

INCREDIBLE

HB KIK

2026 | HORIZON BAHARU
KUMPULAN INOVATIF & KREATIF
HB KIK & AI: Memacu Gelombang Baharu Inovasi

Smart Flask

SIMPLE - PRACTICAL



Diterbitkan oleh:

Politeknik Port Dickson
Jabatan Kejuruteraan Elektrik
Km 14, Jalan Pantai, 71050 SiRusa
Negeri Sembilan

email : azirudin@polipd.edu.my

No. Telefon : 06-662 2000

No. Fakas : 06-662 2026

ISBN

Terbitan Pertama 2026

HAK CIPTA TERPELIHARA

Hak cipta buku ini adalah terpelihara. Setiap bahagian daripada penerbitan ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau dipindahkan kepada bentuk lain, sama ada dengan cara elektronik, mekanikal, gambar, rakaman dan sebagainya, tanpa izin bertulis daripada Politeknik Port Dickson.



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Perpustakaan Negara Malaysia

Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati dari
Perpustakaan Negara Malaysia

ISBN 978-629-7643-98-4

PRAKATA

Alhamdulillah bersyukur ke hadrat Ilahi dan setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada semua ahli kumpulan Incredible yang telah memberikan sumbangan dari segi kepakaran, kemahiran, idea serta ilmu pengetahuan di dalam penghasilan penulisan buku laporan Kumpulan Inovatif dan Kreatif Horizon Baharu (KIKHB) bertajuk Smart Flask.

Penulisan kandungan buku ini dihasilkan berdasarkan kepada format penulisan laporan pertandingan KIKHB yang diiktiraf oleh Institut Tadbir Awam Negara (INTAN) yang merangkumi pengenalan kepada projek inovasi, pemilihan alat kualiti yang bersesuaian, metodologi dan teknik pelaksanaan projek serta hasil dan impak projek kepada institusi dan pengguna produk Smart Flask.

Harapan kami, dengan terhasilnya penulisan buku ini, ia mampu menjadi salah satu sumber rujukan ilmiah kepada pihak-pihak berkepentingan di masa hadapan seterusnya menjadi pemangkin serta motivasi kepada pembudayaan semangat berinovasi di kalangan para ilmuwan, pensyarah dan kakitangan berkaitan.

Sekian, terima kasih

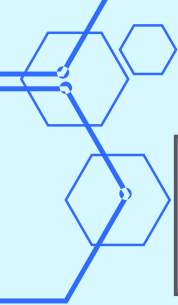
PENULIS



Ts. Mohd Azirudin Bin Sahhudin
Pensyarah Utama
Jabatan Kejuruteraan Elektrik
Politeknik Port Dickson, Negeri Sembilan



Norshariza Binti Jamhuri
Pegawai Dietetik
Jabatan Dietetik dan Sajian
Hospital Kuala Lumpur



Isi Kandungan

BORANG PENYERTAAN RINGKASAN EKSEKUTIF

i-iii
iv

BAB LATAR BELAKANG

1.0	1.1 Penglibatan pengurusan	1
	1.2 Latar belakang kumpulan	1
	1.3 Latar belakang projek	1

BAB SIGNIFIKASI PEMILIHAN PROJEK

2.0	2.1 Kaitan Dengan Fungsi Utama Jabatan /Organisasi	2
	2.2 Memenuhi Kehendak Pelanggan dan Pihak Berkepentingan	2
	2.3 Kaitan Dengan Agenda Nasional	3
	2.4 Kaitan Dengan Keadaan dan Ekosistem Semasa	3-4
	2.5 Kaedah pemilihan projek dan analisis Penyelesaian	4
	2.6 Pernyataan Sasaran Outcome dan Impak	4-5

BAB TINDAKAN PENYELESAIAN & PEMBUKTIAN

3.0	3.1 Strategi Penyelesaian Kreatif Termasuk Aplikasi Penggunaan Tool	5-8
	3.2 Penghasilan dan Pengujian Prototaip	8-10
	3.3 Perakuan Pihak Bertauliah/Berkuasa	10
	3.4 Perlaksanaan inovasi	10

BAB KEBERHASILAN / IMPAK PROJEK

4.0	4.1 Pencapaian Outcome dan Pembuktian	10-12
	4.2 Faedah Sampingan Luar Jangka	12-13
	4.3 Penilaian Impak dan Pembuktian	13-14
	4.4 Faedah Sampingan Luar Jangka	14

BAB POTENSI PENGEMBANGAN INOVASI

5.0	5.1 Tahap ketersediaan projek	15
	5.2 Tahap Replikasi & Pengkomersialan	15

LAMPIRAN

16-61

Senarai Lampiran

LAMPIRAN 1

Lampiran 1.1 - Surat Lantikan Ahli Kumpulan	16 - 18
Lampiran 1.2 - Nota Kerjasama (Note of Collaboration (NoC)	19
Carta Organisasi Kumpulan	20
Surat Tawaran Pembangunan Inovasi	21

LAMPIRAN 2

Lampiran 2.1 - Visi dan Misi Politeknik Port Dickson dan Jabatan Patalogi, Institut Kanser Negara serta carta Organisasi Jabatan	22-24
Lampiran 2.2a - KPI 18: Bilangan produk inovasi yang diaplikasikan pada tahun semasa	25
Lampiran 2.2b - KPI 18: Projek Research, Development, Innovation, Commercialization and Economy (RDICE) yang Diaplikasikan Kepada Pemegang Taruh	25
Lampiran 2.2c - Pelan Strategik Transformasi Perkhidmatan Makmal Kesihatan Awam	25
Lampiran 2.3a - Peralihan ke Arah R&D dan C&I	26
Lampiran 2.3b - Agenda Biosekuriti dan Pengurusan Risiko Makmal (Laboratory Risk Management)	26
Lampiran 2.4a - ISO 15189	26
Lampiran 2.4b - Manual Keselamatan Biologi Makmal (Laboratory Biosafety Manual)	27
Lampiran 2.5 - Alat Kawalan Kualiti Kaedah Pemilihan Projek & Analisis	27-28

LAMPIRAN 3

Lampiran 3.1.1 - Carta Perbatuan dan Proses Temuduga	29-33
Lampiran 3.1.2 - P.O.V	34
Lampiran 3.1.2b - Rajah Ishikawa 1 & Faktor Penolakan Sampel	35-36
Lampiran 3.1.3 - Penerangan SCAMPER	36
Lampiran 3.2.1 - Proses Prototaip dan Perbezaan Prototaip	37-38

Senarai Lampiran

LAMPIRAN 3

Lampiran 3.2.2a - Surat Penawaran Ujicuba	39-40
Lampiran 3.2.2b - Laporan Ujicuba	41-46
Lampiran 3.3a - Perakuan Pihak Bertauliah	47
Lampiran 3.3b - Pendaftaran MyIPO - Hak Cipta	48-49
Lampiran 3.4 - Surat Penerimaan Smart Flask dari Institut Kanser Negara.	50

LAMPIRAN 4

4.1.1 - Data Penerimaan Sampel	51
4.1.6 Peningkatan Kualiti Perkhidmatan Dalam Proses Penghantaran Spesimen.	52
4.2.1 Kecekapan Pengurusan Masa	53
4.2.3 Semangat Inovasi Ahli Kumpulan	53
4.3.1 Peningkatan Kualiti Perkhidmatan Penjagaan Pesakit.	54-56
4.3.2 Peningkatan Imej Perkhidmatan Diagnostik Makmal	56-57
4.3.3 Peningkatan Imej Organisasi	57
4.4.1 Pengurangan Rantaian Kesilapan Perubatan.	58
4.4.2 Hak Pengguna dan Undang-Undang (Medico-legal)	59

LAMPIRAN 5

5.1 Tahap Ketersediaan Inovasi	60
5.2 .1 Tahap Replikasi / Komersial	61

BORANG PENYERTAAN

LAMPIRAN A: MAKLUMAT ORGANISASI, KUMPULAN DAN PROJEK

MAKLUMAT ORGANISASI, KUMPULAN DAN PROJEK		
NAMA ORGANISASI	POLITEKNIK PORT DICKSON	
ALAMAT ORGANISASI	KM 14, JALAN PANTAI, SIRUSA 71050 PORT DICKSON, NEGERI SEMBILAN	
NAMA KUMPULAN	INCREDIBLE	
TAJUK	SMART FLASK	
TARIKH MULA PROJEK	20 FEBRUARI 2025	
TEMPOH PELAKSANAAN PROJEK	15 BULAN	
PILIHAN KIK	(Sila tandakan (✓) kotak yang berkaitan)	
	Primer	Hibrid
		/
BIDANG INOVASI	(Sila tandakan (✓) kotak yang berkaitan)	
	Sosial	Penyampaian Perkhidmatan
	/	
KATEGORI INOVASI	(Sila tandakan (✓) kotak yang berkaitan)	
	Penciptaan	Penambahbaikan
		/
PEGAWAI BERTANGGUNGJAWAB		
FASILITATOR KUMPULAN (JIKA ADA)		
NAMA		
GRED DAN JAWATAN		
NO TELEFON PEJABAT / FAKS		
NO TELEFON BIMBIT		
E – MEL RASMI		

KETUA KUMPULAN	
NAMA	Ts. Mohd Azirudin Bin Sahhudin
GRED DAN JAWATAN	DH13
INSTITUSI	Politeknik Port Dickson
NO TELEFON PEJABAT / FAKS	06-6662000
NO TELEFON BIMBIT	01128527953
E-MEL RASMI	azirudin@polipd.edu.my
SENARAI NAMA AHLI KUMPULAN & INSTITUSI	1) Ts. Mohd Zaiham Bin Hamzah
	2) En. Zuraidi Bin Md Tahir
	3) Dr. Noor Nailah Binti Abdullah
	4) Puan Faridah Binti Mohd Zaki
	5) En. Ahmad Nur Ikhwan Bin Muhammad Nur
GAMBAR KUMPULAN	
<pre> graph TD A[Ts. MOHD AZIRUDIN SAHHUDIN KETUA KUMPULAN & DOKUMENTASI] --- B[Ts. MOHD ZAIHAM HAMZAH PEREKA PRODUK] A --- C[EN. ZURAIDI MD TAHIR PERISIAN] A --- D[DR. NOOR NAILAH ABDULLAH PELAPORAN / IKN] B --- E[PN. FARIDAH MOHD ZAKI PENGUJIAN / IKN] C --- E D --- E E --- F[EN. AHMAD NUR IKHWAN MUHAMMAD NUR PENGUJIAN / IKN] </pre>	

PENGESAHAN KETUA JABATAN

Dengan ini adalah disahkan bahawa **INCREDIBLE**
(Nama Kumpulan) akan menyertai KONVENSYEN KUMPULAN INOVATIF
DAN KREATIF HORIZON BAHARU (KIK HB) PERINGKAT KEBANGSAAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI.



.....
(Tandatangan dan Cop Pengarah)

Nama: TS DR HU ENGOU SHAWPUERZAL BIN HU ENGOU AS RAHMAN
Jawatan: Timbalan Pengarah (Akademik)
Politeknik Port Dickson

Tarikh: 11/06/2026

RINGKASAN EKSEKUTIF

Spesimen darah berkualiti adalah penting bagi menjamin intergriti hasil analisa diagnostik yang tepat agar diagnosis serta pelan rawatan yang betul, berkesan dan diyakini terhasil. Pematuan kepada prosedur penyimpanan dan penghantaran spesimen darah yang betul merupakan faktor utama dalam menghasilkan spesimen darah yang berkualiti tinggi serta berisiko rendah untuk ditolak. **SMART FLASK**, merupakan satu produk inovasi yang merupakan bekas penyimpanan spesimen darah bagi tujuan penghantaran ke makmal patologi. **SMART FLASK** direka khas dengan ciri-ciri tambahan seperti pengesanan suhu dengan spesifikasi perisian *Internet of Thing* (IoT), komponen *partition* spesimen darah mudah alih, rekabentuk kecil dan menarik serta penggunaan *reusable* 'ice pack' menjadikan produk ini berbeza dari produk sedia ada dalam pasaran. SMART FLASK menggunakan bahan *Polylactic Acid Filament* sebagai bahan asas rekabentuk bekas dan mempunyai kemampuan untuk mengekalkan wap udara sama ada sejuk atau panas di dalam bekas. Keupayaan pengesanan suhu yang dimiliki oleh SMART FLASK dapat dipantau secara maya melalui aplikasi Tuya pada waktu sebenar penggunaan. Penggunaan termometer dengan ciri-ciri IoT membolehkan sebarang 'programming software' dimasukkan untuk tujuan naik taraf di masa akan datang. Penggunaan SMART FLASK mampu mengurangkan kadar penolakan spesimen sebanyak 78.4%, mengurangkan kebarangkalian berlakunya darah beku atau pecah sebanyak 27.3% dan dapat mengekalkan suhu penyimpanan dan penghantaran spesimen di bawah 8 darjah celsius selama 60minit, lebih dari sasaran asal yang mengkehendaki suhu dikekalkan dalam tempoh 15 hingga 30minit. Penggunaan SMART FLASK mampu meningkatkan keyakinan waris dan pesakit terhadap integriti serta ketepatan hasil ujian darah serta kualiti perkhidmatan ujian diagnostik yang ditawarkan oleh makmal patologi secara khusus dan taraf penjagaan kesihatan pesakit di hospital secara amnya.

257 patah perkataan



BAB 1.0: LATAR BELAKANG

Politeknik Port Dickson (PPD) antara politeknik terawal yang ditubuhkan pada tahun 1990 dengan keluasan 100 ekar tanah yang menawarkan program pengajian diploma termasuk kejuruteraan serta program latihan singkat kemahiran. PPD merupakan nadi kepada perkembangan Pendidikan dan Latihan Teknik dan Vokasional (TVET) negara ini serta menjadi pemacu pembangunan Port Dickson dan Negeri Sembilan. Penglibatan industri dalam semua aktiviti pengajaran dan pembelajaran, penyelidikan dan inovasi menjadi keutamaan PPD.

1.1 PENGLIBATAN PIHAK PENGURUSAN

Kumpulan Incredible ditubuhkan pada tahun 2025 dan telah mendapat kelulusan jabatan untuk membangunkan alat Smart Flask. Surat kelulusan melaksanakan projek adalah seperti di Lampiran 1.1 (Surat Kelulusan Perlaksanaan Inovasi).

RUJUK LAMPIRAN 1.1

1.2 LATAR BELAKANG KUMPULAN



Alamat: KM 14, Jalan Pantai, 71050 Si Rusa, Negeri Sembilan



06-6622000 / 2111



mohdazirudin@gmail.com,



Jun 2022

[RUJUK LAMPIRAN 1.2]

1.3 LATAR BELAKANG PROJEK

NAMA PROJEK	SMART FLASK
Kategori Projek	HBKIK HIBRID
Bidang Inovasi	INOVASI SOSIAL
Kategori Inovasi	PENAMBAHBAIKAN
Keterangan Projek	Smart Flask merupakan satu inovasi yang memastikan proses penghantaran spesimen darah ke makmal perubatan, tidak tercemar dan terjamin kualiti untuk tujuan analisa darah. Ini akan memastikan proses ujian dapat dilakukan dengan berkesan dan menghasilkan keputusan ujian darah yang tepat. (Rujuk Lampiran 1.3)

BAB 2.0 SIGNIFIKASI PEMILIHAN PROJEK

2.1 KAITAN DENGAN FUNGSI UTAMA JABATAN/ORGANISASI

Menjadi pusat Pendidikan dan Latihan Teknik dan Vokasional (TVET) unggul bertaraf global*.

Jabatan menggembeng tenaga kearah perkhidmatan diagnostik dan transfusi yang menyeluruh mengikut perkembangan ilmu dan teknologi terkini**.

*Website Politeknik Port Dickson

**Rujukan: IKN Pathology Services Handbook, 2025 2nd Edition



Membangun dan melestarikan kerjasama pintar dengan pihak berkepentingan dalam dan luar negara. Juga, memberi manfaat kepada masyarakat melalui pendidikan, penyelidikan dan inovasi*

Bekerjasama sebagai satu pasukan bagi menyediakan perkhidmatan yang cekap, boleh dipercayai dan berkualiti tinggi ke arah mencapai kecemerlangan dalam penjagaan kesihatan pesakit, disampaikan dalam persekitaran yang penyayang dan mesra**.

2.2 MEMENUHI KEHENDAK PELANGGAN DAN PIHAK BERKEPENTINGAN



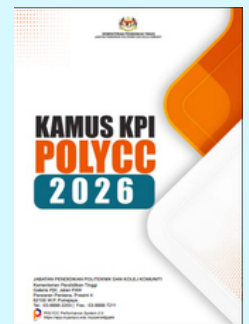
KPI 18: Bilangan produk inovasi yang diaplikasikan pada tahun semasa

Fokus utamanya adalah kepada penyelidikan gunaan yang boleh disesuaikan dengan keperluan industri bagi menghasilkan produk dan perkhidmatan inovatif. Pelan ini disokong oleh Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (2018-2025), yang menekankan aspek Membudaya Penyelidikan dan Inovasi.

RUJUK LAMPIRAN 2.2a

KPI 18: Projek Research, Development, Innovation, Commercialization and Economy (RDICE) Yang Diaplikasikan Kepada Pemegang Taruh

Pengaplikasian hasil penyelidikan dan inovasi institusi dalam konteks sebenar oleh industri, komuniti atau agensi kerajaan. Ia membuktikan keberkesanan inovasi dalam menyelesaikan isu sebenar serta memperkukuh kerjasama strategik antara institusi dan pemegang taruh.



RUJUK LAMPIRAN 2.2b

Pelan Strategik Transformasi Perkhidmatan Makmal Kesihatan Awam

Di bawah agenda ini, KKM memfokuskan kepada Pengukuhan Pengurusan Sampel Ujian / Spesimen Makmal. Ia merangkumi:

Sistem Pengurusan Data Makmal

Mengintegrasikan keputusan makmal ke dalam sistem data kesihatan digital nasional.

Kecekapan Logistik Rangkaian Makmal

Sampel darah yang diambil dalam keadaan suhu dan masa yang optimum.

RUJUK LAMPIRAN 2.2c

BAB 2.0 SIGNIFIKASI PEMILIHAN PROJEK

2.3 KAITAN DENGAN AGENDA NASIONAL

Peralihan ke Arah R&D dan C&I

(Penyelidikan, Pembangunan, Pengkomersialan & Inovasi)

- ✓ **Pendekatan “Made by Malaysia”**
Mempergiat aktiviti RDCI untuk menghasilkan produk dan perkhidmatan berteknologi tinggi ciptaan tempatan.
- ✓ **Kolaborasi Awam-Swasta-Akademik**
Mewujudkan program mobiliti antara pakar universiti dengan pihak industri bagi mempercepatkan proses pemindahan teknologi dan penghasilan prototaip komersial.



RUJUK LAMPIRAN 2.3a

Agenda Biosekuriti dan Pengurusan Risiko Makmal (Laboratory Risk Management)



Pengurusan sampel darah dikawal ketat di bawah agenda nasional ini.

Pematuhan Biosafety & Biosecurity

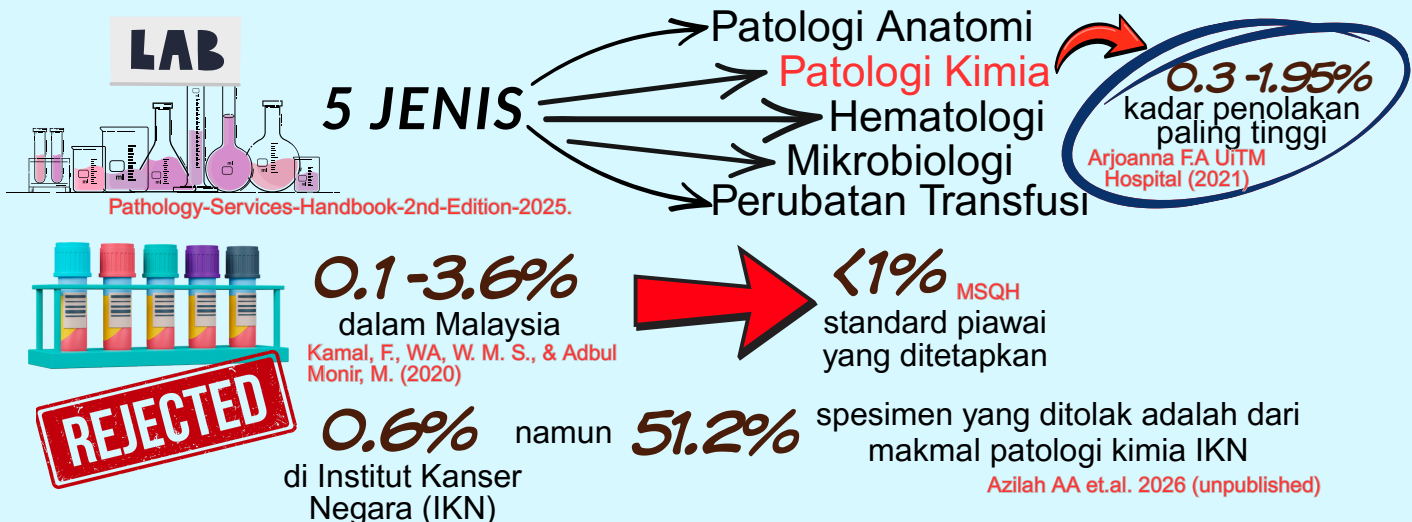
Gunasama fasiliti kritikal yang mewujudkan persefahaman antara agensi/kementerian jika terdapat kecemasan wabak penyakit yang tidak diketahui.

Memastikan rantai pengurusan sampel hinggalah kepada pelupusan sisa biobahaya yang mematuhi standard antarabangsa (MS ISO 15189).

