

NORTHERN JOURNAL OF INNOVATION AND ENGINEERING APPLICATION (NJIEA) 2022

VOL 1

ISSN 2976-2766

© UPIK, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

© 2022 All right reserved. No part of this publication should be reproduced, stored in retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the copyright owner.

Northern Journal of Innovation and Engineering Application (NJIEA) Vol 1, 2022

ISSN 2976-2766

EDITORIAL BOARD

Hj. Mohd Ruzi bin Hamzah
Director of Polytechnic Tuanku Sultanah Bahiyah

Mohd Zamre bin Ab Rahman
*Deputy Director of Academic,
Polytechnic Tuanku Sultanah Bahiyah*

Dr. Hj. Samsul bin Abd Rashid
*Deputy Director of Academic Support,
Polytechnic Tuanku Sultanah Bahiyah*

Ts. Norizah binti Md. Ishak
*Head of Unit Penyelidikan, Inovasi dan
Pengkormesialan (UPIK)*

EDITOR-IN-CHIEF

Dr. Siti Rozakiah Assurin binti Hassan

EDITORIAL COMMITTEE

Dr. Nor Aizam binti Muhamed Yusof
Dr. Rahimah binti Abdul Rahman
Ts. Dr. Ros Saidatunnaziah binti Md. Yusoff
Mohd Hafiz bin Ismail
Anna Zareena binti Azaman
Lachmy Narayana a/l Jogulu

INTERNAL REVIEWERS

Dr. Syaiful Baharee bin Jaafar
Dr. Rahimah binti Abdul Rahman
Dr. Nor Aizam binti Muhamed Yusof
Ts. Dr. Ros Saidatunnaziah binti Md. Yusoff
Dr. Md Razak bin Daud
Nadia Hanim binti Abd. Rani
Mohd Khairul bin Domadi
Abdul Rashid bin Alias

EXTERNAL REVIEWER

Dr. Chong Fung Yen @ Azilina Chong
Polytechnic Kota Kinabalu (PKK)

Ir. Dr. Iza Sazanita binti Isa
Universiti Teknologi Mara (UiTM)

Dr. Haji Mohd Faizal bin Jamaludin
Universiti Teknologi MARA (UiTM)

Dr. Foo Jyy Wei
Polytechnic Kuala Terengganu (PKT)

Ts Dr. Sharifah Aznee binti Said Ali
@ Syed Ali
Polytechnic Port Dickson (PPD)

Dr. Maznah binti Iliyas Ahmad
Polytechnic Sultan Azlan Shah (PSAS)

Dr. Khairul Nabilah binti Zainul Ariffin
Universiti Sains Islam Malaysia (USIM)

Ts. Dr. Al Amin bin Mohamed Sultan
Universiti Teknikal Malaysia (UTEM)

Dr. Mohd Sharizal bin Abdul Aziz
Universiti Sains Malaysia

PROOFREADER

Dr. Nur Syuhada binti Mohd Radzi
Lachmy Narayana a/l Jogulu
Nurhaida binti Abdullah Hadi
Selvamalar a/p Selvarajan
Eda Idoera binti Mohd Yusak

EDITORIAL OFFICE

Unit Penyelidikan, Inovasi dan
Pengkormesialan (UPIK),
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

DESIGNED BY

Ts. Dr. Ros Saidatunnaziah binti Md Yusoff

PUBLISHED BY

Perpustakaan Al-Khawarizmi
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

Table of Contents

No	Title and Authors	Page
1	PERSEPSI PELAJAR TERHADAP APLIKASI PERMAINAN PAC-SCI SEBAGAI ALAT BANTU MENGAJAR DALAM PROSES PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN Noorul Amilin binti Saipudin* , Shamsul Arif bin Ismail, Azlina binti Hassan	7
2	APLIKASI E-SLIP Nurulzamrina binti Ahmad* , Muhammad Ameen bin Atan, Abdul Muthalib bin Abdul Rahman1, Hadzira binti M Nor	16
3	CONCEPTUAL DESIGN OF CIRCULAR MOULD FOR VERTICAL INJECTION MOULDING MACHINES Thong Shu Hui, Muhammad Fadzlee Firas bin Mohd Fadzillah, Amaresh Malakar Choudhury, Saad Najir Ahmed Cheplin, Valerie Paya Thomas, Gee Chia Chen*	27
4	CASENNA SOAP: PENERIMAAN PENGGUNA TERHADAP SABUN BERASASKAN MINYAK MASAK TERPAKAI DAN DAUN GELENGGANG Noor Hanim binti Ismail* , Muhamad Aiman Ikhwan bin Rossly, Nur Farah Dania binti Rosnan, Ahmad Muhkrizz Ahmad bin Khairul Ariffin	46
5	2.4GHZ RECTANGULAR MICROSTRIP PATCH ANTENNA AS WIFI TRAINER APPLICATION Syahril Izwan bin Abdul Yamin*	55
6	HOME INTRUSION ALARM SYSTEM Mohd Majdi bin Abdullah* , Sharvin A/L Sathivelu	73
7	FERTIGATION SCREENING MECHANISM FOR CUCUMIS SATIVUS TREE Wan Nor Shela Ezwane binti Wan Jusoh* , Md Razak bin Razak, Shukri bin Zakaria, Mohd Iqbal Syazwan bin Azizan	80

8	APLIKASI 'JP INFOPOINT' SEBAGAI ALAT PEMUDAHCARA PEMBUATAN KEPUTUSAN JABATAN PERDAGANGAN PTSB Anna Zareena Azaman, Asmidar Ahmad Salleh, Intan Radina*	87
9	EAZY KUEH TALAM Atikahambar Yusni, Marini Md Isa* , Eni Syafina Roslan	96
10	KAJIAN KEBOLEHFUNGSIAN MODUL SMART PAPER WORK POCKET KURSUS DPB50163 Nor Hatizal Amarul Shah*	110
11	PEMBANGUNAN PRODUK BAHARU ROYAL THAI CHILI SAUCE Farizoh Hamid* , Maya Azira Kamran, Pritive Rau Balakrishnan Rao, Noor Shuhaili Mohammad Noor	117
12	SHELL SECRET HUT: MASKER WAJAH KULIT TELUR Nor Farahain Dzulkafli* , Rozana Abd Rahman, Mekaasri Vengadasamy, Mathialagi Saravanan, Nur Adilla Najiha Marzuki	126
13	ORGA RAINBOW CANE Nur Qamarina binti Rasni, Nur Erisyatul Aina binti Yaacob, Mohamad Hafiz bin Ramli, Siti Mariam binti Samat*	136
14	APRON BENGKUNG Azhani Hasibah binti Ab Karim* , Zaini binti Madarshah	147
15	PENGUNAAN RAIN HARVESTING (RH) APLIKASI Rhahimi binti Jamil* , Md Nasir bin Md Safar, Asiah binti Ariffin, Mohd Hafis bin Yunus, Rossitah binti Selamat	155

16	REKA BENTUK PEMBANGUNAN ALAT BAHAN BANTU PENGAJARAN: DIGITAL SYSTEM LAB KIT Md Razak bin Daud* , Shukri bin Zakaria, Mohd Iqbal Syazwan bin Azizan, Wan Nor Shela Ezwane binti Wan Jusoh, Nur Azrina binti Azlan	160
----	--	-----

**corresponding author*

PERSEPSI PELAJAR TERHADAP APLIKASI PERMAINAN PAC-SCI SEBAGAI ALAT BANTU MENGAJAR DALAM PROSES PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Noorul Amilin binti Saipudin*, Shamsul Arif bin Ismail, Azlina binti Hassan

Jabatan Matematik Sains dan Komputer, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

*Corresponding author email address: amilin@ptsb.edu.my

ABSTRAK

Aplikasi permainan PAC-Sci merupakan salah satu aplikasi permainan yang berbentuk ilmiah yang dapat menarik minat pelajar dan membantu mereka untuk membuat latihan secara sendiri. Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji persepsi pelajar yang mengambil kursus Sains Kejuruteraan dengan penggunaan aplikasi permainan. Kajian ini juga melibatkan aplikasi PAC-Sci yang tidak memerlukan kemudahan internet dan telah digunakan di Jabatan Matematik, Sains dan Komputer sebagai alat bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Responden adalah terdiri daripada 25 orang pelajar Diploma Kejuruteraan di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Penyelidikan ini menggunakan kaedah kuantitatif dengan mengumpul data menggunakan borang soal selidik yang telah disediakan. Hasil kajian menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi PAC-Sci sebagai alat bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan tahap minat, penerimaan dan motivasi pelajar terhadap kursus Sains Kejuruteraan di Politeknik Tuanku Bahiyah dengan min keseluruhan 4.64 iaitu pada interpretasi tinggi.

Kata kunci: Persepsi pelajar, minat, penerimaan, motivasi, aplikasi permainan

1. Pengenalan

Gamifikasi ialah strategi pembelajaran yang menggunakan elemen permainan untuk memotivasikan dan menarik minat pelajar terhadap pengajaran guru di dalam bilik darjah. Kaedah gamifikasi ini juga adalah salah satu kaedah pengajaran abad ke-21 yang menggabungkan kandungan pembelajaran dengan mekanik seperti permainan. Justeru itu bukan suatu perkara asing apabila kaedah ini banyak digunakan oleh para pendidik semasa mengajar secara dalam talian dengan menggunakan pelbagai aplikasi percuma di internet seperti *Kahoot!*, *Quizizz*, *Quizlet*, *Wordwall*, dan *Qimkit*. Walaubagaimanapun terdapat kekangan dari pihak pelajar kerana sebahagiannya tidak mendapat capaian internet yang baik menyebabkan mereka ketinggalan dalam proses pembelajaran yang telah dijalankan. Oleh yang demikian, timbul persoalan kepada pengkaji untuk mewujudkan satu aplikasi gamifikasi yang tidak memerlukan akses internet dan masih bersifat interaktif dan menarik.

Sepanjang proses pengajaran dan pembelajaran Sains Kejuruteraan di politeknik, didapati pensyarah mempunyai kekangan dari segi masa untuk menjalankan aktiviti atau latihan tambahan yang berkaitan topik yang dipelajari. Dengan tempoh yang ditetapkan iaitu 14 minggu untuk menghabiskan silibus tujuh topik, pensyarah mengalami kesukaran membuat latihan bersama pelajar melainkan membuat kelas tambahan diluar waktu yang telah ditetapkan. Maka dengan ini penggunaan aplikasi

ini dapat membantu pelajar membuat latihan sendiri yang lebih interaktif dan yang paling penting tanpa memerlukan akses internet.

Responden bagi kajian ini terdiri daripada pelajar semester 1 Diploma Kejuruteraan yang mendaftar kursus DBS10012 Sains Kejuruteraan pada sesi II 2021/2022. Pemilihan kumpulan sasaran kajian adalah disebabkan pengkaji merupakan pensyarah kursus Sains Kejuruteraan dan dapat berhubung dengan pelajar tersebut secara langsung untuk memberi maklum balas melalui soal selidik berkaitan dan menggunakan aplikasi yang pengkaji perkenalkan. Dalam pelaksanaan kajian ini, tinjauan masalah dibuat berdasarkan kaji selidik. Kaji selidik ini bertujuan bagi mengumpul data daripada kumpulan sasaran.

Kemudahan untuk mengakses soalan latihan bagi kursus Sains Kejuruteraan (DBS10012) merupakan satu perkara yang perlu dipertimbangkan dan diberi keutamaan bagi memastikan kejayaan dan kefahaman pelajar dalam kursus yang diambil. Oleh itu, satu langkah yang pro aktif perlu diambil bagi menyelesaikan masalah kesukaran pelajar mengakses latihan berbentuk gamifikasi yang diberikan tanpa memerlukan rangkaian internet. Selain itu, tujuan kajian ini dilakukan adalah untuk mengetahui persepsi pengguna (pelajar) ketika menggunakan aplikasi PAC-SCI dengan menilai tahap minat, penerimaan dan motivasi pelajar terhadap penggunaan aplikasi PAC-SCI sebagai alat bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

2. Metodologi Kajian

Bahagian ini membincangkan mengenai metodologi kajian yang digunakan sepanjang proses pembangunan aplikasi PAC-SCI. Berdasarkan kepada kajian ini, maklumat dan data dapat dikumpul secara langsung daripada responden berkaitan minat, penerimaan dan motivasi pelajar dalam pembelajaran Sains Kejuruteraan menggunakan kaedah gamifikasi iaitu melalui aplikasi PAC-SCI. Kajian ini dilakukan secara kuantitatif dan melibatkan 25 orang pelajar Diploma Kejuruteraan dari Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah (PTSB) yang terdiri daripada pelajar lelaki dan perempuan dan mempunyai latarbelakang keluarga yang berbeza dan pelbagai aras pemikiran.

