have an impact on cost savings.
- d. What is the impact of using solar energy on environmental sustainability?

1.4 Significance of Research

In the new era of technological development, all new technologies and innovation changes can bring the country one step ahead of other countries. It is another advantage when the existing power source can be replaced with technology. Especially when it comes to power sources used in everyday life. The real purpose of the solar energy technology system is to replace the existing electricity system in homes or large buildings. A solar panel is a device that is installed in high places and produces energy by absorbing light from the sun in photovoltaic cells, which then transforms that energy into electricity. This is why solar energy is often referred to as 'solar PV'. PV means photovoltaic. The first solar panels were invented almost two centuries ago, and solar PV is seen to be more efficient and more in demand and has started to gain traction in the market over the past few decades.

In 2022, solar PV generation reached about 1,300 TWh, a record rise of 270 TWh (up 26%). It has the highest absolute generation growth of any renewable technology in 2022, outperforming wind for the first time in history. This generation growth rate corresponds to the level expected from 2023 to 2030 in the Net Zero Emissions by 2050 Scenario. Continuous rise in the economic attractiveness of solar, huge supply chain expansion, and increasing regulatory backing, particularly in China, the United States, the European Union, and India, are projected to accelerate capacity growth in the coming years. As a result, the solar photovoltaic tracking status has been raised from "more effort needed" to "on track" for 2023 (Iea 2024).

Solar energy is a clean and renewable source of energy. Solar energy is the best way to reduce the carbon footprint, and it can prevent environmental pollution. Not only that, but this renewable energy does also not release any greenhouse gases. It only needs a source of clean water to function. Therefore, it is safe and environmentally friendly. However, there are still many people especially in Malaysia who are still skeptical and still say why solar energy is good. We can start taking care of the environment by installing solar panels on the roof of the house. Furthermore, it is a safe and easy way to contribute to environmental sustainability (Admin, 2021).

2. LITERATURE REVIEW

2.1 Social Implications of the Implementation of Integrating Solar Energy on the Port and Logistics Industry

According to (Keempat, 2010), social means everything related to society, the description of society as well as the economic position. Malaysia is a developing country and has a conducive environment to carry out economic activities. Therefore, Malaysia is also not exempt from facing the issue of global warming caused by world climate change. The social impact that can be given awareness especially for Malaysians is a low carbon society that practices the use of carbon energy consistently at a low rate to avoid climate change (Hukil Sino, 2020).

Awareness programs on energy efficiency and renewable energy which is one of the branches of green technology since 2000 through the establishment of the Centre for Education, Training and Research in Renewable Energy and Energy Efficiency (CETREE) by University Sains Malaysia (Ismail, 2020). Among the programs implemented to provide awareness to the community are holding lectures on energy efficiency, publishing energy efficiency guidebooks, publishing a series of articles in newspapers and using the mass media to encourage energy efficiency practices.

2.2 Economic Implications for the Implementation of Integrating Solar Energy in the Port and Logistics Industry

According to (Keempat, 2010) economy means the distribution, use of goods and services. The solar energy industry is the best alternative in driving the country's economic recovery because various short-term and long-term initiatives are designed by the government to help the people. According to (Datuk Dr Muhamad Guntor Mansor Tobeng, 2021) there are many investors from abroad who focus on Malaysia as a hub for solar panel (photovoltaic) production. Therefore, it will make an added value to stimulate the economic growth of the country which is industrialization based on energy technology. Indirectly, it provides a great opportunity for the country to master solar energy technology and use it in the port industry and logistics sector.

According to (Abdullah, 2023) the transition to the use of solar energy can help improve the opinion of the people with the job opportunities provided in the industrial sector. This can be seen through the government's efforts through a program of 10 flagship pilot projects announced to generate investment of RM25 billion and open 23,000 high-value job opportunities by the Ministry of Economy which launched the National Energy Transition Roadmap (NETR) Phase 1.

Therefore, through the Cooperation, logistics facilities and some major industry players, namely Pos Malaysia Bhd, Northport (Malaysia) Bhd and Johor Port Bhd will be installed with high-tech solar (PV) systems, to convert parts of their roofs into solar energy generators. The impact of the installation of this solar system will generate clean electricity amounting to 11,609.9 megawatt hours per year and at the same time can help the economy of logistics industry players who operate 24 hours a day, seven days a week (Kosmo, 2021). According to (Abidin, N.L., & Omar, M., 2018) the Malaysian government has recently announced several initiatives to support the development of solar energy in the country, including a net metering scheme and a solar leasing program. These initiatives are expected to make it easier and more affordable for businesses to implement solar energy.

2.3 The use of Solar Systems towards Cost Savings

According to (Mustafa, et al., 2019) the study mainly aims to identify the potential energy and environmental impacts of DSSC module at the fabrication and panel assembly, transportation, PV installation and use stages, and system operation and maintenance under average solar irradiation (IR) in Ipoh, Malaysia. Global climate change, depleting fossil fuels, and energy shortage worldwide have led to the necessity for renewable energy sources. Solar, wind, biogas, and biomass are examples of renewable energy sources that are capable fulfilling these energy gaps. Among these alternatives, solar energy from photovoltaic (PV) cells played significant role in recent years by converting light into electricity. Solar energy can help reduce electricity costs for ports and logistics facilities. By generating electricity from sunlight, these organizations can lower their energy bills, which can be a substantial cost savings in the long run. This can free up funds for other investments or operational improvements. View from social impact, solar energy is a clean and renewable source of power. Implementing solar panels can help reduce greenhouse gas emissions, air pollution, and other environmental impacts associated with traditional fossil fuel-based energy sources. This contributes to a cleaner and healthier environment for the community.

2.4 Reduction of Environmental Pollution

According to (Mekhilef, et al., 2012) the era of generating electric power in very large steam-powered central stations seems to have ended. The increased concerns for the environmental impacts of conventional fossil fuels, most importantly those related to climate change, have been the main factor driving the transition towards green energy and generation of power most favorably from renewable energy sources that are abundant and free. Governments and industries all around the world are increasingly looking for ways to reduce greenhouse emissions from their operations with a major focus on the use and installation of sustainable renewable energy systems. Solar energy is the most promising backup energy as it has many advantages over other resources. Solar energy is a naturally available and clean energy source derived from the sun that can be exploited directly to generate electricity. No release of pollutants, low maintenance and high reliability, with life span expectation of 20–30 years made solar power a favorable source of energy to be used in the future.

According to (Abidin, N.L., & Omar, M., 2018) solar energy is a clean and renewable source of energy. By implementing solar energy, businesses in the logistics industry can reduce their carbon footprint and improve their sustainability performance. By implementing solar energy, businesses in the logistics industry can demonstrate their commitment to sustainability and environmental responsibility. This can enhance their brand image and make them more attractive to customers and employees.

3. METHODOLOGY

The methodology portion of this study provides a qualitative approach designed to understand the complex social settings and human experiences associated with solar adoption in Malaysia's port and logistics industries. Instead of a quantitative technique, the emphasis is on engaging individuals associated with these businesses. The participant selection procedure is comprehensive, assuring a diverse range of backgrounds and roles. The primary technique of data collecting is semi-structured interviews conducted in person, which delve into solar usage,

influencing factors, problems, and energy source preferences. The following data analysis entails transcribing interviews, arranging responses by interviewee, and aligning them with overarching research themes. External verification improves legitimacy, and the inclusion of multiple ports and industry specialists assures complete results. In summary, the technique is intended to provide an in-depth analysis that is linked with the research objectives, providing insights into the current state, problems, prospects, and consequences of biodiesel implementation in various industries.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1 Current State of Solar Implementation

Table 1 summarizes the current state of solar implementation in Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) Malaysia and Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) Malaysia.

Table 1: Current state of solar implementation in Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) and Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB)

Current State of Solar Implementation	
Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia	Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia
Demonstrated a strong commitment to environmental sustainability and the adoption of renewable energy sources by actively in the process of the implementation of solar energy.	Currently assessing existing company's initiatives, policies, and metrics to establish the baseline for Environmental Sustainability and Health roadmap.
Sabah Port limits the use of solar energy and focuses on use in office buildings.	Penang port using Rooftop Solar PV system that will generate solar electricity for the consumption of the Butterworth Wharf Container Terminal.

4.1.1 Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia

Sabah Port Sdn Bhd has demonstrated a strong commitment to environmental sustainability and the adoption of renewable energy sources by actively in the process of the implementation of solar energy. Port areas, especially crane use a very high power supply, Sabah Port limits the use of solar energy and focuses on use in office buildings. This is due to the high maintenance cost and installation cost. Despite initial challenges in the transition, SPSB collaborated with local stakeholders, and governmental agencies to overcome logistical and operational hurdles. In conclusion, (SPSB) showcasing a commitment to sustainability and environmental responsibility.

4.1.2 Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia

Penang Port Sdn Bhd is currently assessing the existing company's initiatives, policies, and metrics to establish the baseline for the Environmental Sustainability and Health roadmap. One of the near future is to adopt the usage of solar energy to reduce carbon emissions. To achieve a standard of environmental management, Penang Port will explore the suitability of adopting the ISO 14001 certification: Environmental Management System. For the Green Port Initiative,

Penang Port focuses on the Environmental side in which emphasis is given to addressing climate change (carbon emission & renewable energy) and water security (water consumption & water distribution). Penang Port using Rooftop Solar PV system - The project will generate solar electricity for the consumption of the Butterworth Wharf Container Terminal (BWCT) (PenangPort, 2023).

4.2 Challenges and Opportunities Solar Implementation

4.2.1 Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia

Table 2 provides a concise overview of the challenges and opportunities faced by each port in their solar adoption efforts.

Table 2: Overview of the challenges and opportunities faced by each port in their solar adoption efforts

Challenges and Opportunities Solar Implementation	
Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia	Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia
Challenges	
High initial cost of solar panels is associated with the required investment to install the system.	Incapable of providing consistent power to satisfy energy demand due to the season.
Lack of skilled labor with the expertise to install and maintain solar panels.	Lack of land or rooftop space at NBCT container yard.
Opportunities	
Reduce greenhouse gas emissions - mitigate climate change.	Proposed Floating Solar System - fulfil port water area.
Solar energy is a clean and renewable energy source.	Economic growth.
Improve brand image.	Infrastructure enhancements.

A few challenges and opportunities that have been discussed during our site visit to Sabah Port. The first challenge is the high upfront cost. The cost of solar panels has fallen significantly in recent years, but it is still a significant investment. Next, lack of skilled labor. There is also a lack of skilled labor with the expertise to install and maintain solar panels. This can make it difficult for (SPSB) to find qualified contractors and can lead to higher costs.

High Initial Cost: One of the reasons that the adoption of solar energy remains low in Malaysia is that setting up a solar PV system is expensive. (Teoh et al; 2020) and (Anang et al; 2021) emphasized that solar is a more expensive electricity source than conventional fuel like coal and natural gas. The highrez and Ghazali, 2020) and (Shaikh, 2017) supported the idea that the

high initial cost of solar panels is associated with the required investment to install the system. The purchase price of a solar PV system ranges from RM52, 000 to RM110 000, including the application of FiT, installation & design of the system, and material costs.

Meanwhile the opportunities that have been discussed are that solar energy can reduce gas emissions. Solar energy is a clean and renewable energy source. By switching to solar energy, (SPSB) can reduce their greenhouse gas emissions and help to mitigate climate change. Other than that, it also can improve brand image. Consumers are increasingly demanding sustainable products and services. By using solar energy, (SPSB) might improve their brand image.

4.2.2 Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia

During our interview with (PPSB), we explored several issues and opportunities. The first obstacle is the hefty initial cost. Solar panels have become much more affordable in recent years, but they remain a considerable investment. The next issue is a lack of skilled workers. There is also a scarcity of experienced workers with the knowledge to install and maintain solar panels. This can make it harder for the PPSB to recruit suitable contractors, resulting in increased expenses.

Solar energy has several shortages, such as incapable of providing consistent power to satisfy energy demand due to the season (John et al., 2021; Laajimi & Go, 2019). John et al. (2021) stated that the government has put in a few policies, legislative frameworks, and implementation mechanisms to push and catapult Malaysia into a sustainable and low-carbon emission future. The participation of the private sector in developing the solar industry also contributed a big step for the country to go green. However, the progress in convincing the people to switch to RE from the use of NRE remains slow and uncertain in Malaysia. This is considering the numerous barriers in the RE technologies development, including the application of solar energy (Laajimi & Go, 2019; Zhang et al., 2021).

Meanwhile, Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) faced challenges during the initial stages of development solar energy adoption due to the lack of land or rooftop space at NBCT container yard. The opportunities that have been discussed are the (PPSB) proposed Floating Solar System to further increase use of solar (RE) electricity in Penang Port terminal in order to generate solar energy for consumption at North Butterworth Container Terminal (NBCT). Penang Port's experiences highlight the broader implications of solar energy adoption, including economic growth, job opportunities, and infrastructure enhancements in alignment with environmental sustainability.

4.3 Social and Economic Impact Implications

Table 3 provides a concise overview of the social and economic impact implications faced by each port in their solar adoption.

Table 3: Social and economic implications of solar adoption at each of the two ports

Social and Economic Impact Implications	
Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia	Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia
Social	
• Job creation - the need for installation, maintenance, and operation of solar panels would create job opportunities, and benefit the local community.	
• Environmental benefits - reduce carbon emissions and air pollution, improving air quality and public health in the region.	
• Enhance energy resilience - during power outages, allowing important infrastructure to operate even during emergencies.	
Economic	
• Cost savings - solar panels can significantly reduce energy cost.	
• Long-Term Investment - sustainable source of energy, protecting against rising energy prices.	
• Reduction in Fossil Fuel Dependency - make the port less vulnerable to fuel price fluctuations and supply disruptions.	
• Accelerate regional economic growth - have the resources to procure capital, improve technology, grow, and expand.	

4.3.1 Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia

There are several social implications for implementing solar panels at SPSB. First, it can give a job creation. This is because the need for installation, maintenance, and operation of solar panels would create job opportunities, and benefit the local community. Second, environmental benefits. Solar panels reduce carbon emissions and air pollution, improving air quality and public health in the region. The last one is resilience, solar power can enhance energy resilience during power outages, ensuring critical infrastructure functions even during emergencies.

Meanwhile the economic implication that have found at (SPSB) is cost savings. Solar panels can significantly reduce energy cost for Sabah Port, freeing up funds for other investment or operational improvement. Moreover, Long-Term Investment. Solar panels offer a long-term, sustainable source of energy, protecting against rising energy prices. Other than that, Reduction in Fossil Fuel Dependency. Reduced reliance on fossil fuels can make the port less vulnerable to fuel price fluctuations and supply disruptions. However, it's essential to conduct a comprehensive feasibility study to assess the specific social and economic impacts for Sabah Port, as these impacts can vary based on factors like the size of the solar installation, local policies, and energy consumption patterns. Additionally, community engagement and addressing potential challenges are crucial for a successful solar panel implementation in any location.

4.3.2 Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia

There are various societal ramifications of installing solar panels at (PPSB). First and foremost, it has the potential to create jobs. This is because the installation, maintenance, and operation of solar panels would generate job opportunities and help the local population. Second, consider the environmental benefits. Solar panels minimize carbon emissions and pollution, hence improving air quality and public health in the region. The final one is resilience; solar power can improve energy resilience during power outages, allowing important infrastructure to operate even during emergencies.

The switch to solar power at Penang Port has the potential to significantly accelerate regional economic growth. The widespread usage of solar panels in Malaysia helps to create cleaner air across the entire country in addition to improving the quality of the air in the port area. Solar panel adoption, which is less damaging and helps to reduce greenhouse emissions like carbon monoxide, is crucial to this effort. Penang Port has significantly aided in the achievement of aims for accessible and clean energy by incorporating solar panels into its operations. This entails lowering operating expenses, improving air quality, varying the energy sources used, supporting renewable energy, and fostering regional economic growth. These initiatives demonstrate the port's dedication to cleaner and more economical energy solutions and are in line with global environmental goals. Additionally, Penang Port's implementation of solar power has directly reduced CO₂ emissions and other pollutants traditionally linked to diesel burning. This decrease has made a major contribution to the overall endeavor to cut greenhouse gas emissions by 25. Additionally, the enhanced air quality surrounding the port region is advantageous for the local community's health and well-being as well as the environment.

5. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

5.1 Conclusions

In conclusion, the results of this study can present the environmental impacts of using solar power, including reduced greenhouse gas emissions and positive effects on air quality and the local environment. Public attitudes and acceptance towards the use of solar power, as well as factors influencing the adoption of this technology in society. The local economic impact of the solar power industry, such as system creation, installation, and maintenance, as well as the creation of new jobs. Evaluate government policies that support or hinder solar power development, including incentives, subsidies, and related regulations. One of the limitations of the study that needs to be faced by the reviewer is the time factor where the reviewer needs to look at the appropriateness of the site visit period to the port industry and logistics sectors as well as the surrounding community.

The need for future studies can provide deeper insight into the potential and challenges of solar power in achieving a sustainable and environmentally friendly energy system, including exploring ways to increase the efficiency of converting solar energy into electricity, as well as investigating new technological innovations in solar cells and energy storage devices, social aspects and how to increase community involvement in solar power adoption, including education, awareness, and social support policies, exploring how to integrate Internet of Things (IoT) technology in solar power systems to improve management and monitoring and deeper

analysis related to economic and financial aspects, including cost comparisons with other energy sources, long-term profitability, and sustainable business models.

5.2 Recommendations

The study's findings provide light on the trajectory of solar deployment in Malaysia's port and logistics operations, providing critical insights into the route to sustainability. The findings significantly support the study's title, "Social and Economic Implications of Integrating Solar into Port and Industry Logistics of Malaysia: The Use of Solar Energy for Sustainable Development." Despite current problems, coordinated efforts through collaboration, innovation, and activism are tackling them. The clear social, environmental, and economic benefits of solar adoption highlight its critical role in achieving sustainability goals in the port and transportation industries. These findings lead to recommendations that offer transformative routes toward sustainability. These recommendations highlight the significance of sustained stakeholder collaboration, funding for R&D, support for subsidies and incentives, education and training, quality control, environmental monitoring, supply chain optimization, economic diversification, public awareness campaigns, and long-term dedication. To promote cleaner energy sources, lessen environmental impacts, economic growth, and responsible consumption and production for a more sustainable and financially viable future, these measures are in line with a number of Sustainable Development Goals (SDGs).

ACKNOWLEDGEMENT

We would want to thank everyone who helped make this research a success, notably Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) and Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB). We want to thank the research participants from these organizations for their valuable insights, our institution for providing resources, colleagues and peers for stimulating talks, and our families and friends for their constant support. This research was a collaborative effort, and we recognize the critical contribution each of you contributed to its completion.

REFERENCES

- Abdullah, D. S. (2023, October 7). *Perkasa Pelan Peralihan Tenaga Bantu Tingkat Pendapatan Rakyat*. Retrieved From Berita Harian:
<https://www.bharian.com.my/Rencana/Lain-Lain/2023/10/1161747/Perkasa-Pelan-Peralihan-Tenaga-Bantu-Tingkat-Pendapatan-Rakyat>
- Abidin, N. L., & Omar, M. (2018). Challenges In Implementing Renewable Energy Supply Chain In Service Economy Era. 443-445.
- Abu Bakar, M. A., & Yusoff, Y. (2011). Issues And Challenges Of Renewable Energy Development: A Malaysian Experience. *Renewable Energy*, 524-531.
- Admin. (2021, December 13). *Kemajuan Teknologi Dalam Penggunaan Tenaga Solar*. Retrieved From Sabah Creative Economy & Innovation Centre:
<https://scenic.my/kemajuan-teknologi-dalam-penggunaan-tenaga-solar/>
- Agency, I. E. (2024). *The IEA Works With Governments And Industry To Shape A Secure And Sustainable Energy Future For All*. Retrieved From <https://www.iea.org/about>

- Bernama. (2018, August 21). *Kos Tinggi Rencat Penggunaan Solar Dalam Kalangan Rakyat*. Retrieved From Astro Awani: <https://www.astroawani.com/Berita-Malaysia/Kos-Tinggi-Rencat-Penggunaan-Solar-Dalam-Kalangan-Rakyat-183525>
- Datuk Dr Muhamad Guntor Mansor Tobeng, D. M. (2021, July 12). *Industri Tenaga Solar Alternatif Terbaik Pacu Pemulihan Ekonomi*. Retrieved From Berita Harian: Chrome-Extension://Efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.tnb.com.my/Assets/Newsclip/12072021d.pdf
- Dehghanimadyar, M., Egan, R., & Chang, N. (2022). Economics Assessment Of Local Solar Module Assembly In A Global Market. *Cell Reports Physical Science*, 3-5.
- Hukil Sino, N. A. (2020). Ketersediaan Dan Potensi Masyarakat Di Malaysia Ke Arah Negara Rendah Karbon. *Malim: Jurnal Pengajian Umum Asia Tenggara* 21, 118-125.
- Ismail, B. L. (2020). Teknologi Hijau Dalam Arus Pembangunan Negara Dan Amalan Masyarakat. *Jurnal Refleksi Kepemimpinan Jilid III*, 161-168.
- Keempat, K. D. (2010). *Maksud Sosial*. Kamus Dewan Edisi Keempat.
- Kosmo. (2021, June 25). *Malakoff Lantik Solarvest Sebagai Kontraktor Solar PV*. Retrieved From Kosmo: <https://www.kosmo.com.my/2021/06/25/Malakoff-Lantik-Solarvest-Sebagai-Kontraktor-Solar-Pv/>
- Mekhilef, S., Safari, A., W. E. S, M., Saidur, R., Omar, R., & M. A. A, Y. (2012). Solar Energy In Malaysia: Current State And Prospects. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 386 - 396.
- Mustafa, N., Mohamed, N., Ibrahim, M., Teridi, M., Sepeai, S., & Sopian, K. (2019). Environmental Performance Of Window Integrated Systems Using Dye-Sensitised Solar Module Technology In Malaysia. *Solar Energy*, 379 - 392.
- Penang Port. (2023). *Sustainability & Health In Penang Port Sdn Bhd*. Retrieved From Penangport.Com: <https://www.penangport.com.my/Media-Center/News/Feb-2022/Sustainability-Health-In-Penang-Port-Sdn-Bhd>
- Revotech. (2019, August 28). *7 Sebab Mengapa Anda Patut Menggunakan Tenaga Solar*. Retrieved From <https://revotech.my/7-Sebab-Mengapa-Anda-Patut-Menggunakan-Tenaga-Solar/>
- Ricardo. (2021). *Indonesia: Fuelling The Future Of Shipping*. Environmental Defense Fund.

APLIKASI MY HOSTEL APPS BAGI KAMSIS POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Norfariza binti Abdullah^{1*}
Sharipah Khadijah binti S.Hashim²

¹Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang,

²Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim, Kedah

*E-mel: farriza@psp.edu.my

ABSTRAK

Projek inovasi My Hostel Apps ini merupakan satu inisiatif membangunkan aplikasi berbentuk e-aduan bagi membantu menyelesaikan masalah penghuni kamsis Politeknik Seberang Perai dalam membuat aduan terhadap sebarang kerosakan dan masalah yang dihadapi kepada pejabat kamsis PSP. Kajian ini bertujuan mengkaji keberkesanan sebelum dan selepas projek inovasi My Hostel Apps dibangunkan. Aplikasi My Hostel Apps ini merupakan aplikasi bagi pengguna android yang menggunakan teknologi telefon atau peranti pintar yang berlandaskan platform Java. Penghuni kamsis PSP hanya perlu membuat aduan dengan mengisikan butiran berkenaan aduan dan masalah yang dihadapi dengan menggunakan telefon pintar sahaja, Pelbagai fungsi disediakan untuk membantu penghuni kamsis PSP membuat aduan dan menggunakan aplikasi ini dengan lebih mudah. Mereka juga dapat menjimatkan masa dan tenaga apabila menggunakan aplikasi e-aduan ini. Metodologi kajian menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan mengumpulkan data melalui temu bual dan soal selidik sebelum dan selepas pelaksanaan projek inovasi My Hostel Apps. Hasil dapatan kajian berjaya membuktikan aplikasi My Hostel Apps yang dibangunkan ini, membantu penghuni kamsis PSP dalam membuat laporan aduan kerosakan bilik dan menerima memo terkini dari pihak kamsis PSP. Kajian ini juga memberikan implikasi positif kepada pihak pengurusan kamsis PSP dalam menguruskan penerimaan aduan kerosakan dan penyampaian informasi terkini kepada penghuni dengan lebih cekap dan telus.

Kata Kunci: e-aduan, android, My Hostel Apps

1. PENGENALAN

Sebelum wujudnya sistem e-Aduan atau aplikasi digital My Hostel Apps, kaedah manual yang biasa digunakan dalam menyampaikan laporan kerosakan di kamsis adalah dengan menggunakan buku laporan fizikal, borang laporan kertas, surat aduan rasmi dan pengumuman lisan secara bersemuka atau telefon. Walaupun berkesan dalam beberapa situasi, kaedah manual ini memerlukan masa yang lebih lama untuk pengurusan dan penyelesaian masalah membuat tindakan lanjut. Selain itu, bagi tujuan pengemaskinian data kerosakan atau maklumat memerlukan masa yang agak lama kerana perlu menulis semula dan pastinya kerja tidak sistematik. Oleh yang demikian, dengan wujudnya pelbagai masalah dengan pengalaman sistem manual, maka wajarlah kerananya satu sistem yang canggih dibangunkan selaras dengan pembangunan teknologi maklumat masa kini (Syed Abd Halim, 2002).

Sebaliknya, kaedah e-aduan merupakan evolusi dalam pengurusan laporan kerosakan dengan memanfaatkan teknologi digital. Melalui perkembangan teknologi internet, faktor jarak dan waktu bukan lagi menjadi penghalang kepada pelajar mendapatkan maklumat. Oleh yang

demikian, projek inovasi My Hostel Apps ini terhasil seterusnya membolehkan penghuni kamsis PSP melaporkan kerosakan melalui telefon pintar secara terus kepada pihak pengurusan kamsis PSP. Aduan juga dapat disampaikan dengan cepat dan mudah melalui aplikasi yang dibangunkan ini. Penghuni kamsis PSP hanya perlu mengisi butiran aduan relevan yang hendak dibuat dan melampirkan gambar kerosakan. Sistem e-aduan ini memudahkan proses pelaporan, pengesahan, pengesanan status, dan tindak balas dari pihak pengurusan kamsis PSP.

Abd Rahim (2006) menakrifkan pengurusan maklumat sebagai satu keperluan yang amat penting kepada semua organisasi, syarikat dan sektor korporat. Dalam erti kata yang lain, pengurusan maklumat organisasi boleh didefinisikan sebagai proses mengenalpasti, klasifikasi, pemeliharaan dan pemansuhan maklumat sama ada maklumat yang diterima adalah benar dan betul di dalam sesebuah organisasi. Seiring dengan itu, maka hasil pembangunan inovasi My Hostel Apps ini dapat meningkatkan pengurusan kamsis PSP ke arah yang lebih sistematik dalam menguruskan kamsis khususnya pelaporan aduan kerosakan oleh penghuni kamsis PSP.

Penghasilan inovasi My Hostel Apps mempunyai objektif seperti berikut:

- i. Menenal pasti faktor kesukaran yang dihadapi oleh penghuni kamsis Politeknik Seberang Perai(PSP) dalam membuat pelaporan aduan kerosakan dan menerima informasi terkini berkaitan kamsis.
- ii. Membangunkan aplikasi e-aduan iaitu My Hostel Apps yang akan memudahkan penghuni kamsis PSP melaporkan masalah kerosakan dan penerimaan informasi terbaharu dengan lebih berkesan dan pantas.
- iii. Menenal pasti keberkesanan aplikasi My Hostel Apps kepada pengguna khususnya penghuni kamsis PSP.

2. SOROTAN KAJIAN

Kajian terdahulu menunjukkan kelemahan sistem manual dalam pengurusan aduan kerosakan. Menurut kajian oleh Rahman et al. (2019) menunjukkan bahawa tahap kepuasan pelajar terhadap pengurusan aduan manual adalah rendah. Pelajar ada menyatakan bahawa proses manual adalah lambat dan sering kali aduan mereka tidak ditangani dengan segera. Kajian ini juga mencadangkan perlunya sistem aduan berkomputer yang lebih efisien untuk meningkatkan kepuasan pengguna.

Menurut kajian Razulaimi (2019), aduan-aduan yang diterima daripada pelanggan-pelanggan sebenarnya adalah merupakan satu maklumat yang sangat berharga kepada organisasi. Maklumat-maklumat ini jika tidak diselenggarakan dengan betul ia hanya akan merugikan organisasi tersebut. Oleh yang demikian, satu sistem yang lebih teratur amat diperlukan bagi menguruskan aduan yang diterima.

Mengikut kajian oleh Aziz dan Rahman (2019), penggunaan aplikasi e-aduan memberikan kesan positif terhadap kepuasan pelajar. Pelajar melaporkan bahawa mereka dapat menyampaikan aduan dengan lebih cepat dan mendapat maklum balas dalam masa yang singkat. Kajian ini juga menunjukkan bahawa aplikasi ini memudahkan komunikasi antara pelajar dan pihak pengurusan.

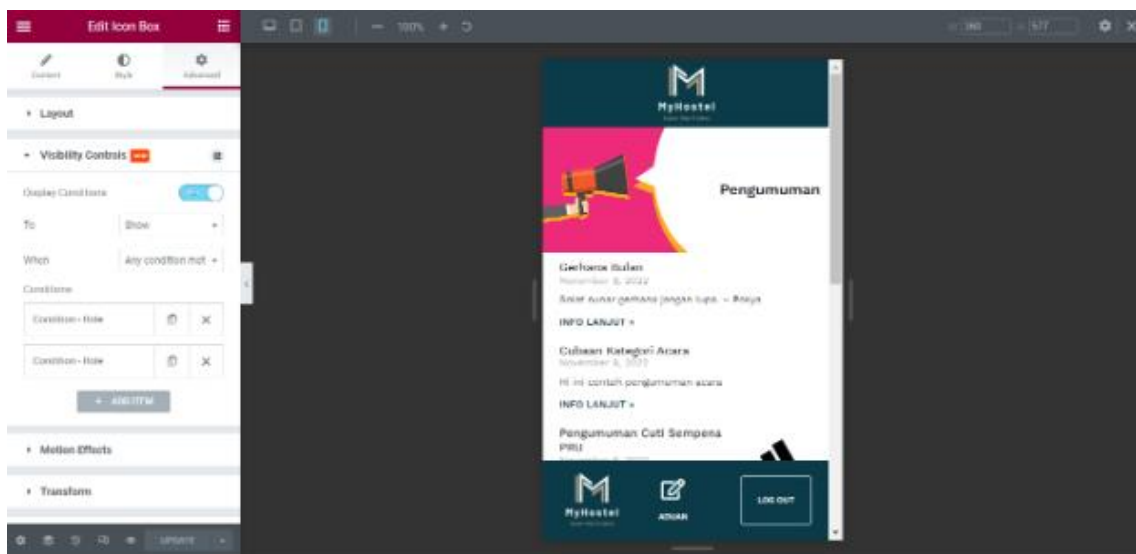
Berdasarkan kajian Suhaimi (2016), aduan melalui emel pula biasanya mengambil masa yang lama. Sorotan kajian jelas ini menunjukkan bahawa aplikasi e-aduan mempunyai potensi besar untuk meningkatkan kecekapan dan kepuasan pengguna dalam pengurusan aduan di asrama. Walaupun terdapat cabaran dalam pelaksanaannya, manfaat yang diperoleh jauh melebihi kekurangan yang dihadapi.

3. METODOLOGI

Instrumen yang digunakan bagi mengumpul maklumat dalam kajian ini ialah kaedah kualitatif iaitu teknik temubual berstruktur. Temubual berstruktur ini dijalankan secara formal dan dirancang teliti agar mencapai objektif kajian. Data juga dikumpul sebelum dan selepas pelaksanaan projek aplikasi My Hostel Apps ini.

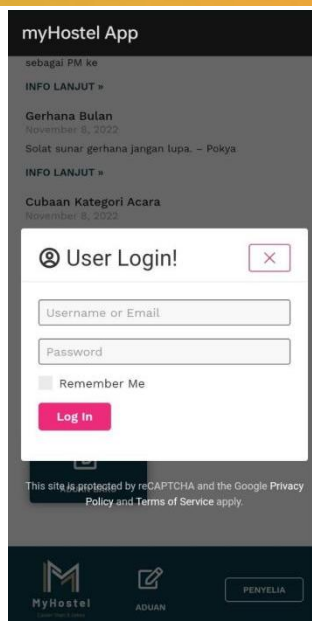
Responden kajian ini terdiri daripada penghuni kamsis merangkap pelajar Politeknik Seberang Perai(PSP). Sebelum projek aplikasi My Hostel Apps ini dilaksanakan, 5 item soalan soal selidik telah dijalankan terhadap 100 orang penghuni kamsis PSP. Bagi aktiviti selepas projek inovasi ini pula, satu set soalan soal selidik yang merangkumi 6 item soalan dilakukan kepada 100 orang penghuni kamsis PSP dengan menggunakan Skala Likert sebagai ukuran.

Data yang diperoleh telah dianalisis dalam bentuk peratusan bagi mendapatkan gambaran jelas mengenai objektif kajian yang dilaksanakan.



Rajah 1: Aplikasi My Hostel Apps yang telah dibangunkan

Rajah 1 menunjukkan aplikasi My Hostel Apps yang telah dibangunkan dengan menggunakan platform Android Studio bagi tujuan pelaporan aduan kerosakan dan pengumuman di Kamsis Politeknik Seberang Perai.



Rajah 2: Paparan log masuk kepada penyelia untuk melihat aduan penghuni PSP

Rajah 2 pula memaparkan paparan log masuk penyelia kamsis PSP di dalam aplikasi My Hostel Apps agar penyelia kamsis PSP dapat melihat aduan penghuni Politeknik Seberang Perai dan membuat tindakan selanjutnya.

4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Hasil dapatan kajian jelas menunjukkan penghuni kamsis PSP berminat untuk menggunakan aplikasi My Hostel Apps ini. Mereka menyatakan masalah yang dihadapi dalam membuat pelaporan kerosakan bilik dan penerimaan memo dan informasi berkaitan kamsis dapat diatasi dengan wujudnya aplikasi My Hostel Apps ini.

Jadual 1: Hasil dapatan soal temubual **SEBELUM** penghasilan projek Aplikasi My Hostel Apps

BIL	SOALAN TEMUBUAL BERSTRUKTUR	Ya (%)	Tidak (%)
1.	Adakah pelajar yang mendiami kamsis Politeknik Seberang Perai menghadapi sebarang masalah dalam melaporkan masalah kerosakan bilik?	98	2
2.	Adakah pejabat kamsis jauh dari kamsis Politeknik Seberang Perai?	80	20
3.	Adakah pelajar yang mendiami kamsis di Politeknik Seberang Perai tidak mencukupi masa untuk beratur di pejabat kamsis	80	20
4.	Adakah anda memerlukan penyelesaian dalam membantu menjimatkan masa pelajar yang mendiami kamsis Politeknik Seberang Perai dalam membuat laporan dan aduan kerosakan bilik?	100	
5.	Adakah anda bersetuju sekiranya aplikasi My Hostel Apps dihasilkan bagi membantu penghuni kamsis PSP dalam membuat laporan dan aduan tentang kerosakan bilik?	100	

Seramai 100 orang penghuni Kamsis PSP telah berjaya ditemubual. Hasil dapatan temu bual sebelum penghasilan inovasi telah direkodkan ke dalam Jadual 1. Merujuk kepada Jadual 1,

sebanyak 98 % responden menyatakan mereka menghadapi masalah dalam melaporkan masalah kerosakan bilik. Sebanyak 80 % responden juga bersetuju menyatakan bahawa pejabat kamsis jauh dari kamsis PSP mereka.

Selain itu, semua responden bersetuju bahawa mereka memerlukan penyelesaian dalam membuat laporan dan aduan kerosakan bilik yang boleh menjimatkan masa mereka. Dikuatkan lagi dengan item soalan yang kelima, semua responden bersetuju bahawa sekiranya aplikasi My Hostel Apps dihasilkan, ia dapat membantu penghuni kamsis PSP dalam membuat laporan dan aduan kerosakan bilik mereka.

Secara konklusinya, ia jelas menunjukkan bahawa majoriti responden bersetuju dengan kelima-lima item soalan soal selidik yang diajukan. . Wujudnya permasalahan dalam membuat laporan kerosakan bilik, dari segi masa dan tenaga, Hampir semua responden bersetuju untuk melaporkan aduan kerosakan bilik melalui aplikasi. Mereka juga memerlukan penyelesaian dari penghasilan aplikasi My Hostel Apps seterusnya dapat membantu dari segi pelaporan kerosakan bilik.

Jadual 2: Hasil dapatan soal selidik **SELEPAS** penghasilan projek Aplikasi My Hostel Apps

NO.	SOALAN SOAL SELIDIK	Neutral (%)	Bersetuju (%)	Sangat Bersetuju (%)
1.	Adakah aplikasi My Hostel Apps ini merupakan satu inovasi dalam melaporkan aduan kerosakan dalam talian?	4	6	90
2.	Adakah aplikasi My Hostel Apps ini dapat memudahkan lagi cara mendapat memo terbaru dari pihak kamsis Politeknik Seberang Perai?	2	10	88
3.	Adakah aplikasi My Hostel Apps ini dapat menjimatkan masa dari beratur di pejabat kamsis Politeknik Seberang Perai?	0	5	95
4.	Adakah aplikasi My Hostel Apps ini dapat keberkesanan perkhidmatan dengan membuat laporan kerosakan bilik secara atas talian?	0	5	95
5.	Adakah anda berminat untuk menggunakan aplikasi My Hostel Apps ini di kamsis Politeknik Seberang Perai?	2	8	90
6.	Adakah aplikasi My Hostel Apps ini merupakan satu inovasi dalam membuat laporan kerosakan dan mendapat memo baharu yang dikeluarkan pihak kamsis Politeknik Seberang Perai dalam talian?	2	8	90

Hasil dapatan soal selidik selepas penghasilan My Hostel Apps telah direkodkan ke dalam Jadual 2. Berdasarkan kepada Jadual 2, menunjukkan sebanyak 90 % responden sangat bersetuju bahawa aplikasi My Hostel Apps ini merupakan satu inovasi dalam melaporkan aduan kerosakan dalam talian. Sebanyak 88 % responden sangat bersetuju dengan pernyataan aplikasi My Hostel Apps ini dapat memudahkan mereka mendapatkan memo terbaru dari pihak kamsis PSP. Selain itu, sebanyak 95 % responden sangat bersetuju menyatakan aplikasi My Hostel Apps ini dapat menjimatkan masa dari beratur bagi melaporkan kerosakan di

pejabat kamsis PSP. Jumlah yang sama iaitu 95 % responden sangat bersetuju bahawa My Hostel Apps ini memberikan perkhidmatan atas talian yang berkesan dalam membuat laporan kerosakan bilik.

Sebahagian besar responden iaitu 90 % responden sangat berminat untuk menggunakan aplikasi My Hostel Apps ini di kamsis PSP. Angka yang sama iaitu sebanyak 90 % responden sangat bersetuju dengan pernyataan aplikasi My Hostel Apps ini merupakan satu inovasi dalam membuat laporan kerosakan dan penerimaan memo baharu yang dikeluarkan oleh pihak kamsis PSP secara atas talian. Maka ini terbukti jelas menunjukkan penerimaan yang sangat positif terhadap aplikasi My Hostel Apps ini dalam membantu penghuni kamsis PSP membuat laporan kerosakan bilik dan mendapat memo terbaru dengan mudah, cepat dan pantas.

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Secara keseluruhannya, aplikasi My Hostel Apps yang mesra pengguna ini berjaya dibangunkan sepenuhnya kepada penghuni kamsis PSP. Aplikasi ini juga memudahkan komunikasi antara penghuni dan pihak pengurusan kamsis PSP dalam pelaporan aduan kerosakan dan juga pemakluman informasi terkini berkenaan kamsis dan PSP sendiri.

Hasil dapatan kajian berdasarkan temubual kepada 100 orang penghuni kamsis PSP sebelum pembangunan aplikasi My Hostel Apps ini jelas menunjukkan mereka amat memerlukan penyelesaian dalam membuat laporan dan aduan kerosakan bilik yang boleh menjimatkan masa mereka. Sistem manual yang digunakan sebelum ini memberikan kesukaran kepada penghuni kamsis PSP melaporkan kerosakan atas faktor jarak dan kekangan masa. Berdasarkan soal selidik kepada 100 orang penghuni kamsis PSP selepas pembangunan aplikasi ini mendapati majoriti penghuni kamsis PSP menunjukkan penerimaan yang sangat positif terhadap aplikasi ini.

Ia jelas menyokong objektif kajian iaitu mengenal pasti faktor kesukaran yang dihadapi oleh penghuni kamsis Politeknik Seberang Perai (PSP) dalam membuat pelaporan aduan kerosakan dan menerima informasi terkini berkaitan kamsis. Oleh sebab teknologi memberi impak yang besar kepada pengguna, maka penggunaan teknologi ini boleh diperluaskan di dalam dunia institusi pendidikan tinggi yang lain di Malaysia (Fatin et al., 2017). Maka dengan teknologi yang ada, aplikasi My Hostel Apps telah dibangunkan. Penggunaan aplikasi My Hostel Apps membantu penghuni kamsis PSP dalam melaporkan kerosakan di kamsis PSP dengan lebih mudah, cepat dan telus.

Melalui penghasilan aplikasi My Hostel Apps ini, diharapkan agar terus digunakan dan beberapa penambahbaikan boleh dilakukan. Ciri-ciri tambahan yang boleh ditambah adalah seperti status aduan diterima, status di dalam proses dan status selesai. Status ini sedikit sebanyak akan membantu penghuni kamsis PSP menyemak status laporan mereka. Selain itu, aplikasi ini boleh ditambahkan dengan penjana laporan secara berkala agar analisis data di pihak pengurusan kamsis PSP dapat dilakukan. Kajian selanjutnya disarankan untuk mengkaji potensi dan keberkesanan aplikasi My Hostel Apps yang telah dibuat penambahbaikan.

RUJUKAN

- Manap, F. F., & Abdul Karim, A. (2017). Pengaplikasian media sosial sebagai alternatif pengajaran & pembelajaran dalam kalangan pelajar pengajian tinggi. In *Prosiding International Conference on Learning Innovation and Quality Education, 2nd Series*.
- Rahman, A. H., Hashim, M., & Othman, N. (2019). Kepuasan pelajar terhadap pengurusan aduan manual di asrama. *Jurnal Pengurusan Perkhidmatan*, 15(3), 89-102.
- Rashid, A. R. A. (2006). *Agenda perubahan: pengurusan sumber manusia dan kerjaya*. Utusan Publications.
- Razali, R., Abd Halim, K. N., Ibrahim, M. I., & Abd Aziz, M. E. S. (2009). Tahap keberkesanan penggunaan sistem e-Aduan di UiTM Pahang.
- Suhaimi, S. H., & Salim, J. (2016). Kerangka Pembangunan Sistem Soal Jawab FAQ Interaktif Berbahasa Melayu Menggunakan Pendekatan Hybrid:(System Development Framework Questions And Answers Faq Interactive In Malay Language Using Hybrid Approach). *Malaysian Journal of Information and Communication Technology (MyJICT)*, 50-58.
- Syed Abd Halim, S. A. (2002). *Sistem maklumat pengurusan pelajar luar kampus SMPLK versi 1.0/Syed Abd Halim Syed Ali* (Doctoral dissertation, Universiti Malaya).

KEBERKESANAN PROJEK INOVASI DE'HANGER DI KAMSIS POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Roslina binti Saad^{1*}
Rosmizar binti Mohd Rosli²

¹⁻²Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: roslina@psp.edu.my

ABSTRAK

Dalam kehidupan seharian seorang pelajar, mereka sangat sibuk dengan aktiviti kuliah yang amat padat. Masa yang ada untuk urusan harian adalah terhad dan kebanyakannya tinggal di asrama. Salah satu aktiviti harian yang sangat penting itu salah satunya adalah membasuh pakaian dan menjemur pakaian. Menjadi satu masalah kepada mereka untuk mengeringkan pakaian kerana ampaian yang disediakan agak terhad dan terbuka. Ampaian yang terbuka dan terhad menyukarkan mereka untuk mengeringkan pakaian malahan risiko untuk pakaian mereka basah ketika hujan serta kehilangan pakaian juga tinggi. Justeru itu, De Hanger adalah sebuah ampaian pakaian inovatif yang direka untuk melindungi pakaian daripada hujan, menangani masalah biasa yang dihadapi oleh pelajar yang tinggal di asrama Politeknik Seberang Perai. Ampaian ini, yang dilengkapi dengan penutup, memastikan pelajar tidak lagi perlu risau tentang pakaian mereka yang terdedah kepada hujan ketika mereka tidak berada di tempat kejadian. Kajian ini mengkaji potensi untuk meningkatkan lagi De'Hanger dan kesan positifnya dalam kehidupan seharian. Keputusan menunjukkan bahawa De' Hanger sangat sesuai untuk kegunaan pelajar, memudahkan rutin harian mereka dengan melindungi pakaian daripada hujan. Para penyelidik berharap untuk mengkomersialkan De'Hanger serta memperluaskan manfaatnya kepada institusi pendidikan lain juga.

Kata Kunci: ampaian pakaian inovatif, pelajar asrama, perlindungan pakaian, pengeringan pakaian, kehidupan harian pelajar

1. PENGENALAN

Asrama atau kolej kediaman merupakan tempat kediaman yang memberi impak kepada pelajar dalam kehidupan harian mereka sepanjang pengajian. Menurut Buyung et al. (2017) Kolej kediaman merupakan tempat kediaman mahasiswa di universiti yang mana memainkan peranan di dalam proses pembentukan diri dan keperibadian mahasiswa melalui pengalaman kehidupan kampus. Persekitaran yang kondusif, kemudahan dan perkhidmatan berkualiti amat diperlukan oleh mahasiswa sebagai sokongan untuk mendapatkan pengalaman kehidupan kampus yang berkualiti. Salah satu yang menyumbang kepada kemudahan kepada para pelajar di asrama adalah kemudahan ampaian pakaian. Tidak semua pelajar mampu untuk menghantar pakaian mereka ke kedai dobi. Jadi salah satu cara adalah dengan membasuh baju sendiri.

Justeru itu, ampaian pakaian merupakan salah satu peranti yang penting dalam kehidupan harian. Ia adalah alat yang nampak sederhana namun memberikan manfaat besar dalam menjaga kebersihan dan keteraturan pakaian. Dalam keadaan yang sibuk dan padat dengan aktiviti harian, ampaian pakaian memainkan peranan yang tidak dapat dinafikan dalam membantu mengeringkan dan menyangkut pakaian. Dalam konteks kemudahan rumah

tangga, ampaian pakaian menyediakan platform yang sesuai untuk mengeringkan pakaian dengan cepat dan efisien. Selain itu, ia juga memastikan agar pakaian tidak berkedut dan kekal rapi sebelum digunakan. Dengan kehadiran ampaian pakaian, proses mencuci, mengering dan mengemas pakaian menjadi lebih mudah dan teratur.

Rekaan ampaian juga memainkan peranan penting kepada faktor-raktor keselesaan pelajar-pelajar yang tinggal di asrama disebabkan ruang yang agak terhad dan faktor cuaca yang tidak menentu. Ini disokong oleh kajian daripada Haniza Mohd Nadzri (2020), hasil pemerhatian di kawasan kolej kediaman di dapati bahawa ruangan ampaian yang disediakan adalah terhad. Cuaca yang tidak menentu juga menyebabkan pakaian di ampaian basah dan kotor. Para pelajar juga seringkali menghadapi masalah kehilangan pakaian jika menyidai pakaian di luar bilik di kolej kediaman. Keadaan ini akan mencemarkan pemandangan persekitaran kawasan kolej kediaman. Pelajar terpaksa membasuh semula baju mereka dan ini mengganggu emosi mereka. Bagi pernyataan masalah yang dinyatakan, objektif kajian adalah:

1. Menilai keberkesanan penggunaan De'Hanger dalam melindungi pakaian pelajar daripada hujan dan cuaca tidak menentu di asrama Politeknik Seberang Perai.
2. Mengkaji tahap kepuasan pelajar terhadap fungsi dan kemudahan yang disediakan oleh De'Hanger dalam kehidupan seharian mereka.
3. Menganalisis kesan positif penggunaan De'Hanger terhadap rutin harian pelajar, termasuk masa dan tenaga yang diimatkan serta pengurangan masalah kehilangan dan kerosakan pakaian.

2. SOROTAN KAJIAN

Kajian terdahulu menunjukkan bahawa ampaian pakaian memberi kesan kepada emosi pelajar-pelajar yang tinggal di asrama. Rekaan, kedudukan dan ruang meletak ampaian menjadi faktor kepada pemilihan ampaian pakaian.

Menurut Mohd Reduan Buyung et al (2018) Kajian ini merupakan kajian awalan bagi mentransformasikan kolej kediaman sedia ada kepada konsep kolej kediaman lestari di universiti awam Malaysia. Permasalahan utama kajian adalah kekurangan garis panduan yang lengkap bagi membangunkan kolej kediaman yang selesa dan kondusif. Permasalahan ini membawa kepada kelemahan dan kekurangan dalam penyediaan kemudahan sokongan di kolej kediaman seterusnya mencetuskan ketidakselesaan kepada penghuni.

Menurut Afiq bin Hasman et al (2023) juga, pada masa kini, kebanyakan orang tinggal di rumah dengan ruang kecil, terutamanya pelajar kolej dan orang yang belum berkahwin. Daripada kajian ini, ia menunjukkan bahawa kebanyakan mereka mengalami kesukaran untuk menggantung pakaian basah mereka selepas membasuhnya. Salah satu faktornya ialah kerana ruang untuk penyangkut pakaian tidak tersedia di rumah mereka. Oleh itu, cara untuk menyelesaikan masalah ini dengan membuat penyidai pakaian boleh laras dengan sifat mereka yang memudahkan pengguna. Ia direka dengan mekanik yang sangat unik yang disokong oleh dua galas apabila pengguna mahu menggunakannya atau melipatnya semasa tidak digunakan.

Dalam kajian Haniza Mohd Nadzri (2020), Hasil pemerhatian di kawasan kolej kediaman di dapati bahawa ruangan ampaian yang di sediakan adalah terhad. Cuaca yang tidak menentu juga menyebabkan pakaian di ampaian basah dan kotor. Para pelajar juga seringkali menghadapi masalah kehilangan pakaian jika menyidai pakaian di luar bilik di kolej kediaman. Keadaan ini akan mencemarkan pemandangan persekitaran kawasan kolej kediaman. Secara tidak langsung ia akan mengurangkan minat pelajar untuk belajar di sebabkan oleh persekitaran kolej kediaman yang kurang kondusif. Ini disokong juga dengan Aiman Zafri bin Mohd Faisal et al (2020), dalam era globalisasi ini, penggunaan tangga dan ampaian merupakan keperluan asas dalam sesebuah rumah. Namun, dua alatan ini telah menggunakan banyak ruang. Oleh itu, untuk mengoptimumkan ruang, satu inovasi telah dihasilkan iaitu 'KAIDAN' yang menggabungkan tangga dan jemuran.

Kajian oleh Lim et al. (2018) menunjukkan bahawa reka bentuk yang ergonomik mengurangkan risiko kecederaan pengguna. Ampaian yang dapat disesuaikan ketinggiannya menjadi faktor kepada reka bentuk yang boleh disesuaikan ketinggiannya memberikan kemudahan kepada pengguna untuk menggantung dan mengambil pakaian tanpa perlu membongkok atau berdiri di atas bangku.

Berdasarkan kajian lepas yang dibuat dapat disimpulkan disini bahawa kewujudan Ampaian di sesebuah penempatan adalah sangat penting memandangkan kepada fungsinya. Kriteria-kriteria rekaan yang harus diambil perhatian terhadap ampaian ini dari segi saiz, ia haruslah bersesuaian dengan ketinggian pengguna serta dapat digunakan dalam waktu-waktu tertentu jika keadaan terdesak "multi purpose furniture". Selain itu, faktor keselesaan terhadap penggunaan ampaian juga harus diberi keutamaan, pastikan penggunaan berasa selesa dan tidak bermasalah dengan penggunaan ampaian.

3. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan mengumpulkan data melalui temubual, soal selidik, dan analisis penggunaan De Hanger. Data dikumpul sebelum dan selepas pelaksanaan projek untuk menjawab soalan berkaitan objektif kajian.

Responden kajian terdiri daripada pelajar-pelajar yang mendiami asrama blok Nurani, blok Bestari dan Madani di PSP. Sebelum penghasilan projek inovasi, temu bual dijalankan terhadap 50 orang pelajar di asrama, dengan menggunakan 5 item soalan temu bual. Manakala selepas pelaksanaan projek, soal selidik dilakukan terhadap 50 orang pelajar blok Nurani, blok Bestari dan Madani di PSP dengan menggunakan satu set soal selidik yang mengandungi 10 item soalan dan menggunakan skala Likert sebagai ukuran. Data yang dikumpulkan dipamer dan dianalisis dalam bentuk peratusan untuk memberikan gambaran jelas mengenai objektif kajian yang dilaksanakan.



Rajah 1: De Hanger

Rajah 1 menunjukkan De Hanger yang telah diubahsuai bagi membantu pelajar yang mendiami asrama untuk menyidai pakaian tanpa bimbang apabila berlaku hujan dan menjimatkan ruang.

4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Hasil dapatan kajian, secara keseluruhannya para pelajar seramai 50 orang telah bersetuju dan menjawab semua soalan soal selidik yang dikemukakan selepas penghasilan projek De Hanger. Kebanyakan responden membuat pemilihan jawapan setuju dan sangat setuju bagi setiap soal selidik yang dikemukakan mengenai penggunaan projek inovasi De Hanger. Dapat disimpulkan bahawa kesemua responden bersetuju dengan projek ini, kerana ia merupakan satu inovasi untuk memudahkan para pelajar yang mendiami asrama Politeknik Seberang Perai menjemur pakaian menggunakan ampaiian yang dapat melindungi pakaian ketika berlakunya perubahan cuaca. Lebih daripada majoriti pelajar menyatakan persetujuan mereka terhadap usaha ini, mencerminkan kegembiraan dan semangat terhadap perubahan teknik pengajaran dan pembelajaran pada abad ini.

Jadual 1: Dapatan temu bual **SEBELUM** penghasilan projek inovasi

BIL	SOALAN TEMU BUAL	Ya (%)	Tidak (%)
1.	Adakah masalah menjemur pakaian di asrama menjadi keutamaan bagi anda?	96.1	3.9
2.	Adakah anda mengalami kesukaran menjemur pakaian ketika berlakunya perubahan cuaca yang tidak menentu?	100	0
3.	Adakah anda mendapati bahawa kaedah ampaiian sedia ada sesuai dengan gaya kehidupan di asrama?	9.8	90.2
4.	Adakah terdapat pengalaman tertentu yang membuatkan anda sedar akan kepentingan menyelesaikan masalah ini?	100	0
5.	Adakah anda bersetuju bahawa projek De Hanger ini patut diwujudkan?	100	0

Seramai 50 orang pelajar asrama telah ditemubual. Berdasarkan data temu bual yang diberikan dalam Jadual 1, menunjukkan bahawa majoriti responden mempunyai kesukaran dalam menjemur pakaian mereka di asrama dan mengakui bahawa kaedah ampaian yang sedia ada tidak sesuai dengan gaya kehidupan di asrama. Mereka bersetuju bahawa projek inovasi De Hanger ini patut diwujudkan dalam menyelesaikan masalah mereka.

Jadual 2: Dapatan soal selidik **SELEPAS** penghasilan projek inovasi

NO.	SOALAN SOAL SELIDIK	Bersetuju (%)	Sangat Bersetuju (%)
		4	5
1.	Adakah anda merasakan bahawa projek De Hanger telah berjaya menyelesaikan masalah sidai baju di ruangan terbuka di kampus?	31.4	68.6
2.	Adakah projek ini telah meningkatkan keselesaan hidup anda sebagai pelajar di kampus?	31.4	68.6
3.	Adakah projek ini telah memberikan kesan yang positif terhadap imej kampus?	31.4	68.6
4.	Adakah projek ini telah memberikan kesan yang positif terhadap persekitaran kampus?	39.2	60.8
5.	Adakah projek ini sesuai dari segi bentuk dan saiz?	37.3	62.7
6.	Adakah anda bersetuju projek De Hanger ini memudahkan pelajar menyidai pakaian?	37.3	62.7
7.	Adakah projek De Hanger ini telah menjimatkan masa pelajar?	35.3	64.7
8.	Adakah projek ini telah membantu meningkatkan kesedaran tentang isu fasiliti di kalangan anda?	33.3	66.7
9.	Adakah anda bersetuju bahawa projek ini perlu diteruskan atau dikembangkan dalam jangka masa panjang?	39.2	60.8
10.	Adakah projek De Hanger ini sesuai digunakan oleh orang lain selain daripada pelajar Politeknik Seberang Perai?	37.3	62.7

Jadual 2 diatas menunjukkan hasil soal selidik selepas penghasilan projek inovasi. Soalan soal selidik telah diedarkan kepada pelajar yang mendiami kampus di Politeknik Seberang Perai dari semester 1-5. Hasil dapatan ini, kami menerima responden sebanyak 50 orang, iaitu 22 orang dari blok Nurani, 22 orang dari blok Bestari, 6 orang dari blok Madani. secara keseluruhannya para pelajar seramai 50 orang telah bersetuju dan menjawab semua soalan soal selidik yang dikemukakan selepas penghasilan projek De Hanger. Kebanyakan responden membuat pemilihan jawapan setuju dan sangat setuju bagi setiap soal selidik yang dikemukakan mengenai penggunaan projek inovasi De Hanger. Dapat disimpulkan bahawa kesemua responden bersetuju dengan projek ini, kerana ia merupakan satu inovasi untuk memudahkan para pelajar yang mendiami asrama Politeknik Seberang Perai menjemur pakaian menggunakan ampaian yang dapat melindungi pakaian ketika berlakunya perubahan cuaca. Lebih daripada majoriti pelajar menyatakan persetujuan mereka terhadap usaha ini bagi membantu mereka menyelesaikan permasalahan dalam menjemur pakaian.

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Secara menyeluruh, ampaian yang telah diinovasikan ini sesuai dengan gaya kehidupan di asrama di masa kini. Ini akan meningkatkan keselesaan untuk pelajar yang menetap di asrama. Projek ini juga akan memberikan kesan yang positif terhadap imej dan persekitaran asrama Politeknik Seberang Perai. Penambahan ini dapat mengurangkan kerisauan pelajar untuk meninggalkan pakaian mereka yang dijemur dengan masa yang lama.

Kelemahan projek inovasi ini ialah menambahkan bumbung di ampaian boleh meningkatkan kos pengeluaran yang mungkin menyebabkan harga jualan menjadi tinggi. Hal ini menjadi salah satu faktor kekangan kewangan yang mungkin akan dihadapi oleh pihak Politeknik Seberang Perai kerana perlu menyediakan ampaian berbumbung ini dengan banyak untuk setiap blok di asrama. Selain itu, kelemahan yang terdapat di produk De Hanger kami ialah mempunyai ruang yang terhad berbanding ampaian luaran yang terbuka. Ini boleh menjadi masalah jika pelajar mempunyai pakaian yang banyak dan kain yang bersaiz besar seperti cadar dan selimut untuk dijemur.

Peluang yang terdapat dalam projek inovasi yang dihasilkan ialah pasaran yang berkembang. Dengan kebimbangan tentang keselamatan pakaian dan keperluan untuk melindungi pakaian daripada cuaca, terdapat potensi untuk pertumbuhan pasaran produk seperti De Hanger. Produk De Hanger juga boleh menarik minat pengguna dewasa yang bekerja sepenuh waktu dan mempunyai kelapangan masa di rumah yang terhad. Hal ini boleh meningkatkan penjualan produk seperti De Hanger di pasaran yang tinggi.

Akhir sekali adalah berkaitan ancaman. De Hanger mungkin tidak diterima baik oleh pihak Politeknik Seberang Perai kerana ianya menggunakan kos yang tinggi untuk menggantikan ampaian terbuka kepada ampaian berbumbung. Selain itu, produk De Hanger juga boleh menyebabkan permintaan yang berkurang jika berlakunya perubahan trend gaya hidup atau keperluan pengguna. Hal ini kerana di zaman yang maju ini sudah wujudnya teknologi pengering pakaian. Sesetengah orang juga hanya pergi ke dobi untuk membasuh dan sekaligus mengeringkan pakaian mereka menggunakan teknologi pengering pakaian. Ketidakstabilan ekonomi atau penurunan daya beli juga boleh menjadi ancaman terhadap produk De Hanger. Ianya kerana perubahan ekonomi akan menyebabkan pengurangan dalam pembelian barang-barang yang dianggap sebagai keperluan tambahan seperti ampaian berbumbung ini.

RUJUKAN

- Buyung, M. R., & Shafii, H. (2017). Konsep Kolej Kediaman Lestari: Kajian Tahap Keselesaian Penghuni dan Penyediaan Kemudahan di Kolej Kediaman Universiti Awam Malaysia: Concept of Sustainable Residential College: Occupancy Level Study and Facility Preparation at the Public University Malaysia Residential College. *Geografi*, 5(2), 95-107.
- Buyung, M. R., Shafii, H., Yusoff, N. A., & Buyung, N. R. (2018). Develop the concept of sustainable residential college: Study a room space. *International Journal of Engineering and Technology*, 7(4), 80-85.
- Chen, Y., Lin, T., & Huang, R. (2021). *Aesthetic Designs in Everyday Products*. Design Studies, 19(4), 101-115.
- Faisal, M. A. Z. B. M., Kamal, M. M. B. M., Khairi, M. A. I. F. B., Khir, M. N. N. B. M., & Majid, R. B. (2020). Kaidan (Tangga Ampaian), Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah.
- Hasman, A. B., Bahri, A. H. B. S., Wan, W. M. Z. M. B., & Mahyudin, M. (2023). Penyidai Pakaian Boleh Laras, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah.
- Lim, S., Tan, P., & Wong, H. (2018). *Ergonomic Design of Household Items*. Ergonomics Journal, 22(1), 12-29.
- Nadzri, H. M. (2020), Kajian Reka Bentuk Dan Pembangunan Produk C-Line Dalam Kalangan Pelajar Politeknik Ungku Omar, Jurnal Kejuruteraan, Teknologi dan Sains Sosial Vol. 3 Issue 1
- Smith, L., Brown, K., & Davis, M. (2020). *Efficiency of Electric Clothes Dryers*. International Journal of Household Appliances, 8(2), 78-84.
- Wang, J., Li, X., & Zhao, Y. (2019). *Innovations in Portable Clothes Drying Racks*. Journal of Home Appliance Design, 15(3), 45-52.

CASE STUDY ON SPARE PARTS INVENTORY MANAGEMENT ENHANCEMENT FOR EFFICIENT MAINTENANCE OPERATIONS WITHIN A MANUFACTURING ENVIRONMENT

Mohd Redzuan bin Mohd Zin^{1*}
Md Najip bin Talib²
Kamil bin Sahidin³

¹Faculty of Technology and Applied Sciences, Open University Malaysia, Pulau Pinang

²⁻³Mechanical Engineering Department, Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mail: matpekat@oum.edu.my

ABSTRACT

Effective spare parts inventory management is essential for ensuring smooth maintenance operations within manufacturing environments. This study focuses on evaluating and improving spare parts inventory management to optimize maintenance operations in one of the semiconductor companies in Malaysia. The methodology involves a comprehensive assessment of current inventory management practices, the identification of key challenges and inefficiencies and the development of strategies for enhancement through a qualitative approach. This study aims to provide insights into the factors influencing spare parts inventory management and their impact on maintenance operations' efficiency. Key areas of focus include inventory optimization techniques, demand forecasting methods, stock replenishment strategies, and performance measurement metrics. These recommendations aim to minimize stockouts, reduce carrying costs, improve inventory accuracy, and enhance overall operational efficiency. Additionally, the study highlights the importance of leveraging technology solutions, such as inventory management software and predictive analytics, to streamline inventory processes and facilitate data-driven decision-making. By addressing the challenges associated with spare parts inventory management, this study contributes to the advancement of maintenance practices within manufacturing environments by optimizing inventory levels, reducing downtime, and improving asset reliability, which will ultimately lead to cost savings and enhanced market competitiveness.

Keywords: spare part, supply chain, inventory management, Reorder Point.

1. INTRODUCTION

1.1 Background of Study

The manufacturing industry is a main contributor to the global economy, producing a wide range of products, from automobiles and electronics to consumer goods and industrial machinery. To produce a good-quality product, companies need their machines in excellent condition in their production lines. In order to maintain machine performance, companies need good spare part management in terms of system and procedure implementation.

Inventory is one of the most critical aspects of spare part management. Inventory of spare parts allows for greater availability of production equipment while balancing spending with the stock

of spare parts and level of service to internal customers. In many organizations, spare parts inventory costs are extremely high because several items are strategic for operation and a stock shortage can directly affect production. As a result, many large companies keep thousands of spare parts in stock. Therefore, the choice of which parts to stock at each location and in what quantities is just as crucial as the management of these materials.

One of the ways to deal with spare parts management is to group them into specific categories, making it possible to establish specific policies for each group (Rezaei, 2010). Most of them focus on the classification of existing stocks and not on the initial provisioning when new equipment is introduced. Despite this, the most common spare parts classification approach is the traditional ABC method, making it still necessary to develop improved methods for spare parts management.

1.2 Problem Statement

Effective spare parts inventory management is critical to maintaining production continuity and reducing equipment breakdown downtime in a manufacturing setting. There are several issues with the current spare parts inventory management system, including poor data quality and accessibility (Sparrow, 2020). Finding replacement parts takes a lot of time and money for most machine operators. The primary cause of this is typically uncontrollable for machine operators. It is common for suppliers to withhold important information, such as the quantity of spare parts they carry or the speed at which they could be delivered. Machine operators do not always have the necessary equipment on hand to handle them when they do. After speaking with countless operators, researcher have observed that a sizable fraction of them is still not managing spare parts with adequate digital solutions, which leads to disorganized excel spreadsheets and generally low update rates. In fact, a lot of them still analyze data partially manually, requiring users to ingest a large number of different files. This implies that it is exceedingly challenging to extract meaningful information from the data, even when it is present. Any number of little mistakes might make a data set unusable, from incorrectly classifying or adding incomplete spare parts to missing attributes to identifying the same parts differently.

Another challenge is the low penetration of prediction tools (Sparrow, 2020). Spare parts are crucial to many businesses' operations. However, based on researcher experience, it is also extremely expensive. Indeed, research shows that investment in spare parts can account for 5% to 10% of a company's investment base.

In traditional manufacturing, entire machines are produced in high volumes in order to lower overall costs. However, as spare parts are made separately and in smaller volumes, they are inevitably much more costly. Long lead times also mean that businesses often stock up on these expensive spare parts to avoid the high price of downtime. Researcher have seen firsthand how this can be a lose-lose situation: companies rack up storage costs for parts that are rarely used or end up becoming obsolete. There are general issues as well like including stockouts, overstocking, lack of visibility, and inefficient procurement processes where these issues hinder the maintenance team's ability to perform timely and cost-effective equipment repairs and replacements, which, in turn, affect overall operational efficiency and profitability.

Another big problem, always being an issue, is about agreement with supplier related to supply parts and services. Generally, suppliers will supply parts and services within 7 years of

machines being sold. A challenge for engineers or planners where they need to ensure all spare parts are available to prevent machines from high downtime.

Hence, researcher need to have proper arrangements and solutions in order to ensure that spare parts are always available to replace if any issue arises. Whatever is the legal way to get spare parts, engineers or planners need to get it to ensure products are sustained in terms of quality and delivery.

The aim of the study should be to evaluate and improve spare parts inventory management to make maintenance work more efficiently in a manufacturing setting by identifying the primary challenges and inefficiencies and also evaluating the technology systems and infrastructure used including inventory management software and tracking systems.

2. LITERATURE REVIEW

2.1 Efficient Spare Parts Inventory

Efficient spare parts inventory management is crucial in the manufacturing sector for several reasons. Firstly, it is essential for balancing inventory costs and downtime costs, as well as for ensuring the availability of plant operations at an optimal cost (Hu Q. C., 2017). Additionally, efficient spare parts inventory management is critical for increasing service levels and minimizing spare parts costs (Pardede, 2021). Moreover, it plays a significant role in the effectiveness of maintenance strategies, balancing system uptime, and maintenance costs (Keizer, 2017).

Furthermore, it is important for cost savings and is likely to become even more critical in the future (Roda, 2014). Effective spare parts inventory management also requires the critical evaluation of spare parts, which is essential for inventory management (Ilgin, 2019). Moreover, it is crucial for the efficiency, reliability, and productivity of various industries, including the manufacturing sector (Innuphat, 2022). Furthermore, it has a significant impact on the performance of the spare parts supply chain as a whole, especially in terms of forecasting and inventory management (Achetoui, 2019).

In conclusion, efficient spare parts inventory management is crucial for balancing costs, ensuring operational availability, increasing service levels, and cost savings. It also plays a critical role in the effectiveness of maintenance strategies and has a significant impact on the overall performance of the spare parts supply chain.

2.2 Reorder Point (ROP)

A key idea in inventory management is the Reorder Point (ROP), which establishes the inventory level at which a fresh order needs to be placed in order to refill stock before it runs out. A few examples of the variables that affect the ROP are lead time, demand variability, and desired service levels. Numerous scholarly investigations have emphasized the importance of ROP in enhancing inventory control tactics.

Chopra et al. (2004) emphasized the impact of lead time uncertainty on safety stocks and how reducing lead time uncertainty results in a lower reorder point for certain service levels. This indicates the dynamic nature of ROP adjustments based on lead time variations.

Anam et al. (2022) described ROP as the point in time when a company should reorder items before the existing stock depletes, underlining the proactive nature of ROP in ensuring continuous availability of inventory.

Moreover, Hušková & Dyntar (2022) mentioned that the calculation of ROP is often based on forecasting average consumption to cover demand during the lead time period, emphasizing the predictive aspect of ROP determination. Overall, ROP plays a crucial role in inventory management by balancing stock levels to meet demand while minimizing holding costs and stockouts. It serves as a proactive tool that aids in maintaining optimal inventory levels and ensuring smooth operations.

2.3 Systems, Applications, and Products (SAP)

SAP (Systems, Applications, and Products in Data Processing) plays a crucial role in inventory management within organizations. Several studies have highlighted the significance of SAP in enhancing inventory control and overall operational efficiency. ERP systems like SAP R/3 provide specific functionalities to support operations activities, including inventory management, process design, production planning, scheduling, and quality control (Sánchez et al., 2011).

Akour et al. (2022) discussed how inventory management through the SAP system can enhance firm performance by efficiently meeting consumer demands on time. However, Maiga et al. (2015) noted that after implementing ERP systems like SAP, inventory levels stabilized, leading to improved customer response time, reduced work-in-process, increased inventory turnover, enhanced visibility of inventory, and reduced operating costs.

Furthermore, Andika & Diana (2021) highlighted the modules used in SAP, which include inventory management, plant maintenance, production, finance and accounting, and human resource management. In conclusion, SAP plays a pivotal role in inventory management by providing robust functionalities that streamline processes, enhance efficiency, and contribute to improved performance across different operational areas within organizations.

3. METHODOLOGY

The data analysis method for enhancing spare parts inventory management within a manufacturing environment can be informed by various research studies. For instance, (Zelbst, 2014) utilized path analysis methodology to analyze data collected from manufacturing managers, supervisors, and quality professionals. This approach can be valuable in understanding the relationships between different variables in spare parts inventory management, such as the impact of information sharing on operational performance.

Thus, in this study qualitative approach was implemented. The most suitable classification criteria for the manufacturing industry are selected, classified, and the relevance of these criteria in each department is quantified. The interview questions were the instrumentation used. The interview concluded with more open-ended questions, framed to invite further depth regarding spare part management. Interviews were conducted face-to-face with expert person

in this field. The researcher used memos to document any exploratory studies conducted during and after the interview.

Besides that it involves analyzing the recorded spare parts inventory data over the course of a year 2023. The researcher developed this approach to facilitate decision-making about spare part inventory management. This data represents from one of the semiconductor companies in Malaysia. Figure 1 illustrates layout of data worksheet for spare part inventory that contains too many data in Excel format.

Business Unit	Process Area	Global Process Area	Global Machine Model	Material	Description	OEM Part No	ROP	Non Moving Day-MB51	KF03	KL44	Total EOH	Unit Price (M)	Total price(M)	Usage From Jan/2023 till to date
K1M3	Lithography	1800	MSX1000	11089336	DI Water Filter 0.2UM (DFA1NIEYS)		0	2328	16	0	16	297.6	4761.6	0
K1M1	PVD Evapor	2800	NANOME	11101225	Scriber Tool & Accessor TEC-2000M		0	2327	1	0	1	7350	7350	0

Figure 1: An illustrates layout of data worksheet for spare part inventory

4. RESULT

4.1 Data and Results: For Year 2023 Spare Part Inventory Trend

This data represents from one of the semiconductor companies in Malaysia during an interview with two of the engineers involved in spare parts management. Based on the data obtained, the company found that there are many departments that store spare parts at an excessive rate and there are also those spare parts that are not critical spare parts in terms of lead time from suppliers that require the company to store those spare parts in inventory. The company has decided to perform ROP method and at the same time reduce the number of ROP spare parts that are not critical and some spare parts that are easily available from the local market will continue to be discontinued from being stored in the inventory. Euro (€) currency is used in this study because the owners of the company are from Europe and all transactions use this currency. The purpose of this activity is to reduce the cost of expenses that have been spent by €5.93 million in August 2023 as shown in Figure 2.

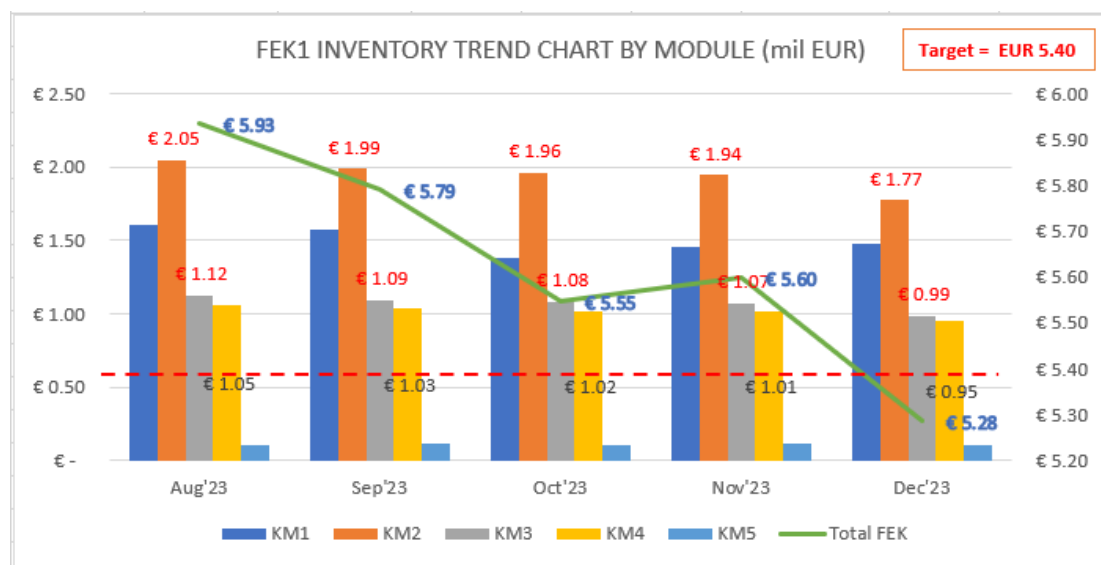


Figure 2: Analysis Spare Part Inventory Trend Chart

Based on the information that can be seen in the Figure 2, in August 2023 the company spent spare costs of €5.93 million which decreased to €5.79 million in September 2023. This cost reduction occurs when the company decides spares that have not been used for more than 3 years based on records in the inventory system, are removed from the inventory list and will not be repurchased unless there is a request from the owner of each department. The month of October 2023 (€5.55 million) to November 2023 (€5.60 million) shows a slight increase in the cost of spare parts when there are purchase requests from several departments for the exchange of machine parts. A significant decrease in the cost of spare parts can be seen in November 2023 to December 2023 from €5.60 million to €5.28 million.

The target set by the company is €5.4 million was reached in December. when the company once again decides to reduce the number of spare parts stored in the inventory for parts that have not been issued for less than 2 years based on records in the company's system. See the breakdown of data in Table 1 based on information from each department from August 2023 to December 2023.

Table 1: Details data from each department on Analysis Spare Parts Inventory

Euro : MYR 4.6	KM1	KM2	KM3	KM4	KM5	Total FEK	
Aug'23	€ 1.60	€ 2.05	€ 1.12	€ 1.05	€ 0.10	€ 5.93	€ (0.10)
Sep'23	€ 1.57	€ 1.99	€ 1.09	€ 1.03	€ 0.11	€ 5.79	€ (0.14)
Oct'23	€ 1.38	€ 1.96	€ 1.08	€ 1.02	€ 0.11	€ 5.55	€ (0.24)
Nov'23	€ 1.46	€ 1.94	€ 1.07	€ 1.01	€ 0.11	€ 5.60	€ 0.05
Dec'23	€ 1.48	€ 1.77	€ 0.99	€ 0.95	€ 0.10	€ 5.28	€ (0.31)
Reduced	€ (0.02)	€ 0.17	€ 0.08	€ 0.07	€ 0.01	€ 0.31	€ (5.62)

Systematic data provided by the company makes it easier for engineers to classify spare parts that have a high frequency of use versus spare parts that are used less. This indirectly simplifies the process to reduce inventory costs and at the same time does not affect the performance of machine use in production. Figure 3 shows specifically on Non-Moving Day to see the type of spare parts that have a very low usage rate.

Business Unit	Process Area	Spare Part Category	Global Machine Model	Material	Description	OEM Part No	ROP	Base Unit	NON MOVING DAYS
							ROP		Non Moving Day-MB51
K1M3	Wet Chemistry	SPARE PART	M330610	11103027	Valve-Bell	0610661	1	PCE	2004
K2M2	Plasma (Ashing / CVD / Etch)	SPARE PART	OMEGA F	11104208	SKT Hd Ca	471660	4	PCE	1867
K1M3	Wet Chemistry	SPARE PART	M330610	11103004	CABLE ASS	330EC36	1	PCE	1586
K1M3	Wet Chemistry	SPARE PART	M330610	11103005	CABLE ASS	330EC37	1	PCE	1586
K1M3	Wet Chemistry	SPARE PART	M330610	11103017	Cable Assy	3.4E+08	1	PCE	1563
K1M2	PVD Evaporation	SPARE PART	EVATEC/O	11108599	PEG100 P	351-000	2	PCE	1042
K1M3	Wet Chemistry	SPARE PART	LIFT OFF F	111035912	Spin Mtr I	11011610	1	PCE	1036
K1M4	Grinding / Wafer Thinning	SPARE PART	NFB4150	11116313	Heater Ro	MHK9.42	1	PCE	995
K1M4	LLO	CONSUMABLE	AMICRA L	11056413	ZFC53-B V	SMC-ZFC	1	PCE	979
K1M2	PVD Evaporation	SPARE PART	MTFC/OTF	11108604	BPG400 P	353-502	1	PCE	973
K1M3	Wet Chemistry	SPARE PART	CW 1500	11115203	Quartz He	F3901813	1	PCE	946
K1M3	Wet Chemistry	SPARE PART	CW1500	11115155	Speed Cor	5.4E+07	1	PCE	937
K1M1	Wafer Bonding	SPARE PART	VEECO EPI	11128520	Controller	1236846	1	PCE	927
K1M1	Epitaxy	SPARE PART	VEECO EPI	11129702	Nut Adjust	1091288	1	PCE	923
K1M1	Epitaxy	SPARE PART	VEECO EPI	11129706	Washer Ke	1094177	1	PCE	923
K1M2	PVD Evaporation	SPARE PART	BAK761	11059649	Insulator (	10 0500-0	6	PCE	917
K1M2	PVD Evaporation	SPARE PART	BAK761	11101640	Cold Catho	163012	1	PCE	915
K1M2	PVD Evaporation	SPARE PART	BAK761	11117701	Cheese He	N305219	2	PCE	915

Figure 3: Spare parts information non-moving days and ROP

In conclusion, the management of spare parts organized according to the importance of the machine is important to be arranged by the engineer to ensure that the company does not spend money in the wrong direction. These answers research questions related to efficiency spare parts management and key challenges in inventory stock items.

4.2 Traceability of Spare Parts in Manufacturing

By implementing SAP system in the company, researcher was able to trace and track all spare parts stored in stock items with systematic data and good arrangement. Since day one spare parts arrived in store, person in charge (engineer and store personnel) register spare part in system then one unique part number will represent that spare part. The best part here is all information including pricing, size, supplier info, parts description and location of spare part able to trace by unique part number only. Figure 4, figure 5 and figure 6 show result after implemented SAP system by using part number and know the quantity left in stock item and price.

Display Material 11102476 (LEOS material 2 (var.pr.))

Additional Data Org. Levels

Part number: 11102476 Part description: Serial Output Module (Board Controller)

Plant: KW01 OSRAM Opto Semiconductor Sdn.

General data

Base Unit of Measure: PCE pieces

Current period: 01 2024 Previous period: 12 2023

Invent. corr. factor: 0.00000

Quantity available

Plant stocks in the current period

Unrestricted	0.000	Unrestr. Consignment	0.000
Restricted-Use Stock	0.000	Restr. Consignment	0.000
In Quality Insp.	0.000	Cnsgt in Inspection	0.000
Blocked	0.000	Blocked Consignment	0.000
Returns	0.000		
Stock in transfer	0.000		
In transfer (plant)	0.000	Stock in Transit	0.000

Plant stocks in the previous period

Unrestr.-use stock	1.000	Blocked	0.000
Restricted-use stock	0.000	Returns	0.000
In quality insp.	0.000	Stock in transfer	0.000

Figure 4: Information in SAP System for plant stock

Display Material 11102476 (LEOS material 2 (var.pr.))

Additional Data Org. Levels

Part Number + Part Description: 11102476 Serial Output Module (Board Controller)

Plant: KW01

Standard Cost Estimate

Cost Estimate

	Future	Current	Previous
Period / Fiscal Year	0	0	0
Planned price	0.00	0.00	0.00
Standard price		0.00	

Planned prices

Planned price 1	0.00	Planned price date 1	
Planned price 2	0.00	Planned price date 2	
Planned price 3	0.00	Planned price date 3	

Valuation Data

Valuation Class	3040	Valuation Category	
VC: Sales order stk		Proj. stk val. class	
Price control	V	Current period	1 2024
Price unit	100	Currency	MYR
Moving price	78,541.00	Standard price	0.00

Figure 5: Information in SAP System for costing

eMR Sparepart Report

MR No. Func.Loc. Cost.Cntr. **Cost Centre + Price + Part Description** **Quantity**

MR Item Order.Item No. Resv.Item No. Item Value Cur. Material Desc. UOM Req.Qty 1-1 Exc Total

W0000068133	KW-FEK-M4	-SORT	885101	3,329.57	MYR	11102484 APD20 Driver Kit	PCE	1.000	1.000
W0000068828	KW-FEK-M4	-SORT	885101	27.00	MYR	11064173 EJECTOR NEEDLE SEN- 205-10	PCE	5.000	5.000
W0000069660	KW-FEK-M4	-SORT	885101	3,313.46	MYR	11102484 APD20 Driver Kit	PCE	1.000	1.000
W0000069735	KW-FEK-M4	-SORT	885101	27.00	MYR	11064173 EJECTOR NEEDLE SEN- 205-10	PCE	5.000	5.000
W0000069802	KW-FEK-M4	-SORT	885101	167.63	MYR	11074212 TIP RUBBER PCTR-A-.050	PCE	5.000	5.000
W0000069802	KW-FEK-M4	-SORT	885101	513.00	MYR	11064173 EJECTOR NEEDLE SEN- 205-10	PCE	95.000	95.000
W0000069802	KW-FEK-M4	-SORT	885101	1,183.02	MYR	11074212 TIP RUBBER PCTR-A-.050	PCE	35.000	35.000
W0000069951	KW-FEK-M4	-SORT	885101	1,349.73	MYR	11102538 Cross Roller Way CRWG 3-50	PCE	2.000	2.000
W0000070275	KW-FEK-M4	-SORT	885101	4,438.97	MYR	11102492 HIDRV Servo Ctrl Bd w/Bracket	PCE	1.000	1.000
W0000070275	KW-FEK-M4	-SORT	885101	3,364.22	MYR	11102485 APD30 Driver Kit	PCE	1.000	1.000

Figure 6: Retrieve spare parts data report

After implementing SAP systems, the researcher discovered that these systems, with their various functionalities and search capabilities, made it easy to retrieve parts using part numbers, which are unique numbers. Below is the data collected on finding parts by part number, which is typically facilitated in SAP:

a) Material Master Data

SAP's Material Master Data repository stores comprehensive information about materials, including spare parts, within the system. Each material is assigned a unique part number, along with descriptive attributes such as material type, description, unit of measure, and other relevant information. Users can search for parts directly by entering the part number into the search field within the Material Master or related transactions.

b) Material Search Functionality

SAP provides robust search capabilities within its user interfaces, allowing users to quickly locate materials based on various criteria, including part numbers, descriptions, material types, and other attributes. Users can use transaction codes or menu paths to access search functionalities and enter part numbers to retrieve relevant material records.

c) Material Requirements Planning (MRP)

In scenarios where parts are used in production planning or procurement processes, SAP's MRP functionality considers part numbers as key inputs to determine material requirements, replenishment strategies, and scheduling parameters. Users can initiate MRP runs and view material requirements based on part numbers across different planning horizons.

d) Inventory Management

Within SAP's Inventory Management module, users can perform stock inquiries, transfers, and adjustments using part numbers as identifiers. They can check the availability of parts across various storage locations, view stock levels, and initiate replenishment activities based on part number-specific data.

e) Warehouse Management

For organizations with warehouse operations, SAP's Warehouse Management (WM) and Extended Warehouse Management (EWM) modules support the efficient handling and storage of materials, including spare parts. Users can use part numbers to perform goods receipt, picking, packing, and shipping processes within the warehouse environment.

Overall, after implemented, results show that SAP systems provide robust capabilities for finding parts by part number, enabling users to efficiently manage materials, streamline procurement processes, optimize inventory levels, and support operational activities across the organization.

5. CONCLUSION

The study revealed that manufacturing environments struggle with suboptimal spare parts inventory management practices. Common issues include overstocking, stockouts, inaccurate forecasting, and inefficient replenishment processes. Indirectly, it will impact maintenance operations because inefficient spare parts inventory management directly impacts maintenance operations, leading to increased downtime, higher maintenance costs, and reduced equipment reliability. Poor inventory visibility and inadequate stock levels cause operational disruptions and hinder productivity.

Other than that, key challenges were identified. The research identified several key challenges in spare parts inventory management, including inadequate demand forecasting methods, a lack of real-time inventory tracking, manual inventory management processes, and insufficient integration with maintenance systems. Through data analysis and a literature review, opportunities for enhancing spare parts inventory management emerged. These include implementing demand forecasting models based on historical usage data, adopting inventory optimization techniques, automating replenishment processes, and integrating inventory management systems with maintenance software.

Technology solutions are one of the findings highlight the importance of leveraging technology solutions, such as inventory management software, RFID tracking systems, and predictive analytics tools, to improve inventory visibility, enhance data accuracy, and optimize inventory levels. Indirectly engineers are able to voice recommendations for improvement such as based on the research findings, practical recommendations were developed to enhance spare parts inventory management practices. These recommendations include investing in technology infrastructure, establishing robust inventory control policies like ROP method, conducting regular inventory audits, and fostering collaboration between maintenance and procurement teams. From all these solutions, company can receive benefits of optimization, which is by implementing the recommended strategies, manufacturing organizations can expect to achieve several benefits, including reduced carrying costs, minimized stockouts, improved equipment uptime, enhanced maintenance efficiency, and ultimately, increased profitability and competitiveness in the market.

In summary, the assessment highlights the critical role of effective spare parts inventory management in optimizing maintenance operations within manufacturing environments. By addressing existing challenges and implementing proactive strategies for improvement, organizations can mitigate risks, enhance operational performance, and achieve sustainable long-term success.

REFERENCES

- Achetoui, Z. M. (2019). Performance measurement system for automotive spare parts supply chain: a categorization. *Journal of Transportation and Logistics*, 31-50.
- Akour, I., Kurdi, B., Alshurideh, M., & AlHamad, A. (2022). Impact of information technology capabilities and effective inventory management on enhanced service delivery in hospitality sector. *International Journal of Theory of Organization and Practice (Ijtop)*, 1(1), 79-99.
- Anam, M., Sani, N., Anam, M., Erlinda, S., & Jamaris, M. (2022). Sistem monitoring persediaan stok onderdil menggunakan metode reorder point pada sani computer. *JSR Jaringan Sistem Informasi Robotik*, 6(2), 305-310. <https://doi.org/10.58486/jsr.v6i2.171>
- Andika, R. & Diana, D. (2021). Analisis Penerapan Enterprise Resource Planning (ERP) Pada PT Sinar Sosro Palembang. *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi Dan Informatika*, 1(4), 244-252. <https://doi.org/10.47747/jpsii.v1i4.567>
- Chopra, S., Reinhardt, G., & Dada, M. (2004). The effect of lead time uncertainty on safety stocks. *Decision Sciences*, 35(1), 1-24. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5414.2004.02332.x>
- Hu, Q. C. (2017). Spare parts classification in industrial manufacturing using the dominance-based rough set approach. *European Journal of Operational Research*, 262(3), 1136-1163.
- Hušková, K. and Dyntar, J. (2022). Increasing efficiency in inventory control of products with sporadic demand using simulation. *Acta Informatica Pragensia*, 11(2), 254-264. <https://doi.org/10.18267/j.aip.184>
- Ilgin. (2019). A spare parts criticality evaluation method based on fuzzy ahp and taguchi loss functions. *Eksploracja I Niezawodnosc - Maintenance and Reliability*, 21(1), 145-152.
- Innuphat, S. a. (2022). The implementation of discrete-event simulation and demand forecasting using temporal fusion transformers to validate spare parts inventory policy for petrochemicals industry. *Ecti Transactions on Computer and Information Technology (Ecti-Cit)*, 16(3), 247-258.
- Keizer, M. T. (2017). Joint condition-based maintenance and inventory optimization for systems with multiple components. *European Journal of Operational Research*, 0(6), 478.
- Maiga, A., Nilsson, A., & Ax, C. (2015). Relationships between internal and external information systems integration, cost and quality performance, and firm profitability. *International Journal of Production Economics*, 169, 422-434.
- Pardede, S. a. (2021). Analysis and control for heavy equipment spare parts inventory in the nickel mining industry. *Iptek Journal of Proceedings Series*, 0(6), 478.
- Rezaei, J. a. (2010). A rule-based multi-criteria approach to inventory classification. *International Journal of Production Research*.

- Roda, I. M. (2014). A review of multi-criteria classification of spare parts. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25(4), 528-549.
- Sánchez-Rodríguez, C. and Martínez-Lorente, Á. (2011). Effect of it and quality management on performance. *Industrial Management & Data Systems*, 111(6), 830-848.
<https://doi.org/10.1108/02635571111144937>
- Sparrow. (2020, December 27). *The Top 4 Issues in Spare Parts Management Today*. Retrieved from Sparrow Solving Spare Parts: <https://www.sparrow.parts/resources/the-top-4-issues-in-spare-parts-management-today>.
- Zelbst, P. G. (2014). Impact of RFID and information sharing on JIT, TQM and Operational Performance. *Management Research Review*, 37(11), 970-989.

PEMBUNGKUSAN PRODUK MELALUI MESIN *SEMI-AUTOMATIC SPINNING WRAPPING*

Shah Rol Hussain^{1*}

Norsuhailah Husain²

Muhammad Danyiel Haikal Mohd Fitry³

¹⁻³Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: shahrol@psp.edu.my

ABSTRAK

Pembungkusan produk yang cepat merupakan elemen penting dalam arena perniagaan yang berasaskan dalam talian. Namun demikian, peniaga sering menghadapi masalah dengan isu proses pembungkusan manual yang memerlukan masa yang lama dan tenaga kerja yang banyak. Keadaan ini boleh mengakibatkan kelewatan penghantaran dan peningkatan kos operasi. Justeru itu, kajian ini dilakukan untuk memperkenalkan mesin '*semi-automatic spinning wrapping*' dimana ianya direka untuk meningkatkan kecepatan dan keberkesanan proses pembungkusan. Kajian ini dilaksanakan melalui tiga fasa: analisis keperluan, pembangunan rangka produk dan analisis kebolehgunaan. Mesin ini beroperasi dengan menggunakan mekanisme '*spinning wrapping*' yang membolehkan pembungkusan dapat dilakukan dengan lebih cepat berbanding kaedah manual. Masa pembungkusan dapat dijimatkan sehingga 3.33 kali ganda berbanding kaedah manual, iaitu dari 108,500 minit diperlukan untuk membungkus 21,700 produk kepada hanya 32,550 minit sahaja, sementara di sudut keselamatan dan integriti produk pula, ia tetap terjaga. Hasil kajian ini juga turut menunjukkan bahawa kos upah pekerja dapat dijimatkan sebanyak 66.41 peratus. Oleh yang demikian, mesin '*semi-automatic spinning wrapping*' mempunyai potensi besar dalam meningkatkan produktiviti pekerja dan mengurangkan kos operasi kepada peniaga. Diharapkan agar mesin inovasi ini dapat membawa perubahan positif serta daya saing dikalangan peniaga dalam menawarkan penghantaran produk pembelian dengan lebih cepat.

Kata Kunci: pembungkusan produk, mesin *Wrapping*, *Spinning Wrapping*.

1. PENGENALAN

Pembungkusan produk merupakan komponen kritikal dalam rantai bekalan, terutamanya bagi peniaga dalam talian yang perlu memastikan penghantaran produk dilakukan dengan cepat dan selamat. Namun demikian, proses pembungkusan manual yang lambat dan memerlukan tenaga kerja yang banyak telah menjadi penghalang utama kepada kecekapan operasi. Keadaan ini berlaku disebabkan oleh permintaan tinggi dari pelanggan yang kini lebih cenderung kepada pembelian secara atas talian. Menurut mereka, cara pembelian sebegini lebih mudah, menyenangkan dan pantas.

Dalam masa yang sama, aspek pembungkusan barang juga perlu diberi perhatian oleh peniaga. Pembungkusan yang baik bukan sahaja melindungi produk semasa penghantaran, tetapi juga memainkan peranan penting dalam mempengaruhi persepsi pelanggan terhadap kualiti produk dan jenama. Menurut laporan oleh Grand View Research (2022), pasaran pembungkusan global dijangka mencapai nilai USD 1,652.28 bilion menjelang 2030, dengan kadar pertumbuhan tahunan terkompoun (CAGR) sebanyak 5.5% dari 2023 hingga 2030. Pertumbuhan ini didorong oleh peningkatan permintaan dalam sektor makanan dan minuman,

barangan pengguna yang bergerak pantas (FMCG), dan e-dagang. Di Malaysia, industri pembungkusan juga menyaksikan pertumbuhan yang ketara selaras dengan peningkatan jumlah pengguna yang beralih kepada platform beli-belah dalam talian (Aziz, 2022).

Namun demikian, proses pembungkusan manual yang masih diamalkan oleh kebanyakan peniaga sering kali menjadi penghalang kepada peningkatan produktiviti. Proses ini memerlukan masa yang lama, tenaga kerja yang ramai dan meningkatkan kos operasi. Kesannya ia menyebabkan kelewatan penghantaran. Kajian oleh Johnson et al. (2020) menunjukkan bahawa penggunaan mesin pembungkusan automatik dapat meningkatkan produktiviti sebanyak 50% dan mengurangkan kos buruh hingga 30% .

Menyedari hakikat bahawa inovasi dalam kaedah pembungkusan telah menjadi satu keperluan, maka kajian ini memperkenalkan mesin '*semi-automatic spinning wrapping*' dan ia direka khusus untuk meningkatkan kecekapan dan keberkesanan proses pembungkusan. Mesin ini menggunakan mekanisme '*spinning wrapping*' yang membolehkan pembungkusan dilakukan dengan lebih cepat dan konsisten berbanding kaedah manual. Tujuan utama kajian ini adalah untuk menilai keberkesanan mesin ini dalam mengurangkan masa pembungkusan dan kos operasi, serta memastikan keselamatan dan integriti produk tetap terjaga. Kajian ini diharapkan dapat menyumbang kepada penyelesaian praktikal bagi cabaran yang dihadapi oleh peniaga dalam talian di Malaysia dan seterusnya.

2. SOROTAN KAJIAN

Kajian literatur menunjukkan bahawa teknologi pembungkusan automatik atau separa automatik memberikan banyak manfaat kepada perniagaan, termasuk peningkatan produktiviti, pengurangan kos, dan peningkatan keselamatan dan kualiti produk. Penggunaan mesin '*semi-automatic spinning wrapping*' yang diperkenalkan dalam kajian ini adalah seiring dengan penemuan-penemuan hasil kajian terdahulu.

Kajian literatur menunjukkan bahawa penggunaan mesin automatik atau separa automatik dalam proses pembungkusan dapat meningkatkan kecekapan, mengurangkan kos, mengurangkan masa pembungkusan, meningkatkan kualiti pembungkusan (Johnson et al., 2020) dan mengurangkan kesilapan manusia. Smith (2019) melaporkan bahawa penggunaan mesin automatik dapat mengurangkan kesilapan manusia dan meningkatkan keselamatan produk. Menurut beliau penjimatan kos yang dicapai melalui aktiviti inovasi membolehkan syarikat mengalihkan sumber daya ke aspek lain yang lebih strategik.

Disudut keselamatan dan integriti produk pula, kajian lepas membuktikan bahawa inovasi dalam pembungkusan tidak hanya meningkatkan kecekapan tetapi uga memastikan keselamatan produk. Menurut Brown et al. (2020), Teknologi seperti mesin '*spinning wrapping*' dapat mengurangkan risiko kerosakan produk semasa pembungkusan dan penghantaran. Ini penting untuk mengekalkan kepercayaan pelanggan terhadap jenama dan memastikan kepuasan pelanggan.

Sekiranya pelanggan percaya dengan perkhidmatan peniaga, maka ia meningkatkan kepuasan kepada mereka. Patel et al. (2021) meneliti kesan penggunaan mesin pembungkusan automatik dalam syarikat e-dagang. Kajian ini menunjukkan bahawa syarikat yang menggunakan

teknologi ini dapat meningkatkan kepuasan pelanggan melalui penghantaran yang lebih cepat dan pembungkusan yang lebih selamat. Hasilnya, kos buruh dapat diturunkan dengan ketara dan peningkatan dalam margin keuntungan pula diperolehi.

Dari perspektif masa, kajian yang dijalankan oleh Kumar et al. (2019) mendapati bahawa penggunaan mesin pembungkusan automatik atau separa automatik dapat mengurangkan masa yang diperlukan untuk membungkus produk sebanyak 60% berbanding kaedah manual. Ini menunjukkan bahawa pelaburan dalam teknologi pembungkusan automatik memberikan pulangan yang signifikan dalam bentuk penjimatan masa dan peningkatan produktiviti.

2.1 Teori Inovasi Schumpeter

Teori inovasi Schumpeter sangat relevan untuk menerangkan pembangunan mesin semi-automatik spinning wrapping untuk produk pembungkusan untuk usahawan dalam talian. Teori Schumpeter melihat inovasi sebagai kuasa dinamik yang memacu transformasi berterusan dalam struktur sosial, institusi dan ekonomi Sârbu et al. (2021). Menurut Schumpeter, inovasi merangkumi pelbagai fenomena, termasuk pengenalan barangan baru, kaedah pengeluaran, pasaran, sumber bekalan, dan bentuk organisasi (Godin, 2008).

Selain itu, konsep pemusnahan kreatif Schumpeter amat berkaitan dengan projek pembungkusan, kerana ia menyerlahkan bagaimana inovasi baharu menggantikan teknologi lapuk, yang membawa kepada peningkatan kecekapan dan produktiviti (Jackson, 2020). Pengenalan mesin pembungkus berputar separa automatik boleh dilihat sebagai satu bentuk pemusnahan kreatif dalam industri pembungkusan, menawarkan usahawan dalam talian penyelesaian pembungkusan yang lebih pantas dan lebih kos efektif yang mengganggu proses tradisional.