Pematuhan Biosafety & Biosecurity

RUJUK LAMPIRAN 2.3b

2.4 KAITAN DENGAN KEADAAN DAN EKOSISTEM SEMASA



Menurut kajian oleh Hafiz, W. M. et. al. 2021 mendapati majoriti spesimen yang rosak terdiri daripada tiub darah (n=3082) (82%), bekas spesimen (n=335) (9%), dan picagari berheparin (n=357) (9%) bagi tempoh 5 tahun melibatkan kos sebanyak **RM 2983.65**. Anggaran kos yang dibuat hanya melibatkan bahan ‘consumable’ dan tidak melibatkan komponen seperti jarum suntikan. Kos kewangan tersembunyi akibat penolakan sampel dianggarkan di antara **0.23% hingga 1.2%** keseluruhan kos operasi tahunan hospital bersamaan dengan **RM5.2 hingga RM5.5 juta setahun** (bagi hospital dengan 650 katil)

National Institute of Health; Siti Salmah N & Salbiah I., 2021

BAB 2.0 SIGNIFIKASI PEMILIHAN PROJEK

2.4 KAITAN DENGAN KEADAAN DAN EKOSISTEM SEMASA

Sebagai contoh di IKN, spesimen darah untuk *Arterial Blood Gas* (ABG) seringkali ditolak kerana rosak. Salah satu kajian menunjukkan kadar penolakan spesimen untuk ABG adalah 1.5% hingga 3.0% setahun (melebihi nilai piawai yang ditetapkan) National Institute of Health, (2022)

Sebab Penolakan



**National Institute of Health, (2022);
*acutearetesting.org (2019)

- Bagi kes penganalisaan sampel darah ABG, penolakan sampel akan mengakibatkan penetapan mesin bantuan pernafasan tertangguh **yang boleh mengancam nyawa pesakit dalam masa beberapa minit**. Pengekalan suhu <8 darjah celsius juga kritikal bagi pengekalan kualiti spesimen darah bagi tujuan pelbagai jenis analisa darah.
- **Trauma fizikal dan risiko jangkitan** akibat tusukan berulang **menurunkan kualiti hidup pesakit serta menjejaskan imej dan kualiti penjagaan pesakit yang diberikan**.

2.5 KAEDAH PEMILIHAN PROJEK DAN ANALISIS

Kumpulan menggunakan teknik **DESIGN THINKING** untuk menganalisis cadangan penyelesaian kreatif bagi masalah yang telah dikenalpasti. Teknik ini melibatkan 5 FASA iaitu **EMPATHIZE, DEFINE, IDEATE, PROTOTYPE** dan **TEST**.

Kumpulan Incredible menggunakan 3 alat kawalan kualiti bagi mengenalpasti masalah.



RUJUK LAMPIRAN 2.5

2.6 PENYATAAN SASARAN OUTCOME DAN IMPAK

2.6.1 SASARAN OUTCOME

PENURUNAN kadar penolakan spesimen/sampel darah bagi tujuan analisa makmal sebanyak **50%**

Suhu pengantaran spesimen/sampel darah dapat **DIKEKALKAN** di bawah 8 darjah celsius

Suhu pengantaran dapat **DIKEKALKAN** dipada suhu optimum dalam tempoh **15 hingga 30minit**



PENGURANGAN risiko spesimen/sampel darah beku atau pecah akibat pendedahan kepada suhu sejuk melampau atau tinggi sebanyak **50%**



PENGURANGAN kos pembaziran peralatan oleh institusi dan kos rawatan oleh pesakit sebanyak **50%**

2.6.2 SASARAN IMPAK



PENINGKATAN kualiti perkhidmatan penjagaan pesakit



PENINGKATAN imej perkhidmatan diagnostik makmal



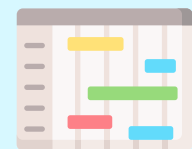
PENINGKATAN imej organisasi

BAB 3.0 TINDAKAN PENYELESAIAN

3.1 STRATEGI PENYELESAIAN KREATIF TERMASUK APLIKASI PENGGUNAAN TOOLS

3.1.1 EMPATHIZE / EMPATI

Penggunaan carta perbatuan telah dijadikan panduan oleh kumpulan untuk memastikan pembangunan inovasi mengikut jadual dan dipantau perkembangan. Selain daripada itu, kumpulan telah melakukan proses temubual terhadap 2 orang kakitangan di Jabatan patologi untuk lebih memahami permasalahan yang dihadapi di lapangan.



Carta Perbatuan



Temubual

RUJUK LAMPIRAN 3.1.1

3.1.2 DEFINE / MENTAKRIF

Sementara pada peringkat DEFINE, kumpulan telah menggunakan 3 alat kualiti iaitu:

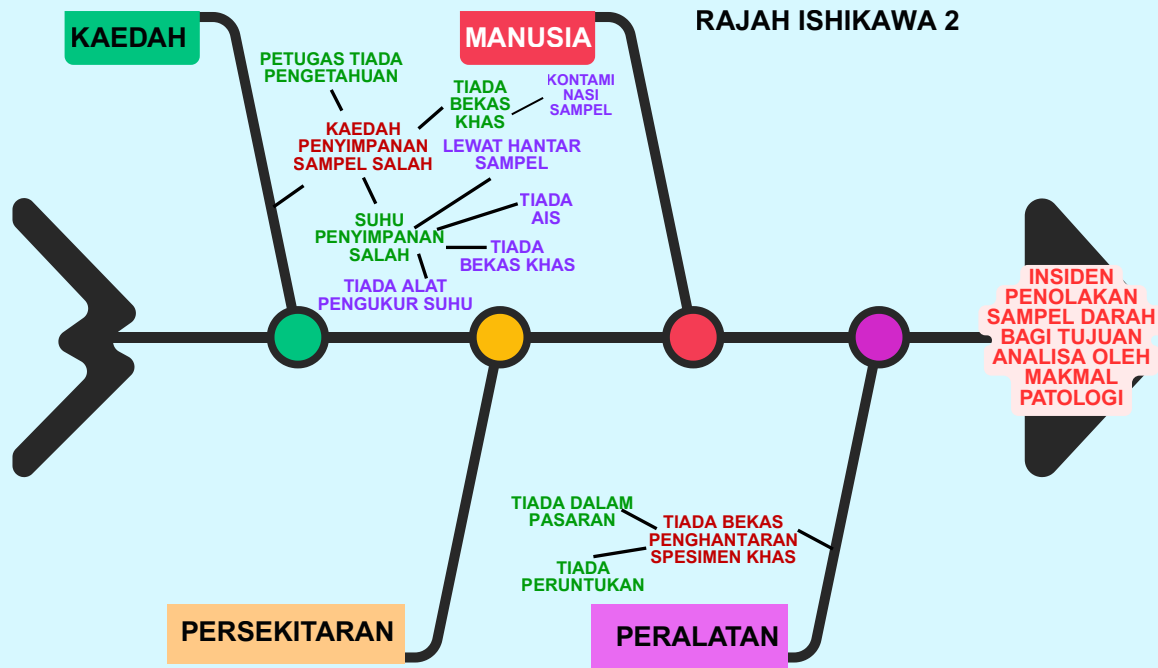


Point Of View (P.O.V)



RUJUK LAMPIRAN 3.1.2

BAB 3.0 TINDAKAN PENYELESAIAN



RUJUK LAMPIRAN 3.1.2b UNTUK PENERANGAN



What?

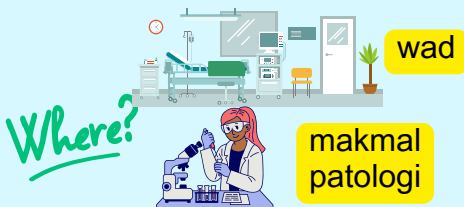
Why?

Terdapat insiden penolakan sampel / spesimen darah yang dihantar ke makmal patologi bagi tujuan analisa darah terutama bagi Ujian *Arterial Blood Gas (ABG)*

Sampel darah yang diambil mengalami pembekuan atau tercemar semasa proses penghantaran sampel ke makmal patologi. Pembekuan dan pencemaran sampel darah berlaku akibat suhu, masa penghantaran dan cara penyimpanan semasa proses penghantaran tidak mematuhi standard operasi piawai yang ditetapkan.

Who?

Pegawai Perubatan dan jururawat yang terpaksa melakukan semula proses pengambilan darah sambil menenangkan pesakit. Petugas makmal yang terpaksa meluangkan masa untuk melakukan pengesahan visual ralat, memasukkan data penolakan ke dalam Sistem Makmal (LIS), menghubungi wad, menguruskan pelupusan sisa biobahaya, dan memproses semula sampel baru yang sampai. Pembantu Perawatan Kesihatan (PPK) yang terpaksa membuang masa dan tenaga untuk menghantar spesimen berulang kali dan pesakit yang terpaksa menanggung trauma dan kesakitan dicucuk berulang kali.



When?



How?

Akibat beban tugas yang tinggi di wad, penghantaran sampel darah selepas pengambilan darah dari pesakit tidak dapat dilaksanakan dengan segera. Selain itu, penggunaan bahan plastik pada picagari atau sampul *biohazard* boleh membenarkan proses peresapan gas akibat sifat bahan tersebut jika sampel darah dibiarkan terlalu lama. Pengekalan suhu yang tidak konsisten akibat penggunaan bekas yang tidak bersesuaian dan ais secara langsung boleh menyebabkan sampel darah rosak akibat suhu terlampau sejuk atau melebihi dari takat suhu piawai yang ditetapkan.

BAB 2.0 SIGNIFIKASI PEMILIHAN PROJEK

3.1.3 IDEATE / JANA IDEA

Pada peringkat IDEATE, Incredible telah menggunakan 3 alat kawalan kualiti iaitu **RAJAH POKOK**, **SWOT** dan **SCAMPER** bagi tujuan analisis cadangan / strategi penambahbaikan yang telah dikenalpasti.

3.1.3.1 RAJAH POKOK

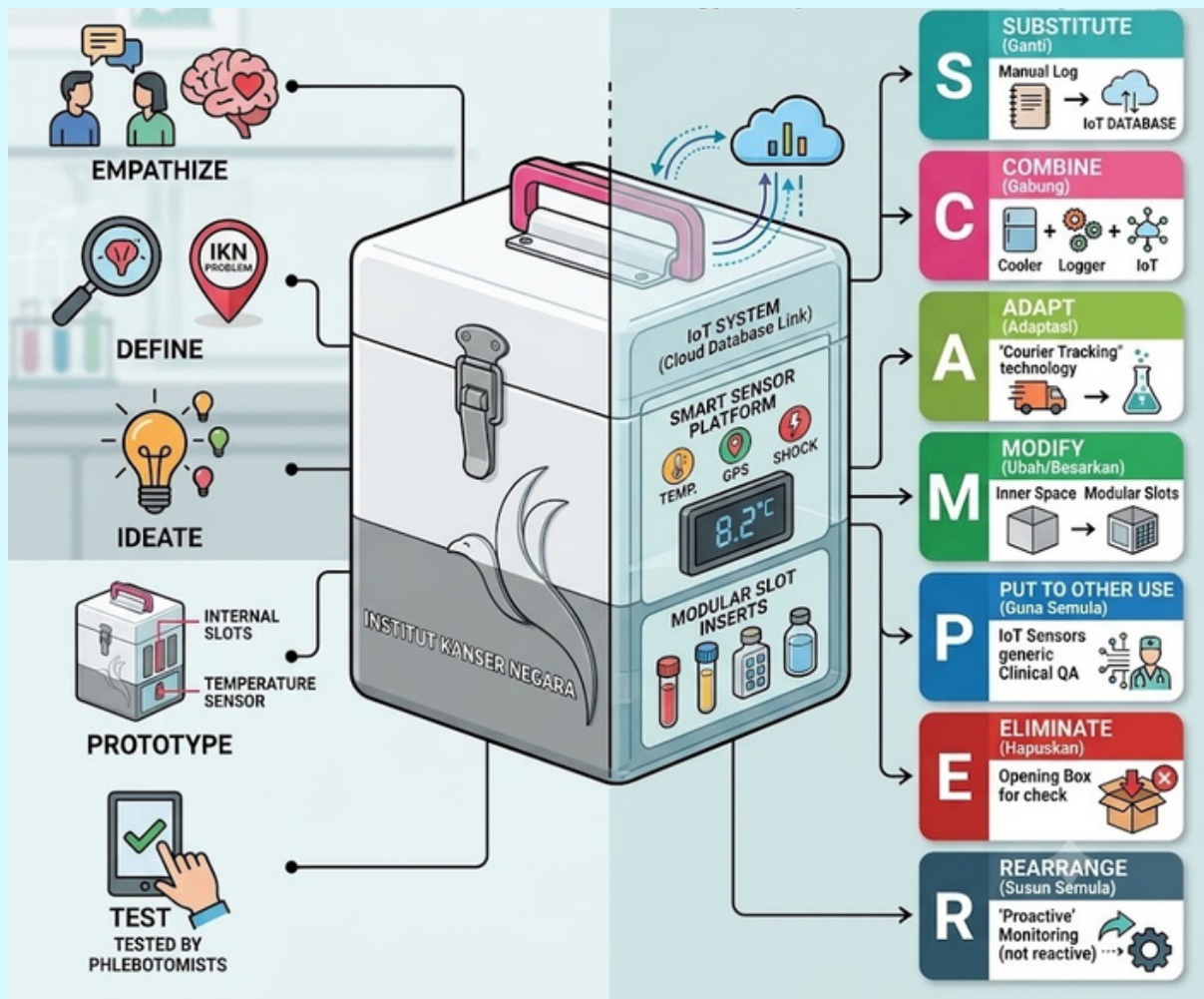


3.1.3.2 S.W.O.T



BAB 3.0 TINDAKAN PENYELESAIAN

3.1.3 SCAMPER



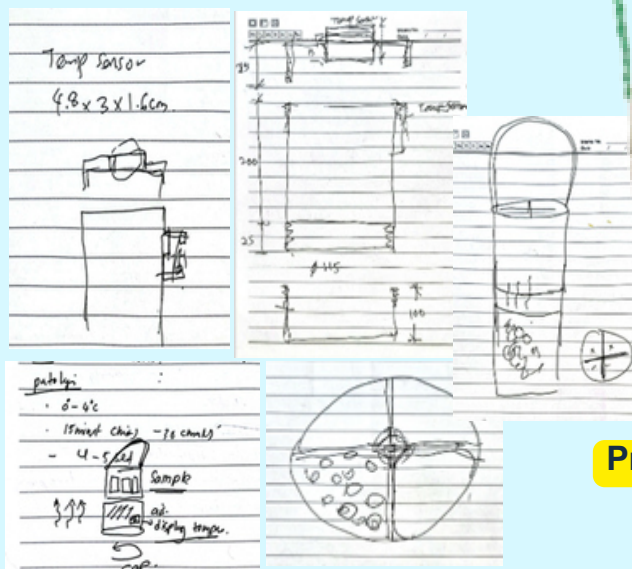
RUJUK LAMPIRAN 3.1.3

3.2 PENGHASILAN & PENGUJIAN PROTOTAIP

3.2.1 Penghasilan Prototaip

Dari lakaran kertas asal, lukisan rekabentuk grafik telah dilakar dengan lebih terperinci dengan menerapkan elemen termometer, kompartmen bongkah ais dan *partition holder* untuk spesimen darah dirangka dan dihasilkan. Ujicuba lapangan telah dijalankan selama 1 minggu di makmal patologi, IKN untuk melihat penggunaan produk secara praktikal.

Lakaran Kertas / Idea Asal



PRO

- penghasilan bekas pengantaran dari bahan terbuang
- lebih kemas dan teratur untuk digunakan menghantar sampel darah

KONTRA

- kosmetik bekas tidak menarik
- tiada ciri-ciri istimewa
- ketulan ais masih berisiko tersentuh secara langsung dengan spesimen
- kedudukan sampel tidak stabil di dalam bekas

BAB 3.0 TINDAKAN PENYELESAIAN



KONTRA

- termometer tidak dapat mengesan suhu secara konsisten
- suhu penyimpanan tidak dapat mencapai standard suhu yang dikehendaki iaitu di bawah 8 darjah celsius
- wap sejuk ais tidak sampai ke bahagian atas prototaip
- kesukaran untuk mengendalikan setiap kompartmen
- data suhu bekas tidak dapat direkodkan



- Komponen termometer telah digantikan dengan termometer digital dilengkapi dengan ciri IOT
- Reka bentuk bekas ditukarkan dari bentuk silinder kepada bentuk kiub 4 segi dengan ketinggian yang lebih rendah untuk memastikan wap sejuk dapat beredar di dalam bekas secara rata.
- Terdapat 2 paparan suhu pada bekas iaitu pada penutup dan sisi bekas
- partition sampel darah bersifat boleh tanggal supaya boleh diubahsuai mengikut keperluan atau jumlah sampel yang ingin dihantar
- penggunaan ais ditukar kepada 'ice pack'

3.2.2 Pengujian Prototaip

RUJUK LAMPIRAN 3.2.2a

BAB 3.0 TINDAKAN PENYELESAIAN



Rujuk Lampiran 3.2.2b untuk laporan ujicuba.

3.3 PERAKUAN DARIPADA PIHAK BERTAULIAH

Pengesahan daripada pihak bertauliah telah mengasahkan bahawa Smart Flask selamat dan boleh digunakan untuk tujuan serta objektif yang telah ditetapkan. Perakuan telah di dapati daripada :

 Juruteraan berdaftar dari Kementerian Kesihatan telah memberikan perakuan berkenaan dengan keberkesanan Smart Flask di lapangan.

Bagi memastikan ketulenan idea inovasi yang dihasilkan dan direkabentuk, pendaftaran Copyright ke pihak MyIPO telah dilakukan.



RUJUK LAMPIRAN 3.3a & 3.3b

3.4 PERLAKSANAAN INOVASI

Institut Kanser Negara dipilih sebagai fasiliti pertama menggunakan Smart Flask dalam membantu pengurusan sample darah untuk tujuan pengujian di makmal. Penghasilan secara skala industri akan dilaksanakan pada masa akan datang bagi membantu pihak pemegang taruh (KKM) dalam menilai kecekapan teknikal makmal, sistem pengurusan kualiti, dan ketepatan keputusan ujian yang dikeluarkan. Pematuhan ini memastikan fasa pra-analitik (seperti penerimaan sampel) dilakukan tanpa ralat.

RUJUK LAMPIRAN 3.4

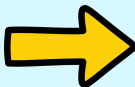
BAB 4.0 KEBERHASILAN PROJEK

4.1 PENCAPAIAN OUTCOME & PEMBUKTIAN

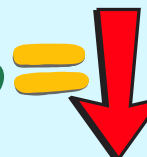
4.1.1 PENGURANGAN KADAR PENOLAKAN SAMPEL



6.25%
Sebelum



1.35%
Selepas



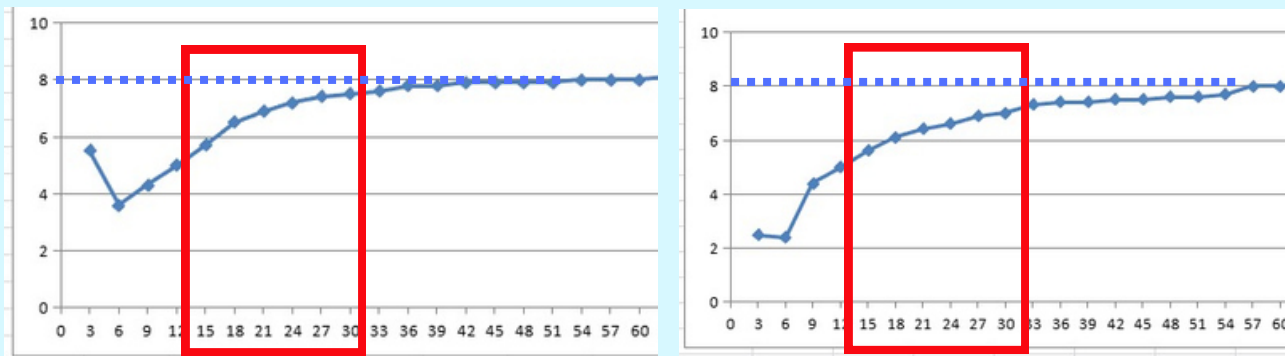
78.4%

Smart Flask berjaya mengurangkan kadar penolakan sampel darah semasa proses ujicuba lapangan dilaksanakan melebihi sasaran 50% yang ditetapkan.

RUJUK LAMPIRAN 4.1.1

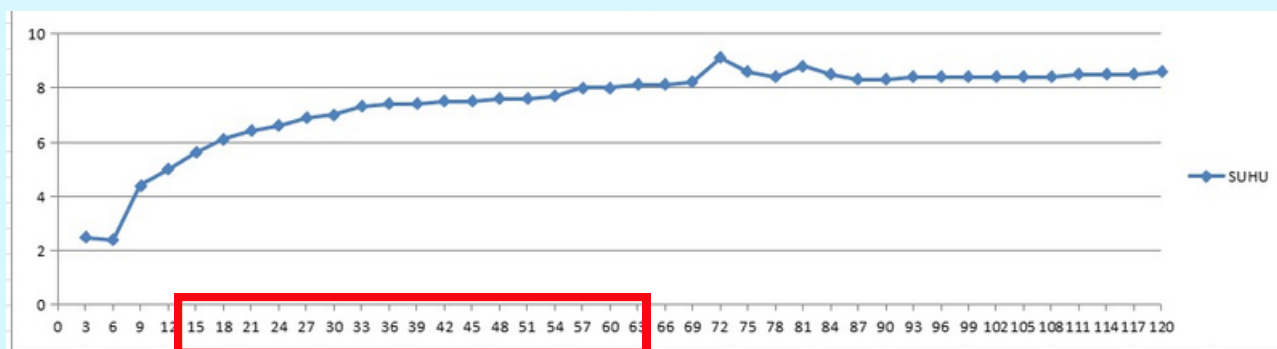
BAB 4.0 KEBERHASILAN PROJEK

4.1.2 PENGEKALAN SUHU SPESIMEN SEMASA PROSES PENGHANTARAN



Smart Flask berjaya mengekalkan suhu bekas penyimpanan di bawah 8 darjah celcius seperti yang diperlukan oleh prosedur operasi standard untuk proses penghantaran spesimen darah yang telah digariskan bagi menjamin kualiti spesimen.

4.1.3 TEMPOH PENGEKALAN SUHU OPTIMUM



Smart Flask berjaya mengekalkan suhu di bawah 8 darjah celcius bagi tempoh 15 sehingga 30 minit seperti yang dikehendaki malah mampu mengekalkan suhu tersebut sehingga 60 minit seperti yang ditunjukkan dalam graf.

4.1.4 PENGURANGAN RISIKO SAMPEL DARAH BEKU ATAU PECAH



Smart Flask berjaya mengurangkan risiko sampel darah beku atau pecah semasa proses penghantaran sebanyak 27.3% namun kadar pengurangan ini tidak mencapai sasaran yang ditetapkan iaitu sebanyak 50%.

