



UNIVERSITI
TEKNOLOGI
MARA

jurnal **INOVASI** **MALAYSIA** (JURIM)

INSTITUT KUALITI dan PENGEMBANGAN ILMU (InQKA)

EDISI 02, ISU 01

ISSN 2600-7606

NOVEMBER 2018

JURNAL INOVASI MALAYSIA (JURIM)

Ketua Editor

Prof. Dr. Hjh Roziah Janor
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Ketua Editor Eksekutif

Dr. Aida Firdaus Muhammad Nurul Azmi
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Timbalan Ketua Editor Eksekutif

Dr. Nik Azlin Nik Ariffin
Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pengurusan Jurnal

Pn. Nor Nazifah Abd. Jamil, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Lembaga Editor

Prof. Madya Dato' Dr. Hilmi Ab. Rahman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Dr. Thuraiya Mohd, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Darus Kasim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Mohd Ehsan Amin, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Shamsol Shafie, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Tn. Hj Anuar Hashim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Ust. Husaini Ab Razak, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En Abdul Manap Desa, TELEKOM, Malaysia

Dr. Zulhasni Abdul Rahim, Universiti Teknologi Malaysia

En. Razif Dasiman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pewasit

Tn. Hj Poazi Rosdi, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Dr. Nurul Nadwan Aziz, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Dr. Teh Hong Siok, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Dr. Ahmad Sufian Abdullah, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Nik Hazlan Nik Hashim, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Sairah Saien, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Norafiza Mohd Hardi, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Zaidatulhusna Mohd Isnani, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Suzanna Yusof, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Pn. Fatin Nadzirah Zakaria, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Rasdi Deraman, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

En. Al Bakri Mohammad, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

PM Dr. Zailani Abdullah, Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia

En. Budiman Ikhwandee Fadzilah, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia

Pn. Siti Lydiawati Sahmat, Universiti Malaysia Sarawak, Malaysia

Dr. Noor Afiza Badaluddin, Universiti Sultan Zainal Abidin, Malaysia

Dr. Wan Mohd Khairul Firdaus Wan Khairuldin, Universiti Sultan Zainal Abidin, Malaysia

Fotografik

En. Mohd Suhaimi Juhan, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

Laman Sesawang

Pn. Siti Nor Juhiriza Mior Mohd Tahir, Universiti Teknologi MARA, Malaysia

@Penerbit UiTM, UiTM 2018

ISSN 2600-7606

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi da isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Pengarah, Penerbit UiTM, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan.

E-mel: penerbit@salam.uitm.edu.my

Jurnal Inovasi Malaysia (JURIM) adalah jurnal dari Unit Inovasi dan Kreativiti, Institut Kualiti dan Pengembangan Ilmu (InQKA), Blok A, Tingkat 5, Bangunan Akademik 2, Universiti Teknologi MARA, 40450 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan. E-mail : KIK_UiTM@salam.uitm.edu.my

Pandangan pendapat dan cadangan teknikal yang dinyatakan oleh penyumbang dan pengarang adalah dari penulis sendiri dan tidak semestinya mencerminkan pandangan para editor, penerbit dan universiti.

1. **Aplikasi Didik Hibur Tajwid al-Quran (Teroka Tajwid): Kajian Awal Persepsi Pengguna** 1
(Edutainment Application of al-Quran Tajweed (Teroka Tajwid): A Purview Study on the Users' Perception)
Sulaiman Mahzan, Siti Fairuz Nurr Sadikan,
Mohd Ab Malek Md Shah, Mohd Harun Shahudin, Shamsol Shafie,
dan Mohamad Hafidz Rahmat

2. **CSETT Memudahkan Proses Penyediaan Jadual Waktu Kuliah** 17
(Class Timetable Preparation Gets Easier with CSETT)
Zaimi Mohamed, Suhaily Maizan Abdul Manaf,
Sholehah Abdullah, Siti Fatimah Mardiah Hamzah,
Salwani Affandi, Nur Azwani Mohamad Azmin,
Nik Noor Afizah Azlan, Hapiza Omar dan Fathiyah Ismail

3. **"IMMOLIMB™" Penyelesaian Masalah kepada Imej Prosedur Angiografi Anggota Bawah yang Kurang Optimum** 31
("IMMOLIMB™" Problem Solving Method for Low Quality Image of Lower Limb Angiography Procedure)
Halmi Shamsudin, Nik Azuan NI, Norman Nordin, Sa'don Samian
Hafiz Salahudin, Azrul AB, Norhafizan Nordin, Meriam Ismail
Rohaida Hassim, Wan Shoriya AWE dan Salwa Sap'e

4. **Inovasi ‘Solat Alert Software’ (SAS) sebagai Satu Kaedah Menggalakkan Pengguna Komputer Menunaikan Solat di Awal Waktu** 51
(Solat Alert Software as a Method of Encouraging Computer User to Perform Prayer at the Beginning of Prayer Time)
 Azizon Salleh, Huzaimah Ismail, Kamariah Yusoff, Azizah Zakaria dan Ahmad Faizar Jaafar
5. **Pembelajaran Efektif Menggunakan Penunjuk Newton’s Free Body Diagram (FBD)** 61
(Effective Learning using Newton’s Free Body Diagram (FBD) Ruler)
 Amin Aadenan, Siti Zaubidah Abdullah, Nor Fadhlil Jaafar dan Nurulizzati Makhtar
6. **Sistem Maklumat Penyakit Tuberkulosis Berasaskan Geospatial untuk Mengurus Penyakit Bawaan Udara** 75
(Geospatial Tuberculosis Information System for Airborne Disease Management)
 Abdul Rauf Abdul Rasam, Noresah Mohd Shariff, Jiloris F. Dony dan Saiful Aman Sulaiman
7. **Pangkalan Data Ez_Locate sebagai Penyelesaian Masalah Pencarian Maklumat untuk Pelajar** 89
(Ez_Locate as a Solution for Students to Find Information)
 Noraizah Abu Bakar, Ahmad Marzuki Amiruddin Othman, Zarina Abu Bakar, Mohammad Albar Bakar, Norhidayah Abdullah, Norfizah Othman, Nor Hafizah Abd Mansor, Nadzirah Yahaya, Syed Khusairi Tuan Azam, Mohd Halim Kadri, dan Nini Suhana Mastini Razi
8. **Inovasi Pengajaran untuk Menarik Minat Pelajar Bermain Bola Tampar** 105
(Teaching Innovation to Attract Students’ Interest in Playing Volleyball)
 Jamiaton Kusrin, Mohamad Nizam Mohamed Shapie, Sharifah Aliman, Faridah Mohamad Halil dan Zarrul Hayat Mohd Yusof