2.1. Tinjauan Masalah

Kerajaan Malaysia memandang serius terhadap konteks gamifikasi dalam Pendidikan di Malaysia bagi pelbagai bidang di negeri ini. Buktinya ditunjukkan dalam perasmian Media and Game Innovation Centre of Excellence yang telah dirasmikan oleh mantan Perdana Menteri ketika itu, Dato's Sri Mohd Najib Tun Abdul Razak dalam upacara meraikan ulang tahun Iskandar Malaysia yang ke-10 [9].

2.2. Kaedah Pengumpulan Data

Kajian tinjauan masalah merupakan kaedah yang terbaik dalam mengumpul data daripada kumpulan sasaran yang kecil melalui kaedah kuantitatif. Soal selidik dibina dan disemak oleh Ketua Kursus Sains dari Jabatan Matematik, Sains dan Komputer, PTSB. Kemudian kajian rintis dilaksanakan kepada 10 orang pelajar Diploma Kejuruteraan, PTSB bagi sesi kuliah yang sama iaitu Sesi II 2021/2022. Tujuannya

adalah untuk memastikan kesahan soalan iaitu dari segi kesesuaian soalan dan kefahaman pelajar terhadap soalan yang diberikan.

2.3. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen ini berfungsi sebagai alat pengukur dan menjadi medium pengantara antara pengkaji dan pelajar. Instrumen yang digunakan adalah borang soal selidik. Soal selidik ini dibahagikan kepada dua bahagian iaitu bahagian A dan B. Bahagian A terdiri daripada maklumat latarbelakang responden manakala bahagian B adalah persoalan mengenai tahap minat, penerimaan dan motivasi pelajar terhadap penggunaan aplikasi permainan PAC-SCi dalam proses PdP bagi kursus Sains Kejuruteraan. Soalan-soalan soal selidik ini diilhamkan dari kajian lepas iaitu berdasarkan kajian [8],[7].

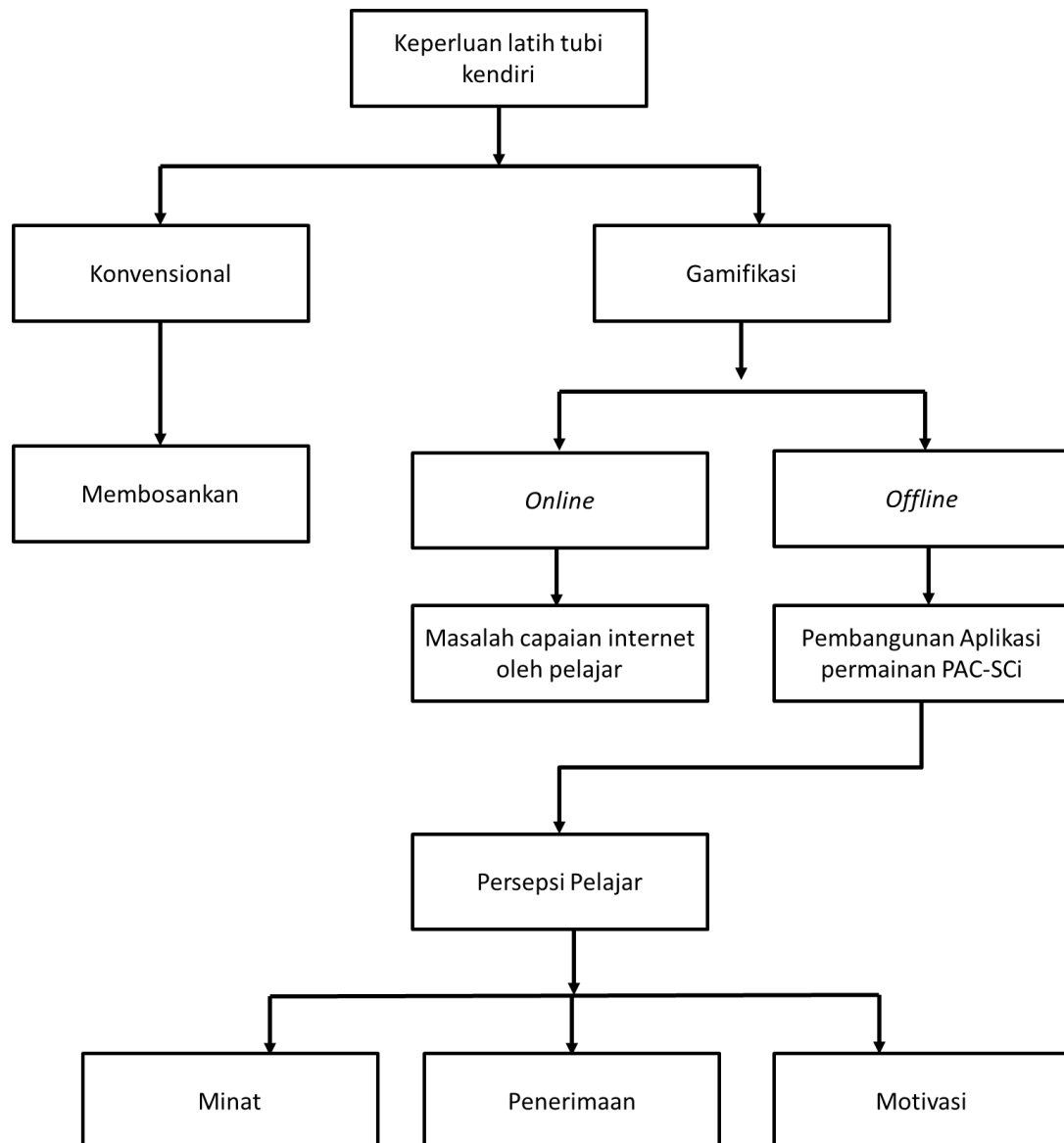
Soal selidik ini menggunakan skala likert lima tahap iaitu Sangat Tidak Setuju(1), Tidak Setuju(2), Tidak Pasti(3), Setuju(4) dan Sangat Setuju(5). Kaedah interpretasian ini merujuk kepada sumber seperti dalam Jadual 1 bagi mengukur tahap minat, penerimaan dan motivasi pelajar [1].

Jadual 1 : Tahap Skor Min

Skor Min	Tahap (Interpretasi)
1.00 hingga 2.49	Rendah
2.50 hingga 3.79	Sederhana
3.8 hingga 5.00	Tinggi

2.4. Cadangan Intervensi

Satu aplikasi permainan berbentuk pendidikan telah dibangunkan iaitu PAC-SCi. PAC-SCi merupakan sebuah permainan apps berbentuk pendidikan yang dibangunkan dengan menggunakan perisian *Microsoft Powerpoint 10* dan boleh dimuat turun di android. Pembangunan apps ini adalah bertujuan untuk mempelbagaikan medium pembelajaran dan pengajaran secara maya sama ada di sekolah, kolej, politeknik atau institusi pengajian tinggi. PAC-SCi telah dibangunkan dengan menggunakan konsep asal permainan Pac-man tetapi diubahsuai dengan memasukkan soalan-soalan Sains yang dapat menarik minat pelajar membuat latihan tubi sama ada di dalam atau luar bilik kelas. Tujuan asal pembangunan permainan ini adalah untuk menyediakan satu aplikasi permainan berbentuk pendidikan tanpa memerlukan rangkaian internet dan boleh dimainkan di mana sahaja.



Rajah 1. Carta Alir Kajian Persepsi Pelajar Terhadap Aplikasi Permainan

2.5. Persepsi Terhadap Cadangan Intervensi

Pada peringkat ini, penilaian persepsi terhadap penggunaan aplikasi permainan PAC-Sci dari pengguna dijalankan. Proses penilaian ini dijalankan berdasarkan kepada maklum balas yang diterima daripada responden setelah menggunakan aplikasi ini. Pengkaji mendapat maklumbalas responden terhadap penggunaan aplikasi ini melalui borang soal selidik yang telah diedarkan pada minggu ke 14 kuliah bagi Sesi II 2021/2022.

3. Dapatan Dan Perbincangan

Bahagian ini membincangkan analisis dapatan kajian berdasarkan soal selidik yang telah diedarkan kepada 25 orang pelajar Sesi II 2021/2022 sebagai responden kajian.

3.1. Taburan Demografi Responden

Berdasarkan Jadual 2 seramai 12 orang (48 %) peserta kajian adalah pelajar lelaki. Manakala, responden daripada kalangan pelajar perempuan adalah sebanyak 13

orang iaitu 52 % daripada jumlah keseluruhan. Ini menunjukkan bahawa, jumlah responden mengikut jantina adalah seimbang dan lebih kurang sama jumlahnya.

Jadual 2. Taburan Demografi Responden

Ciri Demografi		n=25	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	12	48 %
	Perempuan	13	52 %

3.2. Tahap Minat Pelajar Terhadap Penggunaan Aplikasi PAC-Sci

Terdapat LIMA (5) item yang mengukur minat pelajar terhadap penggunaan aplikasi permainan berbentuk pendidikan (PAC-Sci) sebagai alat bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

Aplikasi permainan berbentuk pendidikan merupakan salah satu pendekatan dalam proses pengajaran dan pembelajaran yang menyebabkan proses ini menjadi seronok, interaktif dan dapat menarik minat penyertaan pelajar. Jadual 3 menunjukkan nilai min dan peratus bagi setiap item dalam mengukur tahap minat pelajar terhadap penggunaan aplikasi PAC-Sci. Kajian ini mendapati semua item berada pada tahap interpretasi yang tinggi. Ini membuktikan bahawa penggunaan aplikasi permainan ini dapat meningkatkan minat para pelajar dalam mempelajari kursus Sains Kejuruteraan. Dapatan yang paling tinggi adalah pernyataan pelajar bahawa mereka berasa lebih semangat untuk belajar dengan menggunakan aplikasi PAC-Sci iaitu sebanyak 76% iaitu sebanyak 19 responden bersetuju dengan nilai min 4.60. Item ini bersesuaian dengan objektif utamanya untuk mengukur tahap minat pelajar terhadap aplikasi permainan PAC-Sci.

Diikuti oleh item 1 dan 5 dengan nilai min masing masing adalah 4.72 dan 4.76. Secara keseluruhannya, didapati hasil kajian ini menyimpulkan bahawa tahap minat pelajar terhadap penggunaan aplikasi PAC-Sci sebagai alat bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah pada tahap tinggi. Hal ini, berdasarkan hasil daripada soal selidik pelajar terhadap 5 item kajian yang menggambarkan persepsi responden terhadap penggunaan aplikasi ini. Dapatan kajian bagi tahap minat pelajar mempunyai nilai min secara keseluruhannya iaitu 4.67 dengan interpretasi pada tahap tinggi.

Jadual 3. Minat Pelajar Terhadap Penggunaan Aplikasi PAC-Sci

Bil.	Penyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju	Min	Interpretasi
1	Saya berasa lebih mudah untuk faham dengan menggunakan aplikasi PAC-Sci.	0% 0	0% 0	4% 1	28% 7	68% 17	4.72	Tinggi
2	Saya berasa gembira sepanjang melaksanakan pembelajaran	0% 0	0% 0	0% 0	28% 7	72% 18	4.60	Tinggi

	menggunakan aplikasi PAC-Sci.							
3	Pengajaran menjadi tidak membosankan dengan penggunaan aplikasi PAC-Sci.	0% 0	0% 0	4% 1	32% 8	64% 16	4.68	Tinggi
4	Saya berasa lebih semangat untuk belajar dengan menggunakan aplikasi PAC-Sci.	0% 0	0% 0	8% 2	16% 4	76% 19	4.60	Tinggi
5	PAC-Sci menarik minat saya untuk belajar sains.	0% 0	0% 0	0% 0	40% 10	60% 15	4.76	Tinggi
Min Keseluruhan							4.67	Tinggi

3.3. Tahap Penerimaan Pelajar Terhadap Penggunaan Aplikasi PAC-Sci

Jadual 4 di bawah menunjukkan data tahap penerimaan pelajar terhadap penggunaan aplikasi PAC-Sci. Terdapat 5 item dalam soal selidik yang akan menjadi tanda aras pengukuran penerimaan pelajar terhadap aplikasi ini. Jadual 4 menunjukkan semua item kajian berada pada tahap min tinggi dan responden bersetuju dan menerima penggunaan aplikasi ini.