4.1.5 PENGURANGAN PEMBAZIRAN KOS

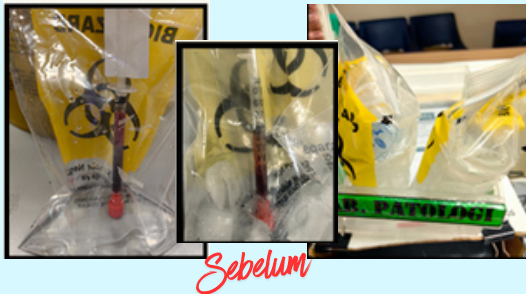


Pengurangan sebanyak 83.3% terhasil dari segi kos pembaziran yang ditanggung oleh pihak kerajaan juga kos ujian tambahan yang terpaksa ditanggung oleh pesakit setiap kali spesimen darah untuk ABG ditolak.

BAB 4.0 KEBERHASILAN PROJEK

4.2 FAEDAH SAMPINGAN (LUAR JANGKA)

4.2.1 PENINGKATAN KUALITI PERKHIDMATAN DALAM PROSES PENGHANTARAN SPESIMEN



Smart Flask meningkatkan kualiti perkhidmatan dalam proses penghantaran spesimen darah bagi tujuan ujian diagnostik. Smart Flask menjadikan proses penghantaran menjadi lebih kemas, sistematik dan tersusun berbanding sebelumnya. Smart Flask memastikan sampel yang diurus tidak mengalami kebocoran, bercampur dengan ais atau terdedah akibat pengendalian yang tidak sesuai. Ini akan dapat mengurangkan risiko jangkitan kepada kakitangan wad dan makmal semasa menguruskan sampel tersebut. Selain daripada itu dapat mengelakkan daripada berlakunya pembuangan sisa klinikal.

Ini adalah selaras dengan yang ditetapkan pada Sustainable Development Goal (SDG) 3 pada sasaran 3.9 iaitu **Mengurangkan Penyakit/Kematian Akibat Bahan Kimia & Pencemaran** dan SDG 12 pada sasaran 12.4 iaitu **Pengurusan Sisa Berbahaya secara Mesra Alam**.

LAMPIRAN 4.2.1

4.2.2 KECEKAPAN PENGURUSAN MASA

Purata tempoh menunggu untuk keputusan ujian ABG baharu akibat penolakan adalah sekitar 65 minit. **Sifar penolakan amat bermanfaat kepada pesakit kritikal yang mengalami kesukaran pernafasan untuk mendapatkan rawatan tanpa tertangguh.**

Karcher, D. S., & Lehman, C. M. (2014)



Masa petugas kesihatan seperti doktor, jururawat, PK dan petugas makmal dapat dijimatkan sekiranya tiada penolakan spesimen. Penjimatan masa memberi ruang kepada petugas kesihatan melaksanakan tugas lain dengan lebih produktif seperti dapat melakukan lebih banyak analisa serta mengurangkan 'backlog' keputusan ujian darah.

Ini adalah selaras dengan yang ditetapkan pada Sustainable Development Goal (SDG) 3 pada sasaran 3.8 yang memberikan penekanan kepada **Melaksanakan Akses Kesihatan Sejagat (Universal Health Coverage - UHC)**

LAMPIRAN 4.2.1

4.2.3 PENGURANGAN BEBAN KERJA

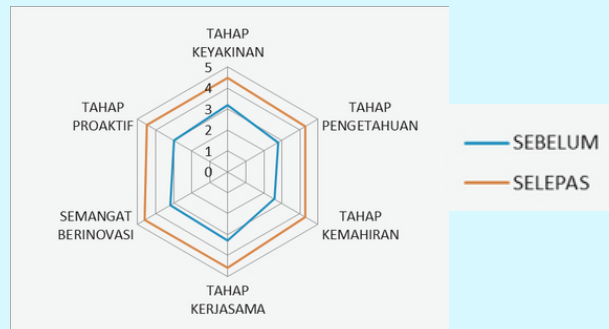
Pengendalian spesimen yang ditolak memerlukan prosedur penulisan borang dan pembatalan ujian yang rumit serta terpaksa melaksanakan prosedur pengambilan darah semula. Ini mengakibatkan pertambahan beban kerja kepada doktor, jururawat, PPK dan petugas makmal. Komate R (2014)



BAB 4.0 KEBERHASILAN PROJEK

4.2.4 SEMANGAT INOVASI AHLI KUMPULAN

Ahli kumpulan amat berbangga kerana dapat menghasilkan Smart Flask dengan ciri-ciri tambahan yang bermanfaat dalam pemantauan penjagaan kesihatan pesakit. Ini menjadikan ahli kumpulan terus berusaha dan bersemangat untuk memelopori dan memulakan pelbagai projek inovasi, kajian dan penulisan manuskrip atau jurnal di masa akan datang.



RUJUK LAMPIRAN 4.2.3

4.3 PENILAIAN IMPAK DAN PEMBUKTIAN

4.3.1 PENINGKATAN KUALITI PERKHIDMATAN PENJAGAAN PESAKIT

• Peningkatan Keselamatan Pesakit

- **Mengurangkan risiko jangkitan:** kekerapan pengambilan darah boleh meningkatkan risiko jangkitan melalui luka tusukan.
- **Mengurangkan risiko komplikasi:** Mengelakkan risiko pendarahan, hematoma, kecederaan saraf, atau jangkitan kuman pada kawasan tusukan berulang.
- **Mengurangkan risiko kelewatan menerima rawatan:** rawatan tidak dapat dilaksanakan dengan segera jika terdapat penolakan spesimen darah.



• Peningkatan Tahap Kesihatan Pesakit

- **Mengurangkan trauma fizikal dan kesakitan**
- **Mengurangkan risiko kerosakan vaskular:** risiko kecederaan dinding sekat arteri, hematoma (darah beku di bawah kulit), dan pseudoaneurysm boleh menjejaskan keadaan kesihatan pesakit
- **Mengurangkan komplikasi tambahan:** Pengambilan darah arteri yang berulang kali untuk sampel gantian menyumbang kepada kehilangan darah yang signifikan



• Pengurangan Impak Psikologi

- **Mengurangkan risiko 'anxiety':** Prosedur pengambilan darah arteri yang gagal dan perlu diulang mencetuskan rasa takut, stres, dan hilangnya keyakinan pesakit terhadap kecekapan pasukan perubatan.

LAMPIRAN 4.3.1

4.3.2 PENINGKATAN IMEJ PERKHIDMATAN DIAGNOSTIK MAKMAL

• Peningkatan Intergriti Spesimen

- Proses penyimpanan dan penghantaran yang lebih kemas dan sistematik meningkatkan kualiti sampel darah yang digunakan dan keputusan yang terhasil lebih diyakini.

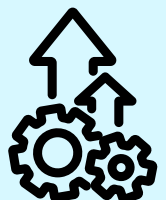


• Kelancaran Aliran Kerja (Operational Workflow)

- perkhidmatan lebih cepat dengan tiada lambakan sampel

• Produktiviti Kakitangan Makmal

- **Fokus kepada analisa bernilai tinggi:** Lebih fokus kepada tugas teknikal dan interpretasi keputusan, berbanding menghabiskan masa menguruskan dokumentasi borang penolakan sampel.
- **Kurang tekanan emosi (Burnout):** Mengurangkan konflik komunikasi dan ketegangan interpersonal antara kakitangan makmal dan kakitangan klinikal di wad semasa proses penolakan sampel



BAB 4.0 KEBERHASILAN PROJEK

• Peningkatan KPI dan Kualiti Makmal

- **Pencapaian sasaran TAT (Turnaround Time):** Makmal patologi dapat mengekalkan atau mengatasi sasaran *Key Performance Index* (KPI) waktu pusingan keputusan ujian, yang menjadi indikator utama kualiti sesebuah hospital.
- **Lonjakan skor akreditasi:** Rekod sifar penolakan sampel meningkatkan reputasi makmal dalam audit kualiti kebangsaan atau antarabangsa (seperti MSQH atau ISO 15189).

LAMPIRAN 4.3.2

4.3.3 PENINGKATAN IMEJ ORGANISASI

• Lonjakan Reputasi dan Akreditasi Organisasi

- **Pencapaian KPI Utama:** Organisasi dapat mengekalkan kadar Turnaround Time (TAT) yang cemerlang, meningkatkan skor petunjuk prestasi utama (KPI) hospital secara konsisten.
- **Keunggulan Akreditasi:** Memudahkan organisasi melepasi audit kualiti ketat dan mengekalkan status akreditasi berprestij seperti MSQH (*Malaysian Society for Quality in Health*) atau JCI (*Joint Commission International*).
- **Kepercayaan Awam:** Kesilapan klinikal yang minimal membina imej organisasi yang selamat, cekap, dan boleh dipercayai di mata masyarakat dan industri kesihatan.



• Transformasi Ke Arah "Lean Healthcare"

- **Kelancaran rantai bekalan:** Proses kerja daripada pendaftaran pesakit, pengambilan darah, penghantaran, sehinggalah fasa analisa menjadi satu rantai yang lancar (*seamless workflow*).
- **Pengurusan katil (*Bed Management*) yang cekap:** Keputusan makmal yang pantas mempercepatkan proses diagnosis, rawatan, pemindahan wad, dan proses discaj pesakit. Ini meningkatkan kadar pusingan katil (*bed turnover rate*) hospital.

LAMPIRAN 4.3.3

4.4 FAEDAH SAMPINGAN (LUAR JANGKA)

4.4.1 PENGURANGAN RANTAIAN KESILAPAN PERUBATAN



Sekiranya sampel darah tidak ditolak, doktor mampu membuat diagnosis penyakit dengan lebih tepat seterusnya merangka pelan rawatan yang lebih berkesan. Rawatan berasaskan tekaan akibat penolakan sampel pada pesakit yang kritikal boleh mengakibatkan peningkatan risiko kesilapan dos, rawatan atau tetapan mesin bagi proses perawatan. Selain itu, doktor juga sukar untuk membuat penilaian sekiranya keadaan pesakit makin pulih atau merosot.

4.4.2 HAK PENGGUNA DAN UNDANG-UNDANG (MEDICO-LEGAL)

Keyakinan waris dan pesakit dapat dipertingkatkan terhadap perkhidmatan ujian diagnostik yang dijalankan kerana pengurangan kadar penolakan spesimen. Kewujudan hematoma / lebam akibat perbuatan cucukan jarum berulang kali bagi mengambil darah atau jika lewat menerima rawatan akan meningkatkan kecenderungan membuat aduan rasmi atau hantaran negatif di media sosial juga liabiliti undang-undang.



LAMPIRAN 4.4.2

BAB 5.0 POTENSI PENGEMBANGAN PROJEK

5.1 TAHAP KETERSEDIAAN TEKNOLOGI

Smart Flask sudah tersedia untuk digunakan kerana ciri pembahagian dalam secara modular yang boleh digunakan untuk membawa pelbagai jenis ubat yang memerlukan suhu tertentu ketika proses penghantaran. Jenis ubatan yang boleh dibawa di dalam Smart Flask adalah:



Kategori Hormon



Vaksin



Ubat Kanser & Kemoterapi



Ubat Titik Mata Khusus (Ophthalmic Preparations)



Faktor Pembekuan Darah & Produk Darah



Ubat Biologi Moden (Ubat Penyakit Autoimun)

Smart Flask mempunyai pangkalan data yang boleh membantu proses pemantauan suhu ketika proses penghantaran dan boleh disesuaikan kepada keperluan sistem kod warna bagi pengurusan sampel dan ubat-ubatan yang lebih sistematik.

LAMPIRAN 5.1

5.2 TAHAP REPLIKASI / KOMERSIL

5.2.1 Potensi Replikasi (Replicability)

Smart Flask direka bentuk berasaskan prinsip modular dan seni bina sistem terbuka (open-source architecture), sekaligus memberikan tahap replikasi yang tinggi bagi memenuhi keperluan ekosistem kesihatan di Malaysia.

- Peringkat KKM (Hospital Kluster & Klinik Kesihatan)
- Penyelarasan Standard Penyelidikan



5.2.2 Strategi Disrupsi Kos (Cost-Advantage)



Menawarkan nilai komersial berimpak tinggi melalui penggantian model logistik pasif import (seperti B Medical Systems MT4) yang mahal kepada penyelesaian Internet kebendaan (IoT) aktif domestik.

Penggunaan komponen pengawal mikro kos efektif (gred automasi pintar) membolehkan produk ini dikeluarkan pada harga mampu milik untuk perolehan skala besar oleh KKM.

LAMPIRAN 5.2.1

5.2.3 Pulangan Pelaburan



KOS PRODUK :RM 244.00

- KOS PEMASARAN (10%) : RM 24.40
- OVERHEAD (15%) : RM 36.60
- GAJI PEMILIK (15%) : RM 36.60
- WANG RIZAB (10%) : RM 24.40
- KOS PENGHANTARAN (10%) : RM 24.40

JUMLAH : RM 390.40

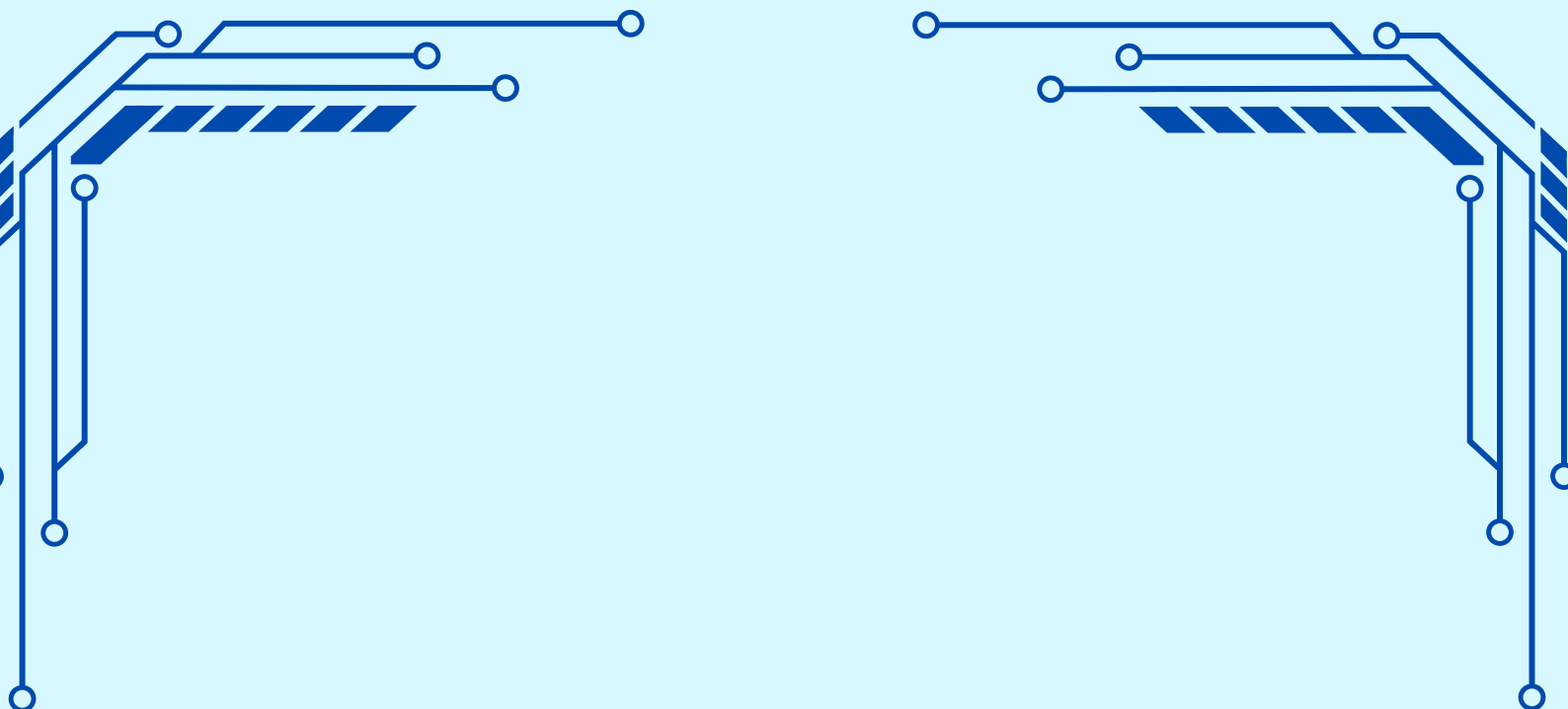
- MARGIN KEUNTUNGAN (20%) : RM 468.48

RM 468.48

ROI

(RM 468.48 - RM 244.00) / RM 244.00 * 100
= 92.0%

Medium Professional Cold-Chain Boxes (12L to 20L): RM250 to RM450

The top corners of the page are decorated with blue circuit-like lines. These lines form a grid pattern with small circles at the intersections, resembling a printed circuit board. The lines extend from the edges towards the center, creating a frame-like effect.

LAMPIRAN 1

LAMPIRAN 1.1

SURAT LANTIKAN AHLI KUMPULAN PPD



POLITEKNIK PORT DICKSON
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
KM.14, Jalan Pantai
71050 Si Rusa, PORT DICKSON
NEGERI SEMBILAN



Tel : 06-662 2000 / 2036
Laman Web : <https://polipd.mypolycc.edu.my>

Ruj. Kami : PPD/021/30(E)/JILID 1/01-02(87)
Tarikh : 21 Januari 2025

Ts. MOHD AZIRUDIN BIN SAHHHUDIN
Ts. MOHD ZAIHAM BIN HAMZAH
En. ZURAIID BIN MD TAHIR

PERLANTIKAN SEBAGAI AHLI KUMPULAN INOVASI DAN HORIZAN BARU KUMPULAN INOVATIF DAN KREATIF (HBKIK) POLITEKNIK PORT DICKSON BEKERJASAMA DENGAN INSTITUT KANSER NEGARA BAGI PROJEK INOVASI SMART FLASK

Dengan hormatnya merujuk perkara diatas.

- Adalah dimaklumkan, bahawa tuan adalah dilantik sebagai ahli kumpulan inovasi dan Horizan Baru Kumpulan Inovatif dan Kreatif (HBKIK) Politeknik Port Dickson dengan projek inovasi *Smart Flask* . Projek inovasi ini adalah merupakan hasil inovasi kerjasama bersama dengan Institut Kanser Negara.
- Sehubungan dengan itu, kumpulan boleh merancang gerak kerja dan tugas yang berkaitan dalam pembangunan projek.
- Semoga kerjasama yang tuan berikan akan dapat meningkatkan prestasi kerja dan kecemerlangan organisasi. Kerjasama dan komitmen tuan amatlah dihargai dan diucapkan jutaan terima kasih.

Sekian, terima kasih

"MALAYSIA MADANI"

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(WAN ZULKIFLY BIN WAN ZAKARIA)

Pengarah

Politeknik Port Dickson

S.K. Fail Peribadi

BERSAMA MENUJU KECEMERLANGAN



LAMPIRAN 1.1



POLITEKNIK PORT DICKSON
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
KM. 14, Jalan Pantai
71050 Si Rusa, PORT DICKSON
NEGERI SEMBILAN



Tel : 06-662 2000 / 2036
Laman Web : <https://polipd.mypolytc.edu.my>

No.Rujukan :PPD/021/30(E)/JILID2/01-02(24)
Tarikh : 20 Februari 2025

SEPERTI EDARAN

YBrs. Dato' /Dr. /Tuan /Puan,

**PERLANTIKAN SEBAGAI AHLI KUMPULAN INOVASI DAN KREATIF HORIZON
BAHARU DAN KUMPULAN INOVASI POLITEKNIK PORT DICKSON**

Dengan hormatnya merujuk perkara diatas.

2. Adalah dimaklumkan, pihak kami ingin melantik pegawai dari institusi tuan/puan sebagai ahli kumpulan KIKHB dan Inovasi Politeknik Port Dickson. Senarai pegawai yang terlibat adalah berdasarkan senarai lampiran pada edaran. Perlantikan ini berkuatkuasa dari tarikh surat sehingga ke suatu masa yang akan diberitahu kelak. Peranan dan tanggungjawab pegawai adalah sebagai memantau ujicuba lapangan yang dilakukan, pengumpulan data kajian dan pelaporan.

3. Lantikan ini merupakan satu usaha pembangunan projek inovasi bersama institusi tuan/puan. Semoga lantikan ini memberikan impak yang besar kepada kedua pihak dalam pemindahan teknologi kepada pihak pengguna ataupun industri dan menjadikan proses kerja di institusi lebih efisien.

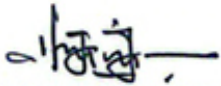
4. Kerjasama, perhatian dan komitmen dari YBrs. Dato' /Dr. /Tuan /Puan, kami dahului dengan ucapan terima kasih.

Sekian.

"MALAYSIA MADANI"

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,



(WAN ZULKIFLY BIN WAN ZAKARIA)
Pengarah
Politeknik Port Dickson

BERSAMA MENUJU KECEMERLANGAN



LAMPIRAN 1.1

SENARAI EDARAN

1. **Dato' Dr. Harikrishna K. R. Nair**
Pengarah
Hospital Kuala Lumpur
Jalan Pahang, 50586 Kuala Lumpur

Jabatan Dietetik dan Sajian
Norshariza Binti Jamhuri – Pegawai Dietetik U13
Zuliehaiza Binti Kahairudin – Pegawai Dietetik U12

2. **Dr. Nur Aslina Binti Bahakodin**
Pengarah
Institut Kanser Negara
No. 4, Jalan P7, Presint 7,
62250 Putrajaya

Unit pengurusan risiko dan surveilans klinikal
Dr. Noor Nailah Binti Abdullah – Pegawai Perubatan UD14
Dr. Nur Syahidah Binti Hassan – Pegawai Perubatan UD14
Jabatan Patologi
Pn. Faridah binti Mohd Zaki – Juruteknologi Makmal Perubatan U6 (KUP)
En. Ahmad Nur Ikhwani bin Muhamad Nur – Juruteknologi Makmal Perubatan U5
Pn. Nur Fitrah Hidayah Binti Aripin – Juruteknologi Makmal Perubatan U5
Unit Kejururawatan
Pn. Muszaabah binti Musa – Penyelia Jururawat U7
Pn. Nalineswary a/p Manokaram – Ketua Jururawat U6
Pn. Normawatiey binti Abd Rahman – Ketua Jururawat U6
Pn. Nurul Amanina binti Razmi – Jururawat
Pn. Nabilah Atifah binti Shahaimi – Jururawat
Unit Kawalan Infeksi
Dr. Nur Farhana binti Ahmad Murad – Pegawai Perubatan UD14
Cik Son Hui Wen – Jururawat U5
Jabatan Radioterapi dan Onkologi
Pn. Halimah binti Mohd Zarawi – Juru X-Ray (Terapi) U9
En. Muhammad Firdaus bin Che Azid – Juru X-Ray (Terapi) U5
En. Nur Muaidi Syafiq bin Che Azid – Juru X-Ray (Terapi) U5
Jabatan Farmasi
En Mohd Borhanuddin Bin Md Hassan – Pegawai Farmasi
En. Muhamad Ameerul Eiman Bin Haris Fadzilah – Pegawai Farmasi
Pn Hanani Laili Binti Zahari – Penolong Pegawai Farmasi



NOTA KERJASAMA

ANTARA

**POLITEKNIK PORT DICKSON,
NEGERI SEMBILAN**

DENGAN

**INSTITUT KANSER NEGARA,
PUTRAJAYA**

Politeknik Port Dickson (kemudian daripada ini disebut sebagai "**PPD**"), di satu Pihak;

DENGAN

Institut Kanser Negara (kemudian daripada ini disebut sebagai "**IKN**"), di satu Pihak yang lain.