**“IMMOLIMB™” Penyelesaian Masalah
kepada Imej Prosedur Angiografi Anggota
Bawah yang Kurang Optimum
 (“IMMOLIMB™” Problem Solving Method
for Low Quality Image of Lower Limb
Angiography Procedure)**

**Halmi Shamsudin*, Nik Azuan NI, Norman Nordin, Sa'don Samian, Hafiz
Salahudin, Azrul AB, Norhafizan Nordin, Meriam Ismail, Rohaida Hassim,
Wan Shoriya AWE dan Salwa Sap'e**

*Jabatan Perkhidmatan Radiologi, Hospital Canselor Tuanku Muhriz, Pusat
Perubatan Universiti Kebangsaan Malaysia (PPUKM), Jalan Yaacob Latif,
Bandar Tun Razak, 56000, Cheras, Kuala Lumpur*

*E-mel: halmishamsudin89@gmail.com

Tarikh terima: 6 Mac 2018

Tarikh diluluskan: 24 September 2018

ABSTRAK

Prosedur angiografi adalah salah satu daripada prosedur pengimejan diagnostik untuk mengkaji saluran darah di dalam arteri dan vena. Pemeriksaan angiografi ini dilakukan dengan menyuntik cecair likat yang dipanggil media kontras ke dalam salur darah bagi mengenal pasti dengan jelas kawasan salur darah yang tersumbat. Prosedur ini melibatkan pendedahan sinar-x di kawasan salur darah tertentu dan dilakukan oleh pakar intervensi yang terpilih. Terdapat beberapa jenis pemeriksaan angiografi di antaranya ialah angiografi serebral/karotid, angiografi koronari, angiografi pulmonari, angiografi periferai dan angiografi renal. Permasalahan utama berlaku apabila pemeriksaan angiografi anggota bawah dilakukan kepada pesakit warga tua berumur 60 tahun dan ke atas yang menghidap diabetes tahap kritikal pada saluran darah kedua-dua belah kaki. Permasalahan yang berlaku ialah tiadanya alat cegah gerak khas sesuai untuk menyokong pergerakan kaki pesakit dan pesakit berada dalam keadaan yang kurang selesa untuk tempoh 2-3 jam ketika pemeriksaan. Ini mengakibatkan pakar-pakar sukar menganalisis dengan tepat salur darah kaki yang tersumbat disebabkan imej yang dihasilkan adalah kurang optimum. Daripada projek yang telah dilaksanakan, terdapat

beberapa impak telah berjaya diperolehi iaitu penurunan imej sinar-x anggota kaki daripada 40.18% kepada 7.95%, penjimatan kos pembelian alat cegah gerak kaki sebanyak RM23,316.00, kos perubatan telah berjaya dikurangkan sebanyak RM630,000.00, dos radiasi telah dikurangkan sebanyak 72.72%, penjimatan masa pemeriksaan sebanyak 67.74%, alam sekitar telah berjaya dipulihara dan projek ini telah menepati Strategi Lautan Biru Kebangsaan (NBOS). Secara rumusannya, IMMOLIMB™ adalah ciptaan inovasi yang tercipta daripada bahan buangan terpakai bagi mengatasi masalah pergerakan kaki pesakit, memberikan keselesaan dan meningkatkan imej diagnostik pada tahap yang optimum.

Kata kunci: Angiografi Anggota Bawah, IMMOLIMB™, imej kurang optimum, pesakit diabetes, alat cegah gerak

ABSTRACT

Angiography procedures is one of the diagnostic imaging procedures for studying blood vessels in the arteries and veins. This angiography examination is performed by injecting a viscous liquid called contrast media into the blood vessels to clearly identify the blocked blood vessels. This procedure involves the exposure of X-Ray in certain blood vessels and is performed by the Interventionist Radiologist. There are several types of angiography examinations which include cerebral angiography, coronary angiography, pulmonary angiography, peripheral angiography and renal angiography. The main problem that occurs during the Lower Limb Angiography examination involving elderly patients aged 60 years and above who suffer from critical diabetes stage in both blood vessels. The problem arise when there is no special immobilize device to support the foot and the patients were in an uncomfortable state for a period of 2-3 hours during the examination. Hence specialists had difficulty to interpret accurately the blood vessel clot in the foot due to less optimum radiograph. IMMOLIMB™ is an innovative invention created from used waste to overcome the foot movements, providing comfort and enhancing optimum diagnostic images.

Keywords: Lower Limb Angiography, IMMOLIMB™, less optimum radiograph, diabetes patients, immobilize device

PENGENALAN

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan oleh Redhwan, Muhamed, Nurhuda dan et al. dalam penyelidikan bertajuk '*Diabetes Mellitus among Selected Malaysian Population: A Cross-Sectional Study*', kira-kira 387 juta pesakit diabetes telah dilaporkan pada tahun 2014 di seluruh dunia. Mengejutkan, daripada jumlah 387 juta pesakit diabetes itu, sebanyak dua juta dan 193.5 juta daripada jumlah tersebut terdiri daripada rakyat Malaysia.