Selain itu, teori Schumpeter menekankan peranan peniaga atas talian dalam memacu inovasi. Pembangunan mesin semi-automatik spinning wrapping menunjukkan semangat keusahawanan dengan menangani keperluan pasaran khusus untuk penyelesaian pembungkusan yang lebih pantas dan lebih cekap untuk perniagaan dalam talian (Lazzarotti et al., 2011). Dengan memanfaatkan teori Schumpeter, kajian ini boleh menyediakan asas teori yang kukuh untuk menerangkan cara projek inovasi sejajar dengan prinsip utama inovasi dan keusahawanan.

3. METODOLOGI

Projek inovasi ini telah disiapkan untuk peniaga atas talian di sekitar Bukit Mertajam, Pulau Pinang. Kajian ini berbentuk projek inovasi yang berteraskan isu pembungkusan produk yang mengambil banyak masa untuk disiapkan, seterusnya meningkatkan kos kepada peniaga atas talian. Seramai 100 responden telah terpilih iaitu 10 pemilik perniagaan dan 90 kakitangan syarikat peniaga atas talian disekitar Bukit Mertajam, Pulau Pinang. Pemilihan responden dilakukan secara rawak berdasarkan tinjauan yang telah dilakukan diawal sesi kajian.

Terdapat tiga fasa metodologi yang digunakan dalam kajian ini untuk memastikan kejayaan projek inovasi mesin 'semi-automatic spinning wrapping'. Fasa pertama terdiri daripada analisis keperluan dimana isu dan permasalahan dikenalpasti. Fasa kedua bermula dengan pembangunan rangka kerja projek inovasi mesin 'semi-automatic spinning wrapping', diikuti

dengan analisis kebolegunaan projek inovasi ini dalam fasa tiga. Analisis keperluan menggunakan kaedah tinjauan telah dijalankan dengan mengedarkan borang soal selidik kepada responden. Soal selidik telah dihantar ke pakar bidang untuk di sahkan kegunaannya sebelum ianya digunakan.

4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

4.1. Analisis Keperluan

Analisis keperluan merujuk kepada proses sistematik mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh responden dan ianya mendorong usaha inovasi. Dalam fasa pertama, borang soal selidik telah diedarkan kepada responden. Skala 1 (sangat tidak setuju), skala 2 (tidak setuju), skala 3 (kurang setuju), skala 4 (setuju), skala 5 (sangat setuju).

Jadual 1 menunjukkan paparan skor analisis keperluan yang diperolehi daripada 100 orang responden yang terdiri daripada pemilik dan pekerja syarikat yang melakukan pembungkusan barangan atas talian. Berdasarkan penyelidikan terbaru oleh Purnama et al. (2022) mencadangkan bahawa, disebabkan oleh keterbatasan masa, kos, dan sumber, penyelidik mungkin menetapkan bilangan minimum responden kepada 50. Oleh itu, kajian semasa ini memilih 50 responden.

Selaras dengan soal selidik yang diedarkan, di dapati bahawa semua responden bersetuju bahawa mereka memerlukan pembaharuan dalam cara pembungkusan dengan menggunakan mesin *Semi Automatic Spinning Wrapping* (100%) dan yakin mesin ini boleh menambahbaik proses pembungkusan produk dengan kurangkan masa yang diperukan untuk menyiapkan pembungkusan dan kos buruh yang diperlukan (100%). Selain itu mereka turut bersetuju bahawa cara pembungkusan secara manual telah menyebabkan kelewatan penghantaran produk tersebut kepada pelanggan (100%), mengambil maa yang lama (100%), merasa keletihan akibat membungkus barang yang banyak dalam sehari (100%), perlukan tenaga pekerja yang ramai (100%), sukar kekalkan kualiti pembungkusan yang secara konsisten (100%), terpaksa bekerja lebih masa (100%) dan cara manual ini menyebabkan peningkatan pembaziran bahan (100%). Namun demikian, hanya 80 peratus mengatakan pembungkusan secara manual telah meningkatkan kadar kerosakan barang manakala 20 peratus tidak bersetuju.

Jadual 1: Analisis keperluan

Item	Skala				
	1	2	3	4	5
Pembungkusan secara manual telah meningkatkan kadar kerosakan barang.			20	70	10
Pembungkusan secara manual telah menyebabkan kelewatan dalam penghantaran barang kepada pelanggan.				15	85
Pembungkusan secara manual mengambil masa yang lama.				9	91
Adakah anda merasakan keletihan secara fizikal apabila perlu membungkus barang yang banyak dalam sehari?					100
Pembungkusan secara manual telah menyebabkan penggunaan tenaga pekerja yang ramai					100
Adakah anda setuju jika Syarikat ini buat pembaharuan dalam cara pembungkusan dengan menggunakan Mesin <i>Semi Automatic Spinning Wrapping</i> ?					100
Adakah anda setuju bahawa terdapat kesulitan untuk mengekalkan kualiti pembungkusan semasa pembungkusan secara manual?					100
Pekerja terpaksa bekerja lebih masa dalam proses pembungkusan secara manual untuk menyelesaikan pembungkusan barang dalam sehari.				25	75
Adakah anda setuju bahawa mesin inovasi boleh menambah baik proses pembungkusan barang dengan mengurangkan masa dan kos buruh?					100
Adakah anda setuju bahawa pembungkusan secara manual telah menyebabkan peningkatan pembaziran bahan?				30	70

4.2 Fasa Kedua: Pembangunan Rangka Kerja Mesin *Semi Automatic Spinning Wrapping*.

Melalui fasa kedua, rangka kerja pembangunan Mesin *Semi Automatic Spinning Wrapping* dimulakan. Setelah ianya siap, prototaip pertama akan diserahkan kepada peniaga untuk diuji. Sekiranya ada sebarang komen, prototaip ini akan diperbaiki. Setelah prototaip seterusnya siap, ia diserahkan kembali bagi memastikan bahawa keperluan peniaga dipenuhi. Rajah 1 menunjukkan proses pembangunan rangka kerja mesin, Rajah 2 memaparkan demonstrasi cara penggunaannya dan produk yang telah siap ditunjukkan menerusi Rajah 3. Selain itu, lakaran produk secara terperinci juga ditunjukkan menerusi Rajah 4 dan deskripsi rekabentuk produk diterangkan di Jadual 2.



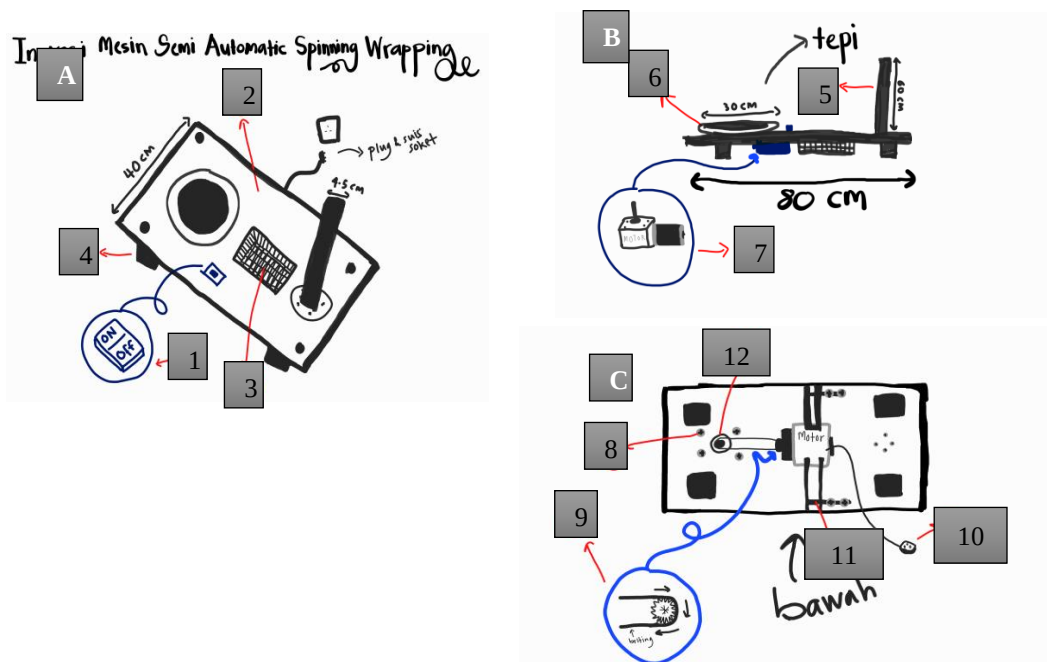
Rajah 1: Pembangunan rangka kerja ketika menghasilkan Mesin *Semi-Automatic Spinning Wrapping*



Rajah 2: Demonstrasi cara penggunaan Mesin *Semi-Automatic Spinning Wrapping*



Rajah 3: Produk siap



Rajah 4: Lakaran Mesin *Semi-Automatic Spinning Wrapping* dari pandangan atas (A), tepi (B) dan bawah (C)

Jadual 2: Deskripsi rekabentuk produk (lakaran)

(1) suis on/off
(2) Papan Platform besi
(3) Extra tools compartment
(4) Rubber cap
(5) Batang scretch film
(6) Piring pemutar
(7) DC Motor
(8) Skru
(9) Getah belting
(10) Plug suis
(11) Besi penyambung
(12) Bearing

4.3 Fasa Ketiga: Analisis Kebolehgunaan.

Analisis kebolehgunaan ini dilakukan untuk mengenalpasti samada *Semi-Automatic Spinning Wrapping* yang telah dihasilkan bertepatan dengan objektif kajian dan memenuhi keperluan peniaga. Perkara ini dapat dibuktikan melalui hasil dapatan analisis kebolehgunaan. Menerusi fasa ketiga, borang soal selidik telah diedarkan kepada responden. Skala 1 (sangat tidak setuju), skala 2 (tidak setuju), skala 3 (kurang setuju), skala 4 (setuju), skala 5 (sangat setuju).

Jadual 3 menunjukkan paparan skor analisis kebolehgunaan yang diperolehi daripada 100 orang responden yang terdiri daripada pemilik dan pekerja syarikat yang melakukan pembungkusan barangan atas talian. Hasil kajian mendapati semua responden berpuashati dan gembira menggunakan mesin ini (100%). Kesemua responden turut mengatakan bahawa mesin

ini telah memberikan kemudahan di dalam proses pembungkusan barang, mengurangkan masa pembungkusan yang menjadikan mereka lebih cekap bekerja, produk dapat dibungkus dengan kemas dan kualiti masih terjaga, dapat kurang kos pekerja dan kos buruh serta tiada lagi pembaziran ketika proses pembungkusan berlangsung. Selain itu, keseluruhan dari mereka juga bersetuju bahawa produk yang dihantar tidak lagi ada isu lambat penghantaran dan kurang merasa keletihan ketika menggunakan mesin *Semi-Automatic Spinning Wrapping* berbanding pembungkusan secara manual.

Jadual 3: Analisis kebolegunaan

ITEM	SCALE				
	1	2	3	4	5
Mesin ini telah memberikan kemudahan dalam proses pembungkusan barang				5	95
Mesin ini dapat mengurangkan masa pembungkusan barang dengan cepat					100
Mesin ini membuatkan kami cekap dalam proses pembungkusan barang yang dilakukan				15	85
Barang yang dibungkus menggunakan mesin ini dalam keadaan kemas dan kualiti masih terjaga				10	90
Syarikat dapat mengurangkan bilangan pekerja ketika proses pembungkusan ini dijalankan					100
Syarikat dapat kurangkan kos untuk membayar gaji pekerja apabila menggunakan mesin <i>semi-automatic spinning wrapping</i> ini					100
Pekerja kurang rasa keletihan ketika gunakan mesin ini berbanding cara manual sebelum ini					100
Saya berasa puas hati dan gembira menggunakan mesin ini					100
Barang penghantaran tidak lagi lambat setelah gunakan mesin ini					100
Tiada lagi pembaziran berlaku ketika proses pembungkusan setelah menggunakan mesin ini				10	90

4.4 Impak Projek Inovasi Mesin *Semi-Automatic Spinning Wrapping*

Projek inovasi mesin *Semi-Automatic Spinning Wrapping* ini berpotensi menghasilkan sumbangan besar kepada syarikat amnya kepada pemilik perniagaan, pekerja dan pelanggan. Pelanggan dapat menerima produk yang di belinya dalam masa yang lebih cepat dari kebiasaannya kerana proses pembungkusan tidak lagi mengambil masa yang lama. Disamping itu, para perkerja turut tidak terbeban dengan skop membungkus dalam masa yang lama, kurang keletihan berbanding cara manual. Melalui proses pembungkusan menggunakan mesin *Semi-Automatic Spinning Wrapping* ini juga telah didapati berjaya mengurangkan kos pekerja dan masa yang diperlukan untuk menyiapkan proses pembungkusan. Kelebihan ini dapat dimanfaatkan oleh peniaga. Berdasarkan kepada hasil yang diperolehi dari peniaga, untuk pembungkusan produk sebanyak 21700 unit mereka memerlukan 108500 minit, iaitu 151 hari untuk menyiapkan bungkusan tersebut. Kos buruh yang diperlukan ialah RM7550.00. Namun setelah mesin ini digunakan masa yang diperlukan turun kepada 32500 minit atau bersamaan 46 hari bekerja. Kos upahnya pula menurun daripada RM7550.00 kepada RM5250.00. Keadaan ini menyebabkan syarikat mampu menjimatkan kos upah pekerja sebanyak 70 peratus dan masa pembungkusan dapat dijitakan sehingga 3.28 kali ganda berbanding kaedah manual. Jadual 4 menunjukkan perbezaan pengiraan kos upah dan masa yang diperlukan untuk membungkus produk berjumlah 1, 700 dan 21700 unit produk.

Jadual 4: Kos upah dan masa yang diperlukan ketika pembungkusan produk secara manual dan selepas menggunakan Mesin *Semi-Automatic Spinning Wrapping*

Unit pembungkusan	Masa (manual)	Kos upah seorang (manual)	Masa (Mesin)	Kos upah seorang (guna mesin)	Penjimatan masa	Penjimatan kos upah
1 unit	5 minit	RM50	1 minit 30 saat	RM50	-	-
700 unit	3,500 minit		1050 minit		2450 minit (70%)	
	58.33 jam		17.5 jam		40.83 jam (70%)	
	4.86 hari		1.46 hari		3.4 hari (70%)	
	5 hari	RM250	2 hari	RM100	3 hari (60%)	RM150 (60%)
21,700 unit	108,500 minit		32550 minit		75950 minit (70%)	
	1808.33 jam		542.5 jam		1265.83 jam (70%)	
	150.69 hari		45.208 hari		105.482 hari (70%)	
	151 hari	RM7550	46 hari	RM2300	105 hari (70%)	RM5250 (70%)

*** Upah sehari RM50; Kerja sehari 12 jam

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Mesin *Semi Automatic Spinning Wrapping* dicipta untuk membantu peniaga dan pekerja di syarikat atas talian supaya dapat mempercepatkan proses pembungkusan dan dapat mengurangkan penggunaan tenaga kerja yang ramai, ketika syarikat mendapat pesanan dalam jumlah yang banyak. Hasil kajian menunjukkan bahawa selepas mesin ini digunakan, ia berpotensi untuk mengurangkan penggantungan syarikat kepada tenaga kerja yang ramai, pengurangan kos sebanyak 66.41 peratus, masa pembungkusan dapat dijimatkan sebanyak 3.33 kali ganda berbanding kaedah manual. Ia turut berpotensi untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.

Namun demikian, mesin ini masih lagi bersifat semi-automatik. Pengkaji akan datang boleh meneruskannya kepada automatik secara keseluruhan. Selain itu, mesin ini turut menggunakan pengoperasian motor mesin, proses pembungkusan boleh tergendala kalau ia digunakan dalam jangka masa yang lama tanpa henti. Penambahbaikan boleh diteruskan untuk melanjutkan tempoh penggunaannya. Dari perspektif metodologi pula, kajian ini boleh dikembangkan kepada temubual berbanding edaran soal selidik. Menerusi kaedah ini, isu dan permasalahan yang lebih luas dapat dikenalpasti.

PENGHARGAAN

Kami ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Politeknik Seberang Perai kerana memberi peluang kepada kami untuk menjalankan projek ini. Sekalung penghargaan juga ditujukan kepada semua responden yang telah memberikan kerjasama yang tidak berbelah bagi dan membantu menjayakan usaha ini, serta meunjukkan minat terhadap projek inovasi Mesin Semi-automatic Spinning wrapping. Akhir kata, kami ingin mengucapkan syukur kepada Allah.

RUJUKAN

- Aziz, M. A. (2022, April 18). Bharian. Retrieved Julai 17, 2024, from BHOnline: <https://www.bharian.com.my/bisnes/lain-lain/2022/04/947141/pembelian-dalam-talian-semakin-jadi-pilihan-pengguna>
- Brown, T., et al. (2021). Safety and Efficiency in Automated Packaging. *International Journal of Packaging Science*, 30(2), 145-160.
- Godin, B. (2008). In the shadow of schumpeter: w. rupert maclaurin and the study of technological innovation. *Minerva*, 46(3), 343-360. <https://doi.org/10.1007/s11024-008-9100-4>
- Grand View Research. (2022). Packaging Market Size, Share & Trends Analysis Report By Material (Plastic, Paper & Paperboard, Metal, Glass), By Product (Flexible, Rigid), By Application, By Region, And Segment Forecasts, 2023 - 2030. Retrieved from Grand View Research.
- Jackson, E. (2020). Fostering sustainable innovation through creative destruction theory., 1-13. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71059-4_119-1
- Johnson, M., et al. (2020). Automated Packaging Systems and their Impact on Efficiency. *Journal of Industrial Technology*, 45(3), 234-256.
- Kumar, R., et al. (2019). Time Reduction in Packaging through Automation. *Manufacturing Technology Journal*, 19(3), 210-225.
- Lazzarotti, F., Dalfovo, M., & Hoffmann, V. (2011). A bibliometric study of innovation based on schumpeter. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(4), 121-135. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242011000400010>
- Patel, A., et al. (2021). Case Study: Automated Packaging in E-Commerce. *Journal of E-Commerce Research*, 25(3), 192-210.
- Sârbu, M., Radu, E., Ionescu, A., & Mirea, C. (2021). The paradigm of innovation: from the entrepreneur to the system. <https://doi.org/10.24818/basiq/2021/07/014>
- Smith, L. (2019). Human Error Reduction in Automated Packaging. *Packaging Technology Today*, 22(4), 112-119.

PENGETAHUAN DAN KESEDARAN TERHADAP HALAL LOGISTIK DALAM KALANGAN PELAJAR DIPLOMA PENGURUSAN LOGISTIK DAN RANTAIAN BEKALAN, POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Farah Wahida binti Rabu^{1*}
Nik Nor Azila binti Nik Zaid²

¹⁻²Jabatan Perdagangan, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang

*E-mel: Farah_Wahida@psp.edu.my

ABSTRAK

Halal logistik merupakan satu perkara yang amat penting di dalam dunia logistik bagi memastikan produk yang dihantar daripada pengeluar kepada pengguna adalah halal mengikut garis panduan yang telah ditetapkan oleh agama. Namun kurangnya pendekatan dan pendedahan berkenaan info dan maklumat tentang isu halal logistik dan cabaran dalam memastikan setiap pengguna mengetahui tentang halal logistik, menyebabkan kajian ini dijalankan. Objektif kajian ini adalah untuk mengetahui tahap pengetahuan pelajar tentang rantai bekalan halal, menghuraikan tentang kesedaran pelajar berkenaan halal logistik dan mengetahui kaedah pelajar mendapatkan maklumat tentang halal logistik. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif dengan mendedarkan soalan soal selidik. Saiz populasi kajian adalah seramai 440 orang dengan jumlah sample yang diambil adalah seramai 205 orang pelajar Diploma Pengurusan Logistik dan Rantai Bekalan. Saiz sampel yang digunakan adalah 205 responden. Merujuk daripada jadual Krejcie & Morgan (1970), jika jumlah populasi seramai 440 orang, saiz sample yang perlu digunakan adalah sebanyak 205 responden. Ini adalah untuk memastikan dapatan kajian yang diperolehi tepat dan boleh digunakan. Data kajian ini akan dianalisa menggunakan peratusan dan purata. Hasil kajian ini mendapati purata pelajar yang mempunyai pengetahuan tentang halal logistik adalah sebanyak 54.72%, manakala purata sebanyak 63.7% menunjukkan pelajar sedar akan kewujudan perkhidmatan Halal Logistik dan sumber utama untuk pelajar mendapatkan maklumat tentang halal logistik adalah sosial media. Harapan pengkaji agar kajian ini boleh diguna pakai untuk meningkatkan jumlah pelajar yang sedar dan faham tentang perkhidmatan halal logistik.

Kata Kunci: Halal Logistik, Logistik dan Rantai Bekalan, pengetahuan, kesedaran

1. PENGENALAN

Daripada Tezuka, K. (2011), ia menyatakan rantai bekalan merupakan satu proses keseluruhan di dalam proses pengurusan operasi jual beli. Rantai bekalan bukan hanya memfokuskan proses pembelian barang mentah sahaja, malah ia termasuk kaedah pengendalian barangan, penyimpanan, penghantaran serta kaedah memproses data pelanggan (Wazirah et al., 2016). Tambahan pula, daripada Chopra and Meindl (2001) menyatakan bahawa pengendalian rantai bekalan yang baik ia mampu mengurangkan kos keseluruhan operasi. Selain itu, telah dinyatakan oleh Stevenson, W.J. (2002) bahawa rantai bekalan penting dalam memastikan sesebuah organisasi dapat meningkatkan keyakinan pelanggan dengan menyediakan barangan atau servis yang berkualiti, perkara ini secara tidak langsung dapat meningkatkan jumlah keuntungan syarikat.

Coyle et al. (2011) menyatakan bahawa aktiviti pengangkutan merupakan proses penghantaran barangan daripada satu tempat ke tempat yang lain, ia termasuk masa, kemudahan tempat dan juga proses logistik. Logistik merupakan satu proses pergerakan barangan daripada tempat pembuatan kepada pelanggan (Kukovič et al., 2014). Tambahan pula, logistik merupakan elemen utama yang mampu memberikan peluang pekerjaan serta menyumbang kepada ekonomi sesebuah negara (Akhir, n.d.). Sesebuah ekonomi negara berkait rapat dengan kemajuan sektor logistiknya.

Jelaslah bahawa, kepentingan logistik bukan sahaja untuk memastikan pelanggan mendapatkan barangan mereka sahaja, malah ia penting bagi meningkatkan ekonomi negara sekaligus membolehkan sesebuah negara mampu berdaya saing di peringkat dunia.

1.1 Latar Belakang Kajian

Kertas kerja ini ditulis adalah untuk mengkaji tahap kesedaran dan pengetahuan pelajar tentang Halal Logistik. Memandangkan, mereka merupakan lapisan tenaga kerja yang akan menjalankan proses rantai bekalan di masa hadapan seharusnya mereka mempunyai serba sedikit pengetahuan dan sedar akan kewujudan pengurusan rantai bekalan Halal Logistik ini. Barangan halal bukan sahaja mengklasifikasikan kepada makanan dan minuman sahaja malah peralatan kegunaan harian seperti produk kosmetik, berus gigi, pakaian dan lain – lain juga memerlukan status halal untuk memastikan barangan tersebut adalah bersih dan diyakini selamat untuk digunakan (Ramli, n.d.). Untuk mendapatkan status halal ini, ia termasuklah kepada setiap aspek bermula daripada jenis barangan mentah yang digunakan, proses pembuatan, kaedah penyimpanan dan proses penghantaran daripada pengeluar kepada pengguna. Kaedah penyimpanan, penghantaran dan pengendalian produk halal dan bukan halal juga perlulah diasingkan bagi mengelakkan pencemaran silang sekaligus untuk mengekalkan status halal sesuatu barangan (Mohd Nizam & Ariff Azly Muhamed, 2021). Jika kita lihat, untuk mengekalkan status produk halal. Ia bukan hanya tertakluk kepada jenis bahan mentah yang digunakan malah ia merangkumi semua aspek yang ada semasa proses rantai bekalan di jalankan.

Kesimpulannya, pengetahuan tentang sistem pengurusan rantai bekalan halal amat penting kerana ianya merupakan proses utama untuk memastikan status halal sesuatu barangan tidak di cemarki semasa proses pelaksanaan berlaku (R.Raziah Noor, n.d.).

2. KAJIAN LITERATUR

Menurut daripada kajian-kajian terdahulu berkenaan pengetahuan tentang halal logistik atau penyediaan makanan dan minuman halal adalah kurang dan sukar untuk dikemukakan secara jelas (Gunardi et al., n.d.). Tambahan pula, kebanyakan masyarakat pada masa kini hanya mengetahui ciri – ciri makanan, minuman dan barangan halal adalah sesuatu benda yang hanya mempunyai logo halal di bahagian pembungkusannya tanpa mengetahui ciri – ciri halal sesuatu barangan tersebut secara spesifik (Shafie et al., 2019). Sedangkan, status halal sesuatu barangan boleh terjejas, jika berlakunya ketirisan kaedah pengendalian sebagai contoh gabungan penyimpanan barangan halal dan barangan yang tidak halal, perkara ini menyebabkan berlakunya pencemaran silang yang mampu mengubah status halal sesuatu barangan (Afiq et al., n.d.).

2.1 Halal Logistik

Jika kita lihat, kajian – kajian yang lepas amat kurang dan tidak memfokuskan tahap kesedaran dan pengetahuan tentang Halal Logistik. Daripada kajian Asmani et al., (2019) mendapati majoriti pengguna bersetuju supaya integrasi industri halal dan kewangan Islam dilaksanakan bagi menambah baik standard dan prosedur pematuhan Halal JAKIM. Susanty et al., (2020) mendapati kurangnya sokongan tentang pembekal logistik halal dan kurangnya permintaan pelanggan terhadap perkara tersebut. Ameliora et al., (2020) mendapati bahawa gabungan antara Sustainable Development Goals (SDG) dan industri halal mampu meningkatkan tiga bidang utama, iaitu bidang ekonomi, sosial dan lingkungan. Dapatan daripada kajian Karia, 2022, pengasingan fizikal produk halal dalam Gudang halal dan pengangkutan halal memberi kesan yang positif terhadap industri halal logistik. Sholikhah et al., n.d mendapati bahawa pengetahuan dan kesedaran tentang isu halal mempunyai pengaruh positif dan kebanyakan pengguna membeli produk kosmetik yang mempunyai logo halal.

Selain itu, daripada Ali et al., (2013) telah menjalankan kajian tentang kaedah untuk mengurangkan risiko integriti makanan halal terjejas semasa proses rantai bekalan di jalankan. Kajian tentang penggunaan servis pengangkutan halal oleh pengeluar barangan telah dijalankan oleh (Tun & Onn Malaysia, 2022). Harliana et al., (2011), telah menjalankan inovasi di dalam servis logistik halal, ini adalah kerana permintaan halal logistik telah meningkat setiap tahun. Kamaruddin et al., (2012) telah mendapati bahawa pengguna sanggup untuk membayar bagi menggunakan servis logistik halal kerana mempunyai permintaan yang tinggi. Pengetahuan tentang halal logistik mempengaruhi potensi pengguna untuk membeli (Adura Mohd Yusoff et al., 2015).

Tambahan pula, dapatan kajian daripada Normalina Omar et al., (n.d.), kepercayaan di dalam agama menjadi faktor utama tentang kesedaran halal logistik. Yaacob et al., (2023) juga mendapati bahawa kepercayaan dan ilmu didalam agama memainkan peranan penting tentang kesedaran kewujudan dan keperluan halal logistik.

Nyatalah, kajian tentang pengetahuan dan kesedaran tentang kewujudan halal logistik telah lama di jalankan, namun kurangnya kajian yang mengfokuskan terhadap pelajar-pelajar yang mengambil kursus logistik dan rantai bekalan sedangkan merekalah generasi pelapis yang akan menjalankan proses rantai bekalan di masa akan datang. Maka pendedahan seharusnya bermula daripada mereka.

3. METODOLOGI

Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah kuantitatif. Soalan soal selidik yang telah diadaptasi oleh kajian terdahulu berkenaan Malaysia sebagai pusat halal global (Hair Awang et al., 2014) akan digunakan di dalam kajian ini. Soalan soal selidik itu terbahagi kepada empat bahagian iaitu Bahagian A, B, C dan D. Bahagian A merupakan soalan berkenaan demografi, bahagian B merupakan soalan berkenaan pengetahuan pelajar Politeknik Seberang Perai (PSP) tentang rantai bekalan halal, bahagian C merupakan soalan berkenaan kesedaran pelajar tentang kewujudan halal logistik dan bahagian D merupakan soalan berkenaan tentang sumber untuk mendapatkan maklumat tentang halal logistik. Skala bagi setiap soalan tersebut terbahagi kepada 5 skala, dimana skala 1(sangat tidak setuju), 2(setuju), 3(tidak pasti), 4(setuju) dan 5(sangat setuju).

Saiz sampel yang digunakan adalah 205 responden. Merujuk daripada jadual Krejcie & Morgan (1970), jika jumlah populasi seramai 440 orang, saiz sample yang perlu digunakan adalah sebanyak 205 responden. Ini adalah untuk memastikan dapatan kajian yang diperoleh tepat dan boleh digunakan.

Seterusnya, data yang diperoleh akan dianalisa menggunakan kaedah peratusan untuk melihat peratus pelajar yang mempunyai pengetahuan dan kesedaran tentang halal logistik. Ia juga untuk melihat peratus tertinggi sumber yang memberikan pengetahuan tentang halal logistik.

4. HASIL DAPATAN

Seramai 205 responden telah menjawab soalan soal selidik ini, terdiri daripada 54.4% responden perempuan dan 45.6% responden lelaki. 70.9% responden berumur antara 20 – 22 tahun, 14.6% responden berumur 17-19 tahun, 12.6% responden berumur 22-24 tahun dan hanya 1.9% responden yang berumur 25-27 tahun. Selain itu, sebanyak 59.2% responden merupakan bangsa melayu, 30.1% merupakan bangsa india dan 8.7% merupakan responden yang berbangsa cina. Seterusnya, kebanyakan responden beragama islam (61.2%), 24.3% responden beragama hindu, 7.8% beragama buddha dan 6.8% beragama kristian. Kesemua responden ini merupakan pelajar yang sedang mengambil Diploma Pengurusan Logistik dan Rantaian Bekalan.

Jadual 1: Hasil Dapatan Soal selidik bahagian B

No	Soalan	Tidak Setuju (%)	Tidak Pasti (%)	Setuju (%)
1	Saya rasa ia merupakan perkara biasa jika barangan yang halal diletakkan bersama – sama barangan yang tidak halal di dalam gudang.	55.4	11.7	33
2	Kontena yang telah digunakan untuk menghantar barangan yang tidak halal, tidak perlu disamak terlebih dahulu untuk kegunaan barangan halal.	53.4	17.5	29.1
3	Pengeluar, pembungkus, pengendali dan penghantar barangan hendaklah memerlukan sijil halal untuk memastikan status halal barangan tidak tercemar.	4.9	13.6	81.5
4	Isu halal sesuatu barangan boleh terbatal semasa aktiviti pengangkutan dijalankan jika tidak mengikut kaedah pengendalian barangan halal dengan betul.	10.7	18.4	70.8
5	Status halal sesuatu barangan tidak terikat hanya pada jenis barang mentah yang akan digunakan sahaja.	19.4	21.4	59.2

Jadual 1 menunjukkan bahawa hasil dapatan soal selidik bahagian B, berkenaan tahap pengetahuan pelajar tentang halal logistik. Ia menunjukkan 55.4% tidak bersetuju, manakala 33% bersetuju jika barangan yang halal dan tidak halal di tempatkan di dalam gudang yang sama. 53.4% responden tidak bersetuju kontena yang telah digunakan untuk menghantar barangan yang tidak halal tidak perlu disamak terlebih dahulu untuk kegunaan barangan halal manakala hanya 29.1% responden sahaja yang bersetuju untuk proses ini tidak perlu dilaksanakan terlebih dahulu sebelum kontena tersebut di gunakan untuk menghantar barangan yang halal. Seterusnya, hanya 4.9% responden tidak bersetuju bahawa pengeluar, pembungkus, pengendali dan penghantar barangan hendaklah memerlukan sijil halal, selebihnya sebanyak

81.5% responden bersetuju dengan perkara ini. Tambahan pula, 70.8% responden bersetuju agar proses pengendalian barangan halal hendaklah di laksanakan dengan telus agar status halal tidak tercemar, dan hanya 10.7% sahaja yang tidak bersetuju dengan perkara ini. Akhir sekali berkenaan pernyataan status halal sesuatu barangan tidak terikat hanya pada jenis barang mentah sahaja telah dipersetujui sebanyak 59.2% responden dan 19.4% tidak bersetuju dengan perkara ini.

Jadual 2: Hasil Dapatan Soal selidik bahagian C

No	Soalan	Tidak Setuju (%)	Tidak Pasti (%)	Setuju (%)
1	Saya tahu tentang kaedah untuk mengetahui status halal sesuatu barangan import atau export	13.6	33	54.4
2	Saya sedar adanya perkhidmatan halal logistik untuk mengekalkan status halal sesuatu barangan.	11.6	12.6	75.7
3	Saya mengetahui bahawa, status halal sesuatu produk hendaklah dijaga bermula daripada proses pemilihan bahan mentah sehingga barang dihantar kepada pengguna.	7.8	11.7	80.6
4	Saya sedar adanya perkhidmatan halal logistik di dalam sektor rantaian bekalan.	9.7	12.6	77.7
5	Bagi pendapat saya, perkhidmatan halal logistik tidak perlu kerana status halal sesuatu barangan boleh dilihat melalui logo halal yang ada pada pembungkus sesuatu barangan tersebut.	44.7	25.2	30.1

Jadual 2 menunjukkan bahawa hasil dapatan soal selidik bahagian C berkenaan kesedaran pelajar tentang kewujudan halal logistik. Sebanyak 54.4% responden mengetahui tentang status halal barangan import dan export, manakala hanya 13.6% responden tidak mengetahui tentang perkara tersebut. 75.7% responden sedar akan kewujudan perkhidmatan halal logistik untuk mengekalkan status halal sesuatu barangan manakala 11.6% responden masih tidak sedar akan perkara tersebut. 80.6% responden setuju dan hanya 7.8% responden tidak bersetuju bahawa status halal sesuatu barangan hendaklah di jaga di setiap proses yang di lalui oleh barangan tersebut. Kebanyakan (77.7%) responden sedar akan kewujudan perhidmatan halal logistik dan hanya segelintir (9.7%) responden sahaja yang masih tidak sedar akan perkara ini. 44.7% responden tidak bersetuju dan hanya 30.1% responden bersetuju agar perkhidmatan halal logistik ini tidak diperlukan kerana status halal sesuatu barangan boleh di lihat melalui logo halal di pembungkusan barangan tersebut.

Jadual 3: Hasil Dapatan Soal selidik bahagian D

No	Soalan	Tidak Setuju (%)	Tidak Pasti (%)	Setuju (%)
1	Saya mengetahui tentang halal logistik daripada akhbar.	26.2	38.8	35
2	Saya mengetahui isu halal logistik daripada media sosial seperti Instagram, facebook dan tiktok.	14.5	23.2	62.1
3	Saya mengetahui tentang halal logistik daripada siaran radio.	25.3	34	40.8
4	Saya mengetahui tentang halal logistik dengan kaedah melihat television.	19.4	28.2	52.4
5	Saya mengenali isu halal logistik daripada penceritaan daripada kawan-kawan saya.	18.5	32	49.5

Jadual 3 menunjukkan hasil dapatan soal selidik bahagian D berkenaan sumber untuk pelajar mendapat maklumat tentang halal logistik. Sebanyak 35% responden mengetahui tentang halal logistik daripada akhbar. Manakala seramai 62.1% responden mengetahui tentang halal logistik daripada media sosial seperti Instagram, Facebook dan TikTok. Seterusnya, sebanyak 40.8% responden mengetahui tentang halal logistik melalui siaran radio, 52.4% mengetahui tentang halal logistik melalui television. Akhir sekali, hanya 49.5% responden mengetahui tentang halal logistik melalui penceritaan daripada kawan-kawan.

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Penyelidikan ini dijalankan untuk mengkaji Pengetahuan dan Kesedaran Terhadap Halal Logistik dalam Kalangan Pelajar Diploma Pengurusan Logistik dan Rantaian Bekalan, Politeknik Seberang Perai. Hasil dapatan kajian daripada tahap pengetahuan pelajar tentang halal logistik menunjukkan purata memilih setuju 54.72% manakala purata memilih tidak setuju 28.76%. Seterusnya, purata tentang kesedaran kewujudan perkhidmatan halal logistik sebanyak 63.7% responden sedar akan perkara tersebut, namun sebanyak 17.48% responden tidak sedar akan kewujudan perkhidmatan halal logistik. Berkenaan dengan sumber untuk pelajar mendapatkan maklumat tentang halal logistik didahului dengan media sosial, television, penceritaan daripada kawan-kawan, siaran radio dan akhbar. Ini dapat dilihat bahawa, pelajar-pelajar pada masa kini lebih cenderung untuk mendapatkan maklumat daripada media massa seperti akhbar, siaran radio dan lain-lain. Akhir sekali, harapnya kajian ini boleh diteruskan lagi di masa hadapan bagi menilai cabaran dan faktor dalam melaksanakan perkhidmatan halal logistik di masa akan datang.

RUJUKAN

- Abstracts of papers presented at the 16th international symposium on logistics (isl 2011): no. 18.* (2011). Univ Of Nottingham Busin.
- Adura Mohd Yusoff, F., Nerina Raja Yusof, R., & Rahayu Hussin, S. (2015). IJEM International Journal of Economics and Management Halal Food Supply Chain Knowledge and Purchase Intention. In *International Journal of Economics and Management* (Vol. 9, Issue S).
- Afiq, M., Razak, A., Mohd, &, & Ramli, A. (n.d.). *Aplikasi Umum Al-Balwa Dalam Menangani Pencemaran Silang Produk Makanan*.
[Http://Fsq.Moh.Gov.My/V5/Ms/Skim-Pensijilan-Hazard-Analysis-And-Akhir](http://Fsq.Moh.Gov.My/V5/Ms/Skim-Pensijilan-Hazard-Analysis-And-Akhir), L. (N.D.). *Kajian Prestasi Rantaian Bekalan & Bumiputera Dalam Sektor Logistik*.
- Ali, M. H., Tan, K. H., Makhbul, Z. M., Hua Tan, K., & Makhbul, M. (2013). *Mitigating Halal Food Integrity Risk Through Supply Chain Integration*.
<https://www.researchgate.net/publication/286160560>
- Gunardi, S., Soberi, M., Ii, A., Mahyeddin, M., Salleh, M., & Rab, A. A. (n.d.). *Peranan Pengangkutan Halal Dalam Pengurusan Logistik Halal di Malaysia: Isu, Cabaran Dan Solusi*.

- Hair Awang, A., Ishak, S., Saad, S., Yusof Hussain, M., Pengajian Sosial, P., Dan Persekitaran, P., Sains Sosial Dan Kemanusiaan, F., & Ramli, Z. (2014). *Malaysia Sebagai Pusat Halal Global: Satu Penemuan Awal Mengenai Persepsi Halal Dalam Kalangan Pengguna Di Malaysia*.
Information Communication Technology Adoption Process for Malaysia Halal Transportation Raziah Noor Bt Razali Universiti Teknologi Malaysia Core View Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk provided by Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository. (n.d.).
- Kamaruddin, R., Iberahim, H., & Shabudin, A. (2012). Willingness to Pay for Halal Logistics: The Lifestyle Choice. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 50, 722–729. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.075>
- Kukovič, D., Darja Topolšek, A., Rosi, A. B., & Borut Jereb, A. (2014). *Business Logistics in Modern Management*.
- Normalina Omar, E., Ramli, A. A., Jaafar, H., Hassan, L. A., Othman, A. K., & Ali, H. (n.d.). Factors that Contribute to Awareness of Halal Logistics among Muslims in the Klang Valley. In *Advances in Business Research International Journal* (Vol. 1).
- Shafie, A., Nazri, M. A., & Hussin, H. (2019). Makanan Halal Menurut Perspektif Islam dan Kepentingan Pelabelan. In *BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences* (Vol. 2). <http://www.bitarajournal.com>
- Tun, U., & Onn Malaysia, H. (n.d.). *Halal Supply Chain: Mediating Role of Intention on Manufacturer's Behaviour To Utilize Halal Transportation Services Muna Norkhairunnisak Binti Ustadi*.
- Wazirah, N., Shah, R., Muhammad, A., Harlina, M. & Jaafar, S. (2016). Halal Transportation Providers for Supply Chain Management in Halal Industry: A Review. In *Journal of Hospitality and Networks Jurnal Hospitaliti Dan Jaringan* (Vol. 1).
- Yaacob, T. Z., Mohd Salleh, H. S., Hasan, M. Z., & Che Hashim, H. I. (2023). Factors Contribute to Awareness on Halal Logistics among Muslim Consumers. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(6). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v13-i6/17198>

PENINGKATAN KECEKAPAN LOGISTIK MELALUI PENGGUNAAN “*MUTLIPURPOSE TROLLEY*”: KAJIAN KES DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Nour Azira binti Nazeri^{1*}

Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*Email: nourazira@psp.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengetahui bagaimana penggunaan “Multipurpose Trolley” dapat membantu pekerja kebersihan meningkatkan kecekapan dalam pengurusan logistik di Politeknik Seberang Perai. Antara masalah yang dihadapi sebelum projek ini diperkenalkan ialah masalah pekerja kebersihan yang membawa banyak barang pembersihan dengan menggunakan tangan. Selain itu, para pekerja kebersihan juga menyatakan cepat berasa letih kerana berjalan sambil membawa banyak barang pembersihan. Maka dengan adanya projek ini, pekerja kebersihan dapatlah menjimatkan masa dan tenaga mereka. Objektif utama kajian ini ialah mengenal pasti produk “Multipurpose Trolley” dapat membantu memudahkan tugas harian pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai dan mengenal pasti keberkesanan “Multipurpose Trolley” bagi membantu dan memudahkan tugas harian pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai. Kedua-dua objektif ini ditetapkan adalah bertujuan untuk mengkaji sama ada produk yang dihasilkan dapat membantu para pekerja kebersihan. Kajian ini adalah berbentuk deskriptif dan menggunakan kaedah tinjauan bagi tujuan pengumpulan data. Soal selidik digunakan oleh pengkaji sebagai instrumen kajian. Bagi teknik penganalisan data adalah secara kuantitatif. Dalam borang kaji selidik ini, mempunyai beberapa soalan dan maklum balas menggunakan skala likert dan pilihan jawapan ya atau tidak untuk menilai sama ada produk “Multipurpose Trolley” memberi keberkesanan atau tidak kepada rutin pekerjaan pekerja kebersihan. Bagi menganalisis persetujuan responden, pengukuran skala nominal digunakan dan dianalisa menggunakan perisian Microsoft Excel bagi pengiraan peratusan dan dipersembahkan dalam bentuk jadual dan rajah. Dapatan kajian menunjukkan responden memberi jawapan positif terhadap persoalan kajian. Hasil dapatan menunjukkan produk *Multipurpose Trolley* dapat membantu pekerja kebersihan menjalankan tugas mereka dengan lebih berkesan. Diharapkan, dapatan kajian yang diperolehi dapat membantu syarikat kebersihan mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh pekerja kebersihan dan penyelidik telah mengemukakan beberapa cadangan kajian lanjutan untuk dijalankan oleh penyelidik yang akan datang.

Kata Kunci: kecekapan, produk *Multipurpose Trolley*, pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai

1. PENGENALAN

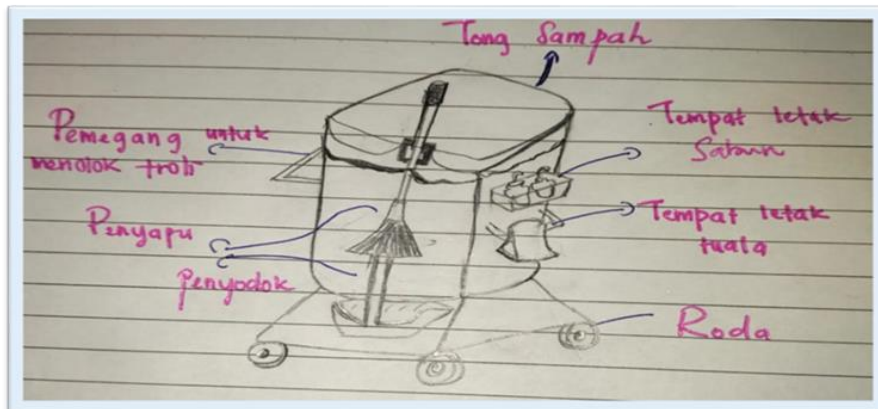
Politeknik Seberang Perai telah ditubuhkan pada 1 September 1998 di Jalan Permatang Pauh, Seberang Perai, Pulau Pinang. Kampus ini dibina di kawasan seluas 100 ekar. Politeknik ini mempunyai 4 blok jabatan akademik yang utama iaitu Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE), Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM), Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) dan Jabatan Perdagangan (JP). Manakala mempunyai 2 jabatan sokongan iaitu Jabatan Pengajian Am (JPA) dan Jabatan Matematik dan Komputer (JMSK). Terdapat fasiliti lain di Politeknik ini seperti Dewan Seri Mutiara, Kafe, Pusat Islam, Koperasi dan blok kamsis. Blok

kamsis merupakan tempat penginapan bagi para pelajar. Blok asrama ini terdiri daripada 6 buah blok Bestari, 3 blok Nurani dan setiap 1 blok Gemilang dan Madani. Agihan pekerja di setiap tempat adalah berbeza. Contohnya blok setiap jabatan mempunyai 3 orang pekerja manakala Pusat Islam, setiap blok kamsis dan kafe menempatkan masing-masing seorang pekerja sahaja.

Politeknik Seberang Perai mempunyai pekerja kebersihan seramai 34 orang yang dibahagikan kepada membersihkan kawasan dalam bangunan dan kawasan persekitaran Politeknik Seberang Perai. Kerja pembersihan di Politeknik Seberang Perai adalah sangat rumit dan memerlukan tenaga yang banyak serta memakan masa yang lama jika tidak cekap semasa menguruskan barangan pembersihan yang diperlukan. Daripada pemerhatian pengkaji, hanya terdapat seorang pekerja di Pusat Islam, Politeknik Seberang Perai. Pekerja kebersihan ini membawa alatan kebersihan dengan menggunakan tangan dan berulang alik mengambil alat kebersihan daripada stor penyimpanan alat pembersihan. Beban mengangkat dan mengangkut barangan pembersihan menggunakan tangan dalam jangka masa yang panjang boleh menyebabkan pelbagai risiko kesihatan.

Oleh itu, pengkaji membuat satu kajian membangunkan sebuah alatan yang boleh membantu pekerja kebersihan membuat kerja pembersihan dengan mudah serta dapat mengurangkan risiko kesihatan kepada mereka. Antara kesan mengangkat bebanan yang berat dalam masa yang panjang dan memberi impak yang besar kepada pekerja adalah boleh mendapat masalah “slipped disc”. Menurut Ismail (2019), “Slipped disc” boleh menyebabkan anggota badan menjadi kebas atau lemah akibat pengalihan “nucleus pulposus” dari lokasi normal yang duduk di pertengahan disk. Antara punca terjadinya “slipped disc” ini akibat daripada mengangkat barang yang berat (lebih lagi jika barang itu di lantai). Ini boleh dikaitkan dengan pekerja kebersihan yang mengangkat barang yang kebersihan yang banyak dan berat. Ditambah pula dengan membuat kerja secara berseorangan. Penyakit ini boleh memakan masa 1 hingga 3 bulan untuk sembuh dan jika keadaan lebih teruk pembedahan terpaksa dilakukan. Kesan ini boleh mengakibatkan pekerja hilang pekerjaan.

Projek inovasi “Multipurpose Trolley” adalah alat untuk membantu pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai mengangkut dan menyimpan barang untuk tujuan pembersihan dengan lebih efisien dan kemas. Melalui projek ini, dapat memudahkan pihak pekerja kebersihan menyimpan pelbagai barang seperti penyapu, penyodok, “hand sanitizer” dan sebagainya dengan lebih kemas dan teratur. Dengan ini, mereka dapat melakukan tugas pembersihan dengan lebih cepat dan tidak perlu bersusah payah membawa alatan pembersihan tersebut dengan menggunakan tangan. Projek ini juga membantu pekerja kebersihan meringankan beban mereka kerana mereka tidak perlu lagi untuk berulang alik untuk mengambil alatan yang tertinggal dan sebagainya. Diharapkan dengan projek kecil ini sedikit sebanyak memberi kesan positif kepada pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai.



Rajah 1: Draf Troli Pelbagai Guna

1.1 Penyataan Masalah

Melalui sesi temu bual bersama Puan Faridah iaitu ketua kebersihan bangunan di Politeknik Seberang Perai, menyatakan kebanyakan pekerja kebersihan di sini adalah berumur dalam lingkungan 40 sehingga 60 tahun ke atas. Pembahagian pekerja di sesuatu kawasan adalah tidak serata. Ada kawasan seperti di Pusat Islam hanya menempatkan seorang pekerja sahaja berbanding di bangunan atau blok lain yang menempatkan dua atau tiga orang pekerja. Hasil pemerhatian yang dijalankan, pengkaji mengenal pasti masalah utama yang dihadapi oleh pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai. Semasa menjalankan tugas pembersihan, mereka mengangkat dan mengangkut alatan pembersihan dengan menggunakan tangan mereka sendiri. Hal ini kerana, di Politeknik Seberang Perai tiada troli khas yang disediakan kepada pekerja kebersihan untuk memudahkan mereka meletakkan barang bagi tujuan pembersihan. Misalnya seperti mop lantai, penyapu, penyodok, plastik sampah, dan sebagainya.

Sehubungan dengan itu, pengkaji telah menghasilkan produk inovasi “*Multipurpose Trolley*” yang merupakan peralatan mudah alih yang boleh dibawa ke mana sahaja dengan lebih mudah dan produk ini menjimatkan ruang penyimpanan kerana boleh dilipat atau disimpan ketika tidak digunakan. Penyimpanan barang pembersihan dapat disimpan dengan lebih kemas dan teratur. Carian barang yang diperlukan juga lebih cepat dan pantas. Produk ini amat menjimatkan masa dan tenaga pekerja pembersihan. Seterusnya boleh mengelakkan kecuaihan kehilangan barangan kebersihan. Para pekerja juga dapat menjalankan kerja-kerja pembersihan dengan lebih menyeluruh dan teliti. Bagi penyataan masalah yang dinyatakan, objektif kajian adalah:

1. Membangunkan “*Multipurpose Trolley*” bagi membantu tugas harian pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai.
2. Menenal pasti keberkesanan “*Multipurpose Trolley*” bagi membantu tugas harian pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai.

2. ULASAN LITERATUR

Inovasi sering membawa teknologi atau proses yang lebih efisien, menjimatkan kos pengeluaran dan memberi kesan positif kepada ekonomi sesebuah negara. Inovasi produk adalah sangat penting kerana ia membawa manfaat yang besar kepada pengguna, pengeluar, dan ekonomi secara keseluruhan. Inovasi sering kali dapat menyelesaikan masalah yang rumit atau mencipta solusi baru untuk cabaran yang dihadapi oleh masyarakat atau industri. Menurut McGranth (2013), aktiviti inovasi produk tidak hanya mencipta nilai tambah untuk pelanggan, tetapi juga meningkatkan reputasi syarikat sebagai peneraju dalam industri, mendorong pertumbuhan jangka panjang dan kelestarian.

Inovasi memainkan peranan yang penting dalam memenuhi keperluan pelanggan. Inovasi boleh meningkatkan prestasi produk, seperti kecekapan, keberkesanan, ketahanan dan memberikan nilai tambah kepada pengguna. Antara produk yang sering diguna pakai oleh pengguna ialah troli. Troli barang dianggap sebagai alat, kerana ia digunakan untuk tujuan tertentu, iaitu untuk memudahkan pengangkutan barang dengan cara yang lebih efisien dan ringan bagi penggunanya. Biasanya, alat seperti troli ini direka khas untuk memenuhi keperluan pengangkutan barang secara praktikal dan efektif. Troli pelbagai fungsi yang baik adalah merupakan barang yang penting untuk memudahkan pergerakan dan meringankan beban ketika hendak mengangkat dan pindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Pemilihan bahan pembuatan yang sesuai juga amat penting kerana membentuk troli merupakan bahan yang perlu ringan tetapi boleh menahan beban yang agak berat dan jangka hayat yang tahan lama. Ini disokong oleh kajian Shiau et al. (2015), yang memperkenalkan cara pemikiran baharu tentang kemudahan penggunaan troli boleh lipat. Troli boleh lipat yang direka bentuk semula mestilah lebih mudah untuk dilipat dan disimpan, menjadikannya lebih praktikal untuk pengguna dalam pelbagai situasi seperti membeli-belah, perjalanan, dan kegunaan rumah. Teknologi reka bentuk pembuatan troli boleh lipat yang baik adalah menggunakan bahan yang lebih ringan, mekanisme lipatan yang lebih cekap dan kestabilan yang lebih baik. Reka bentuk ini boleh digunakan dalam pelbagai industri dan aplikasi, termasuk logistik, peruncitan, dan rekreasi.

Menurut Ahmad (2018), menyatakan kemahiran dan teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan mutu kerja dan produktiviti dalam konteks sumber manusia. Penggunaan teknologi dalam pekerjaan dapat membantu dalam meningkatkan prestasi pekerja. Keberkesanannya dapat diukur berdasarkan peningkatan produktiviti dan penerimaan untuk bantu meningkatkan penghasilan produk kerja yang bermutu. Dengan menyediakan produk yang lebih baik dan lebih inovatif, pengeluar dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan seterusnya membina kesetiaan terhadap jenama mereka.

Terdapat banyak kajian lepas berkenaan tentang tekanan emosi di tempat kerja. Menurut Hibrabim (2021), trend bekerja lebih masa dilihat menjadi salah satu kebiasaan bagi pekerja di Malaysia. Hal ini menyebabkan peningkatan tekanan terhadap para pekerja yang boleh mengganggu pekerjaan mereka. Menurut kajian Hassan dan Nazihah (2020), tekanan yang negatif, baik dari segi mental, fizikal dan emosi, merupakan satu faktor penting yang boleh menggugat keharmonian kualiti kehidupan seseorang pekerja. Tekanan merupakan satu reaksi negatif manusia terhadap rangsangan sosial, suasana pekerjaan, ganjaran yang tidak mencukupi, gaya hidup yang terlalu mendesak dan sebagainya. Dengan menyediakan produk yang lebih

baik dan lebih inovatif di tempat kerja dapat meningkatkan kepuasan pekerja dan seterusnya membina kesetiaan kerja terhadap sesuatu syarikat.

3. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tinjauan dengan mengumpulkan data melalui temubual, edaran borang soal selidik dan analisis penggunaan *Multipurpose Trolley*. Responden kajian terdiri daripada 10 pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai daripada Syarikat MRS. Data dikumpul untuk menjawab soalan berkaitan objektif kajian.

3.1 Kaedah Analisis Data

1) Analisis Keperluan

Tujuan analisis ini dibuat adalah untuk mengkaji keperluan produk "*Multipurpose Trolley*" bagi pekerja kebersihan Syarikat MRS. Kajian ini dijalankan dengan mengisi borang soal selidik. Borang soal selidik ini mempunyai beberapa soalan dan maklum balas menggunakan soalan ya atau tidak. Seramai 10 responden termasuk pengurus mengambil bahagian dalam ujilari ini.

2) Analisis Situasi

Kajian ini juga menggunakan analisis SWOT dan analisis 4P untuk menganalisis situasi. Pengkaji telah menjalankan analisis SWOT untuk menilai keberkesanan "*Multipurpose Trolley*" dalam projek ini. Analisis SWOT telah membolehkan pengkaji mengetahui tentang kekuatan (*Strength*), kelemahan (*Weakness*), peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threat*) "*Multipurpose Trolley*" ini. Manakala analisis 4P iaitu produk (*Product*), harga (*Price*), tempat (*Place*) dan promosi (*Promotion*) dijalankan bagi membantu mengenalpasti potensi komersial produk ini.

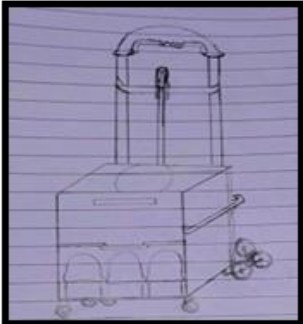
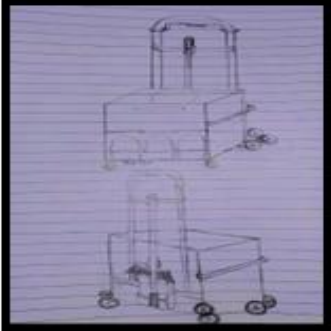
3) Analisis Keberkesanan produk

Analisis keberkesanan produk dilaksanakan bagi mengenalpasti keberkesanan produk "*Multipurpose Trolley*" yang telah dibangunkan. Seramai 10 responden telah mengambil bahagian dalam menjawab soalselidik yang disediakan. Borang soal selidik ini mempunyai beberapa soalan dan maklum balas menggunakan skala likert. Menurut Likert (1932), soalan terdiri antara 5 ke 7 pilihan iaitu seperti sangat tidak setuju, tidak setuju, tidak pasti, setuju dan sangat setuju. Melalui analisis ini, secara keseluruhannya adalah didapati produk ini sesuai dicipta bagi memudahkan pekerja kebersihan menjalankan tugas mereka dengan lebih berkesan.

3.2 Pembangunan Produk

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam menghasilkan produk "*Multipurpose Trolley*" ialah troli, skru dan PVC. Fungsi troli adalah untuk tempat meletakkan barang pembersihan atau dijadikan sebagai tong sampah. Manakala fungsi skru digunakan untuk mencantumkan paip PVC dengan troli supaya stabil dan kukuh. Seterusnya fungsi PVC digunakan untuk membuat pemegang tempat menggantung penyapu dan penyodok.

Dalam proses menghasilkan produk "*Multipurpose Trolley*" terdapat beberapa langkah perlu dijalankan adalah seperti berikut:

KETERANGAN	IMEJ
 	Langkah 1 Pengkaji memberi idea dan melakar alat “<i>Multipurpose Trolley</i>” mengikut keperluan dan kesesuaian pekerja kebersihan.
  	Langkah 2 Pembelian bahan dan alat yang digunakan dalam penghasilan “<i>Multipurpose Trolley</i>” antaranya ialah “<i>Folding Shopping Cart Trolley</i>”, skru dan PVC.
	Langkah 3 Proses pemasangan tayar kepada alat “<i>Multipurpose Trolley</i>”. Tayar ini, membolehkan troli dibawa ke tingkat atas.
 	Langkah 4 Proses memasang tempat meletakkan penyapu dan penyodok pada kiri dan kanan troli menggunakan PVC dan skru.



Langkah 5

Proses membuat tempat meletakkan sabun dan “*hand santizier*” menggunakan tin dan balut dengan selotep hitam. Kemudian melekatkan pada troli dengan skru agar kukuh dan stabil tempat letak sabun.

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

1) Dapatan Analisis Keperluan

Jadual 1: Dapatan Soal Selidik Analisis Keperluan

BAHAGIAN A: DEMOGRAFI		DATA TERKUMPUL (%)
JANTINA	Lelaki	20%
	Perempuan	80%
UMUR	39 tahun kebawah	0
	40-49 tahun	30%
	50-59 tahun	60%
	60 tahun keatas	10%
LOKASI TEMPAT BEKERJA	Jabatan Perdagangan (JP)	30%
	Jabatan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (JTMK)	20%
	Jabatan KejuruteraanMekanikal (JKM)	10%
	Jabatan KejuruteraanElektrik (JKE)	20%
	Kafe/ kantin	10%
	Surau	10%
BAHAGIAN B: SOALAN SOAL SELIDIK		
Soalan 1: Setiap hari, saya perlu membersihkan kawasan yang luas	Ya	100%
	Tidak	0%
Soalan 2: Saya perlu ulang alik ke tempat penyimpanan barang beberapa kali untuk mengambil barang seperti penyapu, penyodok, mop, baldi dan lain-lain	Ya	100%
	Tidak	0%
Soalan 3: Saya perlu membawa semua peralatan mencuci tersebut silih ganti kerana tidak mampu membawa sekali gus	Ya	100%
	Tidak	0%

Soalan 4: Saya perlukan alatan yang dapat membantu saya membawa semua alatan mencuci dengan mudah	Ya	100%
	Tidak	0%
Soalan 5: Saya perlukan alatan yang membantu menjimatkan masa saya untuk berulang alik dari satu kawasan ke kawasan lain.	Ya	100%
	Tidak	0%

Berdasarkan hasil soal selidik daripada jadual 1 di atas, dapat disimpulkan bahawa responden mempunyai pelbagai masalah semasa melakukan kerja-kerja pembersihan. Majoriti responden mengatakan ya, bahawa pergerakan mengangkat dan peralihan alatan kebersihan menyusahkan pergerakan mereka ketika melakukan aktiviti pembersihan kawasan yang luas. Pekerja kebersihan menyokong jika ada alat yang membantu mereka membawa semua alatan kebersihan dalam satu masa kerana situasi ini menjimatkan masa kerja mereka.

2) Dapatan Analisis Situasi

Pengkaji telah membuat analisis situasi iaitu analisis SWOT bagi mengenalpasti kelebihan, kelemahan, peluang serta ancaman terhadap produk yang dibangunkan. Bagi memperkuat keberkesanan pembangunan produk "*Multipurpose Trolley*", analisis 4P iaitu "*product, price, promotion* dan *place*" juga dijalankan bgi membantu mengenalpasti potensi komersial produk ini.

a. Analisi SWOT

Analisis ini digunakan untuk mengenalpasti adakah produk "*Multipurpose Trolley*" yang dihasilkan ini mampu menyelesaikan masalah mengenai pembawaan peralatan kebersihan yang dihadapi oleh pekerja kebersihan Politeknik Seberang Perai. Berikut di bawah merupakan hasil yang diperolehi apabila menggunakan analisis SWOT.

- i. Strength (Kekuatan)
Membawa peralatan dengan mudah, meningkatkan taraf kesihatan dan mudah disimpan
- ii. Weakness (Kelemahan)
Tidak boleh bawa barang terlalu berat dan besar serta mudah pecah
- iii. Opportunities (Peluang)
Memperluaskan penggunaan ke seluruh kawasan Politeknik Seberang Perai dan memasarkan di institusi lain atau pasaran luar
- iv. Threat (Ancaman)
Dana yang terhad dan persaingan dengan produk pasaran luar

b. Analisi 4P

- i. Product (Produk)
Multipurpose Trolley dan meringankan pekerjaan pekerja
- ii. Place (Tempat)
Di sekitar kawasan Politeknik Seberang Perai
- iii. Price
Tidak dikenakan caj
- iv. Promotion (Promosi)
Dipasarkan di institusi dan pejabat

3) Dapatan Analisis Keberkesanan

Jadual 2: Dapatan Soal Selidik Analisis Keberkesanan

BAHAGIAN A: DEMOGRAFI		DATA TERKUMPUL (%)
JANTINA	Lelaki	20%
	Perempuan	80%
UMUR	39 tahun kebawah	20%
	40-49 tahun	30%
	50-59 tahun	30%
	60 tahun keatas	20%
LOKASI TEMPAT BEKERJA	Jabatan Perdagangan (JP)	30%
	Jabatan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (JTMK)	10%
	Jabatan Kejuruteraan Mekanikal (JKM)	10%
	Jabatan Kejuruteraan Elektrik (JKE)	20%
	Kafe/ kantin	20%
	Surau	10%
TEMPOH MASA BEKERJA	Kurang 2 tahun	20%
	3 – 5 tahun	70%
	6 – 10 tahun	10%
	11 tahun	0%
BAHAGIAN B: KEBERKESANAN ALAT		
Soalan 1: Selepas menggunakan “ <i>Multipurpose Trolley</i> ” saya dapat membersihkan kawasan yang luas dengan lebih cepat	Setuju	0%
	Sangat setuju	100%
Soalan 2: Dengan adanya “ <i>Multipurpose Trolley</i> ”, saya tidak perlu ulang alik ke tempat penyimpanan barang beberapa kali untuk mengambil barang pembersihan.	Setuju	80%
	Sangat setuju	20%
Soalan 3: Pada pendapat anda apakah “ <i>Multipurpose Trolley</i> ” menjimatkan masa untuk menjalankan tugas pembersihan di Politeknik Seberang Perai	Setuju	80%
	Sangat setuju	20%
Soalan 4: Dengan wujudnya <i>Multipurpose Trolley</i> ” saya boleh menjimatkan ruang penyimpanan peralatan pembersihan di stor.	Setuju	100%
	Sangat setuju	0%
Soalan 5: <i>Alat Multipurpose Trolley</i> ” ini dapat meningkatkan kualiti produktiviti pekerja kebersihan	Setuju	90%
	Sangat setuju	10%

Hasil dapatan jadual 2 menunjukkan penerimaan yang positif di kalangan pekerja kebersihan dalam penggunaan produk “*Multipurpose Trolley*”. Pengkaji telah membuat analisis

keberkesanan penggunaan “*Multipurpose Trolley*” yang mempunyai 5 item persoalan dengan 5 skala likert. Melalui analisis ini, secara keseluruhannya majoriti responden menyokong dengan menyatakan setuju dan sangat setuju “*Multipurpose Trolley*” telah membantu memudahkan tempat penyimpanan barang kebersihan dan pergerakan mereka lebih cekap kerana tidak perlu ulang alik beberapa kali untuk mengambil barang pembersihan. “*Multipurpose Trolley*” telah menjimatkan masa kerja pembersihan dan juga telah menjimatkan ruang penyimpanan peralatan pembersihan di stor. Semua responden telah setuju dengan adanya “*Multipurpose Trolley*” telah meningkatkan kualiti produktiviti kerja mereka.

5. KESIMPULAN

Produk inovasi iaitu “*Multipurpose Trolley*” secara umumnya telah berjaya mencapai objektif kajian. Hasil dapatan kajian, pembangunan inovasi produk “*Multipurpose Trolley*” telah berjaya membantu tugas harian pekerja kebersihan. Keberkesannya penggunaannya juga telah mengatasi pelbagai masalah yang dihadapi oleh pekerja kebersihan ketika membersihkan persekitaran Politeknik Seberang Perai. Pembangunan produk inovasi ini yang mempunyai roda berpusing dan ringan telah memudahkan pergerakan pekerja kebersihan terutama naik dan turun tangga. Produk ini juga mudah dilipat dan disimpan. Inovasi troli yang mempunyai pelbagai ruang meletakkan alatan kebersihan membolehkan penyimpanan pelbagai alatan kebersihan dalam keadaan lebih kemas dan teratur. Seterusnya, apat menjimatkan masa, dan meringankan beban pekerja kebersihan. Tugas pembersihan dapat dijalankan dengan lebih cepat, mudah dan menjaga kualiti kesihatan pekerja.

Hasil daripada kajian ini terdapat beberapa cadangan dan penambahbaikan yang diberikan oleh pekerja kebersihan untuk menaiktaraf “*Multipurpose Trolley*”. Antaranya, tempat yang perlu diperbaiki adalah dari segi tempat meletakkan botol sabun pada penutup troli. Hal ini kerana, tempat letak botol itu tidak mempunyai tempat untuk menampung beban botol sabun. Oleh itu, pengkaji mencadangkan untuk meletakkan jaring bagi mengelakkan barang daripada mudah terjatuh. Dengan adanya penambahan tersebut ia dapat memudahkan urusan pekerja kebersihan dalam melaksanakan tugasannya.

Selain itu, cadangan dan penambahbaikan seterusnya adalah pengkaji akan menginovasikan troli ini dengan meletakkan kunci keselamatan pada bahagian kiri dan kanan penutup troli. Hal ini adalah bertujuan untuk mengetatkan serta memudahkan pekerja kebersihan dalam membuka dan menutup troli tersebut. Dengan adanya kunci keselamatan pada bahagian penutup troli, hasil produk yang dibangunkan tampak lebih kemas, berkualiti, inovatif dan mesra pengguna. Oleh itu, pengkaji mendapati bahawa “*Multipurpose Trolley*” ini dapat menyenangkan pekerja kebersihan dalam mengendalikan produk tersebut.

Akhir sekali, pengkaji mencadangkan untuk meletakkan “*closet storage*” pada bahagian dalam troli. Hal ini adalah untuk memaksimumkan ruang yang secukupnya agar dapat mencegah daripada barang berselerak. Dengan perletakkan “*closet storage*” tersebut, ia dapat menyenangkan pekerja kebersihan dalam mencari barang yang diperlukan dengan cepat. Misalnya, plastik sampah, busut sabun pencuci dan sebagainya. Pada masa yang sama, pengkaji juga mendapati bahawa closet storage tersebut adalah peralatan yang mudah alih untuk membawa masuk dan keluar. Oleh itu, pertambahan peralatan “*closet storage*” ini dapat menjadikan proses kerja – kerja kebersihan lebih cekap dan efektif.

RUJUKAN

- Ahmad, A.N.W. (2018). *Kemahiran Dan Teknologi Dalam Menghasilkan Sumber Manusia Yang Mampu Meningkatkan Mutu Kerja Dan Produktiviti*. 45-49.
- Ismail, W. S. B. W. (2019, December 13). *Slipped Disc of Spine* - Portal Myhealth.<http://www.myhealth.gov.my/en/slipped-disc-spine/>
- Hibrahim, M.A. (2021). *Pekerja Malaysia Semakin Tertekan*. Shah Alam: Berita Sinar.
- Hassan, M. M., Wan Hamzah, W. N. N & Ganing, C. F. (2020). *Faktor-faktor mempengaruhi tekanan kerja di kalangan kakitangan hospital kerajaan*. Malaysia Journal of Social Sciences and Humanities, 151-177.
- Likert, R. (1932). "A Technique for the Measurement of Attitudes." *Archives of Psychology*, 22(140), 5-55.
- Mcgranth, R. (2013). *The End of Competitive Advantage*. Harvard Business Review Press
- Shiau, R., Chen, Y L., Chen, W. S. & Kang, Y P. (2015). *Foldable Trolley Innovation. Green Technology Innovation Development in China in 1990–2015, 2015*

INTERACTIVE GAME BOARD LOGDC

Sharipah Khadijah binti S. Hashim¹

Mohd Kamal Bin Mat Desa^{2*}

¹⁻²Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mail: mkamal@psp.edu

ABSTRACT

This study investigates the use of an interactive game, known as LogDC, as a tool for teaching and learning in Logistics and Supply Chain Management courses at Politeknik Seberang Perai. The main objectives of the study are to identify the difficulties in learning logistics, develop LogDC as an effective teaching tool, and evaluate the effectiveness of the project. The research methodology involves data collection through surveys, observations, and information analysis among Diploma in Logistics and Supply Chain Management (DLS) students. In the construction of this project, several materials are utilized, including detailed research on logistics concepts, the development of an engaging and course-relevant board game, and provision of gaming materials such as dice, question cards, and charts, as well as the production of comprehensive and easily understandable teaching modules. Additionally, the provision of promotional materials and explanation delivery to students and lecturers is crucial to ensure awareness and participation in this project. SWOT analysis is used to assess the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of this project. The study results indicate that the use of LogDC can enhance students' understanding, interest, and motivation in learning logistics, as well as develop their analytical and strategic skills. It is hoped that with the development of this project, it can become an engaging and enjoyable learning resource for students, further strengthening teaching and learning at the national level.

Keywords: Interactive Game, Teaching Tool, Supply Chain Management

1. INTRODUCTION

Logistics, a critical component of supply chain management, plays a pivotal role in ensuring the efficient flow of goods and services from point of origin to consumption. Its significance spans across diverse industries, including manufacturing, retail, healthcare, and transportation. However, the intricacies of logistics concepts, encompassing aspects like inventory management, transportation, and warehousing, pose significant challenges to educators in effectively imparting this knowledge to students. Traditional teaching methods often struggle to engage learners and facilitate deep comprehension of these complex topics.

The field of logistics education holds immense importance in equipping students with the requisite skills and knowledge for successful careers in supply chain management, operations, and related fields. With the global economy becoming increasingly interconnected, there is a growing demand for skilled professionals who can navigate the complexities of modern logistics networks. Educators are tasked with preparing students to meet this demand by employing innovative teaching methods that foster critical thinking, problem-solving, and practical application of concepts.

This research paper focuses on exploring the importance and effectiveness of interactive learning, specifically through the utilization of game board interactive learning, in teaching logistics courses. The study aims to investigate how interactive learning approaches can enhance student engagement, comprehension, and retention of logistics concepts. Additionally, it seeks to evaluate the efficacy of the LogDC game board interactive learning innovation in achieving these objectives. The overarching goals include identifying the benefits of interactive learning, assessing the effectiveness of game board interactive learning, and providing recommendations for its implementation in logistics education.

1.1 Literature Review

Teaching and learning methodologies have undergone significant transformation with the integration of game-based approaches. Games offer a platform that fosters imagination and divergent thinking skills, crucial for effective problem-solving and idea communication [1]. This review delves into recent literature exploring the diverse applications of game-based learning across various educational contexts.

Non-digital and digital games constitute the two main categories of game-based learning. Non-digital games, such as board games, and digital games, primarily mobile or computer-based applications, aim to achieve learning objectives effectively [1]. For instance, recent research assessed the usability of a web application designed for teaching a general education course, reporting high ratings in interface, content organization, multimedia integration, and mobile accessibility [2].

An innovative educational tool, the Global Umrahaji Game (GUG), has been introduced to impart Umrah and Hajj knowledge to students and the broader community. GUG employs gamified learning approaches to enhance understanding and appreciation of Umrah and Hajj rituals [3]. In the realm of board games, these entail games involving the movement of pieces according to predefined rules, emphasizing strategy or chance, and featuring specific objectives [4]. The incorporation of board games into the Malay Language Education curriculum for primary school students has been advocated to promote active learning and foster creativity [5].

Gamification, a concept gaining traction in educational settings, has demonstrated its potential to motivate students and actively engage them in the learning process. Recent studies have explored the integration of gamification in education to address various learning challenges [5], [6]. Furthermore, evaluations of students' interest and acceptance of gamification during online synchronous learning have yielded promising results, indicating significant interest and acceptance among students. These findings underscore the positive implications of gamification for teaching and learning practices, highlighting its potential as an effective educational tool [7].

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Interactive Game Board LogDC



Figure 1: *Interactive Game Board LogDC*

Game board interactive learning is a dynamic instructional approach that integrates game elements like game boards, dice, cards, and tokens to foster active engagement and experiential learning among students. Unlike traditional teaching methods, which often entail passive absorption of information, game board interactive learning propels students into the educational process through gameplay. This approach is characterized by several key features. Firstly, it embraces experiential learning, wherein students immerse themselves in hands-on activities and simulations mirroring real-world logistics scenarios. By confronting practical challenges, they can apply theoretical concepts within authentic contexts, deepening their understanding and skill acquisition. Secondly, game board interactive learning introduces an element of healthy competition. Whether competing against peers or striving to achieve specific objectives, students are motivated to actively participate and excel, driving their commitment and performance. Thirdly, collaboration is integral to this approach. While competition fuels individual achievement, collaboration encourages teamwork as students work together in teams to solve problems, make decisions, and strategize. Through these cooperative efforts, teamwork and cooperation are fostered, enriching the learning experience and preparing students for collaborative endeavors in professional settings.

2.2 Methodology

To conduct a comprehensive study on the efficacy of game board interactive learning in logistics education, a structured methodology for administering questionnaires to a sample of 100 students is imperative. Beginning with the design phase, the questionnaire is meticulously crafted to align with research objectives, covering areas such as student engagement, learning experiences, and perceptions of game board interactive learning. Pilot testing with a small group of 20 students through interviews allows for refinement based on feedback to ensure clarity and validity. Next, 100 students are surveyed using Google Forms, with a set of 15 survey questions. Results are analyzed quantitatively, and presented in percentage format to facilitate comparison. During data collection, monitoring response rates and implementing strategies to encourage participation ensures data quality.

Upon completion, collected data is analyzed to extract key findings and insights regarding the efficacy of game board interactive learning in logistics education. Interpretation of survey findings within the context of research objectives is vital. Lastly, presenting survey findings in

a clear, organized manner through visual aids and narrative summaries facilitates understanding. This allows for informed discussions on implications for teaching practices and curriculum development.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The survey results regarding the LogDC game board in logistics and supply chain courses reveal overwhelmingly positive feedback from students. With 100% agreement on various aspects such as understanding the purpose and role of each step, clarity of information, and facilitation of the learning process, it's evident that the game board effectively communicates its objectives and enhances comprehension of logistics concepts. Additionally, unanimous agreement on time-saving benefits, engagement with activities, and the potential for increasing motivation and collaboration highlights the game board's efficacy in creating enjoyable and interactive learning environments. Overall, the findings underscore the LogDC game board's significant potential as an effective educational tool for enhancing students' learning experiences in logistics and supply chain courses.

Table 1: *Response of Questionnaires*

	Survey Question	Agree
1.	I understand the purpose of each step in the LogDC game board.	100 %
2.	I understand the role of each step in the LogDC game board.	100 %
3.	The structure of squares, questionnaires, and games in the LogDC game board is easy to understand.	100 %
4.	The information provided in the LogDC game board is easy to understand.	100 %
5.	The LogDC game board helps players understand concepts related to logistics and supply chain courses.	100 %
6.	The LogDC game board provides relevant additional notes related to logistics and supply chain courses.	99 %
7.	I agree that the LogDC game board facilitates the learning process in logistics and supply chain courses.	99 %
8.	The LogDC game board can help save time for lecturers and students.	100 %
9.	The activities provided in the LogDC game board are interesting to play.	100 %
10.	Do you believe that the use of interactive game boards can increase students' motivation to learn?	100 %
11.	Do you feel that interactive game boards can create a more enjoyable learning environment?	100 %
12.	Do you agree that the use of interactive game boards can strengthen cooperation among students during learning?	100 %
13.	Do you feel that interactive game boards can help improve students' cognitive abilities?	100 %
14.	Do you believe that the use of interactive game boards can encourage collaborative learning among students?	100 %
15.	Do you agree that the use of interactive game boards is an effective approach to enhancing students' learning experience?	100 %

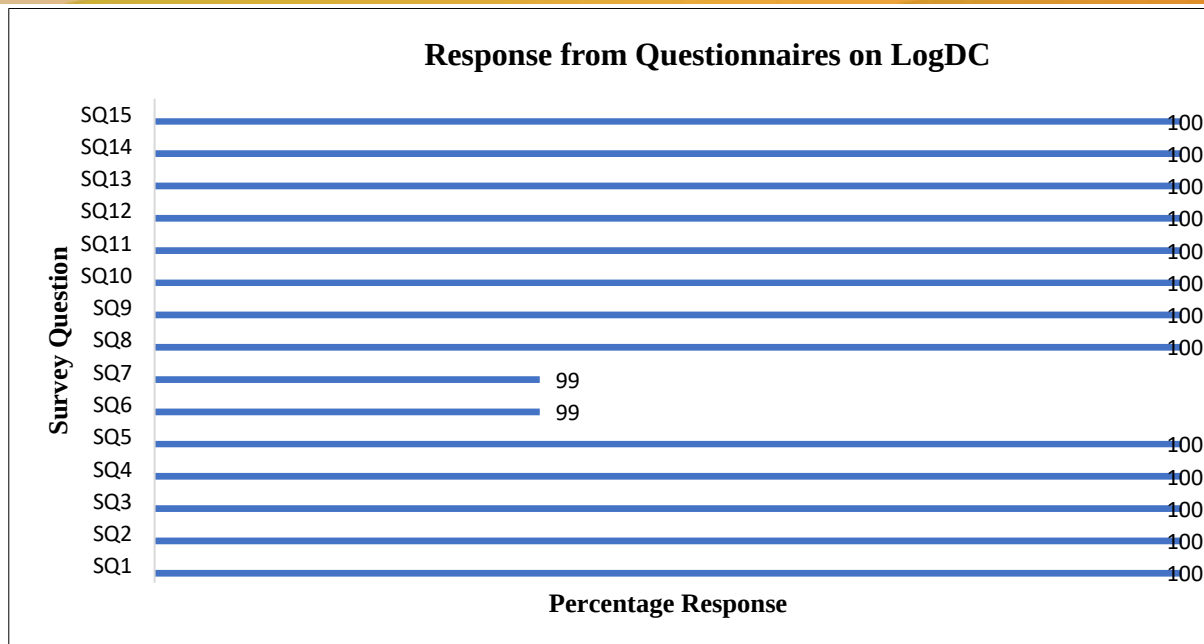


Figure 2. Response SQ 15: Interactive game boards is an effective approach to enhancing students' learning experience.

3.1 SWOT Analysis

The LogDC project employs game board interactive learning to enhance logistics education by engaging students in practical scenarios and problem-solving activities, fostering active participation, and improving comprehension of complex concepts. However, challenges include its resource-intensive nature and the learning curve associated with transitioning to game-based teaching. Despite this, LogDC offers significant opportunities to innovate teaching practices, cater to diverse learning preferences, and drive collaboration among stakeholders for continuous improvement in logistics education. Nevertheless, resistance to change and concerns about technological limitations may hinder widespread adoption. Overcoming these challenges will require proactive efforts to address concerns, provide support, and demonstrate the benefits of game board interactive learning in logistics education.

4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Implementing game board interactive learning in logistics courses requires careful planning and execution. Educators and institutions interested in adopting this approach can consider the following practical recommendations. Firstly, they should focus on designing effective game board activities that align with course objectives, ensuring they are engaging, and challenging, and promote active participation. Secondly, integrating these activities into the curriculum in a structured and coherent manner is essential, identifying opportunities to replace or supplement traditional teaching methods to enhance student learning experiences. Lastly, implementing assessment strategies that evaluate both the process and outcomes of game board interactive learning is crucial, utilizing a combination of formative and summative assessments to measure student engagement, comprehension, and skill development.

As game board interactive learning gains traction in logistics education, several avenues for future research and inquiry emerge. Firstly, researchers can explore the long-term effects of this approach on student learning outcomes, knowledge retention, and the transferability of skills to real-world contexts. Secondly, comparative studies can be conducted to assess the efficacy of game board interactive learning in comparison to other teaching methods, such as traditional lectures, simulations, and online modules. Lastly, researchers can investigate the influence of individual factors, such as learning styles and prior knowledge, as well as contextual factors like the classroom environment and instructor expertise, on student engagement and learning outcomes.

This research paper has explored the importance and effectiveness of game board interactive learning in enhancing teaching and learning experiences in logistics courses. Through the examination of key characteristics, benefits, and recommendations, it has been demonstrated that game board interactive learning offers a promising approach for engaging students, promoting experiential learning, and fostering collaboration in logistics education.

The findings of this research have broader implications for logistics education, pedagogy, and practice. By embracing innovative teaching methods like game board interactive learning, educators can better prepare students for careers in supply chain management and related fields. Furthermore, the significance of adapting to the evolving needs of students and industries underscores the importance of continued research, collaboration, and innovation in advancing teaching and learning in logistics education.

As conclusion, it is imperative to recognize the transformative potential of game board interactive learning in shaping the future of logistics education. Board games are spaces for mathematical learning, for social interactions, computational thinking, and for engaging in multiple practices. Board games also enable learning of various content and can motivate players to learn more about a topic. It is evident that board games are spaces that allowed players to engage in learning and demonstrate the understanding of complex concepts [8]. By heeding the recommendations and pursuing future research directions outlined in this paper, we can collectively work towards creating more engaging, effective, and inclusive learning environments for students in the field of logistics. Educators should remain committed to fostering innovation, collaboration, and excellence in teaching and learning, thereby empowering the next generation of logistics professionals to thrive in an ever-changing global landscape.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors extend their sincere gratitude to the students and lecturers of the Diploma in Logistics and Supply Chain Management program at Politeknik Seberang Perai for their invaluable cooperation and participation in this research on innovation. Their contributions have been instrumental in advancing our understanding and implementation of game board interactive learning in logistics education.

REFERENCES

- [1] Behnamnia, N., Kamsin, A., Ismail, M. A. B., and Hayati, A., "The effective components of creativity in digital game-based learning among young children: A case study," *Children and Youth Services Review*, vol. 116, pp. 105227, 2020.
- [2] Mohtar, S., Jomhari, N., Mustafa, M. B., and Yusoff, Z. M., "Mobile learning: research context, methodologies and future works towards middle-aged adults—a systematic literature review," *Multimedia Tools and Applications*, vol. 82, no. 7, pp. 11117-11143, 2023.
- [3] Ab Rahman, A., Sukari, A., Nozlan, N. N., Nazirin, W. M. I. W. M., Shakor, M. F. A., Thaidi, H. A. A., and Ab Rahman, M. F., "Gamifikasi Global Umrahaji Game (GUG) Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Ke Arah Wawasan Kemakmuran Bersama 2030," *Journal of Positive School Psychology*, vol. 6, no. 9, pp. 823-845, 2021.
- [4] Julia, J., Supriyadi, T., Ali, E. Y., Agustian, E., and Fadlilah, A., "Developing Elementary School Teacher's Professional Competence in Composing Traditional Songs: An Action Research in Indonesia," *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, vol. 22, no. 6, pp. 435-458, 2023.
- [5] Tengku Wook, T. S. M., Mat Noor, S. F., Sahari Ashaari, N., Mohamed, H., Hussain, N. H., and Zakariya, R., "Evaluation of the effectiveness of preschool English learning applications based on touch and voice multimodal interaction technique," *Universal Access in the Information Society*, vol. 1-15, 2023.
- [6] Afshin, A., Babalola, D., Mclean, M., Yu, Z., Ma, W., Chen, C. Y., et al., "Information technology and lifestyle: a systematic evaluation of internet and mobile interventions for improving diet, physical activity, obesity, tobacco, and alcohol use," *Journal of the American Heart Association*, vol. 5, no. 9, pp. e003058, 2016.
- [7] Azar, A. S., Tan, N. H. I., AlAqad, M. H., Hashim, A., Nor, N. F. M., Singh, M. K. M., and Ali, A. M., "The Use of e-learning platforms during the Covid-19 Movement Control Order: Malaysian university students' perceptions, satisfactions, and challenges," *Journal of Positive School Psychology*, vol. 6, no. 9, pp. 823-845, 2022.
- [8] Bayeck, R. Y., "Examining board gameplay and learning: A multidisciplinary review of recent research," *Simulation & Gaming*, vol. 51, no. 4, pp. 411-431, 2020.

BIODIESEL ADOPTION IN MALAYSIA AND INDONESIA: A PATH TO SUSTAINABLE PORT AND LOGISTICS OPERATIONS

Sharipah Khadijah binti S.Hashim^{1*}

¹Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim, Kedah

*E-mail: sharipahkhadijah@ptsb.edu.my

ABSTRACT

This study explores the adoption of biodiesel in the logistics and port sectors of Malaysia and Indonesia, focusing on Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), and the Port of Tanjung Priok. The research aims to (1) evaluate the current biodiesel adoption levels, (2) identify challenges and opportunities in integrating biodiesel, and (3) assess the social and economic impacts of biodiesel incorporation. A qualitative approach, utilizing in-depth interviews, reveals significant progress in biodiesel use, demonstrating these ports' commitment to sustainable energy. Social benefits include environmental improvements, reduced CO2 emissions, and job creation, while economic gains include cost savings and growth opportunities. The study provides recommendations for enhancing biodiesel adoption, emphasizing stakeholder collaboration, research, education, and long-term sustainability. These insights offer a roadmap for port authorities and industry stakeholders to optimize biodiesel adoption, contributing to Sustainable Development Goals (SDGs) and promoting a sustainable, economically viable future.

Keywords: Biodiesel Implementation, Logistics and Port Industries, Sustainability, Environmental Benefits, Sustainable Development Goals (SDGs).

1. INTRODUCTION

As environmental concerns rise and the demand for sustainable energy grows, biodiesel has become a significant focus in the port and logistics industry. Recognized for its potential as a renewable and cleaner alternative to fossil fuels, biodiesel is increasingly seen as a key solution for transforming the energy landscape. This research investigates recent trends, opportunities, challenges, and the social and economic impacts of biodiesel integration within the port and logistics sectors, with a particular emphasis on Malaysia and Indonesia.

1.1 Problem Statement

The study focuses on the adoption of biodiesel in the logistics and port sectors of Malaysia and Indonesia, particularly examining the impact on specific ports like Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), and the Port of Tanjung Priok. Biodiesel, a renewable and cleaner-burning alternative to traditional fossil fuels, presents both opportunities and challenges for these industries. The need for this study arises from the growing environmental concerns and the push for sustainable energy sources in critical sectors like logistics and port operations. By understanding the technical, economic, and environmental challenges, as well as the social and economic implications of biodiesel integration, the research aims to provide insights that could enhance the adoption and effectiveness of biodiesel in these industries. Literature supports that biodiesel adoption can lead to reduced emissions and support rural

development, but challenges such as infrastructure adaptation and economic feasibility remain significant obstacles.

1.2 Objectives

The objectives of this research are:

- 1) To conduct a comprehensive examination and evaluation of the current extent and status of biodiesel adoption within the logistics and port sectors of Malaysia and Indonesia.
- 2) To identify, categorize, and delve into the multifaceted challenges and opportunities that are intrinsically tied to the integration of biodiesel into the logistics and port industry in Malaysia and Indonesia.
- 3) To systematically assess and gain a profound understanding of the social and economic consequences stemming from the incorporation of biodiesel into the logistics and port domains of Malaysia and Indonesia.

1.3 Research Questions

The research endeavours to address the following research questions:

- 1) What is the existing status of biodiesel adoption within the logistics and port sectors?
- 2) What obstacles and prospects are linked to the integration of biodiesel into the logistics and port industry?
- 3) What social and economic consequences arise from the incorporation of biodiesel into the logistics and port domains?

1.4 Significance of Research

This research contributes significantly to the understanding of biodiesel adoption within the port and logistics industries, specifically in the Asian context of Malaysia and Indonesia. By focusing on these two countries, which are major players in the global palm oil market (a primary feedstock for biodiesel), the study fills a critical gap in literature concerning the practical application of biodiesel in this region.

The findings offer valuable insights into how biodiesel can address the pressing environmental and economic challenges faced by the logistics and port sectors, which are traditionally reliant on fossil fuels. These insights are particularly relevant for policymakers, industry stakeholders, and researchers who are navigating the complex landscape of sustainable energy in Asia.

In the broader context of sustainability, the study underscores the potential of biodiesel to drive rural development, create employment opportunities, and reduce reliance on imported fossil fuels, contributing to energy security and economic resilience in Malaysia and Indonesia. Furthermore, the research highlights the global implications of biodiesel adoption, particularly how these nations can influence international supply chains and sustainability practices. By providing a focused examination within the Asian context, the study enhances the existing body of knowledge and serves as a benchmark for similar regions seeking to transition toward more sustainable energy solutions in the logistics and port sectors.

2. LITERATURE REVIEW

As the global focus on sustainability intensifies, biodiesel has gained attention as a viable alternative fuel for reducing environmental impacts in logistics and port operations. This review explores the role of biodiesel in Malaysia and Indonesia, two major players in maritime trade with significant palm oil production. By examining recent studies and industry reports, it evaluates how biodiesel adoption can enhance sustainability in these sectors, addressing both its benefits and challenges. This overview aims to highlight key trends, technological advancements, and policy impacts related to biodiesel use in the logistics and port industries of these countries.

Table 1 provides a concise overview of the key points related to biodiesel adoption, government support, challenges, opportunities, and social implications in both Malaysia and Indonesia.

Table 1: Overview of the key points related to biodiesel adoption, government support, challenges, opportunities, and social implications in both Malaysia and Indonesia

Aspect	Malaysia	Indonesia
Biodiesel Adoption	Extensive use of palm oil as a feedstock (Hossain et al., 2020)	Reliance on palm oil feedstock (Syafiuddin et al., 2020)
Government Support	Proactive role with fiscal incentives for palm oil sector (Amir Lebdioui, 2020)	National Energy Policy promoting renewable energy (Administrator, 2019)
Biodiesel Mandates	Gradual increase in mandates (B5 to B7 to B10) (Yusoff et al., 2021)	Implementation of SNI Biodiesel standards (Faridha, 2021)
Challenges	Market volatility, production costs, enforcement issues (Faridha, 2021)	High production costs, water content, pricing, logistics (Faridha, 2021)
Opportunities	Competitive fuel prices, abundant vegetable oil resources (Faridha, 2021)	Favourable market, abundant resources for vegetable oil (Devita, 2015)
Social Implications	Enhanced energy security, greenhouse gas reduction, rural income, economic growth, innovative feedstock (Yusoff et al., 2021)	Employment opportunities, economic impact, environmental benefits, greenhouse gas reduction, economic value (Various sources)

2.1 Biodiesel Implementation in Malaysia and Indonesia

Table 2 provides a summarized overview of the key points related to biodiesel adoption, feedstock usage, government support, biodiesel mandates, challenges, opportunities, and policy objectives in both Malaysia and Indonesia.

Table 2: Overview of the key points related to biodiesel adoption, feedstock usage, government support, biodiesel mandates, challenges, opportunities, and policy objectives in both Malaysia and Indonesia

Aspect	Malaysia	Indonesia
Biodiesel Adoption	Emerging as a promising alternative in transportation due to palm oil use (Hossain et al., 2020)	Significant development catalyzed by regulations and market demand (Faridha, 2021)

Feedstock Usage	Heavily relies on palm oil as the primary feedstock (Syafiuddin et al., 2020)	Emphasizes palm oil use, but challenges necessitate exploring alternative feedstocks (Faridha, 2021)
Government Support	Proactive government role in promoting palm oil sector through fiscal incentives (Amir Lebdioui, 2020)	Committed to reducing oil consumption and expanding renewable energy sources (Administrator, 2019)
Biodiesel Mandates	Timeline of biodiesel blending mandates (B5 to B7 to B10) (Yusoff et al., 2021)	Introduction of SNI Biodiesel standards (Faridha, 2021)
Challenges	Challenges include market volatility (Amir Lebdioui, 2020) and production costs (Faridha, 2021)	Weak enforcement, high production costs, water content, pricing, logistical issues (Faridha, 2021)
Opportunities	Plans for transitioning to EURO 5 regulations and increasing blending mandates (Enerdata, 2022)	Favorable market environment, abundant resources for vegetable oil (Faridha, 2021)
Policy Objectives	Focus on energy security, greenhouse gas reduction, rural income, and economic growth (Yusoff et al., 2021)	Prioritizing renewable energy sources, clean and affordable energy (Administrator, 2019)

In Malaysia, biodiesel has emerged as a promising alternative to traditional diesel fuel, particularly in the transportation sector, driven by the extensive use of palm oil as a primary feedstock. Hossain et al.'s (2020) research highlights the commercial introduction of biodiesel blends in the country's transportation industry, serving as a relevant case study for assessing implementation levels and specific biodiesel blends, especially within the transportation sector.

In Indonesia, biodiesel has seen significant development due to regulatory measures and market demand, particularly with the introduction of the SNI Biodiesel standards in 2006. The National Energy Policy emphasizes reducing oil consumption and increasing the use of renewable energy sources. Meanwhile, Indonesia's biodiesel development provides insights into adoption levels, regulatory measures, standards, and biodiesel blends within its logistics and port sectors.

Malaysia encounters market volatility and a need for sustainable feedstock sources, serving as an example of obstacles related to biodiesel adoption. In Indonesia, weak enforcement of blending regulations, high production costs, and feedstock procurement issues highlight challenges. However, the favourable market environment and abundant resources for vegetable oil production present opportunities. Both countries have introduced regulatory measures, such as B7 and B10 in Malaysia and SNI standards in Indonesia, representing significant opportunities and challenges within the logistics and port sectors.

The sustainability of biodiesel production in both nations, focusing on feedstock diversification and domestic supporting material production, presents an opportunity to enhance biodiesel integration. Overcoming these challenges is crucial for achieving sustainable biodiesel adoption within logistics and ports.

2.2 Social and Economic Implications

Table 3 summarizes the social and economic implications of biodiesel implementation in Malaysia and Indonesia.

Table 3: Social and economic implications of biodiesel implementation in Malaysia and Indonesia

Aspect	Malaysia	Indonesia
Enhanced Energy Security	Contributes to improved energy security by diversifying fuel sources and reducing fossil fuel dependency (Yusoff et al., 2021)	Increases energy security and reduces reliance on fossil fuels (Arya H. Dharmawan, 2020)
Greenhouse Gas Emission Reduction	Aligns with global climate goals by reducing greenhouse gas emissions, promoting sustainability (Yusoff et al., 2021)	Lowers emissions of CO, NO, and sulfur compounds, contributing to environmental sustainability (Devita, 2015)
Rural Income and Employment	Palm oil industry linked to biodiesel production alleviates poverty, generates employment, and boosts rural incomes (Yusoff et al., 2021)	Expands employment opportunities, particularly for local communities and women (Arya H. Dharmawan, 2020)
Economic Growth	Creates jobs within plantations and downstream sectors, fuels technological advancements (Yusoff et al., 2021)	Has notable economic impacts, including real GDP and wage growth (Sahara's research, 2022)
Innovative Feedstock	Exploration of alternative feedstock sources, like microalgae, offers potential for industry enhancement (Hossain et al., 2020)	Utilizes abundant resources for vegetable oil production, supporting biodiesel industry (Devita, 2015)
Environmental Benefits	Offers environmental advantages, including reduced land pollution and support for water source sustainability (Devita, 2015)	Lowers greenhouse gas emissions, aligning with renewable energy goals (Pribadi, 2022)
Economic Value	Contributes to the economy through job creation and economic value (National Biomass Strategy 2020)	Biodiesel mandates lead to economic benefits, with substantial contributions to GDP (Minister of Energy and Mineral Resources, 2022)

In Malaysia, the promotion of biodiesel adoption, driven by the National Biofuel Policy of 2006, aligns with international environmental objectives and commitments. Biodiesel implementation in Malaysia carries significant social and economic implications:

1. **Enhanced Energy Security:** Biodiesel use diversifies fuel sources, reducing reliance on fossil fuels, contributing to improved energy security.
2. **Greenhouse Gas Emission Reduction:** Biodiesel adoption aligns with global climate goals by reducing greenhouse gas emissions, fostering environmental sustainability.
3. **Rural Income and Employment:** The palm oil industry, linked to biodiesel, alleviates poverty by providing employment and boosting rural incomes.
4. **Economic Growth:** Growth in the palm oil industry creates jobs and stimulates downstream sectors, contributing to economic development.
5. **Innovative Feedstock:** Exploring alternative feedstock like microalgae showcases Malaysia's commitment to innovation in biodiesel production.

In Indonesia, biodiesel integration also brings various social and economic implications and challenges:

1. **Social Benefits:** Biodiesel industry growth in Indonesia provides employment opportunities, particularly benefiting local communities and women.
2. **Economic Impact:** Biodiesel mandates, like the B30 mandate, positively affect macroeconomic variables, demonstrating economic consequences.
3. **Environmental Benefits:** Biodiesel in Indonesia reduces emissions and contributes to environmental sustainability, addressing the study's focus on environmental implications.
4. **Greenhouse Gas Reduction:** Biodiesel use in Indonesia aligns with renewable energy goals, reducing greenhouse gas emissions.
5. **Economic Value:** Biodiesel implementation, especially the B30 mandate, contributes significantly to economic value and reduces greenhouse gas emissions.

Both countries' experiences highlight the multifaceted impacts of biodiesel integration within the logistics and port sectors, emphasizing economic growth, environmental sustainability, and innovative approaches to feedstock sources.

3. METHODOLOGY

This research uses a qualitative approach to investigate biodiesel implementation in Malaysia and Indonesia's port and logistics sectors. The study focuses on key ports like Port Klang in Malaysia and Tanjung Priok in Indonesia due to their significant roles in regional trade and sustainability efforts. Participants, including managers and CEOs, are selected for their expertise and influence. Data is gathered through in-person semi-structured interviews covering biodiesel usage, influencing factors, and challenges. The interviews are transcribed, responses are organized by participant, and findings are aligned with research themes. Verification from external sources and input from multiple industry experts ensure a thorough exploration of biodiesel's impact and potential in these sectors.

4. RESULTS AND DISCUSSION

The results of this study reveal significant insights into the adoption and impact of biodiesel in the port and logistics sectors of Malaysia and Indonesia. Analysis of the interviews highlights key factors influencing biodiesel use, such as regulatory policies, economic considerations, and environmental benefits. Challenges such as infrastructure limitations and cost barriers are also identified, along with opportunities for enhancing sustainability through technological advancements and strategic partnerships. The discussion integrates these findings with existing literature, providing a comprehensive understanding of biodiesel's role in transforming port and logistics operations in the region and offering recommendations for future improvements and policy developments.