(PPD dan IKN, di mana bersesuaian dengan Nota Kerjasama ini boleh dirujuk secara individu sebagai "Pihak" dan secara kolektif sebagai "Pihak-Pihak").

SKOP KERJASAMA

Pihak-Pihak bersetuju untuk mengadakan kerjasama seperti yang berikut—

- (i) Membuka peluang dalam perkongsian kepakaran, peralatan dan kemudahan fasiliti;
- (ii) Bekerjasama dalam membangunkan program pembangunan insan;
- (iii) Bekerjasama dalam penyelidikan, penerbitan, inovasi dan pengkomersialan;
- (iv) Bekerjasama dalam aktiviti kemasyarakatan dan pembangunan usahawan setempat; dan
- (v) Program-program kerjasama lain yang dipersetujui bersama.

Nota Kerjasama ini berfungsi hanya sebagai rekod penghargaan kepada kerjasama antara Pihak-Pihak.

Dalam apa jua keadaan sekalipun, Nota Kerjasama ini bukan merupakan suatu tawaran atau ikatan komitmen, sama ada daripada **PPD** atau **IKN**, atau membuat apa-apa obligasi di bawah undang-undang tempatan atau antarabangsa dan tidak akan menimbulkan apa-apa proses undang-undang dan tidak akan disifatkan sebagai atau membuat apa-apa obligasi yang mengikat, secara nyata atau tersirat.

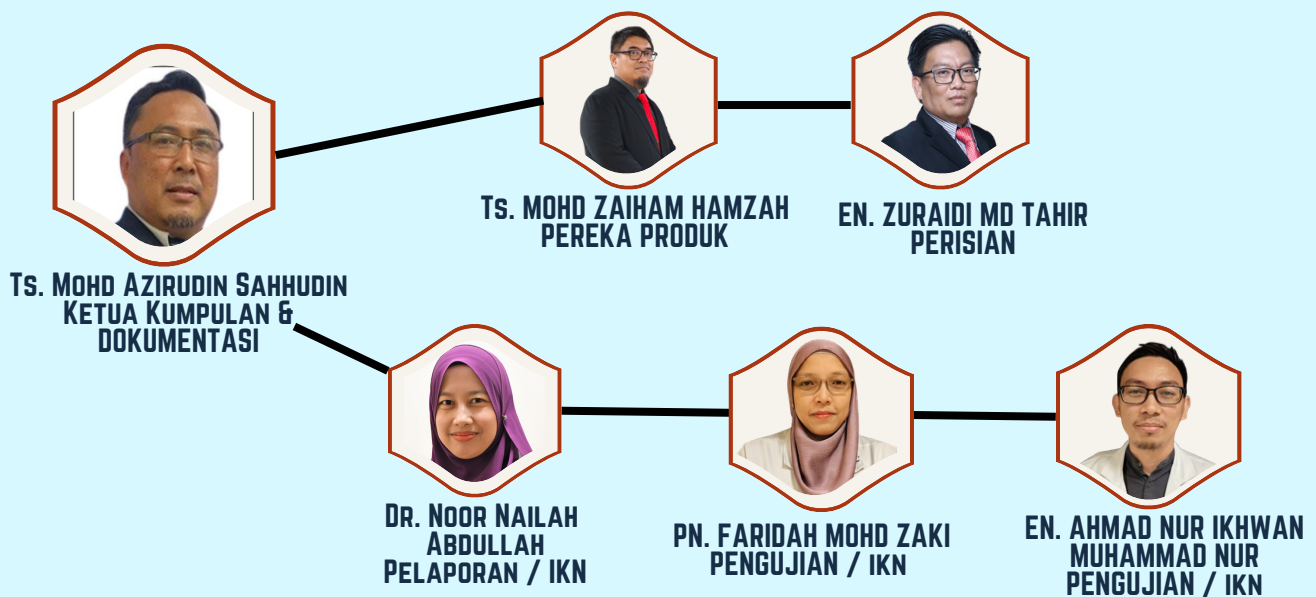
Ditandatangani pada 2/8/2024 (hari/bulan/tahun).

Ditandatangani oleh dan bagi pihak:

Hasan bin Mohd Sharif B.C.M., P.J.K.
Pengarah
Politeknik Port Dickson

Dr. Mohd Anis bin Haron @ Harun
Pengarah
Institut Kanser Negara

CARTA ORGANISASI KUMPULAN



DEFINASI LOGO KUMPULAN



SURAT PENAWARAN INOVASI



POLITEKNIK PORT DICKSON
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
KM.14, Jalan Pantai
71050 Si Rusa, PORT DICKSON
NEGERI SEMBILAN



Tel : 06-662 2000 / 2036
Laman Web : <https://polipd.mypolycc.edu.my>

Ruj Kami : PPD/021/30E/01-05/(78)
Tarikh : 8 Januari 2026

Pengarah
Institut Kanser Negara
No.4, Jalan P7,
62250 Presint 7,
PUTRAJAYA

Tuan,

PENAWARAN PEMBANGUNAN PROJEK INOVASI KEPADA INSTITUT KANSER NEGARA, PUTRAJAYA

Dengan hormatnya merujuk perkara diatas.

- Adalah dimaklumkan, susulan daripada perbincangan bersama wakil Politeknik Port Dickson (PPD) dan pihak pengurusan Institut Kanser Negara (IKN), pihak kami ingin mencadangkan pembangunan satu projek inovasi iaitu mencipta peranti untuk proses pengurusan sample darah bagi pengujian makmal Jabatan Patologi.
- Projek yang akan diserahkan ini akan digunakan di wad yang berkaitan untuk memudahkan proses pemantauan dan pengurusan pesakit. Selain daripada itu, projek ini merupakan koleborasi projek Horizon Baru Kumpulan Inovasi Kerja (HBKIK) di antara kedua pihak. Bukan itu sahaja, ia juga merupakan salah satu pemindahan dan perkongsian teknologi di antara Politeknik Port Dickson dan Institut Kanser Negara.
- Semoga dengan penyerahan ini dapat mengeratkan hubungan koleborasi teknologi di antara kedua pihak. Perhatian dan Kerjasama daripada pihak tuan amat dihargai.

Sekian.

"MALAYSIA MADANI"

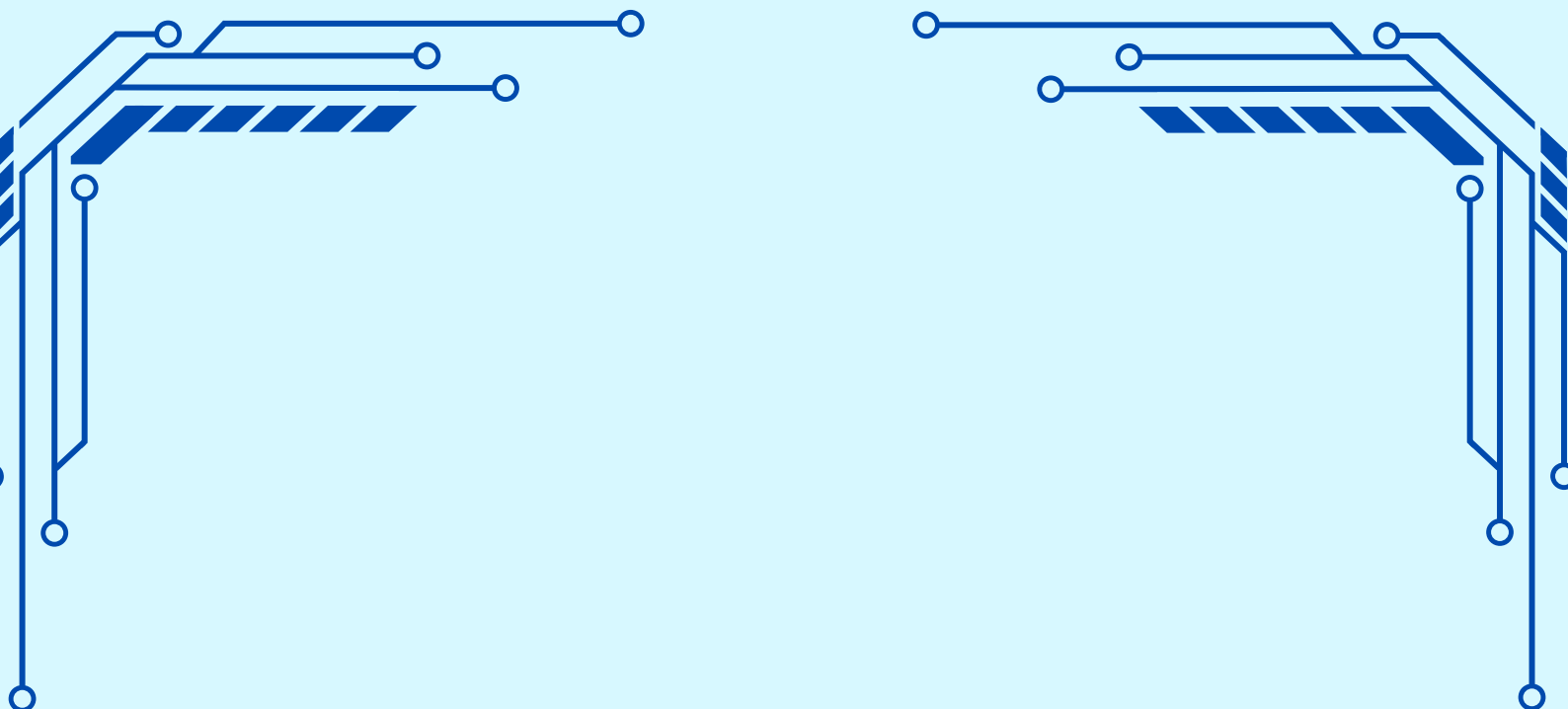
"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(WAN ZULKIFLY BIN WAN ZAKARIA)
Pengarah
Politeknik Port Dickson

BERSAMA MENUJU KECEMERLANGAN



The top corners of the page are decorated with blue circuit-like lines. These lines form a grid pattern with small circles at the intersections, resembling a printed circuit board. The lines extend from the edges towards the center, creating a frame-like effect.

LAMPIRAN 2

LAMPIRAN 2.1



VISI



- Menjadi institusi TVET unggul bertaraf global.

MISI



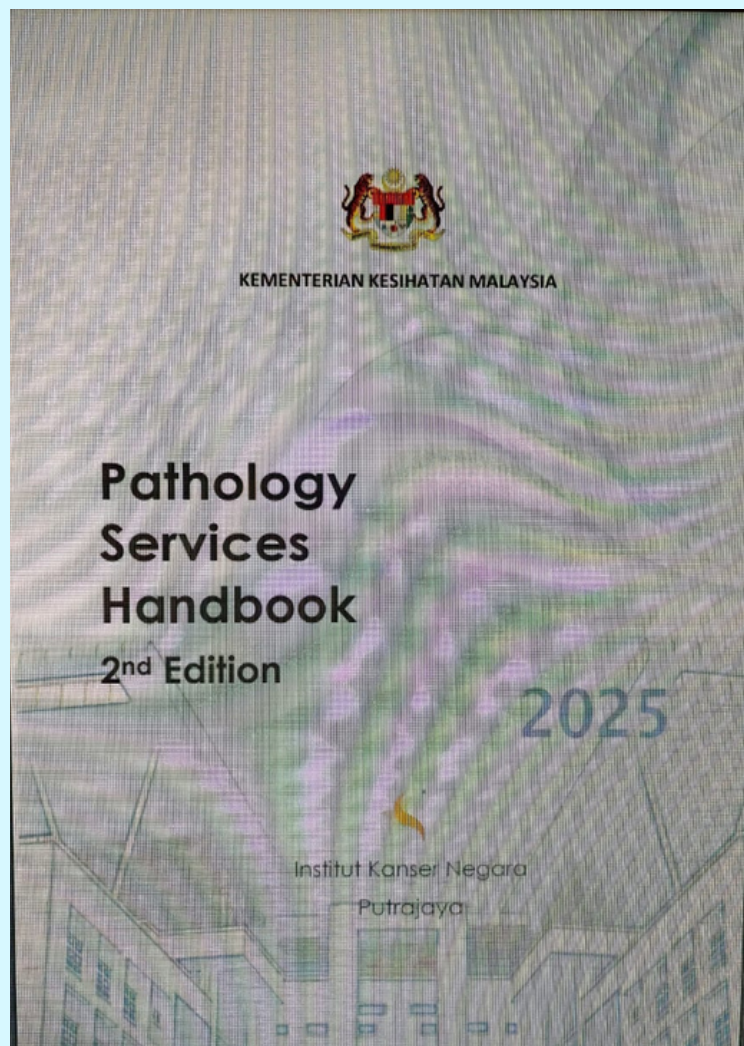
- Menghasilkan graduan TVET berkualiti, holistik dan seimbang serta berciri keusahawanan yang memenuhi keperluan negara.



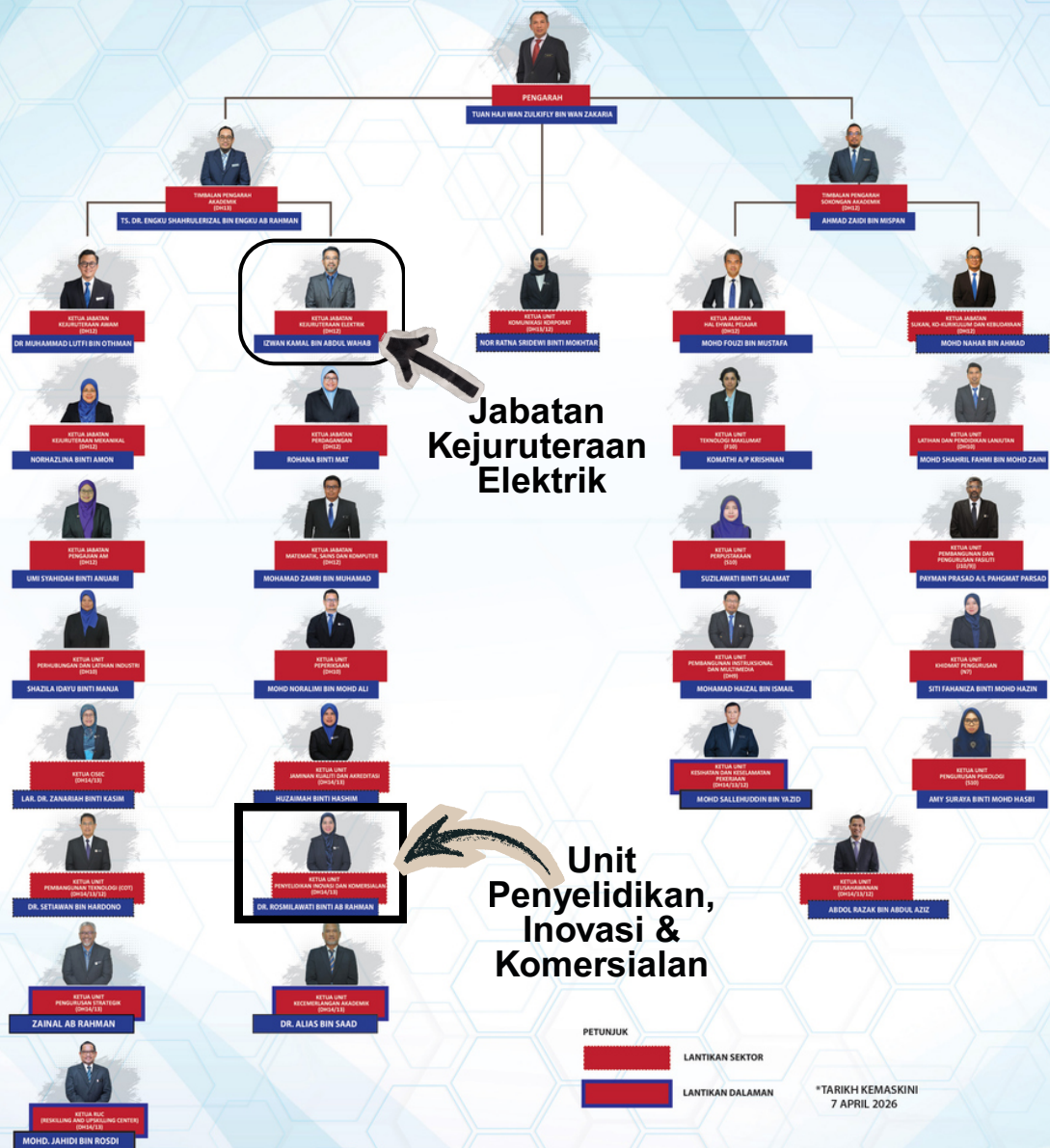
- Membangun dan melestarikan kerjasama pintar dengan pihak berkepentingan dalam dan luar negara.



- Memberi manfaat kepada masyarakat melalui pendidikan, penyelidikan dan inovasi.



CARTA ORGANISASI PENGURUSAN POLITEKNIK PORT DICKSON

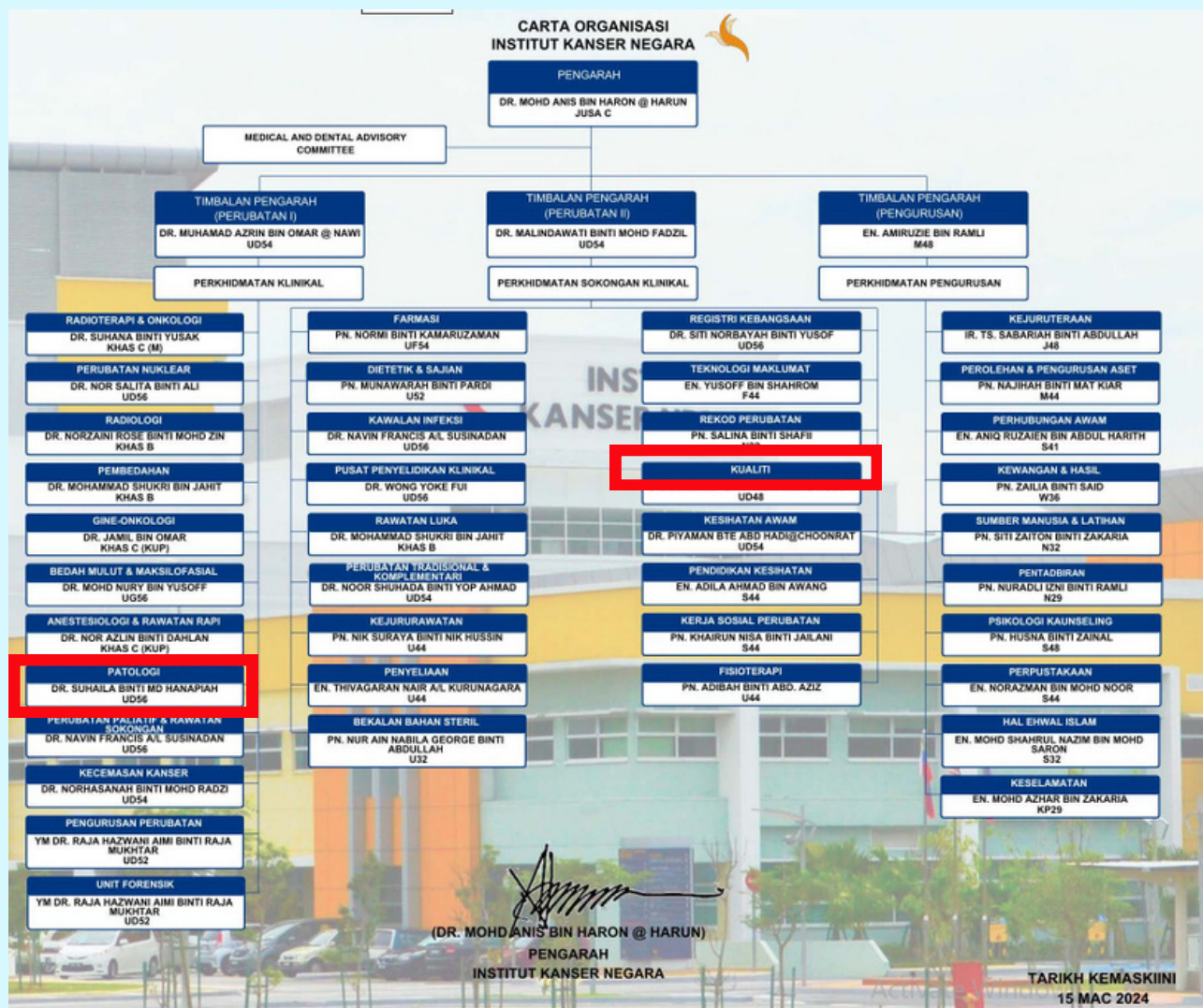




Institut Kanser Negara

- Institusi perubatan khusus bagi perawatan kanser.
- Mula beroperasi pada 2 September 2013.
- Perkhidmatan UTAMA: Radioterapi dan Onkologi (RTO), Perubatan Nuklear, Pembedahan Onkologi serta Perubatan Paliatif dan Rawatan Sokongan.
- Perkhidmatan lain: Perkhidmatan klinik pakar, perkhidmatan pesakit dalam, perkhidmatan rawatan harian dan perkhidmatan sokongan klinikal.