Ketua Pengarah Kesihatan Datuk Dr Noor Hisham Abdullah berkata berdasarkan Tinjauan Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan (NHMS) 2015, kementerian menjangkakan satu daripada lima golongan dewasa termasuk mereka yang berumur 18 tahun di Malaysia berdepan masalah diabetes menjelang 2020.

Menurut Shafie *et al.*, 2004, mortaliti penyakit diabetes mellitus di Malaysia telah meningkat daripada 254 orang kematian pada tahun 1991 kepada 380 orang kematian pada tahun 2001. Malahan, prevalens diabetes mellitus jenis II menunjukkan peningkatan daripada 6.3% pada tahun 1986 (NHMS I) ke 8.3% pada tahun 1996 (NHMS II) dan 11.6% pada tahun 2006 (NHMS III) (IPH 2008) yang telah dilaporkan oleh Hasil Tinjauan Kesihatan dan Morbiditi Kebangsaan (NHMS).

Sejak tahun 1991, Kementerian Kesihatan Malaysia telah melancarkan beberapa program promosi kesihatan seperti Kempen Cara Hidup Sihat dan pada tahun 1996 slogan 'Cegah Diabetes' telah digunakan. Kerajaan Malaysia telah menetapkan 14 November setiap tahun adalah Hari Diabetes Sedunia'. Namun, kurang kajian dilakukan bagi mengukur tahap keberkesanan program tersebut.

Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Fodero dan Wunderlich (2008), mereka telah menjalankan kajian dalam kalangan rakyat Amerika dan melaporkan bahawa status pemakanan individu yang mengambil bahagian dalam program kesihatan adalah lebih baik daripada mereka yang tidak menyertai program kesihatan.

Peningkatan penyakit diabetes mellitus semakin tinggi dengan peningkatan jumlah penghidap obesiti. Faktor-faktor seperti darah tinggi,

peningkatan kolesterol yang tinggi, dan rintangan hyperinsulinemia (*insulin resistance*) telah menyumbang kepada kadar obesiti dalam kalangan kanak-kanak dan orang dewasa (Reilly, 2005).

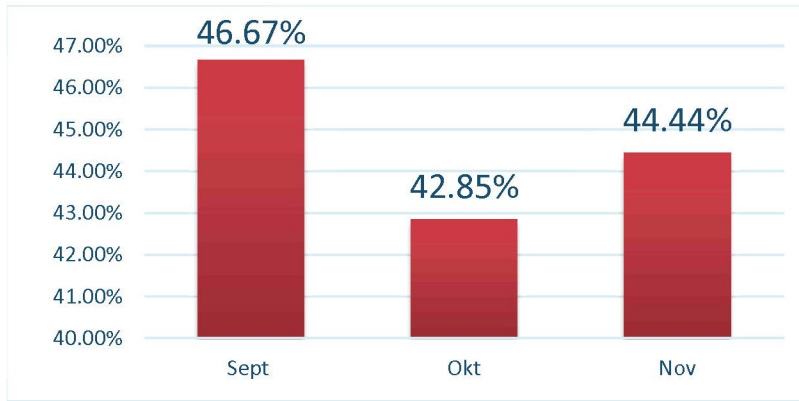
Doktor biasanya akan mencuba pelbagai rawatan yang sesuai untuk menyelamatkan kaki daripada dipotong. Antaranya, melakukan pembedahan pintasan saluran darah pada kaki atau prosedur angioplasti (membesarkan salur darah). Namun, permasalahan yang timbul semasa prosedur dilakukan ialah kekerapan kaki pesakit bergerak semasa suntikan media kontras ke dalam salur darah kaki pesakit. Ini mengakibatkan pakar-pakar sukar menganalisis dengan tepat salur darah yang sempit disebabkan imej yang dihasilkan adalah berada pada tahap kurang optimum. Hal ini telah mengganggu kelancaran masa prosedur, pesakit berada dalam keadaan yang sakit, meningkatkan pengulangan pemeriksaan, meningkatkan komplikasi kegagalan fungsi buah pinggang akibat pertambahan suntikan media kontras dan menjejaskan imej organisasi.

Jadual 1 menunjukkan data peratusan jumlah imej kurang optimum bagi bulan September, Oktober dan November yang telah direkodkan pada tahun 2015 di Unit Angiografi, Hospital Canselor Tuanku Muhriz, Pusat Perubatan UKM.

Jadual 1: Data Peratusan Jumlah Imej Kurang Optimum bagi Bulan September, Oktober dan November Tahun 2015

TAHUN 2015	JUMLAH KES	JUMLAH IMEJ OPTIMUM	JUMLAH IMEJ KURANG OPTIMUM	PERATUSAN JUMLAH IMEJ KURANG OPTIMUM
SEPTEMBER	15	8	7	46.67%
OKTOBER	21	12	9	42.85%
NOVEMBER	18	10	8	44.44%
JUMLAH	54	30	24	44.44%

Rajah 1 menunjukkan data peratusan jumlah imej kurang optimum bagi bulan September, Oktober dan November yang telah direkodkan pada tahun 2015 di Unit Angiografi, Hospital Canselor Tuanku Muhriz, Pusat Perubatan UKM.



Rajah 1: Data Peratusan Jumlah Imej Kurang Optimum bagi Bulan September, Oktober dan November Tahun 2015

Pelbagai kaedah telah digunakan untuk mengatasi pergerakan kaki pesakit ketika prosedur angiografi anggota bawah dilakukan. Menurut Bale et al., 2017, mereka telah menggunakan alat cegah gerak kaki dipanggil 'novel vacuum device' untuk mengatasi pergerakan kaki pesakit ketika prosedur angiografi dilakukan. Dalam kaedah ini, pam vakum akan disambungkan kepada pelembut plastik khas yang menghubungkan kepada kaki pesakit bagi tujuan mengepam udara ke dalam salur plastik berkenaan sehingga udara mampat terhasil dan menyokong pergerakan kaki pesakit. Pesakit akan berada dalam keadaan yang mampat dan peratusan pesakit untuk bergerak adalah rendah (Bale et al., 2017). Malahan, mengikut kajian yang dilakukan oleh Francis et al., 1999, mereka menggunakan alat cegah gerak kaki berbentuk kacang atau *bead bag immobilization device* dengan udara dikeluarkan daripada saluran beg supaya beg berada dalam keadaan yang mampat sekali gus mencegah kaki pesakit daripada bergerak. Namun, kelemahan kedua-dua alat cegah gerak ini adalah kos yang mahal dan pesakit kurang selesa.