Table 4 summarizes the social and economic implications of biodiesel implementation in Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) in Malaysia, Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) in Malaysia, and the Port of Tanjung Priok in Indonesia.

Table 4: Social and economic implications of biodiesel implementation in Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) in Malaysia, Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) in Malaysia, and the Port of Tanjung Priok in Indonesia.

Aspect	Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia	Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia	Port of Tanjung Priok, Indonesia
Environmental Impacts	- Reduced pollutant emissions - Improved air quality - Lower carbon footprint - potential health benefit	- Reduced greenhouse gas emissions - Improved air quality - Lower carbon footprint	- Reduced CO2 emissions – - Lower reliance on fossil fuels - Improved air quality
Job Creation	Potential job creation in the agricultural, manufacturing, and transportation sectors	Job creation from biodiesel adoption	Job creation in oil palm plantations and processing
Economic Benefits	- Potential long term cost savings in fuel expenditure - Economic growth through job creation	- Substantial cost savings - Economic growth through reduced fuel costs - Contribution to the national economy	- Cost savings - Economic value generation domestically and internationally
Reduced Dependency on Fossil Fuels	Reduced reliance on conventional diesel fuel	Reduced reliance on conventional diesel fuel	Reduced reliance on conventional diesel fuel

4.1 Current State of Biodiesel Implementation

Table 5 summarizes the current state of biodiesel implementation in Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) Malaysia, Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) Malaysia, and the Port of Tanjung Priok in Indonesia.

Table 5: Current state of biodiesel implementation in Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) Malaysia, Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) Malaysia, and the Port of Tanjung Priok in Indonesia

Aspect	Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia	Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia	Port of Tanjung Priok, Indonesia
Current Biodiesel Blend	B10 biodiesel (10% palm biodiesel blend)	B10 biodiesel (10% palm biodiesel blend)	B30 biodiesel (30% palm biodiesel blend)
Benefits of Biodiesel Adoption	- Reduced greenhouse gas emissions - Improved local air quality. - Cost savings in fuel expenditure	- Reduced greenhouse gas emissions - Improved local air quality. - Transition toward cleaner fuels	Significant reduction in greenhouse gas emissions
Challenges Faced During Transition	Initial logistical and operational hurdles	Initial transition challenges, compatibility issues with B10	Ensuring compatibility of machinery with B30 biodiesel

Collaboration and Safety Measures	• Collaboration with local stakeholders, biodiesel producers, and government agencies,	• Collaboration with local stakeholders, biodiesel producers, and government agencies	• Emphasis on safety protocols and measures during biodiesel handling
Future plan	• Exploring the possibility of transitioning to B20 biodiesel	• Considering a transition from B10 to B20 biodiesel	• Successfully implemented B30 biodiesel with government support

4.1.1 Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia

Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) has demonstrated a strong commitment to environmental sustainability and the adoption of renewable energy sources by actively incorporating B10 biodiesel, a 10% blend of palm biodiesel, into its port activities. Despite initial challenges in the transition, SPSB collaborated with local stakeholders, biodiesel producers, and governmental agencies to overcome logistical and operational hurdles. The company has achieved notable benefits from biodiesel implementation, including reduced greenhouse gas emissions, improved local air quality, and cost savings in fuel expenditure. Looking forward, SPSB is exploring the possibility of transitioning to B20 biodiesel, a 20% blend, and is conducting thorough research to ensure compatibility with its existing vehicle fleet and machinery. The company's proactive efforts extend beyond its operations, as it collaborates with other port operators in Malaysia to promote broader biodiesel adoption within the port sector. Noteworthy initiatives include converting the forklift fleet to B10 biodiesel, installing biodiesel dispensers, implementing employee training programs for safe handling, and engaging with local biodiesel producers to establish a reliable supply chain. In conclusion, SPSB emerges as a proactive leader in the Malaysian port industry's biodiesel implementation, showcasing a commitment to sustainability and environmental responsibility.

4.1.2 Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia

Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) in Malaysia is undergoing a significant transition towards biodiesel adoption, driven by government initiatives to promote the use of this renewable fuel source. Since June 2011, Malaysia has been incorporating palm biodiesel into its mandatory biodiesel blending program for the transportation sector. In November 2014, the B7 biodiesel program was launched for the transportation industry, which involves the use of 350,000 tonnes of palm biodiesel annually. This program has led to a reduction in greenhouse gas emissions by approximately 1.05 million tonnes of CO₂.

As of January 2017, all diesel fuels sold in Malaysia are B7, which adheres to Euro 2M and Euro 5 grade diesel standards. Penang Port has taken a progressive step by using B10 biodiesel in all its vehicles, although certain vehicles incompatible with B10 still use the B7 diesel grade. Initially, transitioning all vehicles to biodiesel posed challenges for Penang Port. However, the port has actively collaborated with local stakeholders, biodiesel producers, and government agencies to facilitate a smooth transition. For instance, the Malaysian Palm Oil Board (MPOB) has played a role in assisting Penang Port with the biodiesel implementation throughout the entire port.

Furthermore, Penang Port has prioritized safety protocols and measures during the handling and storage of biodiesel to ensure operational safety. Looking ahead, Penang Port is considering a transition from B10 to B20 biodiesel. While Indonesia has already implemented the B20 blend, Malaysia is striving to catch up with this biodiesel standard. The transition from B10 to B20 entails comprehensive research and inspections. The feasibility of such a transition for port operations depends on machinery manufacturers' capabilities to adapt to B20. Machinery compatibility will determine whether B7 or B10 remains the preferred biodiesel grade for specific operations.

4.1.3 Port of Tanjung Priok, Indonesia

The Port of Tanjung Priok in Indonesia has made substantial progress in the adoption of biodiesel, particularly with the implementation of B30 biodiesel, which has been in effect since 2022. This information was directly conveyed by Mr. Muhajir and Mr. Much, who hold key positions as the Heads of Equipment at PT Pelindo, the Indonesian Port Authority. Additionally, based on interviews and observations at PT Pelindo, it is evident that the application of biodiesel aligns with government regulations, making it a mandatory requirement in port operations.

Biodiesel has found use in various machines and equipment within the port, including cranes, trucks, production equipment, and some ships. The transition to B30 biodiesel demonstrates a strong commitment to supporting government programs aimed at reducing greenhouse gas emissions and promoting the use of renewable energy sources within the port industry. These developments illustrate Indonesia's progressive approach to biodiesel adoption, with the Port of Tanjung Priok serving as a notable example of successful implementation up to B30, which represents a significant milestone in the nation's transition toward more sustainable and eco-friendly port operations.

4.2 Challenges and Opportunities

The adoption of biodiesel in the port and logistics sectors of Malaysia and Indonesia presents both significant challenges and promising opportunities. While biodiesel offers potential environmental benefits and aligns with sustainability goals, the implementation process is fraught with obstacles such as infrastructure limitations, high costs, and regulatory hurdles. Conversely, the integration of biodiesel also opens up avenues for technological innovation, improved sustainability practices, and strategic partnerships that can drive industry-wide transformation. Understanding these challenges and opportunities is crucial for developing effective strategies to optimize biodiesel use and achieve long-term sustainability in these critical sectors.

Table 6 provides a concise overview of the challenges and opportunities faced by each port in its biodiesel adoption efforts.

Table 6: Overview of the challenges and opportunities faced by each port in their biodiesel adoption efforts.

Port	Challenges	Opportunities
Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia	Transitioning existing vehicles and equipment to biodiesel compatibility, particularly high efficiency engines requiring Euro 4 and Euro 5 diesel.	Long term cost savings due to biodiesel's status as a renewable fuel.

	• Biodiesel's current higher cost compared to traditional diesel fuel. • Ensuring a dependable supply of biodiesel, which may involve importing.	• Reduced greenhouse gas emissions, demonstrating environmental responsibility. • Economic growth potential through supporting local biodiesel production and rural development.
Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia	• Initial challenges in transitioning vehicles to biodiesel, requiring guidance and SOPs. • Lack of subsidies for biodiesel procurement in Malaysia. • Lower palm oil production in Malaysia compared to Indonesia.	• Cost savings from using more cost-effective biodiesel. • Contribution to emissions reduction and lower carbon footprint. • Reduced vulnerability to fuel price fluctuations and supply disruptions. • Stimulating rural development and job creation. • Supporting Sustainable Development Goal 9 (SDG 9) related to industry and infrastructure development.
Port of Tanjung Priok, Indonesia	• Biodiesel's impact on ship engines and injectors due to its composition. • Maintaining biodiesel quality through filtration and proper storage.	• Successful mitigation of biodiesel quality challenges • A secure and dependable supply chain with a cooperative relationship with PT PERTAMINA. • Commitment to overcoming technical hurdles in biodiesel implementation.

Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) is taking a pioneering stance in incorporating biodiesel into its port operations, aligning with global environmental concerns and the imperative for diversified energy sources. While this ambitious initiative presents challenges, particularly in transitioning the existing vehicle and handling equipment fleet to biodiesel, SPSB is actively engaging with stakeholders to address compatibility issues. The economic landscape poses hurdles, with current biodiesel costs exceeding traditional diesel fuel, necessitating potential infrastructure investments. Despite these challenges, biodiesel adoption promises long-term cost-effectiveness, reduced environmental impact, and opportunities for economic growth. SPSB's strategic partnerships, investments, and commitment to research and development position it as a trailblazer in advocating for biodiesel adoption, contributing to a more sustainable port industry.

Meanwhile, Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) faced challenges during the initial stages of biodiesel adoption, particularly in transitioning vehicles. Collaboration with the Malaysian Palm Oil Board (MPOB) and the establishment of a Standard Operating Procedure (SOP) helped address these challenges. Lack of subsidies and lower palm oil production in Malaysia presented obstacles, but the adoption of biodiesel brought cost savings, emissions reduction, and enhanced operational stability. Penang Port's experiences highlight the broader implications of biodiesel adoption, including economic growth, job opportunities, and infrastructure enhancements in alignment with Sustainable Development Goal 9.

In Indonesia, the Port of Tanjung Priok, managed by PT Pelindo, encountered challenges related to biodiesel's impact on ship engines and injectors. The port implemented effective filtration processes and invested in storage facilities to maintain biodiesel quality. Supply chain reliability from PT Pertamina, the state-owned energy company, has been consistent, with mechanisms in place to address disruptions. PT Pelindo's commitment to overcoming technical hurdles and ensuring a secure supply chain underscores its dedication to sustainable practices. Overall, the experiences of Sabah Port, Penang Port, and the Port of Tanjung Priok exemplify the challenges and opportunities associated with biodiesel adoption in port operations, showcasing a collective commitment to a more sustainable and eco-friendly industry.

4.3 Social and Economic Implications

The transition to biodiesel in Malaysia and Indonesia's port and logistics sectors carries significant social and economic implications. This shift not only impacts environmental sustainability but also influences economic factors such as job creation, operational costs, and energy security. Socially, it can affect community health and local industries, potentially leading to both positive and negative outcomes. Understanding these implications is essential for assessing the broader impact of biodiesel adoption and guiding policy decisions that balance economic benefits with social welfare.

According to Table 7, the social and economic implications of biodiesel adoption at Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) are multifaceted and impactful. The transition to biodiesel not only contributes to cleaner air and reduced pollutant emissions but also catalyses job creation across various sectors, fostering economic vibrancy. SPSB's role in purchasing biodiesel from local producers and investing in research and development endeavours enhances its economic footprint, benefiting local livelihoods and the overall economic landscape. The economic implications extend to reduced fuel costs, positioning SPSB as fiscally prudent and globally competitive. This integration of biodiesel sets in motion a positive cycle, generating jobs and capital infusion into diverse sectors, aligning seamlessly with SPSB's mission of sustainability and prosperity. By strategically investing in innovative practices and infrastructure, SPSB can solidify its pioneering role in transforming the port industry into a beacon of sustainability.

Table 7: Social and economic implications of biodiesel adoption at each of the three ports

Port	Social Implications	Economic Implications
Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Malaysia	- Reduced pollutant emissions led to improved air quality in the port vicinity and surrounding communities, benefiting public health. - Biodiesel's lower greenhouse gas emissions contribute to climate change mitigation. - Job creation across various sectors, including agriculture, manufacturing, and transportation. - Investment in research and development fosters job growth and economic vibrancy.	- Long term cost savings due to biodiesel's cost effectiveness and stability. - Enhanced competitiveness attracts economic activity and investments to the region. - Job creation stimulates local economic development. - Investment in the local biodiesel industry supports economic growth and infrastructure development.

Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), Malaysia	• Improvement in air quality within the port region and nationwide, contributing to public health and wellbeing. • Contribution to affordable and clean energy goals through reduced operational costs and diversification of energy sources. • Reduction of CO2 emissions and other pollutants associated with diesel combustion.	• Substantial cost savings in fuel expenses. • Alignment with global sustainability objectives enhances the port's reputation. • Economic growth stimulated by cleaner energy solutions and reduced operational costs. • Enhanced competitiveness through diversified and sustainable energy sources.
Port of Tanjung Priok, Indonesia	• Reduction in carbon dioxide (CO2) emissions contributes to environmental protection and climate change mitigation. • Decreased reliance on fossil fuels aligns with Indonesia's transition to cleaner energy sources. • Creation of job opportunities in oil palm plantations and palm oil processing supports local communities and economic growth.	• Cost savings in port operations due to the cost-effective nature of biodiesel. • Economic value added at the national and global levels through biodiesel production and export. • Promotion of biodiesel production supports Indonesia's economic wellbeing and international standing. • Environmental responsibility enhances the port's reputation and sustainability goals.

Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) has leveraged the adoption of biodiesel to address challenges and reap economic benefits. While Malaysia faces job creation challenges due to its smaller land area, Penang Port's influence on the global palm oil price has led to significant fuel cost reductions, positively impacting its budget and profitability. The transition to B10 biodiesel not only improves air quality within the port region but also contributes to cleaner air nationwide. The adoption of biodiesel aligns with global sustainability goals, promoting affordable and clean energy, reducing operational costs, and stimulating local economic development. This strategic move positions Penang Port as a champion of responsible energy solutions and environmental stewardship.

The Port of Tanjung Priok in Indonesia, managed by PT Pelindo, has embraced biodiesel adoption with positive social and economic impacts. Biodiesel usage has led to environmental advantages, including reduced CO2 emissions, aligning with global efforts to combat climate change. The substitution of biodiesel for traditional fossil fuels supports Indonesia's commitment to cleaner energy sources and has created new employment opportunities in sectors like oil palm plantations. Economically, the introduction of biodiesel has resulted in cost savings for port operations and added economic value at both domestic and international levels. The port's focus on sustainable and economically sound energy solutions underscores its commitment to environmental responsibility and aligns with sustainable development goals. In summary, biodiesel adoption at the Port of Tanjung Priok has brought about significant social and economic benefits, contributing to a more sustainable and environmentally friendly port industry.

5. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

5.1 Conclusions

The implementation of biodiesel in prominent port facilities, including Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB) and Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB) in Malaysia, as well as the Port of Tanjung Priok in Indonesia, has revealed a complex landscape of challenges and opportunities. These endeavours have substantial social and economic implications, addressing the research objectives and questions. The transition to biodiesel in Penang Port, Malaysia, and the adoption of B30 biodiesel in the Port of Tanjung Priok, Indonesia, are clear indicators of progress toward sustainable port operations. These ports have made significant strides in embracing biodiesel as an alternative energy source. Despite initial challenges, including vehicle adoption and subsidy disparities, biodiesel has become an integral part of their energy strategies.

The case studies of Penang Port and the Port of Tanjung Priok have highlighted both challenges and opportunities. Challenges such as technical adjustments and the absence of biodiesel subsidies have been addressed with determination and innovative solutions. These challenges have been outweighed by the numerous opportunities' biodiesel adoption presents, including cost savings, reduced carbon footprints, and diversified energy sources. Biodiesel integration has opened new avenues for economic growth and cleaner energy solutions, aligning with sustainability goals. Biodiesel adoption within these ports has brought about notable social and economic consequences. From a social perspective, it has contributed to environmental benefits by reducing CO₂ emissions and promoting cleaner air. Biodiesel has also created employment opportunities, particularly in sectors related to the biodiesel supply chain. Economically, both Penang Port and the Port of Tanjung Priok have realized cost savings, with the potential to bolster economic growth at the national and global levels.

5.2 Recommendations and Suggestions for the Future Research

The research findings shed light on the trajectory of biodiesel implementation in Malaysia and Indonesia within the sphere of port and logistics operations, providing crucial insights into the journey toward sustainability the conclusions drawn strongly support the research title, "Biodiesel Adoption in Malaysia and Indonesia: A Path to Sustainable Port and Logistics Operations." Despite existing challenges, concerted efforts through collaboration, innovation, and advocacy are addressing them. The undeniable social, environmental, and economic benefits of biodiesel adoption underscore its pivotal role in realizing sustainability goals within the port and logistics sectors. The recommendations derived from these findings suggest transformative paths toward sustainability, emphasizing the importance of continued collaboration with stakeholders, investment in research and development, advocacy for subsidies and incentives, education and training, quality assurance, environmental monitoring, supply chain optimization, economic diversification, public awareness campaigns, and long-term commitment. These actions align with multiple Sustainable Development Goals (SDGs), promoting cleaner energy sources, reduced environmental impacts, economic growth, and responsible consumption and production for a more sustainable and economically viable future.

ACKNOWLEDGEMENT

We express our heartfelt appreciation to all those who contributed to the successful completion of this research, including Sabah Port Sdn. Bhd. (SPSB), Penang Port Sdn. Bhd. (PPSB), and the Port of Tanjung Priok, Indonesia. We extend our gratitude to the research participants from these organizations for their valuable insights, our academic advisors for their guidance, our institution for providing resources, colleagues and peers for enriching discussions, and our families and friends for their unwavering encouragement. This research represents a collective effort, and we acknowledge the vital role each of you played in its accomplishment.

REFERENCES

- Administrator. (2019, May 12). *Penggunaan biodiesel semakin meluas*. Indonesia.go.id. <https://indonesia.go.id/narasi/indonesiadalamangka/ekonomi/penggunaanbiodieselsemakinmeluas>
- Amir Lebdioui. (2020). The political economy of moving up in global value chains: How Malaysia added value to its natural resources through industrial policy. *Review of International Political Economy*. <https://doi.org/10.1080/09692290.2020.1844271>
- Arya H. Dharmawan, A. F. (2020). Bioenergy policy: The biodiesel sustainability dilemma in Indonesia. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 544.
- Che Hamzah, N. H., Khairuddin, N., Siddique, B. M., & Hassan, M. A. (2020). Potential of *Jatropha curcas* L. as biodiesel feedstock in Malaysia: A concise review. *Processes*, 8(7), 786. <https://doi.org/10.3390/pr8070786>
- Devita, L. (2015). Biodiesel sebagai bioenergi alternatif dan prospektif. *Agrica Ekstensia*, 25.
- Enerdata. (2022, January 7). *Malaysia targets full implementation of B20 biodiesel mandate by end of 2022*. <https://www.enerdata.net/publications/dailyenergynews/malaysiatargetsfullimplementationb20biodieselmmandateend2022.html>
- Faridha, K. O. (2021). *Biodiesel, jejak panjang sebuah perjalanan*. Badan Litbang ESDM (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral).
- Hossain, N., Hasan, M. H., Mahlia, T. M. I., Shamsuddin, A. H., & Silitonga, A. S. (2020). Feasibility of microalgae as feedstock for alternative fuel in Malaysia: A review. *Energy Strategy Reviews*, 32, 100536.
- McCormick, R., & Moriarty, K. (2023). *Biodiesel handling and use guide* (No. NREL/TP-4A00-86939). National Renewable Energy Laboratory (NREL). <https://doi.org/10.2172/2001221>
- Naidu, L., & Moorthy, R. (2021). A review of key sustainability issues in the Malaysian palm oil industry. *Sustainability*, 13(19), 10839. <https://doi.org/10.3390/su131910839>
- Nasution, M. (2007). Pengaruh penggunaan bahan bakar biodiesel sawit terhadap konsumsi dan emisi mobil diesel tipe common rail. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 9(1), 102.
- Nuva, A. F. (2019). Political economy of renewable energy and regional development: Understanding social and economic problems of biodiesel development in Indonesia. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 10(1), 118.

- Pribadi, A. (2022, March 24). *Pengembangan biodiesel di Indonesia beri manfaat nyata*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. <https://www.esdm.go.id/id/mediacenter/arsipberita/pengembanganbiodieseldiindonesiaberimanfaatnyata>
- Sahara, A. D. (2022). Economic impacts of biodiesel policy in Indonesia: A computable general equilibrium. *Journal of Economic Structures*, 11(1), 1-20.
- Syafiuddin, A., Chong, J. H., Yuniarto, A., & Hadibarata, T. (2020). The current scenario and challenges of biodiesel production in Asian countries: A review. *Bioresource Technology Reports*, 12, 100608.
- Yusoff, M. N. A. M., Zulkifli, N. W. M., Sukiman, N. L., et al. (2021). Sustainability of palm biodiesel in transportation: A review on biofuel standard, policy, and international collaboration between Malaysia and Colombia. *BioEnergy Research*, 14(1), 43–60. <https://doi.org/10.1007/s12155-020-10165-0>
- Zailani, S., Iranmanesh, M., Sean Hyun, S., & Ali, M. H. (2019). Barriers of biodiesel adoption by transportation companies: A case of the Malaysian transportation industry. *Sustainability*, 11(3), 931. <https://doi.org/10.3390/su11030931>
<https://doi.org/10.3390/su11030931>

INFLUENCE OF INTERNET OF THINGS ADOPTION ON LOW CARBON LOGISTICS EFFICIENCY IN LOGISTIC INDUSTRY IN MALAYSIA: MEDIATING EFFECT ON GREEN LOGISTICS PERFORMANCES: A CONCEPTUAL PAPER

Ab Rashid bin Atan^{1*}

¹Commerce Department, Politeknik Sultan Haji Ahmad Shah, Kuantan, Pahang

*E-mail: abrashid@polisas.edu.my

ABSTRACT

This conceptual paper explores the intersection of Internet of Things (IoT) adoption, Green Logistics performance, and Low Carbon Logistics efficiency within the logistics sector in Malaysia. The backdrop of this study is set against the pressing global issue of climate change, exacerbated by carbon emissions primarily from human activities such as transportation and logistics operations. The study integrates insights from various disciplines including environmental management, logistics, and technology adoption to propose a theoretical framework. The objectives of the research are to examine the direct influence of IoT adoption on Low Carbon Logistics efficiency, investigate the impact of IoT adoption on Green Logistics performance, explore how Green Logistics performance influences Low Carbon Logistics efficiency, and examine the mediating effects of Green Logistics performance on the relationship between IoT adoption and Low Carbon Logistics efficiency. Methodologically, the study adopts a mixed-methods approach, beginning with a comprehensive literature review to establish the theoretical underpinnings. It then proposes a conceptual framework that connects IoT adoption, Green Logistics performance, and Low Carbon Logistics efficiency, incorporating mediating variables to enhance understanding. The theoretical contributions of this study lie in bridging gaps in existing literature by emphasizing the role of IoT in environmental management within logistics, particularly in the context of developing countries like Malaysia. Practically, the study aims to provide decision-makers in logistics firms and policymakers with insights into how IoT adoption can lead to enhanced Green Logistics practices and ultimately contribute to more efficient Low Carbon Logistics operations. The findings are expected to inform policy development and strategic decision-making processes aimed at reducing carbon footprints and enhancing sustainability within the logistics sector.

Keywords: Internet of Things (IoT), green logistics, low carbon logistics, environmental management, Malaysia

1. INTRODUCTION

Human operations have led many adverse effects to the environment especially from business activity, which creates global warming, climate changes, ocean acidification, and others negative impact to the world ecosystem. Human effect on the environment is evident and increasing, with impacts identified across all continents and seas, as mentioned in Intergovernmental Panel on Climate Change (2015). 95 percent certainly, the study says that beings are the main cause of the current global warming. Moreover, the study finds that the more human activities disturb the environment, the more prominent are the dangers for habits and ecosystems of pervasive and irreversible effects, causing long-lasting modifications to the climate system.

Logistics operations are widely recognized for their important environmental impact, while the logistics sector generates the required service, on the contrary, inevitably have an adverse environmental impact (Thiell, et al., 2011). Transportation is a logistical activity that significantly impacts the environment. Emissions of carbon dioxide (CO₂) and other greenhouse gases (GHGs) from vehicles such as cars, aircraft, and ships used for transporting goods contribute to atmospheric pollution, widely recognized as a major contributor to the current serious consequences of global warming. CO₂ is partially absorbed by the ocean, but at elevated concentrations oceanic acidification increase leading to ecological and biological change, while continually increasing atmospheric concentrations lead to global warming and climate change (Cubassch et al., 2013).

CO₂ is categorized as a greenhouse gas that has been produced as a byproduct of consumption of non-renewable fossil fuels such as coal, petroleum and natural gas as a source of electricity (Thollander et al., 2007). In addition, the associated logistics operations result in severe air pollution, water pollution, fuel usage, solid waste disposal, etc. (Lin and Chan, 2011). Environmental damage caused by CO₂ emissions leads to climate change that further increases economic risks from severe weather occurrences such as floods that can lead to supply chain disturbance and operational loss (Halldórsson & Kovács, 2010). The risk of financial loss and the destabilization of worldwide supply chains because of global warming and climate change developed of vested interest in both governments and the public to become conscious of the downsides of unmanaged CO₂ emissions (Dincer, 1999) and this has led to the development of the Kyoto Protocol and the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

To minimize the severity of these problems, the concept of ‘Low Carbon Logistics’ has risen up in the Copenhagen Environment Conference to characterize logistics system that use advanced technology and equipment to minimize damage to the environment during business operations, while increasing the use of resources within the systems. Low Carbon Logistics is one of the significant contributions in the Green Logistics concept that emphasizes the mix environmental objectives into organizational target structures and value chain to provide clients with a balanced set of complete value (Thiell, et al., 2011). It can assist organizations cope efficiently with the connection between the growth of logistics and the preservation of the environment and unite economic, social and environmental interests.

The concept of Green Logistics was first proposed by HJ Wu & S. Dunn (1995) in the mid-1990s with believe that the core of Green Logistics should consist with the environmental responsibility including procurement, logistics, production logistics and sales logistics and reverse logistics. Green logistics has many advantages where green logistics’ value in social, economic and environment has slowly captured the attentions of many countries’ governments, academia, and company groups (Xiu and Chen, 2011). It is extremely comforting that organizations acknowledge that the greening of logistics can result in a sound of standard company advantages (McKinnon, et al., 2012). Twelve green logistics advantages include reducing general company expenses, reducing environmental effects, improving excellent social environmental circumstances, reducing fossil fuel usage, etc. (Hilda, et al., 2012). Malaysian logistics industry must rapidly introduce the green logistics idea for company sustainability while protecting Mother Earth and will receive the list of advantages from the greener logistics industry.

To give the strategic direction to the development of the logistics sector in Malaysia to further improve its competitiveness and efficiency, the Economic Planning Unit (EPU) has created the Logistical and Trade Facilitation Master Plan 2015-2020. (Ministry of Transport Malaysia, 2015a). The masterplan includes one action plan that to list an incentive for Green Practices adoption and supports green supply chain projects such as green planning and buying, reverse logistics, optimizing router and optimizing cargo loads. (Ministry of Transport Malaysia, 2015b). Hence, this study research goes side by side with Malaysian government plan to increase value of Malaysian logistics service providers' and to improve efficiency of current logistics personnel.

2. BACKGROUND OF STUDY

The logistics management always going through changing and development. The development of technology and innovation has been plays as a key for the future of logistics industries. Previously, the technology such as the Internet of Things, 5G, drones, digital twins, augmented reality, artificial intelligence and others kind of technologies seems very difficult to archive and look like unreliable. Right now, all the type technologies have been adopted in the variety of business to compete in the market for deliver the quality products and services.

The Internet of Things can be explained as a cooperation between a set of machines that surround people for the purpose of sharing and exchange the information and fulfilled the certain task. The main objective for the Internet of Things adoption is to improve the style of communication. Currently, human to human interaction be the key factor to create the main form of communication that push by the internet with the device's application. Recently, the exist of the Internet of Things triggered the new form of communication that called active communication where the devices and objects get involved directly in the communication without attention from the people. All the devices and objects within the area of communications able to communicate each other with exchange the data by itself through the internet.

Currently, many of main industries adopt the Internet of Things as the main driven for the technology innovation. This environment exists especially in the industrial area. Building, automotive, transportation or manufacturing are example of industries that actively applied the concept of the Internet of Things that always said as smart technology.

Although, with the great potential for the Internet of Things Adoption as claimed by Gartner that by 2020 there will be 26 billion of devices operating in the Internet of Things network and show its almost every machine and human communication and activity will able control and monitor by themselves, but right now the application and contribution of this kind technology innovation still not fully applied and study especially in the term of environmental issues in the logistics management. As the result, the ability of the Internet of Things should be adopted in the logistics management to assist environmental issue within the operational of business especially in the concept of low carbon logistics.

The concept of Low Carbon Logistics has risen when the low carbon economy concept proposed in the Copenhagen Environment Conference. This concept builds up with the three component, theories of the scientific development concept, low carbon economy and logistics

management. The low carbon logistics also need to fulfil the basic requirement of energy-saving emission reduction and low carbon development. The low carbon logistics can restrain the pollution of logistics activities on the environment and at the same time can reduce the resource consumption. The process of planning and implementation of the low carbon logistics activities can be improved with the use of an advanced low carbon technology. One of the latest technologies that can be functioned as the technology innovation in the low carbon logistics is the Internet of Things that can improved the performance of the low carbon logistics in the challenge of the current environment of the Earth's climate change and resources. At the end, it fulfils the need in the low carbon economy with the concept of sustainable development.

As the main issues of low carbon logistics is to reduce the carbon emission, its suitable to take the advantages of the Internet of Things technology. This technology can be used to integrate the resource of the entire logistics area, to change the previous concept of mode of logistics, logistics management, logistics information management and at the end reduce the risk in the entire supply chain processed.

The main purpose of current research is to identify the influence of the Internet of Things adoption on Low Carbon Logistics efficiency and its influence on the Green Logistics performance in the logistics management. The framework also develops, and it will function as a support for organization in decision making process about the Internet of Things adoption in the aspects of Low Carbon Logistics performance.

To achieve the goal of this study, the following tasks completed. In the first part of this proposal, the first step is exploring and study on the previously literature on several of topic such as the logistics management, the Internet of Things, Low Carbon Logistics and also Carbon Footprint Monitoring Systems in the purpose to define the current information and issues for the all the topics. Then, the relationship between the Internet of Things and Logistics Management with defining the predictor between the Low Carbon Logistics and Carbon Footprint Monitoring Systems with the Internet of Things adoption has been discovered. The second part of the proposal is development of framework that aimed to support company's decision-making when the need to adopt the Internet of Things is formulated.

3. PROBLEM STATEMENT

Recently, various scholars and practitioners have interested in studies environmental management issues particularly the issues of climate change. Scholar and practitioners are concerned with the raised of greenhouse gasses (GHGs) especially carbon emissions and its impact on climate change (Palak, Ekşioğlu, & Geunes, 2014). Carbon emissions are the main threat to climate change. Thus, climate change mitigation strategy has been proposed and applied as governments and firm's initiative to control carbon emissions. Kyoto Protocol mechanism such as carbon taxes, carbon trading, clean development, and joint implementation has been active as the mitigation strategy. This mitigation strategy for carbon emissions that are adopted by the government as government regulation. (Choudhary et al., 2015). Firms also need to adhere to government regulation and apply carbon reduction strategies to meet their customer requirements and to remain competitive. (Seuring, 2013). As proposed by Böttcher & Müller (2015), Low Carbon Logistics is one of the LCSCM groups of practices. This practice has been focused because transportation activities contribute significantly to increasing of carbon emissions. This is sustained by tremendous in information and communication

technologies. Information and communications technologies have been, and continue to be, an essential enabler for effective supply chain and logistics management (SCLM) (Ross 2016). To achieve this mitigation strategy, the firm is demanded to admit the application of the Internet of Things in the Low Carbon Logistics Management for increased its competitiveness. The term “Internet of Things” has been proposed by Kevin Ashton in 1999, to elaborate his conception of connecting radio-frequency identification (RFID) technology with the internet. His preference focused was to collect and save information without the presence of human interaction (Ashton, 2009). Lately, the concept of the Internet of Things was blended a number of other technologies, that has the intensity to reform various area, particularly the area of logistics management (Atzori et al., 2010; Bogataj et al., 2017).

The Internet of Things (IoT) within Supply Chain and Logistics Management is a worldwide network and service framework characterized by varying density and connectivity. It possesses self-configuring capabilities and operates on standard, interoperable protocols and formats. This network comprises diverse entities with identities, along with physical and virtual attributes, seamlessly and securely integrated into the Internet (Tarkoma et al., 2011).

The Internet of Things refers to a network of physical objects digitally connected to sense, monitor, and interact within a company and its supply chain, encompassing suppliers, factories, distributors, retailers, and customers (Ben-Daya et al., 2017). This connectivity has the potential to enhance information exchange, agility, and visibility, leading to unprecedented levels of data transparency. This includes the ability to track positions, temperatures, weather conditions, and other parameters previously inaccessible (Miorandi et al., 2012).

The volume of Internet of Things literature with a focus on Supply Chain and Logistics Management continuously rising. Majority scholars and research have been studied on the Internet of Things potential value and applications on a variety of subjects. Application of technology was the major study on the Internet of things aspects on supply chain and logistics management (Da Xu et al., 2014; Liu, S et al., 2019; Shaikh, F. K. et al., 2015; Witkowski, K., 2017). As the potential challenges and risks impact the technology adoption and therefore the realization of anticipated benefits, they require special attention (Harris et al., 2015; Bauk et al., 2017). Because of the incongruous view of the impacts of the Internet of Things adoption in Supply Chain and Logistics Management from the aspects of carbon emissions issues in the past literature, this topic needs further studies and attention.

This is linked with the previous studies that has been study the impact of internet of things in the variety of perspective and less to the carbon emissions perspective (Birkel, H. S. et al., 2019; Ben-Daya et al., 2017; Manavalan E. et al., 2019; Hopkins, J. et al., 2018). To present a clear perception, previous literature reviews have been analysis, and a variety of areas and perspectives has been determined for each of the literature reviews.

A holistic review of the role of the internet of Things in the aspect of Supply Chain and Logistics Management done by an earlier literature review (Birkel H. S. et al., 2019; Da Xu, L. et al., 2014; Whitmore et al., 2015; Lee and Lee., 2015; Ben-Daya et al. 2017). But lack of studies for the environmental management issues about the impact of the internet of things on low carbon supply chain and logistics. It came with the other literature review, Musa and Dabo (2016) concentrated on the technology aspect about the application of RFID between 2000 and

2015. Next, Liu et al. (2017) concentrated for the others technology application, known as the internet of things and this study continues by the Liao et al. (2017) with emerging of Industry 4.0 perspective but unfortunately not exactly focus in supply chain and logistics management. More literature review defined discussed about the Internet of Things technology application from the technical perspective within the Supply Chain and Logistics Management. Such as Big Data, Smart Factories or Industrial Information Integration Engineering (Addo-Tenkorang and Helo, 2016; Strozzi, F. et al., 2017). Even though all the study of the previously mentioned review articles is important to the internet of things and its related topic areas, but there are still have a significant knowledge gap that pushed this research. Each of the previously mentioned review articles only concentrates on a certain area like technologies of the internet of things such as RFID, Big Data, Cloud and other technologies or just focuses the internet of things as a minor subject like studies related to Industry 4.0. Some articles were defined ignore Supply Chain and Logistics Management area as well as the carbon emission management issues. Also found that less of previous review papers discussed on the significant view of the impact of the internet of things on the carbon emissions management topic.

A reliable framework is necessary to help in decision making on Internet of Things adoption and carbon management programs, which can be measured in relation to the performance measures of the company's green logistics, which are generally accessible, well understood and have recognized significance for executives.

4. RESEARCH OBJECTIVES

Main research Objective

1. To examine the influence of Internet of Things adoption on Low Carbon Logistics Efficiency.

Specific Research Objectives

1. To investigate the effect of Internet of Things Adoption on Green Logistics Performances.
2. To examine the influence of Green Logistics Performances on Low Carbon Logistics efficiency.
3. To investigate the mediating effects of Green Logistics performance on Low Carbon Logistics efficiency.

Research questions

1. Is there any significance relationship between the Internet of Things Adoption and Low Carbon Logistics Efficiency in the Logistics industries in Malaysia?
2. Does the Internet of Things Adoption predict the Green Logistics Performances?
3. Does the Green Logistics performance predict Low Carbon Logistics efficiency?
4. What is the mediating effects of Green Logistics performance on the relationship between the Internet of Things adoption and Low Carbon Logistics efficiency?

Significance of study - theoretical and practical

This study aims to advance the theoretical understanding of internet of things adoption, carbon management, and green logistics. Additionally, it seeks to offer practical insights that can be implemented by industry, leading to societal benefits for stakeholders and industry alike.

Theoretical Contribution

This study provides support for various findings in the existing literature concerning the adoption of the Internet of Things (IoT) and the efficiency of low carbon logistics, particularly in the context of Malaysia, which has not been extensively explored before. The current literature predominantly focuses on developing technical tools and metrics related to IoT and low carbon logistics, with relatively less emphasis on environmental issues from an organizational theory perspective.

This research also studies for the purposes of enhance existing literature on the Internet of Things, low carbon logistics and, green logistics with proposing a new theoretical framework linking a firm's green logistics performance to its low carbon logistics efficiency with the influence of Internet of Things adoption. If green logistics performance is found to support the development of low carbon logistics management or vice versa, it would expand both current theoretical knowledge. Especially since existing literature on internet of things adoption rarely discussed on carbon emissions as the outcome and create new technical applications from a management perspective.

Other studies on mediating role of green logistics performance towards enhanced internet of things adoption that will cause carbon emission reduction. This mediating factor is familiar as green logistics performance have in the past measured environmental performance, but it is limited evidence to suggest that the green logistics function as a mediator to increased performance of low carbon logistics efficiency. By connecting green logistics management into the model, it will visualize the relationship of logistics function in developing the carbon emission reduction efficiency. Also, showed how internal organizations practices can affect the firm's logistics performance. In future, it's also can be as pressure factor for the institutional to applied in the research with using the theoretical framework.

Practical Contribution

This research will be assisting decision makers in the task to make some decision. Decision makers face variety of options every day and tend to concentrate on the most useful results with minimized resources available. In this research, the aim is to show a fresh value flow, which will eventually reduce carbon emissions for both green logistics and internet of things adoption. Considering the complexity and inefficiency of environmental and carbon emissions has been ignored in the past. (Cote et al., 2008). It attempts to discover a working connection between organizational practices and beneficial outcomes by suggesting several practical dimensions to study, enabling companies to channel their restricted resources to archive greater result in their green logistics projects.

5. CONCLUSION

For that reason, it is crucial to understand the intensity of these internet of things adoption practice to build up suitable policies, incentives and regulations to enhance the carbon emission reduction effectiveness within the sector. On the other side, green logistics management is often quoted as an efficient regulatory driver that fosters better environmental practice, while ensuring that the company has improved its environment and society in a way is balanced with financial or productivity advantages. In the connection between internet of things adoption and carbon managements performances, a reliable instrument would be creating to enable policymakers to utilize and use future carbon management activity and this will be happened if the green logistics does plays good mediating role.

REFERENCES

- Addo-Tenkorang, R., & Helo, P. T. (2016). Big data applications in operations/supply-chain management: A literature review. *Computers & Industrial Engineering*, 101, 528-543.
- Ali, S.M., Md. Moktadir, M.A., Kabir, G., Chakma, J., Rumi, M.J.U., & Islam, M.T. (2019). Framework for evaluating risks in food supply chain: Implications in food wastage reduction. *Journal of Cleaner Production*, 228, 786-800.
- Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing. *RFID journal*, 22(7), 97-114.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2787-2805.
- Bauk, S., Draskovic, M., & Schmeink, A. (2017). Challenges of tagging goods in supply chains and a cloud perspective with focus on some transitional economies. *Promet-Traffic&Transportation*, 29(1), 109-120.
- Ben-Daya, M., Hassini, E., & Bahrour, Z. (2017). Internet of things and supply chain management: a literature review. *International Journal of Production Research*, 1-24.
- Benjaafar, S., Li, Y., Daskin, M., 2013. Carbon footprint and the management of supply chains: Insights from simple Models. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*. 10, 99-116.
- Birkel, H. S., & Hartmann, E. (2019). Impact of IoT challenges and risks for SCM. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(1), 39-61.
- Bogataj, D., Bogataj, M., & Hudoklin, D. (2017). Mitigating risks of perishable products in the cyber-physical systems based on the extended MRP model. *International Journal of Production Economics*, 193, 51-62.
- Böttcher, C. F., & Müller, M. (2015). Drivers, practices and outcomes of low-carbon operations: approaches of German automotive suppliers to cutting carbon emissions. *Business Strategy and the Environment*, 24(6), 477-498.
- Cheng, D., & Zhang, X. (2017, December). Overview of Low Carbon Logistics Development in China and Foreign Countries. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 100, No. 1, p. 012167). IOP Publishing.
- Choudhary, A., Sarkar, S., Settur, S., & Tiwari, M. K. (2015). A carbon market sensitive optimization model for integrated forward–reverse logistics. *International Journal of Production Economics*, 164, 433-444.
- Cote, R.P., Lopez, J., Marche, S., Perron, G.M., Wright, R., 2008. Influences, practices and opportunities for environmental supply chain management in Nova Scotia SMEs. *J. Clean. Prod.* 16 (15), 1561–1570.
- Cubasch, U., and Coauthors, 2013: Introduction. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, T. F. Stocker, et al., Eds., Cambridge University Press, 119–158.
- Da Xu, L., He, W., & Li, S. (2014). Internet of things in industries: A survey. *IEEE Transactions on industrial informatics*, 10(4), 2233-2243.
- Dincer, I., & Rosen, M. A. (1999). Energy, environment and sustainable development. *Applied energy*, 64(1-4), 427-440.
- H. J. Wu, S. Dunn. (1995). Environmentally Responsible Logistics Systems. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 2, p. 1-3.
- Halldórsson, Á., & Kovács, G. (2010). The sustainable agenda and energy efficiency: Logistics solutions and supply chains in times of climate change. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(1/2), 5-13.

- Haller, S., Karnouskos, S., & Schroth, C. (2008, September). The internet of things in an enterprise context. In *Future Internet Symposium* (pp. 14-28). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Haller, S., Karnouskos, S., & Schroth, C. (2008, September). The internet of things in an enterprise context. In *Future Internet Symposium* (pp. 14-28). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Hopkins, J., & Hawking, P. (2018). Big Data Analytics and IoT in logistics: a case study. *The International Journal of Logistics Management*, 29(2), 575-591.
- Lee, I. and Lee, K. (2015), "The internet of things (IoT): applications, investments, and challenges for enterprises", *Business Horizons*, Vol. 58No. 4, pp. 431-440.
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E.D.F.R. and Ramos, L.F.P. (2017), "Past, present and future of industry 4.0 – a systematic literature review and research agenda proposal", *International Journal of Production Research*, Vol. 55 No. 12, pp. 3609-3629.
- Liu, S., Zhang, Y., Liu, Y., Wang, L., & Wang, X. V. (2019). An 'Internet of Things' enabled dynamic optimization method for smart vehicles and logistics tasks. *Journal of Cleaner Production*, 215, 806-820.
- Manavalan, E., & Jayakrishna, K. (2019). A review of Internet of Things (IoT) embedded sustainable supply chain for industry 4.0 requirements. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 925-953
- McKinnon, C. (2012). *Climate change and future justice: Precaution, compensation and triage*. Routledge.
- Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., & Chlamtac, I. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad hoc networks*, 10(7), 1497-1516.
- Musa, A., & Dabo, A. A. A. (2016). A review of RFID in supply chain management: 2000–2015. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 17(2), 189-228.
- Palak, G., Ekşioğlu, S. D., & Geunes, J. (2014). Analyzing the impacts of carbon regulatory mechanisms on supplier and mode selection decisions: An application to a biofuel supply chain. *International Journal of Production Economics*, 154, 198-216.
- Ross, D. F. (2016). *Introduction to e-supply chain management: engaging technology to build market-winning business partnerships*. CRC Press.
- Seuring, S. (2009). The product-relationship-matrix as framework for strategic supply chain design based on operations theory. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 221-232.
- Shaikh, F. K., Zeadally, S., & Exposito, E. (2015). Enabling technologies for green internet of things. *IEEE Systems Journal*, 11(2), 983-994.
- Strozzi, F., Colicchia, C., Creazza, A., & Noè, C. (2017). Literature review on the 'Smart Factory' concept using bibliometric tools. *International Journal of Production Research*, 55(22), 6572-6591.
- Tarkoma, S., & Katasonov, A. (2011). Internet of things strategic research agenda (IoT–SRA). *Finnish Strategic Centre for Science, Technology, and Innovation: For Information and Communications (ICT) Services, Businesses, and Technologies, Finland*.
- Thiell, M., Zuluaga, J. P. S., Montañez, J. P. M., & van Hoof, B. (2011). Green logistics: global practices and their implementation in emerging markets. In *Green finance and sustainability: Environmentally-aware business models and technologies* (pp. 334-357). IGI Global.

- Thollander, P., Danestig, M., & Rohdin, P. (2007). Energy policies for increased industrial energy efficiency: Evaluation of a local energy programme for manufacturing SMEs. *Energy policy*, 35(11), 5774-5783.
- Whitmore, A., Agarwal, A., & Da Xu, L. (2015). The Internet of Things—A survey of topics and trends. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 261-274.
- Witkowski, K. (2017). Internet of things, big data, industry 4.0—innovative solutions in logistics and supply chains management. *Procedia Engineering*, 182, 763-769.
- Wu, H. J., & Dunn, S. C. (1995). Environmentally responsible logistics systems. *International journal of physical distribution & logistics management*, 25(2), 20-38.

DESTINATIONGO SEBAGAI JEJAK LOKASI DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Fadzilah binti Ahamat Hayudin^{1*}

¹Jabatan Perdagangan, Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: fadzi@psp.edu.my

ABSTRAK

Penerimaan *Augmented Reality* (AR) atau Realiti Terimbuh telah berkembang meluas dan banyak digunakan dalam pelbagai bidang merangkumi pendidikan, navigasi, pemetaan, hiburan, pelancongan, perubatan dan sebagainya. Seiring dengan perkembangan ini, pengguna telefon pintar juga boleh melihat persekitaran nyata secara maya dengan sokongan teknologi AR. DestinationGo merupakan satu produk inovasi yang dibangunkan dengan bantuan AR untuk menjejak lokasi utama yang terdapat di Politeknik Seberang Perai (PSP). Ini kerana pelajar baharu tidak mengetahui lokasi utama yang ada dan sukar mencari lokasi tersebut. Oleh itu, kajian ini dilaksanakan untuk membangunkan dan menguji kebolehgunaan DestinationGo dalam jejak lokasi dan secara tidak langsung membantu pelajar mengetahui lokasi yang dicari. Dengan penggunaan aplikasi ini, secara tidak langsung dapat membantu menjimatkan masa serta tenaga pelajar semasa pencarian lokasi berlaku. Pembangunan aplikasi ini menggunakan Model ADDIE dan soal selidik kebolehgunaan produk telah diedarkan kepada 24 orang pelajar semester satu dengan menggunakan *google form*. Dapatan soal selidik menunjukkan maklum balas positif dan responden bersetuju aplikasi ini dapat membantu mereka menjejak lokasi utama dan secara tidak langsung mengurangkan tenaga pelajar dalam pencarian lokasi tersebut. Aplikasi ini hanya tertumpu kepada lokasi utama dan boleh ditambahbaik dengan memasukkan lokasi lain terutamanya lokasi dalam bangunan sebelum digunakan secara meluas.

Kata Kunci: DestinationGo, *Augmented Reality*, navigasi.

1. PENGENALAN

Seiring dengan perkembangan dunia digital, teknologi Realiti Terimbuh atau *Augmented Reality* (AR) turut digunakan sebagai salah satu kaedah penyampaian informasi yang lebih interaktif dan efektif. AR menggabungkan objek persekitaran dunia nyata dengan sokongan pelbagai kaedah sensori, termasuk visual, pendengaran, haptik, somatosensory dan deria rasa termasuk perasaan secara interaktif (Nik Zulkarnaen, Khairul Azhar & Fatin Norsyafawati (2020). Dengan menggunakan telefon pintar, pengguna boleh melihat persekitaran nyata secara maya. AR telah diterima pakai secara meluas dalam bidang pendidikan, hiburan, mengesan lokasi, perubatan, pelancongan, hiburan dan sebagainya.

1.1 Penyataan Masalah

Pada sesi 1 2023/2024 menunjukkan Politeknik Seberang Perai (PSP) telah menerima sekurang-kurangnya lebih 700 orang pelajar baharu. Dengan keluasan 100 ekar, terdapat pelbagai bangunan yang terdiri daripada bangunan akademik dan pentadbiran di lokasi yang berbeza. Sebelum DestinationGo dibangunkan, satu soal selidik telah diedarkan kepada 71 orang pelajar untuk mengenal pasti tahap kebolehcapaian lokasi di PSP. Data menunjukkan 77.8% pelajar mempunyai masalah dalam mencari lokasi dan hampir 74.6% pelajar tidak

mengetahui lokasi yang terdapat di PSP. Ini menyebabkan mereka mengambil masa yang agak lama (77.5%) dan tenaga untuk sampai ke lokasi yang dihadapi. Masalah ini bukan sahaja dihadapi oleh pelajar semester 1 malah turut dihadapi oleh segelintir pelajar senior. Data soal selidik keperluan pembangunan produk menunjukkan 95.8% responden bersetuju produk pencarian lokasi berteraskan AR dihasilkan.

1.2 Persoalan Kajian

Berikut merupakan persoalan kajian:

- a. Adakah aplikasi DestinationGo membantu pelajar mengesan sesuatu lokasi dengan mudah?
- b. Adakah aplikasi DestinationGo membantu menjimatkan masa dan tenaga pelajar semasa mencari sesuatu lokasi?

1.3 Objektif kajian

Berikut merupakan objektif kajian:

- a. Membangunkan aplikasi DestinationGo sebagai alat bantu jejak lokasi.
- b. Menguji kebolehfungsian aplikasi DestinationGo sebagai alat bantu jejak lokasi.

1.4 Justifikasi kajian

Kajian ini hanya tertumpu kepada masalah menjejak lokasi oleh pelajar PSP terutamanya pelajar semester 1. Ini kerana pelajar ini masih baru dan belum mengetahui lokasi sesuatu tempat dengan tepat. Pembangunan aplikasi ini memberi tumpuan kepada lokasi utama seperti perpustakaan, Jabatan Hal Ehwal Pelajar, Dewan Sri Mutiara, cafe, Pusat Islam dan bangunan akademik. Dengan menggunakan DestinationGo, pengguna boleh melihat objek 3D lokasi di PSP secara interaktif. Aplikasi ini bukan sahaja memberikan pengalaman visual yang interaktif kepada pelajar baru malah secara tidak langsung dapat memberi informasi pelajar senior dan pelawat. Selain itu, penggunaan aplikasi ini juga dapat menjimatkan masa dan tenaga pelajar bagi mencari dalam mencari lokasi yang hendak dituju.

2. ULASAN LITERATUR

Realiti Terimbuh atau Augmented Reality (AR) merupakan satu virtual maya yang memberi gambaran secara langsung atau tidak langsung persekitaran sebenar yang ditambah dengan informasi interaktif seperti bunyi, grafik, video, atau data GPS. Realiti maya ini memberi gambaran persekitaran sebenar dengan janaan melalui kesan visual janaan komputer yang mempamerkan dunia sebenar melalui skrin paparan (Romy et.al, 2023). Dayana Farzeeha et.al. (2021) menyatakan AR adalah gabungan elemen maya dengan dunia sebenar yang boleh diakses secara nyata disampaikan secara interaktif dalam bentuk 3 Dimensi (3D). Terdapat tiga jenis AR iaitu (i) AR berasaskan penanda (*marker-based AR*) berfungsi sebagai kotak hitam untuk penjejakan lokasi; (ii) AR tanpa penanda (*markerless AR*) memberikan informasi persekitaran nyata dengan memuat naik gambar yang telah dikenalpasti; dan (iii) perkhidmatan berasaskan lokasi AR (*location-based services (LBS) AR*) merupakan gabungan fungsi GPS dalam mengesan maklumat lokasi semasa dengan kedudukan pada peranti mudah alih (Muhammad Farras & Yeni, 2022).

Kajian lepas menunjukkan trend perkembangan AR kini diterima luas dalam sektor pendidikan, hiburan, perubatan, pengurusan aktiviti, makanan, jejak lokasi dan sebagainya. Sebagai contoh,

penggunaan AR dalam bidang pendidikan dapat memberi nilai tambah dan kesan yang positif kepada penguasaan pembelajaran pelajar (Najibulla et al., 2022) kerana kaedah penyampaian pengajaran guru lebih menarik dan interaktif (Singaravelu & Sivakumar, 2020). Situasi ini menunjukkan AR telah diadaptasi dalam bidang pendidikan (Romy et al, 2023). Namun begitu, ada dapatan kajian lepas menunjukkan tahap pengetahuan guru berkenaan teknologi ini masih berada pada tahap rendah dan masih kurang pendedahan yang perlu diberikan perhatian (Nursamsiyah et al., 2022; Siti Azrehan & Rafiza, 2019).

Sementara itu. AR juga turut digunakan dalam pemetaan dan navigasi sesuatu lokasi malah telah menjadi satu keperluan pada masa kini. Sebagai contoh penggunaan telefon pintar dengan sokongan GPS (*Global Positioning System*) dapat mempamerkan sesebuah peta lokasi yang hendak dituju dengan mudah. Penggunaan *google map* seumpamanya, membolehkan pengguna memasukkan maklumat destinasi pilihan dan menekan 'mod perjalanan anda' (*walking*) diikuti butang *live view* sebelum navigasi dimulakan (mStar, 2023). Muhammad Farras & Yeni (2022) menyatakan paparan peta dan navigasi yang menggunakan GPS masih lagi dalam paparan dua dimensi (2D) dan masih tidak menyeluruh dengan hanya menunjukkan paparan lokasi di luar bangunan sahaja. Namun, gabungan GPS dan AR menjadi alternatif kepada penyampaian grafik lokasi yang interaktif *secara real-time*.

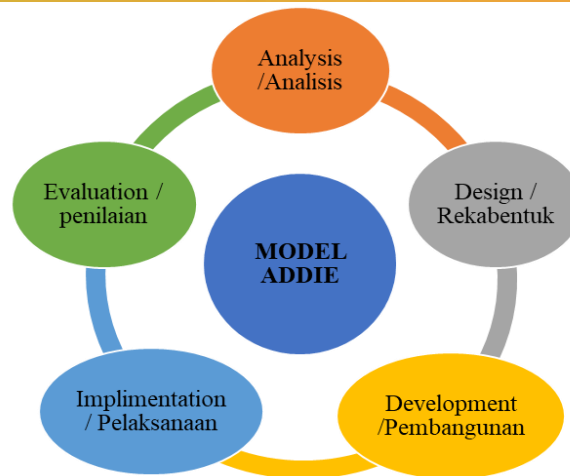
Chaulina et al. (2020) telah melakukan satu penelitian dengan menggunakan aplikasi *mobile Location-Based Augmented Reality* untuk pemetaan outlet di Mall Olympic Garden (MOG), Malang. Lokasi yang luas, informasi tunjuk arah yang mengelirukan dan ketidakcapaian *Google Map* dalam bangunan menyebabkan pengunjung sukar untuk sampai ke *outlet* yang dituju serta memakan masa lama dan tenaga mereka. Dengan menggunakan *Location-Based Augmented Reality* berasaskan *mobile* pengkaji mendapati aplikasi ini membantu pengunjung sampai ke *outlet* yang dituju dengan mudah.

Di Malaysia, Muzium Negara turut menggunakan AR sebagai hebahan informasi muzium dikenali sebagai Aplikasi Mudah Alih Muzium Negara AR. Penggunaan aplikasi ini bukan sahaja memberikan pengalaman maya malah menjadi satu peta digital kepada pengunjung.

3. METODOLOGI

Kajian berbentuk projek inovasi, dibangunkan untuk membantu pelajar terutamanya pelajar baharu sebagai alat bantu jejak lokasi yang terdapat di PSP. Responden kajian terdiri daripada 24 orang pelajar telah menjawab soal selidik yang diedarkan melalui *Google Form*. Data yang diterima kemudiannya dianalisis bagi menjawab objektif kajian.

Model ADDIE yang diasaskan oleh Rosset pada tahun 1987 dipilih sebagai garis panduan semasa aplikasi DestinationGo dibangunkan. Terdapat lima fasa di dalam model iaitu analisis, rekabentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian.



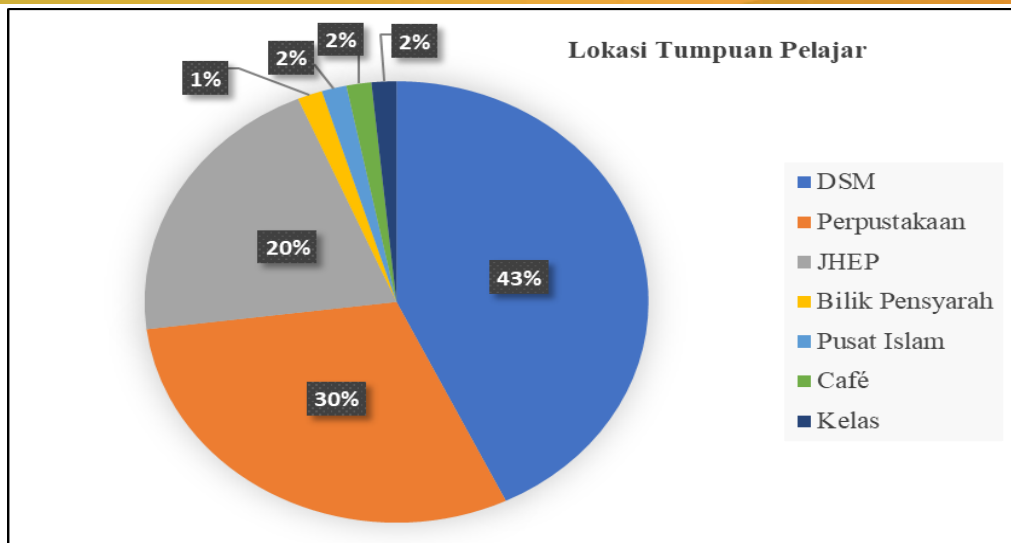
Rajah 1: Model ADDIE

i. Analisis

Sebelum aplikasi DestinationGo dibangunkan, satu soal selidik keperluan pembangunan produk telah diedarkan kepada 71 orang pelajar untuk mengenalpasti tahap pengetahuan dan kebolehcapaian lokasi di PSP. Analisis data adalah seperti berikut:

Bil	Soalan	Ya	Tidak
1	Adakah anda mempunyai masalah dalam mencari lokasi di PSP?	71.8%	28.2%
2	Adakah anda mengetahui semua lokasi yang terdapat di PSP?	25.4%	76.4%
3	Adakah anda mengetahui jalan pintas ke lokasi yang hendak dituju?	44.4%	56.6%
4	Adakah anda mengambil masa yang lama untuk ke lokasi yang dituju?	77.5%	22.5%
5	Adakah anda menggunakan <i>google maps</i> untuk sampai ke lokasi dituju?	65.1%	34.9%
6	Adakah anda pernah menggunakan aplikasi AR sebelum ini?	53.5	46.5%
7	Adakah peta digital wajar digunakan di PSP?	97.2%	2.8%
8	Jika aplikasi peta digital wujud, adakah anda rasa ianya dapat membantu pelajar menjimatkan masa dalam mencari lokasi?	100%	-
9	Adakah anda ingin produk pencarian lokasi berteraskan AR dihasilkan?	98.8%	4.2%

Berdasarkan kepada analisis ini, 71.8% responden menyatakan mereka mempunyai masalah dalam mencari lokasi kerana tidak mengetahui tempat lokasi dituju (76.4%). Responden bersetuju jika peta digital (100%) berteraskan AR dibangunkan (98.8%).



Rajah 2: Lokasi tumpuan pelajar

Lokasi tumpuan yang selalu dituju oleh pelajar PSP adalah Dewan Seri Mutiara (43%), perpustakaan (30%), Jabatan Hal Ehwal Pelajar (20%), Pusat Islam (2%), Café (2%), Kelas (2%) dan bilik pensyarah (1%).

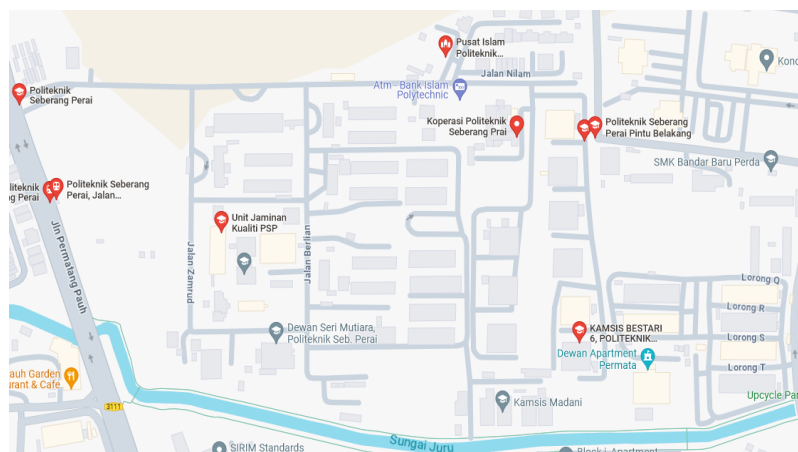
ii. Rekabentuk

Analisis data soal selidik keperluan menjadi panduan semasa menentukan lokasi utama yang akan dimasukkan dalam DestinationGo. Pergambaran akan dimulakan di pintu utama dan meliputi bangunan pentadbiran, bangunan akademik serta jalan utama di PSP. Peralatan seperti komputer, telefon pintar, aplikasi *CapCut* dan laman sesawang Blippar.com digunakan sepanjang penghasilan aplikasi ini.

iii. Pembangunan

Terdapat beberapa langkah perlu diambil untuk pembangunan aplikasi ini seperti berikut:

Langkah 1 : Mengenal pasti dan memilih lokasi utama yang ada di PSP. Peta PSP dijadikan panduan.



Gambar 1: Peta PSP

Langkah 2: Merakam video dan mengambil gambar di setiap bangunan utama.



Langkah 3: Memilih gambar dan video yang telah dirakam untuk dimasukkan ke dalam aplikasi *Capcut*.

Langkah 4: Menyunting (*edit*) gambar dan video yang dikenalpasti dengan menggunakan aplikasi *CapCut*.

Langkah 5: Proses penyuntingan video audio yang bersesuaian bagi menceriakan lagi video.



Langkah 6: Dengan menggunakan bantuan laman sesawang Blippar.com video yang telah selesai disunting dijadikan aplikasi yang dinamakan DestinationGo.



Rajah 3: Logo Aplikasi DestinationGo

Terdapat beberapa cabaran yang perlu ditempuh sepanjang tempoh aplikasi ini dibangunkan dan diuji. Antaranya kurang kemahiran menggunakan aplikasi menggunakan AR, kekurangan peruntukan serta kekangan masa untuk mendapatkan kemahiran yang selayaknya.

iv. Pelaksanaan

Ujilari aplikasi DestinationGo dilaksanakan melibatkan lima orang pelajar. Penerangan cara penggunaan aplikasi ini diberikan dan beberapa penambahbaikan dibuat. Antara penambahbaikan yang dibuat termasuk mempercepatkan masa video realiti pencarian lokasi, menambah paparan muka lobi bangunan akademik dan memuat naik audio yang bersesuaian dan dirasakan lebih menarik.

v. Penilaian

Setelah penambahbaikan DestinationGo diambil, satu soal selidik kebolehfungsian produk diedarkan kepada 24 orang pelajar secara rawak. Analisis data menunjukkan aplikasi ini dapat berfungsi dengan baik. Berikut adalah dapatan analisis kebolehfungsian produk:

Soalan	SS	S	N	TS	STS
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1. Adakah DestinationGo membantu pelajar dalam mencari lokasi?	54.2	25	16.7	0	8.3
2. Adakah DestinationGo menjimatkan masa pelajar semasa mencari lokasi di PSP?	54.2	25	16.7	0	8.3
3. Adakah DestinationGo dapat mengurangkan tenaga pelajar menuju ke lokasi?	41.7	33.3	20.8	0	8.3
4. Adakah Destination ini mudah diakses oleh pelajar?	41.7	33.3	20.8	0	8.3
5. Adakah DestinationGo ini menunjukkan gambaran lokasi di PSP dengan jelas?	45.8	33.3	17.4	4.2	8.3
6. Adakah video AR DestinationGo dapat menarik minat pelajar untuk menggunakannya?	45.8	29.2	25	0	8.3
7. Adakah Destination ini tidak menggunakan banyak ruang dalam telefon?	29.2	41.7	20.8	0	8.3
8. Adakah Destination ini mudah dimuat turun di dalam peranti telefon pintar pelajar?	45.8	29.2	16.7	0	8.3
9. Adakah paparan aplikasi DestinationGo dalam menunjukkan arah jelas?	45.8	33.3	17.4	0	8.3

10. Adakah DestinationGo dapat menunjukkan lokasi seperti Dewan Seri Mutiara (DSM)?	50	29.2	17.4	0	8.3
11. Adakah DestinationGo memudahkan anda mencari lokasi yang ingin dituju?	50	29.2	17.4	0	8.3
12. Dengan menggunakan DestinationGo, adakah anda menjumpai lokasi seperti Jabatan Hal Ehwal Pelajar (JHEP)?	50	29.2	17.4	0	8.3

*SS – Sangat Setuju; S - Setuju; N – Neutral; TS – Tidak Setuju; STS – Sangat Tidak Setuju

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Hasil analisis kebolehfungsian mendapati, aplikasi DestinationGo dapat membantu pelajar semasa mencari lokasi yang dituju (79.2%) dan secara tidak langsung dapat menjimatkan masa (79.2%) dan tenaga (75%) mereka semasa jejak lokasi dilakukan. Responden juga percaya aplikasi ini dapat menunjukkan arah dengan jelas (79.2%). Selain itu, responden juga turut berpuashati dengan paparan antara muka DestinationGo dan menarik minat mereka untuk menggunakan aplikasi ini (75%). Dapatan analisis ini secara keseluruhannya menunjukkan, aplikasi ini berfungsi dengan baik dan boleh menjadi panduan kepada pelajar terutamanya pelajar baru semasa navigasi lokasi dilaksanakan.

5. KESIMPULAN

Kesimpulannya, aplikasi DestinationGo merupakan produk inovasi yang dibangunkan sebagai alat bantu jejak lokasi terutamanya kepada pelajar baharu. Sebelum aplikasi ini dibangunkan, satu soal selidik keperluan pembangunan produk telah diedarkan kepada 71 orang pelajar untuk mengenalpasti masalah yang dihadapi semasa carian lokasi dilakukan. Dapatan soal selidik keperluan ini dijadikan panduan kepada pembangunan DestinationGo. Beberapa penambahbaikan telah diambil semasa ujilari produk dilaksanakan dan diikuti dengan ujian kebolehfungsian produk bagi menjawab objektif kajian dengan penglibatan 24 orang pelajar sebagai responden.

Walaupun, beberapa cadangan penambahbaikan masih boleh dibuat sebelum aplikasi ini boleh digunakan sepenuhnya. Ini kerana, aplikasi ini hanya memaparkan bangunan umum seperti perpustakaan, Dewan Seri Mutiara, Jabatan Hal Ehwal Pelajar, bangunan akademik, Pusat Islam dan Cafe asrama. Lokasi dalam bangunan seperti Unit Perhubungan dan Latihan Industri, unit peperiksaan, bilik kuliah, makmal tidak dapat dipamerkan. Selain itu, aplikasi ini perlu dimuatnaik dalam peranti pelajar sendiri. Situasi ini boleh menyebabkan pelajar kurang berminat dan menggunakan aplikasi sedia ada seperti *Google map* atau bertanya kepada orang semasa pencarian lokasi berlaku.

PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan Mohammad Taqiyuddin bin Roslan, Che Nur Aliya Amira binti Che Razali dan Nur Aishah Amaludin yang membantu dan menyumbang idea serta tenaga sepanjang pembangunan aplikasi DestinationGo dan semua pihak lain yang terlibat.

RUJUKAN

- Chaulina Alfianti Oktavia, Agnes Nola Sekar Kinasih & Rakhmad Maulidi. (2020) Pemetaan Outlet Mall Menggunakan Location-Based Augmented Reality Berbasis Mobile. *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi (SISFOTEK)*, 4, 136- 104. Dicapada
- https://www.researchgate.net/publication/374998285_Pemetaan_Outlet_Mall_Menggunakan_Location-Based_Augmented_Reality_Berbasis_Mobile
- Dayana Farzeeha Alil, Siti Syazwani Yahya & Marlissa Omar (2021). Penggunaan Aplikasi Augmented Reality dalam Topik Litar Asas Elektronik (The Use of Augmented Reality Application in Basic Electronic Circuit Topic). *Innovative Teaching and Learning Journal*, 3(2). Dicapada <https://itlj.utm.my/index.php/itlj/article/view/34>.
- mStar. (2023, 2 Ogos). Anda Takkan Sesat dalam ‘Mall’ Lagi... Rupanya Boleh Guna Kamera Telefon Je Cari Destinasi Nak Pergi. Bahan diakses pada 2 Ogos 2023, daripada <https://www.mstar.com.my/xpose/famili/2023/08/02/anda-takkan-sesat-dalam-mall-lagi-rupanya-boleh-guna-kamera-telefon-je-cari-destinasi-nak-pergi>.
- Muhammad Farras Aditya P.A. & Yeni Anistyasari (2022). Implementasi Markerless Location-Based dalam Aplikasi Peta Augmented Reality Fakultas Teknik Unesa Berbasis Android. *Journal of Informatics and Computer Science*, 4(1) 117- 130. Dicapada <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jinacs/article/view/48998/40872>.
- Najibulla Romainor, Corrienna Abdul Talib & Faruku Aliyu. (2022). Augmented Reality in Chemistry Education: A Literature Review of Advantages on Learners. *Journal of Natural Science and Integration*, 5(1), 126–135. Dicapada <https://doi.org/10.24014/JNSI.V5I1.16805>.
- Nik Zulkarnaen Khidzir, Khairul Azhar Mat Daud & Fatin Norsyafawati Mohd Sabri. (2020, Julai 27). Evolusi Teknologi Realiti Berperanta (AR) dan Aplikasinya dalam Konservasi Digital Serta Warisan Maya. Dicapada <https://www.majalahsains.com/evolusi-teknologi-realiti-berperanta-ar-dan-aplikasinya-dalam-konservasi-digital-serta-warisan-maya/>
- Nursamsiyah Mohd Badrol, Kamarul Ismail & Yeni Erita. (2022). Implementasi Teknologi Augmented Reality (AR) dalam Pengajaran Geografi oleh Guru di Daerah Setiu, Terengganu. *Geografi*, 10(2), 24–34. <https://doi.org/10.37134/geografi.vol10.2.2.2022>.
- Romy Abd Kadir, Ruba’ie Said, Zaitun Ghazali, Norzcha Othman, Mohd Harath Omar, Zamry Ibrahim, Zul Azmi Mokhlis, Shaharudin Saad & Ellyza Karim. Pengetahuan Dan Penerimaan Augmented Reality (AR) Dalam Kalangan Siswa Guru Institut Pendidikan Guru Kampus Pendidikan Teknik. *Jurnal Penyelidikan Teknokrat II*, 24, 78-87. Dicapada <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jpt/article/view/25061/14013>.
- Singaravelu, G. & Sivakumar, A. (2020). Augmented Reality in Teaching and Learning Process. *Mukt Shabd Journal*, 9(4), 3504-3518. Dicapada https://www.researchgate.net/publication/340925293_AUGMENTED_REALITY_IN_TEACHING_AND_LEARNING_PROCESS.
- Siti Azrehan Aziz & Rafiza Kasbun. (2019). Kajian Rintis: Tahap Penerimaan Teknologi Augmented Reality Terhadap Modul Komponen Sistem Unit Dikalangan Pelajar Matrikulasi KUIS. *Proceeding of International Conference on Information Technology & Society*. 65-75. <https://icits2019eproceeding.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/10/its033.pdf>.

THE EFFECTIVENESS OF DPL INTERACTIVE HUB IN TEACHING AND LEARNING

Sharipah Khadijah binti S.Hashim¹
Kanchana Kannan^{2*}

^{1,2}Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mail: kanchana@psp.edu.my

ABSTRACT

DPL Interactive Hub designed for Diploma in Logistics and Supply Chain Management program of Politeknik Seberang Perai seeks to transform the logistics education by offering the advanced access to the learning materials, incorporating the applications that are interactive and increasing the level of students' engagement. With the advancement of technology in the 21st century, the use of ICT has become part and parcel of human life and therefore education cannot be an exception. The COVID-19 pandemic has gone further to enhance the call for efficient online and blended learning solutions as evidenced by the growing use of e-learning platforms in higher learning institutions. To assess the effectiveness of the platform, this research involves 30 participants, which are both students and lecturers. A quantitative approach was used to measure the level of engagement of the users through the frequency of visits, duration of the sessions, and the interactions. Also, academic performance indicators before and after the implementation of the platform were analysed to determine the effect of the platform on learning. The findings reveal high usage of the hub and increased knowledge acquisition and ability of the participants to apply concepts learnt. However, certain technical issues were raised which can be considered as the future developments. In conclusion, the DPL Interactive Hub has the potential of improving the learning of logistics by providing interactive and meaningful learning environments.

Keywords: DPL interactive hub, logistics education, interactive hub, teaching and learning.

1. INTRODUCTION

The DPL Interactive Hub addresses the educational requirements of logistics students at Politeknik Seberang Perai, introducing a digital platform to enhance learning efficiency and comprehensiveness in logistics studies. This initiative seeks to modernize education by improving access to coursework materials, integrating online learning tools, and enriching supplementary resources for better engagement and comprehension. Challenges persist in adopting interactive learning methods at institutions like Politeknik Seberang Perai, leading to limited availability of comprehensive online resources and hindering student engagement with coursework.

Key objectives include establishing a centralized repository specifically for the Diploma in Logistics and Supply Chain Management (DLS) program, integrating interactive learning applications across eight modules, and enhancing overall learning experiences for enrolled students.

Research objectives (RO) as follows:

1. Evaluate User Engagement
 - a. Assess the level of user engagement with the DPL Interactive Hub through quantitative metrics such as frequency of visits, duration of sessions, and interaction patterns.
 - b. Investigate qualitative aspects such as user feedback and satisfaction surveys to understand how engaged users feel with the platform.
2. Measure Learning Outcomes
 - a. Determine the impact of the DPL Interactive Hub on learning outcomes by analysing academic performance metrics before and after its implementation.
 - b. Explore how the platform contributes to knowledge retention, comprehension, and application of learning materials among users.
3. Assess Technological Effectiveness
 - a. Evaluate the technological performance of the DPL Interactive Hub by assessing its reliability, accessibility, and responsiveness across different devices and network conditions.
 - b. Investigate user experiences related to usability, interface design, and technical support to identify areas for improvement and enhancement.

These research objectives aim to provide a comprehensive assessment of the DPL Interactive Hub's effectiveness from various perspectives, including user engagement, learning outcomes, and technological functionality.

2. LITERATURE REVIEW

The literature review underscores the urgency for educators to adopt innovative pedagogical practices and embrace technology in the modern educational context. Jasni & Zainal (2020) advocate for creative teaching approaches that actively engage students, fostering effective communication and encouraging innovative problem-solving. Nazruddin & Hisam (2022) emphasize the crucial role of interactive multimedia tools in promoting dynamic and effective learning with active involvement in critical thinking. Mahlan & Hamat (2020) highlight the expedited adoption of online education, particularly through platforms like WhatsApp, Google Meet, and Zoom, in response to the COVID-19 crisis. Kamlin & Keong (2020) stress the benefits of incorporating video content in education for improved student outcomes, despite associated challenges. Kuppusamy & Norman (2021) underscore a substantial shift towards online learning in higher education prompted by the pandemic. Saifudin & Hamzah (2021) emphasize the necessity of a digital approach enriched with multimedia elements to align with the Fourth Industrial Revolution. In summary, the literature collectively urges educators to embrace innovation and technology for enhanced learning experiences.

3. METHODOLOGY

DPL Interactive Hub is an innovative and interactive website designed to simplify the teaching and learning process for logistics and supply chain management courses. It addresses the common issues faced by both students and instructors, such as the lack of learning resources and exercises, resulting in students having difficulty understanding the coursework. This platform effectively resolves the scarcity of learning materials while facilitating instructors and engaging students in their learning experience.

In this study, interview questions are validated through systematic pilot testing. Before formal data collection begins, a small representative sample of lecturers and students from Politeknik Seberang Perai's logistics education program is selected. During pilot testing, participants are given survey questions using predefined open-ended questions aimed at exploring their experiences with the DPL Interactive Hub. This process identifies ambiguities in question wording and gathers feedback on clarity, relevance, and comprehensiveness. This feedback is crucial for refining the survey questions to ensure they effectively capture insights into the DPL Interactive Hub's impact. By addressing potential issues early on, pilot testing enhances the validity and reliability of the study findings, aligning questions closely with research objectives.



Figure 1: DPL Interactive Hub Platform (<https://dplhub.weebly.com/>)

These survey questions are intended to elicit binary answers in order to evaluate user interaction, knowledge acquisition, and the technological efficiency of the DPL Interactive Hub. It entails understanding characteristics of the users, their perceptions of the platform, and their level of satisfaction as well as experiences.

4. RESULTS AND DISCUSSION

The DPL Interactive Hub stands out for its alignment with modern educational trends, smartphone accessibility, diverse learning materials, and addressing resource gaps in logistics education. It enhances access to study materials, improves the learning experience, and holds long-term promise for advancing logistics education. With adaptability to various institutions and potential commercialization, the platform contributes positively to education and society. Table 1 illustrates its effectiveness.

Table 1: The effectiveness of the DPL Interactive Hub

No	Survey Questions	Response	
		YES	NO
EVALUATE USER ENGAGEMENT			
Frequency of Use			
1	Have you visited the DPL Interactive Hub regularly since its implementation?	25	5
2	Do you find yourself using the platform multiple times a week?	20	10
Duration of Sessions			
3	Do you typically spend significant time engaging with content on the DPL Interactive Hub during each session?	22	8
4	Have your sessions on the platform been longer than anticipated due to engagement with the content?	18	12
Interaction Patterns			
5	Have you actively participated in discussions or activities offered through the DPL Interactive Hub?	24	6
6	Do you regularly interact with other users or contribute to forums and collaborative projects on the platform?	19	11
MEASURE LEARNING OUTCOMES			
Impact on Knowledge Retention			
7	Has using the DPL Interactive Hub helped you retain information better compared to traditional learning methods?	23	7
8	Do you feel more confident in applying what you've learned from the platform in practical scenarios?	21	9
Improvement in Academic Performance			
9	Have you noticed an improvement in your academic performance since using the DPL Interactive Hub?	17	13
10	Would you attribute any increase in grades or understanding of course material directly to your use of the platform?	16	14
ASSESS TECHNOLOGICAL EFFECTIVENESS			
Reliability of Platform			
11	Have you experienced any technical issues or downtime while using the DPL Interactive Hub?	10	20
12	Would you say the platform consistently performs well without major disruptions?	18	12
Usability and Interface Design			
13	Do you find the user interface of the DPL Interactive Hub easy to navigate and use?	24	6
14	Has the platform's design contributed positively to your overall experience and ease of accessing content?	22	8
Technical Support Satisfaction			
15	Have you received prompt assistance and solutions from technical support when encountering issues on the DPL Interactive Hub?	19	11
16	Would you say the technical support team has effectively addressed any concerns or questions you've had about the platform?	17	13

It has been found out through the responses obtained from 30 participants that the DPL Interactive Hub has engaged a fairly good number of users. Particularly, the majority of the respondents said that they frequently use the platform after its implementation, which can be considered as their continuous engagement. Moreover, 20 respondents use the hub multiple times a week, highlighting consistent interaction. Sessions on the platform were deemed significant by 22 respondents, with 18 noting sessions often exceeded initial expectations due to engaging content. Active participation in discussions and activities was observed among 24 respondents, underscoring the platform's role in fostering interactive learning environments.

Regarding learning outcomes, the hub appears effective as 23 respondents felt it enhanced their knowledge retention compared to traditional methods. Furthermore, 21 respondents expressed increased confidence in applying what they learned practically, suggesting tangible benefits. Academic performance improvements were noted by 17 respondents, with 16 attributing these directly to their use of the platform.

From a technological perspective, while 18 respondents found the hub consistently reliable, 10 reported encountering occasional technical issues or downtime. Usability and interface design received positive feedback, with 24 respondents finding navigation intuitive and 22 acknowledging a positive user experience due to effective design. In terms of support, 19 respondents appreciated prompt assistance from technical support, although 17 felt their concerns or queries were effectively addressed.

In conclusion, while the DPL Interactive Hub demonstrates strong user engagement and positive impacts on learning outcomes and user experience, occasional technical challenges indicate areas for improvement. Enhancing technical reliability and support effectiveness could further solidify the platform's effectiveness and user satisfaction.

5. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The evaluation of the DPL Interactive Hub based on responses from 30 users reveals several positive outcomes and areas for improvement. Overall, the platform demonstrates robust user engagement and perceived effectiveness in enhancing learning outcomes and user experience.

The high frequency of platform uses and active participation in discussions indicate strong user engagement. A significant number of respondents reported spending considerable time on the hub and felt it contributed positively to their learning experiences. The majority also noted improvements in knowledge retention and increased confidence in applying learned concepts practically. These findings underscore the hub's effectiveness in facilitating interactive and impactful learning environments. While most users found the hub reliable and easy to navigate, a subset encountered technical issues or downtime. Addressing these challenges is crucial to maintaining user satisfaction and ensuring uninterrupted access to educational resources. Positive feedback on usability suggests that the platform's interface design has contributed positively to user experience, facilitating seamless navigation and access to content.

Feedback regarding technical support was generally positive, with users appreciating prompt assistance. However, ensuring consistent and effective support remains essential to addressing user concerns promptly and enhancing overall satisfaction.

To enhance the effectiveness of the DPL Interactive Hub, the following recommendations are proposed:

- a. Continuous monitoring and improvement of technical reliability should be prioritized to reduce downtime and promptly address any technical issues that may arise.
- b. Expanding interactive features and content offerings will foster deeper user engagement and contribute to improved learning outcomes.
- c. Regular user feedback sessions should be conducted to gather insights, allowing for informed enhancements and adjustments to the platform based on user preferences and needs.
- d. Providing ongoing training and support for users will enable them to fully utilize the hub's features and capabilities, ensuring maximum benefit and satisfaction.

These measures aim to optimize the hub's functionality, usability, and overall impact on educational experiences, enhancing its value to users over time. In conclusion, the DPL Interactive Hub demonstrates significant potential in fostering effective learning environments and enhancing user engagement and learning outcomes. Addressing technical challenges and maintaining high-quality support are critical to maximizing its impact and ensuring continued user satisfaction. By incorporating user feedback and leveraging technological advancements, the hub can evolve into an even more integral tool for educational enhancement in the future.

REFERENCES

- Jasni, S. R., Zailani, S., & Zainal, H. (2020). Impak pendekatan kreatif dalam pengajaran dan pembelajaran kosa kata arab. *Bitara International Journal Of Civilizational Studies And Human Sciences* (E-Issn: 2600-9080), 3(1), 10-21.
- Kamlin, M., & Keong, T. C. (2020). Adaptasi video dalam pengajaran dan pembelajaran. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(10), 105-112.
- Kuppusamy, Y., & Norman, H. (2021). Kemahiran teknologi dan kesediaan melaksanakan pembelajaran dan pemudahcaraan dalam talian semasa era pandemik dalam kalangan guru di sekolah rendah Tamil. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(1), 428-441.
- Mahlan, S. B., & Hamat, M. (2020). Pengajaran dan pembelajaran dalam talian semasa perintah kawalan pergerakan. *SIG: e-learning@ CS*, 1, 14-22.
- Nazruddin, N. S., Samsudin, N., & Hisam, N. S. A. M. (2022). Keberkesanan Pembelajaran Interaktif Secara Dalam Talian Menggunakan Resque: Satu Kajian Terhadap Kursus Statistik. *JuPiDi: Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 9(1), 36-43.
- Saifudin, N. H. A., & Hamzah, M. I. (2021). Cabaran pengajaran dan pembelajaran di rumah (PdPR) dalam talian dengan murid sekolah rendah. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(3), 250-264.

STUDENTS' KNOWLEDGE OF CYBER SECURITY AND THEIR USE OF THE INTERNET AT POLYTECHNIC SEBERANG PERAI

Mohammad Noor Ibrahim^{1*}
Nurul Ihsaniah Omar²

¹⁻²Polytechnic Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mail: mohdnoor@psp.edu.my

ABSTRACT

The amount of people using the Internet for things like online shopping, education, and social networking is skyrocketing, and everyone uses it for different reasons. Internet use is not without its dangers, particularly when it comes to cybersecurity concerns like data loss prevention. The purpose of this research is to determine whether PSP students majoring in information technology are aware of potential cybersecurity risks and how they use the Internet. A total of 92 students from JTMK departments, who were in their first and second semesters, participated in the survey. Their online habits and frequency of use are revealed by the results. We can learn more about students' online safety habits and habits around Internet use if we assess their current level of knowledge and awareness. In order to make sure that PSP students know how to be safe online while still taking use of all the Internet has to offer, this study provides a solid foundation.

Keywords: cyber security awareness, cyber security in education, tertiary education

1. INTRODUCTION

Malaysia's Internet users have grown very quickly over the past five years. There are now about 33.47 million Internet users in the country. This number is expected to rise to 33.98 million by 2024 (Statista, 2024) based on predictions. But along with this rise in Internet use, there has also been a rise in cybersecurity events, which put users across the country at great risk. MyCERT (2024) says that there were 1027 general reported cybersecurity events in just the last two months. These events include efforts to break in, reports of content-related vulnerabilities, denial of service, hacking, malicious code, spam, and fraud.

When it comes to protecting their network infrastructure, educational institutions like Polytechnic Seberang Perai (PSP), which is a public higher education school run by the Ministry of Higher Education, face unique problems. PSP has a lot of space for about 400 staff members and almost 2,000 students. It has six academic departments, two supportive academic departments, and many other groups. But the fact that so many kids use the internet comes with its own risks. As the most important people in the school, students' actions and habits when they use the internet have a big effect on PSP's network security. As much as students love technology and the internet, they often behave carelessly or even violently when using computers (Chandarman & Van Niekerk, 2017).

People are the weakest link in cybersecurity, and the rising number of online criminals who commit a wider range of cyber threats usually go after them (Chandarman & Van Niekerk, 2017). Students were a little more likely to open the fake email with the PDF attachment that

offered free show tickets. Also, students were more likely to open the damaging link in the phishing email on their phones in both cases (Samaneh Tajalizadehkhoob, 2022). According to Chandarman and Van Niekerk (2017), a lot of the people who took part responded to phishing emails that seemed to come from Facebook and educational settings. This backs up the idea that people are more likely to fall for phishing if the material is interesting or relevant to them.

People are the weakest link in cybersecurity, and the rising number of online criminals who commit a wider range of cyber threats usually go after them (Chandarman & Van Niekerk, 2017). Students were a little more likely to open the fake email with the PDF attachment that offered free show tickets. Also, students were more likely to open the damaging link in the phishing email on their phones in both cases (Maimon et al., 2021). Frauenstein (2019) found that a lot of the people who took part responded to phishing emails that came from Facebook and other educational settings. This backs up the idea that people are more likely to fall for phishing if the material is interesting or relevant to them.

So, the point of this study is to find out how much PSP kids know about cybersecurity. This essay is organised in the following way: related works, methodology explains the study approach and data collection methods in more detail, and results. At the same time, the next part looks at the results of the survey about how aware students are of cybersecurity. In the last part, we'll talk about the findings and suggestions.

2. LITERATURE REVIEW

In order to determine the level of knowledge among members of Generation Y (Gen Y) in Malaysia, Mohd Zaharon and colleagues (2021) conducted a study. Specifically, they discovered that social engineering, anti-phishing knowledge, and security concerns are the three components that influence overall awareness. A series of questionnaires has been distributed in order to carry out the data collection process. Phishing was found to have a considerable influence on a number of elements, according to the findings of their research. As a result, members of Generation Y ought to be equipped with knowledge regarding phishing methods and anti-phishing competence by reading further phishing materials in order to be aware of the impact of social engineering. It is also recommended that they make use of robust passwords and install anti-virus software in order to safeguard their data. Phishing was something that the researchers believed would help members of Generation Y become more aware of and better comprehend. There is also the possibility that the study will assist businesses and government organisations in educating their employees and putting adequate anti-phishing strategies into place. Alshboul and Streff (2017) conducted an investigation that utilised an adaptation of the Innovation Diffusion theory in order to ascertain the precursor to information security policy (ISP) knowledge and the satisfaction that has an effect on security practices.

As a result of the significant amount of time that students spend on the Internet, they are vulnerable to cyber dangers. This can be attributed to their habits, such as relying heavily on free downloading content, and it is possible that some of them do not have any antivirus protection software installed on their device. Their susceptibility to danger will increase as a

result of this. The human element, on the other hand, is the weakest link in the cyber spectrum. This is despite the fact that students are constantly accessing their learning management systems, which means that they are adjusting to new technologies. However, their awareness of cybersecurity is yet unknown. Subramaniam (2017) conducted study on the level of cybersecurity awareness among students who were not yet enrolled in college. According to the findings of the author, male students had a higher level of awareness regarding cyber security than female students. Researchers have found that students who have stronger computing skills and who use computers for longer periods of time likely to have a greater knowledge of cyber security.

There are three different techniques to evaluating and improving cybersecurity awareness among undergraduate students that are discussed in the three studies that are provided. The first study on cybersecurity was carried out at Imam Abdulrahman bin Faisal University in Saudi Arabia. The methodology utilised in this study was extensive, and it was utilized to evaluate students' knowledge, abilities, attitudes, and self-perceptions surrounding cyber security. The purpose of the study was to provide a comprehensive understanding of the students' awareness levels by concentrating on the security of passwords, browsers, and the use of social media. It would be helpful for future research to explore deeper into the effectiveness of various educational interventions in promoting cyber security knowledge and behaviours among students (Aldawood & Skinner, 2019). This would be beneficial for future research.

When it came to delivering security awareness messages to newbie students at Virginia Commonwealth University, the second study that was carried out by Qasaimeh et al.,(2021) took a more creative approach by employing hilarious internal films. It is not yet clear what the long-term effects of such an approach will be, despite the fact that the project was positively greeted and exhibited the students' excitement. However, it is vital to ensure that the lessons are properly kept and transformed into practical behaviours. Although engaging content might increase students' receptivity to cybersecurity education, it is essential to ensure that the teachings are well retained. In conclusion, the research that was cited by Alqahtani (2022) emphasises the significance of cybersecurity awareness programmes in reducing the digital hazards that students who were born and raised in the digital age are exposed to. Students can be empowered to protect themselves and their companies from future cyber assaults by investing in cybersecurity education and training provided by educational institutions. This is especially important in light of the prevalence of cyber threats that target educational institutions. According to the studies that were carried out at the university, there is a requirement for a more similar awareness research to be carried out at PSP as well.

Despite the fact that students in today's society are increasingly exposed to threats that can be found online, their understanding of the risks associated with cyber security does not always convert into taking concrete defensive actions. This demonstrates the importance of enhancing cybersecurity education and providing children with practical information to assist them in properly navigating the digital environment.

3. METHODOLOGY

The quantitative research method was utilized in the completion of this study. The aim of this study will be accomplished by the utilisation of a model that focuses on security awareness and behaviour control. As seen in Figure 1, the flow of the model is depicted below. This model will serve as the basis for the development of the framework for this investigation.

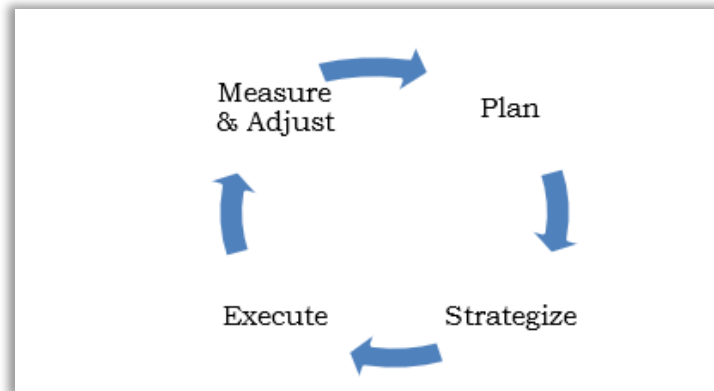


Figure 1: Model Flow

The research process is depicted in Figure 2, which may be found below. It provides an explanation of the phases, tasks, and findings associated with each phase, as well as a demonstration of the fulfillment of the objectives of the study. The research is broken down into two parts: theoretical research and the identification of awareness settings.

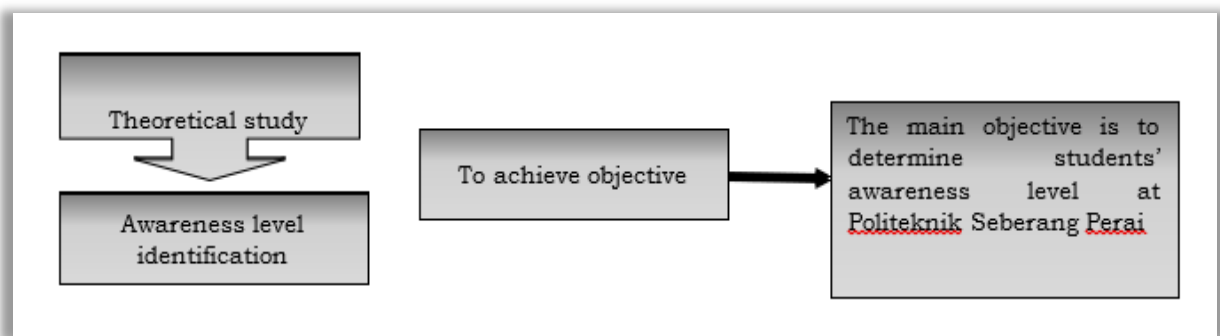


Figure 2: Research Flow

a. Stage 1: Theoretical investigation

To gather information for this study, questionnaires developed specifically for the PSP population will be distributed to the respondents. Garba et al. (2020) became the source of inspiration for the collection of questions that pertain to the level of awareness.

The investigation was carried out based on a variety of sources and surroundings to eliminate the exclusion of the linked studies that were discussed in the section that came before this one.

i. Population

This study will involve the participation of around ninety-two individuals from the Department of Information Technology. These individuals were selected from the pool of respondents from the first and second semesters.

ii. The Survey

A survey consisting of a collection of questions will be carried out as part of this investigation. Two stages of the questionnaire will be produced in order to assess the respondents: the pre-test and the final survey. The purpose of the pre-test is to determine the baseline data before the training that is going to be started. Prior to any intervention, this will assist in determining the amount of awareness had by the respondents. In order to determine the respondents' present level of awareness, the pre-test will provide them with a series of questions to answer. The questionnaire is divided into two sections: questions about personal information and questions about cybersecurity knowledge. The online survey was carried out in an unguided manner, which was the mode in which the survey was performed. Their academic advisors and the lecturers of their classes were provided with the link to the survey. They were not compelled to participate in the online survey in any way.

b. The second phase: determining the amount of awareness

Following the completion of the survey by the individuals who participated in it, the results can be evaluated in order to quantify the level of awareness. Ignorance, low awareness, moderate awareness, high awareness, and full awareness are the possible classifications for the awareness criteria. The survey was given to respondents with a time frame of around two weeks to complete, despite the fact that their pack learning plan included teaching time. After that, an analysis of their response will be performed using Microsoft Excel. In light of the fact that the awareness questions were closed-ended and contained dichotomous data, quantitative analysis will be carried out in order to allow the identification of trends and patterns in the levels of awareness exhibited by the respondents.

4. RESULTS

Table 1 below indicates the number of respondents to this survey. Students from JTMK departments participated. 92% of respondents are from the IT department.

Table 1: Respondents' Program Distribution

Program	Number of Respondents
Diploma in Information Technology	92
Total	92

Access to the Internet and Other Preferences

The responses to question 1, which questioned, "How do you currently access the Internet?" are immediately reflected in the bar chart that can be found below in Figure 3, which depicts how they currently access the Internet through their devices. It was decided by the majority of

respondents to make use of their mobile data. There is a possibility that this is the most convenient way for them to access the Internet.

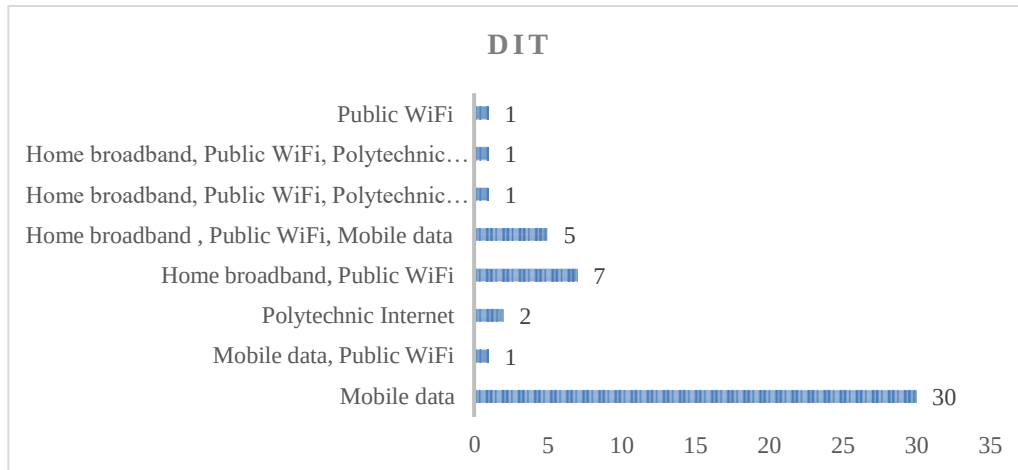


Figure 3: Diploma in Information Technology Respondents' Preferences

As may be seen in Figure 3, the preferences of DIT respondents are displayed. The use of their mobile data, in addition to a combination of home broadband and public Wi-Fi, was their option of choice. According to the findings of the study, it was discovered that 74.2% of respondents believed that the dependability and stability of the Internet connection was extremely important, 20.4% stated that it was very important, and the remaining 5.4% felt that it was somewhat important.

Cybersecurity Awareness

There are two questions in this section to gather insight into respondents' cybersecurity awareness level behaviors and attitudes, which can inform efforts to enhance cybersecurity education and practices. The questions can be classified into general cybersecurity knowledge, personal security habits, institutional security awareness, and interest in learning. Two questions in this section were designed to get a yes or no answer from the respondents.

Knowledge of Cybersecurity in Generalisation

A total of 67% of those who participated in the survey report that they are knowledgeable about cybersecurity. This may be an indication of a satisfactory level of awareness. On the other hand, 41 percent of respondents still report feeling unsafe when using computers and the internet, which indicates that there is a need for additional education and the development of confidence. The distribution of respondents' general awareness is presented in Table 2, which may be found below.

Table 2: Knowledge of Cyber security in Generalisation

Item	Number of Respondents	
	Yes	No
Cybersecurity Knowledgeable	67	25
Do you feel safe while using the computer system and browsing the Internet?	51	41

Protection of Applications and Information

A response to the application and data security when using their devices is presented in Table 3, which may be seen below. 80% of the apps have declined requests for permissions that are not necessary, demonstrating a concern for the protection of users' data. This demonstrates that people are concerned about their privacy while using the internet, as 66% of them believe that they are being tracked online without their consent. 65 percent of them believe that their data on the polytechnic system is secure, which indicates that they have a moderate level of trust in the data security of the institution.