Jadual 4. Penerimaan Pelajar Terhadap Penggunaan Aplikasi PAC-Sci

Bil.	Penyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju	Min	Interpretasi
6	PAC-Sci menjadikan aktiviti pembelajaran saya lakukan sangat menarik dan kreatif.	0% 0	0% 0	0% 0	20% 5	80% 20	4.8	Tinggi
7	Saya memilih aplikasi PAC-Sci sebagai latihan yang interaktif dan menarik.	0% 0	0% 0	0% 0	28% 7	72% 18	4.72	Tinggi
8	Saya seronok menjalankan aktiviti yang diberikan oleh pensyarah.	0% 0	0% 0	0% 0	24% 6	76% 19	4.76	Tinggi
9	Saya setuju PAC-Sci membantu menguji kefahaman saya dalam kursus sains	0% 0	0% 0	4% 1	28% 7	68% 17	4.64	Tinggi
10	Saya setuju PAC-Sci memudahkan saya mengulangkaji topik sains.	0% 0	0% 0	0% 0	36% 9	64% 16	4.76	Tinggi
Min Keseluruhan							4.74	Tinggi

Respon tertinggi adalah item 6 iaitu pelajar bersetuju bahawa PAC-Sci menjadikan aktiviti pembelajaran yang dilakukan menjadi sangat menarik dan kreatif sebanyak 80% responden bersetuju dengan nilai min 4.8. Kemudian diikuti oleh item 8 dan 10

bahawa mereka bersetuju bahawa mereka seronok menjalankan aktiviti yang diberikan oleh pensyarah dan bersetuju PAC-Sci memudahkan mereka mengulangkaji topik sains. Kedua-dua item ini berkongsi nilai min yang sama iaitu 4.76. Manakala item yang paling rendah adalah mereka bersetuju bahawa PAC-Sci membantu menguji kefahaman dalam kursus sains.

Kesimpulan daripada dapatan ini, menunjukkan bahawa tahap penerimaan pelajar terhadap penggunaan aplikasi PAC-Sci berada pada tahap tinggi. Ini adalah berdasarkan kepada hasil soal selidik yang telah dijalankan terhadap 5 item kajian yang menggambarkan persepsi responden dalam penggunaan aplikasi ini. Dapatan kajian menunjukkan nilai min secara keseluruhannya adalah 4.74 dengan interpretasi pada tahap tinggi.

3.4. Tahap Motivasi Pelajar Terhadap Penggunaan Aplikasi PAC-Sci

Penggunaan gamifikasi seperti aplikasi permainan ini dapat meningkatkan motivasi belajar serta pencapaian akademik pelajar[5]. Berdasarkan kepada Jadual 5 dibawah, terdapat 5 item yang digunakan untuk menguji tahap motivasi pelajar terhadap penggunaan aplikasi PAC-Sci.

Jadual 5. Motivasi Pelajar Terhadap Penggunaan Aplikasi PAC-Sci

Bil.	Penyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju	Min	Interpretasi
11	PAC-Sci menjadikan pembelajaran saya lebih seronok dan tidak membosankan.	0% 0	0% 0	0% 0	24% 6	76% 19	4.60	Tinggi
12	Penggunaan PAC-Sci menambahkan pengetahuan saya kepada pelajaran berbanding proses pengajaran pensyarah menggunakan papan tulis atau video	0% 0	0% 0	12% 3	16% 4	72% 18	4.64	Tinggi
13	Penggunaan PAC-Sci oleh mensyarah menjadi motivasi kepada saya untuk mengikuti pelajaran	0% 0	0% 0	0% 0	36% 9	64% 16	4.60	Tinggi
14	Saya berasa lebih semangat dan teruja untuk menunggu aktiviti seterusnya oleh pensyarah	0% 0	0% 0	0% 0	36% 9	64% 16	4.68	Tinggi
15	Penggunaan PAC-Sci sesuai digunakan dalam Sains Kejuruteraan.	0% 0	0% 0	0% 0	32% 8	68% 17	4.68	Tinggi
Min Keseluruhan							4.64	Tinggi

Respon yang paling tinggi adalah PAC-Sci menjadikan pembelajaran mereka lebih seronok dan tidak membosankan. Iaitu sebanyak 76% (19) responden bersetuju

dengan nilai min 4.6. Kemudian diikuti dengan penggunaan PAC-Sci menambahkan pengetahuan mereka kepada pelajaran berbanding proses pengajaran pensyarah menggunakan papan tulis atau video dan penggunaan PAC-Sci sesuai digunakan dalam Sains Kejuruteraan dengan peratus responden sebanyak 72% dan 68% masing-masing. Berdasarkan kepada hasil dapatan kajian ini tahap motivasi pelajar terhadap penggunaan aplikasi PAC-Sci berada pada interpretasi tinggi dengan catatan min keseluruhan sebanyak 4.64.

Pembangunan aplikasi PAC-Sci sebagai alat bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah bertujuan membantu pelajar membuat latihan secara lebih interaktif dan tidak membosankan. Elemen yang diterapkan di dalam pembangunan aplikasi ini adalah kemahiran generik seperti kebolehan berkomunikasi, pemikiran kritis kreatif dikalangan pelajar dan inilah antara nilai-nilai yang perlu ada pada pelajar. Selain itu aplikasi permainan seperti ini dapat membina kemahiran melalui setiap peringkat permainan kerana pelajar didedahkan dengan aktiviti penyelesaian masalah pada setiap soalan yang dipaparkan. Walaubagaimanapun terdapat keperluan untuk mengukur persepsi pelajar terhadap penggunaan aplikasi permainan ini.

Hasil daripada analisis yang telah dijalankan, tahap minat pelajar berada pada tahap yang tinggi dengan kadar min keseluruhan 4.69. Pelajar berasa sangat seronok, bermotivasi dan tidak bosan mempelajari kursus Sains Kejuruteraan. Kajian ini adalah selari dengan kajian yang dijalankan oleh [4],[10]. Faktor utama yang dapat meningkatkan pencapaian seseorang adalah minat [2]. Ini adalah kerana kaedah aplikasi permainan dapat menjadikan sesi pengajaran dan pembelajaran lebih menarik dan dapat mempengaruhi sikap pelajar untuk fokus semasa sesi pembelajaran. Kaedah ini juga dapat mendorong motivasi pelajar agar dapat terlibat dengan aktif pada setiap aktiviti yang diadakan.

Tahap penerimaan pelajar adalah tinggi untuk setiap item yang dikemukakan. Ini menunjukkan bahawa pelajar Diploma Kejuruteraan, PTSB bersedia untuk mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan aplikasi permainan PAC-Sci. Daripada dapatan data juga, didapati bahawa pelajar gembira dan seronok menjadikan aplikasi permainan ini sebagai salah satu alat bantu mengajar yang menarik. Penggunaan aplikasi permainan ini juga mempunyai penerimaan yang tinggi dan sesuai digunakan dikalangan pelajar Diploma kejuruteraan PTSB. Kaedah aplikasi permainan ini mendapat penerimaan yang tinggi kerana sifatnya yang tidak memerlukan rangkaian internet untuk beroperasi, justeru itu ia dapat meningkatkan motivasi pelajar bagi mereka yang mempunyai kekangan perkhidmatan internet. Dengan penggunaan aplikasi permainan ini, secara tidak langsung pelajar dapat mendalami dan menguasai topik berkaitan. Kesan minat, penerimaan dan motivasi yang tinggi dikalangan pelajar ini akan menghasilkan pelajar yang lebih fokus dan seterusnya berjaya menguasai apa yang dipelajari.

4. Kesimpulan

Seiring dengan perkembangan pendidikan di negara kita, integrasi gamifikasi atau aplikasi permainan berbentuk pendidikan membantu para pendidik khususnya pensyarah untuk melakukan evolusi dan inovasi. Pelaksanaannya dalam pendidikan di semua peringkat akademik adalah digalakkan kerana kemampuannya untuk

mempengaruhi tingkah laku positif dalam proses pengajaran dan pembelajaran selain dapat memartabatkan strategi pendidikan. Berdasarkan kepada kajian ini, jelas menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi PAC-Sci sebagai alat bantu mengajar dalam proses pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan tahap minat, penerimaan dan motivasi pelajar terhadap kursus Sains Kejuruteraan di Politeknik Tuanku Bahiyah. Kaedah pengajaran dan pembelajaran yang hanya menggunakan *chalk and talk* dan hanya berpusatkan pensyarah perlu dikurangkan dan penglibatan aktif dari pelajar adalah sangat diharapkan. Oleh yang demikian, para penyarah haruslah mempelbagaikan kaedah pengajaran selaras dengan visi politeknik untuk menjadi peneraju institusi TVET yang unggul.

Rujukan

- [1] Awang, Z. (2012). Strategi Pengajaran Mata Pelajaran Pendidikan Jasmani Yang Berkesan. (Kuala Lumpur: Universiti Malaya
- [2] Azmi., W. H. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pencapaian Pelajar Dalam Matematik Di FPTV UTHM. . Penyelidikan Multidisiplin Dalam Pendidikan Universiti Tun Hussein Onn Malaysia., 131-145
- [3] Rini M. (2020). Pengembangan E-modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning untuk Melatih Literasi Sains. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika, 89-98
- [4] Fathi Abdullah, K. A. (2021). Level of Interest and Acceptance of Students Towards Gamification in Islamic . JQSS – Journal of Quran Sunnah Education and Special Needs, JQSS-27 Vol. 5 June 2021, no. e-ISSN 2590-3799
- [5] Kitikedizah binti Hambali, M. A. (2022). Kepentingan Gamifikasi Dalam Pengajaran Dan Pemudahcaraan (PDPC) Pendidikan Islam. ASEAN Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization (ACER-J), Volume 5 (1) Januari 2022, 58-64. eISSN: 2600-769X
- [6] Mohamed Rosly, R. (2017) Gamifikasi : Konsep dan Implikasi dalam Pendidikan. Pembelajaran Abad ke-21 . Trend Integrasi Teknologi, 144-154
- [7] Mohd Zulhasnan Mat, F. B. (2019). Kesiediaan Pelajar dalam Pembelajaran bagi Pengajaran dan Pembelajaran di Kolej Komuniti Tawau, Sabah. Journal of Life Long Learning, 3(1) 103-111
- [8] Rosnidar Mansor, H. N. (2015) Keberkesanan Penggunaan I-Think Terhadap Pencapaian Dan Minat Murid Dalam . Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia, 2(5): 98-116
- [9] Sabri, A. (2016). MaGICX: First gamification centre of excellence launched by PM. Johor Bahru: Universiti Teknologi Malaysia, UTM, (2016)
- [10] Siti Rohani binti Jasni, et.al (2019). Pendekatan Gamifikasi Dalam Pembelajaran Bahasa Arab. Jurnal Pengurusan dan Penyelidikan Fatwa, SeFPIA 2018, Special Edition: 358-367

APLIKASI E-SLIP

Nurulzamrina binti Ahmad^{*1}, Muhammad Ameen bin Atan², Abdul Muthalib bin Abdul Rahman¹, Hadzira binti M Nor¹

¹Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Azlan Shah, 35950 Behrang, Perak

²Kolej Vokasional Perdagangan, 80350 Johor Bahru, Johor

**Corresponding author email address: nurulzamrina@psas.edu.my*

ABSTRAK

PSAS merupakan politeknik ke 15 dan diantara politeknik yang berada dalam senarai 'Top 10 Politeknik di Asia Pasifik' pada tahun 2020. Usaha pelaksanaan inisiatif *Smart Campus* telah digerakkan di PSAS bermula tahun 2020. Dalam merialisasikan usaha ini, *e-Slip* merupakan salah satu item yang akan membawa wadah *Smart Campus* di PSAS. Aplikasi *e-Slip* adalah satu aplikasi pendaftaran kehadiran pelajar semasa peperiksaan akhir semester dimana pengawas peperiksaan hanya perlu imbas *QR code* pelajar dan memasukkan nombor siri buku jawapan peperiksaan pelajar. *e-Slip* akan menjana senarai kehadiran pelajar berserta dengan nombor siri buku jawapan peperiksaan. Pegawai peperiksaan boleh secara terus memantau kehadiran pelajar melalui *e-Slip*. *e-Slip* boleh diakses dengan mengguna komputer atau telefon pintar. Aplikasi *e-Slip* ini dapat mengurangkan tugas pengawas peperiksaan untuk mengutip, menyusun dan menyemak kehadiran pelajar semasa peperiksaan berlangsung secara konvensional. Pengawas peperiksaan boleh terus fokus kepada pengawasan di dalam dewan peperiksaan.