Di Unit Angiografi, Pusat Perubatan UKM sebelum terciptanya Inovasi IMMOLIMB™, kami telah menggunakan kaedah konvensional yang menggunakan strap yang kasar dan selimut linen sebagai alat cegah gerak utama bagi mencegah kaki pesakit daripada bergerak. Namun, kaedah ini tidak berjaya untuk mencegah kaki pesakit, pesakit berada dalam keadaan tidak selesa dan menjejaskan kualiti imej radiograf yang terhasil. Oleh itu, inovasi IMMOLIMB™ telah merungkai kepada permasalahan

ini dengan membantu kaki pesakit berada dalam keadaan yang selesa, statik, mengurangkan tempoh prosedur, mengurangkan pemeriksaan ulangan, mengurangkan komplikasi kegagalan fungsi buah pinggang dan meningkatkan imej organisasi. Keunikan IMMOLIMB™ ini adalah kos yang murah, diperbuat daripada bahan kitar semula, dan sesuai digunakan untuk pelbagai saiz kaki pesakit.

METODOLOGI

Teknik Percambahan Fikiran dan 5W 1H

Berdasarkan teknik ini, 10 permasalahan utama telah dikenal pasti yang sering berlaku di Jabatan Radiologi, PPUKM. Kemudian, kami telah merangka Jadual Analisa Kritikal dan Kemampuan Ahli bagi mengenal pasti masalah yang paling kritikal. Permasalahan yang disebabkan Kualiti Imej Angiografi Anggota Bawah yang Kurang Optimum telah dikenal pasti sebagai masalah yang paling kerap berlaku.

Seterusnya, kami telah menggunakan teknik 5W dan 1H bagi merungkai dengan lebih terperinci.

Apakah kualiti imej?	Imej yang dihasilkan perlu mencapai kriteria optimum
Apakah prosedur Angiografi Anggota Bawah?	Prosedur untuk melihat salur darah di bahagian kaki dengan menggunakan teknik subtraksi
Apakah kurang optimum?	Imej yang dihasilkan tidak mencapai kualiti diagnostik
Di mana ia berlaku?	Di Unit Intervensi PPUKM
Bila ianya berlaku?	Semasa prosedur angiografi anggota bawah
Siapakah yang terlibat?	Pesakit, Pakar Intervensi, Juru X-Ray dan Jururawat
Kenapa berlaku?	Prosedur yang lama
Bagaimana berlaku?	tiada alat cegah gerak sesuai

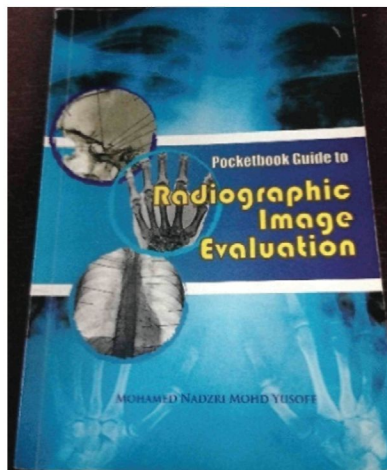
Rasional pemilihan masalah ini adalah disebabkan oleh beberapa faktor:

1. Meningkatkan kualiti imej yang bernilai diagnostik
2. Saranan dari badan antarabangsa *International Commission on Radiological Protection (ICRP)*.

3. Peningkatan pesakit diabetes menjelang 2017 dan mengurangkan golongan cacat kekal akibat kaki dipotong (amputasi).
4. Kesan somatik dan stokastik akibat lebih dedahan radiasi.
5. Bertepatan dengan konsep ALARA (*As Low As Reasonable Achievable*).
6. Aduan yang diterima daripada pakar intervensi.
7. Berlaku pembaziran masa mengakibatkan kelewatan pemeriksaan.
8. Peningkatan penggunaan media kontras.
9. Bertepatan dengan piagam pelanggan jabatan dan KRA Universiti.
10. Mengurangkan pemberian sedasi kepada pesakit.

Konsep **PACEMAN**

PACEMAN (Rajah 2) merupakan teknik yang telah digunakan oleh Juru X-Ray di Malaysia dan luar negara bagi menentukan sesuatu imej sinar-x yang dihasilkan adalah dalam keadaan yang berkualiti dan mempunyai diagnostik yang tinggi. Ia telah diperkenalkan oleh Roger Windle daripada Adelaide, Australia Utara bagi membantu Juru X-Ray dan para pelajar mempunyai tatacara yang berstruktur bagi menganalisis imej sinar-x pada tahap yang paling optimum (Wikiradiography.net, 2018). Kriteria **PACEMAN** ialah *Positioning, Alignment, Colimation, Exposure, Marker, Aesthetics* dan *Name*.