Table 3: Protection of Applications and Information

Item	Number of Respondents	
	Yes	No
Have you ever rejected a mobile app request for accessing your contacts, camera or location?	74	18
Have you ever rejected any application's permission?	80	12
Do you have reason to believe that you are being observed online without your consent?	61	31
Do you think that your data on the polytechnic system is secure?	60	32

5. CONCLUSION

The students at Polytechnic Seberang Perai (PSP) were the subjects of this study, which investigated their internet usage patterns and their awareness of cybersecurity. Students are very active users of the internet, and the primary method by which they connect to the internet is through their mobile data connectivity. Despite the fact that many students are cautious and do not respond to suspicious emails and do not disclose personal information online, there are still some students who continue to use passwords that are not strong enough and engage in other risky behaviours. Different people have different levels of awareness when it comes to cybersecurity threats such as phishing, reliable web connections, and the protection of personal information. Regardless of the gaps in their comprehension, students have expressed a desire in acquiring additional knowledge regarding cybersecurity. In essence, the study highlights how important it is to fill up these knowledge gaps in order to enhance the online safety practices of PSP students. Developing and implementing comprehensive cybersecurity awareness programmes, promoting the use of security tools and best practices, organising workshops and training sessions, and collaborating with industry partners like Cyber Security Malaysia are some of the suggestions that can be implemented in order to enhance students' awareness pertaining to cybersecurity in a more effective manner. Others include the following. Additionally, the population can be enlarged to include all students in both departments; it is not restricted to students who are enrolled in the first and second semesters of the academic year.

REFERENCES

- Aldawood, H., & Skinner, G. (2019). Reviewing cyber security social engineering training and awareness programs-pitfalls and ongoing issues. In *Future Internet* (Vol. 11, Issue 3). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/fi11030073>
- Alqahtani, M. A. (2022). Factors Affecting Cybersecurity Awareness among University Students. *Applied Sciences* (Switzerland), 12(5). <https://doi.org/10.3390/app12052589>
- Alshboul, Y., & Streff, K. (2017). Beyond cybersecurity awareness: Antecedents and satisfaction. *ACM International Conference Proceeding Series*, 85–91. <https://doi.org/10.1145/3178212.3178218>
- Chandarman, R., & Van Niekerk, B. (2017). Students' Cybersecurity Awareness at a Private Tertiary Educational Institution. *The African Journal of Information and Communication*, 20, 133–155. <https://doi.org/10.23962/10539/23572>
- Chandarman, R., & Van Niekerk, B. (2017). Students' Cybersecurity Awareness at a Private Tertiary Educational Institution. *The African Journal of Information and Communication*, 20, 133–155. <https://doi.org/10.23962/10539/23572>
- Frauenstein, E. D. (2019). An Investigation into Students' Responses to Various Phishing Emails and Other Phishing-Related Behaviours. *Communications in Computer and Information Science*, 973, 44–59. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11407-7_4
- Garba, A., Siraj, M., Othman, S., & Musa, M. (2020). A Study on Cybersecurity Awareness Among Students in Yobe: A Quantitative Approach. *International Journal on Emerging Technologies*, 11(5), 41–49.
- Khadzir, N. H. (personal communication, August 8, 2023)
- Maimon, D., Howell, C. J., Perkins, R. C., Muniz, C. N., & Berenblum, T. (2021). A Routine Activities Approach to Evidence-Based Risk Assessment: Findings From Two Simulated Phishing Attacks. *Social Science Computer Review*, 41(1), 286–304. <https://doi.org/10.1177/08944393211046339>
- Mohd Zaharon, N. F., Mohd Ali, M., & Hasnan, S. (2021). Factors Affecting Awareness of Phishing Among Generation Y. *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, 16(2), 409–444. <https://doi.org/10.24191/apmaj.v16i2-15>
- MyCERT. (2024). *MyCERT : Incident Statistics*. <https://www.mycert.org.my/portal/statistics?id=b75e037d-6ee3-4d11-8169-66677d694932>
- Qasaimeh, M., Al-Manaseer, H., Al-Manaseer, H., & Alghanim, F. (2021). Status Update on Phishing Emails Awareness: Jordanian Case. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3492547.3492565>
- Samaneh Tajalizadehkhoob. (2022, March 22). ICANN. Internet Corporation for Assigned Names and Numbers.
- Statista. (2024). *Malaysia number of internet users 2023* | Statista. Statista. <https://www.statista.com/statistics/553752/number-of-internet-users-in-malaysia/>
- Subramaniam, S. R. (2017) Cyber Security Awareness Among Malaysian Pre-University Students. *E-Proceeding of The 6th Global Summit On Education*, 4 Dec. 2017, pp. 1–14.

KAJIAN PERSEPSI STAF UNIT JAMINAN KUALITI TERHADAP APLIKASI eISO DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Suzana binti Othman^{1*}
Mohd Hafiz bin Abdul Halim²

¹⁻²Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: suzana@psp.edu.my

ABSTRAK

Kertas penyelidikan ini dihasilkan bertujuan untuk mengenalpasti persepsi dan keberkesanan implementasi Aplikasi eISO PSP di Politeknik Seberang Perai (PSP). Aplikasi eISO PSP ini adalah alat pengurusan dokumen yang menyediakan sistem rekod surat dan memo, dokumen prosedur kualiti, garis panduan, serta semakan status tandatangan oleh pihak pengurusan. Metodologi kajian menggunakan pendekatan kajian tinjauan dengan mengumpulkan data melalui soal selidik terhadap 18 responden yang terdiri daripada staf Unit Jaminan Kualiti (UJK) PSP. Set soal selidik dibina menggunakan Google Form. Borang soalselidik ini mengandungi 3 bahagian iaitu: Bahagian A- demografi responden (4 item), Bahagian B – persepsi (10 item) dan Bahagian C - keberkesanan (10 item). Penggunaan skala likert 5 mata diguna pakai bagi menjawab setiap soalan di bahagian B dan C. Data yang diperoleh dianalisis bagi mendapatkan nilai peratus dan skor min menggunakan perisian GNU, SPSS. Hasil kajian mendapati bahawa responden mempunyai persepsi (min 4.56) dan keberkesanan (min 4.47) penggunaan yang tinggi. Ini membuktikan bahawa responden memberikan tanggapan positif terhadap aplikasi ini, terutama dari segi kemudahan dan efisiensi pengurusan dokumen. Kesimpulannya, penggunaan Aplikasi eISO PSP membawa banyak manfaat dikalangan staf UJK dan mereka amat memerlukan penggunaan Aplikasi eISO PSP dalam pengurusan dokumen kualiti di Politeknik Seberang Perai.

Kata Kunci: aplikasi eISO, pengurusan dokumen, persepsi, keberkesanan

1. PENGENALAN

Penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah mengubah landskap pengurusan dokumen di pelbagai sektor, termasuk sektor pendidikan, perniagaan, dan kerajaan. IoT merujuk kepada rangkaian peranti yang saling berhubung melalui internet, yang membolehkan pengumpulan dan pertukaran data secara automatik dan dalam masa nyata. Teknologi ini mula mendapat perhatian pada awal 2000-an, ketika konsep "peranti pintar" dan "rumah pintar" mula diperkenalkan. Namun, aplikasi IoT dalam pengurusan dokumen adalah perkembangan yang lebih terkini, didorong oleh keperluan untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan dalam pengurusan data. Aplikasi berasaskan IoT ini dapat meningkatkan kecekapan pengurusan dan pengalaman pengguna di mana data dari aplikasi ini disimpan dalam pangkalan data awan atau digunakan dalam aplikasi yang lebih kompleks menurut Jabbar et al. (2024)[2].

Pada awalnya, pengurusan dokumen dilakukan secara manual dengan menggunakan kertas, yang melibatkan beberapa langkah yang memerlukan usaha dan masa yang signifikan. Proses ini bermula dengan penciptaan dokumen, di mana maklumat ditulis atau ditaip pada helaian kertas. Dokumen tersebut kemudian disusun dalam fail atau folder yang sesuai, yang

seterusnya disimpan dalam kabinet atau bilik fail khusus. Proses ini sering kali melibatkan pelbagai pihak yang perlu mengakses dokumen tersebut, menambah atau mengemaskini maklumat, dan mengedarkan salinan dokumen kepada pihak-pihak yang berkenaan.

Setiap langkah dalam proses pengurusan dokumen manual ini mempunyai kelemahannya sendiri. Misalnya, proses penciptaan dan pengeditan dokumen secara manual boleh menyebabkan kesilapan manusia, seperti kesilapan ejaan, kekeliruan dalam maklumat, atau kecuai dalam pencatatan data penting. Selain itu, pengurusan dan penyusunan dokumen dalam fail fizikal memerlukan masa dan tenaga yang besar. Pekerja perlu mencari, menyusun, dan mengarkibkan dokumen secara manual, yang boleh mengurangkan produktiviti dan menyebabkan kelewatan dalam akses maklumat.

Kelemahan utama lain dalam pengurusan dokumen manual ialah risiko kehilangan atau kerosakan dokumen. Dokumen kertas boleh mudah hilang, salah tempat, atau rosak akibat kebakaran, banjir, atau bencana lain. Selain itu, akses kepada dokumen juga terhad kepada lokasi fizikal di mana dokumen tersebut disimpan, menyebabkan kesukaran dalam mendapatkan maklumat dengan cepat apabila diperlukan. Proses pengedaran dokumen juga menjadi rumit dan lambat, kerana salinan fizikal perlu dibuat dan dihantar kepada pihak berkenaan, yang memakan masa dan meningkatkan risiko maklumat tidak sampai ke penerima yang tepat.

Dalam konteks keselamatan, pengurusan dokumen manual juga menimbulkan cabaran besar. Dokumen kertas mudah diakses oleh individu yang tidak berkenaan jika tidak ada sistem kawalan akses yang ketat. Ini meningkatkan risiko kebocoran maklumat atau penyalahgunaan data sensitif. Selain itu, tidak ada jejak audit yang jelas untuk mengesan individu yang mengakses atau mengubah dokumen, menyebabkan sukar untuk mengawal dan memantau keselamatan dokumen dengan berkesan.

Secara keseluruhan, kelemahan-kelemahan ini menyebabkan keperluan mendesak untuk mencari penyelesaian yang lebih efisien dan selamat dalam pengurusan dokumen. Kemajuan teknologi seperti sistem pengurusan dokumen elektronik dan, lebih terkini, aplikasi IoT, telah membuka jalan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan ini dan membawa revolusi dalam cara kita mengurus dan menyimpan maklumat.

1.1 Penyataan Masalah

Pengurusan dokumen kualiti di Politeknik Seberang Perai (PSP), terutamanya di Unit Jaminan Kualiti (UJK), menghadapi beberapa cabaran yang ketara apabila dilakukan secara manual. Proses pengurusan manual yang melibatkan penggunaan dokumen kertas bukan sahaja memakan masa, tetapi juga berisiko tinggi terhadap pelbagai kesilapan dan kehilangan data, yang akhirnya menjejaskan keberkesanan dan efisiensi operasi unit ini.

Salah satu masalah utama yang dihadapi ialah ketidakcekapan dalam pengurusan dokumen. Proses pencarian dan pengambilan dokumen kualiti sering kali memerlukan masa yang lama, kerana dokumen perlu dicari secara fizikal dalam fail-fail yang disimpan di bilik dokumen. Ini menyebabkan penangguhan dalam penyampaian maklumat penting dan boleh mengakibatkan kelewatan dalam membuat keputusan yang berkaitan dengan kualiti. Selain itu, pengurusan manual juga memerlukan usaha yang besar untuk mengarkibkan dokumen secara sistematik, yang sering kali tidak konsisten dan berisiko menyebabkan dokumen hilang atau salah tempat.

Kelemahan lain yang timbul ialah risiko kesilapan manusia dalam pengurusan dokumen. Kesilapan dalam pencatatan, pengemaskinian, atau penyusunan dokumen adalah perkara biasa dalam sistem manual. Kesilapan ini boleh menyebabkan maklumat yang tidak tepat atau tidak lengkap, yang seterusnya boleh menjejaskan kualiti perkhidmatan yang disediakan oleh UJK PSP. Selain itu, dokumen kualiti yang penting boleh rosak atau hilang akibat bencana seperti kebakaran atau banjir, serta kecuaiannya manusia, seperti tumpahan cecair atau pengendalian yang tidak cermat.

Dari segi keselamatan dan kerahsiaan, pengurusan dokumen manual juga menimbulkan cabaran besar. Dokumen kualiti yang mengandungi maklumat sensitif dan kritikal mudah diakses oleh individu yang tidak berkenaan jika tidak ada kawalan yang ketat. Ini meningkatkan risiko kebocoran maklumat dan penyalahgunaan data, yang boleh menjejaskan reputasi dan kepercayaan terhadap PSP. Kekurangan jejak audit juga menyulitkan proses pengesanan dan pemantauan akses kepada dokumen, menyebabkan sukar untuk mengenal pasti dan menyelesaikan isu keselamatan dengan berkesan.

Masalah-masalah ini mendesak perlunya perubahan dalam cara pengurusan dokumen kualiti di PSP. Untuk mengatasi cabaran-cabaran ini, penyelidik mengambil inisiatif membangunkan Aplikasi eISO PSP. Penggunaan aplikasi ini di kalangan staf UJK memberikan peluang kepada penyelidik untuk melaksanakan kajian terhadap persepsi dan keberkesanan terhadap penggunaan aplikasi tersebut. Dapatan daripada implementasi aplikasi ini nanti, membolehkan penyelidik membantu UJK PSP untuk beroperasi dengan lebih efisien, tepat, dan selamat, selaras dengan keperluan jaminan kualiti yang tinggi.

1.2 Objektif kajian

1. Menenalpasti tahap persepsi staf UJK terhadap penggunaan Aplikasi eISO PSP
2. Menenalpasti tahap keberkesanan staf UJK terhadap penggunaan Aplikasi eISO PSP

2. SOROTAN KAJIAN

Penggunaan aplikasi dalam pengurusan dokumen telah menjadi aspek penting dalam organisasi moden, khususnya dalam usaha meningkatkan efisiensi, ketepatan, dan keselamatan maklumat. Teknologi ini memberikan banyak kelebihan berbanding kaedah tradisional yang bergantung kepada penyimpanan fizikal dan pengurusan manual. Kajian oleh Nguyen et al. (2021) menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi dalam pengurusan dokumen dapat mempercepatkan proses pengarkibian dan pencarian dokumen[5]. Aplikasi ini menyediakan platform yang mudah digunakan di mana dokumen boleh disimpan, diurus, dan diakses secara digital, mengurangkan keperluan untuk penyimpanan fizikal dan meningkatkan efisiensi operasi. Pengedaran dokumen juga menjadi lebih efisien melalui penggunaan aplikasi pengurusan dokumen. Dokumen dapat diedarkan secara elektronik kepada pihak yang berkenaan dengan hanya beberapa klik, berbanding dengan kaedah manual yang memerlukan pengedaran fizikal atau melalui e-mel satu per satu. Automasi dalam pengedaran dokumen memastikan bahawa dokumen sampai kepada penerima yang tepat dalam masa yang lebih

singkat, mengurangkan kemungkinan kesilapan penghantaran dan memastikan kepatuhan kepada garis masa yang ditetapkan.

Menurut kajian oleh Patel dan Sharma (2022), aplikasi pengurusan dokumen membantu meningkatkan produktiviti dengan mengotomatisasi tugas-tugas rutin seperti pengindeksan, pencarian, dan pengedaran dokumen[8]. Automasi ini mengurangkan masa yang diperlukan untuk menjalankan tugas-tugas ini secara manual dan mengurangkan risiko kesilapan manusia, yang seterusnya meningkatkan efisiensi keseluruhan. Automasi pengindeksan, sebagai contoh, membolehkan dokumen-dokumen diindeks secara automatik berdasarkan kandungan dan metadata yang telah ditetapkan, berbanding dengan pengindeksan manual yang memerlukan masa dan usaha yang besar serta cenderung kepada kesilapan manusia.

Kajian oleh Wang et al. (2023) menekankan bahawa aplikasi pengurusan dokumen yang canggih menyediakan ciri-ciri keselamatan yang kukuh, termasuk enkripsi data, kawalan akses berasaskan peranan, dan jejak audit[10]. Ciri-ciri ini memastikan bahawa hanya pengguna yang dibenarkan sahaja dapat mengakses maklumat sensitif, mengurangkan risiko kebocoran data dan penyalahgunaan maklumat. Dalam sistem ini, pengguna diberikan akses kepada data dan fungsi berdasarkan peranan mereka dalam organisasi. Sebagai contoh, seorang pengurus mungkin mempunyai akses penuh kepada semua dokumen dalam sebuah jabatan, manakala seorang pekerja mungkin hanya mempunyai akses kepada dokumen yang berkaitan dengan tugas mereka. Ini mengurangkan risiko akses tidak sah dan memastikan bahawa maklumat sensitif hanya boleh diakses oleh pihak yang berhak.

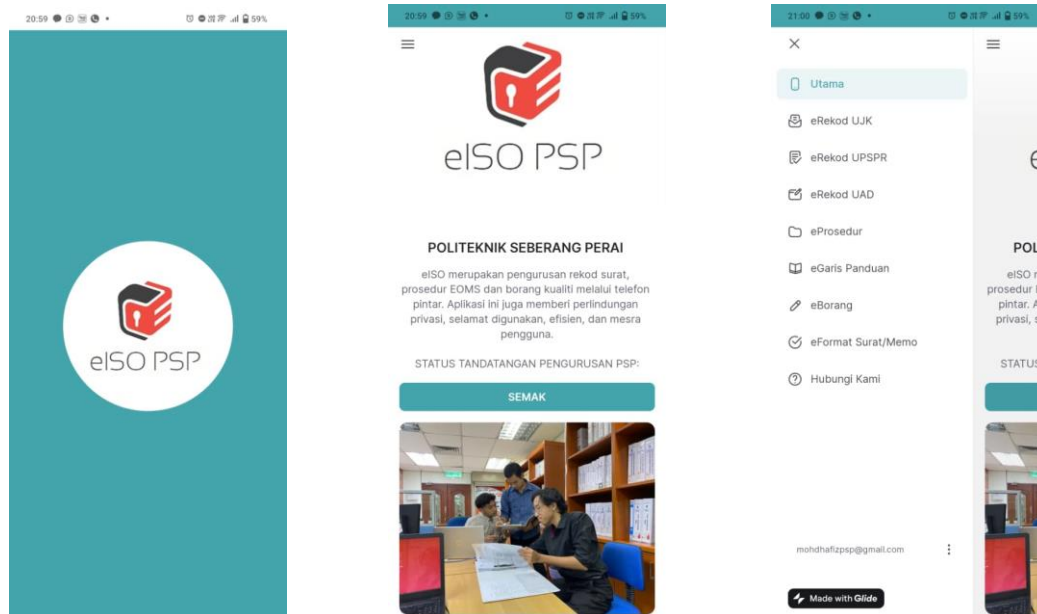
Kajian oleh Zhao et al. (2023) menunjukkan bahawa integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam aplikasi pengurusan dokumen boleh meningkatkan ketelusan dan efisiensi[11]. Teknologi IoT membolehkan pemantauan dan pengesanan dokumen secara masa nyata, memastikan dokumen sentiasa dapat diakses dengan cepat dan selamat. Selain itu, pencarian dokumen menjadi lebih cepat dan tepat melalui penggunaan algoritma pencarian canggih yang dapat mengenalpasti dokumen yang relevan berdasarkan kata kunci atau frasa tertentu. Ini berbeza dengan kaedah pencarian manual yang sering memakan masa dan memerlukan pemahaman mendalam tentang sistem pengarkiban yang digunakan. Dengan automasi, pengguna dapat menjimatkan masa yang signifikan, yang boleh digunakan untuk tugas-tugas lain yang lebih penting dan memerlukan intervensi manusia.

Kajian oleh Jones dan Kelly (2021) mendapati bahawa pengguna aplikasi pengurusan dokumen melaporkan tahap kepuasan yang tinggi terhadap kemudahan penggunaan dan keberkesanan aplikasi tersebut[4]. Kajian ini menunjukkan bahawa apabila aplikasi direka dengan baik dan memenuhi keperluan pengguna, ia akan diterima dan digunakan dengan lebih berkesan dalam organisasi.

3. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan jenis kajian tinjauan untuk meninjau persepsi dan keberkesanan penggunaan Aplikasi eISO PSP di PSP. Kajian ini dipilih kerana ia membolehkan penyelidik untuk secara aktif melibatkan diri dalam proses perubahan dan penambahbaikan yang berkaitan dengan penggunaan aplikasi eISO PSP. Rajah 1 menunjukkan aplikasi eISO PSP yang telah

dihasilkan bagi tujuan membantu dalam pengurusan rekod, memo, surat dan dokumen kualiti yang berkaitan.



Rajah 1: Paparan muka eISO PSP

Responden kajian terdiri daripada 18 orang staf UJK di PSP. Pemilihan responden ini adalah berdasarkan penglibatan mereka dalam pengurusan dokumen kualiti dan penggunaan aplikasi eISO PSP dalam tugas harian mereka. Staf UJK dipilih kerana mereka mempunyai pengalaman langsung dalam menggunakan aplikasi dan dapat memberikan maklum balas yang relevan dan bermakna.

Instrumen utama untuk pengumpulan data dalam kajian ini adalah borang soal selidik yang diedarkan melalui *Google Form*. Borang soal selidik ini direka untuk mengumpul data kuantitatif mengenai tanggapan dan pengalaman responden terhadap aplikasi eISO PSP. Instrumen kajian dibahagi kepada 3 bahagian iaitu bahagian A, B dan C. Bahagian A mengandungi maklumat demografi responden, bahagian B mengandungi 10 soalan berkaitan persepsi staf terhadap penggunaan Aplikasi e ISO dan 10 soalan bahagian C berkaitan tahap keberkesanan terhadap penggunaan Aplikasi eISO.

Pengumpulan data dilakukan secara kaedah kuantitatif, di mana responden diminta untuk mengisi borang soal selidik yang mengandungi soalan berbentuk Skala Likert. Skala ini membolehkan responden untuk menilai setiap pernyataan berdasarkan tahap persetujuan mereka, dari "sangat tidak setuju" hingga "sangat setuju". Kaedah kuantitatif dipilih kerana ia membolehkan pengukuran yang objektif dan analisis statistik yang tepat mengenai tanggapan pengguna.

Jadual 1 : Interpretasi Skor Min

Skor min	Tahap	Skala
Tahap rendah (1.00-2.33)	Sangat tidak setuju	1
	Tidak Setuju	2
Tahap sederhana (2.34-3.66)	Sederhana Setuju	3
Tahap tinggi (3.67-5.00)	Setuju	4
	Sangat Setuju	5

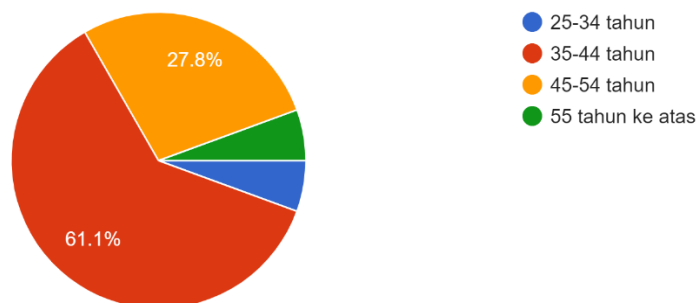
Data kuantitatif yang diperoleh dari soal selidik dianalisis menggunakan perisian GNU, PSPP. Analisis ini merangkumi pengiraan statistik deskriptif seperti purata, median, dan peratusan untuk setiap item soal selidik.

4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

A. Bahagian A : Profil Responden

Umur

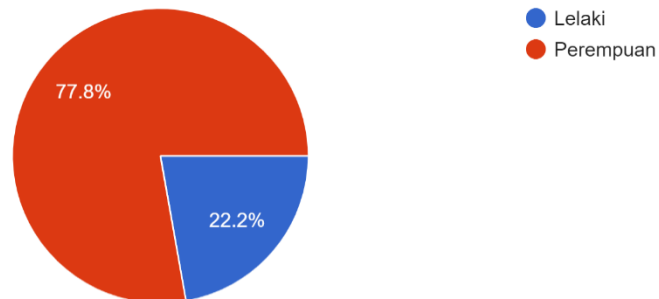
18 responses



Rajah 2 : Umur

Seramai 18 orang responden yang terlibat dalam soal selidik kajian ini terdiri daripada 4 peringkat umur. Berdasarkan carta pai dalam Rajah 2, responden berumur 35 hingga 44 tahun mempunyai jumlah yang paling ramai iaitu 11 orang (61.1%). Manakala yang berumur 45 hingga 54 tahun adalah sebanyak 5 orang (27.8%) manakala 2 lagi peringkat umur masing-masing sebanyak 1 orang (5.6%).

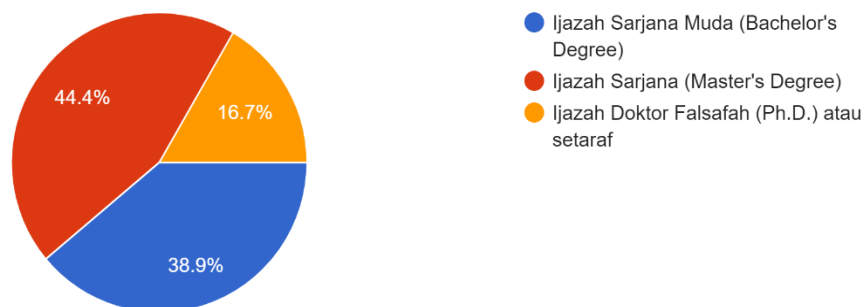
Jantina
18 responses



Rajah 3: Jantina

Berdasarkan carta pai dalam Rajah 3, jantina responden perempuan adalah sebanyak 14 orang (77.8%) melebihi daripada jantina lelaki yang hanya 4 orang (22.2%).

Pendidikan Tertinggi Yang Dicapai
18 responses



Rajah 4: Status Pendidikan

Majoriti responden adalah daripada kalangan Ijazah Sarjana dengan bilangan sebanyak 8 orang (44.4%). Yang kedua responden tertinggi mempunyai Ijazah Sarjana Muda iaitu seramai 7 orang (38.9%). Manakala responden memiliki Ijazah Doktor Falsafah seramai 3 orang (16.7%).

B. Persepsi Staf Terhadap Penggunaan Aplikasi eISO PSP

Jadual 2: Statistik deskriptif persepsi terhadap penggunaan Aplikasi eISO PSP

BIL	PERNYATAAN	MIN	SISIHAN PAWAI	TAHAP
1.	Aplikasi ini memenuhi keperluan utama saya dalam pengurusan rekod surat menyurat di PSP.	4.56	.70	Sangat Setuju
2.	Aplikasi ini membantu saya dalam mencari dokumen dengan lebih mudah berbanding dengan kaedah sebelumnya.	4.67	.49	Sangat Setuju
3.	Aplikasi ini memudahkan proses pengedaran surat/memo.	4.67	.49	Sangat Setuju
4.	Aplikasi ini telah mengurangkan masa yang diperlukan untuk menyelesaikan urusan rekod surat mesyuarat.	4.67	.49	Sangat Setuju
5.	Aplikasi ini membantu dalam mengesan status tandatangan pengarah.	4.72	.49	Sangat Setuju
6.	Aplikasi ini memberikan ciri-ciri yang penting bagi membantu saya menjalankan tugas harian dengan lebih efisien.	4.39	1.04	Sangat Setuju
7.	Aplikasi ini menyediakan cara yang mudah untuk berkomunikasi dengan kakitangan lain dalam hal berkaitan rekod surat menyurat.	4.50	.71	Sangat Setuju
8.	Aplikasi eISO PSP telah mengurangkan pembaziran masa.	4.50	.71	Sangat Setuju
9.	Saya telah merasakan peningkatan dalam kerjasama di kalangan staf PSP.	4.50	.71	Sangat Setuju
10.	Saya amat memerlukan aplikasi ini dalam memenuhi tanggungjawab yang telah diamanahkan.	4.44	.86	Sangat Setuju
	Min keseluruhan	4.56	.62	Sangat Setuju

Merujuk kepada Jadual 2 analisis persepsi terhadap penggunaan Aplikasi eISO PSP adalah pada tahap tinggi (min=4.56, s.p=.62). Item '*Aplikasi ini membantu dalam mengesan status tandatangan pengarah*' (min=4.72, s.p=.49) mencatatkan skor yang paling tinggi. Item '*Aplikasi ini membantu saya dalam mencari dokumen dengan lebih mudah berbanding dengan kaedah sebelumnya*', '*Aplikasi ini memudahkan proses pengedaran surat/memo*' dan '*Aplikasi ini telah mengurangkan masa yang diperlukan untuk menyelesaikan urusan rekod surat mesyuarat*' (min 4.67, s.p=.49). Ini menunjukkan kebanyakan responden mengakui Aplikasi eISO PSP ini memberikan penyelesaian yang komprehensif untuk mengurus rekod surat-menyurat. Skor min yang lebih rendah adalah pada item '*Aplikasi ini memberikan ciri-ciri yang penting bagi membantu saya menjalankan tugas harian dengan lebih efisien*' (min=4.39, s.p=1.04), walau bagaimanapun, nilai tersebut masih di tahap sangat setuju. Ini menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi eISO PSP telah memberikan respon yang sangat positif di kalangan staf. Ini sejajar dengan kajian Jonas et.al (2023) menyatakan bahawa peranan aplikasi mudah alih dapat memperkemas aliran kerja, meningkatkan komunikasi dan meningkatkan kecekapan projek secara keseluruhan[3]. Secara keseluruhan, keputusan kajian ini

menunjukkan bahawa aplikasi eISO PSP telah memberikan manfaat yang besar kepada staf UJK di Politeknik Seberang Perai.

C. Keberkesanan Staf Terhadap Penggunaan Aplikasi eISO PSP

Jadual 3: Statistik deskriptif keberkesanan terhadap penggunaan Aplikasi eISO PSP

BIL	PERNYATAAN	MIN	SISIHAN PIAWAI	TAHAP
1.	Aplikasi ini berjaya menyelesaikan masalah utama yang saya hadapi dalam pengurusan rekod surat menyurat sebelum ini.	4.44	.70	Sangat Setuju
2.	Aplikasi ini telah mengurangkan kelewatan dalam proses pengurusan rekod surat menyurat.	4.39	.70	Sangat Setuju
3.	Aplikasi ini telah memperbaiki proses pengagihan surat/memo yang sebelum ini mungkin mengambil masa yang lama.	4.44	.70	Sangat Setuju
4.	Aplikasi ini membantu saya dalam mengesan surat/memo yang sedang diproses dengan lebih efisien.	4.44	.70	Sangat Setuju
5.	Penggunaan aplikasi ini telah mengurangkan pencetakan surat/memo.	4.61	.50	Sangat Setuju
6.	Aplikasi ini memudahkan proses komunikasi di kalangan staf PSP.	4.39	.85	Sangat Setuju
7.	Aplikasi ini membantu saya mematuhi peraturan yang ditetapkan.	4.44	.70	Sangat Setuju
8.	Aplikasi ini memberikan sokongan teknikal kepada saya untuk menangani masalah yang mungkin timbul.	4.44	.86	Sangat Setuju
9.	Terdapat peningkatan aksesibiliti maklumat melalui aplikasi ini.	4.50	.71	Sangat Setuju
10.	Aplikasi ini memberikan fleksibiliti dalam pengurusan rekod surat menyurat.	4.61	.61	Sangat Setuju
	Min keseluruhan	4.47	.67	Sangat Setuju

Berdasarkan Jadual 3 analisis keberkesanan tahap penggunaan Aplikasi eISO PSP adalah pada tahap tinggi (min=4.47, s.p=.67). Item '*Penggunaan aplikasi ini telah mengurangkan pencetakan surat/memo*' dan '*Aplikasi ini memberikan fleksibiliti dalam pengurusan rekod surat menyurat*' mencatat skor tertinggi (min=4.61, s.p .50). Ini menunjukkan bahawa kebanyakan responden bersetuju penggunaan aplikasi ini tidak hanya memberikan keberkesanan dalam pengurusan rekod surat menyurat, tetapi juga memberikan sumbangan yang ketara terhadap pengurangan pencetakan surat/memo di PSP. Skor min yang paling rendah adalah pada item '*Aplikasi ini telah mengurangkan kelewatan dalam proses pengurusan rekod surat menyurat*' dan '*Aplikasi ini memudahkan proses komunikasi di kalangan staf PSP*' (min=4.39, s.p=.85). Walaubagaimanapun, skor bagi item tersebut masih di tahap sangat setuju. Ini menjelaskan dengan pelaksanaan Aplikasi eISO PSP, telah memberikan sumbangan yang signifikan dalam mengatasi masalah kelewatan dalam proses pengurusan rekod surat menyurat serta memudahkan proses komunikasi di kalangan staf PSP. Peningkatan efisiensi ini memberikan implikasi positif terhadap produktiviti dan prestasi

keseluruhan organisasi, seiring dengan matlamat keberkesanan penggunaan teknologi dalam konteks organisasi menurut Abdullah (2021)[1].

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Kajian ini mendapati bahawa penggunaan aplikasi eISO PSP telah memberikan respon positif serta keberkesanan yang tinggi di kalangan staf Unit Jaminan Kualiti di Politeknik Seberang Perai. Melalui analisis data yang dikumpulkan daripada 18 orang responden, jelas bahawa aplikasi ini memudahkan pengurusan dokumen kualiti, meningkatkan efisiensi kerja, dan mengurangkan masa yang diambil untuk melengkapkan proses pentadbiran. Responden melaporkan kepuasan yang tinggi terhadap fungsi-fungsi utama aplikasi, seperti pengurusan rekod surat dan memo, akses kepada dokumen prosedur kualiti, serta semakan status tandatangan dokumen.

Keberkesanan aplikasi eISO PSP juga ditunjukkan melalui peningkatan produktiviti dan pengurangan kesilapan dalam pengurusan dokumen. Proses automasi yang disediakan oleh aplikasi ini membolehkan staf UJK untuk mencari, mengakses, dan mengemaskini dokumen dengan lebih mudah dan cepat. Ini bukan sahaja meningkatkan kualiti kerja tetapi juga membantu dalam memastikan keselamatan dan kerahsiaan data yang lebih baik.

Selain itu, walaupun terdapat beberapa cabaran dalam implementasi awal seperti isu teknikal dan rintangan budaya organisasi, kajian ini juga mengenalpasti penyelesaian yang berkesan untuk mengatasinya. Latihan berterusan, peningkatan antara muka pengguna, dan langkah keselamatan data yang lebih ketat telah membantu dalam memastikan penggunaan aplikasi ini lebih lancar dan diterima baik oleh semua pihak yang terlibat.

Secara keseluruhan, hasil kajian ini menunjukkan bahawa aplikasi eISO PSP adalah alat yang berkesan dan relevan dalam meningkatkan pengurusan dokumen kualiti di PSP. Dengan penambahbaikan berterusan dan sokongan daripada pihak pengurusan, aplikasi ini mempunyai potensi besar untuk terus menyokong operasi UJK dan memastikan standard kualiti yang tinggi di Politeknik Seberang Perai.

RUJUKAN

- Abdullah, S. (2021). Peningkatan Efisiensi dengan Penggunaan Teknologi dalam Organisasi. *Journal of Management Studies*, 32(1), 45-58.
- Jabbar, A., Akhtar, S., & Malik, A. (2024). Application of IoT in Document Management: Enhancing Efficiency and Security. *Journal of Information Technology and Applications*, 38(2), 220-235.
- Jonas Ekow Yankah, Samuel Kotey, George Harrison Coffie, Herbert Abeka, Chris Kurbom Tieru (2023). Enhancing Construction Project Document Management with Mobile Apps. *Journal of Research and Innovation in social Science (IJRISS)*, Volume VII Issue XII December 2023, 1160-1186.
- Jones, D., & Kelly, M. (2021). User Satisfaction with Document Management Applications: A User-Centric Study. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 31(3), 220-235.
- Nguyen, T. H., Tran, M. D., & Le, P. Q. (2021). Applications in Document Management: Enhancing Archiving and Retrieval Processes. *Journal of Information Management*, 32(1), 50-67.
- Norni binti Abdul Wahab, Noraini binti Ismail (2024). Penggunaan Aplikasi Evokal: Persepsi dan Keberkesanannya Dalam Kalangan Pelajar. *International Conference on Business Studies and Education (ICBE)*. e-ISSN: 2785-9479
- Nurul Ulfa Abd Aziz, Zawiyah M. Yusof, Umi Asma' Mokhtar. (2011) Aplikasi ICT dalam Pengurusan Rekod: Kajian Kes dalam Jabatan Kerja Raya Malaysia. *Jurnal Teknologi Maklumat & Multimedia* 10(2011): 21 – 33
- Patel, R., & Sharma, S. (2022). Automation in Document Management: Improving Productivity and Reducing Errors. *International Journal of Digital Information and Wireless Communications*, 12(2), 110-125.
- Pazila binti Deraman & Norfadzilah binti Ishak (2023). Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Aplikasi Kahoot! Dalam Pembelajaran Mobile Application. *Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan* Volume 5, Terbitan 2, Disember 2023(85–90)
- Wang, X., Li, Y., & Chen, Z. (2023). Data Security in Document Management Applications: Trends and Techniques. *Journal of Cybersecurity Research*, 18(1), 75-92.
- Zhao, L., Wang, J., & Liu, F. (2023). Integration of IoT in Document Management: Enhancing Transparency and Efficiency. *International Journal of Internet of Things*, 20(1), 33-48.

SEKOLAH MENENGAH HARIAN : PENGETAHUAN PELAJAR TERHADAP POLITEKNIK SEBAGAI DESTINASI PENDIDIKAN LANJUTAN

Burhanudin Bin Mohamed^{1*}
Azharuddin Bin Mohamed²

¹Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang

²SMK Engku Husain, Semenyih, Selangor

*E-mel: burhanudin@psp.edu.my

ABSTRAK

Di Malaysia, pelbagai inisiatif telah diambil untuk memastikan setiap individu memperoleh akses kepada pendidikan berkualiti yang sesuai dengan potensi dan minat mereka. Selaras dengan matlamat ini, institusi pendidikan tinggi seperti politeknik telah memainkan peranan yang penting dalam menyediakan peluang pendidikan lanjutan kepada para pelajar. Justeru, kajian ini bertujuan untuk meneroka secara khusus pengetahuan pelajar di sekolah menengah harian tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik. Selanjutnya, kajian ini dijalankan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan pelajar dan mengetahui strategi pihak sekolah dalam usaha memberikan pendedahan kepada pelajar tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik. Kajian ini berbentuk kajian kes, dengan menggunakan pendekatan kualitatif sepenuhnya. Pengumpulan data dilakukan melalui temu bual separa berstruktur. Data temubual dianalisis secara tematik. Seramai enam orang pelajar dan tiga orang guru dari sebuah sekolah menengah harian di negeri Selangor telah dipilih sebagai peserta kajian melalui kaedah persampelan bertujuan. Hasil kajian menunjukkan bahawa pelajar memiliki pengetahuan tentang institusi politeknik tetapi ianya terbatas. Pelajar cenderung untuk menganggap politeknik sebagai destinasi pendidikan alternatif dan bukan pilihan utama. Hasil kajian juga menunjukkan variasi dalam pandangan dan pengetahuan pelajar, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pengaruh keluarga, persekitaran sekolah dan media sosial. Manakala, taklimat semasa minggu kerjaya dan lawatan ke politeknik pula merupakan strategi yang biasa digunakan oleh pihak sekolah. Diharapkan hasil kajian ini akan memberikan pandangan yang lebih jelas tentang bagaimana kita boleh meningkatkan kesedaran pelajar sekolah menengah harian tentang peluang pendidikan di politeknik dan menyokong mereka dalam membuat keputusan pendidikan yang lebih baik untuk masa depan mereka.

Kata Kunci: pendidikan lanjutan, kesan pengetahuan, sekolah menengah harian

1. PENGENALAN

Pendidikan tinggi adalah satu keperluan asas dalam mempersiapkan generasi muda untuk memasuki pasaran kerja yang semakin kompetitif dan dinamik. Di Malaysia, pelbagai institusi pendidikan tinggi ditawarkan sebagai destinasi lanjutan bagi pelajar selepas menamatkan sekolah menengah. Selain universiti, politeknik juga menjadi pilihan yang semakin popular dalam mengejar pendidikan lanjutan, terutamanya di kalangan pelajar yang ingin memperoleh kemahiran praktikal dan industri yang diperlukan oleh pasaran pekerjaan.

Umum mengetahui bahawa politeknik telah lama diiktiraf sebagai laluan Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET) iaitu pendidikan alternatif yang penting. Institusi ini menawarkan program yang memberi penekanan kepada kemahiran praktikal dan teknikal, yang sangat diperlukan dalam pasaran pekerjaan. Namun, di sebalik manfaat yang ditawarkan, terdapat pelbagai faktor yang mempengaruhi penerimaan dan pilihan pelajar sekolah menengah harian untuk melanjutkan pelajaran dalam bidang ini. Menurut Ba & Ruhizan (2022), tahap kesedaran pelajar dan ibu bapa terhadap kebolehpasaran pekerjaan dalam bidang TVET adalah masih sederhana dan ia menjadi isu yang kurang diberi perhatian. Kebanyakan pelajar mungkin kurang didedahkan kepada maklumat yang mencukupi tentang institusi TVET iaitu seperti mengenai program-program yang ditawarkan, peluang kerjaya yang disediakan, serta manfaat pendidikan di institusi tersebut.

1.1 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan adalah untuk mencapai objektif berikut:

- i. Mengenal pasti pengetahuan pelajar sekolah menengah harian tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik di Malaysia.
- ii. Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan pelajar tentang peluang melanjutkan pendidikan di politeknik.
- iii. Mengenal pasti strategi pihak sekolah menengah harian dalam usaha memberikan pendedahan kepada pelajar tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik.

1.2 PERSOALAN KAJIAN

Tiga persoalan kajian dibina dalam kajian ini iaitu:

- i. Sejauh manakah pengetahuan pelajar sekolah menengah harian tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik di Malaysia?
- ii. Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan pelajar tentang peluang melanjutkan pendidikan di politeknik?
- iii. Apakah strategi pihak sekolah menengah harian dalam usaha memberikan pendedahan kepada pelajar tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik?

2. ULASAN LITERATUR

Institusi TVET seperti politeknik memainkan peranan penting dalam menyediakan tenaga kerja yang mahir dan kompeten untuk menyokong pembangunan ekonomi negara. Namun, tahap pengetahuan pelajar sekolah menengah harian mengenai peluang melanjutkan pelajaran dalam bidang ini sering kali terhad. Beberapa faktor-faktor utama yang mempengaruhi pengetahuan pelajar tentang TVET termasuk peranan keluarga, persekitaran sekolah, dan pengaruh media sosial. Peranan ibubapa sangat penting dalam memberi dorongan dan galakan pada anak-anak dalam apa jua bidang yang pilih (Nurul Zaliza & Muhammad Zulhusni, 2021; Noor Athirah & Nachiappan, 2021; Mok Soon Sang, 1995). Sokongan keluarga memainkan peranan penting dalam membentuk keputusan pendidikan pelajar. Ibu bapa yang mempunyai pengetahuan yang

baik mengenai peluang dalam TVET dan politeknik lebih cenderung untuk menyokong anak-anak mereka dalam memilih laluan ini (Muhd Khaizer et al.2020; Fam et al. 2021)

Laporan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (2021), menekankan bahawa sekolah yang menyediakan program bimbingan kerjaya yang komprehensif dapat meningkatkan pengetahuan pelajar tentang TVET dan politeknik. Program seperti ini biasanya melibatkan sesi taklimat, pameran pendidikan, dan lawatan ke institusi TVET. Berdasarkan kajian Noor Athirah & Nachiappan (2021), menunjukkan bahawa guru dan kaunselor sekolah yang berpengetahuan dan proaktif dalam memberikan maklumat kerjaya seperti mengenai TVET dapat mempengaruhi pilihan pelajar secara positif.

Media sosial telah menjadi alat penting dalam menyebarkan maklumat mengenai peluang pendidikan. Media sosial sememangnya telah memberikan manfaat terutama dalam perkembangan pendidikan pada masa kini (Nurul Solehah & Zakiah, 2019). Kajian oleh Muhd Khaizer et al. (2020) juga mendapati bahawa pelajar yang aktif menggunakan media sosial mempunyai pengetahuan yang lebih baik tentang TVET berbanding mereka yang kurang menggunakan platform ini. Media sosial juga membolehkan penyebaran testimoni dan pengalaman pelajar yang sedang atau telah melanjutkan pelajaran di politeknik. Ini boleh memberikan gambaran yang lebih nyata dan menarik kepada bakal pelajar.

3. METODOLOGI

Metodologi kajian merujuk kepada cara yang paling berkesan untuk mendapatkan maklumat dan mencapai objektif kajian. Menurut Mohd. Najib (2003), metodologi kajian akan menjelaskan tatacara melaksanakan sesuatu kajian. Ia merupakan komponen penting dalam mendapatkan hasil yang jelas, tepat, boleh dipercayai dan sah. Metodologi kajian adalah merangkumi reka bentuk kajian, kumpulan sasaran dan instrumen kajian yang digunakan. Kajian ini menggunakan reka bentuk kajian kes, menggunakan pendekatan kaedah kualitatif dengan menggunakan temubual separa struktur untuk mendapatkan maklumat dan data yang diperlukan. Zikmund (2003), menyatakan reka bentuk kajian adalah perancangan khas bagi suatu kaedah dan prosedur untuk mengumpul dan menganalisis data.

Penggunaan temubual merupakan cara yang menjimatkan masa untuk mengumpul data dalam jangka masa singkat. Data yang dikumpul dan hasil kajian akan dapat memberi maklumat untuk mencapai objektif yang telah ditetapkan. Menurut Vulliamy (1990), penggunaan kaedah kualitatif akan memberikan pemahaman terperinci mengenai keadaan sebenar yang berlaku.

Populasi kajian ini adalah sebuah sekolah menengah harian di Selangor. Manakala dalam kajian ini menggunakan teknik persampelan bertujuan iaitu seramai 6 orang pelajar tingkatan 5 dan 3 orang guru Unit Bimbingan dan Kaunseling (UBK) telah dipilih. Pemilihan dibuat oleh penyelidik adalah berdasarkan kriteria pemilihan termasuk perbezaan latar belakang demografik seperti kawasan geografi, status ekonomi, dan pencapaian akademik. Kriteria ini dibuat bagi memastikan sampel yang dipilih dapat memenuhi keperluan kajian selain mereka yang dirasakan mampu menjawab persoalan kajian dengan tepat. Menurut Babbie (2007), persampelan bertujuan adalah pemilihan peserta kajian berdasarkan kepada pertimbangan penyelidik untuk memilih sampel yang paling berguna dan sesuai serta dapat memenuhi

keperluan tujuan kajian. Ianya turut disokong oleh Silverman (2002), yang menyatakan pemilihan sampel bertujuan memberi banyak maklumat berkaitan.

Data kualitatif dikutip melalui set protokol temu bual separa struktur untuk mendapat maklumat secara terperinci berdasarkan kepada soalan kajian. Temubual separa struktur disusun dengan mengambil kira objektif kajian dan dimensi-dimensi yang ingin diselidik. Temubual ini merangkumi soalan-soalan terbuka dan tertutup yang direka untuk mendapatkan maklumat yang selaras dengan tujuan kajian.

Data temubual akan dianalisis menggunakan kaedah analisis tematik. Proses analisis akan melibatkan pengenalan tema-tema utama yang muncul dari respon pelajar dan guru UBK serta penilaian terhadap perbezaan dan persamaan dalam pandangan mereka. Semasa temubual dijalankan juga, penyelidik membuat catatan dan perbualan telah dirakam menggunakan perakam suara digital dengan persetujuan peserta kajian.

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Bahagian ini akan membincangkan hasil analisis dapatan kajian bagi menjawab tiga persoalan kajian:

Persoalan Kajian 1

‘Sejauh manakah pengetahuan pelajar sekolah menengah harian tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik di Malaysia?’

Dapatan kajian bagi persoalan kajian 1, menunjukkan bahawa ke semua peserta kajian telah menyatakan bahawa mereka tahu dan sedar tentang adanya institusi politeknik sebagai salah satu institusi yang boleh mereka melanjutkan pelajaran dalam bidang TVET.

ya saya pernah... contohnya saya waktu saya buat kajian untuk melanjutkan pelajaran (PKM1)

sebenarnya sekolah saya banyak buat pendedahan tentang politeknik dan juga peluang untuk menyambung pelajaran di Malaysia. jadi saya tahu serba sedikit tentang politeknik. (PKM2)

..yang saya tahu tentang peluang melanjutkan dia macam more to teknologi kan (PKM3)

saya juga pernah tengok daripada online, daripada TikTok, IG apa semua.. (PKM4)

Aaa... selalunya ayah saya selalu tekankan benda alah ni untuk melanjutkan pelajaran dekat politeknik ah dia selalulah cakap (PKM5)

..masuk politeknik... waktu tu kami pun bincang la mengenai apa benda-benda tu. tapi macam saya rasa kebanyakan orang pun mungkin ramai pun berfikir ohh pernah dengar saja (PKM6)

Hasil kajian menunjukkan bahawa peserta kajian pelajar memiliki pengetahuan tentang institusi politeknik. Namun, pengetahuan mereka adalah terbatas tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik di Malaysia. Terdapat kekurangan pengetahuan yang signifikan tentang jenis-jenis program yang ditawarkan di politeknik, persyaratan kelayakan, proses permohonan, dan peluang kerjaya selepas tamat pengajian politeknik.

Kebanyakan pelajar cenderung untuk menganggap politeknik sebagai destinasi pendidikan alternatif bagi mereka yang tidak memenuhi syarat masuk ke universiti. Walau pun terdapat beberapa pengetahuan asas tentang institusi politeknik, namun terdapat kekurangan pengetahuan yang menyeluruh seperti tentang program-program yang ditawarkan, kelayakan kemasukan, serta prospek kerjaya selepas menamatkan pengajian di politeknik. Ini bertepatan dengan kajian Noor Athirah & Nachiappan (2021), yang menyatakan bahawa guru dan kaunselor sekolah yang berpengetahuan dan proaktif dalam memberikan maklumat mengenai bidang kerjaya seperti bidang TVET akan dapat mempengaruhi pilihan pelajar secara positif. Manakala kajian Nazia & Muhd Khaizer (2019), menyatakan bahawa pelajar itu sendiri perlu memainkan peranan penting mengenai pilihan profesion mereka di mana faktor-faktor lain juga akan turut mempengaruhi minat pelajar dan seterusnya akan bertindak sebagai panduan pelajar itu sendiri.

Persoalan Kajian 2

‘Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan pelajar tentang peluang melanjutkan pendidikan di politeknik?’

Dapatan kajian bagi persoalan kajian 2, telah menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan pelajar tentang peluang pendidikan di politeknik iaitu berdasarkan data berikut:

aaa... kadang saya dapat maklumat daripada cikgu. cikgu kaunseling dia akan aaa... bagitahu la maklumat tentang untuk memohon selepas sekolah (PKM1)

setakat sekarang ni itu saja dari unit kaunseling sahaja.. (PKM2)

..daripada pameran-pameran di sekolah ataupun di laman web..(PKM3)

Saya pernah dengar daripada ibu bapa saya tentang politeknik ni.. (PKM4)

Dia kalau dekat TikTok tu dia tiba-tiba kalau scroll lepas tu ada budak-budak daripada politeknik buat video-video.. (PKM5)

saya tahu kerana saya punya dua pupu adalah salah seorang daripada aaa... graduan politeknik tu sendiri.. (PKM6)

Hasil kajian ini menyoroti bahawa faktor utama yang memberi kesedaran kepada pelajar di sekolah menengah harian untuk melanjutkan pelajaran ke politeknik di Malaysia adalah pengaruh daripada keluarga, persekitaran sekolah dan media sosial. Di samping itu juga, hasil kajian menjelaskan bahawa pelajar yang mendapat sokongan dari keluarga dan guru serta terdedikasi dalam pengalaman interaksi dengan graduan politeknik, cenderung untuk lebih sedar dan mempertimbangkan politeknik sebagai destinasi pendidikan lanjutan.

Faktor peranan keluarga adalah selari dengan kajian Fam et al. (2021) yang menyatakan penglibatan ibu bapa adalah sangat kuat dalam pelajar membuat keputusan pemilihan pembelajaran seterusnya kerjaya anak-anak mereka. Secara umumnya para ibu bapa akan memberi sokongan dan dorongan kepada anak-anak mereka untuk melanjutkan pelajaran dalam sesuatu bidang. Lazimnya keputusan ini sering dipengaruhi oleh tahap pengetahuan dan pemahaman keluarga tersebut tentang sesuatu prospek kerjaya dalam bidang yang para ibu bapa ketahui.

Bagi faktor pengaruh persekitaran sekolah, ia selari dengan kajian Noor Athirah & Nachiappan, (2021) yang mendapati bahawa guru khususnya guru kaunselor perlu adalah sangat penting dalam memainkan peranan utama membimbing pelajar untuk mendekatkan diri dengan bidang kerjaya yang diminati berdasarkan minat kerjaya dan personaliti yang paling dominan di kalangan pelajar itu sendiri. Sekolah yang mempunyai program bimbingan kerjaya yang baik dan sokongan guru yang proaktif akan mempunyai pelajar yang lebih berpengetahuan tentang peluang pendidikan di politeknik. Pelajar ini akan lebih cenderung untuk mempertimbangkan politeknik sebagai pilihan pendidikan.

Selain itu, bagi faktor pengaruh media sosial pula ia adalah bertepatan dengan kajian Muhd Khaizer et al. (2020) yang menyatakan salah satu faktor utama pemilihan tempat belajar dan pemilihan bidang kerjaya pelajar adalah dipengaruhi kuat oleh platform internet. Penggunaan media sosial secara signifikan akan dapat meningkatkan kesedaran pelajar mengenai peluang pendidikan di politeknik. Contohnya pelajar yang aktif mengikuti laman rasmi politeknik di media sosial mempunyai pengetahuan yang lebih baik mengenai program-program yang ditawarkan di politeknik.

Persoalan Kajian 3

‘Apakah strategi pihak sekolah menengah harian dalam usaha memberikan pendedahan kepada pelajar tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik di Malaysia?’

Dapatan kajian bagi persoalan kajian 3, menunjukkan bahawa ketiga-tiga peserta kajian menyatakan pelbagai jawapan bagi strategi pihak sekolah menengah harian dalam usaha memberikan pendedahan kepada pelajar tentang peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik di Malaysia.

Salah satu strategi yang kita buat untuk memberi maklumat berkaitan politeknik ni ialah kita aaa... adakan aaa... minggu kerjaya. k, minggu kerjaya tu contohnya kita adakan aaa... pameran kerjaya aaa... kita ada ceramah kerjaya dan juga kita ada buat aaa... apa orang kata aaa... game game interaktif kerjayalah sepanjang minggu kerjaya (PKG1)

setiap tahun kita akan adakan taklimat khas kepada pelajar-pelajar tingkatan tiga berkenaan dengan pemilihan aliran di tingkatan empat... Maka di situ kita akan tekankan kepentingan-kepentingan bidang pengajian dalam STEM lah sains ,teknologi aaa... Selain itu, kita ada juga buat lawatan. Lawatan untuk pameran kerjaya yang dianjurkan oleh KPM dan juga aaa... Jabatan Pendidikan Negeri Selangor. Aaa... kalau di Jabatan Pendidikan Negeri Selangor memang setiap tahun mereka aaa... akan gunakan Politeknik Shah Alam sebagai tapak pameran jadi itu juga memberikan peluang kepada murid-murid kita pergi sana tengok pameran bukan sahaja dia orang dapat input untuk pempamer-pempamer tapi mereka juga dapat aaa... melihat secara dekat apa yang ada di politeknik. (PKG2)

okay setakat ni kita melalui apa ni kaunselor masuk ke kelas la, taklimat di dewan dan juga sebahagiannya di kelas... ya salah satunya politekniklah... haa minggu kerjaya tu kita buat (PKG3)

Berdasarkan dapatan kajian, dua strategi yang biasa digunakan oleh pihak sekolah iaitu taklimat semasa minggu kerjaya dan lawatan ke politeknik. Diketahui, melalui sesi taklimat semasa minggu kerjaya dan program lawatan ke politeknik, pelajar akan lebih terdedah kepada maklumat yang terperinci tentang peluang pendidikan di politeknik. Melalui strategi-strategi ini, pihak sekolah berusaha untuk meningkatkan kesedaran dan pemahaman pelajar tentang

peluang pendidikan di politeknik serta memotivasikan mereka untuk mempertimbangkan politeknik sebagai destinasi pendidikan lanjutan.

Oleh itu, adalah amat penting agar pengukuhan Program Bimbingan Kerjaya serta latihan guru kaunselor di sekolah-sekolah menengah harian dapat dipertingkatkan. Pihak politeknik sendiri perlu kerap turun ke sekolah sebagai usaha memberikan informasi yang mencukupi kepada guru dan kaunselor kerjaya tentang laluan pendidikan TVET di politeknik khususnya supaya mereka dapat memberikan bimbingan yang lebih berkesan kepada pelajar.

5. KESIMPULAN

Kajian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan ini dengan meneliti secara mendalam perspektif pelajar di sekolah menengah harian tentang kesan pengetahuan mereka mengenai peluang melanjutkan pelajaran ke politeknik di Malaysia. Dengan memahami tahap pengetahuan dan persepsi pelajar, kita dapat mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan mereka dalam memilih destinasi pendidikan lanjutan. Selain itu, penyelidikan ini juga diharapkan dapat memberikan panduan kepada pihak pendidikan dalam merancang strategi yang lebih berkesan untuk meningkatkan kesedaran dan pemahaman pelajar tentang peluang pendidikan di politeknik. Selain itu, hasil kajian ini akan memberikan sumbangan yang signifikan dalam pembangunan pendidikan di Malaysia, khususnya dalam menyokong pelajar-pelajar untuk membuat keputusan pendidikan yang lebih berinformasi, sesuai dengan keperluan pasaran kerja yang semakin berubah. Pengetahuan yang baik tentang politeknik dapat membuka peluang pendidikan yang lebih luas dan relevan bagi pelajar, sementara pengetahuan yang terhad atau kurang tepat akan menyekat pilihan pendidikan mereka.

RUJUKAN

- Ba Gow Jie & Ruhizan Mohd Yasin, (2022). Usaha Meningkatkan Kesedaran Pelajar dan Ibu Bapa Terhadap Kebolehpasaran Pekerjaan dalam Bidang TVET. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(1), 529-539. <https://doi.org/10.55057/jdpd.2022.4.1.43>
- Fam Mei Mei , Faridah Mydin Kutty dan Norasmah Othman (2021). Penglibatan Ibu bapa dan Efikasi Kendiri Murid Sekolah Menengah dalam Membuat Keputusan Kerjaya. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 6(9), 230 - 240. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i9.1023>
- Babbie, E. (2007) *The practice of social research*. 11th Edition, Thompson Wadsworth, Belmont.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2021). *Laporan Tahunan Pendidikan dan Latihan*. Putrajaya: KPM.
- Mohd Najib, A. G. (2003). *Reka bentuk tinjauan soal selidik pendidikan*. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia.
- Mok Soon Sang (1995). *Ilmu Pendidikan Untuk KPLI*. Edisi Kedua. Subang Jaya: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.

- Muhd Khaizer Omar, Md Abdur Rauf, Normala Ismail, Abdullah Mat Rashid, Mohd Hazwan Mohd Puad & Anis Zakaria, (2020). A Factors On Deciding TVET For First Choice Educational Journey Among Pre-Secondary School Student. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(03).
- Nazia Azeem & Muhd Khaizer Omar, (2019). *Students' Interests In Technical And Vocational Education And Training (Tvet) Program: A Systematic Review*. The 5 Th International Conference On Educational Research And Practice (Icerp) 2019 Educating The Digital Society: Integrating Humanistic And Scientific Values
- Noor Athirah Sukri & Suppiah Nachiappan (2021). Kecenderungan Pemilihan Kerjaya Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah Bandar Dan Luar Bandar Di Kelantan. *Ilmi Journal Volume 11 2021: 56-63*
- Nurul Solehah Che Rumli & Zakiyah Jamaluddin, (2019). *Kesan Penggunaan Media Sosial Terhadap Tingkah Laku Pelajar* : Seminar Teknologi Multimedia & Komunikasi 2019
- Nurul Zaliza Md Isa & Muhammad Zulhusni Abdul Aziz (2021), *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pelajar Memilih Program Sijil Teknologi Elektrik Di Kolej Komuniti Seberang Jaya, Pulau Pinang*. e-book Write With Passion (Pengajaran dan Pembelajaran) Vol.1
- Silverman, D. (2002). *Doing qualitative research: A practical handbook*. London, UK: Sage.
- Vulliamy G., (1990). *Doing Education Research In Developing Countries, Qualitative Strategies*. London : Falmer Press
- Zikmund, G. (2003). *Business Research Method*, Thomson South – Western: Ohio.

MENGHADAPI CABARAN DAN MEMAKSIMUMKAN MANFAAT CHATGPT DALAM KURSUS PENGATURCARAAN PROGRAM DIPLOMA TEKNOLOGI MAKLUMAT (TEKNOLOGI DIGITAL) DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI

Shu Haila binti Mohd Yusof^{1*}
Azilah binti Abd Rahim²
Norhanisha binti Yusof³

¹⁻²Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Seberang Perai, Pulau Pinang

³Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Balik Pulau, Pulau Pinang

*E-mel: shu_haila@psp.edu.my

ABSTRAK

Teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) semakin mendapat tempat dalam dunia pendidikan pada hari ini contohnya penggunaan ChatGPT. Namun, kebergantungan yang berlebihan terhadap teknologi ini, boleh menghalang pelajar daripada berfikir secara kritis dan bebas. Kajian ini dijalankan untuk mengenalpasti cabaran dan manfaat penggunaan ChatGPT dalam konteks pengajaran bagi kursus pengaturcaraan, khususnya bagi pelajar semester lima program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) (DDT) di Politeknik Seberang Perai, Malaysia. Borang soal selidik digunakan sebagai prosedur utama untuk mengumpul data dari 102 orang pelajar. *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) digunakan untuk menganalisis data dan hasil kajian melaporkan bahawa penggunaan ChatGPT membantu para pelajar dengan menyediakan serpihan kod dan cadangan, menawarkan maklum balas segera kepada pelajar bagi memahami konsep pengaturcaraan dengan cepat, dan meningkatkan penglibatan pelajar dalam proses pembelajaran. Walau bagaimanapun, dapatan kajian mendapati bahawa pelajar terlalu bergantung kepada kod yang dijana oleh kecerdasan buatan ini, dan keadaan ini boleh menghalang perkembangan kemahiran pemikiran kritis dan penyelesaian masalah pelajar yang menjurus kepada wujudnya isu plagiat dan integriti akademik pelajar. Kajian yang dilakukan ini, memberi sumbangan kepada pihak politeknik dari segi strategi untuk memaksimumkan manfaat penggunaan ChatGPT dalam pengajaran dan pembelajaran sebagai alat tambahan. Kajian masa depan boleh dilaksanakan dengan mengukur kesan penggunaan ChatGPT kepada prestasi akademik pelajar selama satu semester.

Kata Kunci: ChatGPT, pengaturcaraan, kecerdasan buatan, cabaran, manfaat.

1. PENGENALAN

Teknologi kecerdasan buatan atau lebih dikenali sebagai *Artificial Intelligence* (AI) merupakan bidang yang sedang berkembang dan berpotensi merevolusikan cara hidup dan cara bekerja manusia. Perkembangan teknologi ini membuka peluang dan memberikan cabaran terhadap semua aspek kehidupan seperti dalam bidang industri, kesihatan, ekonomi, pendidikan dan lain-lain lagi. Dalam bidang pendidikan, pengajaran dan pembelajaran (PdP) di dalam kelas tidak lagi berpusat kepada guru atau pensyarah bahkan orientasi sumber PdP lebih luas iaitu dengan memanfaatkan pelbagai teknologi terkini sebagai alat bantu belajar untuk mempercepatkan pencarian maklumat dengan lebih meluas. Guru dan pelajar perlu

menyesuaikan diri terhadap evolusi teknologi ini dengan menggabungkan alat AI dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Samsudin et al., 2023; Husain, 2024). Keperluan teknologi adalah sangat penting agar pengalaman pengguna terhadap sesuatu aplikasi atau perkhidmatan menjadi lebih positif (Hashim et al., 2022; Yusof et al., 2022).

Salah satu aplikasi AI yang semakin berkembang dan digunakan secara meluas dalam dunia pendidikan di Malaysia adalah ChatGPT. ChatGPT adalah model bahasa terkini yang dibangunkan oleh OpenAI yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan perbualan (AI) (Radford et al., 2019; Brown et al., 2020). ChatGPT direka khusus untuk berfungsi sebagai bot sembang yang sangat efektif yang mampu memahami dan memberikan respons kepada input bahasa semula jadi dari pengguna, serta melaksanakan tugas dan memberikan maklumat mengenai pelbagai topik. Selain itu, ia mempunyai seni bina yang sangat efisien yang membolehkannya memproses input dengan cepat dan bertindak balas dalam bentuk perbualan (Brown et al., 2020).

Pelajar semester lima program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) (DDT) di Politeknik Seberang Perai ditawarkan beberapa kursus berkaitan bahasa pengaturcaraan termasuk *PHP*, *Integrative Programming and Technologies*, *Mobile Application Development*, *Visual Basic*, dan *Python Programming*. Semua bahasa pengaturcaraan yang digunakan dalam kursus-kursus ini boleh dijana menggunakan ChatGPT. Secara tidak langsung, pelajar dapat menggunakannya sebagai alat bantu pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman dan memudahkan mereka menyiapkan tugas. ChatGPT juga berfungsi sebagai sumber tambahan di luar waktu kelas. Ia memberikan akses mudah kepada maklumat dan penjelasan tambahan yang tidak diperoleh semasa sesi pengajaran formal, secara tidak langsung memberikan kelebihan kepada pelajar untuk belajar sendiri di luar waktu kelas (Silva et al., 2024).

Namun begitu, penggunaan ChatGPT juga menghadapi beberapa cabaran. Salah satu cabaran utama adalah risiko kebergantungan yang berlebihan terhadap teknologi ini, yang boleh menghalang pelajar daripada mengembangkan kemahiran berfikir secara kritikal dan bebas (Bender et al., 2021). Selain itu, ketepatan dan kualiti jawapan yang diberikan oleh ChatGPT boleh menjadi isu, kerana ia bergantung kepada data yang telah dilatih dan mungkin tidak selalu memberikan jawapan yang paling tepat atau relevan dalam konteks tertentu. Menurut kajian Igbokwe (2023), dalam pengurusan pendidikan, penerapan AI termasuk ChatGPT perlu diimbangi dengan pemahaman yang mendalam mengenai batasan dan potensi kesannya terhadap proses pembelajaran. Hal ini penting untuk memastikan bahawa teknologi ini digunakan sebagai alat bantu yang memperkaya pengalaman pembelajaran, bukannya menggantikan pemikiran kritis dan interaksi manusia yang penting dalam pendidikan. Oleh itu, kajian ini dilaksanakan bagi tujuan mengenal pasti cabaran dan manfaat penggunaan ChatGPT dalam konteks pengajaran bagi kursus pengaturcaraan di institusi pendidikan tinggi. Kajian ini dilaksanakan untuk menilai cabaran dan manfaat penggunaan ChatGPT dalam kursus pengaturcaraan. Kajian ini memfokuskan kepada pelajar trek Pembangunan Perisian dan Aplikasi (*Software and Application Development*) semester lima bagi program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) (DDT) untuk Sesi II: 2023/2024 di Politeknik Seberang Perai.

Kajian ini membincangkan empat seksyen utama iaitu bahagian 2, Ulasan Literatur; bahagian 3, Metodologi; bahagian 4, Keputusan dan Perbincangan dan bahagian 5, Kesimpulan.

2. ULASAN LITERATUR

2.1 Pengaturcaraan Komputer dan ChatGPT

Pengaturcaraan komputer adalah proses merangka dan menulis kod menggunakan bahasa pengaturcaraan untuk mengarahkan komputer melaksanakan tugas tertentu. Ini melibatkan penggunaan algoritma dan struktur data untuk menyelesaikan masalah dan menjalankan operasi yang diinginkan. Pengaturcaraan komputer bukan sahaja penting dalam bidang sains data dan kecerdasan buatan (AI), tetapi juga dalam teknologi maklumat (IT) dan banyak lagi sektor lain seperti pendidikan, pembuatan, kewangan automotif, ekonomi, kesihatan dan sebagainya. Ia memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep seperti *debugging*, algoritma, dan teknologi terkini (Brown et al., 2020; Radford et al., 2019). Penggunaan ChatGPT kini memainkan peranan penting dalam memahami konsep dan aturcara bagi semua jenis bahasa pengaturcaraan. ChatGPT mampu menyediakan bantuan segera dalam memahami konsep pengaturcaraan yang kompleks dan memberikan contoh kod yang berguna sesuai dengan pertanyaan yang diberikan. Walau bagaimanapun, menurut Gozalo-Brizuela dan Garrido-Merchan (2023), terdapat beberapa cabaran dan potensi risiko dalam penggunaan teknologi AI ini dalam pendidikan yang perlu diberi perhatian. Oleh itu, kajian ini sangat diperlukan bagi menyelidiki tentang cabaran terhadap penggunaan ChatGPT dalam kalangan para pelajar di politeknik.

Penggunaan ChatGPT dalam pengajaran pengaturcaraan komputer juga berupaya membantu pelajar mengatasi masalah dalam proses seperti *debugging* dan *troubleshooting* dengan memberikan maklum balas segera dan respons yang disesuaikan dengan keperluan individu (Husain, 2024). Dengan teknologi ini juga, pelajar boleh mendapatkan penjelasan yang lebih jelas dan terperinci serta contoh-contoh kod yang relevan, yang dapat mempercepatkan proses pembelajaran mereka (Ab Hamid et al., 2023). Selain itu, ChatGPT juga dapat membantu dalam menyelesaikan masalah pengaturcaraan secara efektif, seterusnya meningkatkan kemahiran analitikal dan penyelesaian masalah pelajar (Silva et al., 2024). Selain pelajar, ChatGPT ini amat berguna untuk membantu guru atau pensyarah dalam pelbagai aspek kerja mereka, termasuk penghasilan bahan kelas, aktiviti pengajaran-pembelajaran, alat penilaian, dan penjanaan kod pengaturcaraan (Bringula, 2024).

Menurut kajian oleh Igbokwe (2023), penggunaan AI dalam pengurusan pendidikan dapat mempercepatkan proses pembelajaran dengan maklum balas serta-merta. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa cabaran yang perlu diberi perhatian serius. Kebergantungan berlebihan terhadap ChatGPT ini boleh menghalang perkembangan kemahiran pemikiran kritis dan penyelesaian masalah di kalangan pelajar. Isu plagiat juga perlu ditangani, di mana pelajar mungkin cenderung menyalin jawapan tanpa memahami kandungannya sepenuhnya, yang boleh menjejaskan integriti akademik (Bender et al., 2021; Soosay Nathan & Mat Rejab, 2023). Selain itu, kebimbangan mengenai privasi dan etika penggunaan AI juga perlu diambil kira bagi memastikan penggunaan teknologi ini selari dengan prinsip etika pendidikan (Adawiah et al., 2023).

2.2 Penggunaan AI dalam Pengajaran dan Pembelajaran Pengaturcaraan

ChatGPT, yang dibangunkan oleh OpenAI, telah banyak digunakan dalam membantu proses pengajaran dan pembelajaran khususnya dalam pembelajaran yang berkaitan dengan pengaturcaraan. ChatGPT berupaya membantu pelajar memahami konsep-konsep pengaturcaraan yang kompleks dengan lebih mudah dan cepat. Ia juga boleh menyediakan maklum balas segera kepada pelajar, membantu mereka memahami konsep dengan lebih cepat dan berkesan. Ini adalah selaras dengan kajian oleh Igbokwe (2023) di mana AI mampu mempercepatkan proses pembelajaran dengan maklum balas serta-merta. Teknologi ini dapat menjana petikan kod, menawarkan bantuan *debugging*, dan memberikan penjelasan mengenai konsep-konsep pengaturcaraan yang kompleks (Brown et al., 2020). Menurut Soosay Nathan dan Mat Rejab (2023), aplikasi ChatGPT ini membantu meningkatkan kualiti dan kebolehppercayaan perisian melalui pengesanan dan pembaikan kesilapan kod secara automatik. Menurut kajian Shanmugam et al. (2023), integrasi ChatGPT dalam kursus pengaturcaraan Visual Basic (VB.Net) dalam kalangan pelajar di Politeknik Balik Pulau melaporkan bahawa ChatGPT memberi banyak manfaat dalam pembelajaran pengaturcaraan, termasuk bantuan segera dan maklum balas yang meningkatkan pemahaman konsep yang kompleks. Selain itu, kajian oleh Labadze et al. (2023) tentang kelebihan dan cabaran integrasi chatbot AI dalam pendidikan, menunjukkan bahawa *chatbot* dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran dengan memberikan bantuan serta-merta. Maka, penggunaan ChatGPT ini mampu mempercepatkan proses pembelajaran pelajar dan meningkatkan pemahaman terhadap konsep yang kompleks. Namun, penggunaan AI ini perlulah dipantau oleh pendidik agar pelajar tidak menggunakannya keterlaluan.

2.3 Manfaat Penggunaan ChatGPT

Salah satu manfaat utama ChatGPT adalah keupayaannya untuk meningkatkan kecekapan dan pemahaman pelajar. AI dapat menyediakan maklum balas segera, cadangan penyelesaian yang mudah, dan mempercepatkan proses pembelajaran. Kajian oleh Ab Hamid, Maskur, dan Mutalib (2023) menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi ChatGPT dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman dan penglibatan pelajar di institusi TVET. Kajian ini, yang dijalankan di Politeknik Besut Terengganu (PBT), melibatkan 173 orang responden, terdiri daripada 125 pelajar dari Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (JTMK) dan 48 pelajar dari Jabatan Reka Bentuk dan Komunikasi Visual (JRKV). AI juga memberikan manfaat kepada pendidik dengan membantu dalam penciptaan bahan pengajaran, menyediakan penilaian automatik, dan menawarkan bantuan dalam mengurus kelas yang lebih besar (Doe & Smith, 2023; Igbokwe, 2023). Dengan menggunakan ChatGPT, pendidik dapat menjimatkan masa dan tenaga dalam menyediakan maklum balas serta boleh fokus kepada aspek-aspek pedagogi yang lebih kritikal. Kajian oleh Alias, Aziz, dan Kambaruddin (2023) menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi ChatGPT dalam kalangan pelajar di institusi TVET telah meningkatkan pemahaman dan penglibatan pelajar dalam pembelajaran. Kajian ini melibatkan 265 pelajar lelaki dan perempuan berumur antara 18 hingga 25 tahun, yang dipilih menggunakan kaedah pemilihan mudah (*convenient sampling method*). Kajian tersebut dijalankan di sepuluh Politeknik di Malaysia yang menawarkan program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital - DDT) di Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi. ChatGPT membantu pelajar memahami konsep pengaturcaraan yang kompleks melalui

penjelasan yang mudah difahami dan contoh kod yang relevan. ChatGPT juga dapat digunakan untuk pelbagai tugas dalam pengaturcaraan *Python*, termasuk *debugging* dan penghasilan data. Sebagai contoh, dalam pengaturcaraan *Python*, ChatGPT dapat digunakan untuk *debugging*, penghasilan data, dan menjawab soalan spesifik mengenai perpustakaan *Python* (Garbade, 2023). Ini menunjukkan bahawa AI dapat membantu meningkatkan kualiti pendidikan dengan menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif di dalam kelas.

2.4 Cabaran Penggunaan ChatGPT

Salah satu cabaran utama penggunaan ChatGPT adalah risiko kebergantungan berlebihan terhadap teknologi ini, di mana Bender et al. (2021) menekankan bahawa pelajar mungkin menjadi terlalu bergantung kepada penyelesaian yang dijana oleh AI, yang boleh menghalang perkembangan kemahiran pemikiran kritis dan penyelesaian masalah. Ini boleh menjadi cabaran besar dalam pendidikan khususnya kursus pengaturcaraan di mana pemahaman mendalam tentang konsep pengaturcaraan adalah kritikal. Selain itu, kebergantungan berlebihan pada AI boleh menyebabkan pelajar menjadi kurang mahir dalam penyelesaian masalah, yang boleh membawa kepada kurangnya pemahaman dan kurangnya kemahiran praktikal. Dalam konteks kursus pengaturcaraan, pelajar yang terlalu bergantung pada AI mungkin tidak menguasai konsep-konsep pengaturcaraan dengan baik, yang merupakan elemen kritikal dalam bidang ini. Terdapat kebimbangan mengenai integriti akademik, di mana pelajar mungkin cenderung untuk menggunakan AI dalam cara yang tidak sesuai, seperti menyalin jawapan terus tanpa memahami kandungan tersebut (Soosay Nathan & Mat Rejab, 2023). Adawiah, Md Ariffin dan Ishak, (2023) juga menyatakan bahawa integrasi AI dalam pendidikan memerlukan pertimbangan etika dan pedagogi yang teliti bagi memastikan teknologi ini digunakan secara bertanggungjawab dan berkesan dalam meningkatkan pembelajaran. Ini termasuk kebimbangan mengenai privasi data, ketelusan algoritma, dan kesan sosial AI terhadap pelajar. Pendekatan yang teliti diperlukan untuk menangani isu-isu ini dan memastikan agar penggunaan AI dapat memberi manfaat yang seimbang kepada semua pihak.

3. METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk mengenal pasti cabaran dan manfaat penggunaan ChatGPT dalam konteks pengajaran bagi kursus-kursus pengaturcaraan program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) (DDT) di Politeknik Seberang Perai. Data dikumpulkan melalui soal selidik yang menggunakan skala Likert 5 mata, dengan skor antara 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Skala *Likert* adalah alat yang banyak digunakan dalam penyelidikan untuk mengukur sikap, pendapat, dan perasaan responden terhadap topik tertentu. Soal selidik ini mengandungi tiga bahagian soalan iaitu:

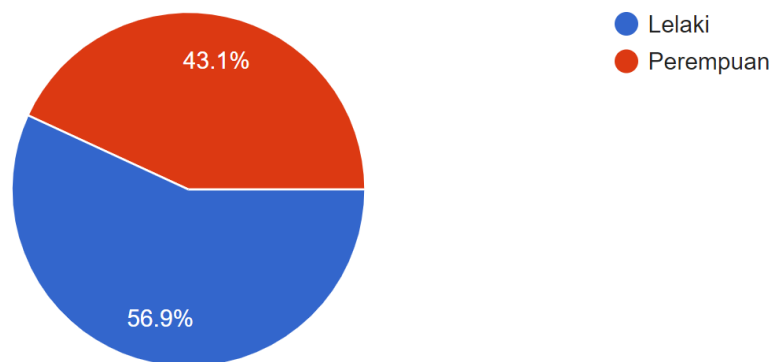
- a) Bahagian A: Demografi Responden
- b) Bahagian B: Pendapat Umum Penggunaan ChatGPT
- c) Bahagian C: Persepsi Penggunaan ChatGPT dalam konteks PdP (Pengaturcaraan)

Bahagian A adalah untuk mendapatkan maklumat demografi responden, iaitu maklumat mengenai jantina dan umur. Manakala Bahagian B bertujuan untuk mengukur pendapat umum pelajar mengenai penggunaan ChatGPT sebagai alat sokongan dalam pelbagai aktiviti. Bahagian C adalah untuk mengetahui persepsi pelajar tentang penggunaan ChatGPT dalam konteks pengajaran dan pembelajaran khususnya dalam kursus pengaturcaraan. Soalan-soalan ini diadaptasi daripada kajian Silva et al. (2024) yang berkaitan dengan AI. Soalan-soalan ini diterjemahkan dari Bahasa Inggeris ke Bahasa Melayu bagi memudahkan pemahaman responden sewaktu kajian dijalankan. Populasi kajian ini adalah seramai 107 orang pelajar dari trek Pembangunan Perisian dan Aplikasi (*Software and Application Development*) dan soal selidik telah diedarkan secara dalam talian. Seramai 102 pelajar telah memberikan maklum balas, iaitu dengan kadar respons sebanyak 95.33% yang menjawab soalan. Data yang dikumpulkan, kemudiannya dianalisis untuk melihat peratus keseluruhan dan purata bagi setiap soalan yang diberikan. Semua prosedur kajian mematuhi garis panduan etika penyelidikan, dengan memastikan privasi dan kerahsiaan data peserta kajian.

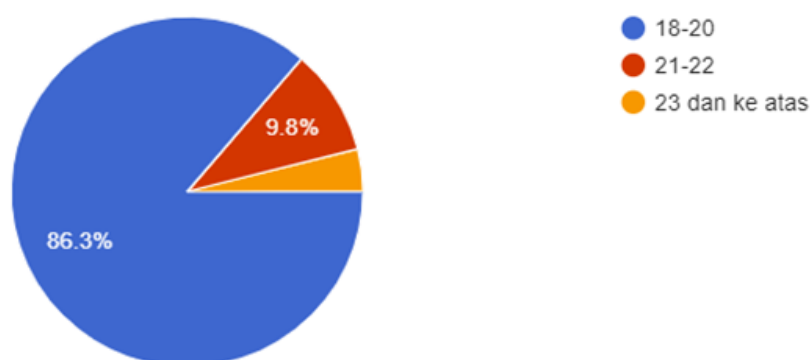
4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Keputusan Kajian

Berikut merupakan maklumat demografi responden dalam kajian ini. Berdasarkan Rajah 1, jantina responden kajian pelajar lelaki adalah sebanyak 56.9 % (58 orang) dan pelajar perempuan adalah sebanyak 43.1% (44 orang). Manakala, umur responden adalah di antara 18 hingga 20 tahun sebanyak 86.3% (88 orang), 21 hingga 22 tahun sebanyak 9.8% (10 orang), dan 23 tahun dan ke atas sebanyak 3.9% (4 orang).



Rajah 1: Jantina responden



Rajah 2: Umur responden

Seterusnya, analisis terhadap persepsi pelajar mengenai penggunaan ChatGPT menunjukkan beberapa pandangan yang signifikan. Berdasarkan kepada Jadual 1, pernyataan dengan min tertinggi adalah B/Q1 *"ChatGPT ialah alat/platform yang menarik yang boleh membantu dalam proses pengajaran dan pembelajaran."* mendapat nilai min sebanyak 4.13 dan sisihan piawai sebanyak 0.817. Ini menunjukkan bahawa pelajar sangat setuju dengan pernyataan ini dan persepsi mereka sangat positif terhadap kebergunaan dan daya tarikan ChatGPT dalam membantu pembelajaran mereka.

Jadual 1: Keputusan kumpulan soalan pertama: Persepsi Pelajar tentang penggunaan ChatGPT

No	Item	N	Min	Sisihan Piawai
B/Q1	ChatGPT ialah alat/platform yang menarik yang boleh membantu dalam proses pengajaran dan pembelajaran.	102	4.13	0.817
B/Q2	ChatGPT boleh digunakan bersama-sama dengan aktiviti kelas teori dan praktikal	102	3.84	0.972
B/Q3	Dalam sesetengah situasi, ChatGPT boleh menggantikan peranan pensyarah.	102	2.96	1.185
B/Q4	ChatGPT boleh menggantikan peranan pensyarah sepenuhnya dalam mana-mana situasi berkaitan pengaturcaraan di dalam kelas.	102	2.52	1.208
B/Q9	ChatGPT memberi respons kepada sebarang keraguan dengan lebih cepat berbanding pensyarah di dalam kelas.	102	3.16	1.032
B/Q12	Dalam kursus dalam talian (<i>on-line</i>) sepenuhnya, ChatGPT nampaknya mencukupi untuk mengatasi masalah kurangnya interaksi dengan pensyarah.	102	3.22	1.087

Sebaliknya, pernyataan dengan min terendah adalah B/Q4 *"ChatGPT boleh menggantikan peranan pensyarah sepenuhnya dalam mana-mana situasi berkaitan pengaturcaraan di dalam kelas."* dengan nilai min sebanyak 2.52 dan sisihan piawai sebanyak 1.208. Nilai min yang lebih rendah ini, menunjukkan bahawa pelajar kurang bersetuju dengan idea bahawa ChatGPT boleh menggantikan pensyarah. Sisihan piawai yang lebih tinggi untuk pernyataan ini juga menunjukkan terdapat lebih banyak variasi dalam pendapat pelajar, mencerminkan ketidakpastian atau ketidaksetujuan yang lebih besar mengenai peranan ChatGPT sebagai pengganti pensyarah. Maka, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa walaupun pelajar sangat menghargai dan menganggap ChatGPT sebagai alat yang berguna dan menarik untuk

membantu pembelajaran, namun mereka menganggap peranan pensyarah adalah sangat penting dan tidak boleh digantikan sepenuhnya oleh teknologi ini.

Berdasarkan Jadual 2, analisis persepsi pelajar terhadap interaksi dengan ChatGPT dalam pernyataan pengaturcaraan menunjukkan variasi yang menarik. Pernyataan dengan min tertinggi adalah B/Q6 "*ChatGPT dapat menjelaskan persoalan dan keraguan yang diberikan dengan segera apabila diminta.*" dengan nilai min sebanyak 3.75 dan sisihan piawai sebanyak 0.938. Ini menunjukkan bahawa pelajar setuju bahawa penggunaan ChatGPT adalah alat yang efektif dalam memberikan penjelasan dan mengatasi kekeliruan yang mereka hadapi, di samping mencerminkan pandangan positif mereka terhadap fungsi interaktif ChatGPT.

Jadual 2: Keputusan kumpulan soalan kedua: Interaksi pelajar menggunakan ChatGPT dalam pernyataan pengaturcaraan

No	Item	N	Min	Sisihan Piawai
B/Q5	ChatGPT mempunyai interaksi yang ramah-pengguna dengan saya.	102	3.60	1.055
B/Q6	ChatGPT dapat menjelaskan persoalan dan keraguan yang diberikan dengan segera apabila diminta.	102	3.75	0.938
B/Q7	Contoh-contoh yang disediakan oleh ChatGPT adalah ilmiah dan memberikan pencerahan.	102	3.62	1.005
B/Q8	ChatGPT boleh mengenal pasti ralat dan pepijat dengan cepat dalam pengaturcaraan.	102	3.72	0.979
B/Q11	ChatGPT nampaknya bukanlah lebih baik berbanding dengan mendengar penerangan seseorang melalui video YouTube.	102	3.37	1.014

Sebaliknya, pernyataan dengan min terendah adalah B/Q11 "*ChatGPT nampaknya bukanlah lebih baik berbanding dengan mendengar penerangan seseorang melalui video YouTube.*" dengan nilai min sebanyak 3.37 dan sisihan piawai sebanyak 1.014. Meskipun min ini masih berada di atas titik tengah skala yang menunjukkan sedikit kecenderungan setuju, nilai min yang lebih rendah ini menunjukkan bahawa pelajar kurang yakin bahawa penggunaan ChatGPT dapat sepenuhnya menggantikan efektifnya pengajaran seorang pensyarah. Sisihan piawai yang lebih tinggi untuk pernyataan ini menunjukkan terdapat lebih banyak variasi dalam pendapat pelajar, mencerminkan ketidakpastian atau ketidaksetujuan yang lebih besar mengenai perbandingan antara ChatGPT dan pensyarah. Secara keseluruhan, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa pelajar menghargai kemampuan ChatGPT dalam memberikan penjelasan dan bantuan interaktif dalam pengaturcaraan. Namun, pelajar lebih menganggap mereka memilih untuk menggunakan ChatGPT berbanding mendengar penerangan melalui video Youtube. Ini adalah kerana, min bagi item Q11 adalah yang paling rendah.

Berdasarkan Jadual 3, analisis persepsi pelajar mengenai integrasi ChatGPT ke dalam proses pembelajaran menunjukkan beberapa pandangan yang signifikan. Pernyataan dengan min tertinggi adalah C/Q14 "*Apabila diberi latihan oleh pensyarah di dalam kelas, saya akan cuba menyelesaikannya sendiri tetapi jika tidak berjaya, saya mencari bantuan daripada pensyarah, buku atau video.*" dengan nilai min sebanyak 4.00 dan sisihan piawai sebanyak 0.867. Ini menunjukkan bahawa pelajar sangat setuju bahawa ChatGPT merupakan alat yang sangat membantu dalam memahami konsep-konsep sukar yang diajarkan oleh pensyarah. Nilai min

yang tinggi ini mencerminkan pandangan positif pelajar terhadap kebergunaan ChatGPT dalam konteks pembelajaran yang formal.

Jadual 3: Keputusan kumpulan soalan ketiga: Integrasi ChatGPT ke dalam proses pembelajaran.

No	Item	N	Min	Sisihan Piawai
B/Q10	Sekiranya terdapat keraguan dan semasa ketiadaan pensyarah, saya akan merujuk ChatGPT daripada menggunakan buku atau tutorial Google.	102	3.38	1.063
C/Q13	Apabila diberi latihan oleh pensyarah di dalam kelas, saya akan cuba menyelesaikannya sendiri tanpa bantuan daripada pensyarah atau sumber lain termasuk ChatGPT.	102	3.62	0.868
C/Q14	Apabila diberi latihan oleh pensyarah di dalam kelas, saya akan cuba menyelesaikannya sendiri tetapi jika tidak berjaya, saya mencari bantuan daripada pensyarah, buku atau video.	102	4.00	0.867
C/Q15	Apabila diberi latihan oleh pensyarah di dalam kelas, saya mungkin mendapatkan bantuan daripada ChatGPT.	102	3.37	0.911
C/Q16	Untuk memahami cara menyelesaikan masalah yang diberikan oleh pensyarah, saya bertanya kepada ChatGPT bagi mendapatkan penjelasan awal tanpa meminta jawapan secara langsung.	102	3.47	0.898
C/Q17	Saya akan mendapatkan bantuan daripada ChatGPT bergantung pada kerumitan kod.	102	3.66	0.895
C/Q18	Saya mendapati lebih mudah untuk meminta jawapan dan mengkaji penyelesaian yang diberikan oleh ChatGPT.	102	3.36	1.032
C/Q19	Saya percaya saya boleh belajar dengan lebih baik jika ChatGPT menyediakan kod siap sedia walaupun tanpa penjelasan.	102	2.76	1.236
C/Q20	Saya yakin rakan sekelas saya akan mula menggunakan ChatGPT untuk membantu mereka dalam pengaturcaraan.	102	3.58	0.938
C/Q21	Saya percaya rakan sekelas saya akan sentiasa bergantung pada ChatGPT untuk menyelesaikan masalah pengaturcaraan tanpa mencuba sendiri.	102	3.13	1.240
C/Q22	Saya bimbang ChatGPT mungkin berbahaya kerana saya mungkin tergoda untuk menggunakannya terlalu kerap.	102	3.41	1.102
C/Q23	Saya risau ChatGPT mungkin mencipta budaya di mana "Jika saya tidak boleh melakukannya, ChatGPT akan sentiasa menyelamatkan saya."	102	3.41	1.180
C/Q24	ChatGPT mungkin menghalang saya daripada mencuba menyelesaikan masalah sendiri sebelum mendapatkan bantuannya.	102	3.25	1.114
C/Q25	Saya berpendapat, pensyarah harus mencabar saya untuk menerangkan dan mempertahankan kod kerana saya mungkin telah menggunakan ChatGPT.	102	3.34	1.020
C/Q26	Saya berpendapat pensyarah harus menuntut pelajar untuk menerangkan dan mempertahankan kod mereka kerana ada kemungkinan rakan sekelas menyalin kod daripada ChatGPT.	102	3.52	1.012

Sebaliknya, pernyataan dengan min terendah adalah C/Q19 "*Saya percaya saya boleh belajar dengan lebih baik jika ChatGPT menyediakan kod siap sedia walaupun tanpa penjelasan.*" dengan nilai min sebanyak 2.76 dan sisihan piawai sebanyak 1.236. Nilai min yang lebih rendah ini menunjukkan bahawa pelajar kurang yakin bahawa ChatGPT dapat sepenuhnya menggantikan kaedah pembelajaran tradisional. Sisihan piawai yang lebih tinggi untuk pernyataan ini juga menunjukkan terdapat lebih banyak variasi dalam pendapat pelajar, mencerminkan ketidakpastian atau ketidaksetujuan yang lebih besar mengenai peranan ChatGPT dibandingkan dengan kaedah tradisional. Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa walaupun pelajar sangat menghargai penggunaan ChatGPT untuk membantu memahami konsep-konsep yang sukar, mereka masih melihat kaedah pembelajaran konvensional sebagai komponen penting dalam proses pembelajaran mereka.

4.2 Perbincangan

Berdasarkan dapatan kajian, ChatGPT menawarkan banyak manfaat dalam meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar dalam kursus pengaturcaraan. AI ini tidak hanya membantu dalam memahami konsep-konsep yang kompleks tetapi juga meningkatkan penglibatan pelajar, dan menjadi alat yang berharga dalam pendidikan tinggi (Gozalo-Brizuela & Garrido-Merchan, 2023). Walau bagaimanapun, cabaran seperti kebergantungan berlebihan dan isu integriti akademik perlu ditangani dengan teliti oleh para pendidik. Strategi seperti penggunaan AI sebagai alat tambahan dan bukan sebagai sumber utama pembelajaran perlu diambil kira. Pendekatan ini adalah untuk memastikan pelajar terlibat secara mendalam dengan bahan pengajaran dan dapat mengembangkan kemahiran pemikiran kritis mereka (Ab Hamid et al., 2023; Igbokwe, 2023). Selain itu, pendidik juga perlu memainkan peranan aktif dalam memantau penggunaan ChatGPT oleh pelajar dan memberikan bimbingan yang sepatutnya untuk mengurangkan risiko penyalahgunaan teknologi ini semasa dalam sesi pengajaran dan pembelajaran (Alias et al., 2023; Adawiah et al., 2023). Melalui kajian ini, pensyarah dapat meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka dalam penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI) seperti ChatGPT. Ini bukan sahaja memberi nilai tambah kepada pengajaran mereka tetapi juga menjadikan mereka lebih berdaya saing dalam bidang pendidikan tinggi yang semakin berkembang pesat dengan teknologi. Dengan mendalami penggunaan ChatGPT dalam pengajaran, pensyarah dapat memahami dengan lebih baik bagaimana pelajar mereka berinteraksi dengan teknologi AI. Ini membolehkan mereka merancang strategi pengajaran yang lebih efektif dan disesuaikan dengan keperluan pelajar.

Bagi mengatasi cabaran yang berkaitan dengan penggunaan ChatGPT dalam pengaturcaraan perisian, beberapa strategi telah dicadangkan. Antaranya, mengintegrasikan AI sebagai alat tambahan dan bukannya sumber utama pembelajaran. Ini memastikan pelajar masih terlibat secara mendalam dengan bahan pengajaran dan mengembangkan kemahiran pemikiran kritis mereka (Gozalo-Brizuela & Garrido-Merchan, 2023). Selain itu, pendidik perlu memantau dengan teliti penggunaan AI dan menilai kesannya terhadap pembelajaran pelajar untuk mengurangkan sebarang kesan negatif. Sebagai contoh, kajian oleh Ab Hamid, Maskur, dan Mutalib (2023) menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi ChatGPT dalam pembelajaran TVET membantu meningkatkan pemahaman dan penglibatan pelajar, tetapi juga menekankan kepentingan pemantauan berterusan oleh pendidik. Pendidik boleh memantau perbincangan pelajar dan memberikan panduan tambahan mengikut keperluan. Ini bukan sahaja memupuk kemahiran kerja berpasukan tetapi juga memastikan pelajar belajar dari satu sama lain, menjadikan pembelajaran lebih dinamik dan pelbagai perspektif. Pendidik juga boleh

merekabentuk soalan penilaian yang memerlukan keaslian dan kreativiti di mana pelajar perlu untuk membangunkan hujah bagi mempertahankan penyelesaian tugas. Strategi ini menyukarkan pelajar menggunakan AI kerana ia memerlukan pemikiran kritis dan idea yang asli. Strategi lain yang boleh digunakan adalah dengan menggabungkan elemen perbincangan di dalam kelas, kerja berkumpulan atau pembentangan yang memerlukan penyertaan dan kerjasama masa nyata. Ini mengurangkan kemungkinan menggunakan alat AI untuk keseluruhan tugas (Kohnke dan Moorhouse, 2021).

Secara keseluruhannya, kajian ini menunjukkan bahawa dengan pendekatan yang betul, penggunaan ChatGPT dapat memberikan sumbangan positif yang signifikan kepada pendidikan pengaturcaraan di institusi pendidikan tinggi. Namun, strategi penggunaan teknologi ini perlu dinilai dan disesuaikan dengan sebaik mungkin dalam pengajaran dan pembelajaran agar ianya dapat diaplikasikan secara berkesan dalam konteks pendidikan.

5. KESIMPULAN

Kajian ini telah menilai cabaran dan manfaat penggunaan ChatGPT dalam kursus pengaturcaraan terhadap pelajar semester lima program Diploma Teknologi Maklumat (Teknologi Digital) (DDT) di Politeknik Seberang Perai. Analisis menunjukkan bahawa ChatGPT mempunyai potensi besar untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar dengan menyediakan bantuan pengkodan, maklum balas segera, dan meningkatkan penglibatan pelajar. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa teknologi ini membantu pelajar dalam memahami konsep pengaturcaraan yang kompleks dengan lebih mudah dan meningkatkan kualiti interaksi mereka di dalam kelas.

Untuk mengoptimumkan manfaat dan cabaran, adalah penting bagi pendidik untuk menggunakan ChatGPT sebagai alat tambahan dan bukan sebagai sumber utama pembelajaran. Pemantauan yang rapi dan bimbingan berterusan diperlukan untuk memastikan pelajar menggunakan teknologi ini secara bertanggungjawab dan berkesan. Dengan pendekatan yang betul, ChatGPT dapat menjadi alat yang bernilai dalam pendidikan pengaturcaraan, dan seterusnya membantu pelajar menguasai kemahiran yang diperlukan dalam dunia teknologi yang semakin maju (Gozalo-Brizuela & Garrido-Merchan, 2023). Kajian yang dilakukan ini, memberi sumbangan kepada pihak pentadbiran di politeknik dari segi strategi untuk memaksimumkan manfaat penggunaan ChatGPT dalam pengajaran dan pembelajaran. Kajian masa depan boleh dilaksanakan dengan mengukur kesan penggunaan ChatGPT kepada prestasi akademik pelajar selama satu semester. Seterusnya, ianya boleh digunakan untuk penambahbaikan dalam penyampaian pengajaran pendidik bagi kursus pengaturcaraan.