Kata kunci: aplikasi sistem, pengawasan, peperiksaan

1. Pengenalan

Perkembangan teknologi maklumat pada masa kini sangat pantas seiring dengan perkembangan zaman. Alat telekomunikasi yang sentiasa ada peningkatan kecanggihan dalam teknologinya menjadi tumpuan masyarakat kini [3]. Penggunaan telefon pintar kini sangat diperlukan bukan sahaja berfungsi untuk berhubung dengan orang lain seperti menelefon atau teks pesanan tetapi juga dalam memudahkan urusan kerja di peringkat organisasi. Telefon pintar membolehkan pengguna memasang aplikasi di dalamnya berasaskan pelantar telefon seperti *Android*, *iOS* dan lain-lain. Telefon pintar berasaskan *Android* menyediakan *platform* terbuka kepada pengguna untuk mencipta aplikasi mereka sendiri [1].

QR code atau *quick response code* adalah label optik yang boleh dibaca mesin dengan maklumat mengenai item atau produk berkaitan. Kod dua dimensi iaitu kod QR, maklumat dikodkan dalam dua arah, secara mendatar dan menegak. Ia boleh dibaca dengan mudah dan mampu menyimpan banyak maklumat. Kod QR boleh digunakan tanpa kos dan tanpa perlu risau tentang masalah paten. Ia menjadi kod awam yang digunakan seleuruh dunia.[2]

Teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) yang merangkumi radio dan televisyen, serta teknologi digital yang baru seperti komputer dan internet telah dikenali sebagai alat yang berpotensi melakukan perubahan dan pembaharuan dalam pendidikan juga dalam urusan pekerjaan seharian. Apabila digunakan dengan sewajarnya, ICT mampu membantu meluaskan akses kepada maklumat, meningkatkan kualiti dan produktiviti pekerjaan, membantu menjadikan pengajaran dan pembelajaran menjadi sesuatu yang menarik, serta proses aktif yang berkaitan dengan kehidupan sebenar. Penggunaan teknologi memberi impak peningkatan nilai tambah sebanyak 35 sehingga 40 peratus [4].

1.1 Tujuan Projek Inovasi e-Slip

Perancangan aplikasi e-Slip adalah bertujuan:

- i) Merancang dan membuat aplikasi untuk pendaftaran kehadiran pelajar semasa peperiksaan akhir semester.
- ii) Mengetahui pengoperasian aplikasi e-Slip.
- iii) Mengurangkan tugas pengawas peperiksaan untuk mengutip, menyusun dan menyemak kehadiran pelajar semasa peperiksaan berlangsung.

Pelaksanaan aplikasi e-Slip dapat memberi manfaat kepada:

- i) Pengawas Peperiksaan: membantu memudahkan tugas pengawas peperiksaan semasa pelaksanaan peperiksaan akhir semester
- ii) Pegawai Peperiksaan Jabatan: membantu memudahkan pegawai peperiksaan jabatan untuk membuat pemantau terus kehadiran pelajar semasa peperiksaan berlangsung
- iii) Pensyarah kursus: membantu memudahkan proses padanan markah peperiksaan akhir antara skrip jawapan pelajar dan nombor siri buku jawapan pelajar

2. Metodologi

Rajah 1 menunjukkan carta alir proses pelaksanaan aplikasi e-Slip. Dalam pembangunan aplikasi ini beberapa Langkah telah dilaksanakan:

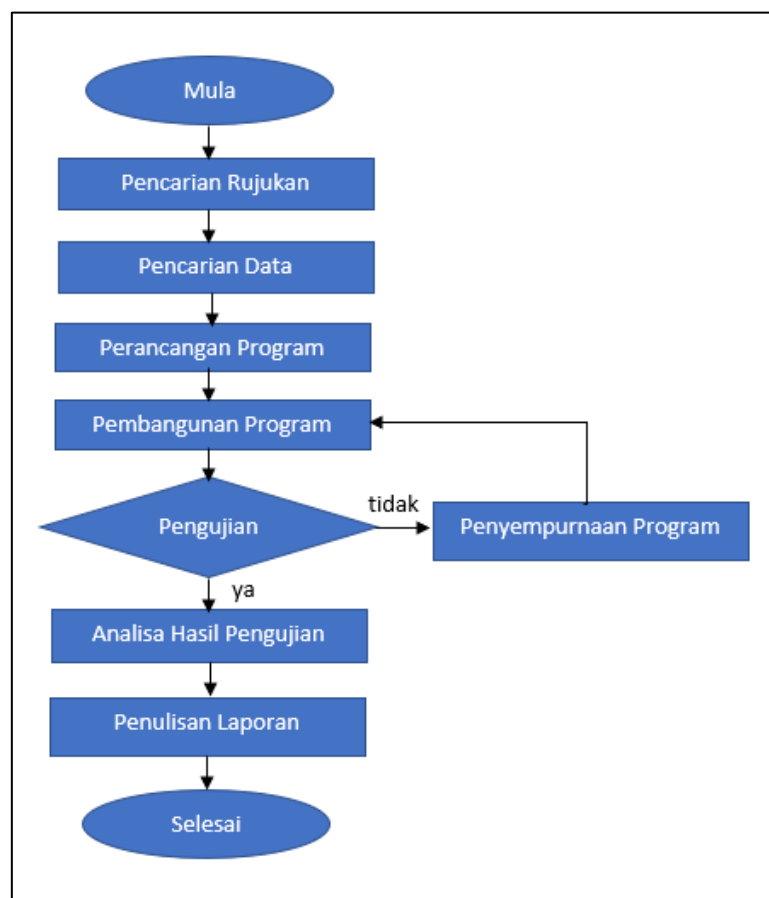
- i) Pencarian rujukan
Langkah awal yang dilakukan adalah mencari rujukan, data dan perbincangan bersama ahli kumpulan.
- ii) Perancangan program
Merancang, membuat tampilan awal aplikasi dan menu paparan e-Slip dan sehingga menampilkan hasil output yang dicari.
- iii) Pembangunan program
 - a. Bahasa pengaturcaraan yang digunakan ialah bahasa *PHP*, *Bootstrap* sebagai *Framework* dan *MySQL* sebagai pangkalan data sistem.
 - b. Peralatan seperti *laptop* serta sistem pengoperasian *windows 10* digunakan untuk proses pembangunan sistem ini.
 - c. Perisian seperti *xampp* digunakan sebagai *webserver* dan *sublime text editor* sebagai *code editor*.

- d. Pelayar *Google chrome* dijadikan sebagai *platform* atau medium untuk melayari dan menggunakan sistem ini.
- e. Tiada kos secara langsung dalam proses pembangunan kerana semua peralatan dan perisian yang digunakan adalah sumber terbuka dan milikan peribadi.

iv) Pengujian

Proses pengujian lakukan untuk melihat sejauhmanakah kefungsiian dan pengoperasian aplikasi *e-Slip*. Pengujian dengan menggunakan kaedah:

- a. Pengujian dengan simulasi
- b. Pengujian dengan telefon pintar berasaskan pelantar *Android*.



Rajah 1. Carta alir pelaksanaan projek inovasi *e-Slip*

2.1 Implementasi *e-Slip*

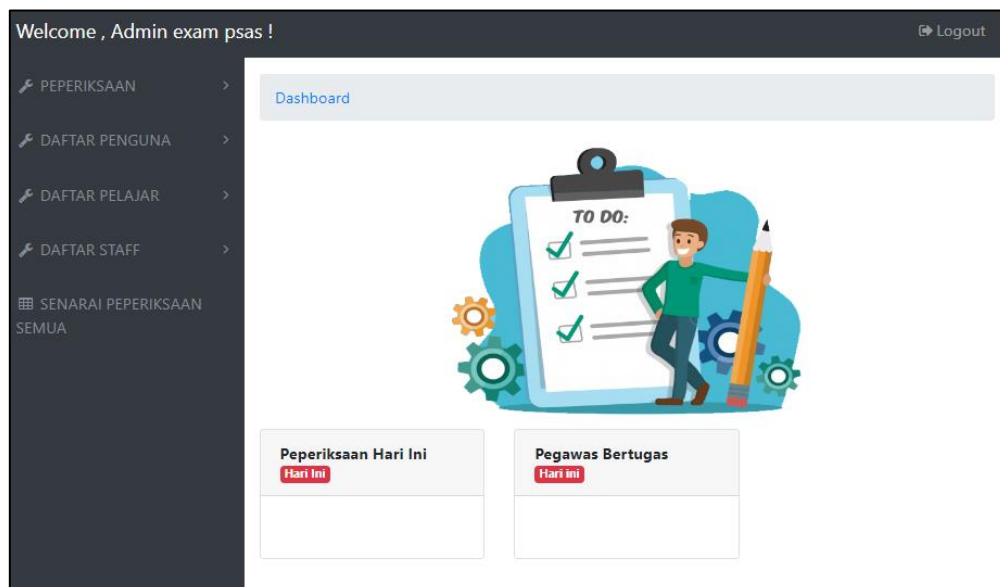
Aplikasi *e-Slip* boleh diakses melalui pautan <http://eslip.meendasolutions.com/>. Paparan *e-Slip* ada seperti berikut:

- a. Paparan login sistem *e-Slip*
Pengguna berdaftar adalah terdiri daripada Pegawai Peperiksaan Jabatan (PPJ)