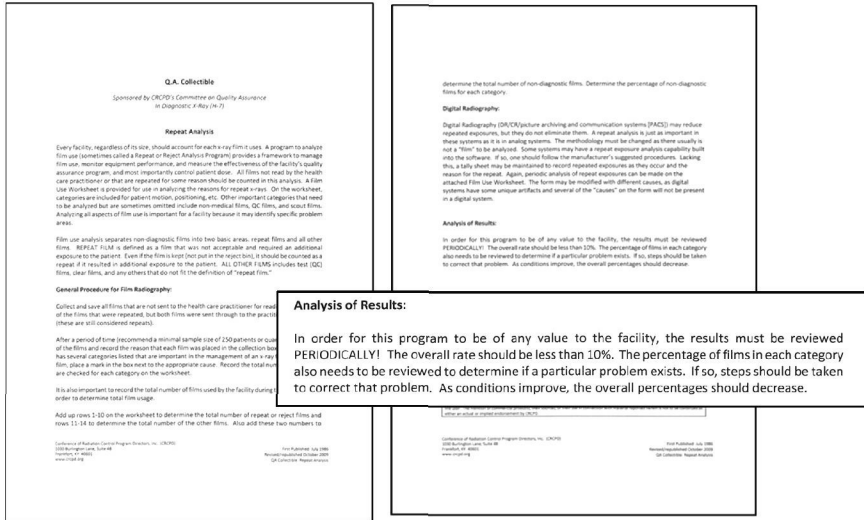
Rajah 2: Buku **PACEMAN**

Penanda Aras

Penanda Aras telah dilakukan ke atas beberapa hospital seluruh Malaysia bagi mengenal pasti masalah yang sama turut berlaku ketika pemeriksaan angiografi anggota bawah dilakukan. Hospital-hospital yang terlibat ialah:

1. Sime Darby Medical Centre
2. Sunway Medical Centre
3. Hospital Selayang
4. Hospital Serdang
5. Hospital Kuala Lumpur
6. Pusat Perubatan Universiti Malaya (PPUM)
7. Hospital Universiti Sains Malaysia (HUSM)

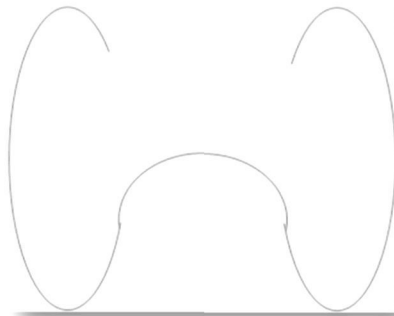
Berdasarkan penanda aras yang dilakukan, kami mendapati tiada data peratusan penolakan imej tidak optimum direkodkan. Oleh itu, kami telah menetapkan sasaran yang disyorkan oleh sebuah badan antarabangsa yang diiktiraf dunia iaitu *Committee on Quality Assurance* yang menyatakan peratusan penolakan imej adalah tidak melebihi 10%. **Rajah 2** menunjukkan Keputusan Analisis Penolakan Imej Sinar-X yang telah dikeluarkan oleh *Committee on Quality Assurance*.



Rajah 2: Keputusan Analisis Penolakan Imej Sinar-X yang telah dikeluarkan oleh *Committee on Quality Assurance*

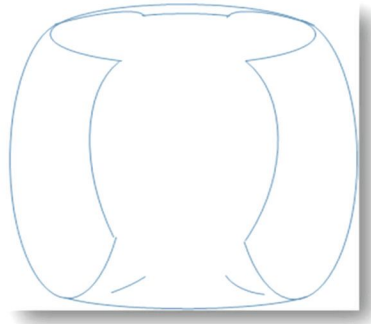
Lakaran Kasar IMMOLIMB™

Rajah 3 menunjukkan pandangan atas lakaran kasar alat cegah gerak kaki IMMOLIMB™.



Rajah 3: Pandangan atas IMMOLIMB™

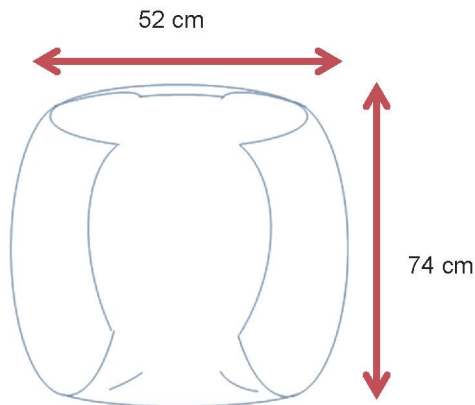
Rajah 4 menunjukkan pandangan hadapan lakaran kasar alat cegah gerak kaki IMMOLIMB™.



Rajah 4: Pandangan Hadapan IMMOLIMB™

Spesifikasi IMMOLIMB™

Rajah 5 menunjukkan spesifikasi IMMOLIMB™ yang telah dihasilkan dengan mempunyai ketinggian 74 cm dan diameter 52 cm.



Rajah 5: Spesifikasi IMMOLIMB™

Pemilihan dan Pembuatan

IMMOLIMB™ telah dihasilkan dengan menggunakan bahan buangan terpakai dan boleh dikitar semula seperti span lembut, strap lembut, dan bekas plastik terpakai (Rajah 5). Untuk pengetahuan, proses pemilihan bahan kitar semula ini adalah bertepatan dengan konsep Ekosistem Kondusif Sektor Awam (EKSA). Komponen utama dalam konsep ini adalah Amalan

5S iaitu sisih, susun, sapu, seragam dan sentiasa amal (Mampu.gov.my, 2018). Antara objektif utama pelaksanaan EKSA ini adalah menggalakkan aktiviti ke arah mewujudkan persekitaran hijau melalui pembudayaan Amalan Hijau. Antara ciri-ciri pemilihan bahan bagi penciptaan alat Inovasi IMMOLIMB™ ialah mudah dibentuk, mudah diperolehi, tembus sinaran, ringan, kukuh, selamat, murah, mudah dicuci/nyahkuman, dan tahan lasak. Selain itu, beberapa kriteria telah diambil kira bagi menghasilkan ciptaan inovasi ini supaya ia berkualiti dan selamat digunakan oleh pesakit. Kriteria tersebut ialah rangka utama, strap, dan pelapik tengah. Ujian fleksibiliti bahan untuk rangka utama, strap dan pelapik tengah telah dilakukan supaya ciri-ciri pemilihan adalah bersesuaian dan berkualiti.