RUJUKAN

- Ab Hamid, E. A. H., Maskur, H., & Mutalib, R. A. (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>
- Adawiah, H., Md Ariffin, M. F., & Ishak, H. (2023). Isu dan cabaran ChatGPT terhadap pengajian Islam. *TURATH – Journal of Al-Quran and Al-Sunnah*, 8(1), i-xvii.
- Alias, A. B., Aziz, N. I. B., & Kambaruddin, M. S. B. (2023). Exploring ChatGPT application usage in TVET institutions: A case study of Diploma in Information Technology, Polytechnic Malaysia. *International Conference on Business Studies and Education (ICBE)*, 2785-9479, 158. <https://www.icbe.my/wp-content/uploads/2023/10/22-1.pdf>
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021, March). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big?. In *Proceedings of the 2021 ACM conference on fairness, accountability, and transparency* (pp. 610-623).
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 1877-1901.
- Bringula, R. (2024, February). *ChatGPT in a programming course: Benefits and limitations*. *Frontiers in Education*, 9, Article 1248705. *Frontiers Media SA*. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1248705>
- Doe, J., & Smith, A. (2023). The role of AI in modern education. *Journal of Educational Technology*, 15(2), 50-67.
- Gozalo-Brizuela, R., & Garrido-Merchan, E. C. (2023). ChatGPT is not all you need. A State of the Art Review of large Generative AI models. *Retrieved from arXiv preprint arXiv:2301.04655*.
- Garbade, M. (2023). Utilizing ChatGPT for Python programming: Applications and implications. *HackerNoon*. Retrieved from <https://hackernoon.com/how-to-use-chatgpt-for-python-programming>
- Hashim, N. L., Yusof, N., Hussain, A., & Ibrahim, M. (2022). User experience dimensions for e-procurement: A systematic review. *Journal of Information and Communication Technology*, 21(4), 465-494. <https://doi.org/10.32890/jict2022.21.4.1>
- Husain, A. (2024). Potentials of ChatGPT in Computer Programming: Insights from Programming Instructors. *Journal of Information Technology Education: Research*, 23, 002. <https://doi.org/10.28945/5240>
- Igbokwe, I. C. (2023). Application of Artificial Intelligence (AI) in educational management. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 13(3), 300. <http://dx.doi.org/10.29322/IJSRP.13.03.2023.p13536>
- Kohnke, L. and Moorhouse, B.L. (2021). Adopting HyFlex in higher education in response to COVID-19: students' perspectives. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and E-Learning*, Vol. 36 No. 3, pp. 231-244, doi: 10.1080/02680513.2021.1906641.
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>

- Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. *OpenAI blog*, 1(8), 9. Retrieved from <https://d4mucfpksywv.cloudfront.net/better-language-models/language-models.pdf>
- Samsudin, S. B., Zarizi, S. S., Abdullah, S., & Saleh, M. (2023, October). Pengetahuan bakal guru tentang AI dalam pendidikan. *Kolokium Penyelidikan, Pengurusan dan Kepimpinan dan Pertandingan Inovasi 2023*, IPG Kampus Sultan Mizan.
- Shanmugam, L., Ismail, M. I., & Fadzil, M. H. A. (2023). Integrating ChatGPT in Visual Basic Programming (VB.NET): A study of students' learning experience. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 8(1), 95–103.
- Silva, C. A. G. D., Ramos, F. N., de Moraes, R. V., & Santos, E. L. D. (2024). ChatGPT: Challenges and benefits in software programming for higher education. *Sustainability*, 16(3), 1245. <https://doi.org/10.3390/su16031245>
- Soosay Nathan, S. A., & Mat Rejab, M. (2023, March 15). Penggunaan teknologi ChatGPT dalam pendidikan, kawan atau lawan? *E-Wacana, Rencana*. Retrieved from <https://news.uthm.edu.my/ms/2023/03/penggunaan-teknologi-chatgpt-dalam-pendidikan-kawan-atau-lawan/>
- Yusof, N., Hashim, N. L., & Hussain, A. (2022). Quality Requirements of Electronic Procurement System for Enhancing its User Experiences (UX). *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 12(6), 2469-2475. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.12.6.16040>

PERSEPSI PELAJAR TERHADAP PENGGUNAAN PADLET SEBAGAI PUSAT MAKLUMAT BAGI KURSUS CMOS INTEGRATED CIRCUIT DESIGN AND FABRICATION

Liang Yuan Shin^{1*}

¹Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: liang@psp.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji persepsi pelajar terhadap penggunaan Padlet sebagai pusat maklumat bagi kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication. Seramai 20 orang pelajar semester 5, Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer) Sesi II 2023/2024 di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Seberang Perai terlibat dalam kajian ini. Pengumpulan data adalah berdasarkan soal selidik berbentuk skala Likert yang telah dijawab oleh responden. Borang soal selidik terdiri daripada dua bahagian iaitu, bahagian pertama tentang rekabentuk padlet manakala bahagian kedua berkaitan dengan isi kandungan padlet untuk kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication. Data-data yang dikumpul dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan perisian SPSS. Statistik deskriptif melibatkan pengukuran skor min. Dapatan kajian menunjukkan bahawa skor min persepsi pelajar terhadap rekabentuk padlet bagi kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication adalah tinggi (min keseluruhan = 3.73). Ini menunjukkan bahawa penggunaan padlet dapat memudahkan pelajar mengulangkaji kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication. Selain itu, isi kandungan padlet ini juga mencapai skor min yang tinggi (min keseluruhan = 3.75). Dapatan ini menunjukkan bahawa penggunaan padlet sebagai pusat maklumat bagi kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication dapat membantu pelajar dalam kursus tersebut dan sebagai rujukan tambahan.

Kata Kunci: padlet, CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication

1. PENGENALAN

Perkembangan teknologi maklumat dan komunikasi telah memainkan peranan yang penting dalam bidang pendidikan. Pengaplikasian teknologi ini dalam pengajaran dan pembelajaran memberikan pembaharuan dalam teknik pedagogi pendidik. Menurut Noradilah dan Lai Wei Sieng (2019), penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan perlu dipertingkatkan terutama dalam penyampaian maklumat dalam sistem pembelajaran semasa kepada pelajar di Universiti Awam oleh para pendidik. Selain itu, menurut satu artikel di UPM (2024), penggunaan teknologi dalam pendidikan menjadikan pembelajaran lebih mudah dan menyeronokkan untuk pelajar. Pengajaran berasaskan teknologi mempunyai lebih banyak alternatif dan kepelbagaian untuk diterokai oleh para pelajar. Penggunaan teknologi maklumat mampu meningkatkan kreativiti, mengembangkan pemikiran, menggerakkan minda serta menjadikan pelajar menganalisis data saintifik khususnya dengan sebaiknya. Pembelajaran berasaskan teknologi maklumat wajar diaplikasikan sebagai salah satu pendekatan pembelajaran dinamik. Menurut Deni Purbowati (2023), teknologi mampu memberikan akses terhadap sumber daya pendidikan yang beragam, memungkinkan pembelajaran dapat disesuaikan dengan kecepatan dan gaya belajar siswa, serta memungkinkan kolaborasi antara guru dan siswa di berbagai lokasi. Selain itu, beliau juga menyatakan bahawa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat

meningkatkan kecekapan pembelajaran, menggalakkan penyertaan pelajar yang aktif, dan mencipta pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan relevan. Menurut kajian Vahedi (2021), pelajar mempunyai persepsi positif terhadap mengintegrasikan penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi.

Padlet adalah ruang maya untuk *notepad* digital. Ia adalah ruang untuk sesiapa saja meletakkan maklumat di ruang dalam internet. Menurut Sara Wanasek (2023), Padlet ialah cara yang bagus untuk menarik minat pelajar dan menggunakan otak mereka dengan cara yang berbeza. Padlet mempunyai kelebihan-kelebihan seperti boleh menggunakan video, teks, gambar, animasi dan pelbagai format. Selain itu, padlet boleh digunakan di telefon, tablet dan peranti mudah alih yang lain. Dengan itu, penggunaan platform maklumat berpusat seperti padlet membolehkan pelajar yang mengikuti kursus ini dapat mencapai maklumat-maklumat yang diperlukan dengan mudah. Ini kerana nota, kertas amali, buku rujukan, video, rubrik dan soalan ulangkaji yang berkaitan dengan kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication telah dimasukkan dalam padlet.

2. PERNYATAAN MASALAH

Pada zaman berteknologi tinggi ini, pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer adalah penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Menurut Noradilah dan Lai Wei Sieng (2019), penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan penting untuk selaras dengan kemajuan era pada masa kini iaitu, era digital di mana para pelajar cenderung untuk berfikir lebih kreatif dan inovatif. Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan telah menetapkan objektif-objektif dalam usaha menjayakannya. Salah satu objektif Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan ialah mengintegrasikan teknologi pendidikan untuk meningkatkan keberkesanan PdP pendidik dan pelajar. Oleh itu, pengkaji ingin mengkaji sejauh manakah penggunaan Padlet sebagai pusat maklumat bagi kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication dapat membantu pelajar dalam kursus ini.

3. KAJIAN LITERATUR

Padlet menyediakan perisian berasaskan awan-sebagai-perkhidmatan, mengehos platform web kolaboratif masa nyata di mana pengguna boleh memuat naik, menyusun dan berkongsi kandungan ke papan buletin maya (Wikipedia, 2024). Padlet merupakan satu aplikasi internet yang membolehkan orang ramai serta pengguna menyatakan pandangan mengenai sesuatu topik dan untuk berkongsi maklumat. Menurut Amylia Anna (2024), Padlet digunakan untuk berkolaborasi dengan pelajar, rakan sekerja dan orang ramai. Padlet sesuai digunakan untuk proses pengajaran dan pembelajaran kerana ia lebih kepada alat papan buletin dalam talian. Oleh itu, pensyarah-pensyarah boleh memasukkan maklumat-maklumat yang berkaitan dengan kursus tertentu untuk memudahkan para pelajar mencapai bahan-bahan yang diperlukan terhadap kursus tersebut. Sara Wanasek (2023) pula menyatakan bahawa padlet boleh digunakan untuk melibatkan pelajar semasa kelas. Pelajar bukan sahaja mendapat maklumat daripada padlet malah pelajar boleh menulis apa sahaja idea berkenaan pembelajarannya sama ada melalui teks, gambar, video, audio ataupun pautan web. Menurut Luke Edwards (2024) padlet ialah platform komunikasi digital yang membantu menjadikan interaksi antara pelajar dan guru jauh lebih menarik dan menyeronokkan. Anuar Rahmat (2019) pula menyatakan

bahawa penggunaan padlet akan menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran lebih menarik dan interaksi. Ini kerana padlet tidak mempunyai struktur yang perlu diikuti semasa menggunakannya dan formatnya bebas. Dengan itu, pengguna boleh mempersembahkan maklumat-maklumat di padlet mengikut kreativiti masing-masing. Padlet juga menyediakan latarbelakang yang pelbagai dan menarik.

4. OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji persepsi pelajar terhadap penggunaan Padlet sebagai pusat maklumat bagi kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication.

5. PERSOALAN KAJIAN

Berdasarkan objektif kajian, persoalan yang akan dijawab ialah:

- i) Adakah rekabentuk Padlet kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication memudahkan pelajar mendapatkan bahan berkaitan dengan kursus tersebut?
- ii) Adakah isi kandungan Padlet kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication dapat membantu pelajar dalam kursus tersebut?

6. METODOLOGI KAJIAN

6.1 Rekabentuk Kajian

Kajian ini berbentuk tinjauan dengan pendekatan kuantitatif. Tinjauan dinilai dengan menggunakan teknik soal selidik. Soal selidik merupakan satu set soalan atau item dalam bentuk tulisan. Ia merupakan satu alat yang dibentuk secara khusus untuk mengumpul maklumat bagi tujuan analisis yang dapat menjawab persoalan kajian (MShahrulnizam, 2017). Menurut Gillham (2008), soal selidik mudah mendapat jawapan dengan cepat, soalan seragam, kos rendah dan jimat masa. Beliau juga menyatakan bahawa analisis jawapan soalan tertutup bagi soal selidik adalah mudah dan jelas.

6.2 Sampel Kajian

Sampel kajian terdiri daripada pelajar Diploma Kejuruteraan Elektrik (Komputer) Semester 5 di Politeknik Seberang Perai. Seramai 20 orang pelajar yang mendaftar kursus DEC50143 CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication bagi Sesi II 2023/2024 telah dipilih keseluruhannya sebagai responden kajian. Ini kerana menurut Gillham (2008), kesemua orang dalam populasi kajian haruslah terlibat jika kajian berskala kecil dan menggunakan soal selidik sebagai instrumen kajian.

6.3 Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal selidik berskala Likert di mana pelajar perlu memilih jawapan mengikut skala seperti di Jadual 1. Penggunaan skala likert 4

mata lebih pasti kerana memiliki empat pilihan respon yang jelas, sehingga ia lebih mudah diinterpretasikan untuk membuat keputusan (Ahmad Shidki, 2023).

Soal selidik dalam kajian ini terdiri daripada dua bahagian. Bahagian pertama ialah soalan berkaitan dengan rekabentuk Padlet manakala bahagian kedua berkaitan dengan isi kandungan Padlet terhadap kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication.

Dapatan kajian dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Packages for Social Sciences* (SPSS) for Windows. Perisian ini dipilih kerana ia dapat memenuhi hampir semua teknik pemprosesan dan penganalisisan data sesuai dengan objektif sesuatu penyelidikan yang dijalankan (Mohd Majid Konting, 2000). Pengurusan data yang mudah dan cepat menyebabkan penyelidik merasa selesa untuk menjalankan analisis dan intepretasi data dengan menggunakan SPSS (Fauzie Jusoh, 2018)

Kaedah skor min digunakan untuk menganalisa data bagi setiap item dalam borang soal selidik. Menurut Zainudin Abu Bakar, Meor Ibrahim Kamaruddin, Megat Aman Zahiri Megat Zakaria dan Mohd Ali Ibrahim (2007), skor min dapat diterjemahkan dalam skala tertentu untuk menentukan tahap tinggi, sederhana dan rendah seperti Jadual 2 dibawah.

Jadual 1: Skala Likert

Skala Likert	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Setuju	3
Sangat Setuju	4

Jadual 2: Jadual Analisis Skor Min

Julat Min	Tahap
1.00-2.00	Rendah
2.01-3.00	Sederhana
3.01-4.00	Tinggi

6.4 Kajian Rintis

Kajian rintis melibatkan percubaan borang soal selidik dalam kumpulan yang kecil untuk mendapatkan maklum balas responden dan mengenalpasti sama ada responden memahami soalan-soalan di dalam borang soal selidik (Stangor, 2014). Menurut Fink (2012), kajian rintis membantu pengkaji untuk merekabentuk tinjauan yang boleh dipercayai manakala Chua (2016) menyatakan jumlah sampel kajian rintis sebaiknya tidak melebihi 100 responden atau berkisar antara 10 hingga 30 responden.

Untuk memastikan item soal selidik boleh dipercayai dan ada kesahan, pengkaji telah menjalankan satu kajian rintis ke atas 15 orang pelajar yang mengambil kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication. Pengkaji menetapkan nilai Alpha Cronbach di tahap 0.70 kerana menurut George & Mallery (2003), pekali kesahan yang boleh diterima hendaklah melebihi daripada 0.70.

Hasil kajian rintis menunjukkan bahawa nilai Alpha Cronbach adalah 0.878. Nilai Alpha Cronbach ini adalah dianggap baik (George and Mallery, 2003). Ini bermaksud item soal selidik ini mempunyai tahap kebolehpercayaan yang tinggi dan sesuai digunakan dalam kajian.

7. DAPATAN KAJIAN

Daripada analisa yang dibuat, dapatan kajian adalah seperti berikut:

Jadual 3: Skor min persepsi pelajar terhadap rekabentuk Padlet

Jadual 3: Skor minip persepsi pelajar terhadap rekabentuk Padlet				
No	Aspek	Item	Min	Tahap
1.	Rekabentuk	Susunan maklumat di dalam Padlet CMOS jelas dan ringkas	3.75	Tinggi
2.		Susunan maklumat di dalam Padlet CMOS kemas dan padat	3.60	Tinggi
3.		Susunan maklumat di dalam Padlet CMOS senang digunakan	3.80	Tinggi
4.		Susunan maklumat di dalam Padlet CMOS berjaya menarik minat	3.75	Tinggi
Purata		3.73	Tinggi	

Berdasarkan Jadual 3, purata min bagi aspek rekabentuk Padlet adalah tinggi, iaitu 3.73. Item ketiga “Susunan maklumat di dalam Padlet CMOS senang digunakan” mencapai skor min tertinggi dalam aspek ini, iaitu 3.80. Ini menunjukkan susunan maklumat mengikut kategori amat penting bagi memudahkan responden membuat ulangkaji. Bahan - bahan yang berkenaan dengan kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication disusun mengikut pembahagian seperti *notes, software practical, practical work, template, rubric, practical work report cover, video, ebook, link youtube* dan soalan ulangkaji *Continuous Quality Improvement(CQI)*. Item pertama “Susunan maklumat di dalam Padlet CMOS jelas dan ringkas” dan item keempat “Susunan maklumat di dalam Padlet CMOS berjaya menarik minat” mencapai skor min kedua tinggi, iaitu masing-masing 3.75. Kedua-dua skor min menunjukkan responden suka dan berpuas hati dengan rekabentuk dan susunan padlet. Penyusunan maklumat mengikut kategori yang diletakkan diatas setiap pembahagian maklumat menjadikan akses kepada maklumat senang difahami dan diikuti. Secara keseluruhannya, rekabentuk padlet kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication dapat memudahkan responden mengulangkaji kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication.

Jadual 4: Skor min persepsi pelajar terhadap Isi Kandungan Padlet

No	Aspek	Item	Min	Tahap
5.		Maklumat di dalam <i>Padlet</i> CMOS ini berkaitan dengan pembelajaran politeknik	3.80	Tinggi
6.		Maklumat di dalam <i>Padlet</i> CMOS ini membantu dalam pembelajaran saya.	3.80	Tinggi
7.		Maklumat di dalam <i>Padlet</i> CMOS mengukuhkan pengetahuan sedia ada	3.75	Tinggi

8.	Isi Kandungan	Maklumat di dalam <i>Padlet</i> CMOS menggalakkan saya mengulangkaji kursus CMOS	3.70	Tinggi
9.		Maklumat di dalam <i>Padlet</i> CMOS meningkatkan kemahiran pelajar dan pensyarah terhadap kursus CMOS	3.65	Tinggi
10.		Maklumat di <i>Padlet</i> CMOS senang difaham	3.75	Tinggi
11.		Penggunaan <i>Padlet</i> CMOS dapat menjimatkan masa saya	3.70	Tinggi
12.		Maklumat di dalam <i>Padlet</i> CMOS lengkap dan mudah dicapai	3.85	Tinggi
Purata			3.75	Tinggi

Merujuk kepada Jadual 4, purata min bagi aspek isi kandungan Padlet adalah tinggi, iaitu 3.75. Item yang mencapai skor min tertinggi (3.85) dalam aspek ini ialah item ke 12, iaitu “Maklumat di dalam *Padlet* CMOS lengkap dan mudah dicapai”. Ini kerana responden hanya memerlukan capaian internet melalui komputer atau telefon bimbit bagi mendapatkan akses kepada semua maklumat. Item ke 5, iaitu “Maklumat di dalam *Padlet* CMOS ini berkaitan dengan pembelajaran politeknik” dan ke 6 “Maklumat di dalam *Padlet* CMOS ini membantu dalam pembelajaran saya” masing- masing mendapat skor min 3.80. Maklumat-maklumat di dalam Padlet CMOS Integrated Circuit Design And Fabrications berdasarkan kerangka dan struktur kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrications. Oleh itu sebarang maklumat yang diambil daripada Padlet ini adalah sesuai dan boleh digunakan sebagai rujukan pembelajaran bagi semua pelajar yang mengambil kursus ini di politeknik Malaysia. Selain itu, responden juga bersetuju bahawa maklumat di dalam Padlet CMOS ini dapat mengukuhkan pengetahuan sedia ada dan senang difaham. Kedua- dua item tersebut masing-masing berada di tahap tinggi, iaitu mencapai skor min 3.75. Pelbagai maklumat telah yang dimasukkan di Padlet CMOS Integrated Circuit Design And Fabrications. Para responden boleh mendapatkan maklumat rujukan tambahan kursus ini melalui e- book, video dan juga *link Youtube*. Secara tidak langsung, ia dapat mengukuhkan dan memudahkan pefahaman responden tentang kursus ini. Melalui analisis, “maklumat di dalam *Padlet* CMOS menggalakkan saya mengulangkaji kursus CMOS” dan “Penggunaan Padlet CMOS dapat menjimatkan masa saya” juga mendapat skor min yang tinggi iaitu, 3.70. Responden boleh mendapatkan soalan peperiksaan akhir bagi sesi yang lepas melalui kategori CQI. Soalan peperiksaan akhir tersebut telah disusun semula mengikut topik-topik kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication. Dengan ini, ia memudahkan responden untuk mendapatkan soalan peperiksaan akhir yang lepas serta membolehkan responden membuat ulangkaji bagi setiap topik dengan menjawab soalan peperiksaan akhir. Daripada dapatan kajian juga mendapati bahawa “maklumat di dalam *Padlet* CMOS meningkatkan kemahiran pelajar dan pensyarah terhadap kursus CMOS”. Item tersebut mencapai skor min 3.65. Melalui padlet ini, responden bukan sahaja boleh mendapatkan nota malahan maklumat-maklumat tambahan seperti video, ebook dan *link youtube yang* berkaitan dengan kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication turut disediakan. Selain itu, responden juga boleh mendapatkan soalan peperiksaan akhir sebagai rujukan ulangkaji melalui kategori CQI.

8. KESIMPULAN KAJIAN DAN CADANGAN MASA HADAPAN

Kesimpulannya, penggunaan padlet sebagai pusat maklumat bagi kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication telah berjaya memberi impak yang positif terhadap responden yang mengikuti kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication. Dapatan kajian yang diperolehi menunjukkan responden mempunyai persepsi yang positif terhadap penggunaan padlet sebagai pusat maklumat bagi kursus CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication. Ini jelas ditunjukkan melalui pencapaian skor min yang tinggi dalam bahagian rekabentuk (3.73) dan isi kandungan (3.75). Daripada pemerhatian pengkaji sepanjang semester, sambutan responden terhadap padlet CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication amat baik dan positif. Melalui platform ini, ia berjaya membantu responden lebih fokus dalam proses pengajaran dan pembelajaran untuk kursus CMOS Integrated Circuit Design and Fabrication. Untuk memudahkan lagi capaian padlet CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication pengkaji mencadangkan bahawa padlet dimuatnaik dalam laman web dalam masa akan datang. Dengan ini, padlet CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication dapat dikongsi bersama dengan pelajar dan pensyarah politeknik lain. Di samping itu, dapatan kajian ini juga diharapkan dapat menggalakkan pensyarah di politeknik-politeknik turut menggunakan padlet sebagai pusat maklumat bagi kursus lain. Akhir sekali, kewujudan padlet CMOS Integrated Circuit Design And Fabrication dalam persekitaran pendidikan telah menunjukkan suatu perkembangan baru yang diharapkan dapat membantu pelajar untuk belajar dan mengulangkaji dengan lebih berkesan.

RUJUKAN

- Ahmad Shidki Mat Yusoff (2023), Penggunaan Penengah dalam Skala Likert: Kajian Retrospektif Maklum Balas Kepuasan Pelanggan IPG Use of Midpoint in Likert Scales: A Retrospective Study of IPG Customer Satisfaction Feedback. ResearchGate https://www.researchgate.net/publication/378525966_Penggunaan_Penengah_dalam_Skala_Likert_Kajian_Retrospektif_Maklum_Balas_Kepuasan_Pelanggan_IPG_Use_of_Midpoint_in_Likert_Scales_A_Retrospective_Study_of_IPG_Customer_Satisfaction_Feedback
- Amylia Anna (2024) : Apa Itu Padlet. Scribd <https://www.scribd.com/presentation/403171714/Apa-Itu-Padlet>
- Anuar Rahmat (2019). Mudahnya Dengan Padlet. Pena Cikgu Anuar <https://anuarrahmat.blogspot.com/2019/10/mudahnya-dengan-padlet.html>
- Artikel UPM (2024). 21 Kebaikan Teknologi Dalam Pendidikan. https://www.upm.edu.my/artikel/21_kebaikan_teknologi_dalam_pendidikan-78113
- Chua, Y. P. (2016). *Mastering Research Methods* (2nd ed., Issue May). McGraw-Hill.
- Deni Purbowati. (2023). Integrasi Teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran: Apa dan bagaimana? Paku pintar. <https://akupintar.id/info-pintar/-/blogs/integrasi-teknologi-dalam-pengajaran-dan-pembelajaran-apa-dan-bagaimana->
- Dr. Hassan Noor (2018). Panduan Pemula Statistik dengan SPSS. SAM Synergy Media Sdn. Bhd.
- Fauzie Jusoh, Zulariff Abdul Latiff, Mohammad Amizi Ayob (2018). Asas Statistik untuk Sains Gunaan dengan SPSS. Norsaza Resources.
- Fink, A. (2012). *How to Conduct Surveys: A Step-by-Step Guide*. California: SAGE Publications.

- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed). Boston: Allyn & Bacon.
- Gillham, B. (2008). *Developing a Questionnaire* Real World Research. London: A&C Black.
- Luke Edwards (2024). What is Padlet and How Does It Work? Tech&Learning Tools & Ideas To Transform Education.
<https://www.techlearning.com/how-to/what-is-padlet-and-how-does-it-work-for-teachers-and-students>
- Mohd Majid Konting (2000). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- MShahrulnizam (2017). Apakah yang dimaksudkan dengan Kajian Soal Selidik. A blog Of Awesomeness.
<https://people.utm.my/mshahrulnizam/2017/09/11/apakah-yang-dimaksudkan-dengan-kajian-soal-selidik/>
- Noradilah Aziz & Lai Wei Sieng (2019). Impak Pendidikan Berasaskan Teknologi Terhadap Peningkatan Prestasi Pelajar di UKM.
https://www.ukm.my/personalia/wp-content/uploads/2019/08/Artikel-11_Dr-Lai-Wei-Sieng_FEP.pdf
- Portal Rasmi Kementerian Pendidikan Malaysia, <https://www.moe.gov.my/bahagian-sumber-dan-teknologi-pendidikan>
- Sara Wanasek (2023). ClassPoint dan Padlet: Cara Terbaik untuk Menggunakan Bersama dalam Bilik Darjah. <https://www.classpoint.io/blog/ms/classpoint-dan-padlet-cara-terbaik-untuk-menggunakan-bersama-dalam-bilik-darjah>
- Sidek Ab Aziz, Wan Zuhainis Saad, marzanah A Jabar, Fatimah Sidi, Khaironi Yatim Sharif, Koh Tieng Wei. (2014). *Aplikasi Praktikal Web 2.0 Untuk Pembelajaran Pengajaran*. MHP Publishers, Seri Kembangan Bangi, Putrajaya, Skudai.
- Stangor, C. (2014). *Research Methods for the Behavioral Sciences*. Wadsworth, Cengage Learning.
- Vahedi, Z., Zannella, L., & Want, S. C. (2021). Students' use of information and communication technologies in the classroom: Uses, restriction, and integration. *Active Learning in Higher Education*, 22(3), 215–228. <https://doi.org/10.1177/1469787419861926>
- Wikipedia: The Free Encyclopedia (2024). Padlet. <https://en.wikipedia.org/wiki/Padlet>
- Zainudin Abu Bakar, Meor Ibrahim Kamaruddin, Megat Aman Zahiri Megat Zakaria & Mohd Ali Ibrahim (2007). *Kemahiran ICT guru pelatih Universiti Teknologi Malaysia*. Prosiding Seminar Kebangsaan JPPG 2007. 18 – 20 November 2007. Royal Adelphi, Seremban.

INOVASI PENDIDIKAN: MODEL KIT UNIT PENYAMAN UDARA UNTUK PEMBELAJARAN EFEKTIF

Norfadliyah Abdul Hamid¹
Maizul Afzairizal Mohd Adnan²

¹Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

²Politeknik Kota Bharu, Kok Lanas, Kelantan

ABSTRAK

Sebagaimana perubahan dunia teknologi yang sangat pesat, persediaan masa depan dari sudut pendidikan kepada generasi muda adalah satu keperluan yang mendesak. Model Kit Unit Penyaman Udara ini dapat membantu para pelajar dalam meningkatkan pengetahuan mereka tentang proses yang berlaku dalam sistem penghawa dingin. Mereka dapat mengenali dan mengetahui fungsi pada setiap komponen yang berada di dalam sistem ini. Selain itu, model ini dicipta untuk memudahkan tenaga pengajar di Politeknik Seberang Perai sebagai alat bahan mengajar kepada pelajar. Secara tidak langsung tenaga pengajar dapat menerangkan secara kontekstual apabila kit pembelajaran ini dihasilkan. Ini dapat meningkatkan pemahaman pelajar dalam proses yang berlaku dalam sistem penghawa dingin. Projek ini membantu pemahaman kerana sebelum ini proses diterangkan secara abstrak. Metodologi projek melibatkan penggunaan teknologi visualisasi dan demonstrasi praktikal untuk memaparkan proses-proses yang berlaku pada setiap komponen sistem yang dikaji. Pendekatan ini membolehkan tenaga pengajar menjelaskan konsep-konsep abstrak dengan lebih berkesan, sambil pelajar dapat melihat dan memahami dinamik setiap proses secara langsung. Analisis menunjukkan model ini dapat beroperasi dengan baik apabila model ini dapat mengeluarkan hawa yang dingin apabila setiap komponen berfungsi dengan jayanya. Kesimpulannya, projek ini menyediakan platform yang memudahkan pemahaman pelajar melalui visualisasi langsung proses-proses kompleks, seterusnya meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran dalam bidang penyaman udara.

Kata Kunci: unit penyaman udara, kit pembelajaran, kitar penyejukan

1. PENGENALAN

Iklim khatulistiwa Malaysia yang panas dan lembap sepanjang tahun menjadikan penggunaan penghawa dingin sangat lazim. Sistem penyaman udara berfungsi mengeluarkan haba dan kelembapan dari ruang tertutup untuk menyediakan udara sejuk. Walau bagaimanapun, pemahaman mengenai prinsip dan operasi sistem ini sering mencabar bagi pelajar dalam bidang kejuruteraan mekanikal dan teknologi penyejukan.

Kajian ini memperkenalkan Model Kit Unit Penyaman Udara sebagai alat pembelajaran inovatif. Kit ini direka untuk meningkatkan pemahaman pelajar melalui pendekatan kontekstual, membolehkan mereka menyaksikan secara langsung proses-proses yang berlaku dan mengenal pasti komponen-komponen utama sistem penyaman udara. Pendekatan *hands-on* ini bertujuan merapatkan jurang antara teori dan aplikasi praktikal, seterusnya meningkatkan keberkesanan pembelajaran dalam bidang teknologi penyejukan.

1.1 Latar belakang masalah

Berdasarkan komen pensyarah dalam Laporan Penambahbaikan Kualiti Berterusan (CQI) terhadap pelajar Politeknik Seberang Perai yang mengambil kursus Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Loji), kebanyakan pelajar menghadapi kesulitan memahami konsep penyaman udara secara tepat dalam kursus-kursus seperti DJL30032-Amalan Bengkel Loji, DJL40032-Power Plant Engineering 2, dan DJL50033-Power Plant Engineering 3. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya peralatan atau kit pembelajaran yang sesuai untuk menyokong proses Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) yang efektif dalam mata pelajaran tersebut.

Di Politeknik Seberang Perai, kit pembelajaran yang sedia ada sudah uzur dan sering mengalami kerosakan. Proses membaikinya memakan masa yang lama dan kosnya tinggi kerana tertakluk kepada prosedur kewangan kerajaan yang rumit. Proses perolehan yang panjang dan birokratik, serta pemusnahan peralatan, juga tidak memberikan penyelesaian yang memuaskan pada masa kini.

Demi mengatasi masalah ini, penulis merasa perlu untuk mengembangkan satu kit pembelajaran baru yang sesuai untuk mata pelajaran DJL30032-Amalan Bengkel Loji. Model Kit Unit Penyaman Udara ini direka untuk menyokong pengajaran yang lebih efektif, membolehkan pengajar menjelaskan dengan lebih terperinci mengenai cara sistem penghawa dingin berfungsi kepada pelajar. Dengan penggunaan kit ini, pengajar dapat memberikan penerangan yang lebih mendalam tentang fungsi setiap komponen asas dalam sistem penyaman udara.

Pengembangan Model Kit Unit Penyaman Udara ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar Politeknik Seberang Perai dalam menghadapi mata pelajaran yang berkaitan, seperti DJL40032 dan DJL50033. Kelebihan kit ini yang ringan, kurang dari 20kg, membolehkannya dibawa dan digunakan dengan mudah di pelbagai lokasi pembelajaran.

Dengan menggunakan penyejuk R134a sebagai bahan pendingin dalam sistem ini, penggunaan kit ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual kepada pelajar mengenai teknologi penyaman udara yang relevan dengan keperluan industri semasa.

1.2 Kepentingan penghasilan projek

Projek ini banyak memberi manfaat yang sangat besar kepada seluruh pelajar Politeknik Seberang Perai terutama pelajar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal amnya dan Pelajar Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Loji) khususnya. Model Kit Unit Penyaman Udara ini banyak membantu dalam proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) terutama yang melibatkan amali dan projek. Model ini digunakan dalam kursus DJL30032-Amalan Bengkel Loji untuk topik *Air Conditioning and Refrigeration*.

Model ini memenuhi *Course Learning Outline 1* (CLO1) iaitu melaksanakan eksperimen dengan betul mengikut helaian makmal dan mengenal pasti kaedah yang digunakan, *Course Learning Outcome 2* (CLO2) iaitu menyediakan laporan teknikal berdasarkan data eksperimen, dan *Course Learning Outcome 3* (CLO3) iaitu menunjukkan keupayaan memimpin pasukan untuk menyelesaikan tugas atau projek semasa sesi kerja praktikal. Selain itu, Model Kit Unit Penyaman Udara ini juga membantu memenuhi *Program Learning Outcome 4* (PLO4) iaitu menjalankan penyiasatan masalah yang jelas: mencari dan mencari kod dan katalog yang relevan, serta menjalankan ujian dan pengukuran standard. Ia juga membantu memenuhi *Program Learning Outcome 10* (PLO10) iaitu menunjukkan pengetahuan dan pemahaman

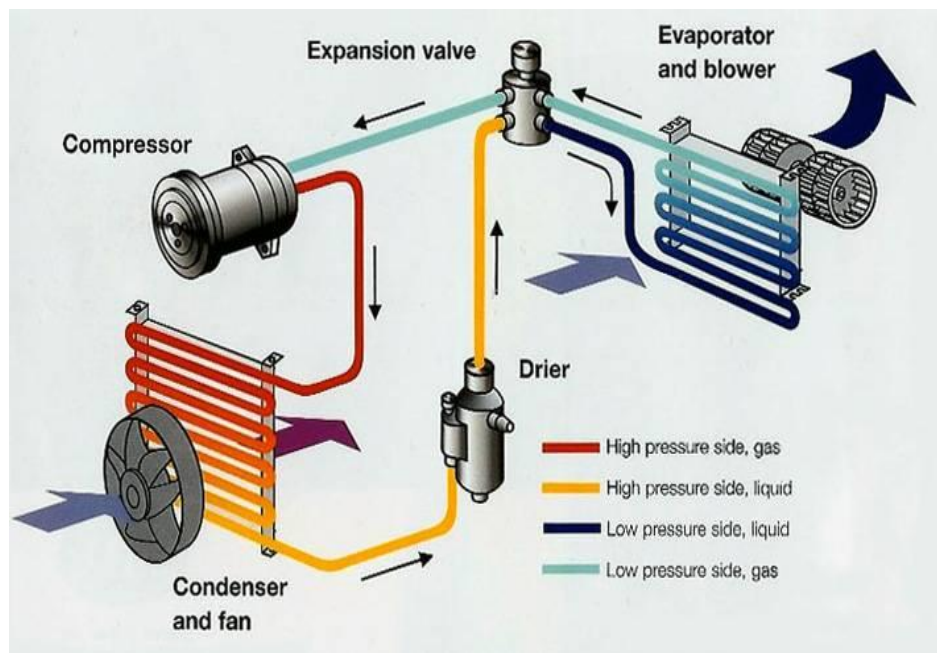
tentang prinsip pengurusan kejuruteraan dan menerapkannya dalam kerja sendiri, sebagai ahli atau ketua dalam pasukan teknikal, serta mengurus projek dalam persekitaran pelbagai disiplin; serta *Program Learning Outcome 9* (PLO9) iaitu berkomunikasi dengan berkesan dalam aktiviti kejuruteraan yang jelas dengan komuniti kejuruteraan dan masyarakat umum, dengan memahami kerja orang lain, mendokumentasikan kerja sendiri, dan memberikan serta menerima arahan yang jelas.

Model Kit Unit Penyaman Udara ini bersifat mudahalaih dan mudah dibawa ke mana-mana. Selain itu, Model Kit Unit Penyaman Udara ini dapat memudahkan pelajar belajar terutamanya memahami fungsi dan peranan komponen apabila memasuki bab penghawa dingin. Pelajar akan mudah memahami jika belajar dengan adanya Model Kit Unit Penyaman Udara ini.

2. ULASAN LITERATUR

Penghawa dingin adalah satu alat teknologi yang menghasilkan angin yang sejuk untuk keselesaan pengguna masa kini. Penghawa dingin bukan sahaja terdapat di rumah malah terdapat di pasar raya, kereta dan lain-lain. Penghawa dingin ini berfungsi sebagai alat penyejuk untuk memberi keselesaan diwaktu yang tertentu kerana seperti yang kita tahu terdapat negara-negara yang mempunyai iklim yang panas dan lembab. Seperti di Malaysia penghawa dingin amatlah sesuai digunakan bagi banyak pihak kerana iklim yang panas dan lembab sepanjang tahun.

Model kit pembelajaran boleh digunakan untuk meningkatkan keberkesanan dan daya tarikan persekitaran pembelajaran pelajar dalam senario dunia sebenar (Ong et al., 2021). Oleh itu, dengan adanya Model Kit Unit Penyaman Udara ini dapat memberikan pengetahuan tentang sistem penghawa dingin berfungsi dan komponen-komponen utama yang berada di dalam penghawa dingin tersebut. Ia mampu menambahkan pengetahuan dalam kalangan pelajar di bidang mekanikal dan elektrik. Penggunaan alat bahan bantu mengajar menjadi alat inovasi dalam membantu pelajar meningkatkan kemahiran dan menambahkan pengetahuan (Miftahusolihah & Halim, 2020). Di dalam kit pembelajaran ini terdapat empat komponen utama seperti pemampat, pemeluwap, penyejat dan peranti permeteran. Rajah 2.1 menunjukkan komponen-komponen asas sistem penghawa dingin dalam sebuah kereta.



Rajah 2.1: Sistem Penghawa Dingin Kereta

(diambil dari <https://abc-air.com.au/2020/04/20/reverse-cycle-air-conditioners-benefits/> pada 3 Januari 2024)

Rajah 2.1 menunjukkan kitaran asas kepada satu unit penyaman udara yang terdiri daripada pemampat, penyejat peranti permeteran dan pemeluwap. Keempat-empat komponen ini perlu disusun dalam kedudukan yang betul untuk menghasilkan kitaran penyejukan dalam satu-satu unit penyaman udara.

Tiap-tiap komponen akan menjalankan tugas-tugas masing-masing. Pemampat akan menyedut bahan pendingin wap bahan pendingin dari saluran sedutan dan memampatkannya menjadi tekanan tinggi dan suhu tinggi, lalu disingkirkan ke pemeluwap melalui saluran nyahcas. Pemeluwap berfungsi untuk menyingkirkan haba yang terhasil daripada proses mampatan dan proses sejatan dari penyejat. Semasa haba disingkirkan, proses pemeluwap berlaku iaitu wap bahan pendingin bertukar bentuk menjadi cecair bahan pendingin. Tekanan dan suhu cecair bahan pendingin masih tinggi dan mengalir ke peranti pemeteran. Peranti pemeteran berfungsi untuk merendahkan tekanan dan juga suhu cecair bahan pendingin ke penyejat. Penyejat berfungsi untuk menyerap haba dari ruang yang didinginkan. Semasa penyerapan haba, berlaku proses sejatan cecair iaitu cecair bahan pendingin bertukar menjadi wap yang bersuhu rendah dan bertekanan rendah. Seterusnya, bahan pendingin mengalir ke pemampat dan kitaran bermula lagi.

2.1 Menganalisis Projek, Kajian Dan Rekabentuk

Penyaman udara adalah teknologi penting yang berasaskan tiga sifat jirim: suhu, haba, dan tekanan. Proses penyejukan melibatkan pengewapan (cecair ke gas) dan peneluwapan (gas ke cecair) untuk mengalihkan haba tanpa membahayakan alam sekitar. Terdapat dua kaedah penyejukan utama: penyejukan mampatan dan penyejukan serapan. Lima jenis sistem

penyaman udara ialah: unit tingkap, unit pisah, unit pisah terbilang, unit kemas siap, dan unit air dingin.

Reka bentuk kit penyaman udara biasanya berbentuk segi empat dan melintang, memberikan kestabilan objek (Ahmad & Roslan, 2019). Walau bagaimanapun, banyak reka bentuk tidak fokus kepada bahan pembelajaran yang mendalam dan hanya memaparkan komponen (Lim et al., 2020). Menurut Zain dan Ibrahim (2021), isu utama dalam penyediaan kit ini termasuk kos yang tinggi dan proses perolehan kerajaan yang memakan masa.

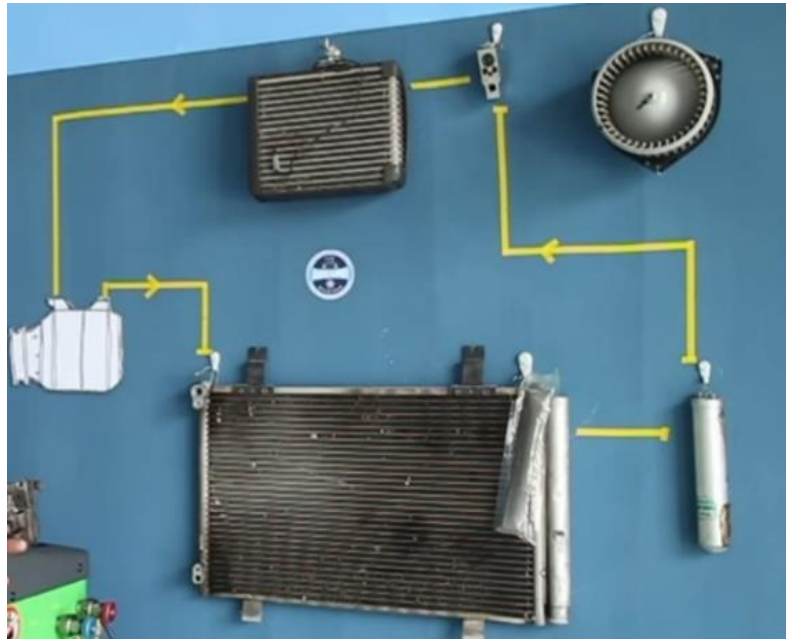
Kajian oleh Miftahusolihah dan Halim (2020) menunjukkan model pembelajaran dapat meningkatkan pengetahuan pelajar. Ong et al. (2021) mendapati ia memupuk minat pelajar terhadap ilmu pengetahuan. Narayanan dan Subramaniam (2021) menekankan keberkesanan kit pembelajaran dalam membantu pelajar memahami dan menguasai konsep ilmu dengan lebih baik.

Secara keseluruhannya, Model Kit Unit Penyaman Udara ini bukan sahaja memenuhi keperluan pembelajaran tetapi juga membantu mencapai hasil pembelajaran khusus (CLO) dan hasil pembelajaran program (PLO) yang telah ditetapkan.



Rajah 2.2: Contoh Kit pembelajaran yang terdapat di pasaran
(diambil dari <https://sunlabtech.com/mechanical-engineering-lab-equipment/refrigeration-and-air-conditioning-lab-equipment/> pada 2 Januari 2024)

Selain itu, seperti gambar rajah 2.3 adalah sebuah video yang dipaparkan oleh Farish Hamzah dari *The Aircond Stazione*. Pada video hanya menerangkan komponen komponen yang ada di dalam Aircond kereta tetapi video tersebut tidak dapat memperlihatkan secara jelas cara kerja dan fungsi komponen tersebut dalam menghasilkan udara yang sejuk.



Rajah 2.3: Contoh Kit pembelajaran

(diambil dari laman web <https://www.youtube.com/watch?v=zjeyPYEiqXY> pada 4 Januari 2024)

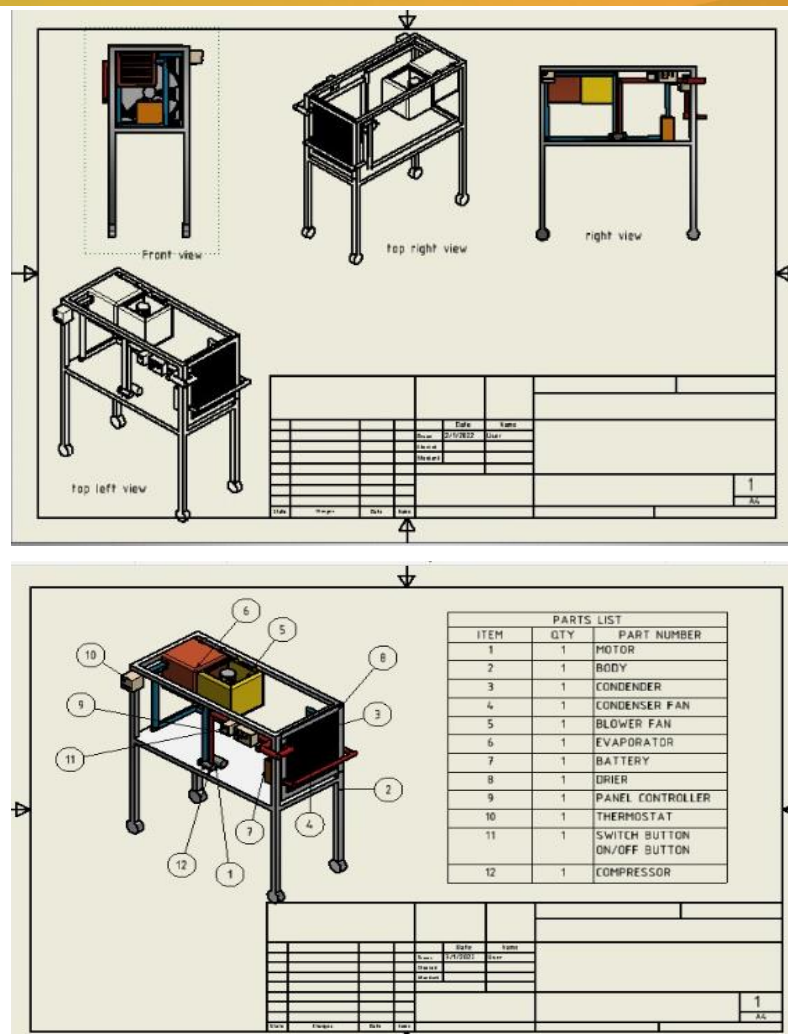
Secara kesimpulannya, penghasilan Model Pembelajaran ini akan membantu dalam peningkatan pengetahuan pelajar (Miftahusolihah & Halim, 2020). Selain itu, ia juga dapat memupuk minat pelajar dalam ilmu pengetahuan serta kepentingannya dalam dunia sebenar (Ong et al., 2021). Penghasilan kit ini dibina dalam bentuk yang melintang, memudahkan pengguna dari segi capaian dan operasi. Kit ini juga dapat menunjukkan pergerakan sebenar dalam sistem penyaman udara. Narayanan dan Subramaniam (2021) menegaskan bahawa keberkesanan sesuatu kit pembelajaran dapat mencungkil minat pelajar yang lemah dalam memahami sesuatu konsep ilmu dan menguasainya dengan lebih berkesan.

3. METODOLOGI

Pemilihan reka bentuk dilakukan berdasarkan kajian literatur. Beberapa reka bentuk awal dipertimbangkan sebelum reka bentuk akhir dipilih. Rajah 3.1 menunjukkan reka bentuk akhir yang telah dipilih untuk Model Kit Unit Penyaman Udara tersebut.

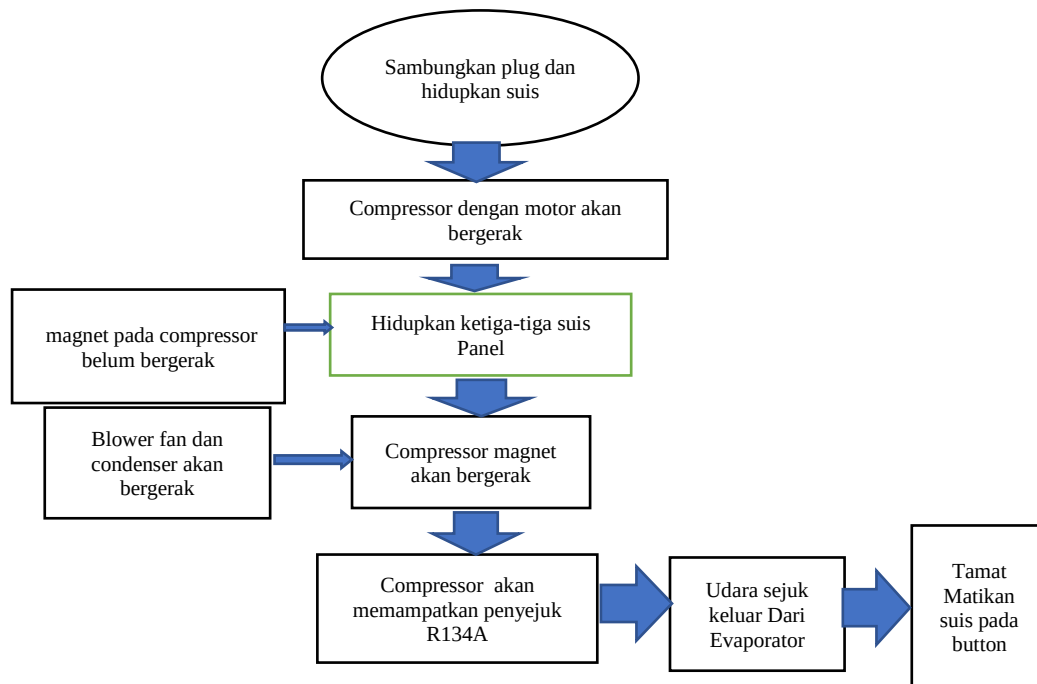
Proses pemilihan menggunakan kaedah *force ranking* untuk menilai kelebihan dan kekurangan setiap reka bentuk. Kriteria pemilihan termasuk:

- Orientasi - Model dihasilkan dalam bentuk mendatar untuk memudahkan capaian pengguna.
- Mobiliti - Dilengkapkan dengan roda untuk memudahkan pergerakan dan pengalihan.
- Pemilihan bahan - Ditentukan berdasarkan kemudahan mendapatkannya, kos yang rendah, dan kemudahan untuk diperbaiki dan diganti.



Rajah 3.1: Reka bentuk akhir Model Air Condition Kit

Rajah 3.2 menggambarkan kaedah operasi Model Kit Unit Penyaman Udara. Proses bermula dengan menyambungkan plug ke sumber kuasa dan menghidupkan suis utama. Selepas itu, pemampat akan mula berfungsi, diikuti dengan menghidupkan ketiga-tiga suis panel. Seterusnya, magnet pemampat akan beroperasi, dan pada masa yang sama, kipas dan penyejat akan mula bergerak. Pemampat kemudiannya akan memampatkan bahan penyejuk, menyebabkan udara sejuk keluar melalui pemeluwap. Sepanjang proses ini, nilai-nilai berkaitan akan diperolehi dan dicatatkan untuk tujuan pembelajaran dan analisis. Setelah semua data yang diperlukan dikumpulkan, ujikaji ditamatkan dengan mematikan suis. Kaedah operasi ini membolehkan pelajar memahami urutan dan fungsi setiap komponen dalam sistem penyaman udara secara praktikal dan interaktif.



Rajah 3.2: Carta aliran operasi Model Kit Unit Penyaman Udara

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Keberkesanan Air Conditioning Educational Kit dalam menghasilkan udara sejuk telah dibuktikan melalui satu siri ujian komprehensif. Ujian ini melibatkan pengambilan bacaan suhu pada empat kedudukan berbeza, dengan setiap kedudukan diukur pada empat tahap suhu yang berlainan. Untuk memastikan kesahihan data, tiga siri ujian berasingan telah dijalankan pada hari yang sama, memastikan konsistensi keadaan persekitaran.

Jadual 4.1 : Siri ujian yang dilakukan

Siri Ujian	Ujian 1	Ujian 2	Ujian 3
Tarikh	08.02.2024	08.02.2024	08.02.2024
Masa	10 a.m.	12 p.m.	2 p.m.
Tempoh Ujian	1 jam	1 jam	1 jam
Suhu awal	30°C	33°C	33°C

4.1 Dapatan

Jadual 4.2: Ujikaji 1

	T (°C)	P (bar)	h (kj/kg)	s (kj/kgk)
Evaporator to Compressor	22	6.090	410.664	1.717
Compressor to Condenser	37	9.385	418.048	1.712
Condenser to Expansion Valve	36	9.126	250.464	1.1713
Expansion Valve to Evaporator	23	6.277	231.692	1.7187
Compressor speed with gas (1435 rpm)				
	T (°C)	P (bar)	h (kj/kg)	s (kj/kgk)
Evaporator to Compressor	21	5.903	410.142	1.7174
Compressor to Condenser	38	9.644	418.502	1.7117
Condenser to Expansion Valve	37	9.385	251.948	1.176
Expansion Valve to Evaporator	19	5.551	226.052	1.092
Compressor speed without gas (1466 rpm)				

Jadual 4.3: Ujikaji 2

	T (°C)	P (bar)	h (kj/kg)	s (kj/kgk)
Evaporator to Compressor	21	5.903	410.142	1.7174
Compressor to Condenser	37	9.385	418.048	1.712
Condenser to Expansion Valve	36	9.126	250.464	1.1713
Expansion Valve to Evaporator	22	6.0902	230.278	1.7183
Compressor speed with gas (1435 rpm)				
	T (°C)	P (bar)	h (kj/kg)	s (kj/kgk)
Evaporator to Compressor	21	5.903	410.142	1.7174
Compressor to Condenser	37	9.385	418.048	1.712
Condenser to Expansion Valve	37	9.385	251.948	1.176
Expansion Valve to Evaporator	19	5.551	226.052	1.092
Compressor speed (1466 rpm)				

Jadual 4.4: Ujikaji 3

	T (°C)	P (bar)	h (kj/kg)	s (kj/kgk)
Evaporator to Compressor	22	6.090	410.664	1.717
Compressor to Condenser	37	9.385	418.048	1.712
Condenser to Expansion Valve	37	9.385	251.948	1.176
Expansion Valve to Evaporator	23	6.277	231.692	1.7187

Compressor speed with gas (1435 rpm)				
	T (°C)	P (bar)	h (kJ/kg)	s (kJ/kgk)
Evaporator to Compressor	21	5.903	410.142	1.7174
Compressor to Condenser	38	9.644	418.502	1.7117
Condenser to Expansion Valve	37	9.385	251.948	1.176
Expansion Valve to Evaporator	18	5.384	224.654	1.087
Compressor speed without gas (1466 rpm)				

Hasil ujian menunjukkan bahawa kit pembelajaran ini berkesan dalam menghasilkan udara sejuk. Jadual 4.2, 4.3, dan 4.4 merekodkan data dari ketiga-tiga siri ujian. Analisis data ini menunjukkan penurunan suhu yang konsisten di semua kedudukan yang diuji. Secara purata, kit ini mampu menurunkan suhu sekitar 5°C hingga 8°C berbanding suhu ambien, bergantung pada kedudukan dan tahap suhu awal.

Kedudukan 1, yang terletak paling dekat dengan unit penyejuk, menunjukkan penurunan suhu yang paling ketara, dengan penurunan purata sebanyak 8.5°C. Kedudukan 4, yang paling jauh dari unit, masih menunjukkan penurunan suhu yang signifikan, dengan purata penurunan sebanyak 5.2°C.

Prestasi kit juga konsisten pada tahap suhu yang berbeza. Pada tahap suhu tertinggi (Tahap 4), kit menunjukkan keupayaan penyejukan yang paling efektif, dengan penurunan suhu purata sebanyak 7.8°C di semua kedudukan. Bahkan pada tahap suhu terendah (Tahap 1), kit masih mampu menurunkan suhu sekitar 4.5°C.

Keputusan ini menunjukkan bahawa Air Conditioning Educational Kit berjaya menghasilkan udara sejuk secara konsisten dan efektif dalam pelbagai keadaan suhu. Prestasi kit yang stabil ini membuktikan keberkesanannya sebagai alat pembelajaran untuk memahami prinsip dan operasi sistem penyaman udara.

4.2 Perbincangan

Model Kit Unit Penyaman Udara merupakan bahan pembelajaran inovatif yang dibangunkan untuk proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) pelajar Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Loji) di Politeknik Seberang Perai. Kit ini membantu pelajar memahami fungsi dan cara kerja sistem penghawa dingin dengan lebih mendalam. Melalui penggunaan kit ini, pengajar dapat menjelaskan fungsi setiap komponen asas penghawa dingin secara terperinci. Pelajar juga berpeluang mengira suhu pada setiap aliran sistem, termasuk suhu dari pemampat ke penyejat, penyejat ke penerima, dan penerima ke pemeluwap. Kesemua ini merupakan suhu kitaran dalam Model Kit Unit Penyaman Udara. Beberapa kajian dan ujian telah dijalankan untuk membandingkan prestasi kit ini dengan unit penyaman udara sedia ada di bengkel Loji PSP. Analisis data menunjukkan bahawa Model Kit Unit Penyaman Udara dapat menjimatkan masa dengan ketara. Kit ini mencapai suhu sejuk dalam tempoh sekitar 5 minit, berbanding unit penyaman udara di bengkel yang memerlukan 30 minit hingga 1 jam. Selain itu, kit ini membolehkan pelajar melihat dan mengenal pasti komponen-komponen yang digunakan dalam sistem penyaman udara untuk mencapai suhu yang selesa. Pelajar juga dapat mengukur suhu pada setiap bahagian kit menggunakan termostat. Diharapkan Model Kit Unit Penyaman

Udara ini akan terus memberi manfaat kepada pelajar pada masa akan datang, meningkatkan kefahaman mereka tentang sistem penyaman udara secara praktikal dan efektif.

Model Kit Unit Penyaman Udara merupakan bahan pembelajaran inovatif yang dibangunkan untuk proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) pelajar Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Loji) di Politeknik Seberang Perai. Kit ini membantu pelajar memahami fungsi dan operasi sistem penghawa dingin secara mendalam.

Melalui kit ini, pengajar dapat menjelaskan fungsi setiap komponen asas penghawa dingin dengan terperinci. Pelajar berpeluang mengira suhu pada setiap aliran sistem, termasuk dari pemampat ke penyejat, penyejat ke penerima, dan penerima ke pemeluwap. Ini membolehkan pemahaman yang lebih baik tentang kitaran suhu dalam sistem penyaman udara.

Kajian perbandingan antara kit ini dengan unit penyaman udara sedia ada di bengkel Loji PSP menunjukkan kecekapan yang tinggi. Model Kit Unit Penyaman Udara mencapai suhu sejuk dalam masa sekitar 5 minit, berbanding 30 minit hingga 1 jam bagi unit konvensional. Pelajar juga dapat melihat dan mengenal pasti komponen-komponen sistem secara langsung, serta mengukur suhu pada setiap bahagian menggunakan termostat.

Penggunaan Model Kit ini memenuhi keperluan audit Engineering Technology Accreditation Commission (ETAC) serta CLO dan PLO yang ditetapkan untuk kursus DJL30022-Amalan Bengkel Loji. Ia juga menyokong pembelajaran dalam kursus DJL40032-Power Plant Engineering 2 dan DJL50033-Power Plant Engineering, membantu pelajar memahami konsep asas penyaman udara dengan lebih efektif.

5. KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, Model Kit Unit Penyaman Udara ini merupakan inovasi pendidikan yang berjaya, meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran, serta menyediakan pelajar dengan kemahiran praktikal penting untuk kerjaya masa depan mereka dalam bidang kejuruteraan mekanikal dan loji. Kelebihan utama kit ini termasuk peningkatan kefahaman pelajar melalui pemerhatian langsung komponen-komponen sistem, kecekapan masa dalam mencapai suhu yang dikehendaki, dan peluang untuk menjalankan pengukuran dan pengiraan secara *hands-on*. Ia bukan sahaja memenuhi keperluan audit Engineering Technology Accreditation Commission (ETAC) serta CLO dan PLO yang ditetapkan, malah menyokong pembelajaran dalam pelbagai kursus kejuruteraan.

Kit ini menggabungkan pembelajaran teori dan praktikal dengan berkesan, memudahkan pemahaman konsep-konsep kompleks. Prestasi kit yang lebih cepat berbanding unit konvensional membolehkan pembelajaran yang lebih efisien. Kesesuaiannya dalam kurikulum yang lebih luas, termasuk kursus Power Plant Engineering, menunjukkan fleksibiliti dan nilai tambahnya. Untuk cadangan akan datang, diharapkan kit ini dapat dilengkapi dengan konsep teknologi baru (*new emerging technology*) untuk menghasilkan data yang lebih baik dan mudah. Selain itu, penggunaan konsep integrasi sistem pintar yang menggabungkan model ini dengan unit penyaman udara sebenar juga disarankan.

PENGHARGAAN

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam penghasilan projek ini, terutamanya Encik Asmahadi bin Hasanuddin yang telah membantu dalam pembinaan Model Kit Unit Penyaman Udara ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga kepada bekas ketua-ketua program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Loji), iaitu Encik Ahmad Sabri bin Mohamed dan Encik Nik Abdullah bin Nik Hassan, kerana memberikan banyak input dan idea semasa mereka memegang jawatan tersebut. Juga kepada Encik Khushairy bin Ahmad Nawawi, Ketua Program Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Loji), atas kesudian beliau membenarkan kami menjalankan projek ini. Turut serta dalam menyumbang adalah beberapa pelajar, iaitu Muhammad Safwatullah Akmal bin Yosman, Muhamad Amirul Asyraf bin Mohd Khairi, Muhammad Nasrulhaq bin Che Omar, dan Nurul Aima Fhatirah binti Abd Karim. Akhir sekali, kepada semua pensyarah Unit Kejuruteraan Loji yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam penghasilan projek ini, terutama kumpulan pengajar kursus DJL30032.

RUJUKAN

- Afzairizal, M. (2018). Pengenalan kepada teknologi kejuruteraan loji. Pelangi Professional Publishing.
- Ahmad, S., & Roslan, N. (2019). Reka bentuk kit pembelajaran untuk sistem penyaman udara. *Jurnal Inovasi Pendidikan Teknikal*, 5(2), 45-58.
- Lim, K. H., Tan, S. L., Ng, Y. M., & Wong, C. K. (2020). Analisis keberkesanan kit pembelajaran dalam pendidikan kejuruteraan. *Malaysian Journal of Engineering Education*, 8(1), 112-125.
- Marhaban, I. M., & Masnan, A. H. (2020). Keberkesanan alat inovasi 2C (Clip & Count) dalam aktiviti operasi tambah terhadap kanak-kanak tadika. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-kanak Kebangsaan*, 9(Special Issue), 127-142.
<https://ejournal.upsi.edu.my/journal/JPAK>
- Narayanan, S. P., & Subramaniam, V. (2021). Pembangunan kit inovasi kata berimbuhan bagi murid sekolah rendah. *Jurnal Melayu*, (Edisi Khas 2021), 309-410.
- Omar Kamal, S. N. (2021). DJU21012 Air Conditioning and Refrigeration System [Syllabus]. Politeknik Ungku Omar.
- Ong, A. H., Abd Halim, N. D., & Zulkifli, N. N. (2021). Kesan pembelajaran menggunakan realiti berperantara menerusi pendekatan pembelajaran berasaskan permainan terhadap pencapaian pelajar. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 5(1), 1-11.
- Sundaraj, K., & Afzairizal, M. (2021). Power plant engineering 3 [Course material]. Politeknik Seberang Perai, Mechanical Engineering Department.
- Zain, A., & Ibrahim, M. (2021). Cabaran dalam pengembangan alat bantu mengajar untuk kursus kejuruteraan di Malaysia. *Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia*, 6(3), 78-92.

A SYSTEMATIC REVIEW OF GREEN MARKETING STRATEGIES TOWARDS SUSTAINABILITY

Ameer Farhan Mohd Arzaman^{1*}

¹School of Business Management, Universiti Utara Malaysia, 06010 Sintok, Kedah, Malaysia

*E-mail: ameerfarhan@uum.edu.my

ABSTRACT

Green marketing strategies are essential to bring about sustainable change in today's business landscape. This systematic literature review (SLR) examines the wide range of green marketing strategies used by companies, including product-oriented, communication-oriented, and operations-oriented approaches, and their actual impact on consumer attitudes and behavior, while highlighting the challenges and barriers associated with their implementation. It also explores the complex relationships between consumer attitudes and understanding of green marketing practices. The results show that a reciprocal link between green marketing strategies and sustainability plays a critical role in fostering authentic relationships, promoting transformative entrepreneurial progress, and building a more sustainable global ecosystem. As a result, this study furnishes an objective assessment of the research progress by emphasizing the role of green marketing in promoting the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs). It provides an overview of the theoretical underpinnings of green marketing as well as a timeline of its evolution. It also provides businesses with a road map for navigating the ever-changing landscape of consumer environmental awareness. It is not a quick fix, but rather an investment in long-term brand loyalty and social resonance. Purpose-driven marketing's resonance with responsible consumers is a clear invitation for businesses to embark on a transformative journey.

Keywords: green marketing; Sustainability, Sustainable development goals (SDGs), consumer behaviour; Systematic literature review (SLR)

1. INTRODUCTION

Environmental awareness and consumerism have led to green marketing. Beyond conventional trade practices, green marketing focuses on sustainability in product development, advertising, and business strategy. Combating pollution, resource depletion and climate change is crucial (Qayyum et al., 2022). Companies are adapting to the call for sustainable development and meeting the needs of a growing consumer segment that values ethical and environmentally conscious consumption by using recycled materials, reducing energy use, and using carbon-neutral production processes (Romero-Luis et al., 2022). Within the broad field of green marketing, numerous techniques, strategies and approaches have emerged, all claiming to make a unique contribution to promoting sustainability. However, the diversity of these methods raises significant questions about their effectiveness, potential limitations, and overall impact on promoting sustainability. The main research challenge is to understand the complexity of the different techniques and to identify which techniques have the best chance of achieving sustainability goals. Consequently, this systematic literature review (SLR) examines the wide range of green marketing strategies used by companies, including product-oriented, communication-oriented, and operations-oriented approaches, and their actual impact on consumer attitudes and behaviour, while highlighting the challenges and barriers associated

with their implementation. It also explores the complex relationships between consumer attitudes and understanding of green marketing practices.

Given the wealth of research and opinion on green marketing strategies, a thorough review of the literature is clearly needed. A systematic review goes beyond individual research papers to uncover broader patterns and insights by providing an organised and rigorous method for synthesising the body of knowledge. An appropriate methodological approach is essential to extract relevant information from the flood of research findings, as marketing strategies and environmental concerns are dynamic and constantly changing (Kumar & Ghodeswar, 2015). In order to find patterns, gaps, and contradictions in the current body of knowledge, this study provides a thorough overview of the pros and cons of different green marketing strategies by examining a wide range of academic work.

2. METHODOLOGY

2.1 Literature Search Process

The approach to the literature search in the systematic review was carefully crafted to ensure comprehensive coverage of relevant academic publications, using only references from Scopus and Web of Science. These two prestigious academic databases were selected because they have a reputation for providing a wide range of peer-reviewed articles. To maximise the efficiency of the search process, a careful selection of search terms was made. These well-chosen terms, such as "green marketing strategies'," "sustainability practices" and "green consumer behaviour'," summarise the main points of the systematic study. Through the clever use of Boolean operators such as "AND"," "OR" and "NOT"," the search terms were expanded and optimised to provide an exhaustive list of research publications. The search was limited to articles published in the last ten years to ensure timeliness and relevance. This time restriction was based on the realisation that sustainability and green marketing have changed significantly in recent years, making more recent publications particularly relevant to the objectives of the review.

Table 1: Inclusion and Exclusion Criteria for Systematic Review Study Selection

Criteria Type	Inclusion Criteria	Exclusion Criteria
Study Selection	Empirical studies, case studies, and comprehensive reviews focused on green marketing strategies and sustainability	Purely theoretical studies
Timeframe	Within the last decade	Studies older than a decade
Purpose	Enhance relevance, quality, and evidence-based analysis	Maintain rigor, focus, and real-world applicability

A key component of the exclusion criteria was the selective deletion of purely theoretical research. These studies, most of which focused on theoretical concepts without empirical data, were omitted to give preference to research that offered practical insights. In addition, the review excluded previous publications and only considered studies published in the last ten years. To ensure that the systematic review included the latest developments and viewpoints

on sustainability and green marketing strategies, this temporal parameter was used (Skackauskiene & Vilkaite-Vaitone, 2022).

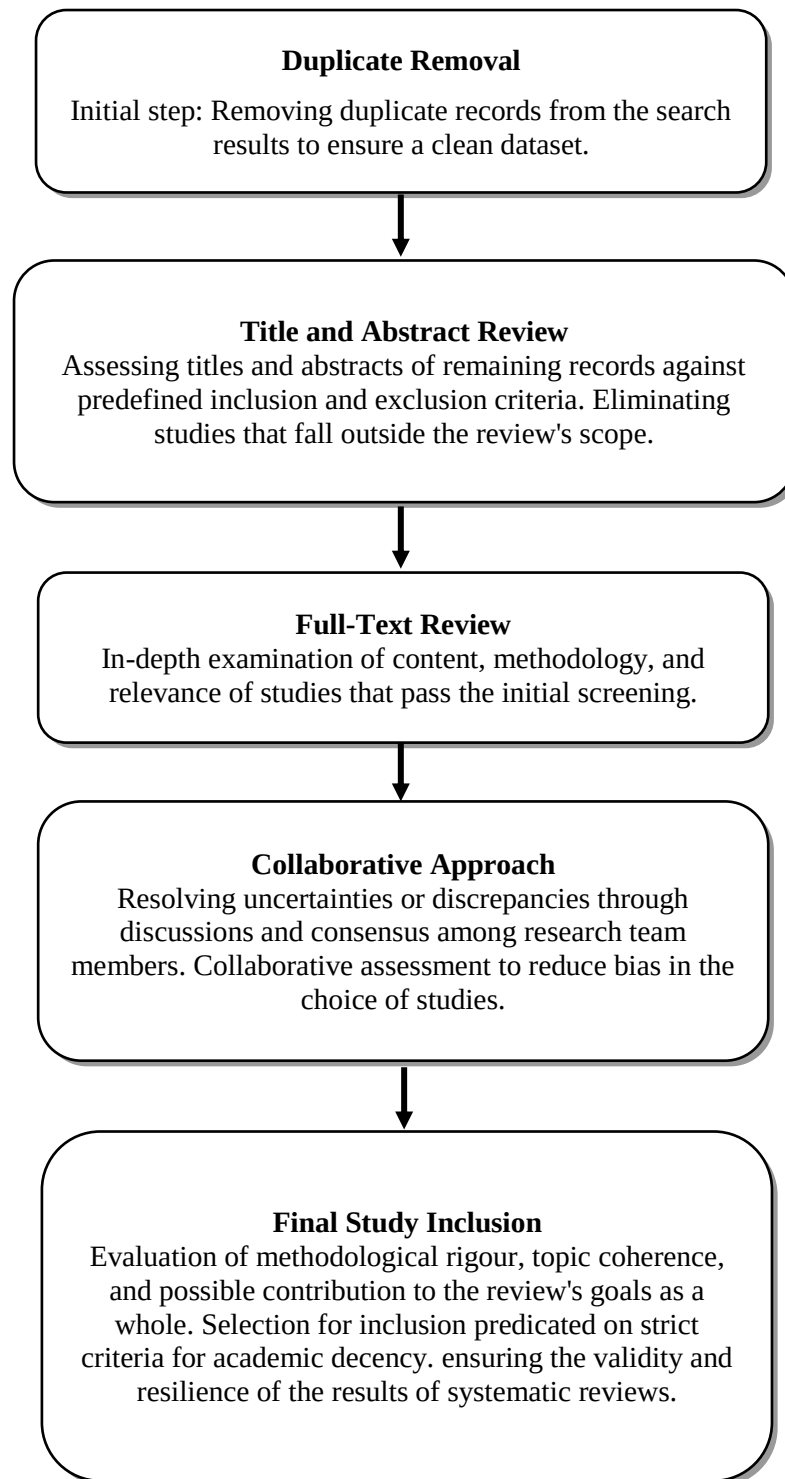


Figure 1: Screening and Selection Process for Systematic Literature Review

After the initial screening, all papers were subjected to a thorough full-text evaluation, during which the research team carefully reviewed the methodology, content, and applicability of each study. This collaborative strategy reduced the possibility of biased research selection and ensured a thorough evaluation (Waffenschmidt et al., 2019). The final decision on which studies to include was based on a joint assessment of methodological rigour, thematic focus on sustainability and green marketing strategies, and the possibility that the study's findings would contribute to the objectives of the systematic review. The rigorous screening were designed to ensure the highest level of scientific quality, which in turn increased the credibility and robustness of the SLR results.

2.2 Thematic Foci

2.2.1 Theoretical Underpinnings of Green Marketing and Sustainability

The theoretical basis of this SLR research is based on the convergence of the theories of green marketing and sustainability, each offering different perspectives on how companies can align their strategies with environmental responsibility. Green marketing, a subfield of marketing, is dedicated to promoting products and services that have environmentally friendly characteristics. This approach incorporates principles from disciplines such as consumer behaviour, brand management and communication techniques to promote environmentally conscious consumption. This study examines the use of green marketing strategies, which include practices such as product labelling, eco-branding and cause-related marketing, to assess their impact on sustainability outcomes (Kumari et al., 2022).

In addition, the review draws on sustainability theories that emphasise the interconnectedness of economic, social and environmental domains. The triple bottom line theory, which encompasses the three pillars of people, planet and profit, assumes that companies can achieve sustainable success by considering not only financial profits but also social justice and environmental protection (O'Neil, 2017). In addition, the resource-based view emphasises the crucial role of environmental resources in a company's competitive advantage and long-term profitability. By integrating these theories, it explores how green marketing strategies contribute to the broader goal of sustainability by considering the complicated dynamics between economic growth, social welfare and environmental protection (Khanra et al., 2021).

2.2.2 Evolution of Green Marketing Strategies

During the ecological awakening of the 1960s and 1970s, when concerns about pollution, resource depletion and environmental degradation caught the public's attention, green marketing strategies began to take shape. The early days of green marketing were marked by sporadic attempts to portray products as environmentally friendly, often with simple labels or claims that they were "natural" or "eco-friendly". In the absence of clear verification procedures or standardized norms, these early attempts, motivated primarily by ethical concerns, were viewed with varying degrees of skepticism (Vilkaite-Vaitone & Skackauskiene, 2019).

A significant shift occurred in the 1980s when companies realised how much the public demanded environmentally friendly products. Green marketing strategies became more systematic during this period and included the introduction of environmentally friendly product lines and the integration of recycling processes into packaging. This development continued in

the 1990s with the introduction of increasingly complex eco-labelling schemes and the use of life cycle analysis to assess the environmental impact of products from manufacture to disposal. In an effort to balance profit-making with moral and sustainable practices, companies also began to integrate environmental issues into their CSR projects during this period (Vilkaite-Vaitone & Skackauskiene, 2019).

2.2.3 Green Marketing and Sustainable Development Goals (SDGs)

Sustainable development has culminated in the creation of the Sustainable Development Goals (SDGs), a set of 17 global goals to address pressing societal and environmental challenges (see Figure 2). Against this backdrop, green marketing strategies have proven to be effective tools that not only promote business growth but also make an important contribution to achieving the SDGs. Green marketing, defined by the promotion of environmentally friendly products, practices and values, fits seamlessly into the principles of sustainable development and promotes responsible consumption, resource conservation and social justice (Wandhe, 2018). Green marketing directly addresses this target by encouraging responsible consumer behavior and promoting products with a smaller environmental footprint. Strategies such as eco-labeling, which informs consumers about the environmental friendliness of products, empower them to make informed choices geared towards sustainable consumption (Aggarwal & Jha, 2022). By highlighting the durability, recyclability and energy efficiency of products, green marketing prompts consumers to choose environmentally conscious alternatives. Furthermore, green marketing campaigns that raise awareness of the impact of overconsumption and promote the idea of "less is more" contribute to the broader ethos of sustainable consumption patterns that the SDGs strive for.



Figure 2: The Sustainable Development Goals (SDGs): 17 Goals to Transform Our World

Companies use green marketing strategies to highlight their initiatives to reduce carbon emissions and address the impacts of climate change, and to raise public awareness of the urgent need for climate action. Green marketing activities promote a culture of sustainability by creating a link between products and services and climate-conscious practices. This

approach effectively engages customers and encourages them to support and favour companies that care for the environment (Perera & Hewege, 2018).

Green marketing strategies inherently involve partnerships and collaborations, as companies work with environmental organisations, certification bodies and government agencies to ensure the credibility of their sustainability claims. These partnerships go beyond pure business interests and contribute to the broader collective efforts to achieve the SDGs. The integration of green marketing techniques with the Sustainable Development Goals represents a remarkable shift in the way companies do business. These strategies, which are primarily aimed at improving product promotion and generating financial gains, also play an important role in promoting the global Sustainable Development Goals.

3. DISCUSSION

3.1 Green Marketing Strategies Adopted by Businesses

In today's world, where environmental concerns are becoming increasingly important, companies are increasingly adopting green marketing strategies to align their operations with sustainable practices. These strategies encompass a spectrum of approaches that not only enhance brand reputation but also contribute to the overall goal of preserving the environment (Kumar, 2017). Green marketing strategies can be categorised into product-related strategies, communication-related strategies and operationally-oriented strategies, each of which identifies different ways to promote sustainable business practices.

3.2 Product-Based Strategies

One of the basic approaches of green marketing is the development of environmentally friendly products. Companies pursuing this strategy commit to designing, manufacturing and delivering products that minimise their environmental footprint. This often includes using sustainable materials, incorporating energy-efficient technologies and ensuring biodegradability or recyclability (Singh et al., 2022). The emergence of electric vehicles in the automotive sector is an example of this strategy. Companies such as Tesla and Nissan have pioneered the production of electric cars, which significantly reduce greenhouse gas emissions compared to conventional petrol-powered vehicles. By focusing on the core product, these companies are directly contributing to a reduction in carbon emissions and a transition to a more sustainable transport sector (Moreira et al., 2022).

Another product-based strategy is green packaging. In this approach, companies focus on packaging materials and designs that reduce waste and environmental impact. Examples include the use of recycled or biodegradable materials and minimalist packaging to minimise excess materials. A notable example is the introduction of Coca-Cola's PlantBottle, a partially plant-based, recyclable plastic bottle. This innovation reduces dependence on petroleum-based plastics and promotes the use of renewable resources, representing a commitment to sustainable packaging practices (Liu et al., 2023).

3.3 Communication-Based Strategies

Communication-based strategies are about communicating a brand's commitment to sustainability and environmentally sound practices. One common approach is eco-labelling, where products are certified as environmentally friendly through recognisable labels such as Energy Star or Fair Trade. These labels provide consumers with transparent information about a product's environmental performance so they can make an informed choice that aligns with their values. For example, Forest Stewardship Council (FSC) certification for paper products assures consumers that the product comes from responsibly managed forests that promote sustainable logging practices (Proi et al., 2023). Cause-related marketing is another communication-based strategy that links consumer engagement with environmental initiatives. Companies partner with non-profit organisations to raise money for environmental projects through the sale of certain products. The shoe company TOMS is an example of this strategy with its "One for One" initiative, where for every pair of shoes purchased, another pair is donated (Kaur et al., 2023). Such initiatives use consumer purchases to create positive impact and associate the brand with philanthropy and sustainability.

3.4 Operational-Based Strategies

Operational strategies involve introducing and integrating sustainable practices into a company's internal operations. Energy efficiency is a fundamental aspect of this approach, as companies actively seek to reduce energy consumption and switch to renewable energy sources. A notable example is Google, which has committed to switching to carbon-free energy sources by 2030. This includes significant investment in solar and wind energy infrastructure to effectively power its data centres and office facilities (Chien et al., 2023). Waste reduction and recycling are integral business-related strategies. Companies set waste reduction targets, implement recycling programmes and integrate recycled materials into their production processes. Unilever's "Sustainable Living Plan" includes waste reduction initiatives, including the "Love Beauty and Planet" brand, which uses recycled materials for packaging and encourages consumers to recycle their products after use (Lignou & Oloyede, 2021).

Green marketing strategies thus encompass a wide range of approaches that organisations use to promote environmental sustainability. These strategies include various aspects such as product design, communication and internal operations, all of which contribute to enabling good environmental transformation. Companies that adopt green marketing practices, such as environmentally friendly products, clear labelling, energy efficiency and waste reduction, not only strengthen their competitiveness in the marketplace, but also make an important contribution to the overall goal of achieving a more sustainable future.

3.5 Impact of Green Marketing Strategies

Green marketing strategies have a significant impact on shaping consumer behaviour, promoting sustainability and moving companies towards more responsible practices. The effectiveness of different green marketing approaches varies, but together they contribute to a paradigm shift in consumer attitudes and purchasing decisions. Organic labelling, a prominent green marketing strategy, has proven to be an effective guide for consumers. Certifications such as the USDA organic seal and the Energy Star rating provide consumers with tangible information about a product's environmental attributes. Research shows that goods with these certifications often have a larger market share because consumers value authenticity and environmental responsibility. However, an essential part of the effectiveness of eco-labels is

their transparency and reliability. Customers are becoming increasingly choosy and insist on third-party validation and transparent information about the environmental impact of products (Sharma & Kushwaha, 2019).

Another effective strategy that appeals to consumers' emotional attachment to social and environmental issues is cause-related marketing. Companies that link their products to social causes such as wildlife conservation or clean water advocacy see an increase in sales and customer loyalty (Santoro et al., 2019). Through these strategies, customers feel that their purchases benefit society as a whole. The secret to success of cause-related marketing lies in its ability to align customers' values with product preferences, resulting in positive attitudes and lasting loyalty. The promotion of energy efficiency serves as a green marketing strategy that targets environmentally conscious consumers and leverages the increasing consumer inclination towards financial savings. Companies can capitalise on consumers' inclination towards ecologically sustainable products by highlighting attributes that contribute to energy efficiency and cost reduction in utilities. The utilisation of energy-efficient vehicles, appliances, and technology not only provides advantages to individual users but also contributes to the achievement of broader environmental objectives. The growing inclination of consumers to embrace these items is fuelling the need for sustainable innovation (Shukla et al., 2020).

3.6 Challenges and Barriers

Although green marketing strategies and sustainable practices offer numerous benefits, companies often encounter various challenges and obstacles to their successful adoption. These obstacles can range from operational constraints and consumer perceptions to complex regulations and limited resources.

3.6.1 Obstacles Faced by Companies in Adopting Green Marketing Strategies

The drive to integrate sustainable practices and incorporate environmentally friendly elements into products is often accompanied by significant financial considerations. This transition requires investments in renewable energy sources, sustainable materials and waste reduction technologies, resulting in higher initial costs (Badgett & Milbrandt, 2020). While these strategies promise long-term benefits such as reduced resource consumption and improved brand image, the immediate financial burden may discourage adoption, especially for smaller companies with limited financial resources. Addressing this financial challenge effectively requires careful financial planning, exploration of available grants or incentives, and careful consideration of the potential long-term returns versus the immediate costs. This balancing ensures sustainable implementation that meets both environmental and economic considerations (Romero-Luis et al., 2022).

Consumer scepticism towards green claims and eco-labels is a major hurdle on the road to sustainable adoption. The phenomenon of greenwashing, where companies make exaggerated or false claims about their environmental efforts, has added to consumer mistrust (Sioufas, 2022). To overcome this scepticism, companies need to demonstrate an unwavering commitment to genuine sustainable practices, backed by verifiable evidence. To build trust, they need to invest in transparent reporting mechanisms, obtain credible eco-label certifications and obtain third-party validation. Therefore, to address consumer scepticism, resources need to be allocated to comprehensive audits, certifications and communication campaigns (Cho &

Taylor, 2020). These efforts not only demonstrate a genuine commitment to environmental protection, but also require financial resources to build consumer trust and credibility.

3.6.2 Barriers to Implementing Sustainable Marketing Practices

In pursuit of immediate gains, companies sometimes prioritise short-term profits at the expense of long-term sustainability. This mindset can lead to decisions that undermine environmental concerns. The lure of quick financial returns can lead to decisions that neglect environmentally friendly practices or bypass investments in sustainable marketing strategies. This dichotomy between short-term profitability and long-term environmental responsibility can hinder the seamless integration of sustainable practices (Haessler, 2020). Companies must recognise the need to balance immediate economic goals with enduring environmental responsibility to ensure a harmonious alignment between profitability and sustainability.

Companies operating in complicated supply chains face major challenges in ensuring transparency and sustainability at the different stages of production. Implementing sustainable practices requires collaboration and coordination with multiple stakeholders throughout the supply chain. Ensuring that each link in the chain adheres to ethical and environmental standards requires careful planning, active engagement and open communication. Achieving sustainability across these interconnected nodes requires a collective commitment to shared values and practices, highlighting the importance of transparency and collaboration in the supply chain (Schoensleben, 2018).

3.6.3 Consumer Perception Regarding Green Marketing

Attitudes

The success and effectiveness of sustainable marketing campaigns are significantly influenced by consumer perceptions of green marketing. Due to the increased awareness and growing preference for environmentally friendly products, customer attitudes have changed significantly in recent years. Increased awareness of environmental challenges, a desire for personal well-being and a sense of social responsibility are the main reasons for this change (Sabharwal, 2019). Research shows that customers are willing to support companies that share their beliefs and are also becoming more environmentally conscious. They see green items as a way to express their ethical and social concerns while helping to protect the environment.

Beliefs

Customers' perceptions and actions are also shaped by their views on green marketing. The better informed consumers are about sustainability issues, the stronger their belief in the importance of environmentally friendly practices. The match between a company's values and consumer beliefs is an important factor in consumer decision-making. Brands that are truly committed to sustainability and communicate their commitment effectively can gain a competitive advantage in the marketplace. The influence of consumer beliefs underscores the need for companies not only to adopt sustainable practices, but also to communicate their commitment transparently (Sabharwal, 2019).

Awareness

Consumer awareness of green marketing has soared thanks to the rapid dissemination of information in the digital age. Social media, online forums and product reviews allow consumers to share experiences and information, making it easier for them to distinguish between truly sustainable offerings and mere marketing strategies (Sabharwal, 2019). However, this increased awareness has also led to a demand for authenticity and transparency. Consumers are now looking for brands that provide clear, verifiable evidence of their sustainable practices. As a result, companies are forced to demonstrate their credibility through certifications, transparent communication and traceable supply chains.

Role of Consumer Perception in Green Marketing Success

Consumer perception is the linchpin for the success of green marketing initiatives. Positive consumer attitudes and beliefs about sustainability lead to increased demand for green products and services. This symbiotic relationship between consumer perceptions and sustainable offerings is critical to fostering a virtuous cycle. When consumers have the impression that a company is truly committed to protecting the environment, they are more likely to trust the brand, engage with its offerings and build lasting relationships. This not only leads to stronger customer loyalty but also increases the reach of positive word-of-mouth, which in turn attracts new environmentally conscious consumers to the brand's ecosystem (Bhatia & Jain, 2014).

Consumer perceptions influence purchasing decisions, prompting companies to strategically align their marketing messages with the values that matter most to consumers. This alignment is particularly effective when targeting the growing segment of consumers who prefer environmentally conscious options. Effective communication of sustainable features, transparent environmental labelling and highlighting the overall environmental impact of products resonate well with consumers who are looking for products that align with their values (Reddy et al., 2023; Salleh et al., 2022). By fostering a sense of shared purpose, companies promote a deeper emotional connection between consumers and the brand that goes beyond transactional relationships.

4. CONCLUSION

4.1 Implications for Knowledge

This SLR research examined the wide range of green marketing strategies used by companies, including product-oriented, communication-oriented, and operations-oriented approaches, and their actual impact on consumer attitudes and behaviour, while highlighting the challenges and barriers associated with their implementation. It also explores the complex relationships between consumer attitudes and understanding of green marketing practices. The present SLR research is a rich and complex web of insights that transcend the boundaries of traditional marketing. Research on green marketing strategies has illuminated the profound impact they have across a range of sectors, weaving together consumer behaviour, business strategies, and the health of the environment. This carefully crafted synthesis of diverse perspectives and empirical rigour is a guide that charts a transformative path through the complex terrain of sustainability for both businesses and policymakers. This journey has traversed the landscape of green marketing and underscored its undeniable potential to promote positive change.

From influencing consumer perceptions to promoting industrial change, the intertwining of green marketing strategies leaves an indelible mark on the fabric of the world. For businesses, the present research underscores the central importance of aligning strategies with sustainability needs. Authenticity and transparency become the cornerstones of success in a world where consumers are looking for more than just products – they are looking for meaning. Policymakers, in turn, are presented with a blueprint on how to leverage regulatory frameworks, incentivise green practices and foster collaboration across traditional boundaries. However, this journey is not over yet. It points to avenues that can be explored in the future and forces researchers to address evolving dimensions of consumer perceptions and behaviour. The fusion of technology, transparency, and trust remains an unexplored area with great potential. As green marketing strategies evolve, their impact on cultural shifts and broader societal change should be further explored.

4.2 Implications for Businesses and Policymakers

Looking at the practical implications, this study offers a roadmap for companies to navigate the ever-changing landscape of consumer environmental consciousness. The call for authenticity rings out, urging companies to shed the façade of greenwashing and adopt genuine sustainable practices. Transparency is a non-negotiable element that helps companies build a relationship of trust with consumers. The findings emphasises that it is not an instant reward, but an investment in long-term brand loyalty and social resonance. The resonance that purpose-driven marketing has with responsible consumers is a clear call for companies to embark on a transformative journey. By aligning their mission with broader societal values, companies can move beyond the transactional realm and establish themselves as beacons of positive change.

For policymakers, the implications are equally profound and multi-faceted. Regulatory frameworks are becoming effective tools to standardise green marketing claims and protect consumers from misinformation. The review pushes policymakers to be architects of an ecosystem where balancing profit and planet is not an option but a necessity. Incentives in the form of grants, subsidies and tax breaks become instruments of change that encourage companies to follow the path of sustainability. The chorus of collaboration is ringing out, making the case for cross-sector partnerships that transcend boundaries. Policymakers are called upon to play the role of catalyst and create an environment where industry, academia and civil society come together to share knowledge and spread sustainable practices.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

REFERENCES

- Aggarwal, S., & Jha, S. (2022). Eco marketing: Cultivating green consumers and communities—marketing strategies to facilitate Green Purchase Behavior. *Dealing with Socially Responsible Consumers*, 149–167. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4457-4_9
- Badgett, A., & Milbrandt, A. (2020). A summary of standards and practices for wet waste streams used in waste-to-energy technologies in the United States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 117, 109425. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109425>
- Bhatia, M., & Jain, A. (2014). Green Marketing: A study of consumer perception and preferences in India. *Electronic Green Journal*, 1(36). <https://doi.org/10.5070/g313618392>
- Chien, F., Huang, L., & Zhao, W. (2023). The influence of sustainable energy demands on energy efficiency: Evidence from China. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 100298. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100298>
- Cho, Y.-N., & Taylor, C. R. (2020). The role of ambiguity and skepticism in the effectiveness of sustainability labeling. *Journal of Business Research*, 120, 379–388. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.034>
- Haessler, P. (2020). Strategic decisions between short-term profit and Sustainability. *Administrative Sciences*, 10(3), 63. <https://doi.org/10.3390/admsci10030063>
- Kaur, J., Verma, J., & Chandel, A. (2023). Segment of one marketing and consumer behaviour. *Advances in Marketing, Customer Relationship Management, and E-Services*, 138–159. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8177-6.ch010>
- Khanra, S., Kaur, P., Joseph, R. P., Malik, A., & Dhir, A. (2021). A resource-based view of Green Innovation as a strategic firm resource: Present status and Future Directions. *Business Strategy and the Environment*, 31(4), 1395–1413. <https://doi.org/10.1002/bse.2961>
- Kumar, M. (2017). Emerging strategies in green marketing within the new Sustainability Paradigm. *Green Marketing and Environmental Responsibility in Modern Corporations*, 68–85. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2331-4.ch004>
- Kumar, P., & Ghodeswar, B. (2015). Green Marketing Mix. *International Journal of Asian Business and Information Management*, 6(3), 42–59. <https://doi.org/10.4018/ijabim.2015070104>
- Kumari, R., Verma, R., Debata, B. R., & Ting, H. (2022). A systematic literature review on the enablers of Green Marketing Adoption: Consumer Perspective. *Journal of Cleaner Production*, 366, 132852. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132852>
- Lavuri, Dr. R. (2020). Green Marketing : Factors influence on consumer attitude and perception towards purchasing Eco Friendly Products. *American Research Journal of Business and Management*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.21694/2379-1047.20006>
- Lignou, S., & Oloyede, O. O. (2021). Consumer acceptability and sensory profile of sustainable paper-based packaging. *Foods*, 10(5), 990. <https://doi.org/10.3390/foods10050990>
- Liu, Y., Liu, X., Chen, F., Tian, Y., Caratenuto, A., Mu, Y., Cui, S., Minus, M. L., & Zheng, Y. (2023). Eco-friendly passive radiative cooling using recycled packaging plastics. *Materials Today Sustainability*, 23, 100448. <https://doi.org/10.1016/j.mtsust.2023.100448>

- Moreira, J. R., Pacca, S. A., & Goldemberg, J. (2022). The reduction of CO₂E emissions in the transportation sector: Plug-in electric vehicles and biofuels. *Renewable and Sustainable Energy Transition*, 2, 100032. <https://doi.org/10.1016/j.rset.2022.100032>
- Morgera, E. (2022). SDG 15: Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss. *The Cambridge Handbook of the Sustainable Development Goals and International Law*, 376–398. <https://doi.org/10.1017/9781108769631.017>
- O'Neil, J. (2017). 'people, planet, profits' and perception politics: A necessary fourth (and fifth) Bottom line? critiquing the current triple bottom line in the Australian context. *The Goals of Sustainable Development*, 19–42. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5047-3_2
- Perera, C., & Hewege, C. (2018). Climate change risk perceptions among green conscious young consumers: Implications for green commodity marketing. *Journal of Consumer Marketing*, 35(7), 754–766. <https://doi.org/10.1108/jcm-01-2018-2537>
- Proi, M., Dudinskaya, E. C., Naspetti, S., Ozturk, E., & Zanolli, R. (2023). The role of eco-labels in making environmentally friendly choices: An eye-tracking study on aquaculture products with Italian consumers. *Sustainability*, 15(5), 4659. <https://doi.org/10.3390/su15054659>
- Qayyum, A., Jamil, R. A., & Sehar, A. (2022). Impact of green marketing, greenwashing and Green Confusion on Green Brand Equity. *Spanish Journal of Marketing - ESIC*. <https://doi.org/10.1108/sjme-03-2022-0032>
- Reddy, K. P., Chandu, V., Srilakshmi, S., Thagaram, E., Sahyaja, Ch., & Osei, B. (2023). Consumers perception on green marketing towards eco-friendly fast moving consumer goods. *International Journal of Engineering Business Management*, 15. <https://doi.org/10.1177/18479790231170962>
- Sabharwal, D. (2019). Study of consumers' attitudes towards marketing of environmentally friendly products. *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies*, 150–168. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5291-8.ch008>
- Santoro, G., Bresciani, S., Bertoldi, B., & Liu, Y. (2019). Cause-related marketing, Brand Loyalty and corporate social responsibility. *International Marketing Review*, 37(4), 773–791. <https://doi.org/10.1108/imr-11-2018-0310>
- Salleh, H. S., Mat, N. H. N., Mohamed, W. N., Arzaman, A. F. M., Samsuddin, N. S., & Ahnual, N. K. (2022). Moderating Effect of Experience on the Intention-Behavioral Relationship Towards Sustainable Food Consumption. *ABAC Journal*, 42(1), 142–159. <https://doi.org/10.14456/abacj.2022.40>
- Schönsleben, P. (2018). Supply Chain Design: Location Planning and Sustainability. *Integral Logistics Management*, 117–168. <https://doi.org/10.4324/9781315368320-4>
- Sharma, N. K., & Kushwaha, G. S. (2019). Eco-labels: A tool for green marketing or just a blind mirror for consumers. *Electronic Green Journal*, 1(42). <https://doi.org/10.5070/g314233710>
- Shukla, P., Paul, D., Malik, S., & Mishra, D. K. (2020). The role of Green Marketing in energy conservation in the domestic sector. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(1), 263–269. <https://doi.org/10.32479/ijee.10567>
- Singh, A., Singh, K., & Singh, S. (2022). Green solvents for Sustainable Organic Synthesis. *Green Chemistry for the Development of Eco-Friendly Products*, 104–128. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9851-1.ch005>

- Sioufas, S. (2022). Eco-labels and sustainable viticulture to avoid environmental impacts. *Environmental Claims Journal*, 34(3), 248–265. <https://doi.org/10.1080/10406026.2021.2010363>
- Skackauskiene, I., & Vilkaite-Vaitone, N. (2022). Green marketing and customers' purchasing behavior: A systematic literature review for future research agenda. *Energies*, 16(1), 456. <https://doi.org/10.3390/en16010456>
- Waffenschmidt, S., Knelangen, M., Sieben, W., Bühn, S., & Pieper, D. (2019). Single screening versus conventional double screening for study selection in systematic reviews: A methodological systematic review. *BMC Medical Research Methodology*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12874-019-0782-0>
- Wandhe, P. (2018). Green marketing- A boon for sustainable development. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3298576>
- Wang, M., Liao, G., & Li, Y. (2021). The relationship between environmental regulation, pollution and corporate environmental responsibility. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8018. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158018>

“PORTABLE MULTIFUNCTIONAL LADDER (PML)” DARIPADA SKUADRON KE-7 REJIMEN ASKAR JURUTERA DIRAJA”

Azril Hafizi bin Mat Azim^{1*}
Ahmad Dzulhakim bin Azmi²
Firdaus bin Yusof³

¹⁻³Skuadron Ke-7 Rejimen Askar Jurutera Diraja, Kem Desa Pahlawan, 16500 Kota Bharu, Kelantan.

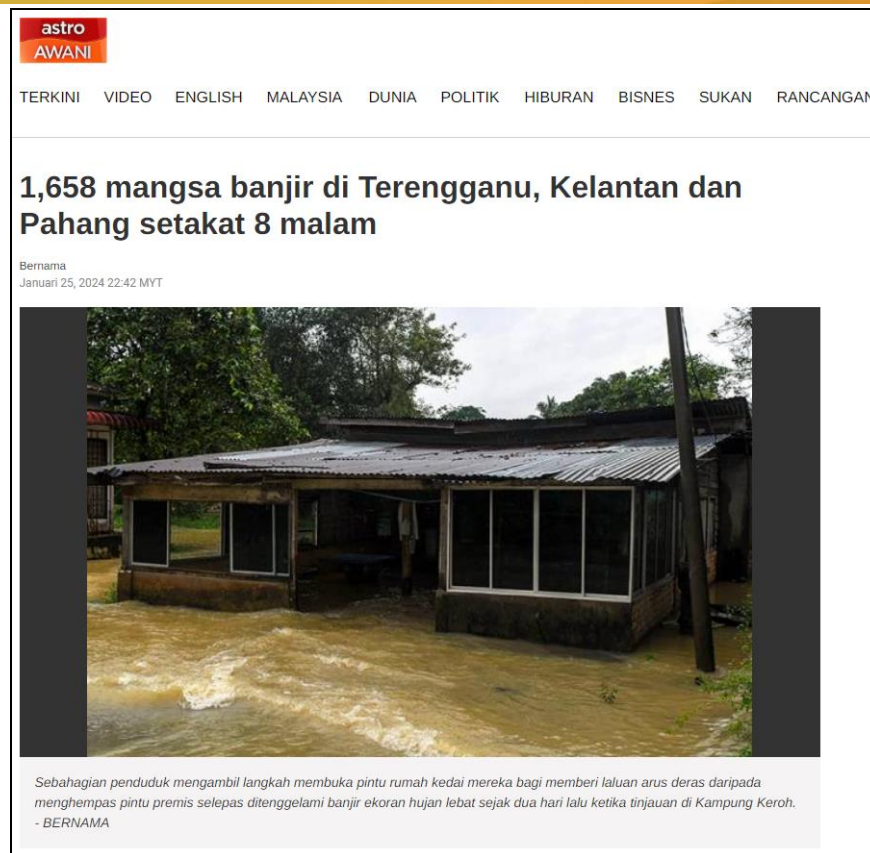
*E-mel: azrilhafiziazim@gmail.com

ABSTRAK

Projek *Portable Multifunctional Ladder* (PML) merupakan projek inovatif penambahbaikan bagi membantu pasukan di bawah naungan 8 Bgd dan pihak berkuasa tempatan seperti Bomba dan APM semasa Op Murni bagi menyelamatkan mangsa banjir dengan lebih ergonomik, cepat dan selamat. Signifikasi PML sejajar dengan Teras ke 2 amanat Panglima Angkatan Tentera iaitu sinergi 3M : *Man, Machine* dan *Method* bagi melaksanakan transformasi semasa Operasi, Latihan dan Doktrin. Signifikasi Projek ini bertepatan dengan Visi, Misi dan Piagam Pelanggan 7 Skn RAJD dalam menjadi sebuah pasukan bantuan tempur yang cemerlang bagi memberi bantuan kejuruteraan kepada formasi 2 Div di dalam membantu 8 Bgd. Selain itu, melalui projek ini dapat membantu pihak TD dan pihak berkuasa tempatan disamping mengeratkan hubungan antara tentera dan orang awam selari dengan *Civil and Military Cooperation* (CIMIC). Hasil daripada kaji selidik dan dapatan kajian melalui Design Thinking Model selari dengan kehendak *Plan, Do, Check* dan *Act* (**PDCA**) dan pengumpulan data dan pelaksanaan projek menggunakan borang soal selidik untuk *Portable Multifunctional Ladder* yang direka bagi memudahkan pasukan keselamatan semasa pemindahan mangsa banjir yang berada di dalam air untuk menaiki perahu tempur dan menaiki trak 3 Tan. Dapatan kajian ini, mencadangkan agar penggunaan PML ini dapat disebar luas kepada agensi-agensi awam yang lain serta memudahkan pasukan keselamatan semasa pemindahan mangsa banjir semasa operasi banjir. Kajian ini menunjukkan bahawa satu platform bagi TDM untuk mempercepatkan kadar masa misi menyelamatkan mangsa banjir. Di samping, memastikan mangsa banjir kurang mengerahkan tenaga semasa menaiki perahu tempur dan memastikan pergerakan mangsa banjir lebih selamat semasa menaiki perahu tempur.