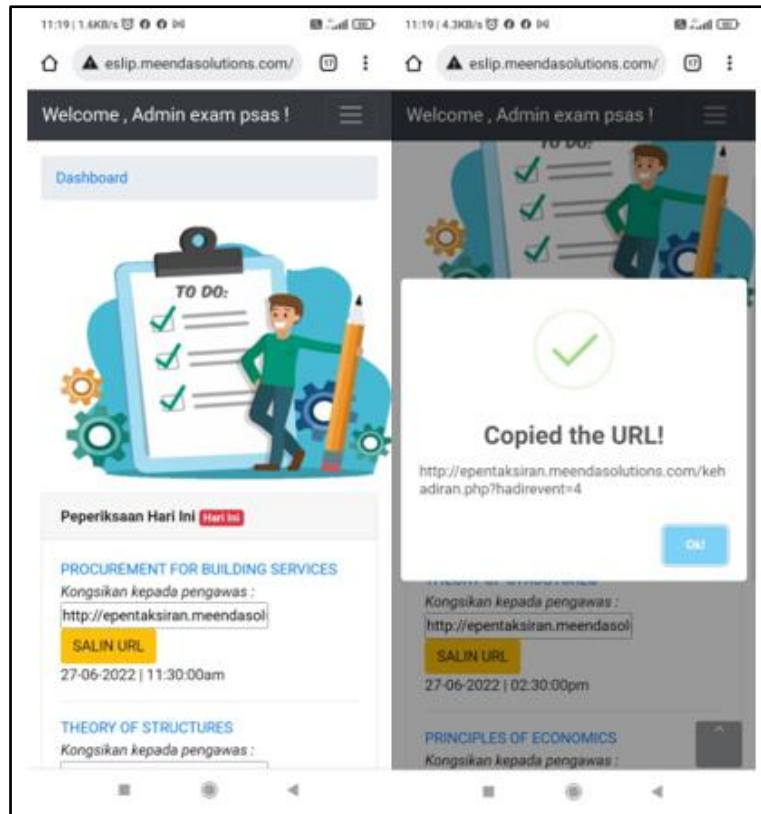
Rajah 2. Paparan menu log masuk e-slip

b. Paparan dashboard admin *e-Slip*

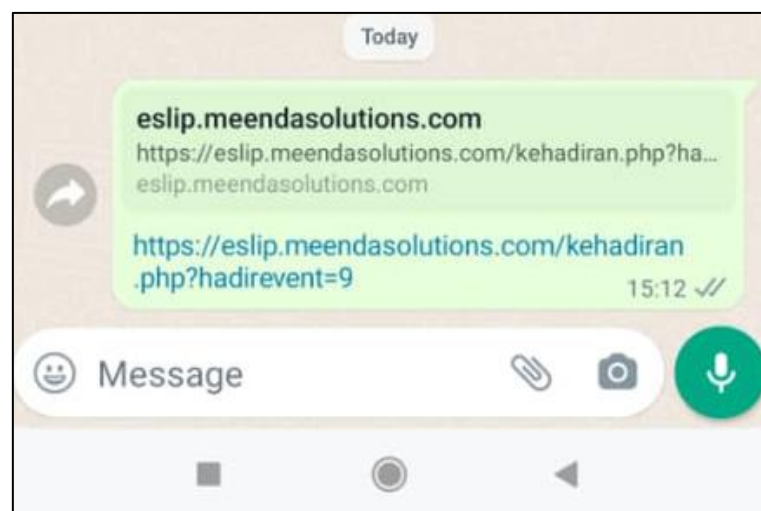
Paparan pada dashboard ini memudahkan PPJ untuk memantau peperiksaan yang berlangsung dan pengawas yang bertugas (Rajah 3). Jika ada peperiksaan pada hari tersebut, paparan seperti Rajah 4, PPJ akan 'copy link' dan diberikan kepada pengawas peperiksaan. Pengawas Peperiksaan akan klik pada pautan tersebut untuk proses mengambil kehadiran pelajar.



Rajah 3. Paparan dashboard jika menggunakan komputer



Rajah 4. Paparan menu dashboard di telefon pintar pada hari peperiksaan



Rajah 5. Pautan kehadiran yang diberi oleh PPJ kepada Pengawas Peperiksaan

c. Paparan senarai peperiksaan

Pada paparan ini, PPJ boleh mengawal pautan kehadiran 'buka/tutup'. Pautan tidak aktif jika berstatus tutup. PPJ juga boleh melihat kehadiran pelajar secara terus dari Unit Peperiksaan.

Welcome , Admin exam psas !

Show 10 entries

Search:

No	NAMA PEPERIKSAAN	OLEH	TARIKH	MASA	BIL HADIR	STATUS	ACTION
1	DCB10012 CONSTRUCTION AND MATERIALS <i>Kongsikan kepada pengawas :</i> http://eslip.meendasoluti SALIN URL	Admin exam psas Kelas Sasaran: Bil Calon : 0	30-06- 2022	08:30:00am - 10:30:00pm	0 / 0	TUTUP	KEMASKINI *Penyelarasan Peperiksaan Belum Dikemaskini HAPUS
2	DCC30093 GEOTECHNICAL ENGINEERING <i>Kongsikan kepada pengawas :</i> http://eslip.meendasoluti SALIN URL	Admin exam psas Kelas Sasaran: Bil Calon : 0	30-06- 2022	02:30:00pm - 04:30:00pm	0 / 0	TUTUP	KEMASKINI *Penyelarasan Peperiksaan Belum Dikemaskini HAPUS
3	DC220053 MECHANICS OF CIVIL ENNGINEERING STRUCTURE <i>Kongsikan kepada pengawas :</i> http://eslip.meendasoluti SALIN URL	Admin exam psas Kelas Sasaran: Bil Calon : 0	29-06- 2022	11:30:00pm - 01:30:00pm	0 / 0	TUTUP	KEMASKINI *Penyelarasan Peperiksaan Belum Dikemaskini HAPUS
4	DDC40132 PROJECT MANAGEMENT & PRACTICES <i>Kongsikan kepada pengawas :</i> http://eslip.meendasoluti SALIN URL	Admin exam psas Kelas Sasaran: Bil Calon : 0	28-06- 2022	02:30:00pm - 04:30:00pm	0 / 0	TUTUP	KEMASKINI *Penyelarasan Peperiksaan Belum Dikemaskini HAPUS
5	DCB30122 PROCUREMENT FOR BUILDINGS SERVICES <i>Kongsikan kepada pengawas :</i> http://eslip.meendasoluti SALIN URL	Admin exam psas Kelas Sasaran: Bil Calon : 0	27-06- 2022	11:30:00am - 01:03:00pm	0 / 0	TUTUP	KEMASKINI *Penyelarasan Peperiksaan

Rajah 6. Paparan senarai peperiksaan

- d. Paparan pada pautan Pengawas Peperiksaan
Pengawas perlu memilih 'scan in' kehadiran untuk merekod kehadiran dan pamer senarai kehadiran.

PEPERIKSAAN : DCB10012 | CONSTRUCTION AND MATERIALS



PEPERIKSAAN : DCB10012 | CONSTRUCTION AND MATERIALS

SERI : 2 / 2022/2023
 NAMA PENYARAH : SAMUELIMAN A/L CHAI WENG
 PROGRAM : 1 DIKATA
 TARIKH : 30-06-2022
 WAKTU : 08:30 am - 10:30pm
 NAMA PENGRAJIS : NURUL
 BILANGAN CALON : 25

31

BIL.	ID PELAJAR	NAMA PELAJAR	WAKTU	KOD KERTAS
1	15DKA19F2021	SHARIFAH NUR SYAFIQAH BINTI SYED FAIRUDZ	01:00:37	DDC1234
2	15DKA20F1041	AHMAD ADAM AIDID BIN ADENAN	01:00:55	DDC1234
3	15DKA20F2026	NURUL NADYYRAH BINTI MOHAMAD BOHARI	01:37:52	d23456
4	15DKA20F2072	ABDUL HADI BIN ABD MOKTI	01:53:03	d23457

Pelajar Tidak Hadir :

KAMAL BIN CAHAR
 MUHAMMAD AFIQ HAFFIZ BIN YUSRI

Rajah 7. Paparan pautan pengawas peperiksaan

- e. Paparan pada Pegawai Peperiksaan
PPJ boleh memantau kehadiran pelajar yang masuk ke dewan peperiksaan secara terus setelah 'scan QR code' dilakukan oleh Pengawas Peperiksaan (Rajah 8). Pada butang 'export kehadiran', PPJ boleh terus cetak borang 'matching' yang perlu diisi oleh pensyarah pemeriksaan skrip jawapan pelajar setelah siap 'marking' (Rajah 9).

Welcome , Admin exam psas !

PEPERIKSAAN : DCB10012 | CONSTRUCTION AND MATERIALS

SESI : 2 : 2022/2023
 NAMA PENSYARAH : SAMUSMAN A/L CHOI WENG
 PROGRAM : 1 DKATA
 TARIKH : 30-06-2022
 WAKTU : 08:30am - 10:30pm
 NAMA PENGAWAS : NURUL
 BILANGAN CALON : 25

Scan In Kehadiran Jadual Kehadiran Export Kehadiran

BIL	ID PELAJAR	NAMA PELAJAR	WAKTU	KOD KERTAS JAWAPAN
1	15DKA19F2021	SHARIFAH NUR SYAFIQAH BINTI SYED FAIRUDZ	01:00:37	DDC1234
2	15DKA20F1041	AHMAD ADAM AIDID BIN ADENAN	01:00:55	DDC1234
3	15DKA20F2026	NURUL NADYIRAH BINTI MOHAMAD BOHARI	01:37:52	d23456
4	15DKA20F2072	ABDUL HADI BIN ABD MOKTI	01:53:03	d23457

Rajah 8. Senarai kehadiran pada paparan PPJ

Cetak

PEPERIKSAAN : DCB10012 | CONSTRUCTION AND MATERIALS

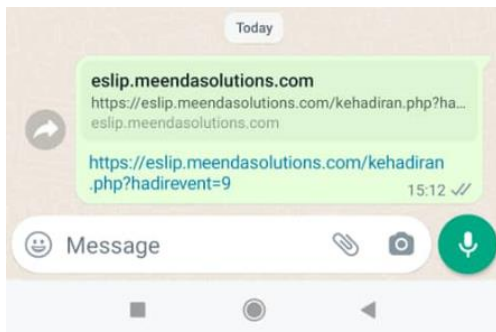
SESI : 2 : 2022/2023
 NAMA PENSYARAH : SAMUSMAN A/L CHOI WENG
 PROGRAM : 1 DKATA
 TARIKH : 30-06-2022
 WAKTU : 08:30am - 10:30pm
 NAMA PENGAWAS : NURUL
 TANDATANGAN :
 TARIKH :

BIL	NO. PENDAFTARAN	NAMA PELAJAR	KOD KERTAS JAWAPAN	S1	S2	S3	S4	S5	S6	MARKAH
1	15DKA19F2021	SHARIFAH NUR SYAFIQAH BINTI SYED FAIRUDZ	DDC1234							
2	15DKA20F1041	AHMAD ADAM AIDID BIN ADENAN	DDC1234							
3	15DKA20F2026	NURUL NADYIRAH BINTI MOHAMAD BOHARI	d23456							
4	15DKA20F2072	ABDUL HADI BIN ABD MOKTI	d23457							

Rajah 9. Borang *matching* pada paparan PPJ

3. Dapatan Inovasi

3.1 Perbezaan antara kaedah konvensional dan aplikasi e-Slip

Kaedah konvensional	Penggunaan e-Slip
A. Sebelum hari peperiksaan: Pegawai Peperiksaan Jabatan (PPJ) perlu menyediakan senarai kehadiran pelajar mengikut kursus dan kelas untuk diberi kepada Pengawas Peperiksaan (Rajah A).	A. Sebelum hari peperiksaan: PPJ akan menghantar link kehadiran kepada Pengawas Peperiksaan sebelum peperiksaan bermula (Rajah B).  Rajah B