CARTA ORGANISASI



LAMPIRAN 2.2a



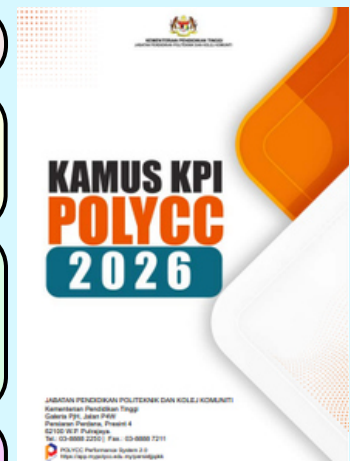
KPI 18: Bilangan produk inovasi yang diaplikasikan pada tahun semasa

- ➔ Fokus utama kepada penyelidikangunaan yang boleh disesuaikan dengan keperluan industri bagi menghasilkan produk dan perkhidmatan inovatif. .
- ➔ Pelan ini disokong oleh Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (2018-2025), yang menekankan aspek Membudaya Penyelidikan dan Inovasi.
- ➔ Pencapaian utama teras ini diukur berdasarkan bilangan inovasi yang **diaplikasikan dalam industri setiap tahun**, yang merangkumi penghasilan produk atau perkhidmatan baharu dan impak penggunaannya dalam sektor kritikal.
- ➔ Memberi penekanan kepada impak sosial dan ekonomi melalui aplikasi praktikal inovasi yang dihasilkan oleh institusi pendidikan tinggi. Penekanan kepada penghasilan produk yang merangkumi bidang seperti teknologi hijau, digital, kesihatan, dan pendidikan.

LAMPIRAN 2.2b

KPI 18: Projek Research, Development, Innovation, Commercialization and Economy (RDICE) Yang Diaplikasikan Kepada Pemegang Taruh

- ➔ KPI ini menyokong Pelan Strategik Politeknik dan Kolej Komuniti (PSPKK) 2018-2025 dan hala tuju terkini jabatan.
- ➔ Melaksanakan pendekatan tanggungjawab RDICE dengan tujuan membangunkan ekosistem inovasi berasaskan misi yang menyokong penyelidikan, inovasi yang diaplikasikan, penciptaan ilmu dan pengukuhan modal insan.
- ➔ Aspek yang ditekankan adalah Pengaplikasian di Institusi dan Pemegang Taruh. Melalui aspek ini **pengaplikasian** merujuk kepada penggunaan hasil penyelidikan dan inovasi institusi dalam konteks sebenar oleh industri, komuniti atau agensi kerajaan.
- ➔ Membuktikan keberkesanan inovasi dalam menyelesaikan isu sebenar serta memperkukuh kerjasama strategik antara institusi dan pemegang taruh.



LAMPIRAN 2.2c

Pelan Strategik Transformasi Perkhidmatan Makmal Kesihatan Awam

Di bawah agenda ini, KKM memfokuskan kepada Pengukuhan Pengurusan Sampel Ujian/Spesimen Makmal. Ia merangkumi:

Kecekapan Logistik Rangkaian Makmal

Memastikan sampel darah yang diambil dari klinik primer atau hospital daerah dapat dihantar ke makmal rujukan (seperti Makmal Kesihatan Awam Kebangsaan atau Institut Penyelidikan Perubatan - IMR) dalam keadaan suhu dan masa yang optimum (Turnaround Time atau TAT yang cepat).

Mengintegrasikan keputusan makmal ke dalam sistem data kesihatan digital nasional bagi memudahkan pengesanan penyakit berjangkit secara real-time.

Sistem Pengurusan Data Makmal

LAMPIRAN 2.3a

Peralihan ke Arah R&D dan C&I

(Penyelidikan, Pembangunan, Pengkomersialan & Inovasi)

Sebelum ini, fokus banyak diberikan kepada aspek Penyelidikan dan Pembangunan (R&D). Di bawah RMK13, elemen Pengkomersialan dan Inovasi (C&I) digabungkan secara setara untuk memastikan hasil kajian akademik tidak sekadar terperangkap di universiti, tetapi diterjemahkan kepada produk industri yang boleh dijual.



✓ Pendekatan “Made by Malaysia”

Mempergiat aktiviti RDCI untuk menghasilkan produk dan perkhidmatan berteknologi tinggi ciptaan tempatan.

✓ Kolaborasi Awam-Swasta-Akademik

Mewujudkan program mobiliti antara pakar universiti dengan pihak industri bagi mempercepatkan proses pemindahan teknologi dan penghasilan prototaip komersial.

LAMPIRAN 2.3b



Agenda Biosekuriti dan Pengurusan Risiko Makmal (Laboratory Risk Management)

Pengurusan sampel darah (terutamanya yang disyaki mengandungi patogen berbahaya atau impak tinggi seperti virus bawaan darah atau ejen pandemik) dikawal ketat di bawah agenda nasional ini.

Pematuhan Biosafety & Biosecurity

Memastikan rantai pengurusan sampel—daripada proses pengambilan, pelabelan, pembungkusan (menggunakan sistem triple packaging untuk mengelakkan kebocoran), hinggalah kepada pelupusan sisa biobahaya yang mematuhi standard antarabangsa (MS ISO 15189).

Gunasama Fasiliti Kritikal yang akan mewujudkan persefahaman antara agensi/kementerian untuk berkongsi makmal containment tinggi (High Containment Laboratory) jika terdapat sampel darah kes kecemasan wabak penyakit yang tidak diketahui (unknown pathogens).

Pematuhan Biosafety & Biosecurity

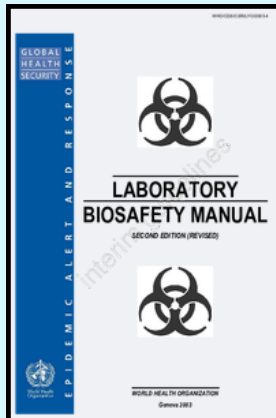
LAMPIRAN 2.4a



Penekanan kepada pematuhan undang-undang dan standard spesifik yang wajib diikuti oleh sesebuah fasiliti kesihatan di Malaysia

Standard akreditasi antarabangsa (versi Malaysia) yang khusus untuk Makmal Perubatan. Ia menilai kecekapan teknikal makmal, sistem pengurusan kualiti, dan ketepatan keputusan ujian yang dikeluarkan. Pematuhan ini memastikan fasa pra-analitik (seperti penerimaan sampel) dilakukan tanpa ralat.

LAMPIRAN 2.4b



Manual Keselamatan Biologi Makmal (Laboratory Biosafety Manual)

Manual Keselamatan Biologi Makmal bertindak sebagai dokumen dasar peringkat tinggi yang menetapkan kerangka kerja tadbir urus keselamatan biologi (biosafety) dan sekuriti biologi (biosecurity) sesebuah organisasi. Sifat ilmiah dan fungsi dokumen ini merangkumi:

Penzahiran Polisi Keselamatan Am Fasilitas

Komitmen pihak pengurusan terhadap pematuan perundangan seperti Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (AKKP 1994) serta standard MS ISO 15189 yang menggariskan had terima risiko (risk appetite) organisasi terhadap pengendalian patogen.

Struktur Organisasi dan Akauntabiliti

Memperincikan pengurusan risiko, khususnya peranan Pegawai Keselamatan Biologi dan Jawatankuasa Keselamatan Biologi Institusi yang bertanggungjawab dalam memastikan penilaian risiko (HIRARC) dikemas kini, audit dalaman dilaksanakan, dan kompetensi kakitangan dipelihara.

SOP Pengangkutan Spesimen

SOP Pengangkutan Spesimen ialah dokumen kerja operasi (Level 3 Document) yang bersifat preskriptif dan berorientasikan tindakan teknikal. Dokumen ini memastikan integriti sampel dan keselamatan rantai logistik luar (external logistics) terpelihara melalui :

Struktur Organisasi dan Akauntabiliti

Komponen spesimen biologi (seperti serum darah) amat sensitif terhadap fluktuasi suhu. SOP ini menetapkan parameter pengawasan suhu yang ketat (contohnya, pengekalan suhu 2 darjah Celcius sehingga 8 darjah Celcius dengan menggunakan ice pack atau pemantau suhu digital) bagi menghalang degradasi analit, hemolisis, atau pertumbuhan mikrob mikroflora sekunder semasa transit.

Pencegahan Kemandirian Patogen (Pemanduan Selamat & Pelan Kontingensi)

Fokus utama adalah untuk meminimumkan risiko pelepasan patogen secara tidak sengaja ke persekitaran. Selain menggariskan kaedah pemanduan defensif dan Pelan Tindakan Kecemasan (ERP) sekiranya berlaku kemalangan jalan raya atau kebocoran bungkusan, lengkap dengan tatacara penggunaan Biohazard Spill Kit di lapangan.

LAMPIRAN 2.5



BRAINSTORMING

- 1 Insiden penolakan sampel darah terutama bagi ujian *Arterial Blood Gas* (ABG)
Pencadang: Puan Faridah
- 2 Kesukaran menyusun jadual waktu bagi pelajar yang mengulang kursus.
Pencadang: En Zuraidi
- 3 Gangguan teknikal peralatan akibat kerosakan atau proses penyelenggaraan
Pencadang: Puan Fitri Hidayah
- 4 Masalah mengawal peminjaman dan pergerakan aset
Pencadang: En. Zaiham
- 5 Kesukaran mengesan pergerakan kunci makmal
Pencadang: En Azirudin

Masalah

S
SPECIFIC

M
MEASURABLE

A
ACHIEVABLE

R
REALISTIC

T
TIME-BOUND

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

ANALISA MATRIKS

KRITERIA



JIMAT

KOS

TINGKAT

KUALITI

TINGKAT

KKP

MUDAH

LAKSANA

TINGKAT

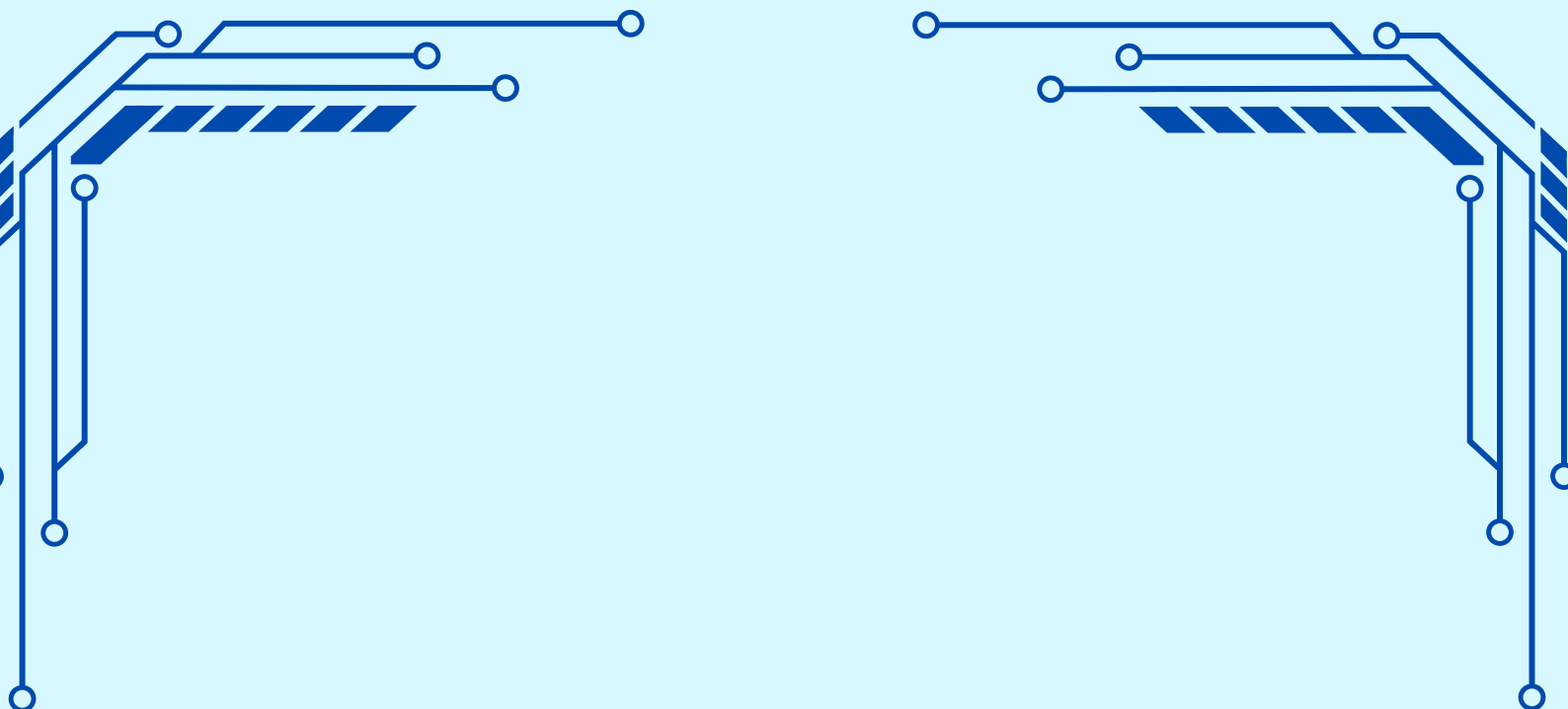
CEKAP



- 1
- 5

	28	30	30	27	30	145
	21	24	24	21	24	114

SKOR: 1 = PALING TIDAK BERKAITAN; 5=SANGAT BERKAITAN

The top corners of the page are decorated with blue circuit-like lines. These lines include horizontal and vertical segments, small circles representing nodes or solder points, and diagonal hatched patterns that suggest a technical or electronic theme.

LAMPIRAN 3

Carta Perbatuan

[illegible]

LAMPIRAN 3.1.1

Sesi Temubual



En Azmi



Pn. Marina

Fasa ini merupakan simulasi bagaimana maklumat di dalam jadual tersebut berjaya diperoleh oleh Kumpulan Incredible semasa berhadapan dengan En. Azmi dan Pn. Marina.

En Azmi

Bina Hubungan (Rapport)	Temubual Secara Mendalam (Interviewing)	Pemerhatian & Imersi (Observation & Immersion):
Tidak		
Penemubual mendekati En. Azmi di Institut Kanser Negara (IKN), memperkenalkan diri daripada Kumpulan Incredible, dan berbual santai tentang latar belakang kerjaya beliau.	Bertanyakan soalan terbuka tentang cabaran terbesar sepanjang tugasan harian beliau.	Ahli kumpulan mengikut (shadowing) En. Azmi semasa beliau membawa sampel dari wad ke makmal.
Hasil		
Mengetahui En. Azmi berusia 38 tahun, tinggal di Putrajaya, dan sudah berkhidmat selama 13 tahun sebagai Penolong Pembantu Kesihatan (PPK).	En. Azmi meluahkan rasa kecewa dan bimbang apabila sampel darah yang dihantar sering ditolak oleh pihak makmal. Beliau menyatakan, "Sukar bagi saya nak tahu sama ada suhu di dalam bekas tu okey atau tak sepanjang perjalanan, melainkan saya kena kerap berhenti, buka penutup, dan cucuk guna thermometer. Tapi perbuatan kerap buka bekas tu sendiri sebenarnya menjejaskan suhu sejuk di dalam."	Kumpulan mendapati bekas penghantaran yang digunakan adalah tidak sesuai, kurang penekat haba yang cekap, dan tidak mempunyai petunjuk suhu luar. Ahli kumpulan dapat merasai sendiri 'ketegangan' dan keresahan En. Azmi yang bimbang jika sampel darah tersebut rosak (mengalami pembekuan atau hemolisis) sebelum sempat sampai ke destinasi disebabkan kegagalan sistem cold chain (rantai sejuk).

Persona Pengguna (User Persona)

Nama	Umur	Lokasi	Pekerjaan	Ciri-ciri/ Karakter	Cabaran Utama (Pain Points)	Aspirasi (Matlamat Kumpulan Menolong Beliau)
En. Azmi	38 Tahun	Putrajaya	Penolong Pembantu Kesihatan (PPK) di Institut Kanser Negara (Pengalaman: 13 tahun).	Seorang petugas kesihatan yang komited, berpengalaman luas, namun mahukan kecekapan dalam pengurusan logistik spesimen perubatan.	Bekas penghantaran tidak mesra pengguna (tidak mengekalkan suhu bawah 10°C). - Risiko tinggi sampel darah rosak (darah beku & hemolisis). - Ketiadaan sistem pemantauan suhu tanpa buka bekas.	Kumpulan Incredible berhasrat memberikan jalan penyelesaian untuk mengurangkan permasalahan ketiadaan bekas rantai sejuk yang ideal. Aspirasinya adalah membantu En. Azmi memantau suhu secara terus (<i>real-time</i>) tanpa perlu membuka bekas, sekaligus mengurangkan kadar penolakan sampel darah yang rosak oleh pihak makmal.

PETA EMPATI: EN. AZMI

SAYS (APA YANG DIKATAKAN)

- Kerap buka bekas untuk uji suhu.
- Bekas tak sesuai, cold chain terputus.
- Sampel darah rosak di makmal.
- KPI saya terjejas akibat ini.

DOES (APA YANG DILAKUKAN)

- Hantar sampel wad ke makmal.
- Berhenti untuk cucuk termometer.
- Berdepan staf makmal (serah/reject).
- Membuat rekod laporan harian.

SEES (APA YANG DILIHAT)

- Bekas penghantaran usang.
- Termometer manual cucuk.
- Laporan makmal sampel *rejected*.
- Rakan PPK hadapi masalah sama.

PAINS (CABARAN & KETAKUTAN)

- Risiko hemolisis/darah beku.
- Tiada pemantauan masa nyata (*Real-time*).
- Kerja ralat dan renyah.
- Tekanan kerja & KPI merosot.

THINKS (APA YANG DIFIKIRKAN)

- Ada teknologi pemantauan tanpa buka?
- Bagaimana pastikan suhu <10°C stabil?
- Kerja jadi sia-sia.
- Proses manual sangat leceh.

FEELS (APA YANG DIRASAI)

- Bimbang sampel rosak.
- Gundah (*Tension*) kerja.
- Tertekan KPI menurun.
- Ingin penyelesaian lebih baik.

HEARS (APA YANG DIDENGAR)

- Staf Makmal: "Sampel darah rosak, kena reject".
- Doktor: "Keputusan darah lambat!",
- Pihak Pengurusan: "Jaga cold chain, <10°C".

GAINS / NEEDS (KEPERLUAN & ASPIRASI)

- Bekas cold chain ideal, stabil.
- Sistem pintar, pantau tanpa buka.
- Pengurangan kerosakan sampel.
- Kerja lebih lancar, efisien.

LAMPIRAN 3.1.1

Pn. Marina

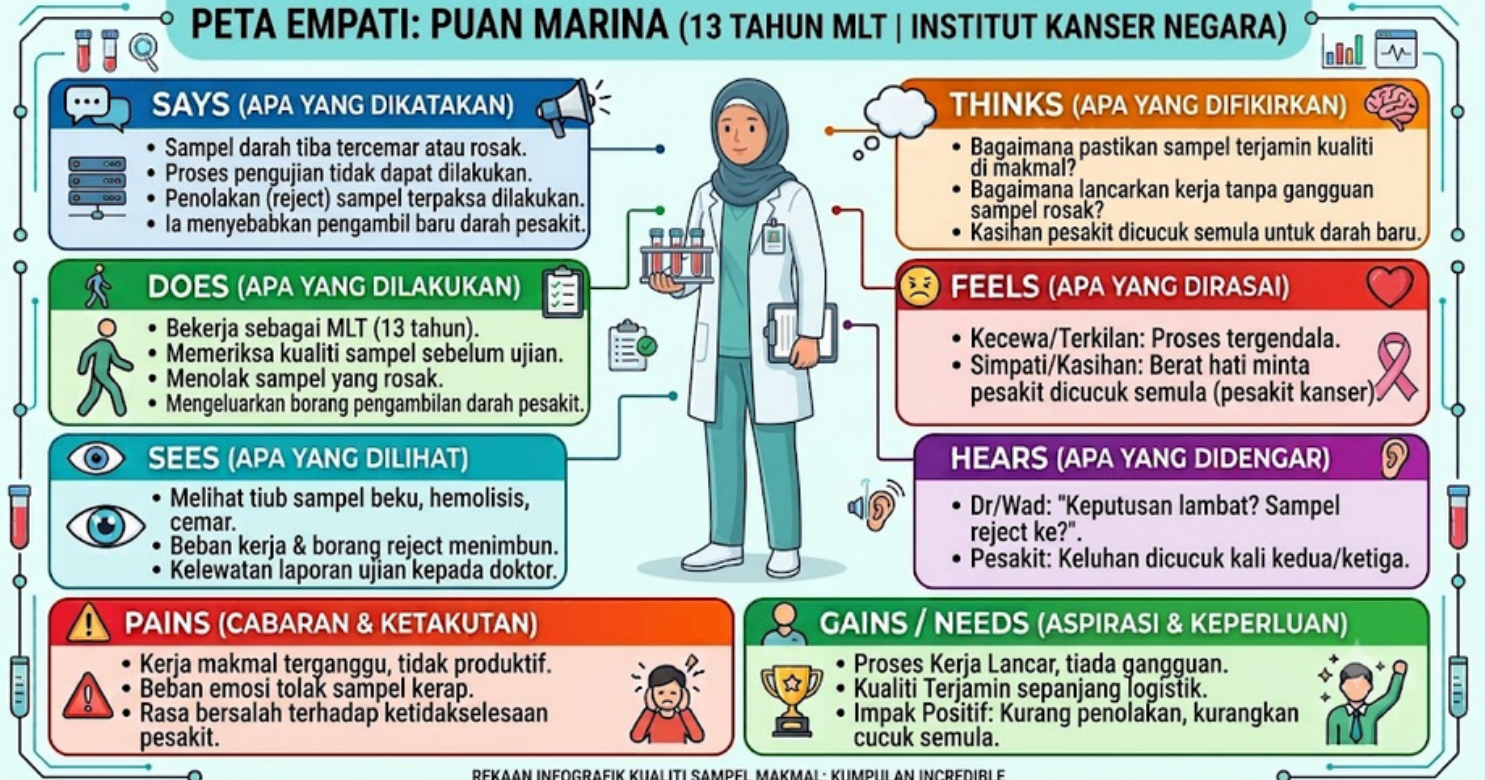
Bina Hubungan (Rapport)	Temubual Secara Mendalam (Interviewing)	Pemerhatian & Imersi (Observation & Immersion):
Tidakkan		
Ahli kumpulan mendekati Puan Marina di makmal Institut Kanser Negara (IKN). Sambil memperkenalkan diri, kumpulan berbual tentang latar belakang kerjaya beliau dalam suasana yang selesa.	Mengemukakan soalan terbuka mengenai proses kerja harian di makmal dan cabaran utama yang sering mengganggu emosi dan kelancaran tugas beliau.	Ahli kumpulan meluangkan masa memerhatikan rutin Puan Marina semasa menerima, menyemak, dan memproses sampel darah di kaunter serta stesen kerja makmal.
Hasil		
Mengetahui Puan Marina berusia 35 tahun, menetap di Puchong, dan telah berkhidmat sebagai Medical Laboratory Technologist (MLT) selama 13 tahun di IKN.	Puan Marina meluahkan rasa terkilan dengan kualiti sampel yang diterima. Beliau menyatakan, "Sangat mengecewakan bila sampel darah yang tiba di makmal sudah tercemar atau rosak. Bila ini berlaku, proses pengujian langsung tidak dapat dijalankan. Kami terpaksa buat penolakan (reject) sampel, dan kesannya kesian dekat pesakit sebab darah mereka terpaksa diambil semula."	Kumpulan menyaksikan sendiri 'ketegangan' (tension) yang timbul apabila Puan Marina mendapati sampel yang dihantar rosak. Beliau terpaksa mengisi borang penolakan, menghubungi wad, dan melambatkan proses diagnosis. Ahli kumpulan merasai impak negatif rantaian kerja yang terganggu akibat faktor luaran yang tidak dapat dikawal oleh beliau sendiri di dalam makmal.