Bekas plastik terpakai



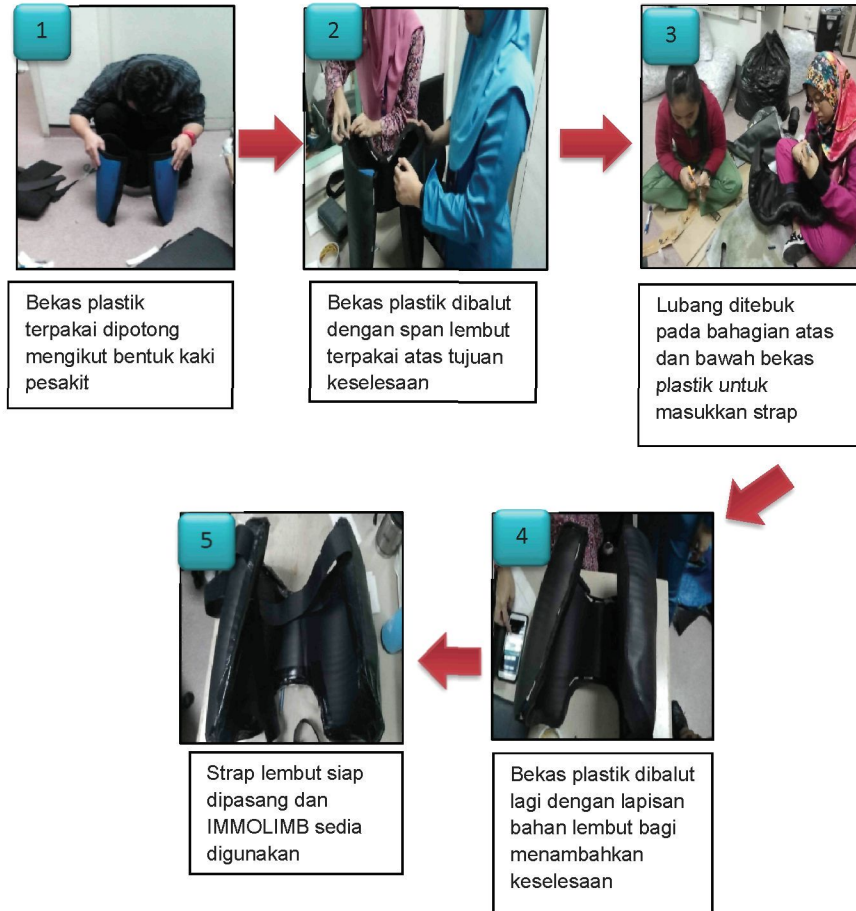
Strap lembut



Span lembut

Rajah 6: Bahan Utama IMMOLIMB™

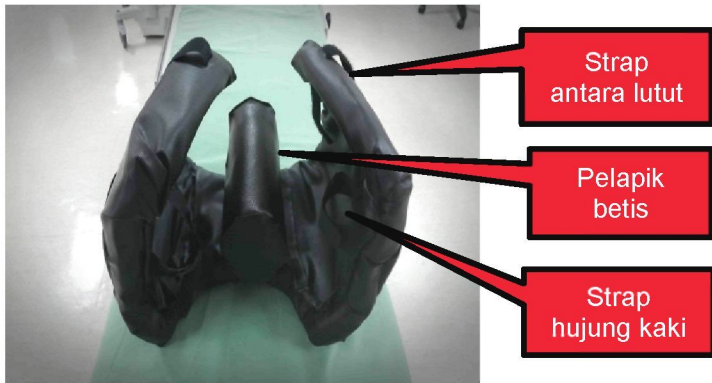
Rajah 7 menunjukkan proses pembuatan IMMOLIMB™ iaitu bermula daripada proses bekas plastik terpakai dipotong mengikut bentuk kaki pesakit, dan bekas plastik tersebut dibalut dengan spans lembut terpakai bagi memberi keselesaan kepada kaki pesakit. Kemudian, lubang kecil ditebuk pada bahagian atas dan bawah plastik bagi tujuan memasukkan strap lembut. Bagi menambahkan keselesaan kepada kaki pesakit dan mengurangkan kesakitan, bahagian luar bekas plastik tersebut dibalut sekali lagi dengan bahan lapisan lembut. Akhir sekali, strap lembut dipasang dan IMMOLIMB™ sedia digunakan.



Rajah 7: Proses Pembuatan IMMOLIMB™

Rajah 8 menunjukkan komponen utama IMMOLIMB™ yang terdiri daripada strap antara lutut, pelapik betis dan strap hujung kaki.

Rajah 9 menunjukkan IMMOLIMB™ dilihat dari sudut pandangan bawah dan **Rajah 10** menunjukkan IMMOLIMB™ dilihat dari sudut pandangan sisi.



Rajah 8: Komponen Utama IMMOLIMB™



Rajah 9: Pandangan Hadapan



Rajah 10: Pandangan Sisi

Rajah 11 di bawah menunjukkan kaedah penggunaan IMMOLIMB™ yang betul



1
Strap IMMOLIMB di bahagian bawah meja pemeriksaan



2
Kedua-dua belah kaki pesakit diletakkan di dalam IMMOLIMB



3
Posisikan dan strap hujung kaki di bahagian hujung IMMOLIMB



4
Laraskan mengikut keselesaan dan kesesuaian kaki



5
Laraskan strap di bahagian lutut



6
Pemeriksaan Angiografi menggunakan IMMOLIMB dijalankan

Rajah 11: Kaedah Penggunaan IMMOLIMB™

KEBERHASILAN PROJEK

Daripada projek yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa impak telah berjaya diperolehi. Pertama, penurunan imej sinar-x anggota kaki daripada 40.18% kepada 7.95%. Hal ini bermakna, imej berkualiti telah berjaya dihasilkan dan ditingkatkan sebanyak 32.23%. Kedua, penjimatan kos pembelian alat cegah gerak kaki yang berada di pasaran telah berjaya dijimatkan sebanyak RM23,316.00. Ketiga, kos perubatan telah berjaya dikurangkan sebanyak RM630,000.00 iaitu pesakit tidak perlu kerap menjalani rawatan dialisis kesan daripada penggunaan media kontras ke dalam salur darah. Keempat, dos radiasi telah dikurangkan sebanyak 72.72% yang membolehkan pesakit tidak perlu lagi menjalani pemeriksaan ulangan. Kelima, masa pemeriksaan telah berjaya dijimatkan sebanyak 67.74% iaitu daripada 2 jam 35 minit kepada 1 jam 45 minit. Keenam, alam sekitar telah berjaya dipulihara kesan daripada penggunaan bahan kitar semula seperti plastik terpakai. Ketujuh, projek ini telah menepati Strategi Lautan Biru Kebangsaan (NBOS) yang telah diperkenalkan oleh kerajaan.