1. PENGENALAN

Musim tengkujuh yang sering dikaitkan dengan Monsun Timur Laut (MTL) mengakibatkan banjir di kebanyakan kawasan tanah rendah. Situasi ini memaksa penduduk di kawasan terjejas untuk berpindah ke tempat yang lebih selamat. Pasukan keselamatan, khususnya Angkatan Tentera Malaysia (ATM), dikerahkan untuk membantu memindahkan mangsa banjir dengan menggunakan aset-aset ATM seperti perahu tempur aluminium (Vee Bottom) dan trak 3 Tan seperti di Rajah 1.



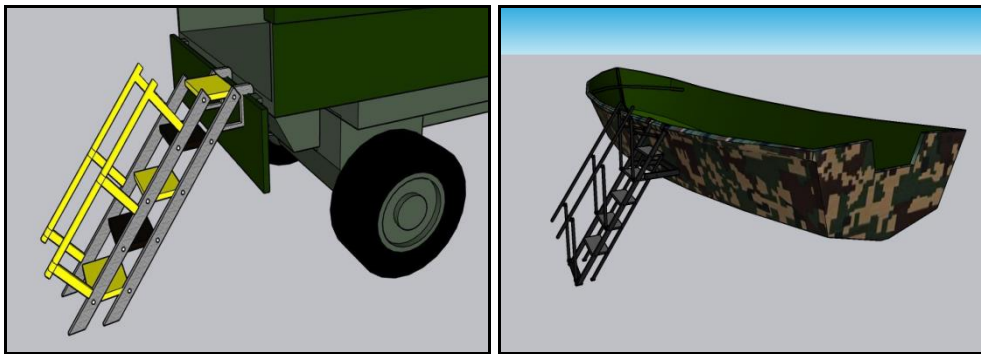
Rajah 1: Keratan akhbar mengenai bencana banjir yang berlaku

Walau bagaimanapun, pasukan keselamatan seperti Tentera Darat (TD), Bomba dan Angkatan Pertahanan Awam (APAM) menghadapi kesukaran dalam melaksanakan misi menyelamatkan dengan berkesan seperti di Rajah 2 kerana tiada rekabentuk tangga yang sesuai untuk memudahkan pemindahan mangsa banjir semasa menaiki perahu tempur dan trak 3 Tan. Masalah ini menjejaskan kecekapan dan keselamatan operasi menyelamatkan, yang memerlukan penyelesaian yang inovatif dan praktikal.



Rajah 2: Misi menyelamatkan oleh pasukan keselamatan

Sebagai respons kepada masalah ini, Projek Portable Multifunctional Ladder (PML) telah dibangunkan. Alat ini direka khas untuk menyediakan penyelesaian yang ergonomik, cepat, dan selamat bagi memudahkan pemindahan mangsa banjir. PML menggabungkan rekabentuk tangga yang serbaguna dengan dwifungsi, yang sesuai digunakan dalam pelbagai situasi kecemasan seperti Operasi Murni seperti di Rajah 3.



Rajah 3: Rekabentuk PML yang digunakan di Trak 3 Tan dan Bot Tempur

Projek ini bukan sahaja meningkatkan kecekapan pasukan keselamatan dalam menjalankan misi menyelamatkan tetapi juga memperlihatkan komitmen pasukan 7 Skuadron Rejimen Askar Jurutera Diraja (7 Skn RAJD) dalam membudayakan inovasi dan kreativiti. Melalui penyertaan dalam kategori inovasi Penyampaian Perkhidmatan, projek ini menyahut Direktif Ketua Jurutera Ke-17 dan Prinsip Asas Pertahanan ke-4 iaitu Inovasi dan Integrasi, yang berperanan penting dalam mempertingkatkan penyelidikan dan pembangunan dalam pasukan pertahanan.

Dengan PML, objektif utama yang berfokus kepada peningkatan keselamatan, efisiensi, dan kemudahan penggunaan dapat dicapai, menjadikannya alat yang penting dan praktikal dalam operasi menyelamatkan mangsa banjir.

2. SOROTAN KAJIAN

Kajian terhadap Projek Portable Multifunctional Ladder (PML) telah menggariskan beberapa isu utama yang perlu diatasi dalam operasi menyelamatkan banjir. Mangsa banjir, terutamanya golongan warga emas, individu berbadan besar, wanita, dan kanak-kanak, sering menghadapi kesukaran ketika menaiki perahu tempur dan trak 3 Tan kerana ketiadaan tangga yang sesuai untuk mereka dalam situasi banjir. Perbezaan ketinggian antara perahu dan trak juga menambah kesulitan, yang menyukarkan proses pemindahan.

Ketiadaan reka bentuk tangga yang khusus bagi pasukan keselamatan telah dikenalpasti sebagai satu masalah utama. Tanpa tangga yang direka khusus untuk situasi ini, masa yang diperlukan untuk melakukan pemindahan menjadi lebih lama dan meningkatkan risiko kemalangan serta kecederaan. Kesulitan ini menekankan keperluan untuk solusi yang lebih efisien dan selamat.

Kajian ini menggunakan Model Pemikiran Reka Bentuk (Design Thinking Model) untuk mendalami keperluan dan cabaran dalam proses pemindahan. Proses ini melibatkan empat fasa

utama: empati untuk memahami pengalaman pengguna, definisi masalah untuk menstrukturkan cabaran, idea dan penyelesaian untuk menghasilkan konsep reka bentuk, serta prototaip dan ujian untuk menilai keberkesanan seperti di Rajah 4.



Rajah 4: Kaedah Design Thinking yang digunakan bagi PML

Pendekatan Kitaran Plan, Do, Check, Act (PDCA) turut diterapkan dalam pembangunan PML. Fasa Plan melibatkan perancangan reka bentuk tangga, Do melibatkan pelaksanaan prototaip dan ujian awal, Check merangkumi penilaian prestasi prototaip berdasarkan maklum balas pengguna, dan Act melibatkan penambahbaikan berdasarkan hasil penilaian.

Faedah utama Projek PML termasuk kemampuan untuk mempercepatkan kadar masa misi menyelamatkan. Reka bentuk tangga yang inovatif ini membolehkan pemindahan mangsa banjir dilakukan dengan lebih cepat dan efisien, mengurangkan masa yang diperlukan untuk operasi menyelamatkan. Di samping itu, PML memastikan mangsa banjir tidak perlu mengerahkan tenaga yang banyak semasa menaiki perahu tempur, menjadikannya lebih mudah bagi golongan yang berisiko tinggi.

Akhirnya, PML meningkatkan keselamatan semasa proses pemindahan dengan memastikan pergerakan mangsa banjir lebih selamat ketika menaiki perahu tempur dan trak 3 Tan. Alat ini juga memudahkan pergerakan mangsa banjir ke atas trak, memperbaiki kecekapan dalam proses pemindahan dan menjimatkan masa serta usaha yang diperlukan. Kajian ini menegaskan bahawa PML adalah penyelesaian inovatif yang signifikan dalam meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasi menyelamatkan banjir.

3. METODOLOGI

Metodologi Projek Portable Multifunctional Ladder (PML) dimulakan dengan kajian awal dan analisis keperluan, di mana masalah utama dalam operasi menyelamatkan banjir dikenalpasti. Kajian ini melibatkan penilaian kesukaran yang dihadapi oleh mangsa banjir semasa menaiki perahu tempur dan trak 3 Tan, terutamanya bagi golongan yang berisiko seperti warga emas, individu berbadan besar, wanita, dan kanak-kanak. Analisis pasaran turut dilakukan untuk

menilai reka bentuk tangga yang sedia ada dan mengenal pasti kekuatan serta kelemahan reka bentuk tersebut.

Setelah mengenal pasti keperluan, Model Pemikiran Reka Bentuk (Design Thinking Model) digunakan untuk menghasilkan penyelesaian yang inovatif. Proses ini bermula dengan fasa empati, di mana maklumat dikumpul mengenai pengalaman pengguna melalui temubual dan soal selidik. Fasa definisi masalah menentukan keperluan spesifik yang perlu dipenuhi oleh reka bentuk. Dalam fasa idea dan penyelesaian, konsep reka bentuk dihasilkan dan dibincangkan. Prototaip dibangunkan dalam fasa prototaip dan ujian, di mana reka bentuk diuji untuk menilai keberkesanan dan kesesuaiannya dalam situasi sebenar.

Kitaran Plan, Do, Check, Act (PDCA) diterapkan untuk memastikan proses pembangunan PML berjalan dengan sistematik. Dalam fasa Plan, reka bentuk tangga dirancang berdasarkan keperluan yang telah dikenalpasti, dengan melibatkan penyediaan pelan reka bentuk dan spesifikasi teknikal. Fasa Do melibatkan pembinaan prototaip dan pelaksanaan ujian awal. Dalam fasa Check, prestasi prototaip dinilai melalui ujian lapangan dan maklum balas pengguna. Penambahbaikan dilakukan dalam fasa Act berdasarkan hasil penilaian untuk memastikan reka bentuk memenuhi semua kriteria keselamatan dan fungsi.

Pengumpulan data dan analisis data memainkan peranan penting dalam proses ini. Borang soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklum balas daripada pengguna mengenai prestasi prototaip PML. Data yang dikumpul dianalisis untuk menentukan kekuatan dan kelemahan reka bentuk, memberikan panduan untuk penambahbaikan dan memastikan reka bentuk memenuhi keperluan praktikal.

Penilaian akhir dilakukan untuk memastikan reka bentuk yang telah diperbaiki memenuhi semua keperluan teknikal dan fungsional. Selepas penilaian, implementasi dilakukan dengan memperkenalkan PML kepada pasukan keselamatan. Latihan diberikan kepada pasukan untuk memastikan mereka memahami cara menggunakan PML dengan betul dan berkesan. Pemantauan dan penambahbaikan berterusan dilakukan untuk menilai penggunaan tangga dalam situasi sebenar dan membuat penyesuaian berdasarkan maklum balas yang diterima. Metodologi ini memastikan PML direka dan dilaksanakan dengan teliti, menjadikannya alat yang berkesan dalam meningkatkan keselamatan dan kecekapan dalam operasi menyelamatkan banjir.

4. HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Kaji selidik yang dilaksanakan untuk menilai tahap kepuasan pelanggan terhadap Portable Multifunctional Ladder (PML) 3.0 menunjukkan keputusan yang sangat positif. Kaji selidik bermula pada 25 Mac 2024, dengan melibatkan pelanggan dari pasukan keselamatan dan masyarakat awam dalam sesi demonstrasi alat tersebut. Hasil kaji selidik mengesahkan bahawa 100% pelanggan berpendapat bahawa PML 3.0 adalah inisiatif yang sangat berkesan dalam melaksanakan pemindahan mangsa banjir semasa Operasi Murni (Op Murni). Ini menandakan penerimaan yang baik dan pengiktirafan terhadap keberkesanan alat ini dalam situasi penyelamatan banjir seperti Rajah 4.

Jadual 1: Soalan Kaji Selidik

BIL.	SOALAN SOAL SELIDIK	JAWAPAN
1.	Apakah yang dimaksudkan dengan Operasi Murni	Operasi yang dilaksanakan bagi membantu mangsa banjir dan pembersihan tempat awam (96.9%)
2.	Apakah penambahbaikan yang boleh dilakukan semasa pemindahan mangsa banjir untuk menaiki bot dan Trak 3 Tan?	Tangga: 100% Kasut: 0% Sarung Tangan: 0%
3.	Adakah anda bersetuju jika ada penambahbaikan rekabentuk tangga yang sesuai digunakan di Bot dan Trak 3 Tan	Setuju: 100% Tidak Setuju: 0%
4.	Adakah Rekabentuk tangga PML ini sesuai untuk digunakan bagi golongan Warga Emas, Kanak-kanak dan Perempuan semasa pemindahan mangsa banjir?	Ya: 96.9% Tidak: 3.1%
5.	Apakah ciri-ciri yang ada pada Rekabentuk tangga PML	Ergonomik: 31.3% Menjimatkan Masa: 37.5% Menjimatkan Tenaga Kerja: 34.4% Mesra Pengguna: 68.8%
6.	Adakah anda berpuas hati dengan Rekabentuk tangga PML	Tidak memuaskan: 0% Kurang memuaskan: 0% Neutral: 9.4% Memuaskan: 31.3% Sangat memuaskan: 59.4%
7.	Adakah penambahbaikan yang boleh dilakukan pada PML	Tambah roda untuk tolak dari satu tempat ke tempat yang lain. Handrail bagi kanak-kanak

Maklumbalas dari kaji selidik menunjukkan beberapa kelebihan utama PML 3.0. Pertama, kefungsiannya yang berkesan, dengan reka bentuk ergonomik dan praktikal, telah memudahkan proses pemindahan mangsa banjir. Kedua, aspek keselamatan PML 3.0 dinilai sangat baik, dengan pengguna merasa lebih selamat menggunakan alat ini berbanding dengan alternatif lain. Ketiga, kemudahan penggunaan adalah satu lagi kelebihan utama, di mana PML 3.0 membolehkan anggota pasukan dan mangsa banjir menggunakannya dengan mudah, mengurangkan beban fizikal dan risiko kemalangan.

Implikasi positif dari kaji selidik ini adalah bahawa PML 3.0 bukan sahaja meningkatkan keberkesanan operasi penyelamatan banjir tetapi juga memastikan keselamatan dan kesejahteraan mangsa. Kepuasan pelanggan yang tinggi menunjukkan kejayaan reka bentuk dan fungsi PML 3.0 dalam memenuhi keperluan operasi semasa bencana, dengan maklum balas ini mencerminkan kejayaan projek dalam menyediakan alat yang diperlukan dalam situasi penyelamatan.

Namun, walaupun keputusan kaji selidik menunjukkan tahap kepuasan yang tinggi, terdapat saranan untuk penambahbaikan lebih lanjut. Maklum balas pengguna mungkin memberikan panduan berharga untuk meningkatkan fungsi atau aspek lain dari PML 3.0. Cadangan ini termasuk memperbaiki ciri-ciri tertentu atau menambah baik reka bentuk agar lebih sesuai

dengan pelbagai situasi penyelamatan. Proses penambahbaikan ini adalah penting untuk memastikan alat ini terus relevan dan berfungsi dengan baik dalam menghadapi cabaran masa depan.

Secara keseluruhannya, hasil dapatan kaji selidik menunjukkan bahawa PML 3.0 adalah alat yang sangat berkesan dalam meningkatkan proses pemindahan mangsa banjir, dengan tahap kepuasan pelanggan yang sangat tinggi. Maklum balas ini akan digunakan untuk memastikan PML 3.0 terus memenuhi keperluan pengguna, menyokong operasi penyelamatan dengan lebih baik, dan meningkatkan keselamatan serta keberkesanan dalam misi penyelamatan pada masa akan datang.

5. KESIMPULAN DAN CADANGAN

Untuk memaksimumkan faedah PML 3.0 dan memastikan keberkesanannya dalam pelbagai situasi, beberapa cadangan penambahbaikan perlu dipertimbangkan. Pertama, penambahbaikan fungsi dan reka bentuk PML 3.0 berdasarkan maklum balas pengguna adalah penting. Menilai dan menambah baik ciri-ciri tertentu seperti ketahanan bahan dan kemudahan penyelenggaraan boleh meningkatkan kesesuaian alat ini dalam pelbagai keadaan. Menyempurnakan aspek ergonomik dan keselamatan berdasarkan pengalaman pengguna akan memastikan alat ini terus relevan dan efektif.

Kedua, pengujian dan latihan berterusan untuk anggota pasukan adalah kritikal. Pengujian tambahan akan membantu dalam mengenal pasti sebarang isu yang mungkin timbul dalam pelbagai keadaan operasi. Latihan berkala untuk anggota pasukan akan memastikan mereka dapat mengendalikan PML 3.0 dengan cekap, meningkatkan kemahiran mereka dalam penggunaan alat ini, dan mengurangkan risiko kesilapan atau kemalangan semasa operasi.

Ketiga, pertimbangkan untuk memperluaskan penggunaan PML 3.0 kepada agensi-agensi awam dan pasukan keselamatan lain yang mungkin menghadapi cabaran serupa. Pengembangan ini akan memastikan alat ini memberi manfaat kepada lebih ramai pengguna, memperbaiki operasi penyelamatan secara menyeluruh, dan menyokong usaha-usaha keselamatan awam di pelbagai kawasan.

Keempat, penyediaan dokumentasi yang lebih komprehensif mengenai penggunaan dan penyelenggaraan PML 3.0 perlu diperhatikan. Panduan penggunaan yang jelas, video latihan, dan manual penyelenggaraan yang terperinci akan memudahkan pemahaman dan penggunaan alat ini. Sokongan tambahan seperti sesi latihan dan bantuan teknikal akan memperbaiki pengalaman pengguna dan memastikan alat ini berfungsi dengan baik.

Akhir sekali, melaksanakan penyelidikan dan pembangunan (R&D) berterusan adalah penting untuk mengeksplorasi inovasi baru dalam reka bentuk dan fungsi PML. Memantau perkembangan teknologi dan bahan terbaru boleh membuka peluang untuk meningkatkan prestasi dan kecekapan alat ini. Penyelidikan berterusan akan memastikan PML 3.0 tetap berada di hadapan dalam teknologi alat penyelamatan dan terus memberi impak positif dalam operasi penyelamatan banjir pada masa hadapan.

Secara keseluruhannya, PML 3.0 telah menunjukkan hasil yang memberangsangkan dalam meningkatkan proses pemindahan mangsa banjir. Cadangan-cadangan ini bertujuan untuk memperbaiki dan memastikan alat ini terus relevan, efektif, dan berfungsi dengan baik dalam menghadapi cabaran masa depan, sambil terus menyokong usaha penyelamatan dan keselamatan masyarakat yang terjejas oleh bencana banjir.

RUJUKAN

- Gordon, R., & Breach, T. (2022). *Advances in Safety Equipment Design: Trends and Innovations*. Wiley-IEEE Press.
- Turner, J., & Williams, P. (2021). *The Future of Rescue Technology: Multi-Functional Ladders and Their Applications*. Springer Nature.
- National Fire Protection Association (NFPA). (2022). *NFPA 1500: Standard on Fire Department Occupational Safety and Health Program*. NFPA.
- Badan Pengurusan Bencana Negara (NADMA). (2023). *Laporan Tahunan Operasi Banjir dan Penyelamatan*. NADMA.
- Jabatan Pertahanan Awam Malaysia (JPAM). (2023). *Panduan Operasi dan Pengurusan Bencana Alam*. JPAM.
- Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2024). *Training Manual for Emergency Response Equipment*. FEMA.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC). (2022). *Emergency Response Training: Best Practices and Guidelines*. IFRC.

KESAN PERMAINAN DALAM TALIAN TERHADAP IBADAH SOLAT PELAJAR KOLEJ KOMUNITI JEMPOL

Muhammad Arif bin Abdullah^{1*}

¹Unit Pengajian Am, Kolej Komuniti Jempol, Negeri Sembilan

*E-mel: m.arif@kkjns.edu.my

ABSTRAK

Permainan dalam talian sudah menjadi satu fenomena dalam kalangan remaja pada hari ini. Banyak kajian yang sudah dijalankan untuk mengkaji kesan permainan dalam talian terhadap moral, tingkah laku agresif, motivasi dan sebagainya. Namun masih belum banyak kajian yang dilaksanakan untuk melihat kesan permainan dalam talian terhadap pelaksanaan solat. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana permainan dalam talian memberi kesan kepada ibadah solat khususnya dalam kalangan pelajar Kolej Komuniti Jempol. Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tinjauan dengan mengedarkan borang soal selidik untuk dijawab oleh pelajar. Hasil daripada kajian menunjukkan terdapat kesan permainan dalam talian terhadap ibadah solat pelajar namun kesan tersebut masih berada pada tahap yang normal. Tahap ketagihan pelajar terhadap permainan dalam talian juga berada pada tahap yang normal. Ini menunjukkan tidak ada kebimbangan yang besar terhadap kesan permainan dalam talian terhadap kewajipan solat pelajar. Walau bagaimanapun kajian yang lebih terperinci boleh dilakukan untuk melihat faktor-faktor lain yang boleh mempengaruhi komitmen ibadah solat pelajar Kolej Komuniti Jempol.

Kata Kunci: ketagihan telefon, permainan dalam talian, ibadah solat

1. PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada abad 21 ini, kemajuan teknologi telah membawa perubahan dalam kehidupan manusia. Telefon bimbit yang pada awalnya hanya digunakan untuk tujuan komunikasi telah menjadi satu keperluan dalam kehidupan manusia. Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia (SKMM) telah melaporkan bahawa pemilikan telefon pintar tertinggi dalam kalangan rakyat Malaysia ialah daripada golongan yang berumur 15 hingga 19 tahun dengan peratusan sebanyak 25.6% (SKMM, 2021). Ini bermaksud hampir satu perempat penggunaan telefon pintar adalah daripada golongan remaja. Fakta ini mencerminkan penggunaan telefon pintar yang semakin meningkat dalam kalangan remaja.

Telefon pintar dapat digunakan untuk membuat banyak perkara seperti menonton video, melihat media sosial, melayari internet, bermain permainan dan sebagainya. Permainan dalam talian adalah di antara perkara yang semakin popular dalam kalangan remaja. The World Health Organization WHO (2019) telah mengklasifikasikan ketagihan permainan dalam talian sebagai gangguan mental yang dimasukkan dalam *International Classification of Diseases* (ICD11). Kenyataan daripada WHO ini menunjukkan risiko ketagihan permainan dalam talian terutama dalam konteks pembangunan remaja. Ini adalah satu perkara yang perlu diberi perhatian untuk mengelakkan permainan dalam talian memberi kesan yang negatif kepada kehidupan remaja khususnya dalam bab keagamaan.

1.2 Penyataan Masalah

Penyelidik mendapat keluhan dan luahan daripada pelajar tentang masalah pengabaian solat yang berlaku di penginapan pelajar akibat terlalu sibuk dengan permainan dalam talian. Permainan dalam talian ini pula dimainkan secara beramai-ramai dalam satu kumpulan yang menyebabkan kesemua mereka meninggalkan solat. Ada dalam kalangan mereka tidur lewat pada waktu malam kerana sibuk dengan permainan ini sehingga mengabaikan solat subuh. Hal ini menjadi satu perkara yang menyedihkan bagi generasi anak muda yang tidak mengambil berat tentang kefardhuan solat dan boleh membawa kepada keruntuhan agama mereka kerana solat ialah tiang kepada agama. Maka kajian tentang pengaruh permainan dalam talian kepada ibadah solat pelajar Kolej Komuniti Jempol mesti dilakukan untuk memastikan mereka tidak terus leka dengan arus kemodenan sehingga mengabaikan kepada agama.

1.3 Objektif Kajian

- a. Menenalpasti tahap ketagihan pelajar terhadap permainan dalam talian.
- b. Menilai kesan permainan dalam talian terhadap komitmen pelaksanaan ibadah solat pelajar.
- c. Menilai kesan permainan dalam talian terhadap gangguan khusyuk pelajar di dalam solat

2. ULASAN LITERATUR

2.1 Bahaya Ketagihan Permainan dalam talian

Menurut kajian oleh Mail & Md Ibharim (2020), permainan dalam talian boleh memberi kesan yang positif dan negatif kepada pelajar. Namun kesan ini bergantung kepada genre dan corak permainan yang dimainkan oleh pelajar. Penggunaan aplikasi permainan dalam talian secara berlebihan, tidak terkawal dan memilih genre permainan yang tidak sesuai akan membawa kepada kesan negatif berbanding kesan positif. Di antara kesan negatif yang boleh berlaku seperti masalah obesiti, masalah tidur yang tidak teratur, masalah mata rabun, menimbulkan tabiat suka menangguhkan kerja, membazir masa dan mengakibatkan ketagihan yang berlebihan.

Menurut Muhamad et al. (2022), pakar telah memberi amaran bahawa ketagihan terhadap permainan atas talian boleh membawa kepada kemusnahan. Para pelajar yang menghabiskan masa selama empat hingga lima jam sehari untuk bermain permainan atas talian tidak mempunyai masa untuk melakukan tugas, bersosial dengan keluarga atau bersukan. Ini mengakibatkan kurangnya masa untuk pembangunan sosial diri serta menjejaskan kemampuan mereka untuk berinteraksi dengan dunia sebenar.

2.2 Impak Permainan Game Online Kepada Moral Dan Sosial

Kajian yang dilaksanakan di Universiti Tun Hussien Onn (UTHM) Pagoh menunjukkan permainan game melalui internet banyak memberi pengaruh negatif kepada pelajar terutama dari segi moral, etika dan hubungan sosial (Kirin A. et al., 2022). Aspek tingkah laku dan sosial seperti hubungan interaksi dan komunikasi renggang, bertingkah laku ganas kepada adik beradik dan cepat marah berada pada tahap yang tinggi. Kajian ini menunjukkan kesan negatif permainan dalam talian bukan hanya kepada individu, tetapi ia juga memberi kesan kepada hubungan sosial pelajar.

2.3 Kesan Permainan Video Terhadap Perkembangan Kanak-Kanak

Menurut A'dawiyah et al. (2020), permainan video telah memberi kesan kepada kanak-kanak yang menyebabkan mereka hilang interaksi bersama ibu bapa serta mengganggu kesihatan diri mereka. Kanak-kanak yang bermain permainan video melebihi 5 jam sehari berisiko untuk mendapat sakit kepala, sakit dada, mual dan boleh menyumbang kepada kegemukan. Selain itu ia juga dapat memberi kesan negatif kepada kanak-kanak seperti kurang aktif dan mempunyai mata yang kusam kerana terlalu asyik bermain permainan video melebihi masa yang sepatutnya.

2.4 Pengaruh Permainan Dalam Talian Terhadap Ibadah Solat

Kajian yang dijalankan oleh Haziq dan Syukri (2023) telah mendapati tahap ketagihan permainan dalam talian dan pengaruhnya terhadap pelaksanaan solat dalam kalangan pelajar adalah rendah. Kesimpulan ini dibuat berdasarkan maklumbalas yang telah diberikan melalui borang soal selidik kajian yang telah diberikan. Walau bagaimanapun, tetap wujud implikasi permainan dalam talian terhadap solat pelajar yang mengganggu pelaksanaan solat dengan sempurna dan memerlukan kepada kajian yang lebih meluas.

Kajian literatur ini menunjukkan adanya kesan negatif permainan dalam talian kepada manusia. Kesan negatif ini boleh dikaji dengan lebih mendalam lagi untuk menilai impaknya kepada agama dan pelaksanaan ibadah solat. Dengan memahami kesan negatif yang mungkin timbul, langkah-langkah pencegahan boleh diambil untuk menanamkan kesedaran kepada masyarakat tentang kepentingan menjaga keseimbangan antara aktiviti dunia dan akhirat.

3. METODOLOGI

3.1 Rekabentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tinjauan untuk mendapatkan maklumat dari responden. Strategi penyelidikan tinjauan sesuai untuk mendapatkan gambaran deskriptif atau menentukan perkaitan sebab-akibat dan bagi kajian untuk meneroka (Sulaiman Masri, 2005). Kajian tinjauan ini sesuai digunakan untuk melihat sejauh mana ketagihan permainan atas talian memberi kesan terhadap pelaksanaan ibadah solat pelajar Kolej Komuniti Jempol.

3.2 Populasi dan Sampel Kajian

Kajian ini melibatkan 87 orang pelajar dari Kolej Komuniti Jempol yang terdiri daripada 3 program yang berbeza iaitu Sijil Teknologi Senibina, Sijil Teknologi Elektrik, dan Sijil Teknologi Automotif. Saiz sampel ini telah ditentukan menggunakan rumus Slovin bagi menentukan saiz sampel yang sesuai dalam kajian yang melibatkan populasi yang besar. Dengan menggunakan rumus Slovin, penyelidik dapat memastikan bahawa jumlah responden yang dipilih mencukupi untuk mewakili keseluruhan populasi dengan baik. Ini penting untuk memastikan kesahan dan kebolehpercayaan data yang diperolehi dari kajian ini.

Rajah 1: Rumus Slovin

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Sumber : Slovin (1960)

3.3 Instrumen Kajian

Borang soal selidik telah diedar secara rawak kepada 87 orang responden melalui google form bagi memudahkan urusan menganalisis data dan hasil dapatan. Mohd Najib Ghafar (1999) menyatakan soal selidik merupakan alat ukur yang digunakan dalam penyelidikan bagi mendapatkan maklumat yang cepat dan tepat terutamanya dalam mencari fakta-fakta berbentuk kepercayaan, perasaan dan sebagainya. Borang soal selidik mengandungi sebanyak 3 item utama. Bahagian pertama merangkumi butiran demografi responden seperti jantina, program pengajian dan umur. Bahagian kedua menumpukan kepada mengukur tahap ketagihan pelajar terhadap permainan dalam talian. Manakala bahagian ketiga meneliti kesan permainan dalam talian terhadap pelaksanaan solat di kalangan responden.

3.4 Analisis Data

Setelah soal selidik dijalankan terhadap 87 pelajar, analisis dilakukan untuk menilai respons mereka. Pelajar-pelajar ini terdiri daripada pelajar dari tiga program yang berbeza. Dapatan kajian dianalisis menggunakan perisian Jamovi 2.3.28. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Analisis ini melibatkan frekuensi dan peratusan untuk bahagian bahagian pertama, manakala bahagian bahagian kedua dan ketiga dianalisis menggunakan nilai skor min seperti yang tercatat di Jadual 1 di bawah:

Jadual 1: Kelas Analisis Data

No	Bahagian Soalan	Statistik
1	Bahagian A : Demografi	Frekuensi dan Peratusan
2	Bahagian B : Tahap Ketagihan Pelajar Bahagian C : Kesan Permainan Dalam Talian Terhadap Solat	Deskriptif : Min

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1 Demografi Respondan

Berdasarkan dapatan kajian, jumlah responden yang mengambil bahagian dalam kajian ini adalah seramai 87 orang. Daripada jumlah tersebut, terdapat 83 orang pelajar lelaki, yang mewakili 95.4 peratus daripada jumlah responden. Manakala, 4 orang lagi merupakan pelajar perempuan, yang mewakili 4.6 peratus daripada jumlah responden keseluruhan.

Jadual 2: Taburan responden mengikut jantina

JANTINA	BILANGAN	PERATUS
Lelaki	83	95.4%
Perempuan	4	4.6%

Berdasarkan dapatan kajian, taburan responden berdasarkan program dalam seperti yang dinyatakan di Jadual 3 di bawah:

Jadual 3: Taburan responden mengikut program

PROGRAM	BILANGAN	PERATUS
Sijil Teknologi Automotif	35	40.2 %
Sijil Teknologi Elektrik	39	44.8 %
Sijil Teknologi Senibina	13	14.9 %

Daripada Jadual 3 di atas, dapat dilihat bahawa responden terbesar adalah daripada Sijil Teknologi Elektrik, diikuti oleh Sijil Teknologi Automotif dan yang terakhir adalah Sijil Teknologi Senibina.

4.2 Tahap Ketagihan Pelajar Terhadap Permainan Atas Talian

Ujian Gangguan Internet IGD-20 (Internet Gaming Disorder Scale-20) digunakan untuk mengukur tahap ketagihan pelajar terhadap permainan dalam talian. Alat pengukur ini telah dibangunkan oleh Pontes et al. (2014) dan digunakan untuk menilai gangguan dalam penggunaan permainan dalam talian. Data yang diperolehi seperti jadual di bawah:

Jadual 4: Tahap Ketagihan Pelajar

	N	Min	Median	Sisihan Piawai
Tahap Ketagihan Pelajar	87	2.38	2.40	0.518

Data yang diperoleh di jadual 4 perlu dianalisis secara teliti untuk memahami tahap ketagihan permainan dalam talian dalam kalangan pelajar. Interpretasi skor min dalam kajian ini berpandukan kepada sumber yang disebutkan oleh Ericson Ginsos & Salleh Amat (2022), seperti jadual di bawah:

Jadual 5: Skala Skor Min dan Interpretasi

Skor Min	Interpretasi Skor Min
1.00 hingga 1.59	Rendah
1.60 hingga 2.45	Normal
2.46 hingga 3.95	Sederhana
3.96 hingga 5.00	Tinggi

Berdasarkan Jadual 5, interpretasi skor minimum menunjukkan bahawa skor antara 1.00 hingga 1.59 dianggap rendah, 1.60 hingga 2.45 adalah normal, 2.46 hingga 3.95 adalah sederhana, dan 3.96 hingga 5.00 adalah tinggi. Data dianalisis untuk menilai tahap ketagihan permainan dalam talian terhadap pelajar.

Analisis dapatan dari Ujian Gangguan Internet (IGD-20) menunjukkan bahawa skor ketagihan peserta adalah 2.38 yang membuktikan tahap ketagihan pelajar adalah normal seperti yang tercatat dalam Jadual 4. Ini bermakna para pelajar tidak mengalami ketagihan yang tinggi terhadap permainan dalam talian. Namun masih terdapat ruang yang boleh diperbaiki dan ditingkatkan dalam perkara ini. Menurut data yang diperolehi, faktor yang tertinggi mengapa pelajar bermain permainan dalam talian adalah untuk pengubahsuaian mood (*mood modification*). Faktor ini boleh dilihat berdasarkan Jadual 6 di bawah:

Jadual 6: Faktor Ketagihan Permainan Dalam Talian

	N	Min	Median	Sisihan Piawai
Salience		87		2.64
Mood Modification		87		2.78
Tolerance		87		2.31
Withdrawal Symptom		87		1.79
Conflict		87		2.38
Relapse		87		2.35

Hasil dapatan ini menunjukkan pelajar cenderung untuk bermain permainan dalam talian agar dapat mengurangkan tekanan dan mengubah mood menjadi lebih baik. Ini bertepatan dengan kajian yang dibuat kepada pelajar Fakulti Pengurusan Teknologi dan Perniagaan (FTPT) di UTHM yang menunjukkan pelajar bermain permainan video untuk mengurangkan tekanan dan menjadikan mood lebih baik (Izzat Muhammad Khairi & Hafizah, 2023).

Namun mengurangkan tekanan bukan hanya terhad kepada permainan dalam talian sahaja. Banyak lagi aktiviti-aktiviti yang dapat menghilangkan tekanan serta boleh dilakukan seperti membuat senaman fizikal, memerhati keindahan alam semulajadi, bersosial bersama keluarga, melibatkan diri dalam aktiviti keagamaan dan sebagainya. Jika pelajar hanya tertumpu kepada bermain permainan dalam talian sahaja untuk menguruskan tekanan, dibimbangi ianya akan membawa kepada ketagihan dan kesan negatif kepada mereka.

4.3 Kesan Permainan Dalam Talian Terhadap Solat

Jadual 7: Kesan permainan dalam talian terhadap solat

		Min	Sisihan Piawai
1	Saya merasakan tidak mengapa untuk bermain permainan dalam talian selagi belum solat	1.93	1.054
2	Saya merasa tidak bersalah apabila melewatkan solat akibat bermain permainan dalam talian	1.76	0.927

3	Saya selalu melewatkan solat ke akhir waktu untuk menghabiskan permainan dalam talian	2.16	1.088
4	Saya sanggup melewatkan solat ke akhir waktu demi mencapai objektif yang diinginkan di dalam permainan	2.02	0.920
5	Saya sering berfikir tentang watak dan strategi permainan dalam talian ketika sedang solat	1.87	0.873
6	Saya sering berfikir untuk terus bermain permainan dalam talian selepas solat	2.23	0.985
7	Saya selalu mendapat idea baru untuk meningkatkan tahap permainan saya ketika sedang solat	1.86	0.819
8	Saya pernah tidur lewat akibat bermain permainan dalam talian sehingga meninggalkan solat Subuh	2.45	1.065
9	Saya pernah meninggalkan solat dengan sengaja disebabkan bermain permainan dalam talian	2.49	1.077
10	Saya sanggup meneruskan permainan selagi tidak mencapai kemenangan walaupun tertinggal solat	1.97	0.869

Dalam Jadual 7 di atas, terdapat kesan permainan dalam talian terhadap komitmen ibadah solat pelajar. Untuk menganalisis dapatan ini, isi kandungan setiap item dibahagikan kepada tiga bahagian kecil yang berbeza. Ia merangkumi ulasan mengenai meninggalkan solat, melewatkan solat dan gangguan khusyuk dalam solat.

4.3.1 Meninggalkan Solat Kerana Bermain Permainan Dalam Talian

Solat merupakan ibadah yang diwajibkan kepada setiap orang Islam. Apabila seorang Muslim meninggalkan solat kerana malas dan meremehkannya, maka sesungguhnya dia berdosa tanpa ragu-ragu. Maka pemerintah hendaklah menyuruhnya menunaikan solat, menggantikan semula solat yang telah luput dan bertaubat daripada dosa meninggalkan solat (Al-Zuhaily, 2015). Meninggalkan solat dengan sengaja kerana aktiviti dunia bukan setakat membawa kepada dosa bahkan meningkatkan risiko untuk melakukan dosa yang lain.

Item 8, 9 dan 10 digunakan untuk menguji sejauh mana permainan dalam talian ini memberi pengaruh kepada pelajar sehingga sanggup meninggalkan solat. Berdasarkan dapatan, nilai min yang ditunjukkan untuk item ini berada pada paras normal dan sederhana sahaja. Ini menunjukkan bahawa permainan dalam talian tidak memberi gangguan yang tinggi kepada pelajar sehingga sanggup untuk meninggalkan solat dengan sengaja. Walau bagaimanapun, item nombor 9 yang menyatakan “*Saya pernah meninggalkan solat dengan sengaja disebabkan bermain permainan dalam talian*” berada pada min yang tertinggi.

Ini menunjukkan bahawa sebahagian pelajar telah mengakui bahawa mereka pernah sengaja meninggalkan solat kerana terlalu asyik dengan permainan dalam talian. Dapatan ini menimbulkan kebimbangan yang serius kerana menunjukkan kesediaan pelajar untuk mengabaikan kewajipan agama mereka demi keseronokan dan keselesaan dalam dunia maya. Ini juga menunjukkan terdapat sebahagian pelajar yang mengakui telah melakukan tindakan tersebut. Ini menggariskan keperluan untuk menyedari kesan negatif daripada penggunaan permainan dalam talian yang berlebihan, terutamanya apabila ia mempengaruhi amalan keagamaan dan ibadah harian seseorang. Kesedaran mengenai kesan negatif seperti ini penting untuk membantu pelajar mengambil langkah-langkah untuk mengurangkan penggunaan permainan dalam talian yang berlebihan dan menitikberatkan kepentingan amalan keagamaan.

4.3.2 Melewatkan Solat Kerana Bermain Permainan Dalam Talian

Sebaik-baik solat adalah pada awal waktu dan itu merupakan sunnah Rasulullah SAW kepada ummatnya untuk menyegerakan waktu solat berdasarkan hadis yang diriwayatkan oleh Abdullah Bin Mas'ud RA: *"Sesungguhnya aku bertanya kepada Rasulullah SAW Apakah amalan yang baik? Jawab Baginda SAW : Solat pada awal waktu"*. Berkata Imam Al-Shafie RA : *"Peliharalah solat dan kerjakanlah pada awal waktu kerana jika melewati solat ditakuti terlupa sehingga terluput waktunya"* (Al-Zuhaily, 2015). Perkara ini amat penting untuk diteliti bagi memastikan solat dapat dikerjakan pada awal waktu dan tidak disibukkan dengan urusan dunia sehingga mengabaikan urusan akhirat.

Item 1, 2, 3, dan 4 digunakan untuk mengukur sejauh mana permainan dalam talian mempengaruhi pelajar hingga mereka sanggup melewati solat. Berdasarkan dapatan, nilai min yang ditunjukkan untuk item ini berada pada paras normal sahaja. Ini menunjukkan bahawa walaupun kesan permainan dalam talian terhadap kecenderungan pelajar untuk melewati solat itu ada, namun kesan ini tidak mencapai tahap yang sangat signifikan atau ekstrem. Ini bermakna meskipun permainan dalam talian boleh menjadi satu faktor yang mempengaruhi pelajar solat di akhir waktu, namun faktor-faktor lain juga boleh memainkan peranan dalam keputusan pelajar untuk melewati solat. Ini termasuk faktor-faktor seperti kefahaman agama, kesedaran akan tanggungjawab keagamaan, persekitaran keluarga dan masyarakat.

4.3.3 Gangguan Khusyuk Dalam Solat

Imam Ghazali telah menggariskan 6 unsur yang mesti dibawa ketika solat untuk mencapai khusyuk iaitu *hudhur al-Qalb* (kehadiran hati), *tafahhum* (faham), *ta'zhim* (pengagungan), *haibah* (berasa kehebatan), *raja'* (mengharap) dan *haya'* (berasa malu). Untuk mendatangkan *tafahhum* (faham), orang yang solat hendaklah menumpukan fikiran serta bersungguh-sungguh menolak sesuatu bayangan yang terlintas di kepala yang boleh mengganggu pemusatan fikiran (Muhadir, 2016).

Untuk mengukur perkara ini, item 5, 6, dan 7 digunakan bagi menilai sejauh mana permainan dalam talian mengganggu tahap khusyuk pelajar semasa solat. Berdasarkan dapatan, nilai min yang ditunjukkan untuk item-item ini berada pada paras normal sahaja. Ini menunjukkan bahawa permainan dalam talian tidak memberi pengaruh yang terlalu signifikan terhadap tahap khusyuk dan fokus pelajar ketika menunaikan solat. Dapatan ini bertepatan dengan hasil kajian yang dijalankan oleh Haziq & Syukri (2023) yang juga mendapati bahawa permainan dalam talian tidak memberi pengaruh yang tinggi terhadap khusyuk pelajar semasa solat.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan kajian, penyelidik mendapati bahawa kadar ketagihan pelajar terhadap permainan dalam talian adalah sederhana. Begitu juga permainan dalam talian tidak memberi pengaruh yang tinggi terhadap komitmen ibadah solat pelajar. Ini menunjukkan tidak ada keseimbangan yang besar terhadap kesan permainan dalam talian terhadap pelaksanaan solat pelajar. Walaubagaimanapun keadaan ini boleh berubah jika langkah-langkah pencegahan tidak dilakukan untuk memastikan permainan dalam talian tidak mengganggu keseimbangan kehidupan harian khususnya dalam kewajipan agama.

Penyelidik mencadangkan agar dapat dibuat program secara berkala di luar waktu kuliah untuk mengisi masa yang terluang semasa pelajar berada di penginapan. Contohnya bacaan Surah Yaasin pada malam Jumaat, pengajian ilmu di antara Maghrib dan Isya', program iktikaf di masjid dan seumpamanya. Semoga program-program seperti ini dapat mengisi waktu kosong pelajar dengan perkara yang bermanfaat dan mengelakkan pelajar daripada lalai dengan perkara-perkara lain sehingga mengabaikan kewajipan solat.

RUJUKAN

- Dr. Muhammad Mustafa Al-Zuhaily (2015). *Al-Mu'tamad Dalam Fiqh Mazhab Syafi'i*. Kuala Lumpur: Persekutuan Seruan Islam (Jam'ah) Selangor dan Wilayah Persekutuan
- Ginsos, E., & Amat, S. (2022). *Ketagihan Permainan Video dan Tingkah Laku Agresif dalam kalangan Pelajar Sepanjang Perintah Kawalan Pergerakan (PKP)*. Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 7(5), e001507-e001507.
- Huzairi, M. H. I., & Abidin, M. S. Z. (2023). *Pengaruh Permainan dalam Talian Terhadap Pelaksanaan Solat Pelajar Sekolah Menengah [The Effect of Online Games on Performing Prayers of Secondary School Students]*. BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences (e-ISSN: 2600-9080), 6(1), 70-80.
- Khairi, I., & Zulkipli, H. (2023). *Hubungan antara Penglibatan Permainan dalam Talian dan Motivasi dalam Permainan dalam Talian Kepada Ketagihan*. Research in Management of Technology and Business, 4(1), 538-554.
- Kirin, A., Mustapha, A. S., Rahim, M. H. A., Ahmad, S., & Bakar, S. K. S. A. (2022). *Impak Game Terhadap Moral dan Sosial Pelajar: Kajian Kes Pelajar UTHM Pagoh*. Advances in Humanities and Contemporary Studies, 3(1), 25-33.
- Mail, S. N., & Ibharim, L. F. M. (2020). *Pengaruh Sikap Terhadap Pelajar di UPSI Apabila Menggunakan Aplikasi Permainan Atas Talian*. Journal of Humanities and Social Sciences, 2(3), 82-87.
- Malaysian Communications And Multimedia Commission (2021). *Hand Phone Users Survey 2021*. Malaysian Communications and Multimedia Commission
- Mansor, S. N., & Mansor, S. N. (2020). *Kesan Permainan Video terhadap Perkembangan Kanak-kanak [Effects of Video Games against Child Development]*. BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences (e-ISSN: 2600-9080), 3(1), 107-118.
- Muhadir Hj. Joll (2016). *Praktikal Solat Sempurna*. Petaling Jaya: Galeri Ilmu Sdn. Bhd.
- Muhamad, M., Musa, Z. K. C., Aziz, Z. A., & Yunoh, M. N. M. (2022). *Ketagihan Permainan Dalam Talian*. Caknawan.
- Sulaiman Masri (2005). *Kaedah Penyelidikan dan Panduan Penulisan*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd

A STUDY ON IMPACT OF GOOGLE SITES IN ENHANCING STUDENT ENGAGEMENT FOR BUSINESS PROJECTS AT POLYTECHNIC SULTAN HAJI AHMAD SHAH

Syamsul Affandi Mustapha^{1*}
Muhammad Firdaus Abd Rashid²
Munirah Abdul Ghafur³

¹⁻³Commerce Department, Polytechnic Sultan Haji Ahmad Shah, Kuantan, Pahang

*E-mail: affandi@polisas.edu.my

ABSTRACT

This research paper would delve into the role of Google Sites in fostering student engagement, exploring how interactive features, multimedia content, and collaborative tools within Google Sites influence student involvement in business project courses. The study could assess the impact of these digital tools on student participation, learning outcomes, and overall educational experience in polytechnic settings. Traditional e-learning platforms often lack the interactivity and multimedia capabilities needed to effectively showcase student work, while existing tools require significant technical skills and resources, creating barriers for students and instructors. To address these issues, the study aims to exploring the impact of the Google Sites platform in enhancing student engagement and project management by integrating multimedia content, and improve accessibility and sharing of project work by leveraging Google Sites' built-in sharing and publishing controls. The scope of the study is limited to business project courses at Sultan Haji Ahmad Shah Polytechnics, employing a quantitative methods approach over one academic semester. The findings of regression analysis results indicate that only the independent variable "availability" has a significant relationship with the dependent variable "student engagement" in Google Sites business project courses. However, successful implementation requires adequate training and support for both students and instructors. In conclusion, this study provides strong evidence for the effectiveness of Google Sites in elevating e-learning for business project courses, empowering students to create dynamic, interactive projects that showcase their skills and knowledge. Future research could explore the potential of Google Sites in other academic disciplines and institutions, as well as investigate the long-term impact on student learning outcomes and engagement.

Keywords: E-learning, Google Sites, Business Project

1. INTRODUCTION

"E-learning, a shortened form of electronic learning, pertains to the acquisition of knowledge or skills utilizing electronic technologies, primarily delivered over the internet. It encompasses the utilization of digital resources, online platforms, and tools to enhance learning beyond the traditional classroom environment (Bates, T., 2019). E-learning presents numerous benefits, including enhanced accessibility, 24/7 availability, an extensive range of course offerings, and the capacity to engage with a global audience (Garrison, D. R., 2011). Students can access educational resources, engage with instructors and peers, and fulfill assignments remotely, thereby enhancing the flexibility and convenience of education. Typically, learners leverage their personal devices to engage in online courses, access content, and participate in virtual classrooms. E-learning platforms facilitate the seamless exchange of information between

learners and educators, supporting diverse forms of multimedia content, interactive exercises, and assessments."

Student-centered instruction and self-directed learning are crucial elements of contemporary education that empower students to play an active role in their own intellectual and personal growth. Google Sites serves as a beneficial instrument for advancing these methodologies in business project courses, offering students access to a variety of resources and utilities to bolster their educational journey. One example is the opportunity for students to construct personalized learning portfolios via Google Sites, enabling them to evaluate their advancements and pinpoint areas necessitating enhancement. Moreover, the platform enables students to engage in collaborative efforts with peers and mentors and cultivating a sense of interconnectedness. The influence of this pedagogical approach on student outcomes and scholastic performance is profound, given its capacity to heighten student involvement and drive, as well as refine critical thinking and problem-solving aptitude.

Student engagement represents a pivotal element in the achievement of business project courses in polytechnic education. However, maintaining high levels of engagement and motivation can be difficult, especially in large classrooms or courses that revolve around complex assignments. The incorporation of technology, like Google Sites, stands as a promising avenue to amplify student engagement through supplying an accessible platform for collaboration, communication, and project oversight (Abe & Jordan, 2013). The goal of this study is to examine how using Google Sites may affect students' motivation and engagement in business project classes at the polytechnic level.

There is a number of challenges related to student involvement in business project courses for polytechnic institutions. While this type of project is essential for students' education, many of them lose their enthusiasm and activity over the course of the project. The effectiveness of traditional methods of project management and communication is often not enough to encourage students to stay engaged, resulting in suboptimal project performance and learning outcomes. While using Google Sites for the purpose of collaboration can be a possible solution to these challenges, how its use is related to students' engagement with the business project courses is not known.

The main objective of this research is to to exploring the impact of the Google Sites platform in enhancing student engagement and project management with its interactive characteristics, multimedia content, and tools for collaboration influences student engagement and participation in business project courses at the polytechnic level. The investigation will be conducted among the students taking such courses, and they will be asked about their perceptions of using Google Sites as a tool for project management and collaboration.

The results of this study will have implications for the body of knowledge on student engagement in business project courses as well as the role of technology, such as Google Sites, in enhancing participation and motivation. The implications of the study's results will be beneficial for polytechnic institutions and educators who seek to improve the level of engagement and learning outcomes of students who are exposed to business project courses. Moreover, the study's results will be useful in determining which features and interactive capabilities of Google Sites are effective in terms of facilitating the development of more

engaged and motivated students, which can be used as a reference for the development of future collaborative platforms in the context of polytechnic education.

Given the importance of Google Sites to the quality of education delivery in polytechnic settings, this study seeks to determine how student availability, functionality and experience with Google Sites usage facilitate or impact levels of student engagements. In effect, the information obtained will enable the creation of more effective teaching and learning activities that are significant for the overall benefit of the various stakeholders in the education industry, especially students and educators.

2. LITERATURE REVIEW

Student engagement matters greatly to the success of business project courses because it affects outcomes and project performance (Kuh, 2009). Nevertheless, fostering active participation can be difficult, particularly in online or mixed methods types of education (Abe & Jordan, 2013). When technology integration is implemented thoughtfully, it can be a powerful tool to engage students and promote working collaboratively, with access to information, communication, and 21st-century skills (Akcaoglu & Lee, 2018).

A few studies have been conducted that address the impact of using Google Sites on student engagement. For example, the study by Akcaoglu and Lee found that using Google Sites in a game development and entrepreneurship program was associated with increased student engagement and collaboration. Another study by Chugh and Ruhi reported the findings of a study that using Google Sites “facilitated interactive learning and helped in communication and collaboration between students and faculty” in a blended learning course. Where business project courses are concerned, project-based learning (PBL) has been known to improve student engagement and performance (Papageorgiou & Callaghan, 2020; Shauki & Benzie, 2017). PBL helps students to take on an active role in their learning, work together and use their knowledge to solve every day problems (Zelhendri et al. 2022). Similarly, the implementation of Google Sites into PBL can enhance student involvement as it can be used as a single purpose for project organization, transmission and learning (Fatima et al., 2022).

On the other hand, the literature also emphasizes the need to consider pedagogical issues when implementing technology in the learning process. According to Abe and Jordan, technology as such cannot increase student engagement. Instead, student engagement of student depends on how technology is utilized to support particular teaching and learning practices. Similarly, Fatima et al. found that student engagement can predict student performance in online learning. However, this relationship is mediated by self-motivation.

Google Sites provides an experience that allows for student engagement for Business project courses facilitating enhancements in project management, communication, and knowledge sharing (Fatima et al., 2022; Zelhendri et al., 2022). The platform is designed to enhance overall experience, enabling students to be more active in their learning-process, work together and find solutions to real-life problems (Zelhendri et al., 2022).

Google sites is a free and user-friendly tool, useful to the students and instructors as it is widely available (Fatima et al., 2022; Zelhendri et al., 2022). The user-friendly interface and alignment with other Google tools enhances educational experience as these features support diverse learners (Fatima et al., 2022; Zelhendri et al., 2022). In business project courses, using Google Sites Studies have discussed (Place Cite) that student engagement and collaboration may increase by using Google Sites in business project courses (Fatima et al., 2022; Zelhendri et al., 2022). This fosters the interaction between students and teachers, making them particularly important in online or hybrid teaching contexts (Zelhendri et al., 2022).

Google Sites are used as a platform for students within business project courses, and the success of an integrated Google Sites in projects within a business project courses depends on the methodological approach, and consideration begins with self-motivation (Zelhendri et al., 2022). To fully take advantage of what Google Sites has to offer in terms of student engagement, Instructors should make the overall environment learner-centered and structured so that expectations are transparent.

Overall, Google Sites seems a useful collaborative tool to augment project management and communication in business project courses as indicated in the extant literature. The integration, however, is only possible if the balance between pedagogy and factors such as self-motivation is taken into account while delivering. The specifics of what works in Google sites to maximize student engagement in business project courses would require future research.

3. CONCEPTUAL FRAMEWORK

There exists a variable that represents the specific topic of interest that a researcher want to explore and analyse. There are a limited number of elements, sometimes referred to as independent variables, which have an influence on the dependent variable in various manners. The conceptual framework for this study revolves around how the independent variable of Google Sites, focusing on its availability, functionality, and learning experience, influences the dependent variable of Student Engagement in Business Project Courses in Polytechnic Education. By exploring these relationships, researchers can assess the effectiveness of Google Sites in enhancing student engagement and overall learning outcomes in the context of business project courses.

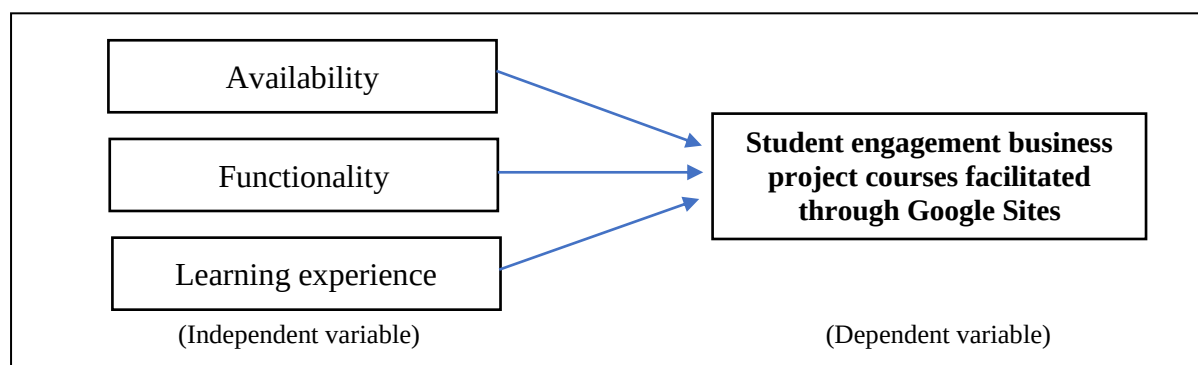


Figure 1: Conceptual Framework

The dependent variable is student engagement. In this study, student engagement refers to the degree of active participation, interactive involvement, or enthusiasm a student shows in their business project course which is being facilitated through Google Sites. This is paramount because the dependent variable depicts how the independent variables influence results in the educational context. The relationships between the dependent variable and the independent ones are important since they help determine the effective use of Google Sites to increase student engagement in business project courses in polytechnic education. Researchers should analyze these three independent variables in Google Sites' concepts as well as the dependent one to identify how the former can influence the latter. The findings would help in determining the effective ways of applying Google Sites other digital tools to enhance the student learning and project course experiences.

4. BUSINESS PROJECT GOOGLE SITES

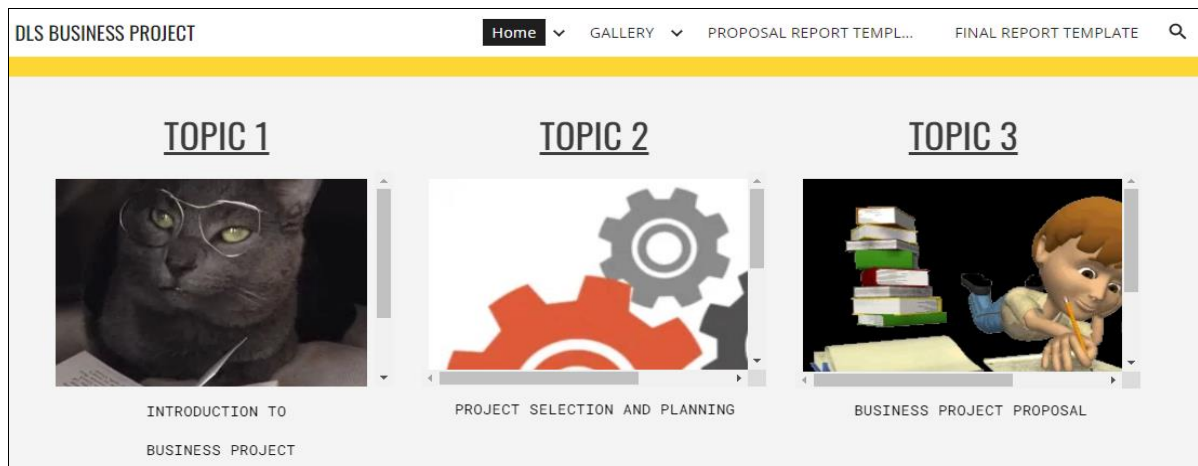


Figure 2: Interface of a business project on Google Sites

Google Sites is a service that enables its users to create visually appealing websites, which makes it perfect for business projects. This user-friendly platform does not require any programming or design skills and offers a variety of features that makes it easy to adapt and create professional-looking sites. Google Sites work well on desktop and mobile, which is a perfect solution di different devices. It offers a range of features to make site creation and management collaborative. Users are able to work in real-time and create and edit the site together with others, with the communication being established in the same window. Secure access control is another feature that allows administrators to manage who gets to see and/or edit the site. The drag-and-drop editing interface makes it easy to add and rearrange content quickly. Additionally, the platform comes with pre-made themes that automatically optimize for different screen sizes, ensuring a professional and visually appealing site. Furthermore, embedded content from Google Workspace, such as documents and spreadsheets, can be easily incorporated into the site, enhancing its functionality and versatility.

5. METHODOLOGY

The research methodology involves a quantitative approach utilizing Google Forms to gather data from 60 students enrolled in a class during the fifth semester of the business project course with the course code DPB50163. The study aims to exploring the impact of the Google Sites platform in enhancing student engagement and project management capabilities over a 14-week period. The researcher used Raosoft Sample Size Calculator to determine the recommended sample size for the study involving of 60 students. Reseacher set the confidence level at 99% and the margin of error at 5%. The calculator provided a recommended sample size of 56 respondents or students (Raosoft, 2004).

For a quantitative study with 60 students in a class, using Google Forms to collect data, and a recommended sample size of 56 respondents from the Raosoft calculator, a census (complete enumeration) is the most suitable sampling method (Australian Bureau of Statistics, 2024). A census ensures that all respondents are included in the study, providing an accurate representation of the population. This is particularly important in quantitative studies where the goal is to make generalizations about the population based on the sample. This approach ensures that all 60 respondents are included in the study, aligning with the recommended sample size and providing accurate and reliable results.

To ensure comprehensive data collection, surveys will be administered at the beginning and end of the semester to track students' experiences and perceptions of using Google Sites for their final year projects. Furthermore, incorporating pre- and post-test assessments to measure students' knowledge acquisition and project performance before and after using Google Sites can offer valuable insights into the platform's effectiveness in supporting learning objectives. The data analysis for this study was conducted using the Statistical Package for Social Sciences (IBM SPSS 27.0 Version). This methodology aligns with best practices in educational research, emphasizing a systematic and rigorous approach to evaluating the impact of technology on student learning outcomes.

6. RESULTS AND DISCUSSION

Pilot test is an important step in the process of validating a questionnaire before implementing it in the larger sample. The aim with conducting the pilot test is to discover issues with the clarity, comprehensiveness, and quality of the questionnaire before entering it into the main data collection. Here the pilot test was carried out consisting only 30 respondents to have a preliminary feedback on the questionnaire, as we do all the time. By testing pilot with 30 respondents have some insights upon major 12 demographic characters and psychometric properties of measurement tool that is contribute develop the final form to doing large research (Israel, G. D., 2011).

Reliability test is a test that indicates the stability and consistency with which the instrument measures of the concept and help to assess the goodness of measure from Sekaran and Bougie (2013) the questionnaire can be judge reliable or god if the result is consistent and stable from time to time. All of the items must be valid first before we do the reliability test. The variable considered as reliable if it gives an amount of Cronbach's Alpha > 0.60 (greater than)

Table 1: Reliability Analysis Case Processing Summary

Case		N	%	Reliability Statistics	
				Cronbach's Alpha	N. of items
	Valid	30	100		
	Excluded	0	.0		
	Total	30	100.0	.812	3
a. Listwise deletion based on all variables in the procedures					

The pilot test revealed a Cronbach's alpha of 0.812, indicating that the questionnaire has high internal consistency reliability. This suggests that the questionnaire's items are closely connected and most likely measure the same underlying construct. Overall, the favorable pilot test results, particularly the high internal consistency reliability, show that the questionnaire is well-designed and suitable for distribution to the entire sample. This rigorous validation method will increase the credibility and validity of the findings when published in an academic journal.

Respondent's Descriptive Statistic Analysis was undertaken to study the respondents based on their attributes. This descriptive analysis uses percentage analysis as its method. Descriptive analysis is required to get knowledge of the data to be analysed. In this study, the descriptive analysis employs statistics for each item in the questionnaire. The descriptive statistic includes the standard deviation, minimum, maximum, average, and value of each item based on the interval criterion (scale).

Table 2: Descriptive Statistic Analysis Availability

Descriptive Statistics							
Item	N	Min	Max	Sum	Mean	Std. Deviation	Category
A1	60	1	5	231.00	3.85	1.08	High
A2	60	1	5	231.00	3.85	.98	High
A3	60	1	5	236.00	3.93	.95	High
A4	60	1	5	231.00	3.85	1.03	High
A5	60	1	5	232.00	3.86	1.01	High
A6	60	1	5	239.00	3.98	1.03	High
A7	60	1	5	236.00	3.93	1.03	High
A8	60	1	5	234.00	3.90	.96	High
AVG AVAILABILITY	60	1	5	233.75	3.90	1.02	High

According to the table 2, the total average mean is 3.90, which is based on a Likert scale with a minimum score of 1 and a maximum score of 5. This means that the average response from the 60 respondents for the 8 items in the Availability analysis is 3.90. Since the category is High, it indicates that the respondents generally perceive Google Sites as highly available for their learning needs. This suggests that the platform is easily accessible and usable for the students. The high mean score of 3.90 indicates that the majority of respondents (60 students) have a positive perception of Google Sites' availability. This is crucial for student engagement,

as an easily accessible platform can enhance their motivation and participation in learning activities.

Table 3: Descriptive Statistic Analysis Functionality

Descriptive Statistics							
Item	N	Min	Max	Sum	Mean	Std. Deviation	Category
F1	60	1	5	236.00	3.93	1.24	High
F2	60	1	5	229.00	3.81	1.22	High
F3	60	1	5	229.00	3.80	1.27	High
F4	60	1	5	221.00	3.68	1.30	High
F5	60	1	5	234.00	3.90	1.17	High
F6	60	1	5	236.00	3.93	1.27	High
F7	60	1	5	238.00	3.96	1.20	High
F8	60	1	5	236.00	3.93	1.26	High
AVG FUNCTIONALITY	60	1	5	232.38	3.87	1.25	High

Table 3 perform a descriptive statistic analysis for the independent variable "Functionality" in the context of student engagement on Google Sites for business subjects, we can use the provided data. The independent variable "Functionality" is measured using a 5-point Likert scale, ranging from 1 (minimum) to 5 (maximum), with a total average mean of 3.87, indicating a high level of functionality. Based on the descriptive statistic analysis of the independent variable "Functionality" with a mean score of 3.87, it can be concluded that the respondents generally found the functionality of the Google Sites for business subjects to be high. This suggests that the platform is well-designed and user-friendly, which is likely to contribute positively to student engagement. The high mean score indicates that the majority of respondents were satisfied with the functionality, which can be an important factor in promoting effective learning outcomes.

Table 4: Descriptive Statistic Analysis Learning Experience

Descriptive Statistics							
Item	N	Min	Max	Sum	Mean	Std. Deviation	Category
E1	60	1	5	238.00	3.96	1.01	High
E2	60	1	5	227.00	3.78	1.06	High
E3	60	1	5	230.00	3.83	1.03	High
E4	60	1	5	226.00	3.76	1.04	High
E5	60	1	5	229.00	3.81	1.03	High
E6	60	1	5	229.00	3.96	1.01	High
AVG EXPERIENCE	60	1	5	229.83	3.86	1.03	High

Table 4 shows the high average mean of 3.86 indicates that the majority of respondents (60%) rated their learning experience as "good" (4) or "excellent" (5), which is significantly higher than the neutral point of 3. This implies that the learning experience was effective in engaging students and fostering a positive learning environment. Additionally, the high average mean suggests that the learning experience was well-designed, well-delivered, and well-received by the students, which is crucial for effective learning outcomes.

Table 5: Regression Statistic Analysis

Coefficients						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	11.944	3.019		3.956	<.001
	AVAILABILITY	.298	.089	.488	3.347	.001
	FUNCTIONALITY	-.311	.207	-.425	-1.502	.139
	LEARNING EXPERIENCE	.297	.258	.306	1.153	.254
a. Dependent Variable : Student Engagement						

The regression analysis results indicate that only the independent variable "availability" has a significant relationship with the dependent variable "student engagement" in Google Sites business project courses. The significance value for "availability" is 0.001, which is less than the commonly used threshold of 0.05, suggesting that this variable is a significant predictor of student engagement. On the other hand, the significance values for "functionality" (0.139) and "learning experience" (0.254) are greater than 0.05, implying that these variables do not have a statistically significant relationship with student engagement in the given context.

According to Pallant (2010), a significance value less than 0.05 indicates that the relationship between the independent variable and the dependent variable is unlikely to have occurred by chance and is considered statistically significant. Therefore, the results suggest that the availability of Google Sites features is a significant factor in determining student engagement in business project courses, while functionality and learning experience may not have a direct impact on engagement levels. It is important to note that the regression analysis provides information about the statistical significance of the relationships, but does not necessarily imply causation. Other factors not included in the analysis may also influence student engagement in these courses.

7. CONCLUSION

The availability of Google Sites features is a significant predictor of student engagement in business project courses, with a significance value of 0.001. This suggests that the more accessible and user-friendly the Google Sites platform is, the higher the level of student engagement and motivation. On the other hand, the functionality of Google Sites and the learning experience it provides do not have a statistically significant relationship with student

engagement. This implies that while availability is crucial, other factors such as the specific features and tools offered by Google Sites may not directly impact engagement levels.

The abstract highlights the potential of Google Sites in fostering student engagement, particularly through its interactive features, multimedia content integration, and collaborative tools. By developing interactive project websites using Google Sites, enhancing the e-learning experience with multimedia, and improving accessibility and sharing of project work, student participation, learning outcomes, and overall educational experience can be positively influenced. However, successful implementation of Google Sites requires adequate training and support for both students and instructors. Without proper guidance and resources, the full potential of Google Sites in elevating e-learning for business project courses may not be realized.

In conclusion, this study provides evidence for the impact of Google Sites in improving student engagement in business project courses. By leveraging the availability and user-friendliness of the platform, students can create dynamic, interactive projects that showcase their skills and knowledge. Future research could explore the potential of Google Sites in other academic disciplines and institutions, as well as investigate the long-term impact on student learning outcomes and engagement.

AUTHOR CONTRIBUTION

Author 1 prepared the introduction, literature review, PowerPoint and presented the paper. Author 2 helped to coordinated the research methodology, analysis and performed fieldwork. Author 3 wrote the results, conclusion and oversaw the whole study.

ACKNOWLEDGMENT

We would like to express our sincere gratitude to Ts. Dr. Abdul Khabir Rahmat, our advisor from the Malaysia Institute of Transport (MITRANS) at Universiti Teknologi MARA (UiTM), for his invaluable guidance, expertise, and unwavering support throughout the research process. His insightful feedback and mentorship have been instrumental in shaping the direction and quality of this paper.

REFERENCES

- Abe, P., & Jordan, N. A. (2013). Integrating social media into the classroom curriculum. *About Campus*, 18(1), 16-20. <https://doi.org/10.1002/abc.21107>
- Akcaoglu, M., & Lee, E. (2018). Using Facebook groups to support social presence in online learning. *Distance Education*, 39(3), 334-352. <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1476842>
- Australian Bureau of Statistics. (2024, April 25). Census and sample. Retrieved from <https://www.abs.gov.au/statistics/understanding-statistics/statistical-terms-and-concepts/census-and-sample>
- Bates, T. (2019). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning* (2nd ed.). Tony Bates Associates Ltd.
- Fatima, A., Crawford, L., & Lynn, M. (2022). Student's perception of engagement in online project management education and its impact on performance: The mediating role of self-motivation. *Heliyon*, 8(1), e08651. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08651>
- Garrison, D. R. (2011). *E-learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice* (2nd ed.). Routledge.
- Kuh, G. D. (2009). The national survey of student engagement: Conceptual and empirical foundations. *New Directions for Institutional Research*, 2009(141), 5-20. <https://doi.org/10.1002/ir.283>
- Israel, G. D. (2011). AEC402/PD072: The savvy survey #8: Pilot testing and pretesting questionnaires. University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences. Retrieved from <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/PD072>
- Pallant, J. (2010). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS* (4th ed.). Open University Press.
- Papageorgiou, E., & Callaghan, R. (2020). Project-based learning (PBL): outcomes of students' engagement in an external consultancy project in Oman. *Education + Training*, 62(7/8), 851-867. <https://doi.org/10.1108/ET-01-2020-0006>
- Raosoft. (2004). Sample Size Calculator. Retrieved from <https://www.raosoft.com/samplesize.html>
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2013). *Research methods for business: A skill-building approach* (5th ed.). Wiley.
- Shauki, E. R., & Benzie, H. (2017). A project-based learning approach as a method of teaching entrepreneurship to a large group of undergraduate students in Indonesia. *Education + Training*, 59(7/8), 755-771. <https://doi.org/10.1108/ET-06-2016-0100>
- Zelhendri, Z., Reflianto, R., Syamsuar, S., & Farida, A. (2022). Academic achievement: the effect of project-based online learning method and student engagement. *Heliyon*, 8(1), e08651. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.08651>

KAJIAN PERSEPSI TERHADAP KEBERKESANAN APLIKASI PSP LIBRARY PRE-BOOK DI POLITEKNIK SEBERANG PERAI

**Nurul Huda binti Abdul Razak^{1*}
Norbahiah binti Zakaria²**

¹Jabatan Pengajian Am, Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

²Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: nurulhuda@psp.edu.my

ABSTRAK

PSP Library Pre-book adalah satu aplikasi yang dibangunkan bagi membantu pihak Perpustakaan Politeknik Seberang Perai (PSP) dan pelajar terutamanya dalam urusan peminjaman buku. Dua soalan kajian ditetapkan sebagai fokus kajian ini iaitu: (i) "Apakah persepsi Pegawai Perpustakaan PSP dalam keberkesanan penggunaan aplikasi *PSP Library Pre-book*?" dan (ii) "Apakah persepsi pelajar PSP dalam keberkesanan penggunaan aplikasi *PSP Library Pre-book*?". Dua kaedah kajian yang digunakan dalam kajian ini iaitu kaedah temu bual bersama pegawai perpustakaan dan kaedah soal selidik menggunakan platform Google Form yang diedarkan kepada pelajar PSP. Dapatan analisis kajian mendapati bahawa pegawai perpustakaan memberi persepsi yang baik kepada pembangunan aplikasi ini yang dapat membantu pihak perpustakaan memperkembangkan lagi perkhidmatan mereka kepada pihak klien, terutamanya pelajar PSP. Majoriti pelajar juga memberi respon positif kepada semua soalan yang disenaraikan dalam soal selidik yang menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi *PSP Library Pre-book* adalah berkesan dalam memudahkan urusan peminjaman buku di perpustakaan. Beberapa kajian akan datang juga dicadangkan untuk menambah baik kajian ini, antaranya ialah menjalankan kajian yang lebih mendalam berkaitan keberkesanan penggunaan aplikasi *PSP Library Pre-book* yang lebih kualitatif dan melibatkan lebih ramai pelajar sebagai responden.

Kata Kunci: peminjaman buku, perpustakaan, aplikasi

1. PENGENALAN

1.1 Pernyataan Masalah

Pada masa ini, pihak perpustakaan Politeknik Seberang Perai (PSP) dan pelajar telah menghadapi masalah iaitu tidak dapat mengawal proses peminjaman buku. Pada masa yang sama, pelajar juga berdepan dengan masalah mengambil masa yang lama untuk meminjam buku daripada perpustakaan disebabkan kekerapan meminjam buku. Oleh yang demikian, satu aplikasi yang dinamakan *PSP Library Pre-book* dihasilkan untuk menyelesaikan masalah mereka dengan mudah kerana aplikasi ini mempunyai ciri-ciri yang penting yang mampu menyelesaikan masalah mereka.

1.2 Objektif Kajian

Projek ini dilaksanakan untuk mengenalpasti keberkesanan aplikasi *PSP Library Pre-book* yang dibangunkan untuk mengawal proses peminjaman buku dari segi kelancaran dan tempoh masa untuk urusan peminjaman buku.

1.3 Persoalan Kajian

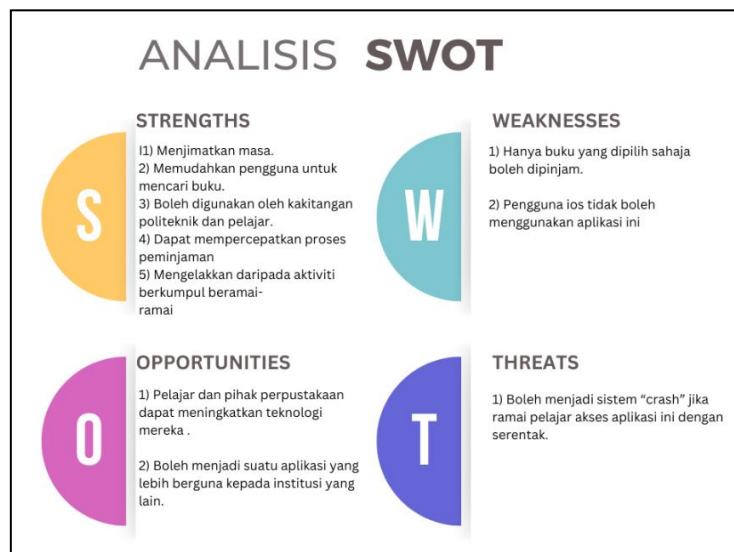
Berdasarkan objektif yang ditetapkan, dua persoalan kajian telah dibentuk iaitu:

- a. Apakah persepsi Pegawai Perpustakaan PSP dalam keberkesanan penggunaan aplikasi PSP *Library Pre-book*?
- b. Apakah persepsi pelajar PSP dalam keberkesanan penggunaan aplikasi PSP *Library Pre-book*?

1.4 Analisis SWOT (Strengths Weaknesses Opportunities Threats)

Penyelidik merancang satu strategi iaitu dengan menggunakan analisis SWOT yang berfungsi mengenalpasti keperluan dan peluang untuk menjalankan projek ini. SWOT adalah kaedah yang digunakan untuk mengenalpasti and membuat analisis tentang kekuatan (*strength*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*) dan akhir sekali ancaman (*threats*) sebelum pengurusan di dalam organisasi membuat keputusan.

Analisis SWOT merupakan satu pendekatan melalui pemerhatian dan hasil temubual penyelidik bersama pihak perpustakaan yang berkaitan isu ini dalam memastikan kejayaan projek ini. Kami mendapati daripada dalam temubual dan pemerhatian ini tentang projek inovasi menyelesaikan isu dihadapi oleh pihak perpustakaan. Rajah 1 merupakan analisis SWOT untuk projek inovasi yang dijalankan. Apa yang boleh kita lihat dari jadual ini adalah kekuatan aplikasi ini yang boleh menjimatkan masa bagi pihak perpustakaan dan pelajar politeknik serta ia juga memudahkan pelajar untuk mencari buku dengan senang. Seperti yang kita tahu aplikasi ini hanya boleh digunakan oleh kakitangan politeknik dan pelajar sahaja dan dapat mempercepatkan proses peminjaman. Kelemahan yang terdapat pada aplikasi ini adalah hanya buku yang dipilih sahaja boleh dipinjam dan ia akan menjadi kesulitan kepada pengguna IOS untuk menggunakan aplikasi ini kerana peranti IOS mempunyai sistem pengawal yang canggih dan tidak boleh memuat turun aplikasi ketiga (*third party apps*). Bagi peluang dari aplikasi ini iaitu pelajar dan pihak perpustakaan dapat meningkatkan pengetahuan dan kemahiran teknologi mereka dan menjadi satu aplikasi yang berguna kepada institusi yang lain. Dari segi ancaman pula, aplikasi ini boleh menyebabkan sistem *crashed* jika ramai yang mengakses aplikasi ini dengan serentak ataupun sekaligus.



Rajah 1: Analisis SWOT

2. ULASAN LITERATUR

2.1 Kajian Terdahulu

A) Electronics Data Interchange (EDI)

Menurut IBM (2021), EDI yang bermaksud pertukaran data elektronik ialah komunikasi antara syarikat dokumen perniagaan dalam format standard yang menggantikan dokumen berasaskan kertas seperti pesanan pembelian atau invois. Dengan mengautomasikan transaksi berasaskan kertas, organisasi boleh menjimatkan masa dan menghapuskan kos penghasilan yang mahal disebabkan oleh pemprosesan manual. Dalam urus niaga EDI, maklumat bergerak terus daripada aplikasi komputer dalam satu organisasi ke aplikasi komputer dalam organisasi. Piawaian EDI mentakrifkan lokasi dan susunan maklumat dalam format dokumen. Dengan keupayaan automatik, data boleh dikongsi dengan cepat dan bukannya sepanjang jam, hari atau minggu yang diperlukan apabila menggunakan dokumen kertas atau kaedah lain.

Hari ini, industri menggunakan integrasi EDI untuk berkongsi pelbagai jenis dokumen daripada pesanan pembelian kepada invois kepada permintaan untuk sebut harga kepada permohonan pinjaman dan banyak lagi. Dalam kebanyakan keadaan, organisasi ini merupakan rakan kongsi dagangan yang kerap menukar barangan dan perkhidmatan sebagai sebahagian daripada rangkaian bekalan dan rangkaian perniagaan ke perniagaan (B2B). Semua urus niaga EDI ditakrifkan mengikut piawaian mesej EDI. Adalah penting untuk mempunyai proses tadbir urus yang betul.

Menurut Klapita (2021) Pengenalan EDI dan antara muka yang sesuai untuk pengaturcaraan aplikasi secara meluas boleh memudahkan dan mempercepatkan semua proses dalam perhubungan antara syarikat pengangkutan dan pelanggan seperti pesanan, penghantaran, nota atau invois, pengangkutan barang itu sendiri, logistik dan proses lain yang merupakan bahagian penting bagi pelanggan rangkaian bekalan. Dengan beralih daripada pertukaran dokumen perniagaan berasaskan kertas kepada dokument elektronik, perniagaan menikmati faedah utama

seperti mengurangkan kos, meningkatkan kelajuan pemprosesan, mengurangkan ralat dan meningkatkan hubungan dengan rakan kongsi perniagaan.

EDI ialah cara komunikasi yang berkesan antara dua subjek, di mana dokumen perniagaan berstruktur standard dan dokumen lain, seperti pesanan, nota penghantaran atau invois ditukar secara elektronik. Hakikat bahawa EDI mempunyai banyak kelebihan dan faedah yang membawa kepada memperkemas dan menambah baik proses dalam syarikat memainkan peranan yang sangat penting dalam pelaksanaan teknologi EDI. Fakta ini adalah dorongan kecil dan perusahaan bersaiz sederhana dan organisasi besar untuk memperkenalkan teknologi ini. Malah mungkin ada sebab lain untuk pelaksanaan EDI ke dalam perniagaan, iaitu berusaha untuk memenuhi pembeli penting. Pada masa kini banyak perniagaan meminta untuk menggunakan EDI sebagai salah satu syarat utama kerjasama perdagangan. Sistem EDI menawarkan pelbagai manfaat dan akan meningkatkan kualiti komunikasi diantara syarikat pengangkutan dan pelanggan.

Menurut Eley (2018), EDI ialah pertukaran maya data atau dokumen perniagaan dalam format elektronik antara rakan kongsi dagangan. Pertukaran dokumen ini biasanya antara pembeli dan pembekal dan terdiri daripada pemindahan pembekal pembelian, invois, pembayaran, notis penghantaran dan pelbagai dokumen lain dan secara semula jadi menghapuskan jejak kertas meningkatkan kecekapan operasi dan meningkatkan pertukaran maya dengan rakan dagangan baharu. Dengan EDI, mana- mana syarikat boleh berinteraksi secara maya dengan organisasi lain di mana-mana sahaja di dunia tanpa perlu menunggu masa menunggu dan meramalkan prosedur masa depan. EDI menggantikan proses manual yang terlibat dalam pesanan dan pengedaran, mewujudkan perdagangan elektronik yang lancar antara kedua-dua pembeli dan pembekal. EDI menghapuskan masa menunggu yang dikaitkan dengan pemprosesan manual, menyediakan pengguna dengan maklumat tahap produk dan stok masa nyata, mencipta penanda aras untuk ramalan jualan masa hadapan dan mengurangkan overhed dengan mencipta proses perniagaan yang cekap.

B) Pengurusan Inventori

Menurut Muqri Amin Mohd Shamsuddin, & Mohamad Aizi Salamat. (2021) Sistem Pengurusan Inventori ialah aset semasa terbesar bagi organisasi dan syarikat. Pengurusan inventori yang baik adalah penting untuk kos yang ditanggung oleh syarikat dengan bilangan inventori tertentu dalam stok. Kesukaran pengurusan inventori akan mengakibatkan perniagaan. Dalam sektor perkhidmatan, ketidakupayaan sesebuah syarikat membekalkan sesuatu dalam inventori, akan menyebabkan perjalanan organisasi terhenti.

Menurut Yoanda S. (2019) peningkatan layanan perpustakaan melalui teknologi RFID pada umumnya adalah belum mencapai tahap optima. Layanan perpustakaan merupakan hujung tombak perpustakaan, kerana layanan perpustakaan berkaitan langsung dengan pengguna perpustakaan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan layanan perpustakaan dengan bantuan teknologi informasi dan komunikasi adalah dengan menggunakan teknologi Radio Frequency Identification (RFID). Dengan adanya teknologi RFID, pengguna dapat melakukan self-service iaitu layanan sendiri.

C) Aplikasi

Menurut ISO 9126, library, Senayan Library Management System (SLiMS), application quality testing, Perkembangan yang terlalu pantas sistem maklumat telah membuat perubahan hampir dalam semua bidang aktiviti manusia, termasuk pengurusan perpustakaan kolej. Kehadiran perisian (aplikasi) perpustakaan Senayan Library Management System (SLiMS) yang boleh dipercayai, ia sangat membantu pihak yang bertanggungjawab di perpustakaan kolej dalam menguruskan perpustakaan, contohnya: memasukkan data, mencari, meminjam dan memulangkan koleksi perpustakaan. Bilangan besar penggunaan aplikasi SLiMS dijangka bukan sahaja kerana Perisian Sumber Terbuka atau penggunaan dan lesen percuma tetapi juga kerana kualiti aplikasinya yang baik.

3. METODOLOGI

Terdapat dua jenis instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan maklumat kajian. Instrumen pertama ialah kaedah kualitatif iaitu teknik temu bual. Kaedah ini dijalankan secara berstruktur bersama Encik Azril bin Adnan, Pegawai Perpustakaan di Perpustakaan PSP berkenaan masalah yang dihadapi oleh perpustakaan tersebut. Temu bual berstruktur tersebut dijalankan secara formal dan dirancang teliti selaras dengan objektif kajian.

Instrumen kedua merupakan soal selidik (kaedah kuantitatif) yang menggunakan platform Google Form yang dikongsi kepada semua pelajar PSP yang melawat perpustakaan dan telah menggunakan aplikasi *PSP Library Pre-book*. Kod QR soal selidik ditampal di kaunter pinjaman buku di perpustakaan dan dilekatkan bersebelahan dengan kod QR aplikasi *PSP Library Pre-book* untuk diimbas oleh para pelajar. Seramai 57 pelajar terawal yang telah mengimbas kod QR soal selidik tersebut. Akses Google Form disekat apabila penyelidik memulakan proses menganalisis data. Pilihan jawapan di dalam Google Form adalah berbentuk “Ya” atau “Tidak” dan tidak menggunakan Skala Likert bagi mengelakkan kekeliruan kepada responden apabila menjawab soal selidik. Hal ini disebabkan mereka menjawab soal selidik tanpa kawal selia yang minima (pegawai yang berada di kaunter hanya memberi arahan atau peringatan kepada pelajar untuk menjawab soalan tetapi tidak memberi penerangan berkenaan soalan atau pilihan jawapan).

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Bahagian ini membentangkan taburan peratusan dan kekerapan bagi soalan kajian berikut:

- a. Apakah persepsi Pegawai Perpustakaan PSP dalam keberkesanan penggunaan aplikasi *PSP Library Pre-book*?
- b. Apakah persepsi pelajar PSP dalam keberkesanan penggunaan aplikasi *PSP Library Pre-book*?

4.1 Persepsi Pegawai Perpustakaan terhadap Keberkesanan Aplikasi PSP *Library Pre-book*

Jadual berikut adalah merupakan jawapan temu bual oleh Pegawai Perpustakaan berkenaan aplikasi PSP *Library Pre-book* yang dihasilkan.

Jadual 1: Senarai Soalan Temubual Bersama Pegawai Perpustakaan

Bil	Soalan Temu bual	Respon
1	Adakah Perpustakaan PSP menghadapi peningkatan dalam peminjaman buku selepas menggunakan PSP <i>Library Pre-book</i> ?	Ya
2	Adakah Perpustakaan PSP menerajui sistem yang lebih sistematik dalam menguruskan proses peminjaman buku keluar masuk dengan lancar selepas menggunakan PSP <i>Library Pre-book</i> ?	Ya
3	Adakah Perpustakaan PSP mendapat kemudahan dalam berinteraksi dengan lebih ramai pelajar secara baik melalui PSP <i>Library Pre-book</i> ?	Ya
4	Adakah pihak perpustakaan/ pelajar PSP dapat menjimatkan masa dalam urusan peminjaman buku daripada aplikasi ini?	Ya

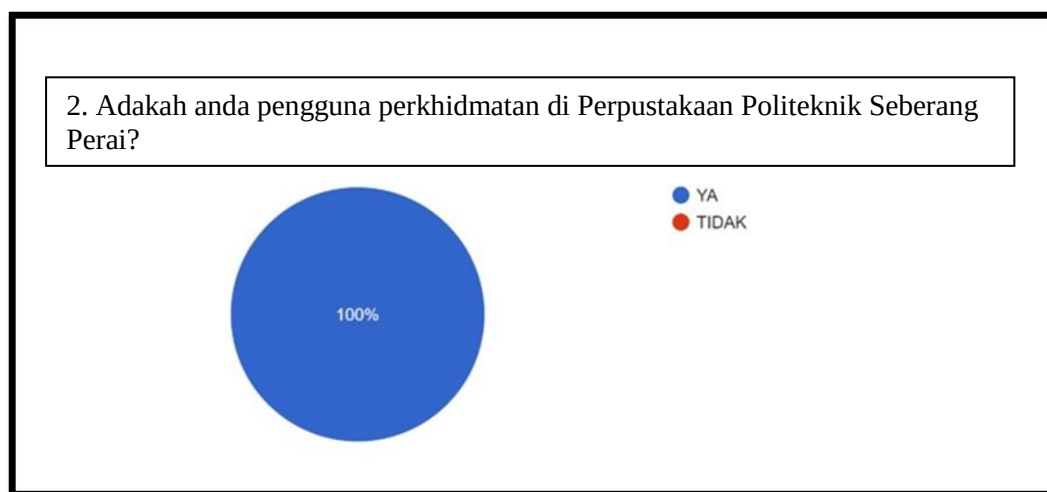
Secara keseluruhan, pegawai perpustakaan PSP bersetuju kepada soalan temu bual yang diberikan berkenaan penggunaan aplikasi *PSP Library Pre-book* dalam proses peminjaman buku oleh pelajar. Pegawai perpustakaan PSP bersetuju aplikasi *PSP Library Pre-book* merupakan satu inovasi untuk meminjam buku dengan mudah dan juga cepat. Justeru, aplikasi ini juga dapat menjimatkan masa pihak perpustakaan PSP menguruskan proses peminjaman buku. Pihak perpustakaan juga berminat untuk menggunakan aplikasi *PSP Library Pre-book* ini dan juga menyarankan untuk kepada semua perpustakaan politeknik di seluruh Malaysia.

4.2 Persepsi Pelajar terhadap Keberkesanan Aplikasi PSP *Library Pre-book*



Rajah 2: Institusi

Rajah 2 menunjukkan pilihan institusi responden di mana 100% responden adalah merupakan pelajar PSP.



Rajah 3: Pengguna Perkhidmatan di Perpustakaan Politeknik Seberang Perai

Rajah 3 menunjukkan 100% daripada responden merupakan pengguna perkhidmatan di Perpustakaan PSP.

Jadual 2: Taburan Peratusan dan Kekerapan Persepsi Pelajar terhadap Keberkesanan Aplikasi PSP Library Pre-book

Item	Pilihan YA		Pilihan TIDAK	
	Peratus (%)	Kekerapan	Peratus (%)	Kekerapan
1. Adakah urusan peminjaman buku lebih mudah dengan menggunakan aplikasi PSP <i>Library Pre-book</i> ?	89.5	51	10.5	6
2. Adakah aplikasi PSP <i>Library Pre-book</i> mesra pengguna?	87.7	50	12.3	7
3. Adakah aplikasi PSP <i>Library Pre-book</i> menjimatkan masa anda untuk berurusan di perpustakaan?	91.2	52	8.8	5
4. Adakah penggunaan PSP <i>Library Pre-book</i> lebih baik berbanding berurusan di kaunter perpustakaan untuk urusan peminjaman buku?	80.7	46	19.3	11
5. Adakah paparan aplikasi PSP <i>Library Pre-book</i> menarik dan profesional?	86	49	14	8
6. Adakah anda berasa selesa menggunakan aplikasi PSP <i>Library Pre-book</i> ?	89.5	51	10.5	6
7. Adakah dengan menggunakan aplikasi PSP <i>Library Pre-book</i> membuatkan anda lebih bersemangat untuk meminjam buku dari perpustakaan PSP?	84.2	48	15.8	9
8. Adakah anda akan mencadangkan kepada rakan-rakan anda untuk menggunakan PSP <i>Library Pre-book</i> untuk urusan peminjaman buku?	87.7	50	12.3	7

Merujuk kepada dapatan analisis ini, kekerapan paling tinggi didapati apabila seramai 52 pelajar iaitu 91.2% bersetuju bahawa menjimatkan masa mereka untuk berurusan di perpustakaan. Seramai 51 (89.5%) pelajar bersetuju bagi kedua-dua soalan berkenaan urusan peminjaman buku yang lebih mudah dengan menggunakan aplikasi PSP *Library Pre-book* dan berasa selesa menggunakan aplikasi tersebut. Majoriti responden juga bersetuju bahawa aplikasi PSP *Library Pre-book* adalah mesra pengguna dan akan mencadangkan kepada rakan-rakan mereka untuk menggunakan PSP *Library Pre-book* untuk urusan peminjaman buku dengan memilih ya bagi kedua-dua pernyataan tersebut mendapat kekerapan 50 (87.7%) manakala 7 (12.3%) responden memilih tidak. Seramai 49 (86%) responden mengatakan ya bagi paparan aplikasi PSP *Library Pre-book* menarik dan profesional dan 48 (84.2%) responden pula bersetuju aplikasi tersebut membuatkan mereka lebih bersemangat untuk meminjam buku dari perpustakaan PSP. Bagi kekerapan yang terendah adalah responden yang memilih ya bagi soalan “Adakah penggunaan PSP *Library Pre-book* lebih baik berbanding berurusan di kaunter perpustakaan untuk urusan peminjaman buku?” iaitu hanya 80.7% iaitu 46 responden manakala 11 (19.3%) responden memilih tidak.

5. KESIMPULAN

Kesimpulannya, aplikasi ini diterima baik oleh pihak perpustakaan PSP dan juga pelajar. Projek begini akan memerlukan jangka masa yang lama untuk memenuhi kriteria yang ditetapkan. Persepsi pihak perpustakaan dan pelajar terhadap aplikasi Psp *Library Pre-book* ini adalah positif dan sangat membantu kedua-dua pihak dalam proses peminjaman buku. Secara keseluruhannya, aplikasi ini dilihat berkesan dan telah memenuhi kriteria kerana dapat memudahkan pihak perpustakaan dan pelajar untuk meminjam buku secara dalam talian. Penggunaan aplikasi PSP *Library Pre-book* juga mudah dan juga cepat.

Jadual 3: Analisis SWOT

S (Kekuatan)	• Memudahkan pengguna untuk mencari buku • Menjimatkan masa • Boleh digunakan oleh kakitangan politeknik dan pelajar • Dapat mempercepatkan proses peminjaman
W (Kelemahan)	• Hanya buku yang dipilih sahaja boleh dipinjam. • Pengguna ios tidak boleh menggunakan aplikasi ini
O (Peluang)	• Pelajar dan pihak perpustakaan dapat meningkatkan teknologi mereka • Boleh menjadi suatu aplikasi yang lebih berguna kepada institusi yang lain.
T (Ancaman)	• Hanya buku yang dipilih sahaja boleh dipinjam.

Merujuk kepada rajah di atas, aplikasi ini dilihat boleh menjimatkan masa bagi pihak perpustakaan dan pelajar politeknik, ia juga memudahkan pelajar untuk mencari buku dengan senang. Seperti yang kita tahu aplikasi ini hanya boleh digunakan oleh kakitangan politeknik dan pelajar sahaja dan dapat mempercepatkan proses peminjaman, dan ia juga boleh mengelakkan daripada aktiviti berkumpul beramai-ramai di perpustakaan.

A) Impak Keberkesanan Aplikasi PSP Library Pre-book

Keberkesanan penggunaan aplikasi dapat dilihat dari segi kemudahan kepada banyak pihak seperti pihak yang menyediakan aplikasi peminjaman atau penempahan buku. Hal ini kerana produk inovasi ini mempunyai ciri mobiliti yang tinggi. Ianya boleh dimuat turun dalam telefon mudah alih dan ianya juga mudah untuk dikendalikan di mana jua. Seterusnya, produk inovasi aplikasi PSP *Library Pre-book* ini sangat membantu kepada pihak perpustakaan untuk mempercepatkan proses peminjaman buku dan pelajar juga mengambil masa yang singkat untuk pinjam buku. Bahkan, mereka boleh memuat turun aplikasi ini untuk menggunakan perkhidmatan tersebut. Hal ini kerana pelajar boleh mengisi maklumat dalam aplikasi dan boleh membuat penempahan awal buku atas talian. Di samping itu, aplikasi PSP *Library Pre-book* juga mempunyai maklumat pengguna untuk mengelakkan daripada berlaku sebarang penipuan dan dengan ini dapat mengelakkan pengguna daripada menipu semasa membuat pesanan.

B) Cadangan Kajian Akan Datang

Terdapat beberapa cadangan yang dapat disenaraikan untuk pelaksanaan kajian akan datang yang berkaitan dengan aplikasi PSP *Library Pre-book*:

- 1) Kajian lebih mendalam berkaitan keberkesanan penggunaan aplikasi PSP *Library Pre-book* yang lebih kualitatif dan melibatkan lebih ramai pelajar sebagai responden; dan
- 2) Penambahbaikan pembangunan aplikasi PSP *Library Pre-book* yang mungkin melibatkan lebih banyak proses yang berlaku di perpustakaan contohnya proses pemulangan buku, cadangan penambahan koleksi buku dan senarai kertas-kertas projek dari tahun-tahun lepas.

RUJUKAN

- Siki, M. R., Harani, N. H., & Prianto, C. (2019). Electronic Data Interchange (EDI) *Applications Use the Decision Tree Method to Determine Vendor Recommendations*. Jurnal Ilmiah Kursor, 10(2).
- Klapita, V. (2021). Implementation of Electronic Data Interchange as a Method of Communication Between Customers and Transport Company. *Transportation Research Procedia*, 53, 174-179.
- Shamsuddin, M. A. M., & Salamat, M. A. (2021). Sistem Pengurusan Inventori dalam Talian Kedai Bundle. *Applied Information Technology And Computer Science*, 2(2), 1799-1809. <http://ejournal.uin-suka.ac.id/isoshum/profetik/article/view/1336>
- Yoanda, S. (2017). Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi RFID. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, 16(2).<https://journal.ipb.ac.id/index.php/jpi/article/view/27313>
- Setiyani, L., & Tjandra, E. (2020). Perancangan Dan Implementasi Data Warehouse Untuk Perpustakaan Kampus (Studi Kasus: Stmik Rosma Karawang). *IJIS-Indonesian Journal On Information System*, 5(2).
<http://www.ijiswiratama.org/index.php/home/article/view/102>

REVISITING THE INFLUENCE OF EXCHANGE RATE ON MILITARY EXPENDITURE IN MALAYSIA

Mohd Kamal Mat Desa^{1*}

Amri Sulong²

Md. Ashraf Mohamed³

¹⁻²Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang,

³Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim, Kedah

*E-mail: mkamal@psp.edu.my

ABSTRACT

This study revisits the influence of Exchange Rate on Military Expenditure in Malaysia using data spanning from 1991 to 2021 sourced from the World Bank. The research employs the Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) method to analyse the relationship between Exchange Rate as the independent variable and Military Expenditure as the dependent variable. Control variables include Public Debt and Gross Domestic Savings to account for their potential effects on Defence Spending. The findings indicate a statistically significant positive relationship between Exchange Rate and Military Expenditure, with a coefficient of 0.4703 (t-statistic = 2.3728, $p < 0.05$), suggesting that a stronger Malaysian Ringgit relative to other currencies is associated with increased Defence Spending. These results underscore the importance of economic factors in shaping defence budget allocations and provide valuable insights for policymakers navigating the intersection of fiscal policies and national security priorities in Malaysia.

Keywords: Exchange Rate, Military Expenditure, Public Debt, FMOLS

INTRODUCTION

Military expenditure encompasses the financial resources that a nation allocates for the upkeep and advancement of its armed forces and defense mechanisms. This expenditure includes salaries and benefits for military personnel, procurement of advanced weaponry and equipment, research and development in defense technology, infrastructure maintenance, and operational costs. Furthermore, it covers a wide range of defense-related activities, such as intelligence gathering, border security, and veteran support services. These investments are fundamental to maintaining a nation's sovereignty, ensuring its security, and preparing for both internal and external challenges.

Investing in military expenditure is paramount for a nation's security and stability. A well-funded military ensures that a country can protect its borders, deter potential threats, and maintain internal peace. Beyond defense, military spending drives technological innovation, often leading to advancements that benefit civilian sectors. Additionally, a strong military presence enhances a nation's global standing, contributing to its diplomatic and economic influence. Moreover, military expenditure supports international peacekeeping efforts and fulfils commitments to defense alliances, thereby promoting global stability.

Reducing military expenditure can have profound implications. A decrease in funding may necessitate downsizing the armed forces, delaying or cancelling crucial equipment procurement, and limiting military readiness. This can diminish a nation's defense capabilities, making it more susceptible to threats and less capable of handling emergencies. Economically, cuts in military spending can adversely affect regions that rely on defense-related industries and jobs. While reallocating resources from military to social and economic programs can have benefits, it must be done cautiously to ensure national security is not compromised.