LAMPIRAN 3.1.1

Persona Pengguna (User Persona)

Nama	Umur	Lokasi	Pekerjaan	Ciri-ciri/ Kerekter	Cabaran Utama (Pain Points)	Aspirasi (Matlamat Kumpulan Menolong Beliau)
Puan Marina	35 Tahun	Puchong	Juruteknologi Makmal Perubatan (MLT) di Institut Kanser Negara (Pengalaman: 13 tahun)	Orang profesional makmal yang sangat teliti, mementingkan ketepatan keputusan ujian, dan mempunyai empati yang tinggi terhadap kebajikan pesakit.	Menerima sampel darah yang sudah rosak/tercemar sebelum sempat diuji. i. Terpaksa menolak sampel, yang membawa kepada kelewatan diagnosis kritikal. ii. Proses rantai kerja makmal menjadi tidak efisien.	Kumpulan Incredible berhasrat memberikan jalan penyelesaian untuk proses kerja di dalam makmal bagi memastikan sampel darah yang diperoleh terjamin kualitinya serta tidak tercemar. Aspirasi utama adalah membantu mengurangkan kadar penolakan sampel darah, sekali gus menyingkirkan keperluan renyah untuk mengambil sampel darah yang baru daripada pesakit.

PETA EMPATI: PUAN MARINA (13 TAHUN MLT | INSTITUT KANSER NEGARA)



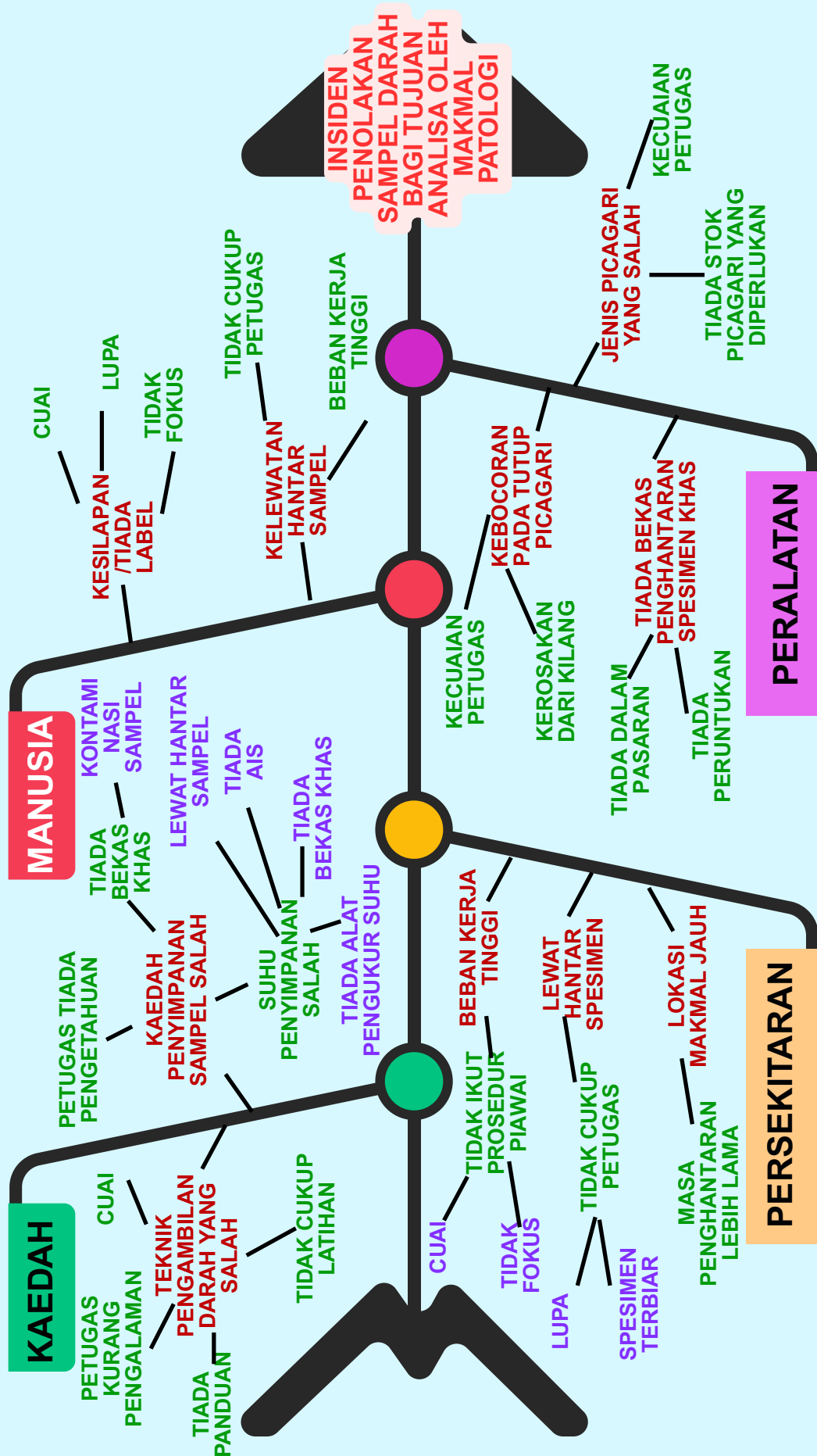
LAMPIRAN 3.1.2

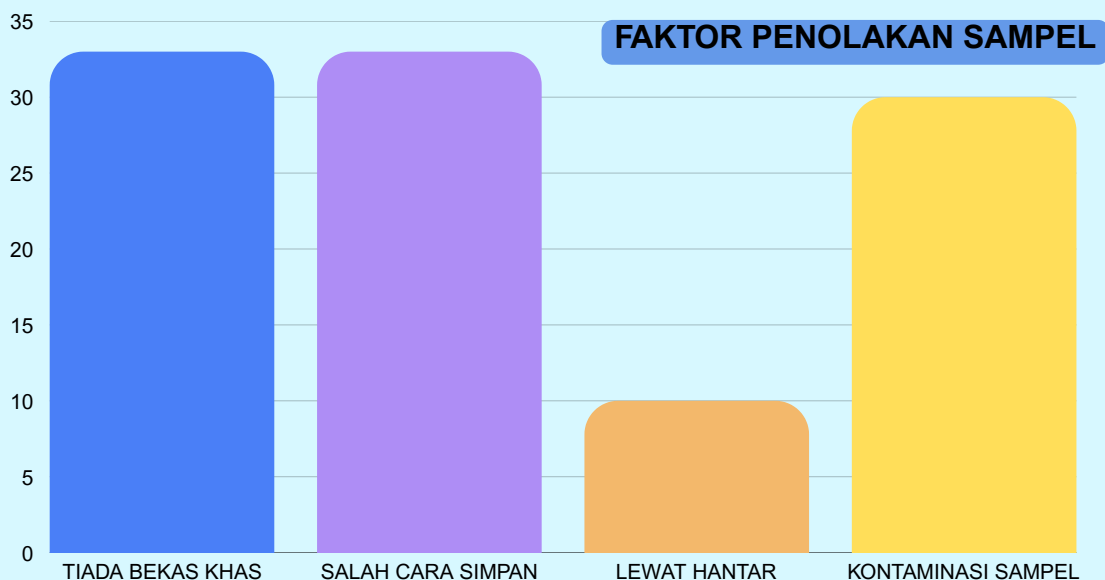
Point of View (P.O.V)

PENGGUNA	MAKLUMAT MENARIK (Ketegangan/ Percanggahan/Kejutan)	PENEMUAN (Emosi / Pengalaman)	KITA HENDAK MEMBANTU (Aspirasi kumpulan dan Bukan solusi)
En.Azmi	Berusia 38 tahun dari Putrajaya Beliau telah bekerja selama 13 tahun di Institut Kanser Negara sebagai Penolong Pembantu Kesihatan (PPK).	i. Masalah semasa menjalankan tugas. - Cara penghantaran sampel dan bekas penghantaran yang tidak sesuai. ii. Kesan daripada masalah pada iii. - Sampel darah rosak seperti sampel darah beku dan hemolisis. iii. Kesan lain yang dihadapi daripada masalah di atas. - Bekas suhu yang tidak berada dalam julat `cold chain` yang dikehendaki.	Kumpulan Incredible berhasrat memberikan jalan penyelesaian untuk mengurangkan permasalahan ketiadaan bekas yang dapat mengekalkan suhu dalam bekas di bawah 10°C. Selain itu dapat membantu beliau dalam memantau suhu secara terus tanpa perlu membuka bekas dan menguji suhu dengan thermometer. Ini akan dapat mengurangkan sampel darah yang rosak yang diterima oleh pihak makmal.

PENGGUNA	MAKLUMAT MENARIK (Ketegangan/ Percanggahan/Kejutan)	PENEMUAN (Emosi / Pengalaman)	KITA HENDAK MEMBANTU (Aspirasi kumpulan dan Bukan solusi)
Puan Marina	Berusia 35 tahun dari Puchong dan telah bekerja sebagai MLT selama 13 tahun di Institut Kanser Negara.	i. Masalah semasa menjalankan tugas. - Sampel darah yang tiba di makmal tercemar@rosak. ii. Kesan daripada masalah pada iii. - Proses pengujian sampel tidak dapat dilakukan pada sampel darah yang diterima. iii. Kesan lain yang dihadapi daripada masalah di atas. - Penolakan sampel darah terpaksa dilakukan dan akan menyebabkan pengambilan baru sampel darah pesakit dilakukan.	Kumpulan Incredible berhasrat memberikan jalan penyelesaian untuk proses kerja di dalam makmal dan memastikan sampel darah yang diperolehi terjamin kualiti serta tidak tercemar. Ini akan dapat membantu mengurangkan penolakan sampel darah dan tidak perlu untuk mengambil sampel darah yang baru dari pesakit.

RAJAH ISHIKAWA 1



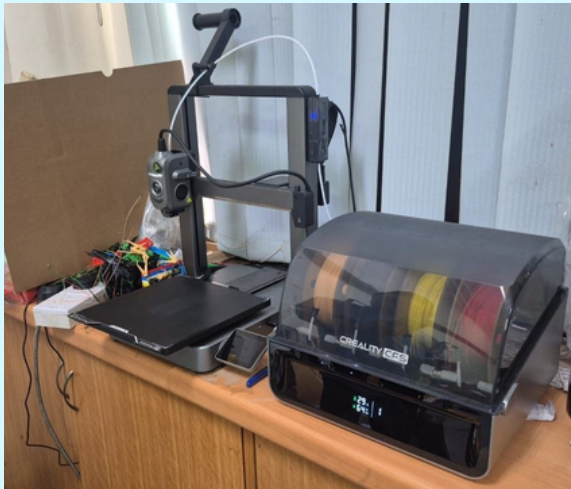


LAMPIRAN 3.1.3

S	Menggantikan buku log kertas /manual dengan sistem pangkalan data awan (Cloud Database) berasaskan IoT. Menggantikan kaedah jangka suhu analog/cucuk manual dengan sensor suhu digital didalam bekas.
C	Menggabungkan Kotak Rantai Sejuk Perubatan (Medical Cold Box) + Sensor IoT + Skrin Paparan Luaran (LCD) dalam satu unit tunggal. Petugas tidak perlu lagi membawa kotak spesimen dan alat pengukur suhu secara berasingan.
A	Mengadaptasi teknologi penjejakan rantai dan Internet of Things (IoT). Sistem disesuaikan mengikut sensitiviti sampel darah klinikal (suhu mesti $< 10^{\circ}\text{C}$).
M	Modify : Mengubah ruang dalaman kosong/pukal kepada slot modular khusus (Custom Slots) untuk memegang tiub spesimen dengan tegap (mengurangkan risiko hemolisis). Magnify : Membesarkan keupayaan pengawasan setempat kepada pemantauan jarak jauh melalui pangkalan data.
P	Memanfaatkan mikrokontroler kos rendah (penggunaan jenama Tuya)
E	Menghapuskan keperluan membuka penutup kotak secara kerap semata-mata untuk menyemak suhu. Suhu dipaparkan terus di skrin luaran. Menghapuskan risiko kecuaiian manusia dalam merekod suhu secara manual.
R	Membalikkan Aliran Audit Kualiti dengan mengubah amalan lama di mana kerosakan hanya dikesan selepas tiba di makmal. Dengan Smart Flask, data dipantau secara langsung melalui paparan suhu.

LAMPIRAN 3.2.1

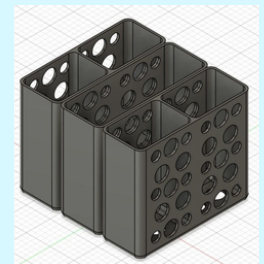
PROSES PROTAIP SMART FLASK



PENCETAK 3D



PROSES PROTOTAIP 1



PROSES PROTOTAIP 2



PROSES PROTOTAIP DENGAN IOT

PERBEZAAN PROTOTAIP

1 REKABENTUK BERUBAH DARI BENTUK SILINDER KE PETAK (EMPAT SEGI)



2 GAUGE SENSOR SUHU MONITOR YANG LAMA DIGANTIKAN DENGAN YANG BARU DAN LEBIH EFEKTIF KERANA MEMPUNYAI PROBE SENSOR YANG LEBIH PEKA.



3 PENAMBAHAN TALI PEMEGANG DAN KLIP PENUTUP BEKAS.



4 BAHAGIAN DALAMAN YANG MEMPUNYAI RUANG UNTUK MELETAKKAN SAMPEL DAN ICE PACK.



LAMPIRAN 3.2.2a



POLITEKNIK PORT DICKSON
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
KM 14, Jalan Pantoi
71050 Si Rusa, PORT DICKSON
NEGERI SEMBILAN



Tel : 06-662 2000 / 2036
Laman Web : <https://polipd.mypolycc.edu.my>

No.Rujukan: PPD/021/30E/01-05/(76)
Tarikh : 25 Februari 2026

YBrs.Dr. Nur Aslina Binti Bahakodin
Pegawai
Institut Kanser Negara,
No. 4, Jalan P7, Presint 7,
62250 W.P. PUTRAJAYA

Puan,

PENAWARAN PROJEK INOVASI SMART FLASK BAGI TUJUAN UJICUBA LAPANGAN DI INSTITUT KANSER NEGARA

Perkara di atas adalah dirujuk.

2. Untuk makluman pihak puan, Kumpulan Inovasi Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Port Dickson (JKEPPD), Incridibles telah membangunkan inovasi *Smart Flask* untuk kegunaan Jabatan Patologi bagi pengurusan penghantaran sampel darah bagi tujuan ujian makmal. Inovasi ini adalah bertujuan untuk mengurangkan kebarangkalian berlakunya sampel darah yang rosak semasa proses penghantaran daripada wad ke makmal disebabkan suhu penyimpanan semasa penghantaran tidak memenuhi piawaian yang ditetapkan.

3. *Smart Flask* mempunyai ciri-ciri seperti berikut:

- Mampu untuk mengekalkan suhu pada bekas penghantaran pada kadar 10 darjah Celsius (°C).
- Mampu untuk menghantar lebih daripada 4 sampel darah dalam sekali penghantaran.
- Suhu dipaparkan pada produk inovasi sebagai pemantauan kepada petugas yang membawa sampel darah ke makmal patologi.
- Menjana pangkalan data rekod pemantauan suhu oleh produk inovasi bagi tujuan pengurusan dan penambahbaikan.

.../2

BERSAMA MENUJU KECERLANGAN



SURAT PERMOHONAN UJICUBA LAPANGAN

No.Rujukan : PPD/021/30E/01-05/(76)
Tarikh : 25 Februari 2026

4. Bagi menilai potensi perlaksanaan ini di premis kesihatan, pihak kami amatlah berbesar hati sekiranya produk *Smart Flask* ini dibenarkan untuk melaksanakan sesi ujicuba lapangan di premis kesihatan di bawah jagaan puan. Ini adalah seiring dengan kerjasama inovasi di antara Politeknik Port Dickson dan Institut Kanser Negara melalui Nota Kolaborasi berkenaan inovasi.

5. Untuk sebarang pertanyaan boleh merujuk kepada pegawai berikut selaku ketua kumpulan iaitu **Ts. Mohd Azirudin Bin Sahhudin** di talian 011-28527953 atau menerusi email azirudin@polipd.edu.my. Segala kerjasama dari pihak tuan, amatlah kami hargai.

Sekian, terima kasih.

"MALAYSIA MADANI"

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(WAN ZULKIFLY BIN WAN ZAKARIA)
Pegawai
Politeknik Port Dickson



KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA
INSTITUT KANSER NEGARA
NO. 4, JALAN P7, PRESINT 7
62250 PUTRAJAYA
MALAYSIA

Tel. : 03-88925555/99
Faks. : 03-88925588
<http://nci.moh.gov.my>

IKN.100-7/5/1(2)
10 Jun 2026

Pengarah
Politeknik Port Dickson,
Km 14 Jalan Pantai, Si Rusa,
71050 Port Dickson
Negeri Sembilan

Tuan,

PENERIMAAN PRODUK INOVASI SMART FLASK DARIPADA POLITEKNIK PORT DICKSON

Dimaklumkan pihak Institut Kanser Negara (IKN) telah menerima produk inovasi *Smart Flask* seperti yang dicadangkan oleh Politeknik Port Dickson untuk kegunaan Jabatan Patologi IKN bagi meningkatkan mutu penyampaian perkhidmatan IKN.

2. Sehubungan dengan itu, diharapkan penghasilan produk ini dapat memperkukuhkan serta meneruskan kerjasama inovasi antara kedua-dua institusi. Perkara ini adalah selaras dengan jalinan kerjasama inovasi antara Politeknik Port Dickson dan Institut Kanser Negara melalui Nota Kolaborasi berkaitan inovasi yang telah dimeterai pada 2 Ogos 2024.

3. Sebarang pertanyaan lanjut boleh dirujuk kepada pegawai berikut selaku ketua kumpulan, iaitu **Ts. Mohd Azirudin Bin Sahhudin** di talian **011-28527953** atau melalui e-mel azirudin@polipd.edu.my. Segala kerjasama dan perhatian daripada pihak tuan amatlah dihargai.

Sekian, terima kasih.

"MALAYSIA MADANI"

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(DR. NUR ASLINA BINTI BAHAKODIN) (MPM:33845)
Pengarah
Institut Kanser Negara



SURAT PENERIMAAN UJICUBA

LAMPIRAN 3.2.2b

LAPORAN UJICUBA 1

LAPORAN UJICUBA PROJEK INOVASI

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

POLITEKNIK PORT DICKSON

UJICUBA : Ujicuba SMART FLASK 1
TARIKH : 16.3.2026
MASA UJIAN :
LAPORAN

Ujicuba 1 telah di lakukan di Jabatan Patologi, Institut Kanser Negara, Putrajaya untuk tempoh 1 minggu. Pada peringkat ini, ujicuba dilakukan terhadap prototaip-1 SMART FLASK untuk mendapatkan data keberkesanan untuk:-

- i. Adakah ~~ts~~ suhu dapat dkekalkan pada tahap $4^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$.
- ii. Adakah suhu dapat sama pada keseluruhan alat.
- iii. Adakah alat mudah untuk dikendalikan atau tidak.

Plat telah diserahkan kepada Pn. Faridah di Jabatan Patologi untuk tindakan seterusnya.

CATATAN DAPATAN UJIAN

- Hasil ujicuba mendapat:
- releasentile prototaip kurang semen. Boleh dilihat juga mengakibatkan suhu beku tidak dapat dihasan oleh termometer yang berada di bahagian punyup.
 - Suhu sejuk dan banyak air tidak dapat di simpan secara rap di keseluruhan beku.
 - tempoh masa bagi mencairkan suhu tidak mencapai sasaran yang dikehendaki.

PENAMBAHBAIKAN

berapada dapatan dan ulasan yang telah dibawakan semasa ujian 1, penambahbaikan perlu dilakukan dengan kerja yang segera.

Untuk perancangan awal adalah untuk ubah saiz dan rekabentuk kerana suhu pada keseluruhan alat tidak mencapai $4^{\circ}\text{C} \sim 8^{\circ}\text{C}$.

Selain itu, dimaklumkan sukar untuk membuka dan memasang alat.