RUMUSAN

IMMOLIMB™ merupakan satu inovasi terbaharu dalam bidang perubatan yang terbukti berhasil melalui fungsinya sebagai alat cegah gerak kaki kepada pesakit yang menghidap diabetes dan mempunyai salur darah tersumbat sebelum keputusan akhir kaki dipotong dijalankan. Melalui inovasi ini, kaki pesakit dapat dielakkan daripada bergerak dengan kebarangkalian yang tinggi ketika media kontras disuntik ke dalam salur darah kaki pesakit.

Selain itu, ciri-ciri pemilihan bahan seperti mudah dibentuk, mudah diperolehi, tembus sinaran, ringan, kukuh, selamat, murah, mudah dicuci/nyahkuman, dan tahan lasak adalah menepati kualiti penciptaan IMMOLIMB™. Bahkan bahan-bahan yang digunakan untuk mencipta inovasi ini adalah terdiri daripada bahan-bahan kitar semula seperti bekas plastik terpakai, span dan strap lembut. Malahan, ujian fleksibiliti rangka utama, pelapik betis dan strap telah dijalankan bagi memastikan kualiti piawaian dan keselesaan kepada pesakit dicapai.

Beberapa impak telah dicapai melalui penciptaan ini seperti penurunan imej yang tidak berkualiti, penjimatan kos pembelian alat cegah gerak, penjimatan kos perubatan, pengurangan dos radiasi, penjimatan masa pemeriksaan, alam sekitar dapat dipulihara dan menepati Strategi Lautan Biru Kebangsaan (NBOS).

Beberapa kesan lain kepada pesakit, kakitangan, organisasi dan *stakeholders* sekiranya masalah ini tidak diatasi ditunjukkan seperti dalam Jadual 2.

Jadual 2: Kesan Terhadap Pesakit, Kakitangan, Organisasi dan Stakeholders Sekiranya Masalah Pergerakan Kaki Semasa Prosedur Angiografi Anggota Bawah Tidak Diselesaikan

	Kesan
Pesakit	<ul style="list-style-type: none"> Meningkatkan dos radiasi yang tidak diperlukan •Pengulangan pemeriksaan yang melibatkan lebih dedahan sinar-x •Mengganggu keselesaan pesakit •Melambatkan pakar intervensi membuat diagnosis penyakit untuk rawatan susulan •Meningkatkan risiko kegagalan fungsi ginjal akibat lebih media kontras •Meningkatkan masa prosedur
Kakitangan	<ul style="list-style-type: none"> •Berlaku pembaziran tenaga dan kualiti kerja menurun •Dedahan radiasi yang berlebihan •Beban kerja yang bertambah •Motivasi kerja menurun •Kualiti kerja menurun •Menunjukkan kelemahan teknik •Mendedahkan ketidakprofesionalan •Meningkatkan kesilapan yang berulang
Organisasi	<ul style="list-style-type: none"> •Peningkatan kadar analisis penolakan imej •Tidak dapat menyumbang kepada bidang pembelajaran dan pengajian •Maklumat diagnostik yang tidak tepat •Menjejaskan kualiti piagam jabatan •Menunjukkan kelemahan sistem kerja
<i>Stakeholders</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Mengurangkan stok pembelian kontras media •Meningkatkan kemahiran dan daya saing pekerja dalam menyelesaikan masalah •Meningkatkan imej KKM dalam bidang inovasi •Mengurangkan pembelian produk inovasi yang bernilai ribuan ringgit

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan sekalung penghargaan dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan ruang dan peluang kepada Kumpulan SINARAN untuk berkarya menghasilkan inovasi IMMOLIMB™. Terima kasih diucapkan kepada Ketua Jabatan Radiologi PPUKM, Prof. Hamzaini Abdul Hamid kerana mempercayai keupayaan kami dalam menghasilkan inovasi ini. Malahan, terima kasih diucapkan kepada fasilitator kami iaitu Dr Nik Azuan kerana sudi memberikan bimbingan dan idea ciptaan sepanjang projek ini dijalankan.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak di bawah ini kerana memperakui keberkesanan dan kejayaan IMMOLIMB™:

1. Juru Audit Dalaman PPUKM.
2. Syarikat Accentrix Sdn. Bhd.
3. Persatuan Juru X-Ray Malaysia.
4. Puan Nurmazaina Md Ariffin - Ketua Penolong Pengarah Kanan-Bahagian Kawalselia Radiasi Perubatan Kementerian Kesihatan Malaysia.
5. Mr. Ichiro Yamaguchi dari National Institute Of Public Health Japan.
6. Ketua Juru X-Ray Darul Ehsan Medical Centre.
7. Ketua Juru X-Ray Institut Kanser Negara.
8. Ketua Juru X-Ray Pusat Perubatan Universiti Malaya.
9. Wartawan Harian Metro.

PRA-SYARAT

1. Johan Keseluruhan Konvensyen Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) Peringkat UKM 2016.
2. Johan Kategori Teknikal Konvensyen Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) Peringkat UKM 2016.
3. Fasilitator Terbaik Kategori Teknikal Konvensyen Kumpulan Inovatif dan Kreatif (KIK) Peringkat UKM 2016.
4. Anugerah Emas di Konvensyen Team Excellence Peringkat Wilayah Tengah 2017.
5. Naib Johan Kategori Teknikal Peringkat IPTA 2017 di UniMAP Perlis.