POLITEKNIK SULTAN AZLAN SHAH BORANG KEHADIRAN PEPERIKSAAN AKHIR						PROGRAM : DKA KOD KURSUS : DCC20053 SEKSYEN : B1 TARIKH PEP : 29-05-2022 MASA : 11.30AM-1.30PM
SESI SEMASA : 2 / 2021/2022 NAMA KURSUS : MECHANICS OF CIVIL ENGINEERING STRUCTURE NAMA PENSYARAH : NOR HAZAN BT OSMAN LOKASI PEP : DB (DEWAN MUALLIM)						
BIL	NO PEND	NAMA CALON	KELAS	JBIN	HADIR /CATATAN	
1	15DKA21F1001	GHAZWAN BIN FAUZI	DKA2A	JKA	✓	
2	15DKA21F1005	MUHAMMAD AKMAL HAKIM BIN SYMSUL	DKA2A	JKA	✓	
3	15DKA21F1006	AHDAT FARISS BIN AZIZ	DKA2A	JKA	✓	
4	15DKA21F1008	MUHAMMAD ALIFF EZANIE BIN AZIZ	DKA2A	JKA	✓	
5	15DKA21F1009	FATIN ELLYSA BINTI RUSLY	DKA2A	JKA	✓	
6	15DKA21F1012	MUHAMMAD KHARUL NAZMI BIN MUSTAFA	DKA2A	JKA	✓	
7	15DKA21F1015	MUHAMMAD SYAMIM BIN ZAHID	DKA2A	JKA	○	
8	15DKA21F1018	AMALINA BINTI SEENI IBRAMSA	DKA2A	JKA	✓	
9	15DKA21F1021	MUHAMMAD AZRUL AZREEN BIN ISMAIL	DKA2A	JKA	✓	
10	15DKA21F1025	NUR NILAM SARI BTE MOHD RAZALI	DKA2A	JKA	✓	
11	15DKA21F1028	RUOBESHWARAN A/L JAYABALAN	DKA2A	JKA	✓	
12	15DKA21F1031	NURJULIA AISYAH BINTI ROS HANIZAM	DKA2A	JKA	✓	
13	15DKA21F1034	MUHAMMAD ALAUN NAUFAL BIN SAIFULNIZAM	DKA2A	JKA	✓	
14	15DKA21F1037	FARIHIN IQMAL BIN KAHIRUDIN	DKA2A	JKA	✓	
15	15DKA21F1040	MUHAMMAD FARIS AISAR BIN ROSMARHIZANIF	DKA2A	JKA	✓	
16	15DKA21F1043	MUHAMMAD ZAHIM ZAKIMI BIN MUHAMMAD ZAKI	DKA2A	JKA	✓	
17	15DKA21F1046	SITI NORFARHANI AYUNA BINTI BURYADI	DKA2A	JKA	✓	
18	15DKA21F1049	MAISARAH BINTI ZAIRUL CHAM	DKA2A	JKA	✓	
19	15DKA21F1052	MUHAMMAD AMIN BIN MOHD A ROZI	DKA2A	JKA	✓	
20	15DKA21F1054	MUHAMMAD FAIZAL BIN ARSHAD	DKA2A	JKA	✓	
21	15DKA21F1055	SYED MUHAMMAD FARIS BIN SYED ZAKARIA	DKA2A	JKA	✓	
22	15DKA21F1063	NURUL FAZREEN ADILA BINTI ZAINAL	DKA2A	JKA	✓	
23	15DKA21F1066	NUR INTAN SYAFFINAZ BINTI MANSOR	DKA2A	JKA	✓	
24	15DKA21F1069	VIJAYAVISHNU A/L S JAYASANGAR	DKA2A	JKA	✓	
25	15DKA21F1082	FAKHIRAH SHAKILA BINTI ZUKEFLI	DKA2A	JKA	✓	
JUMLAH PELAJAR HADIR		24	JUMLAH SKRIP JAWAPAN DIHANTAR		24	
JUMLAH PELAJAR TIDAK HADIR		1	JUMLAH SKRIP JAWAPAN TIDAK DIHANTAR			
NAMA PENGAWAS		NURULAMEENA BINTI AHMAD				
TANDATANGAN PENGAWAS		[Signature]		TARIKH	29.6.2	

Rajah A

B. Semasa peperiksaan berlangsung:

- i. Pelajar perlu melengkapkan slip kehadiran peperiksaan pada buku jawapan peperiksaan dan mengoyakkan slip tersebut. Slip tersebut akan diletakkan di sebelah kanan penjurua meja bersama dengan kad pelajar (Rajah C).

Rajah C

- ii. Pengawas Peperiksaan mengutip slip kehadiran pelajar dan masukkan di dalam sampul (Rajah D).

B. Semasa peperiksaan berlangsung:

- i. Pengawas Peperiksaan masuk 'link' yang telah diberikan oleh PPJ (Rajah E) menggunakan telefon pintar.

PEPERIKSAAN : DCB10012 | CONSTRUCTION AND MATERIALS

SESI : 2 / 2022/2023
NAMA PENSYARAH : SAMULISMAN AL CHOI WENG
PROGRAM : 1 DKA1A
TARIKH : 30-05-2022
WAKTU : 08:30 am - 10:30 pm
NAMA PENGAWAS : NURUL
BILANGAN CALON : 25

Scan in Kehadiran Jadwal Kehadiran

Rajah E

- ii. Pengawas Peperiksaan memilih 'scan in kehadiran' untuk 'scan QR code' pada kad pelajar (Rajah F) dan memasukkan nombor siri buku jawapan peperiksaan yang diberi kepada pelajar.



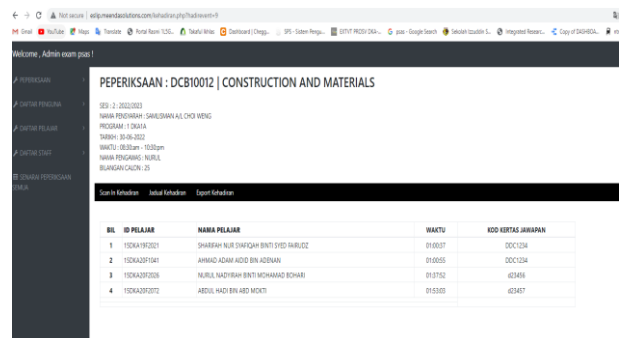
Rajah D

- iii. Pengawas Peperiksaan membuat semakan kehadiran pelajar berpandukan slip kehadiran yang telah dikumpulkan (Rajah A).
- iv. Pengawas Peperiksaan perlu memaklumkan kepada PPJ jika ada pelajar yang tidak hadir peperiksaan.



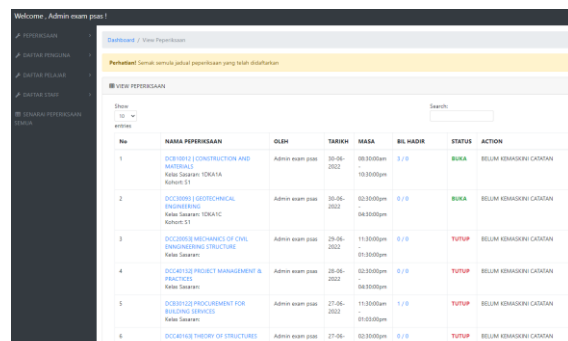
Rajah F

- iii. Pengawas boleh melihat senarai kehadiran pelajar dan no siri buku jawapan pelajar (Rajah G).



Rajah G

- iv. PPJ boleh menyemak terus kehadiran pelajar semasa peperiksaan (Rajah H).



Rajah H

C. Selepas peperiksaan berlangsung:

Selesai menanda kertas peperiksaan, pensyarah hadir ke Unit Peperiksaan

C. Selepas peperiksaan berlangsung:

Selesai menanda kertas peperiksaan, pensyarah hadir ke Unit Peperiksaan dan PPJ

untuk membuat proses padanan (matching) antara senarai nama pelajar dengan nombor siri buku jawapan menerusi slip kehadiran yang dikumpul oleh Pengawas Peperiksaan (Rajah 1). Tujuan proses ini adalah untuk memasukkan markah yang ada pada buku jawapan peperiksaan

POLITEKNIK SULTAN AZLAN SHAH
UNIT PENILAIAN DAN PEPERIKSAAN
BORDAR MAMPUAN AKSIAN SEMESTER (PA)

SESI SEMASA : **1** / 2022

KELOMPOK : **KELOMPOK KIRI DAN TEATRIK ENERGIK**

NAMA PENYAJI : **KELOMPOK KIRI**

NO. KIRI : **1**

TAKWID PEPERIKSAAN : **4732**

Silahkan mengisikan dengan nombor di ataskan sahkan

BEL	NO. PA	NO. FENSA	NAMA PELAKSANA	KIRAS	BAHASA 1				KIRAS	B	SIS
					1	2	3	4			
1	173754	1000002004	AMIRI ADAM AYO DI NIK KHERAN	67	OK	OK	OK	OK	67	OK	21
2	173712	1000002004	AMIRI BILIKHUS	69	OK	OK	OK	OK	69	OK	34
3	173763	1000002006	MAMARUQI AYO DI SHAFIIN BIN YUSRI	63	OK	OK	OK	OK	63	OK	12
4	173766	1000002006	MAMARUQI AYO DI SHAFIIN BIN YUSRI	60	OK	OK	OK	OK	60	OK	9
5	173737	1000002004	EXPERIANZ ADAM YULIA BINTI SYED SAMADHIN	71	OK	OK	OK	OK	71	OK	17
6	173736	1000002004	EXPERIANZ ADAM YULIA BINTI SYED SAMADHIN	66	OK	OK	OK	OK	66	OK	12
7	173737	1000002004	EXPERIANZ ADAM YULIA BINTI SYED SAMADHIN	79	OK	OK	OK	OK	79	OK	17
8	173760	1000002006	MAMARUQI LUMINA HANIM BIN AYO DI	60	OK	OK	OK	OK	60	OK	15
9	173717	1000002004	MUR ADAM AYO DI MOHAMMAD HANAFI	73	OK	OK	OK	OK	73	OK	21
10	173776	1000002007	MAMARUQI HANIM BIN AMANULHAKIM	52	OK	OK	OK	OK	52	OK	6
11	173777	1000002007	MAMARUQI HANIM BIN AMANULHAKIM	63	OK	OK	OK	OK	63	OK	12
12	173734	1000002004	MURIL MAMARUQI AYO DI MOHAMMAD HANAFI	72	OK	OK	OK	OK	72	OK	17
13	173976	1000002006	AMAN EZZAT BIN NIK OMAR	68	OK	OK	OK	OK	68	OK	10
14	173967	1000002006	MAMARUQI FATHI BIN NIK ISMAIL	69	OK	OK	OK	OK	69	OK	16
15	173981	1000002006	MAMARUQI FATHI BIN NIK ISMAIL	65	OK	OK	OK	OK	65	OK	13
16	173977	1000002006	MURIL MAMARUQI AYO DI MOHAMMAD HANAFI	63	OK	OK	OK	OK	63	OK	12
17	173979	1000002006	MAMARUQI AMAN EZZAT BIN NIK OMAR	63	OK	OK	OK	OK	63	OK	12
18	173980	1000002007	ABDUL HAKIM BIN NIK MOHAMMAD	65	OK	OK	OK	OK	65	OK	13
19	173969	1000002006	NADIA ABATU BINTI MAMARUQI	78	OK	OK	OK	OK	78	OK	21
20	173985	1000002006	NADIA ABATU BINTI MAMARUQI	66	OK	OK	OK	OK	66	OK	16

Silahkan mengisikan dengan nombor di ataskan sahkan

Nombor pengiraan pengiraan dan pengiraan dan pengiraan

Tandatangan Pengerusi : *[Signature]*

Tarikh : *[Date]*

Catatan :

PEPERIKSAAN PEPERIKSAAN KIRI DAN KIRAS

1. Pengerusi : *[Signature]*

2. Pengerusi : *[Signature]*

3. Pengerusi : *[Signature]*

4. Pengerusi : *[Signature]*

5. Pengerusi : *[Signature]*

6. Pengerusi : *[Signature]*

7. Pengerusi : *[Signature]*

8. Pengerusi : *[Signature]*

9. Pengerusi : *[Signature]*

10. Pengerusi : *[Signature]*

11. Pengerusi : *[Signature]*

12. Pengerusi : *[Signature]*

13. Pengerusi : *[Signature]*

14. Pengerusi : *[Signature]*

15. Pengerusi : *[Signature]*

16. Pengerusi : *[Signature]*

17. Pengerusi : *[Signature]*

18. Pengerusi : *[Signature]*

19. Pengerusi : *[Signature]*

20. Pengerusi : *[Signature]*

Rajah 1

hanya cetak sahaja senarai kehadiran berserta nombor siri pelajar (borang matching) (Rajah J).

[illegible]

Rajah J

3.2 Proses tindakan selepas pembangunan aplikasi e-Slip

Penggunaan e-Slip dilaksanakan secara simulasi beberapa sampel pelajar bukan secara keseluruhan. e-Slip boleh diakses melalui pautan <http://eslip.meendasolutions.com/>. Dalam pembangunan e-Slip ini, QR code perlu diijana secara berasingan dan memasukkan data-data pelajar secara manual ke dalam sistem e-Slip. Oleh yang demikian, untuk mengaplikasi penggunaan e-Slip di peringkat institusi perlu ada kerjasama dengan semua pihak dari pihak pengurusan sehingga ke kakitangan pelaksana kerana ia melibatkan data pelajar di SPMP (Sistem Pengurusan Maklumat Politeknik).

Selepas sesi simulasi dilaksanakan, penggunaan *e-Slip* dapat memudahkan lagi proses pelaksanaan peperiksaan akhir disamping pengawas peperiksaan dapat lebih fokus kepada pemantau pelajar semasa peperiksaan berlangsung. Ia juga dapat menjimatkan masa dalam menjana senarai kehadiran pelajar dan borang markah peperiksaan akhir semester.