DISEDIAKAN OLEH


TS MOHD AZRUDIN BIN SAHHUDIN
(Pegawai Pendidikan Pendidikan Tinggi
PPPT [D413])
Pensyarah
Jabatan Kejuruteraan Elektrik
Institut Teknologi Mara (UiTM)

DISAHKAN OLEH

DR. NOOR NAILAH BINTI ABDULLAH
(BPM : 53490)
Pegawai Perubatan
Aidil Khusni
Institut Teknologi Mara (UiTM)

DISEMAK OLEH


FARIDAH BT MOHD ZAKI
SEAHSPC/MLR/02102
JTSEP US/KUP
Jabatan Patologi
Institut Kanser Negara

LAPORAN UJICUBA 2

LAPORAN UJICUBA PROJEK INOVASI JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK POLITEKNIK PORT DICKSON

UJICUBA UJICUBA 2.
TARIKH 4-6-20 6.4.2020
MASA UJIAN
LAPORAN

untuk ujicuba yang ke-2, rekabentuk telah diubah daripada bentuk silinder kepada kotak petak dengan saiz yang kecil. Daripada ujian makmal yang dilakukan di dapati alat telah berjaya mencapai dan mengatasi masalah pada ujicuba 1, iaitu:-

- I. Es Suhu $4^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$ dapat dikekalkan pada keseluruhan alat.
- II. Mudah untuk ditambatkan dan diurus
- III. Paparan suhu yang lebih baik.

Alat telah diserahkan kepada Pn. Faridah di Jabatan Patologi untuk ujian lapangan.

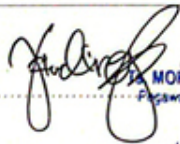
CATATAN DAPATAN UJIAN

Sesaran untuk mendapatkan suhu optimum, masa penyempakan yang telah lama dan pengesanan suhu oleh termistor pada badan probe dapat dilaksanakan dengan baik dan menambahkan saiz modifikasi yang diperlukan.

PENAMBAHBAIKAN

Penambahbaikan yang bakal dilakukan adalah penambahan sistem pangkalan data kepada alat yang bertujuan untuk memantau suhu dengan lebih sistematik. Selain daripada itu sebagai rujukan untuk memperbaiki proses kerja pada masa akan datang.

DISEDIAKAN OLEH



MOHD AZIRUDIN BIN SAHHUDIN
Pegawai Pendidikan Pendidikan Tinggi
(PPPT DH13)
Pensyarah
Jabatan Kejuruteraan Elektrik
Politeknik Port Dickson

DISEMAK OLEH



FARIDAH BT MOHD ZAKI
MAHPCOMUTD 02701
JEMP US(KUP)
Jabatan Patologi
Institut Kanser Negara

DISAHKAN OLEH



DR. NOOR NAULAH BINTI ABDULLAH
(MFM : 53490)
Pegawai Perubatan
Unit Kanser
Institut Kanser Negara

LAPORAN UJICUBA 3

LAPORAN UJICUBA PROJEK INOVASI
JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
POLITEKNIK PORT DICKSON

UJICUBA : UJICUBA 3
TARIKH : 27.4.2020
MASA UJIAN :
LAPORAN :

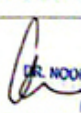
Sesi ujicuba yang ke-3 adalah untuk menguji pangkalan data yang digunakan dapat beroperasi dengan baik di lapangan.
Sesi ujian akan mengambil masa 1 minggu. Alat diberikan kepada Puan Faidah untuk ujian lapangan.

CATATAN DAPATAN UJIAN

Pemuf' dapat berfungsi dengan baik. Rekal sistem yang disuplai melalui pengkalan data yang diterima dan boleh berintegrasi dengan baik pada komputer peribadi. Ciri-ciri pengiraan data bagi mengenalpasti sistem yang membina dalam proses pengiraan ^{sejarah} dan pengiraan sistem.

PENAMBAHBAIKAN

Tiada penambahbaikan yang akan dilakukan kerana prototaip yang terdahulu telah mencapai dan memenuhi keperluan Jabatan Patologi.

DISEDIAKAN OLEH  Ms. MOHD AZIRUDIN BIN SAHHUDIN Pegawai Perkhidmatan Pendidikan Tinggi (PPT DH13) Pensyarah Jabatan Kejuruteraan Elektrik Politeknik Port Dickson	DISEMAK OLEH  FARIDAH BT MOHD ZAKI MAJPPC(MLT) 02701 JTMP U6(KUP) Jabatan Patologi Institut Kanser Negara
DISAHKAN OLEH  DR. NOOR NAILAH BINTI ABDULLAH (MPM : 53430) Pegawai Perubatan Unit Kuaran Institut Kanser Negara	

LAPORAN PIHAK BERTAULIAH

Tarikh :

Kepada yang berkenaan,

Tuan/Puan

PERAKUAN KEBOLEHFUNGSIAN DAN KESELAMATAN PERANTI

NAMA PERANTI : SMART FLASK
INSTITUSI : JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
POLITEKNIK PORT DICKSON

Adalah dengan ini **MEMPERAKUI / ~~TIDAK MEMPERAKUI~~** bahawa peranti tersebut:

- dapat mengekalkan suhu optimum ($<10^{\circ}\text{C}$) yang diperlukan oleh spesimen darah untuk tujuan pengujian makmal.
- Mampu mengekalkan suhu penghantaran spesimen dalam tempoh melebihi 1 jam.
- Rekebentuk peranti yang mudah dan selamat serta mudah dikendalikan.
- Ruangan dalaman dan slot spesimen yang lebih kemas, teratur dan mudah alih membolehkan peranti digunakan untuk pelbagai bahan lain selain dari spesimen darah seperti ubat ataupun organ dalaman.

KOMEN KESELURUHAN

Peranti ini menepati piawaian standard yang ditetapkan oleh MS ISO 15189 dan Standard Operating Procedure for Transport of Biological Specimen in Malaysia (1st Edition 2012) dalam proses penghantaran spesimen biologi seperti sampel darah bagi tujuan analisa data. Pematuhan kepada piawaian julat suhu, masa penghantaran dan cara penyimpanan yang betul adalah kritikal dalam memastikan kualiti spesimen yang baik bagi tujuan diagnostik dan rawatan yang lebih berkesan dan tepat.

Pegawai Pemeriksa

()
Ir. REGAR BIN EFENDI
Penolong Pengarah (Jurutera Elektrik)
Bahagian Perkhidmatan Kejuruteraan
Kementerian Kesihatan Malaysia

Jawatan
Tarikh

576/26



SIJIL COPYRIGHT MYIPO



AKTA HAK CIPTA 1987 | COPYRIGHT ACT 1987
PERATURAN-PERATURAN HAK CIPTA (PEMBERITAHUAN SUKARELA) 2012
COPYRIGHT (VOLUNTARY NOTIFICATION) REGULATIONS 2012

Sijil Pemberitahuan *Hak Cipta*
Certificate of Notification of Copyright

Nombor Pemberitahuan (Notification Number) CRLY2026W04558 <i>Sijil Pemberitahuan ini dikeluarkan menurut seksyen 26B Akta Hak Cipta 1987 [Akta 332]. Hak cipta dalam karya telah dimaklumkan kepada Pengawal pada tarikh pemberitahuan dan seperti yang diperincikan di sini.</i> <i>This Certificate of Notification is issued pursuant to section 26B of the Copyright Act 1987 [Act 332]. The copyright in the work was notified to the Controller on the date of notification and as detailed herein.</i> 29 JUNE 2026 Tarikh Pemberitahuan (Date of Notification)  YUSNIEZA SYARMILA BINTI YUSOFF PENGAWAL HAK CIPTA MALAYSIA COPYRIGHT CONTROLLER OF MALAYSIA 	Tajuk Karya (Title of Work) SMART FLASK Kategori Karya (Category of Work) SASTERA (LITERARY) Tarikh Karya Dicipta (Date of Creation) 09 JANUARI 2026 Pemunya (Owner) MOHD AZIRUDIN BIN SAHHUDIN (780218146601) Warganegara (Nationality): MALAYSIA Port Dickson, Negeri Sembilan MOHD ZAIHAM BIN HAMZAH (781220016249) Warganegara (Nationality): MALAYSIA Port Dickson, Negeri Sembilan ZURAI DI BIN MD TAHIR (791023016843) Warganegara (Nationality): MALAYSIA Port Dickson, Negeri Sembilan FARIDAH BINTI MOHD ZAKI (840314085396) Warganegara (Nationality): MALAYSIA Wilayah Persekutuan, Putrajaya AHMAD NUR IKHWAN BIN MUHAMMAD NUR (920207125049) Warganegara (Nationality): MALAYSIA Wilayah Persekutuan, Putrajaya NORSHARIZA BINTI JAMHURI (780425015882) Warganegara (Nationality): MALAYSIA Wilayah Persekutuan, Kuala Lumpur
---	--

Page 1 of 2

SIJIL COPYRIGHT MYIPO

Pemunya (Owner)

NOOR NAILAH BINTI ABDULLAH (840710026064)

Warganegara (Nationality): MALAYSIA

Wilayah Persekutuan, Putrajaya

NUR FITRAH HIDAYAH BINTI ARIPIN (960208146198)

Warganegara (Nationality): MALAYSIA

Wilayah Persekutuan, Putrajaya

Pencipta (Author)

MOHD AZIRUDIN BIN SAHHUDIN (780218146601)

MOHD ZAIHAM BIN HAMZAH (781220016249)

ZURAI DI BIN MD TAHIR (791023016843)

FARIDAH BINTI MOHD ZAKI (840314085396)

AHMAD NUR IKHWAN BIN MUHAMMAD NUR (920207125049)

NORSHARIZA BINTI JAMHURI (780425015882)

NOOR NAILAH BINTI ABDULLAH (840710026064)

NUR FITRAH HIDAYAH BINTI ARIPIN (960208146198)

****MUKA SURAT TERAKHIR SIJIL****
(LAST PAGE OF CERTIFICATE)

PENGAWAL HAK CIPTA MALAYSIA
COPYRIGHT CONTROLLER OF MALAYSIA

Tarikh (Date): 29 JUNE 2026

Sijil Pemberitahuan Hak Cipta dihasilkan oleh komputer. Tiada tandatangan diperlukan.
(The Certificate of Copyright Notification is computer-generated. No signature is required.)

Maklumat yang diberikan adalah sepenuhnya tanggungjawab pemohon. Pihak MyIPO berhak membatalkan sijil ini jika maklumat didapati palsu atau mengelirukan.
(The information provided is the sole responsibility of the applicant. MyIPO reserves the right to revoke this certificate if the information is found to be false or misleading.)



KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA
INSTITUT KANSER NEGARA
NO. 4, JALAN P7, PRESINT 7
62250 PUTRAJAYA
MALAYSIA

Tel. : 03-88925555/99
Faks. : 03-88925588
<http://nci.moh.gov.my>

IKN.100-7/5/1(3)
10 Jun 2026

Pengarah
Politeknik Port Dickson,
Km 14 Jalan Pantai, Si Rusa,
71050 Port Dickson
Negeri Sembilan

Tuan,

**PENGHARGAAN BAGI PENGHASILAN PROJEK INOVASI *SMART FLASK*
DARIPADA JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK, POLITEKNIK PORT
DICKSON**

Sukacita dimaklumkan pihak Institut Kanser Negara (IKN) ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Port Dickson (JKE, PPD) atas kerjasama, komitmen dan kepakaran yang telah diberikan dalam penghasilan projek inovasi *Smart Flask*.

2. Projek inovasi daripada kumpulan *Incredible* ini telah melalui proses pembangunan yang komprehensif bagi kegunaan Jabatan Patologi IKN dalam meningkatkan kecekapan penyampalan perkhidmatan Jabatan Patologi IKN.

3. Projek ini adalah merupakan hasil usaha pembangunan inovasi kerjasama yang berterusan daripada IKN dan JKE PPD melalui Nota Kolaborasi yang telah ditandatangani pada 2 Ogos 2024. IKN amat berbesar hati dan berterima kasih di atas pembangunan projek ini. Semoga kerjasama dan perkongsian ini dapat diteruskan pada masa akan datang. Segala kerjasama, perhatian dan komitmen dari pihak tuan amatlah dihargai.

Sekian, terima kasih.

"MALAYSIA MADANI"

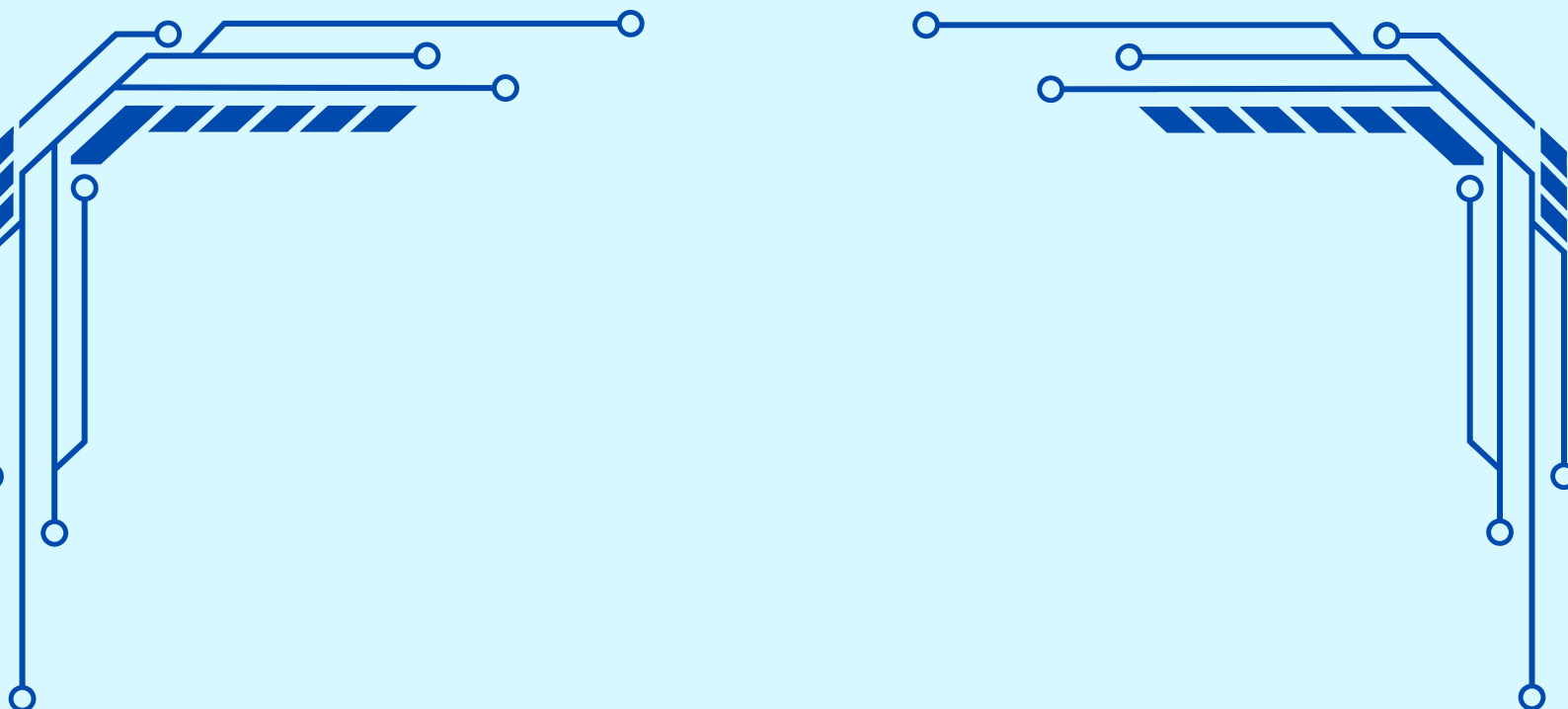
"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menjalankan amanah,

(DR. NUR ASLINA BINTI BAHAKODIN) (MPM:33845)

Pengarah
Institut Kanser Negara



The top corners of the page are decorated with blue circuit-like lines. These lines form a grid pattern with small circles at the intersections, resembling a stylized electronic circuit board. The lines extend from the edges towards the center, creating a frame-like effect.

LAMPIRAN 4

LAMPIRAN 4.1.1

Contoh Data Penerimaan Sampel

INSTITUT KANSER NEGARA, PUSAT PENTADBIRAN KERAJAAN PERSEKUTUAN PRESINT 7, 62250 WILAYAH PERSEKUTUAN, PUTRAJAYA TEL : 03 8892 5555 FAX : 03 8892 5613		
TOTAL NUMBER OF SAMPLE Period: 1/3/2026 - 31/3/2026		
Units: CHEMPATH		
No.	Transaction Date	Total
1	1/3/2026	3
2	2/3/2026	12
3	3/3/2026	15
4	4/3/2026	14
5	5/3/2026	12
6	6/3/2026	8
7	7/3/2026	6
8	8/3/2026	6
9	9/3/2026	11
10	10/3/2026	9
11	11/3/2026	6
12	12/3/2026	8
13	13/3/2026	10
14	14/3/2026	1
15	15/3/2026	3
16	16/3/2026	7
17	17/3/2026	8
18	18/3/2026	5
19	19/3/2026	4
20	20/3/2026	6
21	21/3/2026	7
22	22/3/2026	6
23	23/3/2026	3
24	24/3/2026	3
25	25/3/2026	13
26	26/3/2026	10
27	27/3/2026	8
28	28/3/2026	8
29	29/3/2026	3
30	30/3/2026	5
31	31/3/2026	3
Total		223

Contoh Data Penolakan Sampel

Patient Name	Lab. No	Date	Source	Ward/Clinic	Description	Reject Reason	Reject Comment	Test Name	UNIT
UMMI SYAHIDAH BINTI AHMAD BUSTAMAM	0001860120	3/3/2026 1:09:12 AM	IKN - EMERGENCY	ED - RECEIPT / REGISTER	CLOTTED SAMPLE			VENOUS BLOOD GAS W/ LACTATE	CHEMPATH
ZARUL AZNI BIN AHMAD	0001862282	5/3/2026 1:25:22 PM	IKN - EMERGENCY	ED - RECEIPT / REGISTER	CLOTTED SAMPLE			VENOUS BLOOD GAS W/ LACTATE	CHEMPATH
NOOAINEE BINTI MURIDMAD	0001864140	7/3/2026 10:57:18 PM	INPATIENT	WAD 7B (RTO - P)	CLOTTED SAMPLE			VENOUS BLOOD GAS W/ LACTATE	CHEMPATH

LAMPIRAN 4.1.6

Fokus

Mengurangkan secara ketara bilangan kematian dan penyakit akibat bahan kimia berbahaya serta pencemaran persekitaran.

Penerangan

Merangkumi impak buruk daripada pencemaran udara (industri & kenderaan), pencemaran air (sisa toksik), dan pencemaran tanah. Amalan pengurusan sisa klinikal (seperti sampel darah yang dibincangkan sebelum ini) jatuh secara langsung di bawah sasaran ini bagi mengelakkan jangkitan dan keracunan komuniti.



Sasaran 3.9



Sasaran 12.4

Fokus

pengendalian sisa toksik secara bertanggungjawab" supaya kemajuan industri dan sistem kesihatan kita tidak meninggalkan impak racun kepada bumi dan manusia.

Penerangan

Mencapai pengurusan yang mesra alam bagi bahan kimia dan semua jenis sisa (termasuk sisa industri, sisa elektronik, dan sisa klinikal/makmal) sepanjang kitaran hayatnya. Sasarannya adalah untuk mengurangkan pelepasan sisa ini ke udara, air, dan tanah bagi meminimumkan impak buruk terhadap kesihatan manusia dan alam sekitar.



LAMPIRAN 4.2.1



Sasaran 3.8

Fokus

Mencapai perlindungan kesihatan universal untuk semua orang tanpa mengira status ekonomi.

Penerangan

Memastikan setiap individu mendapat akses kepada perkhidmatan kesihatan asas yang berkualiti (pencegahan, rawatan, pemulihan) dan ubat-ubatan serta vaksin asas yang mampu milik, tanpa menyebabkan pesakit mengalami kesukaran kewangan (muflis akibat kos perubatan).

LAMPIRAN 4.2.4

MAKLUM BALAS INOVASI OLEH AHLI KUI (SEBELUM)	MAKLUM BALAS INOVASI OLEH AHLI KUMPULAN (SELEPAS)
B I U ☰ ✕ SEBELUM	B I U ☰ ✕ SELEPAS
NAMA * Short-answer text	NAMA * Short-answer text
1. Apa tahap keyakinan anda untuk terlibat dalam sesuatu projek inovasi? * ☐ 1. Sangat rendah ☐ 2. Rendah ☐ 3. Sederhana ☐ 4. Tinggi ☐ 5. Sangat Tinggi	1. Apa tahap keyakinan anda untuk terlibat dalam sesuatu projek inovasi? * ☐ 1. Sangat rendah ☐ 2. Rendah ☐ 3. Sederhana ☐ 4. Tinggi ☐ 5. Sangat Tinggi
	2. Apakah tahap pengetahuan anda tentang pelaksanaan sesuatu projek inovasi? *

Borang maklum balas yang digunakan

LAMPIRAN 4.3.1

Peningkatan Keselamatan Pesakit



Mengurangkan risiko jangkitan

WHO menekankan bahawa setiap tusukan kulit memecahkan benteng pertahanan utama badan dan memperkenalkan mikroflora kulit ke dalam tisu yang lebih dalam, di mana kekerapan tusukan berkorelasi langsung dengan peningkatan risiko jangkitan nosokomial (hospital).

AM BernamaBiz Jenayah & Mahkamah Politik Sukan Gaya Hidup Wilayah Dunia

Stanley Isaacs dapat ganti rugi RM735,000 berhubung kematian isteri

06/08/2018 07:35 PM

KUALA LUMPUR, 6 Ogos (Bernama) -- Bekas ketua pendakwa raya di Jabatan Peguam N Isaacs hari ini diberikan RM735,596.17 sebagai ganti rugi oleh Mahkamah Tinggi dalam samannya terhadap kerajaan dan 12 yang lain bagi kecuaihan berhubung kematian isteri lepas.

Pesuruhjaya Kehakiman Aliza Sulaiman membuat keputusan itu selepas pihak kerajaan terdiri sembilan doktor dan tiga jururawat, pada 5 April tahun ini, mengaku bertanggungjawab kematian To' Puan Dr Suzanne Isaacs, bekas pegawai kanan Jabatan Kesihatan di Hosp (HKL).

Isaacs mendakwa isterinya berada dalam keadaan sedar semasa tiba di HKL, tetapi menjadi kritikal kemudiannya.

Katanya isterinya berada dalam keadaan separa sedar pada pagi 21 Dis, 2014, selepas pada malamnya mengalami sakit kepala yang teruk dan muntah, dan telah dipindahkan ke unit rawatan rapi pada 8.50 malam pada hari sama, dengan isterinya telah diberikan rawatan "intubated and ventilated".