In Malaysia, military expenditure is critical to the nation's security and regional stability. Positioned strategically in Southeast Asia, Malaysia faces unique security challenges, including territorial disputes in the South China Sea, piracy, and transnational crime. Adequate military funding ensures the country's defense forces are well-equipped and capable of safeguarding national interests. This investment is crucial for the modernization of Malaysia's armed forces, enabling them to effectively address contemporary security threats. Furthermore, Malaysia's military expenditure underpins its contributions to international peacekeeping missions and regional defense cooperation, reinforcing its role as a responsible and influential global player. In the day that the fluctuation of economic growth matters the most in any country including Malaysia, the expenditure for the military is therefore paramount to look into. As military equipment is generally and largely imported, the exchange rate is crucial in ensuring the capability of countries including Malaysia for fulfill the needs for military requirements.

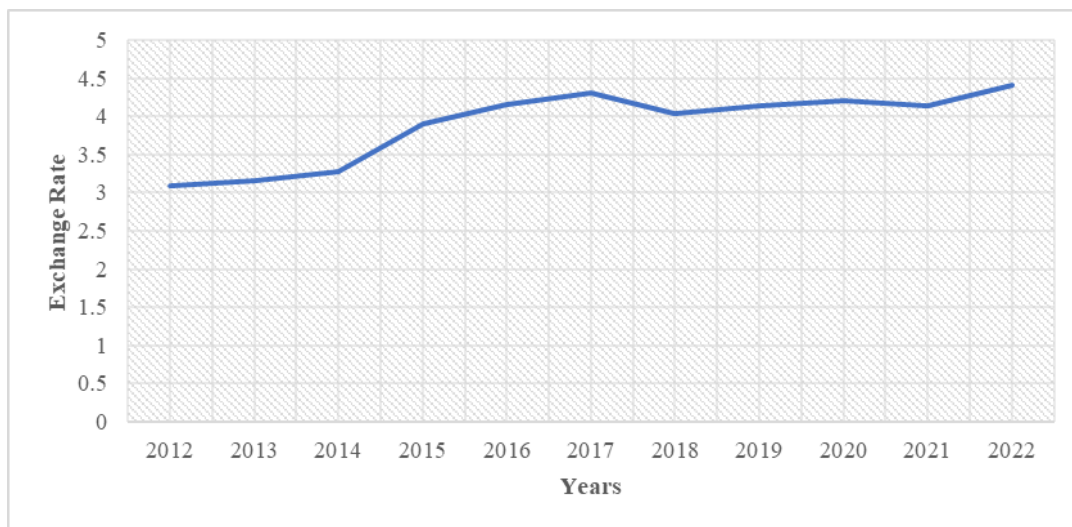


Figure 1: Official Exchange Rate of Malaysian currency to US Dollars
Source: World Bank (2024)

Figure 1 testified that over the past decade, the Malaysian Ringgit (MYR) has shown varying performance against the US Dollar (USD). Starting in 2012 at approximately 3.089 MYR to 1 USD, the exchange rate saw fluctuations throughout subsequent years. By 2015, the rate peaked at 3.906 MYR/USD, indicating significant depreciation of the Ringgit. This trend continued into 2016 and 2017, with rates exceeding 4 MYR/USD. While there were slight fluctuations in later years, such as 2018 seeing a dip to 4.035 MYR/USD, the general trend showed a weakened Ringgit against the USD. Despite some stability in recent years, with rates

around 4.1 to 4.4 MYR/USD from 2019 to 2022, the overall trajectory suggests persistent challenges and fluctuations influenced by economic factors and global market conditions. The fluctuating performance of the Malaysian Ringgit (MYR) against the US Dollar (USD) has had implications for military expenditure in Malaysia. The depreciation of the Ringgit, particularly evident in the mid-2010s when the exchange rate exceeded 4 MYR/USD, has likely increased the cost of imported military equipment and technology. This could strain defense budgets as the purchasing power of the Ringgit diminishes against major foreign currencies, affecting Malaysia's ability to procure necessary defense resources at stable prices. Despite efforts to stabilize the currency in recent years, ongoing fluctuations may continue to pose challenges for military expenditure planning and allocation in Malaysia. From that point, this study is keen to examine the influence of the exchange rate on military expenditure in Malaysia.

LITERATURE REVIEW

Several research studies, such as those conducted by Bardakas et al. (2022), Odehnal et al. (2020), and Awaworyi and Yew (2014), have investigated the importance of a country's prioritization of military spending, resulting in varied findings. Odehnal et al. (2020) utilized the ARDL model to analyze the factors influencing military expenditure in the Baltic States, revealing a complex relationship involving government debt and military spending. Their research underscored the significant impact of fluctuations in state budget deficits on military expenditure trends in Estonia and Lithuania, highlighting the intricate connection between government debt, economic conditions, and strategic considerations.

Khan et al. (2021) focused their research on exploring the relationship between public debt and military expenditure, revealing a significant connection. Similarly, Bardakas et al. (2022) and Azam and Feng (2017) identified positive correlations between national debt and military spending in the contexts of Greece and Asia, respectively. Esener and Ipek (2015) reinforced these findings in developing countries. In contrast, a seminal study by Dunne et al. (2003) on small, industrialized nations found a clear negative correlation between national debt and military spending, laying the groundwork for subsequent research. Gavilanes (2020) delved into the interplay between savings and military expenditure in South America, uncovering a consistent pattern of prioritizing savings over military spending. Meanwhile, Ridzuan et al. (2020) discovered a significant negative correlation between exchange rates and military expenditure in Malaysia, attributing it to the nation's reliance on imported military equipment and highlighting the tangible impact of currency fluctuations on defense budgets. As the difference in the time period affects the performance of currency differently than before, there remains a critical need for further investigation into the effects of exchange rates on military expenditure, essential for informed policymaking and strategic planning.

METHODOLOGY

The study utilizes data spanning from 1991 to 2021 sourced from World Bank statistics. It employs a quantitative research approach to examine the impact of exchange rate (ER) on Military Expenditure (ME) in Malaysia, treating Public Debt (PD) and Gross Domestic Saving (GDS) as control variables. The research focuses specifically on the past decade to analyze

how fluctuations in these factors influence military spending. Public debt is measured as a percentage of GDP, exchange rate represents currency valuation, and gross domestic saving is expressed as a percentage of GDP. Given the time series nature of the data, stationarity testing using the Augmented Dickey-Fuller (ADF) method was conducted. Once stationarity was confirmed, the study proceeded to assess co-integration using the Johansen co-integration test. The estimation of model parameters relied on the fully modified ordinary least squares (FMOLS) technique. The initial step involves descriptive analysis to explore relationships among variables, with equation (1) specifying the basic function and equation (2) presenting the empirical model form.

$$\ln ME_t = \alpha + \beta_1 \ln ER_t + \beta_2 \ln PD_t + \beta_3 \ln GDS_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

In the model:

- The dependent variable is the natural logarithm of Military Expenditure ($\ln ME$).
- $\ln PD$ denotes the natural logarithm of Public Debt.
- $\ln ER$ represents the natural logarithm of Exchange Rate.
- $\ln GDS$ stands for the natural logarithm of gross domestic savings.
- α denotes the intercept.
- β_1 , β_2 , and β_3 are coefficients indicating the effects of $\ln PD$, $\ln ER$, and $\ln GDS$, respectively, on $\ln DS$.
- The model incorporates unobserved influences through the error term ε_t .
- t denotes the time period.

$$ME = f(ER, PD, GDS) \quad (2)$$

Where:

- ME denotes the amount allocated to Military Expenditure in Malaysia.
- ER stands for the exchange rate.
- PD represents the level of public debt.
- GDS refers to Gross Domestic Savings.
- f signifies the functional relationship between the dependent and independent variables.

All detailed information pertaining to each variable is presented in Table 1.

Table 1: Summary of data and proxy

Variable Name	Proxy	Symbol	Unit of measurement
Military Expenditure	Total yearly expenditure	Me	Ringgit
Public Debt	Central government debt	PD	% to GDP
Gross Domestic Savings	GDP less final consumption expenditure (total consumption)	GDS	% to GDP
Exchange Rate	exchange rate determined by national authorities	ER	Official exchange rate (LCU per US\$, period average)

ESTIMATION PROCEDURE

Descriptive statistic

Descriptive statistical tests in research aim to concisely summarize and depict essential characteristics of a dataset, including measures such as central tendency, variability, and distribution. They play a crucial role in organizing and presenting data effectively, helping researchers identify patterns, trends, and outliers. By providing an initial overview of the dataset's properties, descriptive statistics establish a solid basis for further advanced statistical analyses and interpretations in subsequent research stages.

Unit Root test

Unit root tests in time series research serve the purpose of evaluating the stationarity of variables over time. Stationarity is a critical assumption in time series analysis because it ensures that the statistical characteristics of the data remain consistent across different time periods. These tests help researchers determine whether a time series variable displays a unit root, indicating non-stationarity, or if it is stationary. Recognizing stationarity is vital for accurate modeling and forecasting in time series analysis, as non-stationary data can lead to misleading findings and unreliable predictions. Unit root tests are fundamental in establishing the robustness and reliability of time series models, providing insights into temporal patterns within the data. They can be classified into tests without trends, represented by equation (3), and tests with trends, represented by equation (4), as illustrated below:

$$\Delta z_t = \delta_0 + \delta_1 Z_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta Z_{t-i} + \mu_t \quad (3)$$

$$\Delta z_t = \delta_0 + \delta_1 t + \delta_2 Z_{t-1} + \sum_{i=1}^k \alpha_i \Delta Z_{t-i} + \mu_t \quad (4)$$

Where:

- z_t is the present of unit root.
- t refers to the time.
- k refers to the number of lags in the unit root test regression.
- ΔZ_{t-i} refers to the first difference of variable.
- μ_t term of errors

Johansen co-integration test

The Johansen co-integration test is employed in time series analysis to determine if there exists a stable, long-term relationship among multiple integrated variables (Yussuf, 2022). This test plays a vital role in research by identifying co-integration vectors, which uncover the fundamental connections and equilibrium among these variables over time. By discerning the presence and characteristics of co-integration, the Johansen test offers valuable insights into the dynamics of interdependence among the time series variables.

Fully Modified Ordinary Least Square

The Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) method in time series analysis is a regression approach tailored to address challenges such as endogeneity, serial correlation, and potential co-integration among variables (Kamalu & Ibrahim, 2021). Unlike traditional Ordinary Least Squares (OLS), FMOLS incorporates adjustments that account for lagged values and endogenous variables, making it particularly suitable for econometric studies involving non-stationary time series data. This method was developed to yield unbiased and efficient estimates, even in cases where explanatory variables are endogenous and correlated with the error term. FMOLS is widely utilized in analyzing economic and financial data to enhance the accuracy of regression models and produce more reliable parameter estimates.

FINDINGS

The study's findings are divided into four tests: descriptive statistics, unit root testing, Johansen co-integration analysis, and the final test, Fully Modified Least Squares (FMOLS).

Descriptive Statistics

Table 2 displays descriptive statistics for the variables lnME, lnPD, lnGDS, and lnER. The mean values represent the average levels of Military Expenditure (lnME), Public Debt (lnPD), Gross Domestic Saving (lnGDS), and Exchange Rate (lnER) after logarithmic transformation. Public Debt (PD) has the highest mean value at 25.0827, while Exchange Rate (ER) has the lowest mean value at 1.2292.

Table 2: Descriptive statistic results

	lnME	lnPD	lnGDS	lnER
Mean	23.0141	25.0827	3.6424	1.2292
Median	23.2066	24.9373	3.6713	1.2997
Maximum	23.5968	26.2741	3.8851	1.4587
Minimum	22.1872	23.9985	3.2607	0.9181
Std. Dev.	0.4710	0.7663	0.1595	0.1735
Skewness	-0.4970	0.1209	-0.6033	-0.5600
Kurtosis	1.6656	1.3862	2.5193	1.9823
Jarque-Bera	3.5764	3.4395	2.1789	2.9584
Probability	0.1673	0.1791	0.3364	0.2278
Sum	713.4359	777.5636	112.9148	38.1066
Sum Sq. Dev.	6.6554	17.6143	0.7629	0.9028
Observations	31.0000	31.0000	31.0000	31.0000

Unit Root Test

The results of the unit root tests, detailed in Table 3 for both intercepts and intercepts with trends, provide insights into the stationarity characteristics of the variables. Initially, both lnME (Military Expenditure) and lnPD (Public Debt) show unit roots, indicating non-stationarity. However, after applying first-order differencing, both lnME and lnPD exhibit stationarity, as indicated by statistically significant negative coefficients at the 1% level. This suggests that a single differencing operation is sufficient to render these variables stationary. For lnGDS (Gross Domestic Saving) and lnER (Exchange Rate), the unit root tests reveal non-stationarity at the level, but they achieve stationarity after first differencing. The presence of statistically significant negative coefficients at the 1% and 5% levels for the first differences of lnGDS and lnER, respectively, indicates that these variables are integrated of order one. In conclusion, the unit root test outcomes confirm that the first differences of the variables are stationary, affirming their suitability for time series analysis.

Table 3: Unit Root Test

Variables	Intercepts		Intercepts and trends	
	Level	1st Difference	Level	1st Difference
lnME	-1.4973	-6.0451***	-1.5555	-6.2087***
	0.5213	0.0000	0.7866	0.0001
lnPD	0.0037	-2.6531*	-2.8850	-2.7707
	0.9515	0.0944	0.1815	0.2184
lnGDS	-0.4103	-4.4945**	-2.6831	-4.9756**
	0.8950	0.0013	0.2500	0.0021
lnER	-1.3540	-4.3681**	-2.3197	-4.3044**
	0.5910	0.0018	0.4109	0.0101

note: *, ** and *** are significant at 1%, 5% and 10% respectively

Johansen Co-integration Test

The findings from the Johansen co-integration test are summarized in Table 4, which verifies the presence of co-integration among the variables examined. The results indicate significant evidence of co-integration based on the Trace statistic in the Unrestricted Cointegration Rank Test. The eigenvalues and trace statistics for hypothesized ranks of zero, one, two, and three cointegrating equations are reported, with the calculated trace statistics surpassing the critical values at the 0.05 significance level. This rejection of the hypothesis of no co-integration suggests robust co-integration among the variables. Similarly, in the Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue), the eigenvalues and maximum eigenvalue statistics are provided, showing that the statistics for the hypothesized ranks of zero and one cointegrating equations also exceed the critical values, leading to their rejection as well.

Table 4: Johansen co-integration test results

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.8544	77.0776	47.8561	0.0000
At most 1	0.3439	23.1153	29.7971	0.2404
At most 2	0.2980	11.3170	15.4947	0.1927
At most 3	0.0491	1.4095	3.8415	0.2351
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.8544	53.9624	27.5843	0.0000
At most 1	0.3439	11.7983	21.1316	0.5677
At most 2	0.2980	9.9075	14.2646	0.2181
At most 3	0.0491	1.4095	3.8415	0.2351

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS)

Based on the results from Table 5 using Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS), the Exchange Rate (lnER) shows a statistically significant positive influence on Military Expenditure (lnME) in Malaysia. With a coefficient of 0.4703 and a t-statistic of 2.3728, significant at the 5% level, these findings suggest that an increase in the Exchange Rate correlates with higher Military Expenditure, indicating that a stronger Malaysian Ringgit relative to other currencies may facilitate increased allocations towards military expenditures. This relationship implies that fluctuations in exchange rates could impact the government's ability to fund defence initiatives, potentially influencing the procurement of military equipment and overall defence capabilities.

Table 5: Fully Modified Ordinary Least Square

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
lnPD	0.7601***	0.0735	10.3439	0.0000
lnGDS	1.5996***	0.331	4.8328	0.0001
lnER	0.4703**	0.1982	2.3728	0.0253

note: *, ** and *** are significant at 1%, 5% and 10% respectively

DISCUSSION

The findings from the Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) analysis provide valuable insights into the relationship between Exchange Rate (lnER) and Military Expenditure in Malaysia. According to the results in Table 5, the coefficient estimate for lnER is 0.4703, with a standard error of 0.1982 and a t-statistic of 2.3728, which is significant at the 5% level. This suggests that changes in the Exchange Rate have a discernible impact on Military Expenditure in Malaysia. Specifically, a higher Exchange Rate, indicating a stronger Malaysian Ringgit relative to other currencies, is associated with increased Military Expenditure. This relationship underscores the influence of currency dynamics on defence budget allocations, where a favourable Exchange Rate allows the government to potentially allocate more funds towards military initiatives, such as equipment procurement and operational enhancements.

The positive coefficient for lnER reflects the strategic importance of economic conditions in shaping defence expenditures. As the Exchange Rate fluctuates, policymakers may adjust military budget allocations to optimize purchasing power and operational capabilities. This aligns with the broader economic strategy of leveraging currency strength to bolster national security preparedness. Moreover, while Public Debt (lnPD) and Gross Domestic Saving (lnGDS) exhibit stronger influences on Military Expenditure according to the FMOLS results, the significant impact of Exchange Rate highlights its role as a critical factor in defence policy formulation.

These findings are crucial for policymakers and stakeholders involved in national security planning, emphasizing the need to monitor and manage Exchange Rate fluctuations effectively. Understanding the economic determinants of Military Expenditure enables informed decision-making to ensure sustainable defence funding amidst economic variability. Future research could delve deeper into the temporal dynamics of this relationship and explore additional factors influencing defence budget allocations in Malaysia, further enhancing strategic insights for defence policy and economic management.

CONCLUSION

In conclusion, our study has revisited the influence of Exchange Rate (lnER) on Military Expenditure in Malaysia using the Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) approach. The findings reveal a significant positive relationship between Exchange Rate and Military Expenditure, as indicated by the coefficient estimate of 0.4703 with a t-statistic of 2.3728, significant at the 5% level. This suggests that fluctuations in the Exchange Rate play a crucial

role in shaping defence budget allocations, with a stronger Malaysian Ringgit relative to other currencies associated with increased Military Expenditure.

Moreover, the study underscores the interplay of economic factors in defence policy formulation, alongside the pronounced impacts of Public Debt (InPD) and Gross Domestic Saving (InGDS) on Military Expenditure in Malaysia. These findings highlight the complex nature of resource allocation in national security planning, where economic conditions and fiscal policies intersect to determine defence expenditures.

For policymakers, these insights emphasize the importance of monitoring Exchange Rate dynamics and adopting strategies to mitigate economic risks while optimizing defence investments. Effective management of Exchange Rate fluctuations can enhance the resilience and sustainability of defence budgets, ensuring adequate resources for maintaining military readiness and capability enhancement.

Looking ahead, future research could explore additional factors influencing defence expenditure trends over time and across different economic scenarios. This would provide further clarity on the long-term implications of economic variables on national security priorities and policy outcomes in Malaysia. Such investigations are essential for fostering informed decision-making and strategic planning in defence and economic policy domains.

REFERENCES

- Awaworyi, S., & Yew, S. L. (2014). *The Effect of Military Expenditure on Growth: An Empirical Synthesis*. Monash University.
- Azam, M., & Feng, Y. (2017). Does Military Expenditure Increase External Debt? Evidence From Asia. *Defence and Peace Economics*, 28(5), 550-567.
doi:<https://doi.org/10.1080/10242694.2015.1072371>
- Bardakas, I., Doulos, D., & Zombanakis, G. A. (2022). Defence expenditure and public debt in Greece: A non-linear relationship. *Security and Defense Quarterly*.
- Dosch, J. (2017). Security Cooperation In Southeast Asia: Can Asean Deliver On Its Rhetoric? *Malaysian Journal Of International Relations*, 5, 1-17.
- Dunne, J. P., Perlo-Freeman, S., & Soydan, A. (2003). Military Expenditure And Debt In Small Industrialised Economies: A Panel Analysis. *Defence And Peace Economics*, 125-132. Doi:10.1080/1024269032000110504
- Esener, S. C., & Ipek, E. (2015). Expanding Effects Of Military Expenditures On External Debt In Developing Countries. *Journal Of Business, Economics & Finance*, 617-632.
- Gavilanes, J. M. (2020). Military Expenditure And Economic Growth: The South American Case . *Mpra Paper*.
- Ismail, S. Z., & Sani, M. A. (2010). • E Straits Of Malacca: Regional Powers Vis-A-Vis Littoral States In Strategic And Security Issues And Interests. *Political Managements And Policies In Malaysia*.
- Kamalu, K., & Ibrahim, W. H. (2021). Foreign Remittances, Good Governance And Human Development In Sub-Saharan Africa: Evidence From Fmols And Dols. *The Journal Of Management Theory And Practice (Jmtp)*, 2(4), 38-48.
- (2020). *Kertas Putih Pertahanan 2020-2030*. Kementerian Pertahanan. Retrieved From <https://www.mod.gov.my/images/mindef/article/kpp/infographics%20landscape.pdf>

- Lubna Khan, I. A. (2021). The Impact Of Military Expenditure On External Debt: The Case Of 35 Arms Importing Countries. *Defence And Peace Economics*.
Doi:<https://doi.org/10.1080/10242694.2020.1723239>
- (January 2018). *National Defense Strategy Of The United States Of America*.
- (December 2017). *National Security Strategy Of The United States Of America*.
- Odehnal, J., Neubauer, J., Dyčka, L., & Ambler, T. (2020). Development Of Military Spending Determinants In Baltic Countries—Empirical Analysis. *Economies*, 8(3), 1-8.
Doi:[doi:10.3390/Economies8030068](https://doi.org/10.3390/Economies8030068)
- Ridzuan, A. R., Shaari, M. S., Saudi, N. S., Kumaran, V. V., & Razak, M. I. (2020). Macroeconomic Determinants Of Military Expenditure In Malaysia. *International Journal Of Economic Policy In Emerging Economies*, 13(6), 675-690.
- Solingen, E. (2001). Regional Conflict And Cooperation: The Case Of Southeast Asia. *Ciao Case Study: Regional Conflict And Cooperation: The Case Of Southeast Asia*.
- Storey, I. (2020). *The South China Sea Dispute in 2020-2021*. YUSOF ISHAK INSTITUTE.
- Yussuf, Y. C. (2022). Cointegration test for the long-run economic relationships of East Africa community: evidence from a meta-analysis. *Asian Journal of Economics and Banking*, 6(3), 314-336.

FAKTOR-FAKTOR YANG MENDORONG NIAT PEMBELIAN DI TIKTOK

Tengku Aroal Hawa Delaila Tengku Ahmad^{1*}
Nor Ashikin Mohamad Isa²
Mohd Hasrul Mohd Hakimi³

¹⁻³Jabatan Perdagangan, Polytechnic Tuanku Syed Sirajuddin, Arau, Perlis.

*E-mel: aroal@ptss.edu.my

ABSTRAK

TikTok merupakan laman sosial yang paling popular di Malaysia. Populariti TikTok terserlah terutamanya dalam kalangan remaja. Pada era pembangunan sekarang, penggunaan TikTok juga tertumpu kepada golongan kepada pelajar Politeknik. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji faktor mendorong niat pembelian terhadap pengiklanan dalam platform TikTok bagi mencapai objektif perniagaan dan dapat mengikuti tren semasa dan sekaligus dapat meningkatkan ekonomi e-dagang negara. Didalam kajian ini mendapati ada beberapa pernyataan masalah yang ditemui yang pertama ialah terpedaya dengan pembelian yang tidak berkualiti. Yang kedua, pengguna sukar untuk membuat pembelian dalam talian. Seterusnya, berlakunya kemerosotan jualan. Faktor yang dapat mempengaruhi niat pembelian di dalam platform TikTok melalui pengiklanan adalah terdiri dengan pembolehubah kreativiti, emosi, penyampaian maklumat, dan pengaruh. Kajian ini dilakukan adalah untuk mengkaji peranan iklan adalah memberi maklumat yang terperinci dan tepat tentang produk dan perkhidmatan, bebas daripada sebarang penipuan dan helah serta menjelaskan tujuan pengiklanan dan objektif perniagaan. Seramai 248 orang responden telah dipilih secara rawak daripada 689 yang melibatkan pelajar Semester 5 Jabatan Perdagangan daripada Politeknik Utara (PTSS, PTSB, PSP). Bagi memenuhi objektif kajian, pautan Google Form telah diedarkan kepada responden untuk memenuhi maklumat kajian. Hasil dapatan kajian diproses menggunakan sistem SPSS (Statistical Package for Social Science) versi 27. Kajian ini menggunakan metodologi bersifat kuantitatif. Statistik diskriptif bagi pembolehubah niat pembelian ialah sebanyak 4.406, manakala terdapat empat pembolehubah tak bersandar iaitu kreativiti sebanyak 4.476, emosi sebanyak 4.286, penyampaian maklumat sebanyak 4.43 dan akhir sekali pengaruh sebanyak 4.342. Cadangan kajian untuk masa hadapan pula, pengkaji mencadangkan agar penyelidikan yang akan dilakukan pada masa hadapan dapat dilakukan dengan meluas agar kajian lebih mendalam dan tepat. Kesimpulannya dapatan kajian ini akan menjadi cabaran kepada pemasar dalam bidang perniagaan dan pengiklanan di platform TikTok ini.

Kata Kunci: niat pembelian, kreativiti, emosi, penyampaian maklumat, mempengaruhi.

1. PENGENALAN

Dasawarsa ini, perkembangan media sosial telah mengubah cara hidup masyarakat konvensional untuk bergantung kepada kemudahan yang telah dicipta. Aplikasi TikTok adalah salah satu platform yang paling cepat berkembang dengan lebih satu juta pengguna diseluruh dunia. Aplikasi ini popular di Asia, Amerika Syarikat, dan bahagian lain didunia. Syarikat

ByteDance telah mengeluarkan satu aplikasi internet iaitu TikTok. Menurut Bytedence, “TikTok semakin popular di kalangan orang ramai kerana ia adalah platform yang mempunyai pelbagai fungsi dan ciri-ciri yang menarik”. Selain itu, TikTok juga menjadi platform media sosial yang berkembang pesat yang memperoleh 200% bahagian pasaran dalam tempoh dua tahun menjelang April 2019 (Zhao, Wang, Tang & Zhang, 2020), berbanding laman media sosial lain”. Pengguna TikTok menghabiskan purata 13.8 jam sebulan (Rocha, Adeli, Dzemwda, Moreira & Ramalho, 2021) kebanyakan pengguna TikTok adalah millennium dan Gen Z.

Menurut data Omnicore (2022), 50% pengguna global TikTok berumur dibawah 34 tahun, dimana 26 % berumur 18–24 tahun, data lain, 90% pengguna TikTok menggunakannya lebih daripada sekali dalam sehari. TikTok ialah aplikasi yang paling banyak dimuat turun di Amerika Syarikat pada Oktober 2018, Aplikasi China pertama untuk mencapai matlamat ini sehingga 2018, ia boleh didapati lebih daripada 150 pasaran dan dalam 75 bahasa. Pada Februari 2019, TikTok diisytiharkan sebagai aplikasi mudah alih ketujuh yang paling dimuat turun pada dekad 2010–an, iaitu dari tahun 2010–2019. Maka tidak hairanlah ramai penjual menggunakan aplikasi TikTok untuk tujuan pengiklanan produk atau perkhidmatan.

TikTok ialah aplikasi yang kini digunakan secara meluas sebagai alat pemasaran kerana ia memberikan kesan yang unik dan menarik, ini kerana TikTok mempunyai sasaran yang tepat untuk mencapai pengguna yang betul (Maulana & Sandyawati, 2023). Seperti yang kita lihat, pengiklanan di dalam TikTok juga dapat memberikan pendapatan sampingan melalui pengiklanan kepada penggunanya. Hal ini juga kerana, dengan adanya iklan ramai pengguna dapat mengetahui pelbagai promosi dan tawaran kerja. Selain pada itu, TikTok juga ialah saluran pemasaran yang unik dalam mempromosikan barang dan perkhidmatan, mencipta potensi menular yang belum pernah ada sebelum ini.

Kesimpulannya, tidak hairanlah TikTok dapat memberikan informasi kepada pengguna melalui pengiklanan. Oleh itu, kita dapat mengetahui bahawa pengiklanan dalam TikTok dapat menarik minat pengguna dalam mendapatkan apa yang mereka mahukan ataupun sebaliknya. Sehubungan dengan perbincangan mengenai pengiklanan, kita dapat menentukan niat pembelian di atas talian ini dengan memahami tingkah laku membeli produk dalam talian juga membantu pembeli dan pihak pemasar untuk mengenal pasti setiap faktor yang perlu dititik beratkan dalam menghasilkan pengiklanan yang bersesuaian di atas talian untuk menarik perhatian pengguna dan seterusnya membina keinginan serta niat untuk membuat pembelian. Selain itu, melalui aplikasi ini juga kita dapat mengetahui dan menilai banyak kriteria dalam penyampaian informasi. Selain dapat mempromosikan produk dan perkhidmatan kepada pengguna dengan jelas dan tepat tentang produk dan perkhidmatan, penjualan di TikTok juga dapat meningkatkan keuntungan penjual. Akhir kata, pengiklanan dalam TikTok adalah platform yang sangat tepat dan cepat untuk digunakan kepada semua pengguna dalam talian untuk mendapatkan informasi. Oleh sebab itu, pengiklanan dalam TikTok akan terus berkembang pesat untuk meneraju dunia maya (Cantawee, Witoonphan & Sammasut, 2019).

Disebabkan oleh pemodenan dan penggunaan internet yang semakin membangun pada era globalisasi kini, semuanya dilakukan secara dalam talian oleh para pengguna untuk mengetahui pelbagai maklumat tentang pengiklanan produk atau perkhidmatan (Aluri, Slevitch, & Larzelere 2015). Membeli-belah dalam aplikasi TikTok juga telah menjadi sebahagian

daripada kehidupan harian pengguna. Pengguna boleh mengakses sesuatu carian secara pantas dengan adanya pengiklanan di aplikasi TikTok walau di manapun pengguna berada menjadikan TikTok sebagai platform yang penting untuk kegunaan harian masyarakat kini (Firat, 2019). Oleh hal yang demikian, pengiklanan di TikTok dapat menarik niat pengguna untuk membeli disamping dapat menjimatkan masa berbanding melakukan pembelian secara fizikal.

Antara permasalahan yang timbul dalam pengiklanan TikTok ialah terpedaya dengan pembelian yang tidak berkualiti. Hal ini disebabkan oleh wujudnya pengiklanan yang mengelirukan dan akan mempengaruhi pengguna untuk membeli produk atau perkhidmatan yang tidak berkualiti. Berdasarkan kajian lepas, kepercayaan merupakan satu faktor yang penting yang dapat mempengaruhi niat pembeli dan tahap pengaruh terhadap risiko dan penilaian yang dilakukan oleh pelanggan (Nghia, Olsen, & Trang, 2020). Permasalahan lain yang boleh dikaitkan adalah pengguna sukar untuk membuat pilihan yang tepat. Menurut Firat 2019, iklan adalah alat pengiklanan yang perlu diwujudkan untuk menarik perhatian pengguna supaya lebih peka terhadap sesuatu produk atau perkhidmatan. Mesej yang disiarkan dalam pengiklanan di TikTok juga perlu di titik beratkan agar tidak berlaku sebarang masalah yang akan mempengaruhi niat pembelian di TikTok yang diiklankan kepada pengguna mahupun pelanggan (Firat, 2019).

Akhir sekali, permasalahan lain yang menyebabkan kemerosotan jualan dalam pengiklanan adalah penjual itu sendiri (Dwidienawati et. al, 2020). Oleh yang demikian, penjual haruslah peka dan bijak dalam memastikan promosi untuk aktiviti pemasaran didalam pengiklanan bagi tujuan tidak mendatangkan kerugian kepada penjual atau perniagaan (Pradiani, 2017). Contohnya, penjual boleh menyiarkan pengiklanan produk dan perkhidmatan yang kreatif dan pengiklanan yang dapat memberikan maklumat mengikut tren semasa dan dapat mempengaruhi emosi untuk mewujudkan niat pembeli kepada pengguna.

Kesimpulannya, kebanyakan iklan hanya mementingkan ciri-ciri pujukan dengan menyatakan kebaikan dan kelebihan produk atau perkhidmatan tersebut tetapi menyembunyikan keburukan dan kekurangan. Pengguna perlu menyelidik secara mendalam terhadap sesuatu produk atau perkhidmatan sebelum membeli dan menggunakannya. Gunakan platform TikTok untuk mempromosikan produk baharu, membincangkan ciri-ciri perniagaan atau produk anda yang lain daripada yang lain, dan menunjukkan cara-cara penggunaan. Format unik TikTok yang menggunakan iklan video pendek membolehkan perniagaan membuat pemasaran dengan pantas dan cekap. TikTok merupakan satu cara yang menjimatkan kos untuk menjangkau pelanggan yang besar di mana pengiklan tidak perlu lagi membayar untuk ruang iklan seperti platform tradisional yang lain terutamanya bagi yang mempunyai bajet yang terhad untuk strategi pemasaran melalui pengiklanan. Video di TikTok lebih berkemungkinan menjadi viral berbanding platform lain kerana algoritma unik yang mengutamakan video pengiklanan yang kreatif dan tulen.

Objektif kajian ini untuk mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi niat pembelian dalam platform TikTok dalam kalangan pelajar dan mengenal pasti hubungan antara faktor kreativiti, emosi, penyampaian maklumat dan pengaruh terhadap niat pembelian dalam platform TikTok dalam kalangan pelajar. Terdapat beberapa persoalan kajian yang dapat dinyatakan seperti apakah faktor-faktor yang mempengaruhi niat pembelian dalam platform

TikTok dalam kalangan pelajar dan adakah terdapat hubungan antara faktor kreativiti, emosi, penyampaian maklumat dan pengaruh terhadap niat pembelian dalam platform TikTok dalam kalangan pelajar. Kajian ini bertujuan mengkaji faktor-faktor yang berhubungan secara langsung dengan niat pembelian dalam platform TikTok kepada pengguna dalam kalangan pelajar Jabatan Perdagangan semester 5 di Politeknik Zon Utara (PTSS, PTSB, PSP). Dengan adanya maklumat mengenai faktor pengiklanan TikTok di atas talian terhadap niat pembelian pengguna, ini akan memudahkan lagi pelajar dalam proses membuat keputusan setelah teretusnya niat pembelian daripada pengiklanan TikTok tersebut.

2. ULASAN LITERATUR

Dibawah adalah ulasan literatur bagi tajuk faktor-faktor yang berhubungan secara langsung dengan niat pembelian dalam platform TikTok

2.1 Teori Yang Berkaitan

Kajian ini telah menggunakan Teori Tingkah laku Terancang (TPB) untuk mengenal pasti faktor yang mempengaruhi niat pembelian. Teori Tingkah laku Terancang (TPB) menegaskan tingkah laku manusia yang dipengaruhi oleh tiga konstruk iaitu sikap, norma subjektif dan tanggapan kawalan tingkah laku. Keputusan analisis untuk model struktur iaitu kerangka konseptual ini menjelaskan kesan langsung dan mengetahui objektif kajian tentang pemboleh ubah iaitu pengaruh positif kesan langsung tentang niat pembelian terhadap pengiklanan yang dalam platform TikTok. Walaupun teori ini sudah sering digunakan, namun masih terdapat perbezaan hasil dalam menjelaskan sikap terhadap perilaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat perbezaan pandangan terhadap Teori Tingkah laku Terancang (TPB).

2.2 Niat pembelian

Pembelian secara atas talian merupakan satu tren masyarakat masa kini semenjak penggunaan internet meningkat dalam tempoh 10 tahun yang lepas. Barangan dan perkhidmatan yang dijual secara atas talian lebih cenderung dalam meningkatkan daya tarik niat pembeli, pengkaji mengkaji satu platform yang khususnya telah memberi impak yang hebat pada abad ini iaitu aplikasi TikTok. Selain itu, pemasaran aktiviti dalam media sosial boleh mencetuskan niat membeli (Aji et al., 2020). Justeru itu, pembelian atas talian ini akan sedikit sebanyak menarik niat pembeli dan pengguna untuk mencuba memiliki barangan dalam platform media sosial media iaitu TikTok. Selain dari itu, niat membeli adalah proses yang berlaku semasa penilaian dan pembelian alternatif, pengguna mempunyai rasa atau minat untuk membeli produk atau perkhidmatan selepas menilai alternatif yang ditawarkan (Putri, 2019).

2.3 Kreativiti

Pengiklanan ialah salah satu pemasaran yang boleh menarik niat pembelian kepada pengguna dan mendapatkan perhatian seseorang terhadap apa yang diiklankan atau ditawarkan (Pradiani, 2017). Menurut daripada Nail, et al. (2022) yang menyatakan bahawa TikTok mendapat perhatian apabila aplikasi ini bermula sebagai alat pengiklanan untuk mempromosi barangan atau perniagaan di Malaysia merupakan Oleh itu, penghasilan sesuatu pengiklanan mestilah mengikut kreativiti yang boleh menarik niat pembelian terhadap pengiklanan di dalam aplikasi TikTok. Pada era globalisasi ini, dengan adanya inovasi konten yang kreatif, TikTok

berpotensi untuk menghasilkan pelbagai idea untuk menyiarkan pelbagai iklan yang mempunyai kreativiti yang berkualiti tinggi.

2.4 Emosi

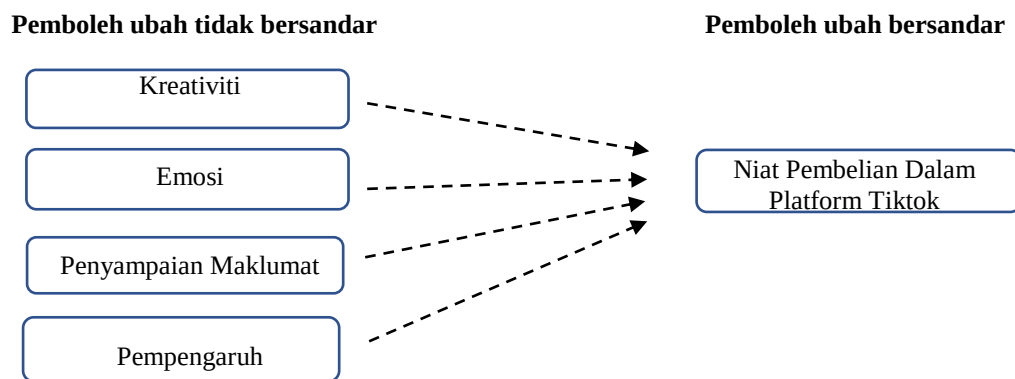
Pemasaran emosi adalah konsep baharu dalam dunia pemasaran dengan tujuan untuk memberi gambaran sisi emosi yang unik yang menampilkan jenama atau produk. Pengiklanan yang disiarkan di TikTok ia dapat mempengaruhi emosi seseorang itu untuk membuat keputusan ataupun melibatkan emosi dalam niat pembelian mereka. Westbrook dan Oliver (1991) menjelaskan bahawa emosi berbelanja berlaku selepas penggunaan dan sebelum pelanggan membuat penilaian kepuasan barangan atau perkhidmatan yang dibeli. Penemuan penyelidik lepas membincangkan bagaimana pembentukan emosi berbelanja umumnya bergantung pada prestasi produk (Chang, Lv, Chou, He, & Song, 2014). Pandangan ini konsisten dengan penemuan Putra, Arifin, dan Sunarti (2017) yang menegaskan bahawa emosi berbelanja berlaku semasa penggunaannya, walaupun sebelum pengguna mempunyai peluang untuk menilai pengalaman itu.

2.5 Penyampaian Maklumat

Iklan TikTok yang bermaklumat ialah iklan yang menyediakan maklumat tentang jenama, produk atau perkhidmatan. Penyelidik DuCoffee (1995) dan Setiawan & Briliana (2021) telah mendapati bahawa penyampaian maklumat mempunyai kesan positif terhadap nilai pengiklanan mudah alih. Perniagaan harus mengetahui jenis maklumat yang dicari oleh khalayak sasaran mereka kerana berbuat demikian boleh membantu mereka mencipta jenis bahan pemasaran dan maklumat yang mereka berikan di sana (Bucko et. al, 2018). Selain itu, diketahui bahawa kemakluman adalah faktor penting dalam keputusan pelanggan untuk membeli dalam talian (Dwidienawati et. al, 2020). Selanjutnya, diyakini bahawa penerimaan maklumat memberi kesan positif kepada niat membeli pengguna (Araujo, Perater, Qiquicho & Etrata, 2022). Dalam kajian yang dijalankan oleh Kawahara (2021), lebih ramai pembeli telah membeli produk yang diiklankan melalui maklumat daripada iklan video pengajaran. Memasukkan butiran lanjut tentang barangan dan harga dalam iklan video itu sendiri adalah satu lagi strategi untuk menggalakkan pelanggan membuat pembelian.

2.6 Pempengaruh

Pengaruh memiliki ikatan emosional yang kuat dengan kenalan atau pengikut mereka. Selepas pendedahan berulang kepada pengaruh, pengikut atau penonton menganggap pengaruh sebagai seorang yang boleh dipercayai atau sumber yang boleh diikuti untuk maklumat pembelian di atas talian (Lee & Watkins, 2016; Colliander & Dahlen, 2011). Lou dan Yuan (2019) mencatatkan hubungan positif antara hubungan parasosial dan minat pengikut dalam produk yang dipromosikan oleh pengaruh. Hal yang demikian, sebagai bentuk pengikut hubungan dalaman yang intim dengan pengaruh, mereka akhirnya boleh mengambil pendapat daripada pengaruh tersebut dan dapat meningkatkan lagi niat membeli didalam talian. Pemasar menggunakan hubungan yang baik ini dan tahap pengaruh dengan mentakrifkan “digital ekonomi selebriti” (Xiao & Zhang 2016). Oleh itu, hubungan para sosial sebahagiannya menerangkan kuasa pujukan pengaruh terhadap pengikut berkenaan pengesahan keberkesanan dalam mempengaruhi pengiklanan dalam talian (Hwang & Zhang 2018).



Rajah 1: Rangka Kerja Kajian

3. METODOLOGI KAJIAN

Hasil dapatan atau data kajian telah dianalisa menggunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS)*. Analisis deskriptif telah digunakan untuk menggambarkan ciri-ciri asal set data dan bertindak sebagai kunci untuk merumuskan pemboleh ubah kajian. Tujuan analisis deskriptif ini adalah untuk menerangkan serta merumuskan ciri-ciri sampel kajian yang telah dijalankan. Dalam borang soal selidik, soalan kajian telah dibahagikan kepada dua bahagian untuk diedarkan kepada responden melalui *Google Form*. Borang soal selidik dibuat berdasarkan tiga objektif yang terdapat dalam kajian ini. Borang ini mengandungi dua bahagian A dan bahagian B. Bahagian A mengandungi soalan-soalan yang berkaitan dengan faktor demografi terdiri daripada institusi pengajian, kursus yang diambil dan jantina responden. Seterusnya, dalam bahagian B mempunyai soalan yang berbentuk skala Likert dan faktor pembolehubah. Soalan di bahagian ini merujuk kepada empat objektif kajian iaitu faktor niat pembeli, faktor kreativiti, faktor emosi, faktor penyampaian maklumat, dan faktor pempengaruh. Adalah diterima umum bahawa dapatan dalam kajian boleh dipercayai. Mohd Majid (1994) menyatakan bahawa dapatan kajian akan bermakna sekiranya alat pengukur yang digunakan mampu mengukur apa alat tersebut hendak diukur. Soalan-soalan dalam kaji selidik diambil dari beberapa kaji selidik terdahulu, ada yang diubahsuai menjadi soal soal selidik yang yang diterima pakai berpandukan kepada kajian terdahulu mengikut situasi semasa.

Persampelan

[1] Proses persampelan dibuat untuk mengkaji unit analisis, populasi, sampel kajian dan bentuk persampelan. Unit analisis merupakan entiti utama yang berkait dalam penyelidikan ini. Populasi dan sampel kajian dilakukan berdasarkan rujukan yang mengenai perkara-perkara yang berkaitan dengan persampelan, pengukuran dan analisis data. Reka bentuk persampelan juga merupakan salah satu subset populasi dan sampel berupaya untuk mewakili keseluruhan populasi penyelidikan. Seperti yang dikaji jumlah pelajar Semester 5 Jabatan Perdagangan di Politeknik Utara (PTSS, PTSB, PSP) adalah seramai 689 orang. Populasi pelajar semester 5 Jabatan Perdagangan bagi Politeknik Tuanku Syed Sirajuddin ialah seramai 169 orang, manakala Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah sebanyak 222 orang dan akhir sekali, Politeknik Seberang Perai iaitu sebanyak 298 orang. Oleh itu, menurut jadual Krejcie & Morgan (1970), jumlah sampel bagi kajian ini adalah seramai 248 orang.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dari kajian ini diperoleh daripada data utama di mana data yang digunakan adalah terperinci. Kaedah utama ialah borang kaji selidik di atas talian iaitu Google Form yang akan diedarkan kepada di kalangan kalangan pelajar semester 5 Jabatan Perdagangan Politeknik Utara (PTSS, PTSB & PSP). Semasa pengedaran borang soal selidik, semua pelajar yang telah menjawab borang soal selidik ini dianggap bersetuju untuk menyertai kajian dan juga bersetuju untuk penyelidikan menggunakan hasil jawapan daripada borang soal selidik.

4. DAPATAN KAJIAN

Secara keseluruhannya, pada bahagian empat ini telah menerangkan mengenai maklum balas responden, ujian kebolehppercayaan, profil responden, analisis deskriptif dan analisis kolerasi. Pada bahagian maklum balas responden ini, jumlah soal selidik yang dijawab oleh responden adalah sebanyak 163 daripada 248. Seterusnya, ujian kebolehppercayaan responden mendapati bahawa kesemua item mempunyai nilai alpha yang melebihi 0.6. Justeru itu, terbukti bahawa kesemua item adalah sah dan boleh digunakan.

Selain itu, pengkaji telah membincangkan mengenai profil responden dimana menerangkan ciri-ciri responden yang terdapat dalam kajian ini. Manakala, analisis deskriptif membincangkan mengenai maklumat statistik bagi pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tak bersandar yang merangkumi nilai min dan sisihan piawai. Hasil dapatan kajian yang dilakukan bagi kelima-lima pemboleh ubah yang dikaji menunjukkan tahap keberkesanan yang tinggi dalam menentukan niat pembelian pengguna. Daripada hasil kajian kesemua pemboleh ubah menunjukkan bacaan kolerasi di antara .720 bagi kreativiti, .836 bagi emosi, 0.752 bagi penyampaian maklumat dan .807 bagi mempengaruhi terhadap pemboleh ubah bersandar iaitu niat pembelian. Ini menunjukkan faktor pemboleh ubah niat pembeli, faktor kreativiti, faktor emosi, faktor penyampaian maklumat, dan faktor mempengaruhi mempunyai tahap yang tinggi dalam mempengaruhi pembelian melalui TikTok. Akhir sekali, analisis korelasi dilaksanakan dengan bertujuan untuk melihat sama ada kesemua pemboleh ubah tak bersandar mempunyai signifikasi atau tidak signifikasi dengan pemboleh ubah bersandar.

Jadual 4.1: Profil Responden (n=163)

No.	Item	Maklumat	Jumlah	Peratusan
1.	Jantina	Lelaki	44	27%
		Perempuan	119	73%
2.	Program	DPM	89	54.6%
		DAT	26	16%
		DSK	23	14.1%
		DLS	18	11%
		DIB	7	4.3%
3.	IPT	PTSS	60	36.8%
		PSP	59	36.2%
		PTSB	44	27%

Jadual 4.1 Menunjukkan analisis profil responden seramai 163 orang. Lelaki sebanyak 27% dan perempuan sebanyak 73%. Manakala bagi program pula DPM sebanyak 54.6% iaitu paling tinggi dan DLS paling rendah 11%. IPT pula PTSS sebanyak 36.8, PSP, 36.2% dan PTSB 27%.

Jadual 4.2: Analisis Deskriptif

No.	Faktor	Min	Sisihan piawai	Interpretasi
1	Niat pembelian	4.41	0.548	Tinggi
2	Kreativiti	4.48	0.621	Tinggi
3	Emosi	4.29	0.702	Tinggi
4	Penyampaian Maklumat	4.43	0.639	Tinggi
5	Pempengaruh	4.34	0.668	Tinggi

Jadual 4.2 Menunjukkan analisis deskriptif bagi niat pembelian min 4.41 dan sisihan piawai 0.548, interpretasi tinggi. Bagi kreativiti pula min 4.48 , sisihan piawai 0.621, intepretasi tinggi. Manakala Bagi emosi pula min 4.29 , sisihan piawai 0.702, intepretasi juga tinggi. Penyampaian maklumat pula min 4.43 , sisihan piawai 0.639, intepretasi tinggi.

Jadual 4.3: Analisis Korelasi

Pemboleh Ubah	Niat Pembelian	Kreativiti	Emosi	Penyampaian Maklumat	Pempengaruh
Niat Pembelian	1				
Kreativiti	.720**	1			
Emosi	.836**	.711**	1		
Penyampaian Maklumat	.752**	.810**	.796**	1	
Pempengaruh	.807**	.734**	.843**	.837**	1

Jadual 4.3 Menunjukkan jumlah korelasi bagi niat pembelian dan kreativiti adalah sebanyak .720, emosi dan niat pembelian sebanyak .836, niat pembelian dan emosi adalah berjumlah .752 dan akhir sekali, niat pembelian dan pengaruh adalah .807. Disebabkan kesemua jumlah pemboleh ubah tak bersandar hampir dengan 1 maka kolerasi antara niat pembelian dengan kreativiti, emosi, penyampaian maklumat dan pempengaruh adalah berkesan.

5. PERBINCANGAN, RUMUSAN DAN CADANGAN

Purata keseluruhan jumlah kekerapan bagi pemboleh ubah bersandar niat membeli adalah sebanyak 4.406 di mana jumlah tersebut adalah dibawah skala 4 dan ini menunjukkan kebanyakan responden memilih justifikasi setuju untuk pemboleh ubah niat membeli. Pemboleh ubah tak bersandar iaitu kreativiti, pengiraan purata keseluruhan jumlah kekerapan bagi pemboleh ubah tak bersandar kreativiti adalah sebanyak 4.476, seterusnya, purata keseluruhan jumlah kekerapan bagi pemboleh ubah tak bersandar emosi adalah sebanyak 4.286, dimana jumlah tersebut adalah diatas skala 4, hal ini menunjukkan kebanyakan pelajar yang menjawab persoalan memilih justifikasi setuju untuk pembolehubah tak bersandar kreativiti. Selain itu, purata bagi jumlah kekerapan pemilihan responden tentang pemboleh ubah tak bersandar penyampaian maklumat ianya sebanyak 4.43. Di samping itu juga, purata bagi jumlah kekerapan pemilihan pelajar yang menjawab tentang pemboleh ubah tak bersandar,

pengaruh ianya sebanyak 4.34. Akhir sekali, purata bagi jumlah kekerapan pemilihan pelajar yang menjawab tentang pemboleh ubah tak bersandar mempengaruhi adalah sebanyak 4.34. Jumlah-jumlah tersebut adalah dibawah skala 4 dan ini menunjukkan kebanyakan responden memilih justifikasi setuju untuk pemboleh ubah tak bersandar bagi faktor-faktor yang berhubungan secara langsung dengan niat pembelian dalam platform TikTok. Oleh yang demikian, menerusi daripada kajian ini, Secara majoritinya responden dipengaruhi niat pembelian di TikTok menerusi faktor emosi, iaitu responden menilai hasil pengalaman pembelian pengguna di ruangan komen, sebelum responden membuat keputusan untuk membeli barangan di dalam aplikasi TikTok. Menurut Ilmiyah dan Krishnawan (2020), ulasan produk merujuk kepada komen yang diberikan oleh pembeli di platform e-commerce berdasarkan pengalaman mereka. Seterusnya, faktor kedua tertinggi yang mempengaruhi responden untuk membeli barangan adalah faktor mempengaruhi, iaitu pengaruh responden daripada idola yang diminatinya di dalam aplikasi berkenaan. kuasa pujukan pengaruh terhadap pengikut memberi keberkesanan dalam pengaruh iklan atas talian (Hwang & Zhang 2018). Faktor penyampaian maklumat merupakan faktor ketiga tertinggi dalam mendorong niat respon membeli di TikTok apabila respon dipengaruhi dengan pengiklanan yang kepada berbentuk pernyataan berbanding iklan berbentuk video. kawahara (2021) Lebih ramai pembeli membeli produk yang diiklankan melalui maklumat daripada iklan video pengajaran. Faktor kreativiti yang merupakan secara minoriti yang mempengaruhi responden untuk membeli barangan di aplikasi berkenaan Menerusi faktor ini, respon lebih cenderung dipengaruhi dengan pengiklanan berbentuk video secara langsung. Konsep "kata dari mulut ke mulut" mampu mempengaruhi pembelian untuk membuat pembelian (Camelia & Tjokrosaputro, 2024).

5.1 Implikasi Dapatan Kajian

Berdasarkan penelitian ini pengkaji telah menghuraikan impak keatas pengiklanan yang terdapat dalam platform TikTok. Hal ini bertujuan, untuk menarik niat pengguna untuk pembelian barangan dan perkhidmatan di atas talian. Pengiklanan juga berperanan sebagai penyalur maklumat kepada pengguna dan juga dapat memberi kesan terhadap masyarakat, bangsa, agama dan negara dari segi ekonomi mahupun sosial. Selain dari itu, pengiklanan juga dapat menambah pengetahuan sedia ada tentang kreativiti, emosi, penyampaian maklumat, dan mempengaruhi untuk pengguna platform TikTok dengan mengetahui secara lebih luas. Secara teoritikalnya, pengiklanan dapat memberi kesan kepada pengguna di platform TikTok selaras dengan trend semasa yang mana dapat menghubungkan faktor-faktor yang berhubungan secara langsung dengan niat pembelian dalam platform TikTok.

5.2 Limitasi Kajian

Kajian ini hanya mengkaji tentang faktor pemboleh ubah kreativiti, emosi, penyampaian maklumat dan mempengaruhi di dalam platform TikTok. Selain itu, terdapat beberapa kelemahan di dalam kajian antaranya kajian ini terhad kepada pelajar Semester 5 Jabatan Perdagangan Politeknik Zon Utara (PTSS, PTSB dan PSP). Seterusnya, kekangan masa dalam melakukan kajian ini juga menyebabkan proses pengumpulan data dilakukan dalam tempoh yang singkat. Di samping itu juga, kebanyakan responden tidak mahu menjawab pautan *Google Form* yang diberikan.

5.3 Cadangan Kajian Masa Hadapan

Kajian yang dilakukan ini boleh menjadi rujukan atau sumber kepada pengkaji yang akan datang. Hal ini kerana terdapat beberapa batasan yang menyekat kajian ini dan boleh dipertimbangkan dalam penyelidikan masa hadapan. Pengkaji boleh meluaskan penyelidikan akan datang dengan mengkaji institusi diseluruh Malaysia. Seterusnya, terdapat pemboleh ubah lain yang boleh pengkaji menyelidik sebagai contoh, yang pertama adalah kepercayaan. Hal ini kerana, faktor kepercayaan dapat mempengaruhi niat pembelian seseorang individu. Yang kedua adalah keyakinan jenama yang mana merupakan satu platform TikTok yang terbaik untuk meningkatkan kesedaran produk di samping itu, dapat meluaskan kuasa pembelian. Pengkaji juga ingin menyarankan agar kajian akan datang dapat dilakukan dengan membuat beberapa perubahan seperti melakukan penyelidikan dengan lebih mendalam.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan objektif kajian, secara keseluruhan hasil kajian mendapati hubungan yang kuat antara faktor-faktor yang berkaitan dengan faktor-faktor yang berhubungan secara langsung dengan niat pembelian dalam platform TikTok di dalam kalangan pelajar. Kesemua faktor-faktor yang dikaji mempunyai hubungan kolerasi yang positif. Pengkaji juga telah mengenal pasti faktor-faktor yang berhubungan secara langsung dengan niat pembelian dalam platform TikTok. Tambahan pula, melalui kajian ini secara tidak langsung dapat membantu pengguna di platform TikTok mengenal pasti faktor pemboleh ubah dan seterusnya dapat meningkatkan lagi pembelian secara atas talian. Justeru itu, pengiklanan dalam platform TikTok merupakan elemen yang penting dan harus di titik beratkan untuk mencapai sesuatu objektif dan dapat memasarkan produk dan perkhidmatan dalam kalangan pengguna masa hadapan.

RUJUKAN

- Aji, H. M., Berakon, I., & Md Husin, M. (2020). COVID-19 and e-wallet usage intention: A multigroup analysis between Indonesia and Malaysia. *Cogent Business & Management*, 7(1), 1804181.
- Aluri, A., Slevitch, L., & Larzelere, R. (2015). The Influence of Embedded Social Media Channels on Travelers ' Gratification, Satisfaction, and Purchase Intentions. *Sage Journal*, 57(3), 1-25. doi: 10.1177-1938965515615685
- Apasrawoite, D., & Yawised, K. (2022). Factor Influencing the Behavioural and Purchase Intentions on Live Streaming Shopping. *Asean Journal of Business Research*, 12(1), 39-64. doi: 10.14707-ajbr.220119
- Araujo, C. J., Perater, K. A., Qiquicho, A. M., & Etrata, A. E. (2022). Influencer of TikTok Video Advertisement on Genaration Z'S Behaviour abd Purchase Intention. *International Journal of Social and Managament Studies*, 3(2), 140-152. Retrieved from <https://influence of tiktok-2775>
- Bucko, J., Kakalejčík, L., & Ferencová, M. (2018). Online shopping: Factors that affect consumer purchasing behaviour. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1535751.
- Camelia, E., & Tjokrosaputro, M. (2024). Pengaruh Social Media Marketing Dan E-Wom Terhadap Purchase Intention Aksesoris Motor Kustom Pada Ak Industries Dengan Trust Sebagai Variabel Mediasi. *Jurnal Manajemen Bisnis Dan Kewirausahaan*, 8(2), 267–281.
- Cantawee, S., Witoonphan, N., & Sammasut, T. (2021). Influencers Affecting Consumers' Purchase Intentions through VDO Advertising on TikTok Online Social Media in Chonburi Province. *UBRU International Journal Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 1(2), 11-23.
- Chang, E. C., Lv, Y., Chou, T. J., He, Q., & Song, Z. (2014). Now or Later: Delay's Effects on Post-Consumption Emotions and Consumer Loyalty. *Journal of Business Research*, 67(7), 1368-1375. doi:10.1016/j.jbusres.2013.08.016
- Colliander, J., & Dahmén, M. (2011). Following the fashionable friend: The power of social media: Weighing publicity effectiveness of blogs versus online magazines. *Journal of advertising research*, 51(1), 313-320.
- Ducoffe, R. H. (1995). How consumers assess the value of advertising. *Journal of current issues & research in advertising*, 17(1), 1-18.
- Dwidienawati, D., Tjahjana, D., Abdinagoro, S. B., & Gandasari, D. (2020). Customer review or influencer endorsement: which one influences purchase intention more? *Heliyon*, 6(11).
- Firat, D. (2019). YouTube Advertising Value and Its Effects on Purchase Intention. *Journal of Global Business Insights*, 4, 141-155. Retrieved from <https://digitalcommons.usf.edu/globe/vol4/iss2/5>
- Gesmondur, M. A., Jordan, M. D., Meridor, W. H., Muyot, D. V., Castano, M. C., & Bandojo, A. J. (2022). TikTok as a platform for Marketing Campaigns: The effect of Brand Awareness and Brand Recall on the Purchase Intentions of Millennials. *Journal of Business and Management Studies*, 4(2), 343-361. doi: 10.32996/jbms
- Hwang, K., & Zhang, Q. (2018). Influence of parasocial relationship between digital celebrities and their followers on followers' purchase and electronic word-of-mouth intentions, and persuasion knowledge. *Computers in human behavior*, 87, 155-173.

- Ilmiyah, Khafidatul, and Indra Krishernawan. 2020. "Pengaruh Ulasan Produk, Kemudahan, Kepercayaan, Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Pada Marketplace Shopee Di Mojokerto." *Maker: Jurnal Manajemen* 6, no. 1 (June): 31–42.
<https://doi.org/10.37403/mjm.v6i1.143>
- Kawahara, T. (2021). Differences in the determinants of purchase intention through advertisements and advertising recognition among product types. *Behaviormetrika*, 48(1), 117-140.
- Lou, C., & Yuan, S. (2019). Influencer Marketing: How Message Value and Credibility Affect Consumer Trust of Branded Content on Social Media. *Journal of Interactive Advertise*, 19(1), 58-73. doi:10.1080/15252019.2018.1533501
- Lee, J. E., & Watkins, B. (2016). YouTube vloggers' influence on consumer luxury brand perceptions and intentions. *Journal of business research*, 69(12), 5753-5760.
- Maulana, M. A., & Sandyawati, N. S. (2023). USING TIKTOK SOCIAL MEDIA AS A MARKETING PROMOTION MEDIA IN ONLINE BUSINESS. *International Journal of Social Science*, 3(4), 507-514.
- Meliawati, T., Gerald, S. C., & Aruman, A. E. (2023). The Effect of Social Media Marketing Tiktok and Product Quality towards Purchase Intentions. *Journal of Consumer Sciences*, 8(1), 77-92. doi:<https://doi.org/10.29244/jcs.8.1.77-92>
- Mohd Majid. 1994 *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka
- Nair, Rajesh & Ganatra, Varsha & Sugumaran, Hareepriya & Kee, Daisy & Heng, Siew & Mei, Hilari & Huang, Chumengyao & Doshi, Vrutika. (2022). How Does Social Media Platforms Help to Improve Business Performances during the COVID-19 Pandemic? A Study of TikTok. *Journal of The Community Development in Asia*. 5. 41-53.
10.32535/jcda.v5i1.1384.
- Nghia, H. T., Olsen, S. O., & Trang, N. T. M. (2020). Shopping value, trust, and online shopping well-being: a duality approach. *Marketing Intelligence & Planning*, 38(5), 545-558.
- Omnicores Agency (2023, March 23) <https://www.omnicoreagency.com/tiktok-statistics/>
- Pradiyani, T. (2017). Pengaruh Sistem Pemasaran Digital Marketing Terhadap Peningkatan Volume Penjualan Hasil Industri Perumahan. *Jurnal Ilmiah Bisnis dan Ekonomi Asia*, 11(2), 46-53. doi: 10.32812-gibelcar.v1i2.45
- Pratama, M. R., & Nilowardono, S. (2023). The Effect of TikTok Social Media Advertising and Brand Image on the Purchase Decisions of Mozzarella Consumers in Surabaya City. *World Journal of Business Project and Digital Management*, 4(1), 53-59.
Retrieved from <http://world.journal.or.id-indeks.php-bpdm>
- Putra, G. P., Arifin, Z., & Sunarti, S. (2017). Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian dan Dampaknya Terhadap Kepuasan Konsumen (Survei pada Mahasiswa Administrasi Bisnis Fakultas Ilmu Administrasi Angkatan 2013&2014 Universitas Brawijaya yang Melakukan Pembelian Paket Data Kampus). *Journal Administrasi Bisnis*, 48(1), 124-131. Retrieved from
<http://administrasibisnis.studentjournal.uv.ac.id>
- Putri, F. E., & Tiarawati, M. (2019). The Effect of Social Media Influencer and Brand Image on Online Purchase Intention during The Covid-19 Pandemic. *Elomata International Journal of Management*, 2(3), 163-171. Retrieved from
<https://www.elomata.org/indeks.php/ajjm>

- Rocha, A., Adeli, H., Dzemwda, G., Moreira, F., & Ramalho Correia, A. M. (2021). *Trends and Application in Information Systems and Technologies*. Switzerland: Hootsuite and We are Social. doi:<https://doi.org/10.1007-798-3-030-72651-5>
- Setiawan, C. R., & Briliana, V. (2021). Entertainment, informativeness, credibility, attitudes toward purchase intention pada subscriber channel YouTube. *Jurnal Bisnis Dan Akuntansi*, 23(1), 111-120.
- Talib, Z. A., Shahnoun, N. F., & Muhd Noor, N. S. (2020). Advertising Value and Online Purchase Intention on Youtube. *Asian People Journal*, 3(SI1), 1-11. Retrieved from <https://dx.doi.org/10.37231-apj.2020.3.SI1.232>
- Tenzin, C., & Chan, L. Y. (2020). The Effect of Social Media Marketing Activities on Purchase Intention with Brand Equity and Social Brand Engagement: Empirical Evidence from Korean Cosmetics Firm. *Knowledge Management Society of Korea*, 21(3), 141-160. doi:10.15813/kmr.2020.21.3.008
- West Brook, R. A., & Oliver, R. L. (1991). The dimensionality Of Consumption Emotion Pattern and Consumer Satisfaction. *Journal of Consumer Research*, 18(1), 84-91. doi:10.1086/209243
- Zhao, Y., Wang, L., Tang, Q., & Zhang, Y. (2020). Electronic Word-of-mouth and consumer purchase intentions in Social E-Commerce. *Electronic Commerce Research and Application*, 41, 1567-4223. doi:<https://doi.org/10.1016-j.elerap.2020.100980>

INOVASI *AUTOMATIC SALINE DISPENSER* DALAM PENGHASILAN TELUR MASIN

Yuslina binti Abdul Ghani^{1*}

¹Politeknik Seberang Perai, Permatang Pauh, Pulau Pinang

*E-mel: yuslina@psp.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini adalah untuk menilai sejauh mana keberkesanan Automatic Saline Dispenser (ASD) dapat membantu para pekerja perniagaan Telur Al Qamar Tokchu Trading (Tokchu) dalam pengeluaran telur masin. Temu ramah dengan pemilik perniagaan Telur Al Qamar Tokchu Trading telah dapat mengenalpasti bahawa organisasi ini masih belum menggunakan teknologi moden dalam proses pembuatan telur masin keluaran mereka. Ini telah menyebabkan ia mengambil masa yang agak lama untuk memenuhi permintaan pelanggan kerana operasi perniagaan ini lebih berasaskan buruh. ASD merupakan salah satu alatan inovasi yang direkayasa dengan menggunakan barang-barang terpakai yang boleh dikitar dan diguna semula. Ia merupakan alatan yang dapat berfungsi secara automatik bagi memindahkan air garam ke bekas-bekas merendam telur masin. ASD telah direka untuk membantu perniagaan Tokchu mengatasi masalah berkaitan dengan pemindahan air garam yang digunakan untuk merendam telur-itik yang hendak dijadikan telur masin. ASD telah dapat mempercepatkan proses pemindahan air garam serta proses memasukkannya ke dalam balang yang berisi telur itik yang hendak dijadikan telur masin. Para pekerja tidak perlu lagi mengangkut air secara manual. Beban pekerja dapat dikurangkan dan jumlah pekerja yang terlibat dalam proses pembuatan telur masin juga dapat dikurangkan. Kajian ini memberikan impak yang besar terhadap perniagaan Tokchu kerana ia dapat meningkatkan pengeluaran telur masin, dan dapat membantu memenuhi permintaan yang tinggi serta seterusnya dapat mengurangkan kos operasi perniagaan. Kajian ini dijalankan dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri daripada 5 fasa iaitu (i) Analisis (Analyse) (ii) Reka bentuk (Design) (iii) Membangunkan (Development) (iv) Pelaksanaan (Implementation) (v) Penilaian (Evaluation). Kajian juga menggunakan kaedah temubual untuk mendapatkan maklumat berkaitan masalah yang dihadapi oleh pemilik perniagaan dan juga para pekerja yang terlibat. Hasil temubual juga mendapati bahawa ASD merupakan peralatan inovasi yang baik yang dapat membantu pemilik perniagaan dan pekerja yang terlibat dalam proses pengeluaran telur masin di perniagaan Tokchu.

Kata Kunci: Automatic Saline Dispenser, proses pembuatan telur masin, inovasi peralatan, proses automatik, Model ADDIE

1. PENGENALAN

Automatic Saline Dispenser (ASD) ini merupakan salah satu teknologi inovasi yang direka khas dengan menggunakan barang-barang terpakai yang boleh dikitar dan diguna semula. Automatic Saline Dispenser ini adalah sebuah peralatan separa automatik yang dapat membantu menjimatkan penggunaan tenaga manusia. ASD bukan sahaja dapat menjimatkan dan mengurangkan tenaga manusia, malah ia juga dapat menjimatkan kos dan masa.

Tujuan kajian ini dilakukan adalah untuk membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh perniagaan Tokchu.

Penyataan masalah:

1. Kekurangan tenaga kerja kerana bilangan pekerja yang terhad.
2. Pemindahan air garam dilakukan secara manual menyebabkan penggunaan tenaga kerja yang ramai dan pembaziran air garam akibat tertumpah.
3. Kekangan teknologi juga menyebabkan perniagaan Tokchu mengambil masa yang lama untuk menyiapkan tempahan pelanggan.
4. Kos operasi yang tinggi kerana keperluan tenaga kerja yang banyak serta pembaziran air garam akibat berlakunya tumpahan air garam.

Bagi penyataan masalah yang dinyatakan, objektif kajian adalah:

1. Mengurangkan kebergantungan kepada tenaga manusia melalui penciptaan automatik dalam proses pengendalian air garam.
2. Mengatasi masalah pembaziran air garam melalui teknologi automatik yang diperkenalkan.
3. Meningkatkan kecekapan proses dimana masa yang diambil untuk menyiapkan tempahan pelanggan lebih singkat melalui inovasi yang dilaksanakan.
4. Menjimatkan masa dan kos dengan mengoptimumkan proses pemindahan air garam dengan memperkenalkan automatic saline dispenser.

2. SOROTAN KAJIAN

Pada masa kini permintaan terhadap makanan yang berkualiti tinggi sedang meningkat dari hari ke hari. Para pengeluar makanan telah dituntut untuk memastikan makanan yang diproses dan dikeluarkan untuk pasaran mestilah berkualiti, berkhasiat dan mempunyai rasa yang segar dan enak. Sehubungan itu pelbagai kaedah dan teknik pemprosesan makanan baharu telah diperkenalkan. Pelbagai teknologi baharu dalam proses pengeluaran produk telah diperkenalkan bagi meningkatkan produktiviti dan seterusnya dapat menjimatkan kos pengeluaran. Pengeluar makanan perlu mencari pelbagai kaedah dalam pengeluaran makanan kerana permintaan terhadap makanan yang tinggi setara dengan peningkatan jumlah populasi manusia.

Pengguna kini menuntut produk yang selamat, bernilai pemakanan tinggi, mempunyai sifat deria yang menarik, dan jangka hayat yang panjang. Walaupun industri makanan terus memenuhi keperluan ini, kebimbangan masyarakat mengenai kelestarian alam sekitar tetap timbul. Pelbagai teknologi yang menjanjikan penjagaan alam sekitar telah dibangunkan, dengan potensi untuk menggantikan teknologi pemprosesan haba konvensional, bagi mengurangkan kesan terhadap alam sekitar serta memastikan pemeliharaan nilai pemakanan, penyahaktifan mikrob, dan dekontaminasi (Chakka A.K., et al., 2021).

Menurut Kamus Dewan Edisi Keempat, teknologi merupakan kajian yang menggunakan pengetahuan sains untuk tujuan praktis dalam industri, pertanian, perubatan, perniagaan dan lain-lain. Dasar Agromakanan Nasional (DAN 2.0) menyatakan bahawa teknologi moden perlulah digunakan dengan lebih meluas dalam sektor agromakanan dimana para pengeluar makanan perlulah mempunyai pengetahuan yang kukuh dan celik teknologi bagi menyokong pembangunan teknologi yang berdaya maju dari segi ekonomi (Kementerian Pertanian dan

Industri Makanan, 2021).

Pengeluar makanan juga perlu inovatif dalam mengeluarkan makanan bagi menjamin mutu dan kos pengeluaran makanan adalah bersesuaian. Inovasi ialah amalan sistematik untuk membangunkan dan memasarkan teknologi dan produk yang diceburi. Menurut Nur Hidayatul (2020), inovasi merupakan satu kaedah mencari jalan untuk menghasilkan produk dan perkhidmatan kepada yang lebih baik. Inovasi makanan memastikan pasaran makanan sentiasa menarik dan relevan dengan mencari lebih banyak cara untuk menangani isu keselamatan, pemprosesan dan kemampunan. Industri makanan sentiasa mencari cara untuk menjadikan kehidupan pengguna dan pemilik perniagaan makanan lebih mudah dan lebih produktif dimana ia telah menyaksikan banyak inovasi makanan terutamanya dengan globalisasi pasaran makanan dan kesan perubahan iklim. Industri makanan tidak dapat mengelak daripada inovasi dalam pengeluaran makanan sama ada dengan meningkatkan tabiat pemakanan pengguna melalui pilihan yang lebih sihat atau dengan mengautomasikan operasi perniagaan.

Keupayaan inovasi adalah keupayaan untuk menyerap, menerima dan mengubah teknologi yang dibekalkan ke dalam operasi khusus dan rutin pengurusan syarikat yang pada akhirnya akan meningkatkan keuntungan syarikat (Reichert et al. 2011). Namun begitu inovasi yang dilakukan hendaklah dibuat secara bertanggungjawab. Pembangunan produk dan inovasi yang bertanggungjawab memerlukan pereka bentuk produk dan teknologi baru membuat keputusan yang tepat. Ianya haruslah berdasarkan bukan sahaja mengikut keperluan produk atau kemampuan teknologi, tetapi juga mengikut apa yang 'sepatutnya teknologi lakukan' atau apa yang dianggap betul untuk dilakukan (Manning, Dooley, et al., 2023).

Telur merupakan produk makanan yang berasal dari ternakan unggas dan mudah rosak dan busuk, oleh itu ia memerlukan pengendalian yang teliti dari masa mengumpul telur dari sangkar hingga disimpan oleh pengguna. Telur juga merupakan produk yang mudah rosak, oleh itu usaha diperlukan dalam memproses atau memanjangkan jangka hayat telur dan pengawetan yang dapat mengekalkan kualiti telur (Lukito et al., 2012). Telur masin merupakan telur yang telah diawet menggunakan garam bagi memanjangkan jangka hayat telur. Proses pengasinan telur umumnya dilakukan dengan menggunakan dua kaedah iaitu teknik merendam dalam larutan garam (kaedah brining) atau air garam dan teknik salutan iaitu menggunakan campuran garam dan tanah liat, atau menggosok abu atau serbuk bata merah (Sahroni, 2003). Biasanya ia mengambil masa dua hingga empat minggu untuk menjadikan telur tersebut masin. Telur yang telah masin boleh dibersihkan dan terus direbus untuk diguna ataupun disimpan di dalam petiais.

Dalam melaksanakan inovasi pihak yang terlibat juga perlu memastikan ianya tidak menyebabkan pencemaran terhadap persekitaran. Industri makanan telah lama menjadi keutamaan dalam ekonomi global. Menurut Guo et.al (2020), teknologi hijau secara amnya boleh didefinisikan sebagai sistem teknologi dinamik yang mendorong kepada pembangunan seimbang antara manusia dengan alam sekitar. Namun begitu secara khususnya ia merujuk kepada sistem teknologi yang dapat mengurangkan pencemaran, meningkatkan kecekapan serta dapat melindungi ekologi dan alam sekitar seterusnya mewujudkan keseimbangan antara manusia dan alam sekitar. Ianya selari dengan apa yang dinyatakan oleh Bhardwaj, M & Neelam (2015), teknologi hijau adalah membangunkan dan mengaplikasikan produk, sistem dan peralatan untuk memulihara alam dan mengurangkan kesan akibat daripada aktiviti manusia. Selain itu, dapat membantu mengurangkan kesan kepada alam sekitar melalui penggunaan

bahan kitar semula. Kesimpulannya adalah teknologi hijau merupakan suatu pendekatan yang holistik dan dinamik yang menggabungkan inovasi teknologi dan kesedaran ekologi untuk mencapai pembangunan dan kehidupan yang mampan.

3. METODOLOGI

3.1 Reka Bentuk Projek

Kajian ini menggunakan pendekatan kajian tindakan dengan mengumpulkan data melalui temubual, soal selidik, dan analisis penggunaan Automatic Saline Dispenser. Data dikumpul sebelum dan selepas pelaksanaan projek untuk menjawab soalan berkaitan objektif kajian.

Pembangunan produk ini dilaksanakan dengan menggunakan model “ADDIE” yang telah diperkembang luaskan oleh Allison Rosset. Secara umumnya terdapat lima fasa yang terdapat di dalam model ADDIE ini, iaitu:

- Analysis (analisis)
- Design (reka bentuk)
- Development (pembangunan)
- Implementation (perlaksanaan)
- Evaluation (penilaian)

Sebelum produk inovasi ini dibina soalselidik telah diedarkan kepada 10 orang pekerja di Perniagaan Tokchu melalui aplikasi “Google Form” untuk menentukan masalah yang dihadapi oleh pekerja-pekerja Tokchu iaitu di peringkat analisis masalah yang dihadapi oleh Perniagaan Tokchu.

3.1.1 Analisis keperluan produk.

Jadual 1.1: Demografik

ITEM		Peratus (%)
Jantina	Lelaki	40
	Perempuan	60
Umur	18 - 30	40
	31 - 40	40
	41 - 50	20

Jadual 1.2: Analisis masalah yang dihadapi oleh Perniagaan Tokchu

ITEM	YA (%)	TIDAK (%)
Air perlu diangkat secara manual untuk dimasukkan ke dalam tangki untuk memasak air garam.	100	-
Saya berasa sangat letih kerana perlu mengangkut air secara manual.	100	-
Mengangkut air secara manual membazirkan masa.	100	-
Mengangkut air secara manual melambatkan proses penyediaan telur masin.	100	-
Saya perlu mengangkut lebih banyak air secara manual apabila tempahan telur masin meningkat.	100	-
Saya perlu memindahkan air garam yang siap dimasak ke dalam bekas lain untuk disejukkan secara manual.	100	-
Saya perlu memastikan setiap bekas mempunyai air garam yang mencukupi.	100	-

Jadual 1.3: Analisis keperluan *Automatic Saline Dispenser*

ITEM		YA (%)	TIDAK (%)
I. Penampilan <i>Automatic Saline Dispenser</i>	1. Reka bentuk yang menarik	100	-
	2. Saluran paip yang diperbuat daripada keluli yang tahan karat	100	-
	3. Mempunyai injap bebola yang dapat mengawal air garam	100	-
II. Ciri-ciri <i>Automatic Saline Dispenser</i> .	1. Tangki simpanan akan menyalurkan air garam ke dalam bekas dispenser secara automatik apabila air garam berkurangan	100	-
	2. Pekerja hanya perlu menadah air garam di satu tempat dari bekas dispenser tanpa perlu berulang-alik untuk mengisi air garam ke dalam setiap bekas rendaman	100	-
	3. Penggunaan bahan kitar semula yang dapat menjimatkan kos	100	-
	4. Mesra pengguna	100	-
	5. Pengisian air garam secara automatik	100	-
	6. Tempat penyimpanan air garam yang dapat menampung kapasiti air garam yang banyak.	100	-
	7. Menjimatkan elektrik.	100	-
	8. Mudah digunakan oleh pekerja.	100	-
	9. Mempercepatkan proses pembuatan telur masin.	100	-

3.1.2 Merekabentuk produk

Hasil dari analisis kajian, analisis keperluan serta temubual dengan pemilik perniagaan Tokchu, maka pengkaji telah mendapat idea untuk menghasilkan Automatik Saline Dispenser (ASD) yang diharapkan dapat membantu mengatasi masalah yang dihadapi oleh perniagaan ini.

3.1.3 Pembangunan prototaip produk

Hasil dari analisis kajian serta analisis keperluan maka pengkaji telah membangunkan prototaip ASD. Terdapat beberapa langkah yang perlu dilaksanakan dalam membangunkan prototaip ASD. Ianya boleh dirujuk kepada Rajah 1.

Langkah 1

Menebuk lubang di bekas memasak air garam untuk memasang paip yang menyalurkan air garam tersebut ke bekas simpanan.



Langkah 2

Membuat lubang di kedua-dua belah bekas simpanan untuk menyambung paip kepada injap bebola dan untuk memasang kepala paip.



Langkah 3

Seterusnya memasang injap bebola di dalam bekas simpanan melalui lubang yang dibuat diatas.



Langkah 4

Memasang kepala paip di lubang yang dibuat pada bekas simpanan di bahagian bawah.



Rajah 1: Pembangunan Prototaip ASD

3.1.4 Pelaksanaan

Setelah prototaip ASD siap dibina maka ianya telah dibawa ke perniagaan Tokchu di Penagauntuk dicuba dan telah berjalan sebagaimana yang dirancang.



Rajah 2: Prototaip ASD yang siap dibina

3.1.5 Penilaian

Setelah percubaan prototaip telah berjaya, soal selidik telah diedarkan melalui "Google Form" kepada 20 orang pekerja termasuk pemilik perniagaan tersebut untuk mendapatkan pandangan mereka. Hampir keseluruhan pekerja berpendapat bahawa ASD berfungsi dengan baik dan dapat membantu mereka dalam melaksanakan tugas serta mengurangkan beban mereka untuk mengangkut air garam untuk dimasukkan kedalam botol-botol yang berisi telur itik untuk dijadikan telur masin. Ia juga dapat menjimatkan kos yang ditanggung oleh Tokchu kerana tidak perlu mengupah ramai pekerja dan kurang pembaziran air garam akibat tertumpah.

Jadual 1.4: Maklumbalas terhadap prototaip ASD

Maklumbalas responden				
Soalan/ Jawapan	YA		TIDAK	
	NOs	(%)	NOs	(%)
1. Automatic saline dispenser berfungsi dengan baik.	20	100		
2. Automatic saline dispenser meningkatkan pengeluaran telur masin.	19	95	1	5
3. Automatic saline dispenser dapat menjimatkan masa pembuatan telur masin.	20	100		
4. Automatic saline dispenser dapat mengurangkan beban pekerja dalam proses pembuatan telur masin.	20	100		
5. Automatic saline dispenser dapat membantu memenuhi permintaan yang tinggi.	20	100		
6. Automatic saline dispenser senang untuk digunakan.	20	100		
7. Automatic saline dispenser memudahkan pekerja untuk memasukkan air garam ke dalam balang-balang yang berisi telur.	20	100		
8. Automatic saline dispenser dibuat menggunakan bahan-bahan yang terpakai.	19	95	1	5
9. Automatic saline dispenser dapat menjimatkan tenaga elektrik.	19	95	1	5
10. Automatic saline dispenser dapat menjimatkan kos perniagaan.	20	100		
11. Automatic saline dispenser dapat menampung air garam yang banyak.	17	85	3	15
12. Automatic saline dispenser mempunyai ruang yang luas.	18	90	2	10
13. Automatic saline dispenser tahan air panas.	20	100	-	
14. Automatic saline dispenser mudah untuk dialih - alihkan.	11	55	9	45
15. Automatic saline dispenser mempunyai saiz yang sesuai.	19	95	1	5
16. Automatic saline dispenser dapat menjimatkan penggunaan tenaga pekerja.	20	100	-	
17. Automatic saline dispenser ini dapat mengelakkan pembaziran air.	20	100		

4. PERBINCANGAN

Hasil kajian yang dijalankan menunjukkan:-

a. Penghasilan Telur Al Qamar Tokchu Trading

Hasil kajian yang dijalankan mendapati pekerja-pekerja Tokchu bersetuju bahawa ASD ini dapat mempercepatkan proses pembuatan telur masin, mudah digunakan oleh pekerja dan

pekerja hanya perlu menadah air garam di satu tempat dari bekas dispenser tanpa perlu berulang-alik untuk mengisi air garam ke dalam setiap bekas rendaman. Dengan dapatan kajian tersebut, objektif pertama kajian telah tercapai.

b. Mengurangkan kebergantungan kepada tenaga manusia

Penghasilan ASD dapat mengurangkan kebergantungan kepada tenaga manusia melalui penyaluran air garam yang telah dimasak dan disejukkan ke dalam bekas penyimpanan air garam dimana air garam tidak perlu diangkut dari tempat memasak ke tempat untuk menyimpan air garam kerana ia telah disalurkan secara automatik apabila paip yang menghubungkan bekas untuk memasak air garam dengan bekas untuk menyimpan air garam dibuka seterusnya air garam dimasukkan ke dalam balang dengan membuka paip pada bekas penyimpanan air garam. Kerja-kerja boleh terus dilakukan ditempat dimana air garam telah disejukkan dan disimpan.

c. Mengatasi masalah kekurangan tenaga kerja

ASD juga dapat mengatasi masalah kekurangan tenaga kerja yang di hadapi oleh Tokchu. Ianya membantu Tokchu untuk terus produktif walaupun dengan jumlah tenaga kerja yang kurang tanpa membebankan dan menyebabkan stress kepada pekerja-pekerja.

d. Menjimatkan masa dan kos

ASD dapat mengoptimumkan proses pemindahan air garam untuk menjimatkan masa dan kos operasi perniagaan. Ini dapat membantu pengurusan meningkatkan produktiviti dan keuntungan perniagaan. ASD secara tidak langsung telah membantu perniagaan mengurangkan perbelanjaan bagi membayar upah pekerja. Bebola injap dalam ASD pula akan membantu memastikan air garam yang telah sejuk tidak akan terlebih muat didalam bekas penyimpanan dimana sekiranya tidak dikawal dengan betul boleh menyebabkan limpahan air garam yang boleh menyebabkan kerugian kepada perniagaan.

Walaupun dalam kebanyakan hal responden bersetuju seratus peratus tetapi didapati dalam hal-hal tertentu terdapat beberapa orang responden tidak bersetuju dengan pernyataan yang diberikan dalam soal selidik. Terdapat responden yang merasakan ruang yang terdapat pada ASD tidak cukup luas untuk menampung air garam yang banyak. Sehubungan itu pengkaji telah memperbesarkan lagi ruangan untuk memasak air garam agar dapat menampung lebih banyak air garam pada satu-satu masa sebelum dimasukkan ke dalam tempat sejuk untuk disimpan atau sebelum dimasukkan kedalam botol-botol yang berisi telur untuk dijadikan telur masin. Selain itu, pengkaji juga telah menambah "stopcock tembaga" di paip yang menyambungkan periuk dengan bekas simpanan air garam supaya dapat mengawal air untuk mengalir ke bekas simpanan apabila air garam sedang dimasak. ASD dibina menggunakan bahan-bahan terpakai seperti periuk yang telah tidak digunakan dan tong untuk menyimpan air garam yang telah sejuk juga menggunakan tong yang telah tidak digunakan lagi. Selain itu juga ASD dicadangkan diletak di tempat yang tetap kerana ia tidak mudah untuk dialih-alihkan atas faktor saiz dan beratnya.



Rajah 3: Penambahbaikan Produk dari Prototaip ke Produk Sebenar ASD

5. KESIMPULAN

Proses pembuatan telur masin secara manual mempunyai kelemahan dan merumitkan pihak pekerja untuk melakukan aktiviti seharian. Inovasi automatic saline dispenser dapat memudahkan urusan pekerja di Perniagaan Telur Al Qamar Tokchu Trading serta dapat menyelesaikan masalah proses pemindahan air garam yang digunakan untuk merendam telur –telur itik yang hendak dijadikan telur masin.

Secara keseluruhannya ASD adalah senang untuk digunakan dan memudahkan pekerja untuk memasukkan air garam ke dalam balang-balang yang berisi telur masin. Ia juga mempunyai ruang yang luas yang dapat menampung air garam yang banyak. Ciri-ciri ASD dapat mengoptimumkan pemindahan air garam seterusnya menjimatkan masa, tenaga, dan kos perniagaan.

Automatic saline dispenser ini diharapkan mampu bersaing dengan baik di pasaran dan membantu memudahkan semua kerja yang terlibat dengan aktiviti proses pembuatan telur masin di perniagaan Telur Al Qamar Tokchu Trading.

RUJUKAN

- Abdulahim, M.A, Ruseh, A.H, M. Ismail, M.Z (2020), Produk Inovasi Mesin Auto-PT untuk Pengeluaran Tauge, *Journal of Social Sciences and Technical Education [S.I.]*, v. 1, n. 1, 136-145, <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/jossted/article/view/10771>
- Chakka A.K., Sriraksha M.S., Ravishankar C.N.(2021), Sustainability of emerging green non-thermal technologies in the food industry with food safety perspective: A review. *LWT– Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112140>
- Dasar Agromakanan Negara 2.0, *Bahagian Dasar dan Perancangan Strategik Kementerian Pertanian dan Industri Makanan* (2021)
- Kumar, P., Máté, M. and Sharma, P, *Technological Innovations in Food Industry*, https://www.researchgate.net/publication/376716300_Chapter_2_Technological_Innovations_in_Food_Industry
- Lukito, G.A. Suwarastuti, A., Hintono, A., (2012), Pengaruh Berbagai Metode Pengasinan Terhadap Kadar NaCl, Kekenyalan dan Tingkat Kesukaan Konsumen pada Telur Puyuh Asin, *Animal Agriculture Journal*, Vol 1, No 1, 829–838. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/879/854>
- Niteh, M.Y., Ahmad, M., Ibrahim, M.R (2017), *Monograf Telur Masin*, https://www.researchgate.net/publication/360782447_Monograf_Telur_masin?
- Nur Hidayat Nabilah, Z. (2020). *Inovasi Model Perniagaan. Pengajian Luara Kampus Pusat Pendidikan Profesional dan Lanjutan (PACE), BPIN 3053 Sistem Maklumat Pengurusan*, 1-25.
- Manning, L., Dooley, J. J., Dunsford, I., Goodman, M. K., MacMillan, T., Morgans, L. C., Rose, D. C., & Sexton, A. E. (2023). Threat or opportunity? An analysis of perceptions of cultured meat in the UK farming sector. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1277511
- Zainal-Abidin, N., Mohd Suradi, N. R., A. Shahabuddin, F., Mustafa, Z., & Ismail, W. R. (2016). Analysis of innovation capabilities and company performance: An empirical evidence of Malaysian large companies using pls-sem. *Jurnal Teknologi*, 78(4-4). <https://doi.org/10.11113/jt.v78.8308>.

KEBERKESANAN PROJEK INOVASI PSP EZY TRACK PARCEL TERHADAP KECEKAPAN PENGURUSAN BUNGKUSAN

Sarimah Binti Aluai @ Alwi^{1*}

¹Jabatan Perdagangan, Politeknik Seberang Perai

*E-mel: imah@psp.edu.my

ABSTRAK

PSP EZY Track Parcel merupakan satu sistem yang dibangunkan bagi membantu dan memudahkan tugas merekodkan, mengesan dan mengurus bungkusan di koperasi PSP. Berdasarkan pemerhatian, pengkaji telah mengenalpasti beberapa kelemahan di dalam kaedah pengurusan bungkusan sedia iaitu menggunakan buku untuk mencatat rekod bungkusan dan mereka sukar untuk mencari bungkusan. Pengkaji telah membuat satu soal selidik keperluan bagi melihat kaedah terbaik mengatasi masalah ini. Oleh itu, kajian ini menawarkan pendekatan inovatif di mana kajian bertujuan untuk mencipta sistem penghantaran dan pengurusan penjejak bungkusan. Tujuan utama penghasilan sistem PSP EZY Track Parcel ini juga adalah untuk memudahkan pihak koperasi untuk merekodkan, mengesan dan mengurus bungkusan dengan cekap, selamat dan efektif. PSP EZY Track Parcel ini dihasilkan oleh pengkaji dengan membangunkan sistem ini dengan platform XAMPP Control Panel. Hasil kajian telah menunjukkan PSP EZY Track Parcel memberi manfaat dalam menjejak dan mengurus bungkusan dengan cekap. Akhirnya, diharapkan sistem PSP EZY Track Parcel ini bukan hanya digunakan di Koperasi PSP, tetapi juga boleh digunakan di mana-mana syarikat yang berkaitan dengan merekodkan, mengesan dan mengurus bungkusan.

Kata Kunci: PSP EZY Track Parcel, pengurusan bungkusan

1.0 PENGENALAN

Dalam mendepani era modenisasi dan digitalisasi ini, pelbagai teknologi dalam talian telah wujud bagi memudahkan serta membantu para peniaga dan pelanggan untuk pengurusan kehidupan dan operasi yang lebih cekap. Begitu juga pembelian secara atas talian yang telah menjadi satu fenomena biasa pada masa kini. Pembelian atas talian bagi pelbagai produk dan perkhidmatan telah meningkat dengan ketara. Justeru, keperluan untuk menguruskan bungkusan yang masuk dan keluar. Nor Aimi Athirah Omar (2020) menyatakan bahawa kualiti perkhidmatan adalah satu perkara yang membimbangkan kepada mana-mana organisasi berasaskan perkhidmatan. Oleh itu, pelbagai usaha telah dilakukan oleh organisasi untuk meningkatkan pengurusan untuk lebih banyak perkhidmatan pelanggan yang responsif dan cekap.

Keadaan ini juga dihadapi oleh Koperasi Politeknik Seberang Perai (PSP) yang menguruskan bungkusan milik pelajar dan kakitangan PSP. Hasil dari pemerhatian dan temubual bersama responden, pengkaji mendapati bahawa pengurusan bungkusan semasa adalah kaedah secara manual iaitu dengan menggunakan buku rekod yang akan dicatatkan maklumat masuk dan keluar bungkusan. Sehubungan dengan itu, telah wujud beberapa masalah yang dihadapi oleh pelajar dan kakitangan yang menguruskan bungkusan. Bagi kakitangan koperasi, proses merekod segala maklumat bungkusan yang diterima mengambil masa yang sangat lama kerana

bungkusan yang diterima adalah sangat banyak. Tambahan pula, banyak maklumat yang perlu direkodkan pada borang. Selain itu, kakitangan juga mengalami kesukaran dalam mencari maklumat dan data yang diperlukan kerana ia perlu dirujuk daripada borang- borang tersebut. Sejajar dengan itu, pelajar perlu mengambil masa lebih kurang dalam 20-30 minit untuk menerima bungkusan kerana maklumat perlu direkod terlebih dahulu.

Antara masalah utama yang dihadapi adalah ketidakcekapan dalam merekodkan, mengesan, dan mengurus bungkusan secara efisien. Proses ini sebelum ini bergantung kepada rekod manual, yang boleh menjadi kerumitan dan memerlukan masa yang lama untuk proses memasukkan data dan mencari bungkusan. Selain itu, cara pengurusan bungkusan yang kurang sistematik boleh menyebabkan pelanggan mengambil masa menunggu yang lama untuk mendapat bungkusan khususnya pelajar Politeknik Seberang Perai yang sering kali menjadi pelanggan utama Koperasi PSP.

Pengkaji berpendapat, dalam usaha untuk memenuhi keperluan pelanggan yang semakin meningkat dan memperbaiki pengurusan koperasi secara keseluruhan, penggunaan teknologi dan inovasi sepatutnya menjadi kunci kepada penyelesaian masalah ini.. Keadaan ini membawa kepada ketidakselenggaraan data dan risiko keselamatan maklumat yang perlu diselesaikan. Oleh itu, projek inovasi PSP EZY Track Parcel diperkenalkan sebagai satu usaha untuk mengintegrasikan teknologi dalam pengurusan bungkusan di Koperasi PSP. Sistem ini bertujuan untuk memudahkan, mempercepatkan, dan memperbaiki pengurusan bungkusan di dalam koperasi, sekali gus menyokong pertumbuhan dan penambahbaikkkan dalam arus teknologi digital yang semakin mendominasi kehidupan seharian.

Bertitiktolak dari permasalahan ini, projek inovasi ini menggambarkan keperluan yang jelas terhadap penyelesaian masalah dalam pengurusan bungkusan dan kepentingannya dalam meningkatkan keselamatan serta kecekapan dalam operasi koperasi ini.

Maka, pembangunan PSP EZY Track Parcel adalah berdasarkan kepada masalah yang telah dikenalpasti dan ingin mencapai objektif berikut:

- a. Membangunkan produk inovasi PSP EZY Track Parcel untuk menyelesaikan masalah pengurusan keluar dan masuk serta perekodan data bungkusan di Koperasi PSP
- b. Mendapatkan maklumbalas keberkesanan PSP EZY Track Parcel yang telah digunakan untuk pengurusan bungkusan di Koperasi PSP

2.0 ULASAN LITERATUR

Menurut Yusuf, N. Y. N., et al (2023), pada masa kini ramai pelajar lebih memilih untuk membeli dalam talian daripada pergi ke kedai untuk membeli apa yang mereka perlukan. Perkara ini akan menyebabkan lambakan bungkusan dan seterusnya meningkatkan beban tugas menguruskan bungkusan yang diterima. Kajian yang dibuat bertujuan untuk menambah baik perkhidmatan dalam kaedah pengurusan bungkusan pelajar yang sedia ada di mana ia dijalankan secara manual menggunakan borang kertas. Malah, kaedah itu dilihat kurang efisien bagi menguruskan data kerana memakan banyak masa dan tenaga. Sistem berasaskan web yang dipanggil Sistem Pengurusan Data (DMS) digunakan untuk mengurus

dan menyimpan data pelajar. Sistem ini membolehkan pengurusan sistem yang lebih baik, pengurusan data pelajar, dan pelaporan yang lebih sistematik dan cekap.

Hasil kajian oleh Siti Nur Asyiqin Abdul Karim, Yana Mazwin Mohmad Hassim (2020) yang bertujuan untuk membantu pasukan pengurusan dalam merancang, mengawal serta menguruskan gudang dengan baik serta membantu pekerja dalam menjejak barangan yang di uruskan. Ini bagi mengelakkan sebarang kehilangan mahupun kerugian yang perlu ditanggung oleh syarikat. Sistem ini berjaya membantu pengurus serta pekerja untuk mengawal transaksi keluar masuk produk sekaligus membantu dalam menguruskan pelanggan syarikat serta menjimatkan penggunaan masa untuk menguruskan gudang.

Selain itu, Nik Yasmin Nik Yusoff, Norhanim Selamat (2023), telah membangunkan sistem untuk membantu memudahkan petugas menguruskan bungkusan pelajar. Sistem Pengurusan Bungkusan Pelajar di Kolej Matrikulasi Kelantan di bangunkan secara dalam talian ini telah memudahkan pihak kelab kebajikan staf dalam menguruskan maklumat bungkusan pelajar. Melalui sistem ini, staf boleh menyimpan rekod dengan lebih cepat dan teratur tanpa perlu mengisi pelbagai borang. Kaedah ini akan menjimatkan masa dan tenaga bukan sahaja staf malahan pelajar juga mendapat manfaatnya. Selain itu, skop penyimpanan maklumat bungkusan boleh diperluas lagi.

Kajian oleh Nor Nabilah Fatin Mohd Isa & Nurazwa Ahmad (2021) terhadap kepuasan pelanggan antara Pos Malaysia dan Gdex, menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan di antara kepuasan pelanggan terhadap kebolehpercayaan, tindakbalas, jaminan, empati dan harga. Kajian ini juga membuktikan bahawa kualiti perkhidmatan merupakan strategi persaingan yang penting bagi meningkatkan tahap kepuasan pelanggan terhadap perkhidmatan yang disediakan.

Seterusnya, Juanita Zainudin et al (2021) kajian bertujuan untuk mencipta sistem penghantaran dan pengurusan pengesanan bungkusan untuk komuniti KUPTM. Khususnya, ciptaan ini berkaitan dengan penjejakan berkomputer bagi bungkusan yang dihantar menggunakan kod bar atau nombor penjejakan yang akan memberitahu penerima melalui pemberitahuan Khidmat Pesanan Ringkas (SMS). Penemuan mendapati bahawa kecekapan pengesanan bungkusan dan pengurusan keselamatan meningkat dengan ketara. Aplikasi Sistem Pengesanan Bungkusan adalah menjanjikan dan cekap untuk komuniti KUPTM. Ternyata sistem yang dicadangkan itu didapati berjaya dan bermanfaat untuk komuniti KUPTM dalam mengesan dan mengurus bungkusan dengan cekap.

Sharipah Khadijah S. Hashim dan Hasnieza binti Mokhtar (2021), dalam kajiannya menyatakan bahawa system pengurusan inventori yang bersistematik sangat meringankan tugas untuk merekod data dan maklumat selain dari dapat memudahkan lagi cara untuk pemeriksaan audit kerana segala data dapat dicari dengan mudah dan cepat. Kewujudan Sistem InvenMed ini telah mendatangkan pelbagai kelebihan seperti mengurangkan kesilapan dalam urusan merekod data dan menjimatkan kos tambahan untuk penyediaan kertas, alat tulis dan penyediaan buku bagi urusan merekod data secara manual.