3.3 Impak Inovasi

Hasil daripada pengguna e-Slip, beberapa impak dapat diketengahkan, iaitu:

- Sebagai 'one stop centre' kerana semua maklumat peperiksaan ada di dalam sistem e-Slip seperti jadual peperiksaan, jadual pengawasan, jadual PPJ bertugas, peringatan di ruang dashboard 'peperiksaan hari ini' & 'pengawas yang bertugas'.
- Memudahkan urusan dan menjimatkan masa untuk melalui setiap proses peperiksaan akhir semester kepada semua pihak iaitu PPJ, pengawas dan pensyarah.

- c) Dapat memudahkan PPJ untuk membuat laporan peperiksaan, tanpa perlu untuk membuka setiap fail kelas atau dewan peperiksaan.

4. Kesimpulan

Secara kesimpulannya, projek inovasi aplikasi *e-Slip* ini telah berjaya dilaksanakan dan mencapai objektif. *e-Slip* membantu kelancaran proses sepanjang minggu peperiksaan akhir semester dan membantu memudahkan urusan PPJ, pengawas dan pensyarah. Ia merupakan satu alternatif kepada pihak institusi untuk mengaplikasikan penggunaannya dalam menyahut cabaran Malaysia menuju IR 4.0.

Rujukan

- [1] Wijaya, I. K. (2017). Perancangan & Pembuatan Aplikasi System Informasi Layanan Tugas Akhir Mamasiswa Berbasis Android. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [2] J. H. Chang (2014). An introduction to using QR codes in scholarly journals. *Sci Ed* 2014; 1(2): 113-117
- [3] Muhammad Saqib Khan et al. (2015). The impacts of ICT on the students' performance: A review of access to information", *IISTE* Vol.5, No.1
- [4] Mahanum, A. A. (2019, November 12). "Productivity surge technology applications". Retrieved from <https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2019/11/627462>. (Accessed 1 Julai 2022)

CONCEPTUAL DESIGN OF CIRCULAR MOULD FOR VERTICAL INJECTION MOULDING MACHINES

Thong Shu Hui, Muhammad Fadzlee Firas bin Mohd Fadzillah, Amaresh Malakar Choudhury, Saad Najir Ahmed Cheplin, Valerie Paya Thomas, Gee Chia Chen*

School of Engineering, UOW Malaysia KDU UC, Jalan Kontraktor U1/14, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor

*Corresponding author email address: ccgee@uow.edu.my

ABSTRACT

Advancement in technological development, materials and techniques are widely acknowledged as the prime catalyst to revolutionize the injection moulding industry in meeting the ever-increasing competitive pressure. Injection moulding machines are used for mass production of plastic products such as combs, utensils, and custom-shaped products in the industry. The current injection moulding machine is rectangular that will limit the amount of product produced per cycle. The purpose of the paper is to introduce a new, innovative approach to the injection moulding machine, which is a circular mould structure. The circular mould will be dissected into stationary and dynamic slices. The mould cavities form when slices are clamped together. The molten plastic will be injected into the mould cavities with the cooling system in place. The plastic hardens and is ejected once the mould plates retract. Temperature needs to be well-maintained in the vertical injection unit that allows plastic flows into each individual mould. In view of further improving on the product yield at the production line, a built-in camera sensor and conveyor belt are utilised to monitor the quality of the products based on a MATLAB code. Hence, quality control on the level of rejection or pass could be determined.

Keywords: Injection moulding machines, plastic product, circular mould, quality control

1. Introduction

Injection moulding is a manufacturing method that enables production of products on mass quantity in view of meeting its market demand. Dominantly, injection moulding machine, as shown in Figure 1, is used for a range of applications where a repeatable manufacturing process is required at a relatively low cost. This includes manufacturing items such as wire spools, packaging, bottle tops, toys, combs, musical instruments, chairs, small tables, storage containers, mechanical parts, automotive parts, and components.

There are many different materials that can be used in an injection moulding machine such as metals, glasses, elastomers. However, it is most typically employed with thermoplastic and thermosetting polymers [11].



Fig. 1. Existing injection moulding machine (Guanxin plastic machinery)

The injection moulding operates by pumping molten materials into a mould, which then hardens and forms the final product. In the economic sense, once the initial costs of the design and the moulds have been covered, the price of manufacturing becomes lower. Thus, the cost of production drops as more parts are produced. In contrast with traditional manufacturing approaches like CNC machining, waste produced by injection moulding is minimal. Thus, the process also allows production of many identical parts, which allows for part reliability and consistency in high-volume production.

The injection moulding machine is a complex machine with lots of components. The injection moulding unit performs different processes which include clamping, injection, cooling, and ejection. The powered clamping unit pushes the mould plates to a close, exerting sufficient force to keep the mould securely closed while the liquid resin material gets injected into the mould cavities. This liquid is then injected into the mould of the product, which has already been pressurised prior to injection. The liquid fills up the mould entirely and is then subjected to cooling, which is done by having water flow through cooling pipes around the mould, extracting the heat from the liquid plastic and solidifying it. The final process is where the mould opens, and the product is ejected out of the mould. The cycle repeats to produce more products. A simplified process flow of these activities is shown in Figure 2 below [12].

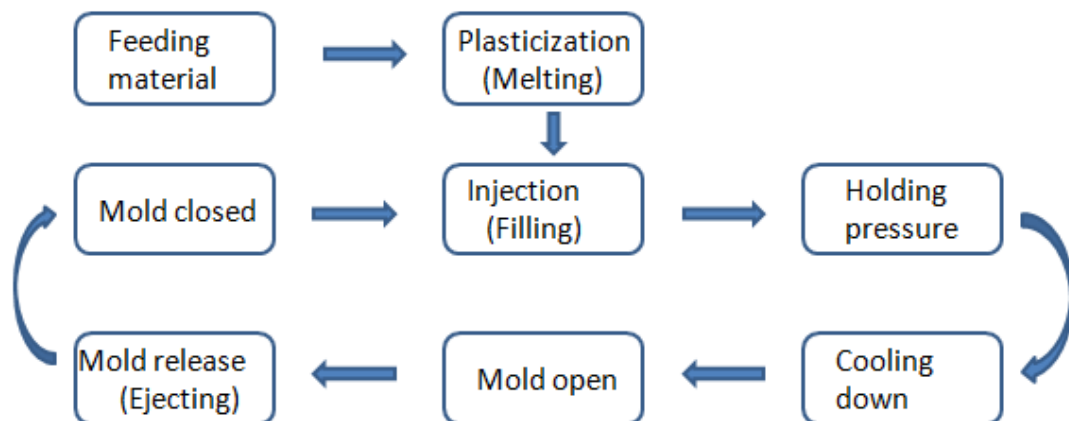


Fig. 2. Process flow of injection moulding machines [12]

Existing injection moulding machines employ rectangular-shaped mould plates with the motion of these plates, while in operation, being linear. The design limits the number of products it can produce. The objective to be explored in this paper is the feasibility of introducing new dimensions into the machine's movements through the utilisation of a circular mould. Success in doing this will enable the machine to operate and produce more products while occupying less floor space.

Current injection moulding machines are efficient in design which are able to produce many products. These machines are optimised to operate at peak performance, making them one of the most popular manufacturing methods for plastic products. However, some common downsides of this injection moulding are that most injection moulding machines are designed to be horizontally placed, increasing the footprint of these machines. Vertical injection moulding machines exist but are not fully optimised in certain aspects of their design. These machines usually work on one to two mould plates at a time and have inconsistent cycle times because of its system, which relies on manual removal of the finished product [10].

The main objective of this research paper is to introduce a new, innovative approach to the injection moulding machine, which is of a circular mould structure in nature. It is envisaged that this circular mould can operate at a high efficiency while taking up minimal floor space. The first innovative approach taken was to redesign the mould structure capable of producing more products per cycle, leading to the design of a circular mould structure. Thus, increases its productivity while occupying a relatively smaller area. Second, to maximise efficiency per area, a vertical injection unit is placed above the circular mould. Readjustments in the runner and storage system of the injection unit allowed the molten plastic to have the shortest flow distance to the mould cavity. Cooling and ejection systems tailored-suit and increase the efficiency of the newly created circular mould. Last, an in-built Quality Control system was devised to remove defects at an early stage.

2. Methodology

The conceptual design of the vertical injection moulding machines was designed specifically to reduce the use of floor space and will increase the production rate using the multiple circular mould. Figure 3 shows the computational model of the vertical injection moulding machines with their specification.

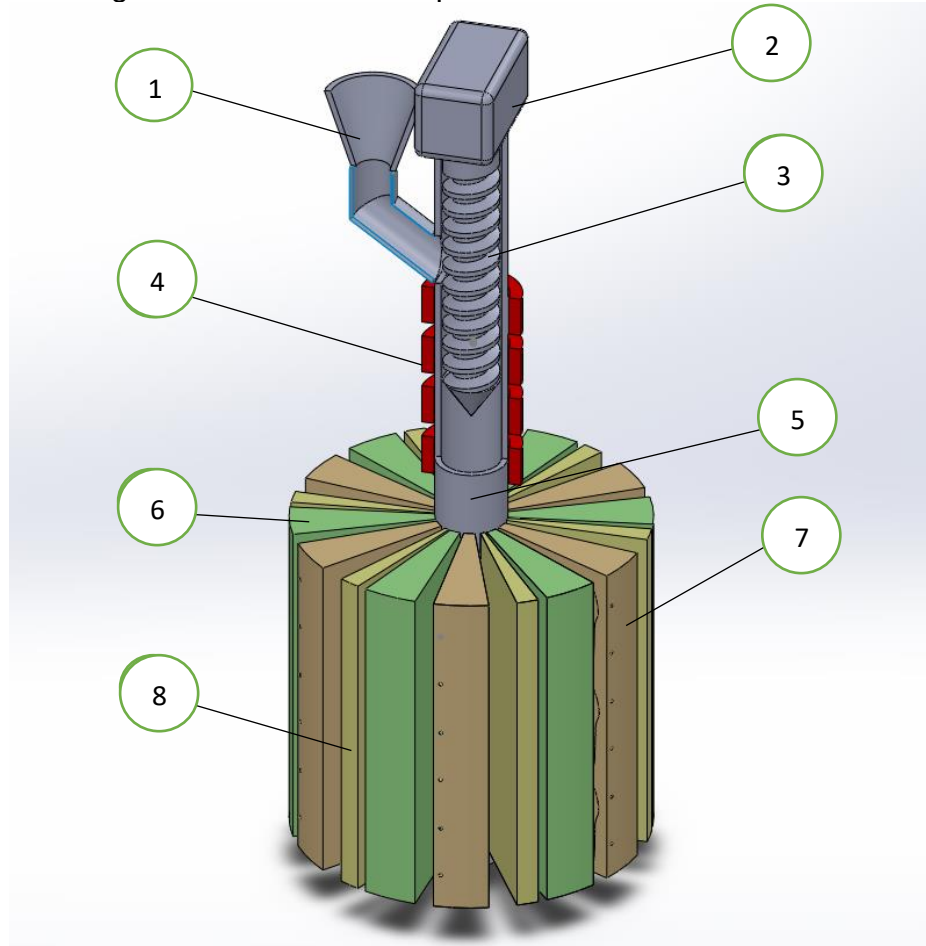


Fig. 3. Assembly design created in SOLIDWORKS

Table 1. Bill of Components

No.	Parts
1	Hopper
2	Motor
3	Screw
4	Heater Band
5	Barrel
6	Dynamic Mould
7	Stationary Mould
8	Clamping Plate

2.1 Design Component Materials

Material selection plays a vital role in determining the manufacturing process, production costs, and machine performance. Understanding the types of materials used for each component makes it easier to run simulations and analyse the machine's performance, especially the mould and clamping plates. An injection moulding machine usually comprises components, namely the base, hopper, barrel, split mould, clamping unit and screw. The smaller components are the nozzle, ejector pins, and heaters. Table 2 shows the functions of each component and the materials they are made of.