Bellau berkata keadaan isterinya terus bertambah teruk sehingga menghembuskan nafas terakhir pada 11.05 malam, 25 Dis.

Isaacs, semasa ditemui pemberita selepas prosiding itu, berkata beliau berterima kasih kepada mahkamah yang memberikan ganti rugi berkenaan sedangkan beliau mengambil tindakan itu terhadap hospital dan doktor berkenaan bukannya untuk mendapatkan wang.

"Saya berterima kasih kepada kerajaan yang tidak mencabar saman saya bagi liabiliti dan dengan itu menyelamatkan saya daripada penderitaan untuk membuktikan liabiliti para doktor terbabit.

"Dalam apa juga keadaan, kami mempunyai pendapat yang kukuh dan penting untuk membuktikan bukan sahaja kecuaihan tetapi sikap tergesa-gesa pihak hospital dan khususnya doktor pakar yang bertanggungjawab ke atas Suzanne," katanya.

Bellau berkata apa yang membimbangkan beliau adalah hospital tempat isterinya telah berkhidmat begitu lama sebagai seorang doktor telah gagal mengendalikan keadaannya dengan kadar segera dan bertindak sepatutnya sebaik sahaja didaftarkan masuk.

Kes: Dato' Stanley Isaacs v Government of Malaysia & Ors (2019)

Fakta Kes: Pesakit dimasukkan ke hospital kerana disyaki mengalami jangkitan kuman pada sendi (*septic arthritis*). Sampel darah telah diambil untuk menguji parameter darah pesakit. Bagaimanapun, pihak makmal mendapati **sampel darah tersebut telah membeku (clotted)** dan tidak boleh digunakan untuk analisis. Pihak hospital gagal mengambil sampel baharu dan tiada tindakan susulan (*no follow-up*) dibuat. Keperluan kritikal untuk mengesan jangkitan tersebut akhirnya terabai. [Scribd +2](#)

- **Keputusan Mahkamah:** Keadaan pesakit merosot sehingga membawa kepada kematian. Mahkamah Tinggi memutuskan pihak hospital cuai kerana **gagal memantau keputusan darah** dan mengabaikan siasatan lanjut selepas sampel pertama rosak/membeku. Plaintiff dianugerahkan ganti rugi am dan ganti rugi teruk (*aggravated damages*). [Scribd +2](#)

Mengurangkan risiko komplikasi

Journal of Critical Care Medicine – "Complications of Arterial Puncture in Intensive Care Units" oleh Scheer et al.

Kajian klinikal menunjukkan hematoma adalah komplikasi paling biasa bagi tusukan arteri (sehingga 47% melalui pengesanan imbasan ultra bunyi/CT), manakala kecederaan saraf periferi berlaku akibat trauma langsung daripada jarum atau tekanan daripada hematoma yang terbentuk.

LAMPIRAN 4.3.1

Mengurangkan risiko kelewatan menerima rawatan

Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM) – "Preanalytical errors in medical laboratories: a review" oleh Lippi G. et al.

Daripada kajian di dapati ralat pra-analitikal seperti hemolisis atau bekuan dalam sampel gas darah arteri (ABG) yang menyebabkan sampel ditolak (rejected), terbukti memanjangkan masa pusing ganti (turnaround time) keputusan makmal sebanyak 45–60 minit, sekali gus melambatkan intervensi kritikal dalam penjagaan akut (acute care).

Peningkatan Tahap Kesihatan Pesakit

Mengurangkan trauma fizikal dan kesakitan

Journal of Vascular Surgery – "Iatrogenic pseudoaneurysms: Complications and management" oleh Tisi P.V. et al.

Tusukan berulang pada dinding arteri yang sama melemahkan struktur sekatan vaskular (tunica media), yang secara klinikalnya disahkan boleh mencetuskan pembentukan pseudoaneurysm (pembengkakan dinding arteri) atau pembentukan trombus yang boleh menyumbat aliran darah periferi.

Mengurangkan risiko kerosakan vaskular



The New England Journal of Medicine (NEJM) – "Anemia and Blood Transfusion in the Critically Ill Patient" oleh Vincent J.L. et al.

Archives of Disease in Childhood (Fetal and Neonatal Edition) – "Blood sampling loss is a major determinant of transfusion requirements in very low birth weight infants" (Berkenaan anemia of prematurity).



Kajian membuktikan pesakit ICU kehilangan purata 40 mL hingga 70 mL darah sehari hanya untuk ujian makmal. Kehilangan darah iatrogenik (akibat tindakan perubatan) ini merupakan faktor risiko utama yang memaksa berlakunya pemindahan darah (blood transfusion) tidak perlu.

LAMPIRAN 4.3.1

Pengurangan Impak Psikologi

Journal of Advanced Nursing – "Patients' experiences of pain and anxiety during acute arterial puncture" oleh Hansen et al.

Kajian kualitatif dan kuantitatif mengesahkan bahawa prosedur pengambilan darah arteri dinilai oleh pesakit sebagai antara prosedur paling menyakitkan di hospital. Kegagalan cubaan pertama meningkatkan skor kebimbangan (anxiety) secara mendadak pada skala penilaian visual, mencetuskan tindak balas refleks saraf simpatetik (peningkatan kadar jantung dan kortisol), serta mengurangkan kepercayaan pesakit terhadap pasukan rawatan.

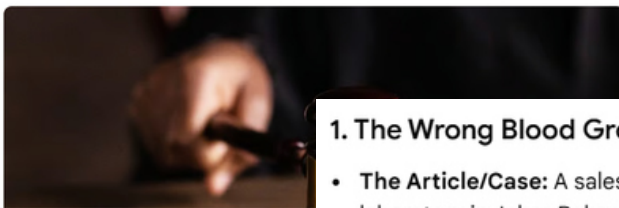
LAMPIRAN 4.3.2

Man sues pathology lab over alleged wrong blood analysis

2 YEARS AGO
K. Parkaran

Share

The lab claims that test results cannot be compared against another one conducted last year as he had made several lifestyle improvements.



31°C Sunny

1. The Wrong Blood Group & Lab Analysis Lawsuit (2023)

- **The Article/Case:** A sales manager, Tew Chian How, sued a private pathology laboratory in Johor Bahru.
- **What Happened:** The plaintiff underwent a prenuptial blood test where the lab incorrectly identified his blood group. Alongside the wrong blood type, the lab generated flawed data indicating dangerously high cholesterol and uric acid levels.
- **The Impact:** This incorrect analysis forced the plaintiff into drastic, unnecessary lifestyle changes and triggered severe, prolonged anxiety.

1. Kes Kegagalan Aliran Kerja & Kelewatan Siasatan Darah (Malaysia)

Kes Utama: *Dato' Stanley Isaacs v Government of Malaysia & Ors (2019)*

- **Kaitan dengan Aliran Kerja & Integriti:** Kes ini menjadi rujukan utama di Malaysia tentang kesan buruk kegagalan operasi makmal. Sampel darah pesakit yang dihantar ke makmal didapati **telah membeku (clotted)** dan tidak boleh dianalisis.
- **Isu Medikolegal:** Disebabkan aliran kerja makmal dan komunikasi klinikal yang tidak cekap, tiada tindakan susulan (*no follow-up*) diambil untuk mengambil semula sampel baharu bagi menggantikan sampel yang rosak itu. Keperluan kritikal untuk mengesan jangkitan kuman (*septic arthritis*) terabaikan.
- **Keputusan Mahkamah:** Kesihatan pesakit merosot mendadak sehingga membawa kepada kematian. Mahkamah Tinggi memutuskan pihak hospital cuai kerana **gagal memantau keputusan darah** dan melengah-lengahkan siasatan akibat kelemahan sistem susulan. Mahkamah menganugerahkan ganti rugi am, khas, dan teruk yang besar kepada plaintif.

1. Berita Kes Saman Akibat Ralat Keputusan Makmal Darah (2023)

- **Tajuk/Laporan Berita:** Diaporkan secara meluas oleh agensi berita tempatan termasuk berita bertajuk "[Man sues pathology lab over alleged wrong blood analysis](#)" di portal Free Malaysia Today.
- **Fakta Berita:** Seorang pengurus jualan berusia 34 tahun, Tew Chian How, telah memfailkan saman di Mahkamah Sesyen Muar terhadap sebuah pusat makmal patologi swasta di Johor Bahru.
- **Kronologi Kes:** Beliau telah menjalani ujian darah pra-perkahwinan di makmal tersebut pada tahun 2018. Makmal tersebut mengeluarkan keputusan yang menyatakan kumpulan darah beliau ialah "O Rh (D) Positif" serta menunjukkan bacaan **kolesterol dan asid urik yang terlampau tinggi**. Berdasarkan ralat laporan tersebut, beliau terpaksa mengubah gaya hidupnya secara drastik selama 4 tahun setengah. Apabila beliau melakukan ujian semula di makmal lain, keputusan mendapati kumpulan darah asalnya adalah berbeza dan profil kesihatannya sebenarnya normal.

LAMPIRAN 4.3.2

the
Pathologist
Explore Pathology ▾ Subspecialties ▾ Training & Education ▾ Events ▾ Profiles & Community ▾

The Pathologist / Issues / 2025 / July / The Lab Burnout Crisis

Workforce Trends Research and Innovations Voices in the Community

Share

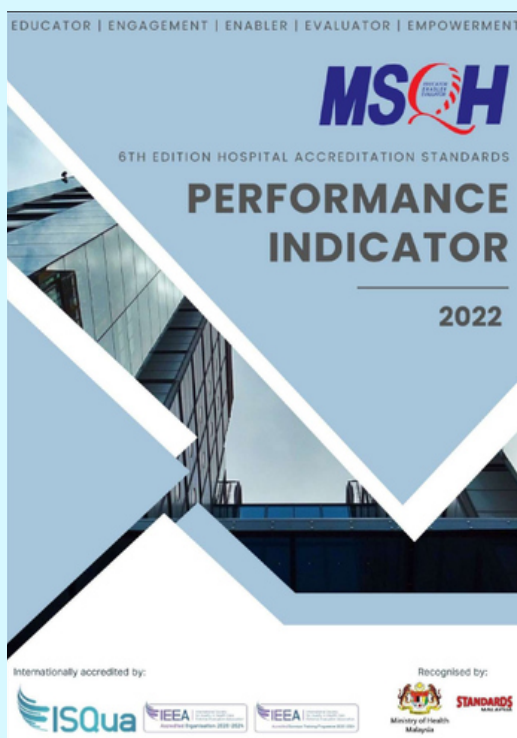
The Lab Burnout Crisis

A new study reveals just how widespread burnout is among laboratory professionals – and what leaders can do to fix it

By [Jessica Allerton](#) | 07/23/2025 | Career | 3 min read

Medical burnout isn't a new phenomenon – the COVID-19 pandemic certainly played its part in exacerbating the issue. But as more staff leave the profession, those that are left feel the pressure. This is increasingly evident for laboratory staff as caseloads increase and stress levels mount. We connected with Alae Kawam, Surgical Pathologist at Rutgers New Jersey Medical School, who examined [burnout for laboratory staff](#) in a recent study.

LAMPIRAN 4.4.3



SERVICE STANDARD 15 PATHOLOGY SERVICES

SERVICE STANDARD 15: PATHOLOGY SERVICES			
There is tracking and trending of specific performance indicators which include but not limited to at least two (2) of the following indicators:			
No	INDICATOR	TARGET	Reporting Frequency
1.	Timeliness of urgent requests		Monthly
2.	Rejection Rate of specimens	<1%	
3.	Notification of critical results.		Monthly

SERVICE STANDARD 15 PATHOLOGY SERVICES

Indicator 01	: Timeliness of results of urgent requests
Rationale : This indicator was selected because: - One of the objectives of a medical laboratory is to provide timely laboratory results for the management of medical emergency to ensure timeliness of urgent requests. - Timeliness of the services is the capability of the laboratory providing fast results. - A fast laboratory turnaround time (LTAT) is desirable and is one of the indicators of efficient laboratory services - This indicator measures the clinical effectiveness of care and is expected to reflect the time taken for urgent and normal request for tests and the corresponding results to institute the appropriate care.	
Definition of Terms: 1. Laboratory Turnaround Time (LTAT): Refers to the time the specimen is received in the laboratory to the time the test results is validated and dispatched or available in the system. This should be within the agreed target time and quality objective of the service for urgent requests.	
2. Urgent Request: Refers to urgent requests for laboratory tests made for immediate management of patients or emergency cases	
Inclusion Criteria	: All requests made for laboratory tests and samples sent that are labelled as urgent.
Exclusion Criteria	: 1. Request for non- urgent laboratory tests 2. Request not for immediate management of patients 3. Laboratory tests done at POCT site
Type of Indicator	: Rate Based Process Indicator
Numerator	: Number of urgent requests made for laboratory tests and complied to the timeliness of results for the corresponding period
Denominator	: Total number of urgent requests made for laboratory tests for the corresponding period X 100 %
Target	:
Data Collection	: Monthly
Comments/Review	:

LAMPIRAN 4.4.1

Lippi, G., Becan-McBride, K., Behúlová, D., Bowen, R. A., Church, S., Delanghe, J., ... & Plebani, M. (2013). Preatalytical error management in clinical laboratories: A review of the literature. *Annals of Medicine*, 45(4), 312–322.

Lippi, G. et al. (*Annals of Medicine*):

"Preatalytical error management in clinical laboratories."

Kajian membuktikan kegagalan pra-analitik membawa kepada kesan domino dalam pembuatan keputusan empirikal doktor).

Bates, D. W. et al. (*JAMIA*):

"Effect of electronic prescribing on medical errors."

Kajian menunjukkan bagaimana gangguan rantai maklumat klinikal melipatgandakan ralat perubatan/dos ubat).

Kohn, L. T. et al. (*Institute of Medicine Report*):

"To Err Is Human: Building a Safer Health System."

Memperincikan bagaimana ralat kecil sistemik harian menyumbang kepada kesilapan perubatan yang mengancam nyawa).

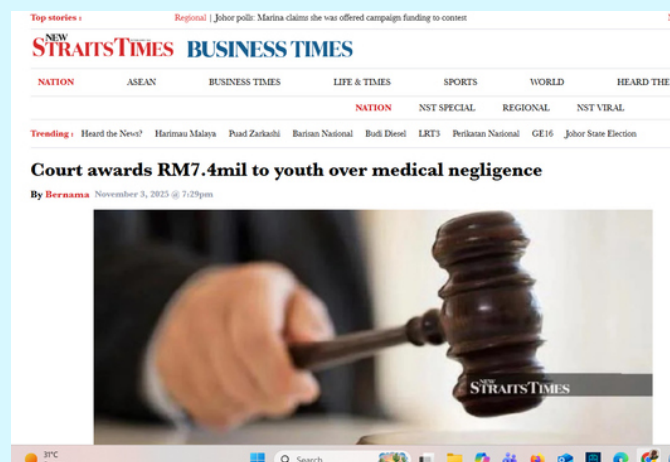
Kajian membuktikan ralat pra-analitik makmal menyumbang sehingga 70% daripada kesilapan diagnostik keseluruhan dan mencetuskan kesan domino terhadap keselamatan pesakit).

Bates, D. W., Cohen, M., Leape, L. L., Overhage, J. M., Shabot, M. M., & Sheridan, T. (2001).

Reducing the frequency of errors in medicine using information technology. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 8(4), 299–308. <https://doi.org/10.1136/jamia.2001.0080299>

Kajian memperincikan rantai ralat klinikal yang berlaku apabila aliran data diagnostik harian pesakit terputus atau lewat diterima.

LAMPIRAN 4.4.2

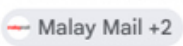


LAMPIRAN 4.4.2

Massive RM7.4 Million Award for Negligence Leading to Amputation (November 2025)

The Article/Case: Reported widely across Malaysian media including the [Malay Mail](#) and [New Straits Times](#). 

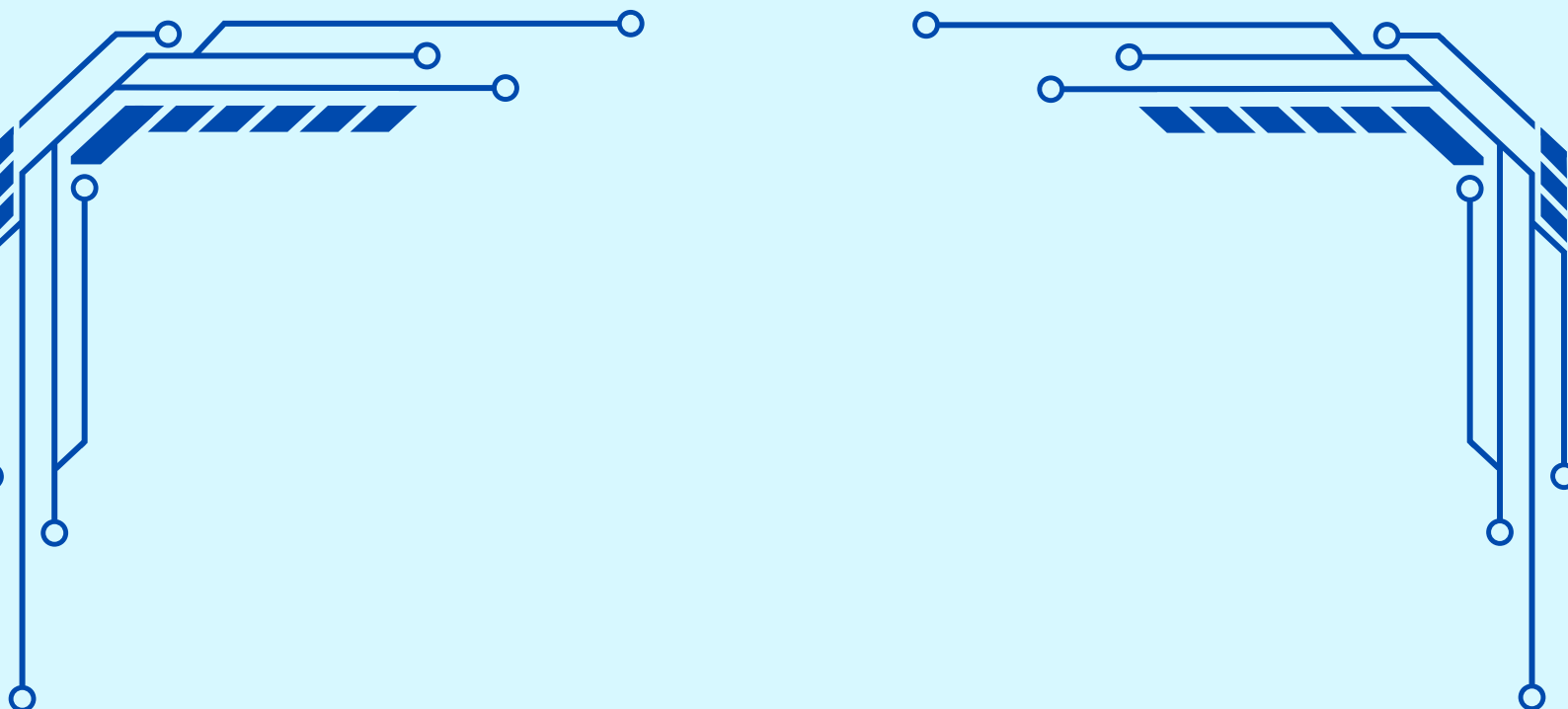
What Happened: The High Court awarded RM7.4 million in damages to 22-year-old K. Vimal Raj against a government hospital and its doctors. The lawsuit stemmed from severe negligence in medical management and care following operations. 

The Impact: The mismanagement caused catastrophic vascular/tissue damage, forcing surgeons to amputate Vimal's left hand (below the elbow) and his right leg (below the knee). The court specifically awarded RM6.4 million just to cover robotic limbs. 

Studdert, D. M., Mello, M. M., Gawande, A. A., Gandhi, T. K., Kachalia, A., Yoon, C., ... & Brennan, T. A. (2006).

Claims, errors, and compensation in medical malpractice litigation. *The New England Journal of Medicine*, 354(19), 2024–2033.

Kajian empirikal berskala besar yang mengesahkan aduan perundangan majoriti berpunca daripada ketidakpuasan hati terhadap kecederaan fizikal luaran/minor yang boleh dielakkan serta komunikasi masa rawatan yang lemah.

The top corners of the page are decorated with blue circuit-like lines. These lines include straight paths, right-angle turns, and small circles representing solder points or vias. Some horizontal segments feature diagonal hatching. The design is symmetrical on both the left and right sides.

LAMPIRAN 5

LAMPIRAN 5.1

Kategori Hormon



Insulin (Semua jenis)



Hormon Tumbesaran
(Growth Hormone)



Oxytocin

Vaksin



Vaksin Rutin Kanak-kanak

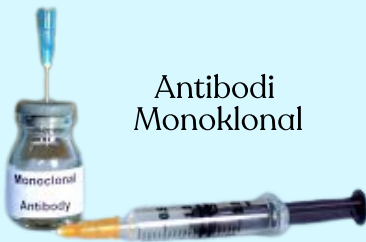


Vaksin Bermusim



Sera dan Anti-bisa

Ubat Kanser & Kemoterapi



Antibodi
Monoklonal

Ubat Titik Mata Khusus (Ophthalmic Preparations)



Latanoprost



Chloramphenicol
Eye Drops

Faktor Pembekuan Darah & Produk Darah



Faktor VIII & Faktor IX



Erythropoietin (EPO)

Ubat Biologi Moden (Ubat Penyakit Autoimun)



Etanercept
(Enbrel)



Adalimumab
(Humira)



Infliximab
(Remicade)

LAMPIRAN 5.2.1

Potensi Replikasi (Replicability)

Peringkat KKM (Hospital Kluster & Klinik Kesihatan)

Replikasi berfokuskan kepada rantai logistik last-mile untuk kegunaan Klinik Kesihatan (KK) Daerah dan Klinik Desa bagi pengangkutan spesimen harian ke Hospital Pakar Tanpa menjejaskan rantai sejuk (cold chain).



Pengelaran Standard Penyelidikan

Protokol pangkalan data IoT Smart Flask boleh direplikasi di pusat-pusat penyelidikan klinikal (cth: Clinical Research Centre - CRC) untuk tujuan audit integriti sampel fasa pra-analitik.



ISBN 978-629-7643-98-4



9 786297 643984