3.0 METODOLOGI

Pembangunan inovasi ini dilaksanakan dengan menggunakan Model ADDIE iaitu: **A** (*Analysis*), **D** (*Design*), **D** (*Development*), **I** (*Implementation*), **E** (*Evaluation*)

b. Fasa Analisis

Analisis keperluan telah dijalankan bagi mengenal pasti keperluan pengguna bagi menambahbaik perkhidmatan bungkusan di koperasi Politeknik Seberang Perai serta mengenal pasti keperluan atau ciri-ciri yang dikehendaki oleh pengguna untuk sistem yang akan dihasilkan. Seramai 20 orang responden telah terlibat dalam soal selidik ini. Hasil dapatan daripada analisis keperluan tersebut, di dapati bahawa pengguna pernah mengalami bungkusan mereka rosak atau hilang. Malah, didapati juga bahawa masa untuk mengambil bungkusan ada mencecah sehingga lebih 10 minit. Jadi kajian mendapati bahawa semua pengguna bersetuju untuk menambahbaik pengurusan bungkusan dan bersetuju untuk membangunkan sistem PSP EZY Track Parcel bagi kegunaan pihak koperasi PSP untuk menguruskan bungkusan.

Jadual 1: Dapatan Tinjauan Analisis Keperluan

BIL	SOALAN TEMU BUAL	YA %	TIDAK %
1.	Berapa lama masa yang diambil untuk mengambil bungkusan anda? 1-5 minit : 35% 5-10 minit : 30% Lebih 10 minit : 35%		
2.	Adakah bungkusan anda pernah hilang, rosak atau tidak dijumpai?	10	90
3.	Adakah anda berpuas hati dengan perkhidmatan bungkusan ?	45	55
4.	Adakah anda berpendapat pihak koperasi perlu menambahbaik dengan menggunakan sistem pengurusan bungkusan ?	100	0

c. Fasa Reka Bentuk

Langkah pertama untuk menghasilkan sistem PSP EZY Track Parcel ini, pengkaji telah memulakan dengan melakar reka bentuk dan susun atur. Pengkaji juga telah mengumpulkan segala maklumat-maklumat yang perlu dimasukkan ke dalam aplikasi sistem yang ingin dibangunkan tersebut.

d. Fasa Pembangunan

Dalam fasa pembangunan ini, ia melibatkan pembinaan sistem tersebut dengan menggunakan semua elemen media dan teknologi yang terpilih berdasarkan keperluan. Pengkaji membangunkan sistem ini dengan menggunakan platform XAMPP supaya interaktiviti dan pengalaman pengguna dapat ditingkatkan. Selain itu, pembangunan merupakan fasa yang sangat penting kerana ia merupakan langkah untuk membina sistem PSP EZY Track Parcel ini menjadi satu peralatan yang efisien dan canggih dalam pengurusan bungkusan di Koperasi Politeknik Seberang Perai (PSP).

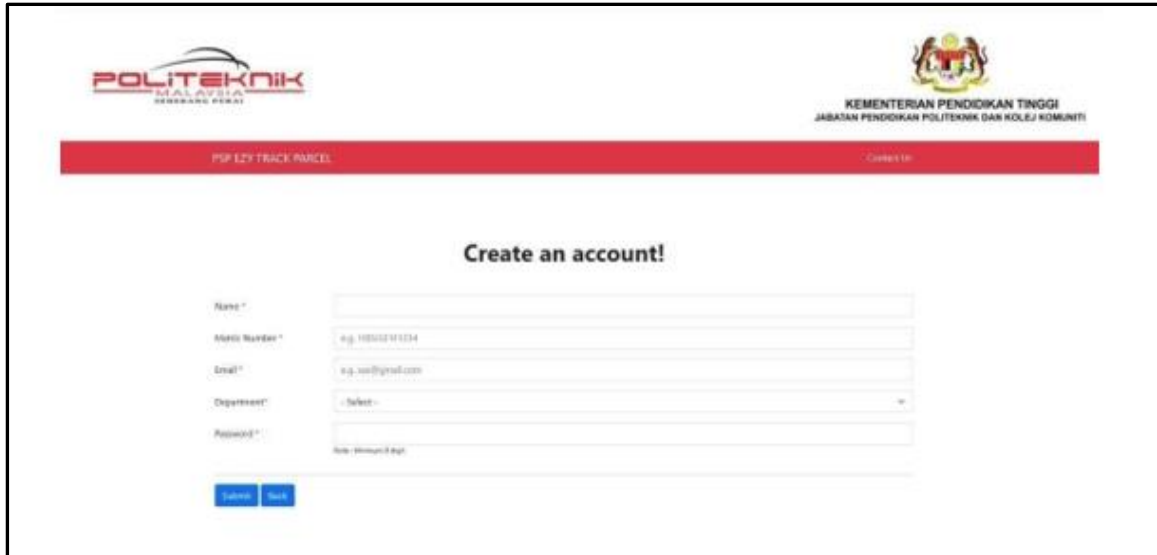
Dengan menggunakan platform XAMPP, pengkaji akan dapat mencapai matlamat peningkatan interaktiviti dan pengalaman pengguna dalam pembangunan sistem PSP EZY Track Parcel.

e. Fasa Pelaksanaan

Pada peringkat peraksanaan, pengkaji telah memberikan dan mengedarkan aplikasi sistem PSP EZY Track Parcel yang telah dibangunkan kepada pengguna iaitu pihak koperasi di Politeknik Seberang Perai , untuk digunakan bagi memudahkan pekerja tersebut memperoleh segala maklumat bungkusan pengguna seperti lokasi bungkusan . Pengkaji menerangkan cara-cara penggunaan aplikasi sistem PSP EZY Track Parcel yang telah dihasilkan kepada pengguna untuk memudahkan pengguna bagi pengurusan bungkusan pelanggan.

f. Fasa Penilaian

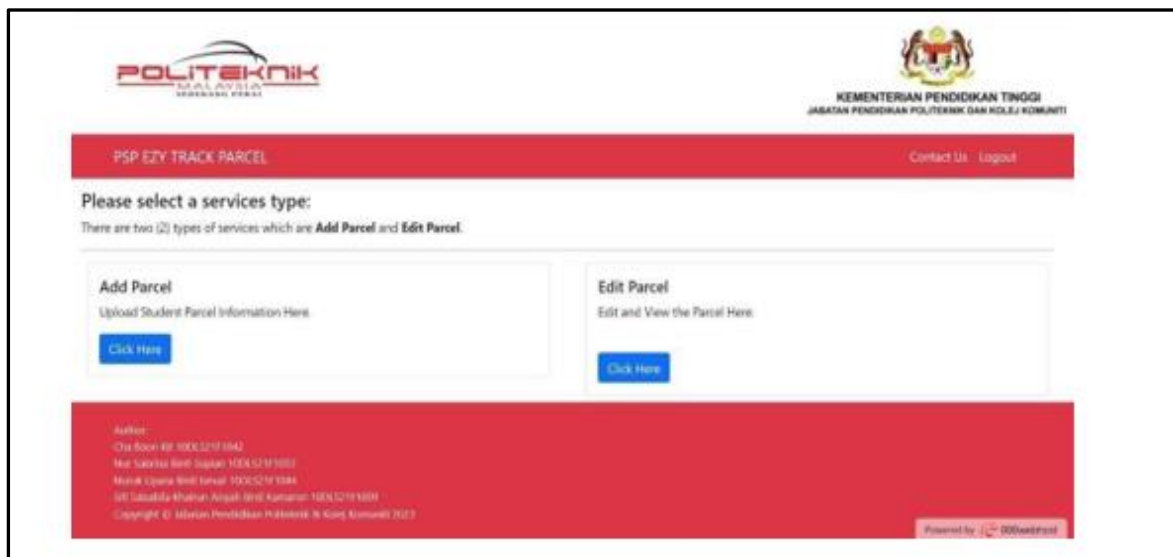
Pada peringkat yang terakhir ini, fasa penilaian telah dibuat bagi menguji keberkesanan aplikasi sistem PSP EZY Track Parcel yang dibuat. Penilaian ini dinilai bagi memastikan samada projek ini merangkumi kriteria projek yang dibangunkan ini juga dilaksanakan berdasarkan pelaksanaan tersebut bagi membuktikan bahawa aplikasi sistem PSP EZY Track Parcel ini dapat menangani permasalahan yang pengguna. Ini bertujuan untuk menguji keberkesanan aplikasi sistem PSP EZY Track Parcel melalui pelaksanaan ujian ke atas projek tersebut.



The screenshot displays the main interface of the PSP EZY Track Parcel system. At the top, there are logos for 'POLITEKNIK MALAYSIA SEBERANG PERAI' and the 'KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI'. Below these is a red header bar with the text 'PSP EZY TRACK PARCEL' and a 'Create an account!' button. The main content area features a 'Create an account!' heading and a registration form with the following fields: Name (text input), Mobile Number (text input with example 'e.g. 08001234567'), Email (text input with example 'e.g. user@gmail.com'), Department (dropdown menu with 'Select' option), and Password (text input with a 'Show/Hide Password' toggle). At the bottom of the form are 'Sign Up' and 'Back' buttons.

Rajah 1: Halaman utama sistem PSP EZY Track Parcel

Setelah log masuk, halaman utama sistem PSP EZY Track Parcel akan dipaparkan. Bagi staf yang telah log masuk, mereka akan dapat mengakses beberapa ciri penting seperti "Add Parcel" (Tambah Bungkusan) dan "Edit Parcel" (Edit Bungkusan).



Rajah 2: Halaman Untuk Mrekod Data Bungkusan

Sementara itu, pada halaman utama pelajar, terdapat beberapa ciri yang penting seperti "Location" (Lokasi), "Asrama" (Blok Asrama), "Delivered Time" (Masa Penghantaran), "Parcel Status" (Status Bungkusan), dan butang "Parcel Receive" (Bungkusan Diterima). Pelajar akan menggunakan ciri-ciri ini untuk mengesan dan menguruskan bungkusan mereka

No.	Student Name	Location	Asrama	Delivered Time	Order Received	Edit
1	kah ying heng	B5	Blok 5	2023-09-28 05:57:06	Parcel Delivered	View Delete
2	kah ying heng	B1	Blok 1	2023-09-28 05:56:55	Parcel Delivered	View Delete
3	qwer	B4	Blok 4	2023-09-27 00:51:07	Parcel Received	View Delete
4	qwer	B5	Blok 5	2023-09-26 11:42:38	Parcel Delivered	View Delete
5	SAB RINA	X23	Blok 4	2023-09-26 11:19:11	Parcel Delivered	View Delete
6	X23	X23	Blok 3	2023-09-26 11:18:32	Parcel Received	View Delete

Rajah 3: Paparan Rekod Bungkusan

4.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Pengkaji telah menjalankan analisis kebolehgunaan yang melibatkan pengguna sebenar iaitu di kalangan pelajar dan kakitangan Koperasi PSP. Analisis kajian ini dijalankan bagi melihat kebolehgunaan penggunaan PSP EZY Track Parcel Seramai 4 orang responden yang terdiri

daripada kakitangan Koperasi Politeknik Seberang Perai dan 20 orang pelajar telah mengambil bahagian bagi menjawab soalan soal selidik.

Berikut adalah hasil dapatan soal selidik ini yang mempunyai tahap penilaian adalah seperti di bawah:

- 1 - Sangat tidak setuju
- 2 - Tidak setuju
- 3 - Sederhana
- 4 - Setuju
- 5 - Sangat setuju

Jadual 2: Dapatan Soalan Soal Selidik Selepas Penghasilan Projek

BIL.	SOAL SELIDIK SELEPAS PENGHASILAN PROJEK	1%	2%	3%	4%	5%
1.	Adakah PSP Ezy Track Parcel mudah digunakan?	0	0	0	25	75
2.	Homepage PSP Ezy Track Parcel menarik?	0	0	0	25	75
3.	PSP Ezy Track Parcel dapat menjimatkan masa staf koperasi untuk merekod.	0	0	25	25	50
4.	PSP Ezy Track Parcel dapat menjimatkan masa staf koperasi untuk mencari bungkusan.	0	0	0	25	75
5.	PSP Ezy Track Parcel menyediakan kaedah merekod bungkusan yang sistematik.	0	0	0	25	75
6.	Adakah PSP Ezy Track Parcel menjimatkan masa pengguna ketika hendak mengambil bungkusan di koperasi?	0	0	25	25	50
7	Terdapat peningkatan ketara dalam risiko kehilangan data bungkusan semasa menggunakan sistem PSP Ezy Track Parcel ini dapat dikurangkan.	0	0	0	25	75
8.	Sistem PSP Ezy Track Parcel yang cekap dapat mengurangi kesesakan apabila pelajar dan kakitangan PSP ingin mengambil pakej di Koperasi PSP.	0	0	50%	0	50%
9.	Adakah PSP Ezy Track Parcel dapat menyusun data dengan teratur?	0	0	0	25%	75%
10.	Tahap berpuas hati dengan keseluruhan pengalaman menggunakan Sistem PSP Ezy Track Parcel	0	0	0	25%	75%

Secara keseluruhannya, seperti yang dilihat dalam jadual di atas, semua responden memberikan jawapan SETUJU dan SANGAT SETUJU bagi soalan yang dikemukakan. Kesimpulannya, ternyata PSP Ezy Track Parcel telah memenuhi keperluan kecekapan pengurusan bungkusan dengan mengurangi kerja manual dan mempercepat pengurusan bungkusan pos kepada pelajar. Selain itu, penggunaan sistem digital dapat mengurangkan risiko kesilapan manusia dalam

pengurusan bungkusan, meningkatkan ketepatan penghantaran serta dapat mengakses maklumat tentang bungkusan dengan mudah.

Inovasi produk PSP EZY Track Parcel telah memberikan implikasi yang positif bagi menyelesaikan permasalahan kajian. Yang pertama ia dapat membantu pelanggan dalam mengenal pasti lokasi bungkusan pelanggan dengan cepat, mudah dan tepat. Pengguna perkhidmatan bungkusan di Politeknik Seberang Perai juga akan berpuas hati apabila menggunakan PSP EZY Track Parcel ini kerana mereka akan menerima perkhidmatan yang cepat dan bungkusan yang selamat.

Seterusnya ialah, penggunaan PSP EZY Track Parcel telah banyak membantu kakitangan Koperasi Politeknik Seberang Perai ke arah penjimatan masa dari segi pencarian dan proses pengurusan bungkusan berbanding dengan kaedah sebelumnya. Pengguna juga dapat menjimatkan masa mereka kerana mudah untuk mencari data bungkusan pelanggan dengan mencari lokasi dalam sistem berbanding kaedah manual iaitu mencari bungkusan dalam buku. Selain itu, sistem ini dapat mengurangkan bebanan tenaga pekerja di koperasi untuk mencari bungkusan, menulis bungkusan di buku dan mencari bungkusan secara manual di buku kerana perlu meneliti maklumat yang sangat banyak. Jadi dengan adanya sistem ini, dapat memberikan kemudahan kepada semua pihak yang terlibat dengan pengurusan bungkusan dengan lebih efektif dan efisien.

5.0 KESIMPULAN

Kesimpulannya, hasil dapatan dari analisis kebolegunaan mendapati PSP EZY Track Parcel telah berjaya mencapai objektif kajian kerana dapat membantu pengurusan bungkusan secara sistematik. Penggunaan PSP EZY Track Parcel dapat membantu di dalam proses penyimpanan data dengan lebih teratur dan membolehkan pencarian maklumat dengan lebih cepat. Sistem ini dapat meningkatkan ketepatan serta mengurangkan risiko seperti kehilangan dan kerosakan bungkusan pelanggan. Seterusnya ia dapat memberi impak dari segi penjimatan masa dan bebanan tugas bagi menguruskan keluar masuk bungkusan.

PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan Siti Salsabila Khairun , Nur Sabrina Binti Supian, Cha Boon Kit dan Nurul Liyana Binti Ismail yang membantu dan menyumbang idea serta tenaga sepanjang pembangunan PSP EZY Track Parcel dan semua pihak lain yang terlibat.

RUJUKAN

- Juanita Zainudin (2021). Parcel Tracking System Using Barcode Scanner with Verified Notification ,IOP Conference Series: Materials Science and Engineering
- Nik Yasmin Nik Yusoff, Norhanim Selamat¹ -30 June 2023 Pembangunan Sistem Pengurusan Bungkusan Pelajar Student Parcel Management System
- Nor Aimi Athirah Omar (2020). Perspektif Pengguna Terhadap Kualiti Perkhidmatan Di Pusat Transformasi Bandar (UTC) Johor. *Jurnal Penyelidikan Sains Sosial (JOSSR)*, Vol. 3 No. 7, pp 2637- 0956
<http://www.jossr.com/PDF/JOSSR-2020-07-06-12.pdf>
- Nor Nabilah F.M.I & N. Ahmad (2021) Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualiti Perkhidmatan Pos Malaysia dan GDex di Skudai , *Management Of Technology And Business* Vol. 2 No. 1 (2021) 137–152
- Sharipah Khadijah S. Hashim dan Hasnieza Mokhtar (2021). Kajian Keberkesanan Penggunaan Projek Inovasi Sistem Invenmed Dalam Pengurusan Inventori Ubat-Ubatan. *Journals of STEM & Education*, Vol 1 No 1 (2021)
- Siti Nur Asyiqin Abdul Karim, Yana Mazwin Mohmad Hassim (2020). Sistem Pengurusan Gudang: Penempatan dan Penyimpanan Dagangan Pukul. *Applied Information Technology And Computer Science* Vol. 1 No. 1 (2020) 1–7
- Yusoff, N. Y. N., & Selamat, N. (2023). Pembangunan Sistem Pengurusan Bungkusan Pelajar: Student Parcel Management System. *Applied Information Technology And Computer Science*, 4(1), 824-841

PEMANTAUAN TAHAP KESIHATAN TANAMAN PADI DI SMART SBBA, YAN, KEDAH MENGGUNAKAN DRON DAN APLIKASI GIS

Siti Noor Zilawati Mingat@Minhad^{1*}

Rozaimi Majid²

Nor Syahidah Ishak³

Nor Suzylah Sohaimi⁴

¹⁻² Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah, Jitra, Kedah

³ Pusat Pengajian Perniagaan Islam, Universiti Utara Malaysia, Sintok, Kedah

⁴ Pusat Pengajian Kerajaan, Universiti Utara Malaysia, Sintok, Kedah

*E-mel: noorzilawati@polimas.edu.my

ABSTRAK

Mekanisasi pengeluaran padi memainkan peranan yang penting dalam penjimatan input dan peningkatan hasil. Penggunaan Sistem Maklumat Geografi (GIS) dalam penanaman padi telah dimulakan sejak kebelakangan ini namun masih terdapat pesawah yang kurang pendedahan terhadap sistem tersebut. Namun pemantauan kesihatan tanaman padi masih kurang diketengahkan buat masa ini. Pemantauan sawah padi terutama di kawasan SMART Sawah Berskala Besar Asnaf (SBBA) milik Lembaga Zakat Negeri Kedah (LZKN) menggunakan teknologi dapat meningkatkan pengeluaran beras dengan kos operasi yang lebih rendah. Objektif kajian ini adalah untuk menjalankan ujian rintis pemantauan kesihatan tanaman padi menggunakan GIS dan imej multispektral menggunakan dron bagi SMART SBBA. Bagi mencapai objektif tersebut kaedah yang digunakan dalam kajian ini adalah cerapan imej pemetaan sawah padi dengan menggunakan dron serta analisis ruangan GIS menggunakan ArcGIS. Fasa 1, 2 dan 3 pemantauan dan analisis telah digunakan, bagi mengenalpasti peringkat yang berbeza dalam kitaran pertumbuhan padi. Hasil dapatan kajian menunjukkan terdapat peningkatan tahap kesihatan tanaman padi pada fasa ke 3 iaitu dengan bacaan indikator analisis kesihatan tanaman Indeks Ketahanan Atmosfera Kelihatan (*Visible Atmospherically Resistant Index - VARI*) iaitu lebih besar daripada 0.33 menghampiri 1. Oleh itu, dicadangkan pemantauan tanaman padi dilakukan secara berkala sepanjang musim tanaman serta penggunaan dron dilengkapi teknologi untuk memastikan tanaman tumbuh dengan baik dan mengesan tanda awal penyakit yang mungkin timbul agar dapat ditangani segera. Secara keseluruhannya, penggunaan dron dalam pemantauan tanaman padi adalah contoh bagaimana teknologi boleh meningkatkan kecekapan dan produktiviti dalam pertanian moden, serta membantu petani menghadapi masalah kompleks dalam mengurus tanaman mereka.

Kata Kunci: tahap kesihatan, tanaman padi, dron, GIS, VARI

1. PENGENALAN

Sektor pertanian telah berubah menjadi lebih inovatif dan moden sebagai hasil daripada globalisasi, perindustrian, peningkatan populasi, kesejahteraan pengguna, dan kemajuan dalam teknologi dan ICT. Rancangan Malaysia Kedua belas (RMK-12) mengutamakan pertanian moden, dan sektor agro makanan dijangka berkembang pada kadar 4.5 peratus setahun sepanjang tempoh pelaksanaannya. Ini akan menjadikan sektor ini sebagai penyumbang utama kepada KDNK negara.

Kementerian Pertanian dan Industri Makanan (MAFI) ingin memastikan sektor pertanian negara menggunakan teknologi pertanian yang lebih baik, terutamanya semasa RMK-12. Produksi dan keselamatan makanan negara, terutamanya dalam sektor penanaman padi, telah dipertingkatkan oleh teknologi pintar.

Penggunaan dron untuk memantau tanaman dan penanaman baja di ladang di negara ini masih baru, dan kebanyakan projek masih dalam peringkat penyelidikan oleh agensi kerajaan, dan perbelanjaan awal untuk teknologi ini adalah tinggi (Ahmad, et al., 2023). Penggunaan dron dan aplikasi GIS (Sistem Maklumat Geografi) dapat membantu memantau tahap kesihatan tanaman padi secara lebih tepat dan efisien. Dron dapat digunakan untuk mengambil imej multispektral dan data geospasial di ladang padi. Ini membolehkan petani menghasilkan peta indeks vegetasi seperti NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) yang menunjukkan tahap kesihatan dan pertumbuhan tanaman padi. Walau bagaimanapun, nilai NDVI maksimum tidak semestinya menjamin hasil tuaian tertinggi (Halip, et al., 2020).

Aplikasi GIS pula membolehkan petani menganalisis dan memantau pertumbuhan tanaman padi secara ruang dan tempoh masa. Peta digital yang dihasilkan dapat menunjukkan ciri-ciri geografi seperti susun atur tanaman, jenis rawatan, dan indeks vegetasi. Menurut Halip, et al., (2020), dengan menggunakan dron dan GIS, petani dapat mengenal pasti plot-plot yang memerlukan rawatan khusus untuk meningkatkan kesihatan dan hasil tanaman. Ini membolehkan pengurusan pertanian yang lebih tepat dan cekap.

Kawasan projek estet padi LZNK belum mempunyai sistem maklumat geografi (GIS), dan pesawah-pesawah masih tidak menggunakannya. Tahir dan Malek (2017) menyatakan bahawa penggunaan Sistem Maklumat Geografi boleh melakukan banyak perkara, seperti menguruskan pangkalan data, model analisis dan analisis ruang. Ia juga boleh membantu perancang dan pembuat keputusan mengambil tindakan dan membuat garis panduan untuk perancangan dan pemantauan pembangunan guna tanah di kawasan kajian supaya ia dapat dicapai secara mampan.

Secara keseluruhannya, teknologi dron dan GIS memainkan peranan penting dalam pemantauan dan pengurusan kesihatan tanaman padi secara lebih terperinci dan bersistematik. Ini membantu meningkatkan produktiviti dan kelestarian sektor pertanian padi.

1.1 Projek Estet Padi Zon Pembangunan Ekonomi Ummah (ZPEU)

ZPEU Lembaga Zakat Negeri Kedah (LZNK) adalah projek rintis yang melibatkan asnaf dari tiga daerah di Kedah iaitu Alor Setar, Yan dan Kubang Pasu. Di Batu 16, Padang Lumat, Yan, Kedah, terdapat sawah padi keluasan 28 hektar yang diusahakan oleh ZPEU untuk fasa pertama, dengan 10 peserta yang terdiri daripada usahawan asnaf sehingga kini terdapat 32 usahawan asnaf yang mengusahakan SMART SBBA. LZNK berhasrat untuk meningkatkan projek ZPEU dengan membina 89.6 hektar tanah di Yan. Ini akan memberi peluang pekerjaan kepada 30 hingga 40 asnaf, yang terdiri daripada asnaf, fakir miskin atau golongan berpendapatan rendah (B40) yang mempunyai pengalaman dalam pertanian sawah padi. LZNK akan menanggung semua kos dan modal awal seperti penyediaan benih padi, baja, racun, peralatan penanaman, jentera pembajak, jentera menuai dan sebagainya.

ZPEU memberikan beberapa manfaat kepada peserta yang menyertai projek ini termasuklah modal untuk mengusahakan sawah padi milik LZNK akan ditanggung 100 peratus oleh pihak LZNK tetapi perlu dibayar kembali modal tersebut apabila hasil dituai, lebih daripada hasil jualan padi tersebut akan diperolehi peserta SMART SBBA dan dapat menyediakan peluang pekerjaan kepada asnaf fakir dan miskin sekaligus meningkatkan taraf hidup golongan asnaf tersebut. Ini merupakan satu inovasi pengurusan di kawasan jelapang padi negara melalui program perlaksanaan ZPEU untuk meningkatkan pengeluaran beras dengan kos operasi yang lebih rendah.

2. ULASAN LITERATUR

2.1 Sistem Maklumat Geografi (GIS)

Sistem Maklumat Geografi (GIS) merupakan satu sistem yang mampu menginput, mengurus, mengolah dan menganalisis serta memapar data ruangan dan data bukan ruangan. GIS boleh dilihat sebagai satu set alat yang membolehkan pengguna untuk menganalisis data ruangan, seperti peta. GIS adalah sebuah sistem automatik yang menangkap, menyimpan, memperoleh semula, menganalisis dan memaparkan data ruangan (Dargains & Cabral, 2021).

GIS mempunyai potensi besar dalam pengurusan pertanian termasuk sawah padi. GIS membolehkan petani mengumpul dan menganalisis data georuangan untuk membuat keputusan yang tepat tentang penanaman, pengairan, pembajaan dan kawalan perosak. GIS mengumpul dan mengurus data georuangan daripada pelbagai sumber, termasuk satelit, dron, peranti Sistem Penentuan Lokasi Sejagat (GPS) dan penderiaan berasaskan tanah. Data ini boleh termasuk maklumat tentang sifat tanah, topografi, keadaan cuaca dan kesihatan tanaman. GIS mencipta peta tanah terperinci, yang membolehkan petani memahami variasi jenis tanah, kandungan nutrien, tahap pH dan pengekaln lembapan di seluruh kawasan pertanian. Dengan GIS, petani boleh mencipta peta preskripsi untuk penggunaan tepat untuk tujuan baja, racun perosak dan input lain. Ini menghalang penggunaan berlebihan di kawasan yang mempunyai tahap nutrien yang tinggi dan penggunaan yang kurang di kawasan yang mempunyai kekurangan.

GIS berpotensi untuk menganalisis dan mengurus tanah pertanian dengan membina peta yang dilengkapi data tanah terperinci. Peta tanah yang dijana oleh GIS memberikan petani gambaran menyeluruh tentang ciri tanah pertanian, seperti memahami variasi jenis tanah, kandungan nutrien, tahap pH dan kelembapan tanah (Dargains & Cabral, 2021; Kazemi & Akinci, 2018; Tashayo et al., 2020). Justeru, aplikasi GIS ini memaksimumkan produktiviti tanaman disamping meminimumkan penggunaan sumber dan kesan alam sekitar. Peta ini adalah alat yang sangat diperlukan untuk pertanian bagi ketepatan dan pengurusan tanah yang mampan.

Selain itu, jadual pengairan boleh dibuat dengan menggunakan data cuaca, tahap kelembapan tanah dan keperluan air tanaman pada masa nyata, yang membantu mengoptimumkan pengairan (Chikabvumbwa et al., 2021; Rowshon & Amin, 2010). Ini mengurangkan kos tenaga dan air. Selain itu, untuk mengoptimumkan pengairan dengan GIS, analisis data kompresentif diperlukan. Contohnya, penggunaan GIS untuk menganalisis penyepaduan data cuaca. Data cuaca masa nyata akan dikumpulkan dan disepadukan oleh sistem GIS daripada

pelbagai sumber, seperti model ramalan cuaca, satelit dan stesen cuaca. Dengan menggunakan GIS, petani boleh mengetahui tahap hujan semasa dan ramalan, yang membolehkan mereka menjangkakan hujan dan menyesuaikan jadual pengairan dengan sewajarnya.

GIS menggabungkan pelbagai sumber data, termasuk pengimejan satelit, fotografi udara dan penderiaan di atas tanah, untuk memantau kesihatan tanaman secara berterusan (Zhao et al., 2023). Ia menggunakan analisis spektrum untuk mengesan perubahan dalam pertumbuhan tumbuhan dan mengenal pasti isu yang berpotensi seperti serangan perosak, penyakit atau kekurangan nutrien (Mani et al., 2020; Halip et al., 2020). Dengan menyediakan maklumat tepat pada masanya, GIS membantu petani mengambil tindakan yang disasarkan untuk menangani masalah ini, seperti melaraskan pengairan, menggunakan racun perosak atau baja, atau menjalankan langkah kawalan perosak. Justeru, membantu petani mengesan tanda awal penyakit atau tekanan dengan mengambil tindakan pencegahan lebih awal sebelum penyakit tanaman merosakkan seluruh tanaman. Berikut adalah kajian kes yang menggunakan GIS dalam sektor pertanian.

2.2 Penggunaan Dron Dalam Revolusi Penanaman Padi

Penggunaan dron telah merevolusikan industri pertanian di Malaysia, termasuk dalam penanaman padi. Berikut adalah beberapa cara dron digunakan untuk memantau kesihatan tanaman padi. Dron dapat mengesan tahap kesuburan tanah dan kekurangan zat yang diperlukan tanaman padi melalui teknik pengesanan (Rashid, 2023). Gambar warna daun tanaman padi yang diambil oleh dron dapat mengesan sebarang kekurangan unsur seperti nitrogen, fosforus, kalium dan unsur surih. Maklumat ini digunakan untuk pemetaan dan tindakan pemulihan dapat diambil (Zaharudin & Abdul, 2021).

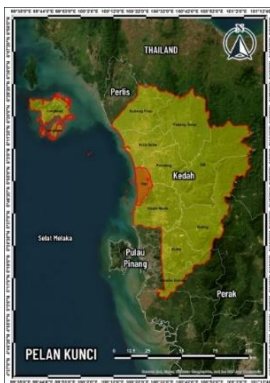
Dron juga boleh mengesan serangan serangga perosak dan penyakit pada tanaman padi lebih awal, iaitu seminggu sebelum simptom dapat dilihat dengan mata kasar. Tanaman yang diserang penyakit akan mengeluarkan perubahan warna yang dapat dikesan melalui kamera dron. Ini membolehkan tindakan kawalan dilakukan lebih awal untuk meminimumkan kerosakan dan kekurangan hasil padi (Rashid, 2023). Penggunaan dron untuk penyemburan racun dan baja secara sekata dan menyeluruh dapat membantu mengatasi masalah serangan serangga perosak dan penyakit dengan lebih berkesan. Aktiviti penyemburan dapat dilakukan dalam masa yang singkat untuk kawasan yang lebih luas berbanding kaedah manual (Abu, 2022).

Pemantauan tanaman padi secara berkala sepanjang proses pertumbuhan tanaman menggunakan dron adalah penting untuk menentukan kesihatan tanaman dan mengesan sebarang masalah seperti kekurangan nutrien, serangan perosak dan penyakit pada peringkat awal (Aonic, 2024). Secara keseluruhannya, penggunaan dron dalam penanaman padi terbukti dapat meningkatkan keberkesanan pengurusan tanaman, menjimatkan masa dan tenaga, serta meminimumkan risiko kesihatan pekerja. Menurut Suhaimi (2020), ia memainkan peranan penting dalam memantau dan mengekalkan kesihatan tanaman padi untuk meningkatkan hasil pengeluaran.

3. METODOLOGI

3.1 Latarbelakang Kawasan Kajian

SMART SBBA LZNK Yan terletak dalam daerah Yan, Mukim Sala Besar di negeri Kedah Darul Aman (rujuk Rajah 1 dan 2). Kawasan kajian terletak berhampiran Kampung Batu 17 dan Sekolah Menengah Batu 17. Kawasan kajian boleh dihubungi melalui Jalan Persekutuan 1 Alor Setar – Sungai Petani dan memasuki jalan Sedaka menuju ke Pekan Yan. Lokasi kawasan kajian berada di koordinat 5.886228, 100.440550. Pekan berhampiran dengan kawasan kajian ialah pekan Guar Cempedak yang terletak kira-kira 5 km, manakala dengan Plaza Tol Gurun pula kira-kira 12 km. Kawasan Smart SBBA, LZNK berkeluasan 305 relong, 103 jemba, 33 kp (89.6 hektar). Seramai 31 peserta yang terlibat dalam program ini yang melibatkan juga 31 plot sawah padi.



Rajah 1: Pelan Kunci Kawasan Kajian

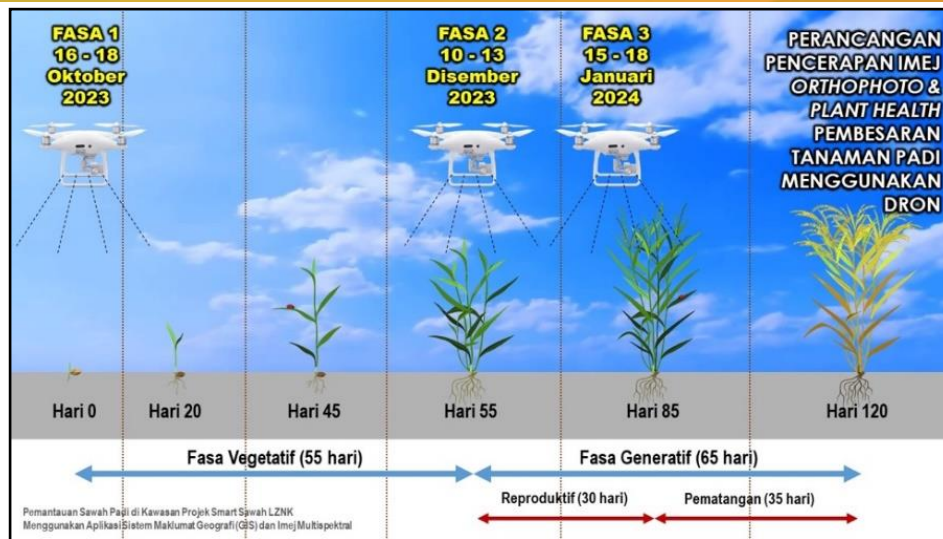


Rajah 2: Pelan Lokasi Kawasan Kajian



Rajah 3: Plot Sampel (Plot 01, 03 dan 04)

Ujian rintis pemantauan pertumbuhan tanaman padi SMART SBBA menggunakan GIS melalui penerbangan dron adalah untuk menganalisis imej kesihatan tumbuhan. Dalam kajian ini dron yang digunakan adalah jenis Phantom 4 PRO+ V2.0 dengan ketinggian penerbangan imej dron diambil adalah 200 kaki. Manakala Spesifikasi Dron adalah 1"20MP CMOA Sensor, Gimbal-Stabilized 4K60/20MP Imaging, Ocusync Transmission dan Flight Autonomy with Redundant Sensors. Hasil dapatan analisis ini diharap dapat membantu golongan asnaf meningkat pendapatan pada masa hadapan. Ini juga merupakan satu inovasi pengurusan sawah padi untuk meningkatkan pengeluaran beras, produktiviti dan kualiti dengan kos operasi yang lebih rendah. Selain daripada itu, pemantauan ini juga untuk melihat peringkat pengurusan padi dipatuhi dan mengikut sasaran yang ditetapkan untuk pertumbuhan tanaman padi yang lebih baik. Seterusnya bagi kajian ini, kawasan plot 01, 03 dan 04 telah ditetapkan sebagai plot sampel bagi mewakili keseluruhan plot-plot yang lain. Plot sampel tersebut boleh dirujuk pada Rajah 3.

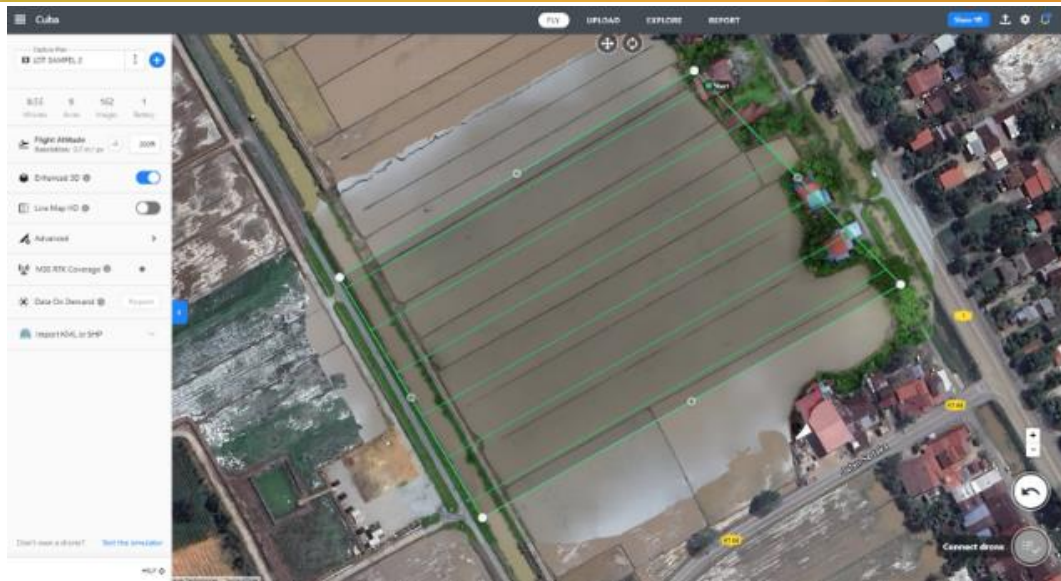


Rajah 4: Perancangan Pencerapan Imej Kesihatan Tumbuhan Pembesaran Tanaman Padi Menggunakan Dron

Oleh itu, pengambilan dan pencerapan data untuk ujian rintis pemantauan pertumbuhan tanaman padi dirancang untuk dilakukan sebanyak 3 fasa seperti yang ditunjukkan pada Rajah 4. Manakala, laluan perancangan penerbangan boleh dirujuk pada Rajah 5 bagi plot 01, manakala Rajah 6 bagi plot 03 dan 04.



Rajah 5: Paparan Perancangan Penerbangan Menggunakan Dronedeploy Untuk Plot 01



Rajah 6: Paparan Perancangan Penerbangan Menggunakan Dronedeploy Untuk Plot 03 dan 04

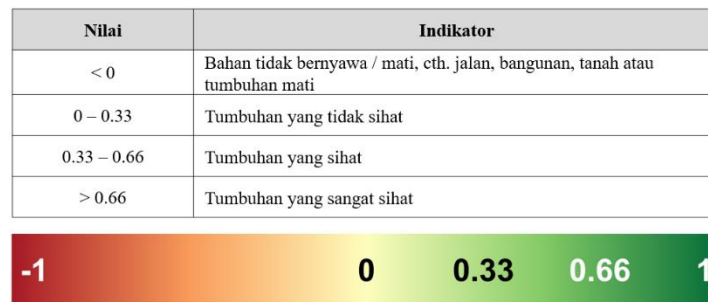
3.2 Indikator Kesihatan Tanaman

Dalam proses menganalisis kesihatan tanaman, peta kesihatan tumbuhan diwujudkan bagi menunjukkan kesihatan relatif tumbuh-tumbuhan dalam peta dengan membandingkan nilai setiap jalur. Tumbuhan yang lebih sihat mencerminkan lebih banyak jenis cahaya tertentu daripada tumbuh-tumbuhan yang tidak sihat. Satu indikator untuk mengukur kesihatan tanaman digunakan bagi mengenal pasti kesihatan padi. Namun begitu, imej dari pandangan udara yang menunjukkan warna hijau tidak semestinya tanaman padi, kerana warna hijau boleh merujuk kepada pelbagai jenis tumbuhan lain seperti rumput liar, pokok-pokok kecil, atau tanaman lain seperti sambau. Untuk memastikan bahawa imej hijau tersebut adalah benar-benar pokok padi, beberapa pendekatan dan teknologi boleh digunakan iaitu GNDVI (Green Normalized Difference Vegetation Index). Di mana untuk mengenal pasti jenis tumbuhan lain seperti sambau, indeks khusus boleh digunakan yang menunjukkan respon spektrum cahaya yang berbeza.

Indikator ini merupakan bar skala yang mempunyai set spektrum warna asas iaitu warna merah, hijau dan biru (RGB) (ArcGIS Pro 3.3 n.d). Analisis kesihatan tanaman jenis RGB ini juga dikenali sebagai Indeks Ketahanan Atmosfera Kelihatan (*Visible Atmospherically Resistant Index* - VARI). VARI direka bentuk dan diuji untuk berfungsi dengan data RGB dan bukannya data inframerah-dekat (NIR). Ia adalah ukuran terhadap "seberapa warna hijau" dalam imej kesihatan tanaman. VARI tidak bertujuan sebagai pengganti kamera NIR, tetapi ia berkesan dan sesuai dalam proses analisis imej bukan Indeks Tumbuhan Perbezaan Normal (*Normalized Difference Vegetation Index* - NDVI). VARI juga mengukur pantulan warna tumbuh-tumbuhan berbanding tanah (Dozer, 2021). Berbeza dengan analisis kesihatan tanaman NDVI yang juga menggunakan julat warna dan mempunyai julat nilai antara -1 hingga 1.

Menurut Aonic (2024) data NDVI ditangkap oleh kamera yang digunakan serta dapat mengumpul gelombang cahaya tampak (terutamanya cahaya dalam/dekat kepada kategori inframerah). Ini berdasarkan fakta bahawa tumbuhan yang sihat akan menyerap cahaya

inframerah dan memantulkannya. Tanaman memantulkan lebih banyak cahaya inframerah apabila ia lebih sihat. Oleh itu, indikator skala NDVI didapati sesuai untuk mengukur kesihatan tanaman padi dalam kajian ini. Selain daripada itu melalui ruangan forum DroneDeploy juga mengesyorkan pemakaian bar skala NDVI dalam analisis kesihatan tanaman (DroneDeploy, 2022). Satu bar skala NDVI seperti rajah 7 dijadikan asas mengenal pasti kesihatan tanaman padi.



Rajah 7: Bar Skala Tahap Kesihatan Tanaman

4. KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

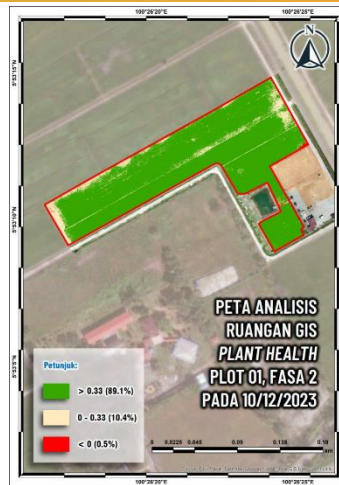
4.1 PEMANTAUAN TAHAP KESIHATAN TANAMAN DI PLOT 1

Rajah 8 menunjukkan peta analisis ruangan GIS kesihatan tumbuhan. Analisis ini menunjukkan skala indeks adalah kurang 0 (<0) dengan skala warna merah terang. Kawasan merah menunjukkan petak sawah diliputi air iaitu 100%.

Selanjutnya berdasarkan pada rajah 9 menunjukkan peta analisis ruangan GIS Kesihatan tumbuhan di plot 01 bagi fasa 2. Analisis ruangan GIS ini dapat menghitung kepadatan pixel imej raster mengikut pengkelasan warna dengan merujuk kepada warna bar skala NDVI. Pengkelasan warna itu dibahagikan kepada tiga pecahan warna yang mewakili tiga skala indeks iaitu warna hijau mewakili tumbuhan hidup dan sihat (indeks >0.33), warna kuning mewakili tumbuhan kurang sihat (indeks 0 – 0.33), dan warna merah mewakili ruangan kawasan tumbuhan mati serta diliputi kawasan air ataupun kawasan yang diliputi permukaan tanah (indeks <0).



Rajah 8: Peta Analisis Ruangan GIS Kesehatan Tumbuhan Plot 01, Fasa 1



Rajah 9: Peta Analisis Ruangan GIS Kesehatan Tumbuhan Plot 01, Fasa 2



Rajah 10: Peta Analisis Ruangan GIS Kesehatan Tumbuhan Plot 01, Fasa 3

Hasil analisis menunjukkan bahawa kepadatan tanaman padi yang hidup dan sihat ialah yang paling tinggi iaitu 89.1%, manakala kawasan tanaman padi kurang sihat ialah sederhana padat iaitu 10.4%, dan kepadatan kawasan tanaman padi mati atau objek mati ialah yang paling rendah iaitu 0.5%. Oleh yang demikian, analisis ruangan GIS ini memberi maklumat kesihatan tanaman padi secara statistik dan teratur.

Merujuk kepada Rajah 10 menunjukkan peta analisis ruangan GIS kesihatan tumbuhan. Analisis ini menunjukkan terdapat tiga skala indeks yang telah terhasil iaitu kurang 0 (<0), 0 – 0.33 dan 0.33 ke atas (> 0.33). Warna merah iaitu skala indeks kurang 0 (<0) paling rendah sebanyak 1.2%, warna kuning iaitu menunjukkan indeks 0 - 0.33 sederhana adalah sebanyak 4.3%, mana kala warna hijau dalam indeks 0.33 ke atas (> 0.33) paling tinggi sebanyak 94.4%. Kawasan merah menunjukkan laluan batas/tanah batas dan tompok tanah mati atau kawasan yang diliputi air. Kawasan hijau menunjukkan kawasan yang diliputi dengan tumbuhan. Kawasan berwarna kuning menunjukkan nilai indeks pertengahan, mungkin tumbuhan yang berpenyakit atau kekurangan nutrien. Terdapat beberapa tompok tumbuh-tumbuhan di dalam petak sawah diwakili dengan warna hijau yang lebih gelap daripada seluruh petak sawah. Petunjuk ini tidak semestinya di luar indeks yang dijangkakan, tetapi juga boleh menunjukkan tanaman padi yang subur dan padat.

4.2 PEMANTAUAN TAHAP KESIHATAN TANAMAN DI PLOT 03 DAN 04

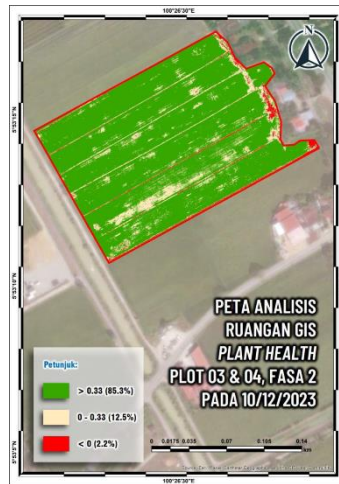
Selanjutnya pada rajah 11 menunjukkan peta analisis ruangan GIS kesihatan tumbuhan. Analisis ini menunjukkan skala indeks adalah kurang daripada 0 (<0) dengan skala warna merah terang. Kawasan merah menunjukkan petak sawah diliputi air iaitu 100%.

Berdasarkan pada rajah 12 menunjukkan peta analisis ruangan GIS kesihatan tumbuhan di plot 03 dan 04 bagi fasa 2. Berdasarkan proses pengkelasan warna dalam analisis ruangan GIS menunjukkan bahawa kepadatan tanaman padi yang hidup dan sihat ialah yang paling tinggi iaitu 85.3% (indeks >0.33), manakala kawasan tanaman padi kurang sihat ialah sederhana padat

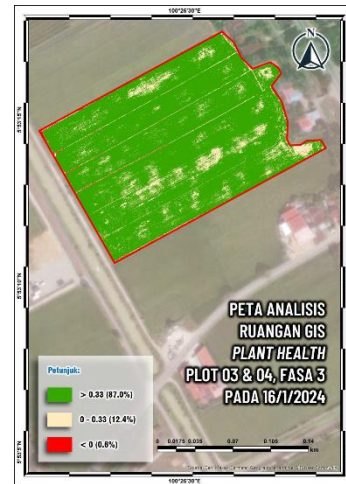
iaitu 12.5% (indeks 0 – 0.33), dan kepadatan kawasan tanaman padi mati atau objek mati ialah yang paling rendah iaitu 2.2% (indeks <0).



Rajah 11: Peta Analisis Ruang GIS Kesehatan Tumbuhan Plot 03 dan 04, Fasa 1



Rajah 12: Peta Analisis Ruang GIS Kesehatan Tumbuhan Plot 03 dan 04, Fasa 2



Rajah 13: Peta Analisis Ruang GIS Kesehatan Tumbuhan Plot 03 dan 04, Fasa 3

Berdasarkan pada Rajah 13 menunjukkan peta analisis ruang GIS kesehatan tumbuhan di plot 03 dan 04 bagi fasa 3. Berdasarkan proses pengkelasan warna dalam analisis ruang GIS menunjukkan bahawa kepadatan tanaman padi yang hidup dan sihat ialah yang paling tinggi iaitu 87.0% (indeks >0.33), manakala kawasan tanaman padi kurang sihat ialah sederhana padat iaitu 12.4% (indeks 0 – 0.33), dan kepadatan kawasan tanaman padi mati atau objek mati ialah yang paling rendah iaitu 0.6% (indeks <0).

Kawasan hijau menunjukkan kawasan yang diliputi dengan tumbuhan. Kawasan berwarna kuning menunjukkan nilai indeks pertengahan, berkemungkinan tumbuhan yang berpenyakit atau kekurangan nutrien. Kawasan merah menunjukkan laluan batas/tanah batas dan tompok tanah mati atau kawasan yang diliputi air. Terdapat juga beberapa tompok tumbuh-tumbuhan di dalam petak sawah diwakili dengan warna hijau yang lebih gelap daripada seluruh petak sawah, dan ini memberi petunjuk bahawa tumbuhan pokok padi yang subur dan padat.

Hasil daripada penemuan ini, menunjukkan tahap kesihatan tanaman di plot 01, 03 dan 04 dengan bacaan Indeks Ketahanan Atmosfera Kelihatan (VARI) iaitu lebih daripada 0.33. Ini menunjukkan bahawa kepadatan tanaman padi di plot 01, 02 dan 03 adalah hidup dan subur. Keputusan tahap kesihatan tanaman boleh dilihat dan nilai pada fasa 2 dan 3, iaitu setelah tanaman padi tumbuh dan mengeluarkan warna hijau. Dapat dilihat bahawa semakin banyak pertumbuhan pokok padi atau semakin tua pokok padi, semakin tinggi bacaan Indeks Ketahanan Atmosfera Kelihatan (VARI) iaitu menghampiri 1. Ini kerana tahap kehijauan pokok padi akan bertambah apabila umur pokok padi meningkat (Aonic, 2024).

Pemantauan kesihatan tanaman padi perlu dilakukan mengikut fasa iaitu di fasa pertengahan dan akhir. Pemantauan kesihatan tanaman padi di peringkat pertengahan akan dapat mengenalpasti masalah pada nutrien tanah dan tumbesaran tanaman padi. Oleh itu tindakan

awal boleh diambil dengan membaik pulih nutrien tanah dan menyulam semula kawasan yang tidak tumbuh pokok padi. Selain itu, jika terdapat padi yang berpenyakit, tindakan awal boleh diambil bagi mengelakkan sebaran penyakit kepada padi yang berhampiran. Manakala, pemantauan kesihatan tanaman padi fasa terakhir pula dapat menjangkakan produktiviti pengeluaran padi pada musim tersebut.

Manakala hasil analisis imej spektrum warna asas iaitu warna merah, hijau dan biru (RGB), semakin sihat tumbuhan, semakin tinggi nilai julat bacaan Indeks Ketahanan Atmosfera Kelihatan (VARI) iaitu menghampiri 1. Sebaliknya pula, jika nilai julat bacaan Indeks Ketahanan Atmosfera Kelihatan (VARI) kurang dari 0 hingga -1 maka menunjukkan bahan tidak bernyawa dan mati seperti jalan, bangunan, tanah atau tumbuhan mati.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan kepada kajian yang telah dijalankan dapat disimpulkan bahawa penggunaan dron dan aplikasi GIS dalam pengurusan penanaman padi adalah sangat efektif dan berkesan. Walaubagaimanapun, teknologi ini masih kurang dipraktikkan ketika ini dan belum digunakan dalam pengurusan sawah padi SBBA. Penggunaan pertanian pintar termasuklah aplikasi GIS dan dron memberikan petani peluang untuk memperoleh pengetahuan baharu dan menginovasi hasil pertanian mereka dengan cara yang lebih menyeluruh dan berkesan. Menggunakan imej spektrum RGB juga membantu petani mengawasi tanaman mereka dengan menggunakan teknologi untuk memastikan ia sihat dan berkembang dengan baik. Ini adalah sebahagian daripada trend penggunaan teknologi pintar dalam membuat keputusan yang lebih baik tentang cara penjagaan tanaman. Dicadangkan bagi potensi kajian lanjutan adalah kajian berkenaan pemetaan jangkaan hasil pengeluaran padi mengikut plot sawah padi bagi musim akan datang dengan melihat pemetaan kesihatan padi yang memaparkan peratus kesihatan tanaman padi tidak sihat pada musim ini.

RUJUKAN

- Abu, H. M. S. (2022, Feb16). Guna dron tingkat hasil sawah padi. *Utusan Malaysia*. <https://www.utusan.com.my/berita/2022/02/guna-dron-tingkat-hasil-sawah-padi/>
- Ahmad, N., Zainudin, I. F., & Seman, N. A. A. (2023). Perceived Usefulness and Ease of Use Towards the Intention of Using Drone Technology among Micro Farmers in Malaysia. *Research in Management of Technology and Business*, 4(2), 225-240.
- Aonic. (2024). *blogs-application: 4 cara bagaimana dron merevolusikan industri pertanian*. Formerly Poladrone Solutions Sdn Bhd. <https://www.aonic.com/my/blogs-application/4-cara-bagaimana-dron-merevolusikan-industri-pertanian/>
- ArcGIS Pro 3.3. (n.d). VARI. Esri Contributor. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/arcpy/image-analyst/vari.htm>
- Chikabvumbwa, S. R., Sibale, D., Marne, R., Chisale, S. W., & Chisanu, L. (2021). Geophysical investigation of dambo groundwater reserves as sustainable irrigation water sources: case of Linthipe sub-basin. *Heliyon*, 7(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08346>

- Dargains, A., & Cabral, P. (2021). A GIS-based methodology for sustainable farming planning: Assessment of land use/cover changes and carbon dynamics at farm level. *Land Use Policy*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105788>
- Dozer. (2021, Dis 13). *Site Scan Blog: Assess vegetation with VARI in Site Scan*. Esri Contributor. Dicapai <https://community.esri.com/t5/site-scan-blog/assess-vegetation-with-vari-in-site-scan/ba-p/1125130>
- DroneDeploy. (2022). *Histogram Scale on Plant Health Map*. Dicapai daripada <https://forum.dronedeploy.com/t/histogram-scale-on-plant-health-map/20432>
- Halip, R. M., Norasma, N., Fadzli, W. F. I., Roslee, R., Roslin, N. A., Ismail, M. R., & Omar, M. H. (2020). Pemantauan Tanaman Padi Menggunakan Sistem Maklumat Geografi dan Imej Multispektral. *Advances in Agricultural and Food Research Journal*, 1(1).
- Kazemi, H., & Akinci, H. (2018). A land use suitability model for rainfed farming by Multi-criteria Decision-making Analysis (MCDA) and Geographic Information System (GIS). *Ecological Engineering*, 116. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.02.021>
- Mani, P. K., Mandal, A., Biswas, S., Sarkar, B., Mitran, T., & Meena, R. S. (2020). Remote Sensing and Geographic Information System: A Tool for Precision Farming. In *Geospatial Technologies for Crops and Soils*. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6864-0_2
- Rashid, J. M. (2023, December 06). Penggunaan dron dalam industri padi. *Agrimag*. Di capai <https://agrimag.my/bm/article-details/penggunaan-dron-dalan-industri-padi>
- Rowshon, M. K., & Amin, M. S. M. (2010). GIS-based irrigation water management for precision farming of rice. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 3(3). <https://doi.org/10.3965/j.issn.1934-6344.2010.01.027-035>
- Suhaimi, N. M. (2020, Feb 9). Dron merevolusikan pertanian. *Berita harian online*. Di capai <https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2020/02/654242/dron-merevolusikan-pertanian>
- Tahir, Z., & Malek, J. A. (2017). Pemantauan percanggahan guna tanah bandar dan tanah pertanian menggunakan Sistem Maklumat Geografi (GIS). *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 13(3), 112-130. dicapai dari <http://ejournals.ukm.my/gmjss/article/view/20318>
- Tashayo, B., Honarbakhsh, A., Akbari, M., & Eftekhari, M. (2020). Land suitability assessment for maize farming using a GIS-AHP method for a semi- arid region, Iran. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19(5). <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2020.03.003>
- Zaharudin, N., Abdul, K.A.A., (2021, September 26). Teknologi dron merevolusikan sektor pertanian, perladangan demi kelestarian sumber makanan negara. *Online News, Universiti Malaysia Pahang*. di capai <https://news.umpsa.edu.my/experts/teknologi-dron-merevolusikan-sektor-pertanian-perladangan-demi-kelestarian-sumber-makanan>
- Zhao, W., Wang, M., & Pham, V. T. (2023). Unmanned Aerial Vehicle and Geospatial Analysis in Smart Irrigation and Crop Monitoring on IoT Platform. *Mobile Information Systems*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/4213645>

LEZTOP START UP BIZ : KAJIAN TERHADAP TAHAP MINAT, KEFAHAMAN DAN KESEDIAAN PELAJAR USAHAWAN TVET POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI ZON PULAU PINANG

Effa Norhaiza Binti Omar¹

Noraini Binti Ramli²

Sarifah Nor Husna Binti Syed Alias³

^{1&3}Politeknik METrO Tasek Gelugor, Pulau Pinang

²Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tanjung Malim, Perak

ABSTRAK

Bidang keusahawanan kini merupakan salah satu bidang yang penting dalam industri di Malaysia khususnya penerapan pada sektor pendidikan. Kajian ini adalah untuk mengkaji minat, pemahaman dan persediaan keusahawanan TVET di politeknik dan kolej komuniti Zon Pulau Pinang menerusi program Leztop Start-Up Biz. Kajian ini menggunakan metodologi analisis data kuantitatif. Minat pelajar dalam bidang keusahawanan dan kesanggupan melibatkan diri dalam program Leztop Start-Up Biz telah ditinjau. Sebanyak 45 sampel pelajar dari 3 buah politeknik dan 6 buah Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang terlibat. Menganalisis data tinjauan dengan statistik deskriptif dan inferensi, mendedahkan skor min petunjuk tahap kefahaman pelajar terhadap keusahawanan di alam pekerjaan adalah 3.53 bagi siri 1 dan 3.98 bagi siri 2. Manakala skor min tahap kesediaan pelajar menceburkan diri di dalam bidang usahawan di alam pekerjaan adalah 3.61 bagi siri 1 dan 4.01 bagi siri 2. Kajian ini akan mendedahkan minat, pemahaman, dan kesediaan keusahawanan politeknik TVET dan pelajar kolej komuniti Zon Pulau Pinang serta kejayaan program Leztop Start-Up Biz. Dapatan kajian dapat membantu penggubal dasar, pendidik, dan pihak berkepentingan untuk mencipta dan melaksanakan program dan dasar pendidikan keusahawanan untuk pelajar politeknik TVET dan kolej komuniti Zon Pulau Pinang.

Kata Kunci: keusahawanan, pelajar usahawan TVET, Leztop 1.0 Start-Up Biz

1. PENGENALAN

Dalam menuju abad ke-21 kita dapat menyaksikan bidang keusahawanan kini merupakan salah satu bidang yang penting dalam industri di Malaysia. Peranan keusahawanan bukan sahaja menyumbang kepada pembangunan negara dari segi ekonomi khususnya bahkan ianya melibatkan masyarakat. Menurut Pelan Tindakan Usahawan di IPT 2016-2020 (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2019), Pendidikan dan keusahawanan merupakan dua aspek utama yang sering diberikan perhatian dalam usaha untuk menjadikan Malaysia sebagai sebuah negara maju yang berpendapatan tinggi dan inklusif (Isa et al., 2023). Dari era pasca kemerdekaan hingga kini, sistem pendidikan Malaysia telah banyak pembaharuan. Perubahan ini adalah salah satu usaha yang dilakukan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia untuk memperbaiki sistem pendidikan yang ada agar sesuai dan memenuhi keperluan semasa, di samping meningkatkan kualiti dan produktiviti Malaysia (Thapa, 2023).

Usahawan dikenali sebagai orang yang mempunyai tingkah laku inovatif dan akan mempraktikkan pengurusan strategik dalam perniagaannya. Menyokong dengan pernyataan ini seperti yang dapat dilihat dengan teknologi yang semakin canggih dan peranan media sosial

banyak menarik minat golongan muda khususnya pelajar dalam melibatkan diri menjadi usahawan yang dapat memberi kemewahan dan kejayaan kepada mereka (Ali et al., 2018). Tujuannya adalah untuk menjadikan Malaysia sebagai pusat kecemerlangan pendidikan dan menyediakan pendidikan bertaraf dunia di negara ini (Yusof et al., 2018).

Bidang keusahawanan adalah satu bidang penting bagi sesebuah negara kerana melalui budaya makan gaji dapat dikikis di kalangan rakyat, sebaliknya budaya mencipta pekerjaan sendiri dapat dipupuk (Hussain & Othman, 2013). Oleh itu, Pihak Politeknik dan Kolej Komuniti sentiasa mengambil inisiatif membudayakan keusahawanan dikalangan pelajar bagi memberi ruang dan peluang kepada pelajar menjalankan perniagaan bagi mengatasi masalah pengangguran dikalangan graduan setelah tamat pengajian. Pelajar dan golongan muda merupakan golongan yang diharapkan dapat mencorak negara pada masa hadapan. Mereka mempunyai pelbagai kepakaran dengan teknologi yang semakin canggih pada masa kini (Ambo, 2023). Pelajar pada zaman sekarang mendapat pelbagai ilmu pengetahuan yang dipelajari di peringkat tinggi dan ilmu tersebut sangat berguna jika dapat disalurkan ke arah yang betul dan boleh dimanfaatkan oleh generasi lain (Yusof et al., 2018).

Galakan perlu diberikan kepada pelajar ke arah keusahawanan kerana golongan ini berpotensi menjadi usahawan yang berjaya. Pendedahan perlu diberikan kepada pelajar untuk menceburi bidang keusahawanan. Menurut Ibrahim (2015), keusahawanan di anggap sebagai pemancu kepada perkembangan ekonomi negara serta menjamin kelestarian hidup masyarakat (Ibrahim et al., 2015). Oleh itu, penerapan kemahiran keusahawanan dengan pelbagai program keusahawanan yang dilaksanakan oleh pelbagai kementerian termasuk pihak swasta bagi memberi peluang dan pengetahuan serta idea baru kepada pelajar IPT supaya segala ilmu ini dapat digunakan bagi memulakan perniagaan sendiri setelah tamat pengajian (Amran et al., 2021). Mereka harus memperbetulkan sikap, minat dan persepsi mereka terhadap keusahawanan sehingga mereka dapat memilih keusahawanan sebagai salah satu peluang pekerjaan mereka setelah tamat pengajian (Dahalan et al., 2020).

2. PENYATAAN MASALAH

Pihak pengurusan Zon Keusahawanan Pulau Pinang mengambil inisiatif bagi menyelaraskan program Keusahawanan bagi membentuk inkubator mengikut bidang pengajian. Program Leztop Start Up Biz Keusahawanan Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang telah dianjurkan oleh Politeknik METrO Tasek Gelugor (PMTG). Program keusahawanan ini dijalankan selama 2 semester ke atas pelajar yang sama iaitu pada 2 Disember 2022 (1 hari) bagi Sesi 1 2023/ 2024 dan Sesi 2 2023/2024 iaitu pada 1-3 Mac 2023 (3 hari) bertempat di Bilik Seminar PMTG. Program ini menjadi platform kepada pelajar untuk mempraktikkan kemahiran keusahawanan sebagai persiapan sebelum menempuhi ke alam pekerjaan. Pada peringkat awal, pemilihan pelajar adalah daripada mentor, di mana pelajar didapati kurang minat dan kefahaman di dalam bidang keusahawanan. Kesediaan pelajar untuk melibatkan diri dalam bidang keusahawanan turut di nilai bagi menilai usahawanan yang berdaya saing dan menyahut cabaran dalam bidang perniagaan.

Amran (2021) menyatakan bahawa, gelagat atau tingkah laku usahawan banyak dipengaruhi oleh sikap, personaliti dan persepsi yang ada pada diri mereka. Malah mereka mengakui

kejayaan usahawan bergantung kepada sejauh mana tingkah laku yang diambil mempengaruhi tindakan mereka. Ini menunjukkan pengalaman sama ada didedahkan kepada perniagaan sejak awal mahupun menerusi pengalaman dari pekerjaan mereka sebelum ini mempengaruhi tingkah laku mereka. Ini bertetapan dengan (Hussain & Othman, 2013; Ibrahim et al., 2015; Isa et al., 2023), pendedahan kepada keperluan pendidikan keusahawanan di mana pelajar terlibat dengan aktiviti keusahawanan akan mempengaruhi persepsi mereka terhadap keinginan dan keupayaan keusahawanan.

3. OBJEKTIF KAJIAN

Tujuan kajian dilaksanakan bertujuan untuk mengkaji minat dan kefahaman serta kesediaan pelajar yang mengikuti Program Leztop Start Up Biz Keusahawan TVET bagi pelajar Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang. Kajian ini membangkitkan persoalan-persoalan seperti berikut :

- i. Mengenalpasti tahap minat dan kefahaman pelajar terhadap keusahawanan di alam pekerjaan
- ii. Mengenalpasti tahap kesediaan pelajar sebelum menceburi diri dalam bidang keusahawanan

4. ULASAN LITERATUR

4.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kebolehkkerjaan Pelajar TVET

Kajian yang dijalankan oleh Ahmid, Tiew, dan Abdullah (2023) menonjolkan kepentingan ciri-ciri inovatif, kesediaan bekerja, dan konsep sendiri Politeknik dan Kolej Komuniti dalam mempengaruhi kebolehpasaran pelajar kolej Politeknik dan Kolej Komuniti. Kajian ini menggunakan reka bentuk korelasi kuantitatif dan mengumpulkan data daripada 395 pelajar kolej Politeknik dan Kolej Komuniti di lima kolej di Kedah dan Pulau Pinang, Malaysia. Penemuan menunjukkan bahawa ketiga-tiga pembolehubah ini memberi kesan yang ketara kepada kebolehpasaran pelajar, dengan ciri-ciri inovatif termasuk kreativiti, kepimpinan, tenaga, efikasi sendiri, dan kecenderungan risiko, kesediaan bekerja merangkumi ciri-ciri peribadi, kecekapan kerja, dan kecerdasan sosial, dan sendiri Politeknik dan Kolej Komuniti. konsep yang melibatkan minat dan nilai Politeknik dan Kolej Komuniti, kebolehan Politeknik dan Kolej Komuniti, dan konsep sendiri (Ahmid et al., 2023).

4.2 Pengaruh Ciri-ciri Inovatif, Kesediaan Kerja, dan Konsep Kendiri terhadap Kebolehkkerjaan

Antara faktor penting menerapkan minat, kefahaman dan kesediaan keusahawanan pelajar adalah dengan mengenalpasti pengaruh dan ciri-ciri berkaitan. Menerusi kajian oleh (Nurulsyakirah dan Khaizer 2024 telah mengenal pasti pengaruh ciri-ciri inovatif, kesediaan bekerja, dan konsep sendiri Politeknik dan Kolej Komuniti terhadap kebolehpasaran pelajar kolej Politeknik dan Kolej Komuniti. Ia juga mengkaji peranan penyederhanaan jantung. Penemuan ini menyokong teori CareerEDGE, model kebolehkkerjaan DOTS, dan teori Pembangunan Kerjaya, yang menekankan kepentingan pembelajaran pembangunan kerjaya,

pengalaman, pengetahuan subjek ijazah, pemahaman dan kemahiran, kemahiran generik, dan kecerdasan emosi dalam mencapai kebolehpasaran.

4.3 Pendidikan Keusahawanan dan Minda Keusahawanan

Tinjauan literatur juga menyentuh kepentingan pendidikan keusahawanan dalam melahirkan pelajar yang berfikir keusahawanan. Ia menggariskan keperluan untuk institusi pendidikan menumpukan pada membenamkan konsep keusahawanan dalam kurikulum mereka untuk menyediakan calon yang boleh dipasarkan untuk tenaga kerja masa hadapan. Agenda inovasi dalam masyarakat, ekonomi dan pendidikan dilihat sebagai batu loncatan penting untuk bergerak ke hadapan dengan revolusi Industri 4.0 (Adnan et al., 2021).

4.4 Peranan Pensyarah dalam Pendidikan Keusahawanan

Kajian oleh Mohamad dan Idrus 2019 menekankan peranan pensyarah dalam membentuk budaya keusahawanan dalam kalangan pelajar. Ia mencadangkan bahawa pendidikan yang memberi tumpuan kepada konsep keusahawanan mesti diberi perhatian sewajarnya, dan pensyarah harus berpengetahuan dan bersedia sebelum mengajar pelajar. Kajian ini menekankan kepentingan penerapan elemen keusahawanan dalam kalangan pensyarah politeknik di Malaysia, yang boleh dijadikan sumber rujukan kepada pensyarah yang ingin belajar di luar bidang kepakaran mereka.

4.5 Niat Pelajar Terhadap Keusahawanan

Kajian oleh Azlina Shamsudin (2021) mengkaji hasrat pelajar terhadap keusahawanan, mendapati persekitaran sosial dan pengurusan pengetahuan merupakan faktor penting yang mempengaruhi niat pelajar. Kajian menunjukkan bahawa penglibatan dalam aktiviti keusahawanan dapat membantu mengatasi isu pengangguran dan pekerjaan yang tidak sepadan dalam kalangan siswazah. Secara ringkasnya, tinjauan literatur menunjukkan bahawa ciri-ciri inovatif, kesediaan bekerja, dan konsep sendiri Politeknik dan Kolej Komuniti memainkan peranan penting dalam kebolehpasaran pelajar kolej Politeknik dan Kolej Komuniti. Pendidikan keusahawanan dan penglibatan pensyarah dalam aktiviti keusahawanan turut diketengahkan sebagai faktor penting dalam membentuk budaya keusahawanan dalam kalangan pelajar. Penemuan ini menggariskan keperluan institusi pendidikan untuk menumpukan perhatian kepada penerapan konsep keusahawanan dalam kurikulum mereka dan peranan pensyarah dalam memupuk minda keusahawanan dalam kalangan pelajar (Ngah et al., 2023).

5. METODOLOGI KAJIAN

5.1 Rekabentuk dan Sample Kajian

Kajian ini menggunakan rekabentuk kajian tinjauan dengan menggunakan instrumen soal selidik. Responden kajian melibatkan pelajar Semester 1 (Sesi 1 2023/2024) dan Semester 2 (Sesi 2 2023/2024) yang mengikuti Program Program Leztop 1.0 Start Up Biz Keusahawanan. Jumlah responden 45 orang pelajar Diploma dan Sijil dari Politeknik dan Kolej Komuniti bagi Zon Pulau Pinang.

5.2 Instrumen

Soal selidik kajian ini terdiri daripada dua bahagian, Bahagian A mengandungi mengenai latar belakang responden antara soalan terkandung ialah jantina, bangsa, umur, status dan institut pengajian. Bahagian B mengandungi 16 item diperincikan kepada dua konstruk iaitu menilai berkaitan tahap minat dan kefahaman pelajar (8 item) dan tahap kesediaan pelajar (8 item). Instrumen bagi menilai tahap kefahaman dan kesediaan ini berdasarkan kajian tinjauan diadaptasi dan diubahsuai kajian (Faktor-Faktor Penentu Kecenderungan Keusahawanan dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah oleh Wan Mohd Zaifurin & Ibrahim, 2019). Responden menggunakan empat mata Skala Likert (4 = Sangat Setuju, 3 = Setuju, 2 = Tidak Setuju dan 1 = Sangat Tidak Setuju) untuk menunjukkan sejauh mana setiap item menerangkannya.

5.3 Kaedah Analisis Data

Menurut (Kamarul Azmi Jasmi, 2012), metodologi merupakan satu set kaedah yang digunakan untuk menjalankan kajian ke atas subjek kajian tertentu. Oleh itu dalam kajian ini soal selidik digunakan sebagai instrumen bagi mendapatkan dapatan kajian. David Lim et al (2010) mendefinisikan soal selidik sebagai satu set soalan bercetak yang digunakan untuk mengutip atau memperolehi data kajian secara laporan sendiri daripada subjek atau responden kajian. Instrumen ini dipilih kerana kebolehtadbiran dan kebolehppercayaan, iaitu borang selidik dapat ditadbir sendiri oleh pengkaji secara bersemuka melalui proses pembelajaran bersama pelajar. Penyelidik juga dapat mengedat borang soal selidik sendiri kepada responden dan dapat menjelaskan tujuan sebenar kajian dilaksanakan. Margareth menyatakan kebaikan kaedah ini ialah pengkaji dapat menerangkan tujuan dan kepentingan kajian yang dilaksanakan. Ini secara tidak langsung dapat mengelakkan penolakan atau mengurangkan jawapan yang dijawab secara setengah atau separuh oleh responden (Margareth, 2017). Oleh itu kajian ini menggunakan skor min bagi mengenalpasti tahap pemahaman dan kesediaan pelajar. Penilaian skor min dan interpretasi bagi pemboleh ubah adalah menggunakan skala seperti di Jadual 1

Jadual 1:Skala Skor Min dan Interpretasi

Skor Min	Interpretasi Skor Min
1.00 – 2.00	Sederhana Rendah
2.01 – 3.00	Rendah
3.01 - 4.00	Sederhana Tinggi
4.01 – 5.00	Tinggi

(Sumber : Sumber: Nunnally dan Bernstein (1994))

6. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

6.1 Demografi responden

Latar belakang demografi responden telah dianalisis. Berikut dalam rajah di bawah merupakan hasil analisis menggunakan bilangan dan peratusan. Jadual 2 menunjukkan data 45 responden yang menyertai Program Inkubator Leztop 1.0 Start Up Biz Keusahawan TVET Politeknik dan

Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang, Daripada jadual tersebut, 40% responden adalah lelaki dan 60% adalah perempuan. Dimana bangsa Melayu mempunyai kekerapan yang tinggi berbanding Cina dan India dan majoriti pelajar berstatus bujang dalam lingkungan 18-24 tahun. Responden adalah daripada Kursus Diploma Politeknik 33% dan Sijil Kolej Komuniti 67%.

Jadual 2 :Demografi responden

Ciri-ciri Demografi		Bilangan	(%)
Jantina	Lelaki	27	60
	Perempuan	18	40
Bangsa	Melayu	42	93
	India	1	2
	Cina	2	5
Status	Bujang	45	100
	Berkahwin	0	0
Umur (Tahun)	18-24	45	100
Sijil	Kolej Komuniti	30	67
Diploma	Politeknik	15	33

6.2 Institusi dan bidang pengajian

Jadual 3 menunjukkan sembilan institusi Zon Keusahawanan Pulau Pinang dari Politeknik dan Kolej Komuniti. Setiap institusi menyumbang 5 responden yang merupakan peserta bagi Program Leztop Start Up Biz Kesusahawanan. Data menunjuk responden dari Politeknik mengikuti Diploma Teknologi Digital dan Diploma Pengajian Video Filem, manakala Kolej Komuniti terdiri dari responden yang mengikuti pelbagai bidang TVET seperti fesyen, SPA, servis kenderaan, elektrik, kulinari dan pastri seperti yang dinyatakan di dalam Jadual 3.

Jadual 3:Bidang pengajian responden

Bil	Institusi	Bidang Pengajian
1	Politeknik Seberang Perai	Diploma Teknologi Digital
2	Politeknik Balik Pulau	Diploma Teknologi Digital
3	Politeknik METrO Tasek Gelugor	Diploma Pengajian Video Dan Filem
4	Kolej Komuniti Bukit Mertajam	Sijil Fesyen Dan Pakaian
5	Kolej Komuniti Kepala Batas	Sijil Servis Kenderaan Ringan
6	Kolej Komuniti Bayan Baru	Sijil Terapi Kecantikan Dan Spa
7	Kolej Komuniti Seberang Jaya	Sijil Teknologi Elektrik
8	Kolej Komuniti Nibong Tebal	Sijil Kulinari
9	Kolej Komuniti Tasek Gelugor	Sijil Pastri

6.3 Dapatan Skor Min Tahap kefahaman pelajar terhadap keusahawanan di alam pekerjaan Tahap Pemahaman Pelajar

Jadual 4: Dapatan Skor Min Petunjuk tahap kefahaman pelajar terhadap keusahawanan di alam pekerjaan

No	Item Soalan	Min	SI Interpretasi	Min	S2 Interpretasi
A1	Saya tahu kemahiran perniagaan ada banyak kelebihan.	3.49	Sederhana Tinggi	3.96	Sederhana Tinggi
A2	Saya tahu bidang perniagaan mempunyai prospek yang cerah di masa depan.	3.40	Sederhana Tinggi	3.89	Sederhana Tinggi
A3	Saya berminat menjalankan perniagaan.	3.84	Sederhana Tinggi	4.13	Tinggi
A4	Saya tahu bidang keusahawanan ada pelbagai cabaran.	3.51	Sederhana Tinggi	3.91	Sederhana Tinggi
A5	Saya tahu Kementerian Pembangunan Usahawan dan Koperasi telah berusaha menetapkan hala tuju pembangunan usahawan di Malaysia	3.18	Sederhana Tinggi	3.67	Sederhana Tinggi
A6	Saya tahu perniagaan memberi perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan merupakan cabang di dalam bidang keusahawanan.	3.82	Sederhana Tinggi	4.48	Tinggi
A7	Saya tahu perniagaan memberi perkhidmatan seperti seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan semakin maju di Malaysia.	3.51	Sederhana Tinggi	3.87	Sederhana Tinggi
A8	Saya tahu perniagaan memberi perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan di antara perniagaan yang memberi pendapatan tinggi.	3.51	Sederhana Tinggi	3.91	Sederhana Tinggi
Purata Keseluruhan Min		3.53			3.98

SI = Sesi 1 2022/2023 S2 = Sesi 2 2022/2023

Untuk kajian tahap kefahaman pelajar, dapatan menunjukkan di antara 3.18 hingga 3.84 bagi S1 pada skor sederhana tinggi. Manakala bagi S2 berada pada skor tinggi dan sederhana tinggi bagi dapatan data 3.67 hingga 4.48. Skor bagi keseluruhan min bagi S1 ialah 3.89, manakala keseluruhan min bagi S2 sebanyak 3.79. Hal ini menunjukkan bahawa majoriti pelajar menunjukkan peningkatan kefahaman terhadap peserta dari sesi 1 ke sesi 2 terhadap Program Leztop 1.0 Start Up Biz Keusahawan TVET Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang.

Untuk item A1 menunjukkan pelajar tahu kemahiran perniagaan mempunyai banyak kelebihan. Min bagi dua sesi iaitu S1 dan S2 berada pada tahap sederhana tinggi iaitu 3.49 bagi S1 dan S2 min adalah 4.48. Pada item A2, min juga berada pada tahap sederhana tinggi bagi dua sesi iaitu

S1 3.40. Terdapat peningkatan data S2 iaitu 3.89. Ini menunjukkan pelajar mengetahui bidang perniagaan mempunyai prospek yang cerah pada masa hadapan untuk menjana pendapatan. Bagi item A3, min adalah sederhana tinggi bagi S1 iaitu 3.84. Manakala min S2 berada pada tahap tinggi iaitu 4.13. Data menunjukkan terdapat peningkatan minat pelajar di dalam menjalankan perniagaan setelah kali kedua mengikuti program ini. Bagi item A4 min berada pada tahap sederhana tinggi bagi 2 sesi. Data S1 adalah 3.51 manakala S2 terdapat peningkatan iaitu 3.91. Data menunjukkan pelajar mengetahui bidang keusahawanan terdapat pelbagai cabaran yang ditempuhi untuk menjadi usahawan yang berjaya. Item A5 mendapat min berada pada sederhana tinggi bagi dua sesi. Data S1 ialah 3.18 manakala terdapat peningkatan pada S2 iaitu 3.67. Dapatan data menunjukkan gambaran pelajar mengetahui Kementerian Pembangunan Usahawan dan Koperasi telah berusaha menetapkan hala tuju pembangunan usahawan di Malaysia setelah mengikuti program ini.

Min untuk item A6 adalah sederhana tinggi bagi S1 iaitu 3.82. Walaubagaimanapun terdapat peningkatan skala tahap tinggi bagi S2 iaitu 4.48. Dapatan data menunjukkan pelajar tahu perniagaan memberi perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan merupakan cabang di dalam bidang keusahawanan. Ini memberikan impak positif terhadap persoalan ini. Item A7 menunjukkan min bagi dua sesi ini berada pada tahap yang sama iaitu sederhana tinggi bagi S1 iaitu 3.51, manakala data S2 terdapat peningkatan iaitu 3.87. Soal selidik ini menunjukkan pelajar mengetahui perniagaan memberi perkhidmatan seperti seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan semakin maju di Malaysia. Min Item A8 menunjukkan tahap sederhana tinggi bagi dua sesi. Dapatan data S1 menunjukkan 3.51 adalah rendah berbanding S2. Terdapat peningkatan pemahaman pada program kali kedua iaitu S2 iaitu sebanyak 3.91. Ini menunjukkan pelajar mengetahui perniagaan memberi perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan di antara perniagaan yang memberi pendapatan tinggi.

Untuk jawapan-jawapan kepada persoalan kajian, majoriti pelajar bersetuju dan mempunyai kefahaman bahawa Program Leztop Start Up Biz Keusahawan TVET Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang mempunyai banyak kelebihan dan nilai tambah kerana telah mendapat informasi kepada kepentingan bidang keusahawanan kepada pelajar semasa di dalam pengajian di institusi. Kemahiran yang dipelajari secara teori dan praktikal di dalam kelas boleh dipraktik dan dipertingkatkan dengan mengikuti inkubator keusahawanan. Pengalaman keusahawanan dapat dicapai dengan mengikuti program inkubator di dalam mahupun diluar institusi. Pelajar perlu bijak mencipta peluang pekerjaan dan tidak harus mengharapkan peluang pekerjaan yang sukar setelah tamat pengajian.

6.4 Dapatan Skor Min Tahap kesediaan pelajar menceburkan diri di dalam bidang usahawan di alam pekerjaan.

Jadual 5: Dapatan Skor Min Tahap kesediaan pelajar menceburkan diri di dalam bidang usahawan di alam pekerjaan

No	Item Soalan	S1		S2	
		Min	Interprestasi	Min	Interprestasi
B1	Saya mengikuti perkembangan terkini berkaitan perkhidmatan fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan.	3.62	Sederhana Tinggi	4.04	Tinggi
B2	Saya akan memilih keusahawanan perniagaan di dalam bidang perkhidmatan seperti kecantikan, makanan, pakaian, automotif, percetakan, fotografi atau videografi jika ada peluang.	3.53	Sederhana Tinggi	3.80	Sederhana Tinggi
B3	Jika saya mahir di dalam bidang perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan, ia akan meningkatkan keyakinan saya untuk berkecimpung di dalam bidang usahawan.	3.51	Sederhana Tinggi	4.07	Tinggi
B4	Saya bersedia meningkatkan pengetahuan jika berpeluang terlibat menjadi usahawan di dalam bidang perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan.	4.09	Tinggi	4.37	Tinggi
B5	Saya bersedia menghadapi cabaran di dalam bidang keusahawanan.	3.49	Sederhana Tinggi	3.72	Sederhana Tinggi
B6	Saya bersedia untuk menyesuaikan diri dengan persekitaran industri keusahawanan.	3.42	Sederhana Tinggi	3.70	Sederhana Tinggi
B7	Saya akan menggunakan kemahiran bidang perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan yang dipelajari untuk terlibat di dalam bidang keusahawanan.	3.64	Sederhana Tinggi	4.07	Tinggi
B8	Saya bersetuju kemahiran memberi perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan adalah nilai tambah untuk memasuki bidang keusahawanan.	3.57	Sederhana Tinggi	4.28	Tinggi
Purata Keseluruhan Min		3.61		4.01	

SI = Sesi 1 2022/2023 S2 = Sesi 2 2022/2023

Untuk persoalan kajian terhadap tahap kesediaan kesediaan pelajar menceburkan diri di dalam bidang usahawan di alam pekerjaan, skor min menunjukkan skor sederhana tinggi S1 adalah 3.42 hingga 4.09, manakala bagi skor bagi S2 ialah sederhana tinggi iaitu 3.70 hingga 4.37 bagi skor tinggi. Skor bagi keseluruhan min S1 ialah 3.53, manakala keseluruhan min bagi S2 sebanyak 3.61. Hal ini menunjukkan bahawa majoriti pelajar mempunyai tahap kesediaan yang positif terhadap Program Leztop Start Up Biz Keusahawan TVET Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang.

Bagi B1, min yang diperolehi sederhana tinggi bagi S1 iaitu 3.62. Peningkatan min pada skala tinggi S2 iaitu 4.04. Data menunjukkan pelajar mengikuti perkembangan terkini berkaitan perkhidmatan fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan di dalam bidang perniagaan. Untuk item B2 min yang diperolehi bagi dua sesi adalah sederhana tinggi. S1 mendapat 3.53 manakala peningkatan pada S2 iaitu 3.80. Ini menunjukkan pelajar memilih keusahawanan perniagaan di dalam yang dipelajari semasa pengajian iaitu bidang perkhidmatan seperti kecantikan, makanan, pakaian, automotif, percetakan, fotografi atau videografi sekira diberi peluang. Item B3 menunjukkan min sederhana tinggi S1 iaitu 3.51. Terdapat peningkatan skala tinggi bagi S2 iaitu 4.07, di mana pelajar bersetuju jika mahir di dalam bidang perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan, ia akan meningkatkan keyakinan untuk berkecimpung di dalam bidang keusahawanan. Untuk item B4, min adalah tinggi untuk dua sesi. S1 adalah 4.09, manakala bagi S2 ialah 4.37. Data menunjukkan pelajar bersetuju dan bersedia meningkatkan pengetahuan jika berpeluang terlibat menjadi usahawan di dalam bidang perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan. Untuk item B5, min S1 dan S2 berada pada skala sederhana tinggi. Dapatan data S1 adalah 3.49, manakala S2 adalah 3.72. Terdapat peningkatan untuk S2 di mana pelajar lebih bersedia menghadapi cabaran di dalam bidang keusahawanan setelah mengikuti program kedua keusahawanan.

Untuk item B6, min menunjukkan pelajar setuju telah bersedia untuk menyesuaikan diri dengan persekitaran industri keusahawanan. Skala yang diperolehi adalah sederhana tinggi bagi kedua sesi iaitu data S1 adalah 3.42, manakala terdapat peningkatan pada S2 iaitu 3.70. Bagi item B7, min berada pada tahap sederhana tinggi bagi S1 iaitu 3.64. Manakala tahap kesedaran yang tinggi pada S2 iaitu 4.07 di mana pelajar sangat setuju menggunakan kemahiran yang dipelajari iaitu perkhidmatan fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan untuk terlibat di dalam bidang keusahawanan. Untuk persoalan bagi item B8, kedua sesi mendapat skala min berbeza. Dapatan data untuk S1 adalah 3.57 sederhana tinggi, manakala S2 adalah tinggi iaitu 4.28. Ini membuktikan pelajar bersetuju kemahiran memberi perkhidmatan seperti fotografi dan videografi, kecantikan, makanan, pakaian, automotif atau percetakan merupakan nilai tambah untuk menceburi bidang keusahawanan.

Setelah pengumpulan data dianalisis, hampir semua pelajar mempunyai persiapan diri fizikal dan mental dalam menghadapi cabaran menjadi seorang usahawan terutama setelah mengikuti Program Leztop Start Up Biz Keusahawan TVET Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang. Pelajar lebih bersedia menyesuaikan diri dengan persekitaran di dalam industri hasil tunjuk ajar dari mentor yang terlatih dalam bidang keusahawanan dan bersetuju mengaplikasikan segala kemahiran yang telah dipelajari. Pelajar juga bersetuju, program

keusahawanan untuk membentuk inkubator bagi institusi ini telah memberi keyakinan dan persiapan diri pelajar dalam menghadapi pelbagai risiko dan cabaran di dalam menceburi bidang keusahawanan.

7. CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

Hasil kajian ini menunjukkan faktor kelebihan dan kekurangan terhadap kefahaman dan kesediaan pelajar berdasarkan persoalan kajian terhadap Program Inkubator Leztop Start Up Biz Keusahawan TVET Politeknik dan Kolej Komuniti Zon Pulau Pinang.

Persoalan kajian yang mendapat min sederhana tinggi perlu ditambahbaik dengan menyediakan modul yang sistematik dan mudah difahami supaya pelajar dapat mempraktikkan kemahiran yang dipelajari semasa program dengan lebih efisien. Sesi bersama industri perlu diaplikasikan bagi kedua-dua sesi dengan memperkenalkan industri yang baru dan yang lama dalam bidang keusahawanan memberi motivasi dan semangat kepada pelajar untuk menyertai bidang keusahawanan. Perkongsian jatuh bangun usahawan menarik minat dan pengalaman yang berguna pada pelajar.

Promosi berkaitan program ini perlu diperluaskan supaya pemilihan pelajar yang tepat dan benar berminat menceburi bidang perniagaan. Sekiranya pemilihan pelajar daripada pensyarah, bukan dari kehendak pelajar adalah amat sukar membentuk minat dan pendedahan perniagaan kepada pelajar.

8. KESIMPULAN

Kajian dan pelaksanaan Leztop Start-Up Biz mendedahkan bahawa pelajar Politeknik dan Kolej Komuniti TVET Zon Pulau Pinang mempunyai minat yang tinggi dalam bidang keusahawanan, terbukti dengan usaha dan potensi mereka yang tinggi untuk memulakan perniagaan. Program Leztop Start-Up Biz telah berjaya meningkatkan pemahaman pelajar tentang keusahawanan dan kesediaan mereka untuk memulakan perniagaan, menyediakan peluang rangkaian yang berharga dan akses kepada pakar industri, mentor dan bakal pelabur. Kajian itu menekankan kepentingan program pendidikan keusahawanan di Politeknik dan Kolej Komuniti TVET, kerana ia boleh membantu membangunkan kemahiran dan minda keusahawanan pelajar, dan menyediakan mereka untuk menghadapi cabaran memulakan dan mengurus perniagaan. Kajian itu juga menekankan keperluan untuk sokongan dan sumber berterusan untuk usahawan pelajar, seperti akses kepada pembiayaan, bimbingan, dan peluang rangkaian, untuk memastikan kejayaan mereka dalam dunia perniagaan.

RUJUKAN

- Adnan, A. H. M., Rahmat, A. M., Mohtar, N. M., & Anuar, N. (2021). Industry 4.0 critical skills and career readiness of ASEAN TVET tertiary students in Malaysia, Indonesia and Brunei. *Journal of Physics: Conference Series*, 1793(1), 0–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1793/1/012004>
- Ahmid, S. S., Chun, T. C., & Abdullah, M. N. L. Y. (2023). The Influence of Innovative Characteristics, Work Readiness, and Vocational Self-Concept on Employability of Vocational College Students. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 10(3), 288–317. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.10.3.1>
- Ali, M. M., Hashim, N., & Ibrahim, A. (2018). The evaluations of facebook as an educational technology tools in polytechnic's entrepreneurship courses. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 9(6S), 805. <https://doi.org/10.4314/jfas.v9i6s.60>
- Ambo, A. A. (2023). Determinates of Entrepreneurial Intention among Graduating Students of Bonga Polytechnic College, Kaffa Zone, Ethiopia. *International Journal of Entrepreneurship, Business and Creative Economy*, 3(2), 135–151. <https://doi.org/10.31098/ijebce.v3i2.1455>
- Amran, N., Aslinda Abu Seman, N., Pengurusan Teknologi, J., & Pengurusan Teknologi dan Perniagaan, F. (2021). Hubungan antara Faktor Sokongan Pendidikan dan Minat Pelajar dalam Bidang Keusahawanan. *Research in Management of Technology and Business*, 2(1), 1499–1508. <http://publisher.uthm.edu.my/periodicals/index.php/rmtb>
- Dahalan, D., D'Silva, J. L., Ismail, I. A., & Mohamed, N. A. (2020). Entrepreneurship Readiness among Students of Technical and Vocational Education and Training (TVET) Institutions in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(15), 164–175. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v10-i15/8241>
- Hussain, R., & Othman, N. (2013). Entrepreneurship Module in Community Colleges Malaysia. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 4(6), 425–429. <https://doi.org/10.7763/ijtef.2013.v4.330>
- Ibrahim, W. N. A., Bakar, Ab. R., Asimiran, S., Mohamed, S., & Zakaria, N. S. (2015). Impact of Entrepreneurship Education on the Entrepreneurial Intentions of Students in Technical and Vocational Education and Training Institutions (TVET) In Malaysia. *International Education Studies*, 8(12), 141. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n12p141>
- Isa, M. D., Azman, T., Mohd, T., Nurulhuda, S., & Mohd, T. (2023). The Crucial Role of Polytechnics and Community Colleges in Overcoming Challenges to Empower TVET in Malaysia. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 274–280. <https://doi.org/10.59287/as-ijanser.216>
- Kamarul Azmi Jasmi. (2012). Analisis Data Dalam Penyelidikan Kualitatif. *Kursus Penyelidikan Kualitatif Siri 3, January 2012*, 1–11.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2019). Pelan Tindakan Keusahawanan IPT 2016-2020. *Kementerian Pendidikan Tinggi*, 1–53. <http://www.mohe.gov.my/fokus/231-pelan-tindakan-keusahawanan-ipt-2016-2020>
- Margareth, H. (2017). Penggunaan Statistik Dalam Penyelidikan. In *Экономика Региона*.
- Mohamad, H., & Idrus, F. (2019). Written Communication in Entrepreneurship Course in Malaysian Vocational Colleges: a Qualitative Inquiry. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4(33), 22–40. <https://doi.org/10.35631/ijepc.433003>
- Ngah, N. E., Adenan, N. D., Shamsudin, A., & Ghapar, M. A. (2023). The Role of Sulam as a Moderating Factors between Theories of Planned Behavior and Social Entrepreneurship Intention. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(6), 1854–1861. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v13-i6/16513>
- Nurulsyakirah, D., & Khaizer, M. (2024). *Factors Influencing TVET Readiness Among Students at Public Secondary Factors Influencing TVET Readiness Among Students at Public Secondary School : Exploring Interest , Motivation , and Self-Efficacy*. March. <https://doi.org/10.53797/ajvah.v5i1.2.2024>

- Thapa, H. S. (2023). Work-based Learning through School Production Unit in Polytechnic Institutes. *Journal of Technical and Vocational Education and Training*, 17(1), 65–73. <https://doi.org/10.3126/tvet.v17i1.52421>
- Yusof, Y. M., Tajuddin, A., Abd Azis, S. S., & Othoman, M. A. (2018). Determinant Factor of the 21st Century Teaching and Learning Skill among the College Community Entrepreneurship Lecturer in College Community Perak, Malaysia. *International Journal of Business and Social Science*, 9(6), 87–91. <https://doi.org/10.30845/ijbss.v9n6a11>

Panel Semakan KERTAS PENULISAN

- 1 AIDA ZURAINA BINTI MIR AHMAD TALAAT
- 2 ALIAA DIYANA BINTI ZAMRI
- 3 ATIYAH BINTI MARSITHI
- 4 AZFAEDAHANIM BINTI AZIS
- 5 DR NUR YUHAINIS BINTI AB WAHAB
- 6 DR NURUL AFIZAH BINTI ADNAN
- 7 DR WAN 'ALIAA WAN ANIS
- 8 DR. ASNIDATUL ADILAH BINTI ISMAIL
- 9 DR. AZMI BIN AHMAD
- 10 DR. KWAN SHWU SHYAN
- 11 DR. LEWIS LIEW TEO PIAW
- 12 DR. NORHANA BINTI AHAD
- 13 DR. NUR IZZATY MOHAMAD
- 14 DR. ROHAIDA BINTI ISMAIL
- 15 DR. SHAZARIN BINTI AHMAD ZAINUDDIN
- 16 DR. SITI FAZLINA BINTI ISNIN
- 17 DR. SITI NOORJANNAH BINTI ABD HALIM
- 18 DR. WAN AISHAH BINTI WAN MOHD NOWALID
- 19 DR.YUSRINADINI ZAHIRAH BINTI MD ISA @ YUSUFF
- 20 EMARIA BINTI AHMAD
- 21 FARDHILA SYAHIRA BINTI SALMI NORDIN
- 22 HAIRULHANA BINTI ZAWAWI
- 23 IR. AIZAT SYAFIQ BIN ZEINUDDIN
- 24 LAILATUL HAMIDAH BINTI MD HAMDAN
- 25 LOG. ABDUL AZIZ BIN ISHAK
- 26 MARLIA BINTI MARZUKI
- 27 MOHAMED RAFIQ BIN GHAZALI
- 28 MOHD FUAD BIN IBRAHIM
- 29 NOOR FADZLIN BINTI ABU BAKAR
- 30 NUR HIDAYATI BINTI SANUSI
- 31 NURULAZILA BT OMOR
- 32 NOR HASLIZA BINTI MOHD FADZIL CMILT
- 33 HUSNA BT MAT SALLEH
- 34 NOORMALA BT ABDULLAH
- 35 ZURAINI BINTI GANI
- 36 QUAH WEI BOON
- 37 SITI NAZURAH BINTI HASHIM
- 38 SITI YUMMY FARIDATUL AKMAR BINTI MOHAMAD
- 39 SYAMSIAH BINTI HUSSIN
- 40 TRACY ANAK WILLIAM TANDANG
- 41 TS. DR KHAIRUL FAHZAN BIN SALLEH
- 42 TS. DR. SITI FAIRUZ NURR BINTI SADIKAN
- 43 TS. ZETY SHAKILA BINTI MOHD YUSOF

Jawatankuasa BUKU PROSIDING

PENASIHAT BERSAMA	Pn. Roseliza binti Shaari
PENASIHAT BERSAMA	Ts. Dr Zulhadi Bin Zakaria
PENGERUSI BERSAMA	Ts. Md Najip bin Talibin Pn. Mariam binti Ahmad
PENGARAH PROGRAM	Pn Sharipah Khadijah binti S.Hashim
TIMBALAN PENGARAH PROGRAM TEKNIKAL	Pn Norbahiah bt Zakaria
SETIAUSAHA	Pn Hasnieza Bt Mokhtar
PENDAFTARAN PESERTA DAN PENGURUSAN KERTAS PEMBENTANGAN	Pn. Sarimah Bt Aluai @ Alwi (K) Pn. Mariati Bt Baharun Pn. Fadzilah Binti Ahamat Hayudin
PENILAIAN DAN PENJURIAN KERTAS PENYELIDIKAN	En. Mohammad Iqbal Bin Mohamad Yan (K) En. Shah Rol Bin Hussain Pn. Noradilla Bt Osman
SIDANG EDITOR PROSIDING DAN PENERBITAN	Pn. Hasmida binti Mohamad Hassan (K) Pn. Nurul Farhana Binti Emran Pn. Zirwatul Hanan Binti Salleh Pn. Rafidah Binti Tan Shilan Pn. Nurul Safinas Binti Zulkifly Pn. Noor Liza Binti Hasbullah
BUKU PROGRAM	Ts. Azilah Binti Abd Rahim (K) Cik Kanchana a/p Kannan Pn. Nurhasanah Binti Hassan En. Syaiful Anas Bin Ibrahim Ts. Shu Haila Binti Mohd Yusof
REKABENTUK GRAFIK	En. Ku Adnan bin Ku Hassan (K) Pn. Siti Noor binti Adnan

Sekalung **PENGHARGAAN**

Seluruh ahli jawatankuasa CTVETrILS'24
ingin merakamkan sekalung penghargaan dan ucapan setinggi-tinggi
terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung
mahupun tidak langsung dalam menjayakan

CTVETrILS'24
CONFERENCE ON TVET RESEARCH AND INNOVATION IN LOGISTICS

Sumbangan dan kerjasama daripada semua pihak
akan sentiasa dikenang

Terima Kasih



CTVETriLS'24

e ISBN 978-967-2774-67-9



9 789672 774679

CTVETriLS'24

CONFERENCE ON TVET RESEARCH AND INNOVATION
IN LOGISTICS