6. Fasilitator Terbaik Kategori Teknikal Peringkat IPTA 2017 di UniMAP Perlis.
7. Persembahan Terbaik Kategori Teknikal Peringkat IPTA 2017 di UniMAP Perlis.
8. Anugerah Emas Peringkat IPTA 2017 di UniMAP Perlis.
9. Top 10 Terbaik Kategori Sektor Awam Perkhidmatan di Konvensyen Team Excellence Peringkat Kebangsaan 2017.
10. Wakil Malaysia ke ICQCC Singapore 2018.

RUJUKAN

- Penyakit diabetes membimbangkan, langkau jangkauan kementerian* (2017, April 8), Utusan Borneo online, Diambil dari <https://www.utusanborneo.com.my>.
- Bale, R.J., Lottersberger, C., Vogele, M., Prassl, A., Czermak, B., Dessl, A., Sweeney, R.A., Waldenberger, P., Jaschke, W. (2017). *A novel vacuum device for extremity immobilization during digital angiography: preliminary clinical.*
- Fodero, K.M. & Wunderlich, P.S.M. (2008). *The use of the mini nutrition assessment tool to measure the nutrition status of community-dwelling seniors taking part in government-sponsored programs. Geriatric Nutr. 23(2): 139-148.*
- Francis, IS., Dodge, GS., Plats, AD. (2015). *The bead bag immobilization device, An International Journal Of Radiology, Radiation Oncology And All Related Sciences.*
- Redhwan, AN., Muhamed, TO., Nurhuda, I., Zaliha, I., Nor Aini, MN., Nik Shamsidah, NI., Aimi Nadira, MR., Mohd Ikhsan, S., (2017) *Diabetes Mellitus among Selected Malaysian Population: A Cross-Sectional Study.*
- Reilly, J.J. (2005). *Descriptive epidemiology and health consequences of childhood obesity. Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab. 19: 327-341.*

"IMMOLIMB™" Penyelesaian Masalah kepada Imej Prosedur Angiografi

Shafie Ooyub, Fatanah Ismail & Noor Azah Daud. (2004). *Diabetes program in Malaysia-Curent and future. NCD Malaysia 3(2): 6-12.*

Aplikasi Didik Hibur Tajwid al-Quran (Teroka Tajwid): Kajian Awal Persepsi Pengguna (Edutainment Application of al-Quran Tajweed (Teroka Tajwid): A Purrview Study on the Users' Perception) **1**

Sulaiman Mahzan, Siti Fairuz Nurri Sadikan, Mohd Ab Malek Md Shah, Mohd Harun Shahrudin, Shamsol Shafie dan Mohamad Hafiz Rahmat

CSETT Memudahkan Proses Penyediaan Jadual Waktu Kuliah (Class Timetable Preparation Gets Easier With CSETT) **17**

Zami Bin Mohamed, Subaily Maizan binti Abdul Manaf, Sholehah binti Abdullah, Siti Fatimah Mardiah binti Hamzah, Sahwani binti Afandi, Nur Azwani binti Mohamad Azmin, Nik Nur Afizan binti Azlan, Hafid binti Omar dan Fathiyah binti Ismail

"IMMOLIMB" Penyelesaian Masalah Kepada Imej Prosedur Angiografi Anggota Bawah Yang Kurang Optimum ("IMMOLIMB" Problem Solving Method For Low Quality Image of Lower Limb Angiography Procedure) **31**

Halmi Shamsudin, Nik Azwan N, Norman Nordin, Saldan Saman, Hafiz Salahudin, Azrul AB, Norhafizan Nordin, Meriam Ismail, Rohaida Hassan, Wan Shorizah AWE dan Salwa Sapé

Inovasi 'Solat Alert Software' (SAS) Sebagai Satu Kaedah Menggalakkan Pengguna Komputer Menunaikan Solat Di Awal Waktu (Solat Alert Software As A Method of Encouraging Computer User to Perform Prayer at the beginning of Prayer Time) **51**

Azizon Salleh, Prof Madya Dr. Huzaimah Ismail, Dr Komariah Yusoff, Azizah Zakaria dan Ahmad Faizar Jaafar

Pembelajaran Efektif Menggunakan Penunjuk Newton's Free Body Diagram (FBD) (Effective Learning using Newton's Free Body Diagram (FBD) Ruler) **61**

Amin Aadenan, Siti Zaubidah Abdullah, Nor Fadhlina Jaafar dan Nurulizati Makhtar

Sistem Maklumat Penyakit Tuberkulosis Berasaskan Geospatial Untuk Mengurus Penyakit Bawaan Udara (Geospatial Tuberculosis Information System for Airborne Disease Management) **75**

Abdul Rauf Abdul Rasam, Noresah Mohd Shariff, Jiloris F. Dony dan Saiful Aman Sulaiman

Pangkalan Data Ez_Locate Sebagai Penyelesaian Masalah Pencarian Maklumat Untuk Pelajar (Ez_Locate As A Solution For Students To Find Information) **89**

Noraizah Binti Abu Bakar, Ahmad Marzuki Amiruddin Bin Othman, Zarina Binti Abu Bakar, Mohammad Albar Bin Bakar, Norhidayah Binti Abdullah, Norfiza Binti Othman, Nor Hafizah Binti Abd Mansor, Nadzirah Binti Yahaya, Syed Khusairi Bin Tuan Azam, Mohd Halim Bin Kadri dan Nini Suhana Mastini Binti Razi

Inovasi Pengajaran Untuk Menarik Minat Pelajar Bermain Bola Tampar (Teaching Innovation To Attract Students' Interest In Playing Volleyball) **105**

Jamiaton Kusrin, Mohamad Nizam Mohamed Shapie, Sharifah Aliman, Faridah Mohamad Halil dan Zarrul Hayat Mohd Yusof