Table 2. Material and function of each machine component [9]

No.	Components	Function	Material
1	Base	Holds all the other parts and electronics needed to run the machine.	Stainless steel
2	Hopper	Where raw plastic material is poured before the injection moulding process.	Stainless steel [1]
3	Barrel	Heat the plastic material into a molten state to let plastic flow through the barrel	Nitralloy nitride [2]
4	Screw	Pushes the ingredients of plastic material in a forward direction and provides most of the heat to the thermoforming plastic	EN41B nitriding steel [3], Musco grade
5	Heaters	Regulates the temperature of the system to melt and maintain the temperature of the plastic	• Band heaters and coil/nozzle heaters • Cartridge and strip heater
6	Nozzle	Pushes liquified plastic out of the barrel and into the mould	4140 alloy steel [4]
7	Ejector pin	Pushes the formed part out of the mould	Nitride H13 Pins [5] • Can withstand temperatures up to 200°C
8	Stationary and Dynamic moulds	Type of injection mould, where the plates form the mould cavity	S136H steel [6] • Suitable for all kinds of plastic mould • High wear resistance • Strong rust and acid resistance • Versatile in dry or wet conditions • Lower maintenance
9	Clamping unit	To open and close the injection mould	S136H steel

2.2 Circular Mould Structure

A mould is a hollow metal block into which molten plastic is injected to form a certain fixed shape. Molten plastic flows into a mould through a sprue and fills cavities through runners and gates. Once the cavity is filled, the cooling process solidifies the molten

plastic. The mould is then opened, and the solidified product is ejected out of the mould through ejector pins. This is known as a cycle and improving on the cycle time will directly improve the overall efficiency of the system. Implementing a circular mould aims to increase the number of products per cycle.

Figure 4 is an illustration of the design concept. The structure comprises 12 mould pieces and is divided into two parts. First part contains six fixed stationary mould, whilst the remaining six can move freely (Dynamic Mould). The mould cavity is engraved onto one side of all 12 mould pieces. In view of clamping the mould pieces together, 6 clamping plates are introduced. The movement of these pieces is dictated by the track grooves below them, allowing for only radial movement. At the centre of the structure is a heating shaft which is extended from the barrel of the injection unit. This heating shaft contains molten plastic and is connected to the mould pieces through a gate and runner system. The runner and gates as shown in Figure 5 were designed to be placed in locations to ensure minimal travel distance of the molten plastic, ensuring no solidification of the molten plastic occurs prematurely. Air vents were also installed to provide an escape for the air in the cavity and, based on the material chosen, LDPE, the air vents were dimensioned at 0.013mm in order to prevent any leakage of molten plastic.

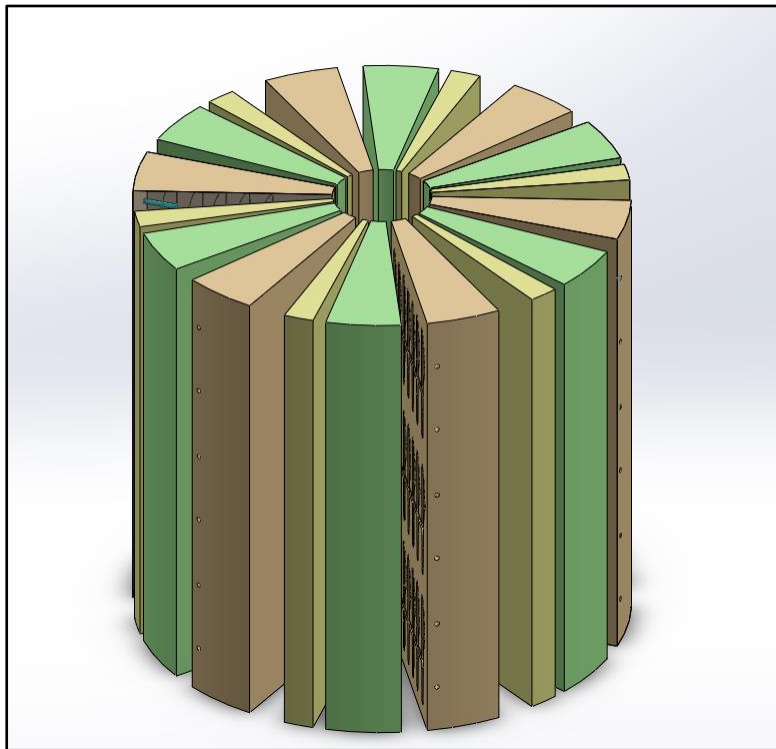


Fig. 4. Circular mould design created in SOLIDWORKS

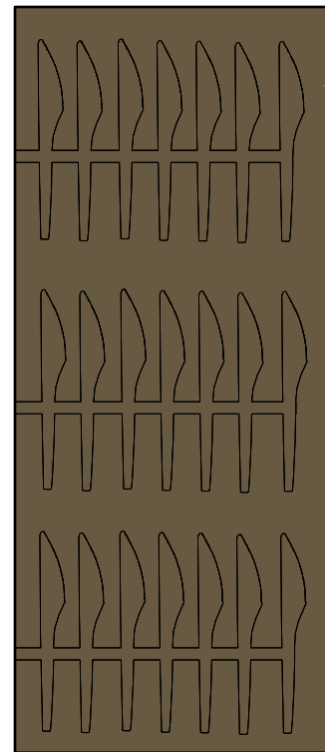


Fig. 5. Mould cross section

Based on the SOLIDWORKS software, a simulation analysis was performed. In the analysis, a plastic knife was selected for the mould cavity. As discussed earlier under the material section, the material chosen for the mould pieces is S136H and this will play an important role when running simulations as its properties dictate the results.

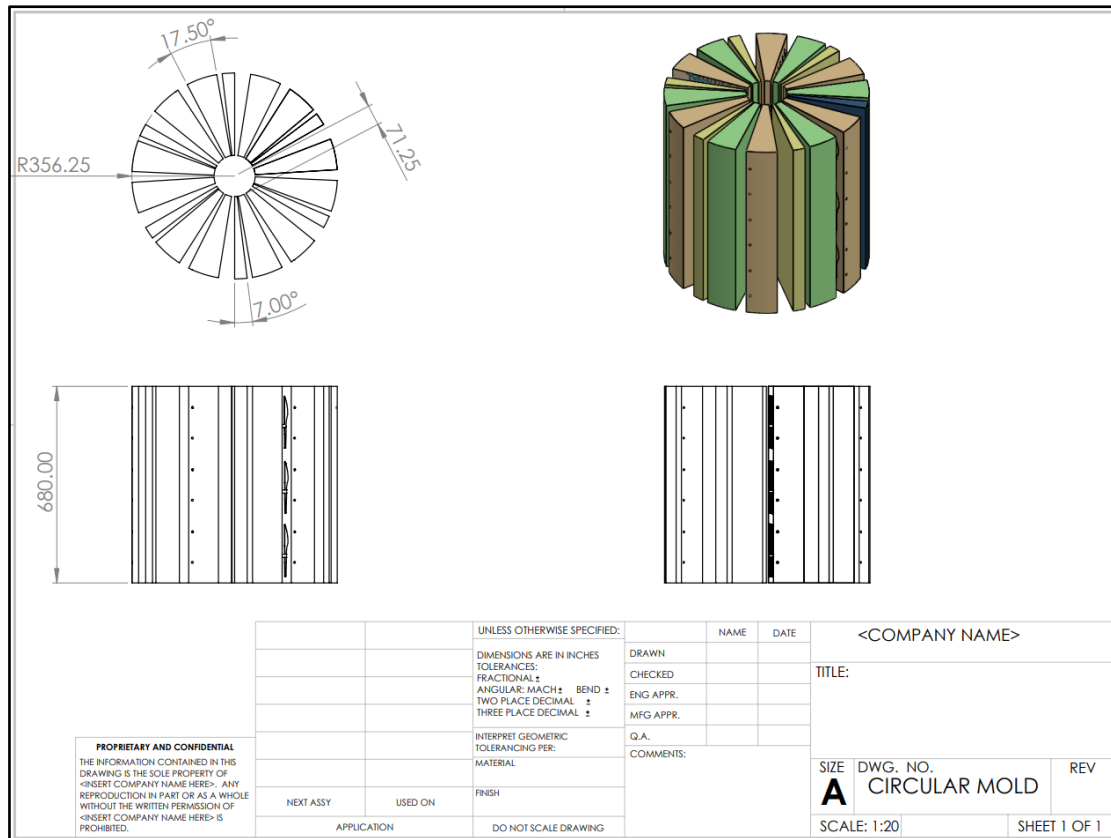


Fig. 6. Drawing file with dimensions of circular mould

2.3 Injection Unit

The injection unit is an important aspect of the design as it is solely responsible for supplying the correct parameters to the mould. Such parameters include the temperature at which the molten plastic enters the mould; the melting consistency of the plastic; the pressure at which the plastic is injected etc. Compactness is a core idea of the machine design and to accommodate for this, a vertical injection unit was utilised to ensure that limited floor space is taken up [7]. By implementing a circular mould structure, this prompted the need to redesign the vertical injection unit to function along with the mould properly. Since the circular mould comprises many different slices, a heating shaft in the middle of the circular structure was allocated for the heating and storage of molten plastic, in order to optimise the flow of molten plastic into the cavities (refer to figure 7). The plastic flows from the heating shaft to the mould through runners. Distance travelled by the molten plastic before reaching the cavity is a crucial design aspect to consider; as if done incorrectly, would lead to solidification of plastic before reaching the cavity. Hence, introducing a heating shaft optimises the flow of molten plastic, leading to a higher consistency in production.

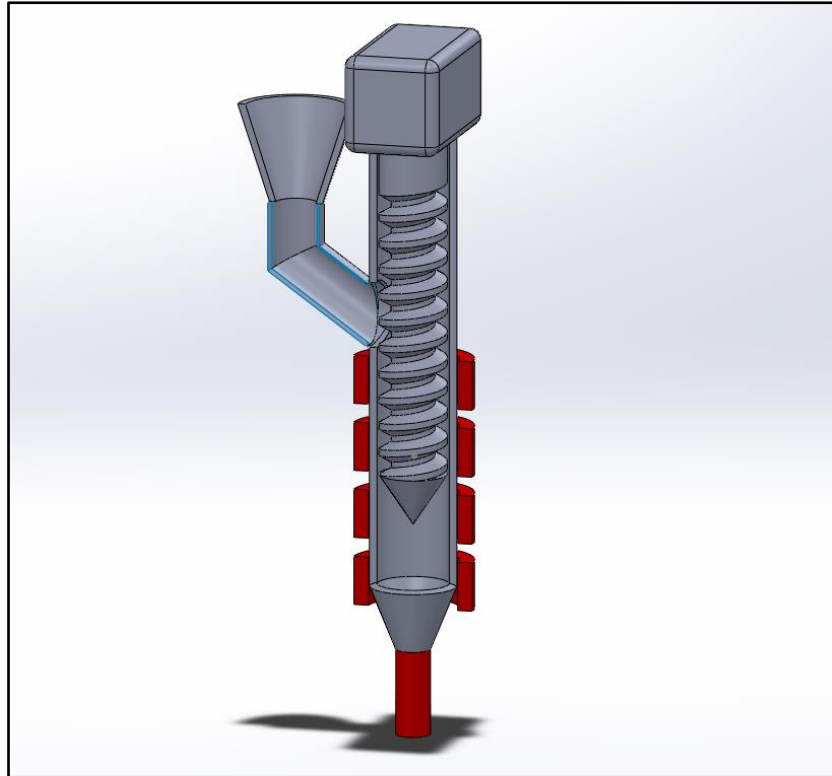


Fig. 7. Vertical injection unit model created in SOLIDWORKS

High repeatability and precision in the screw's movement is achievable through a motor-powered mechanism. Energy consumption only takes place when the machine is in motion, leading to great energy savings, ranging from 30% to 70%. Utilising a vertical injection unit allows for a compact design, as its footprint is considered being half of the horizontal alternative. As previously mentioned, the injection unit plays a vital role in providing sufficient injection pressure, temperature and filling time. Opting for a vertical design enables the machine to utilise gravity to help provide the required pressure, lowering the workload of the motor, which results in a reduced cost of operation. Being primarily responsible for the melting and injecting of the plastic into the mould, the injection unit is able to regulate the various temperatures needed in each section of the barrel. Employing heater bands enables for easy and accurate control of temperature.

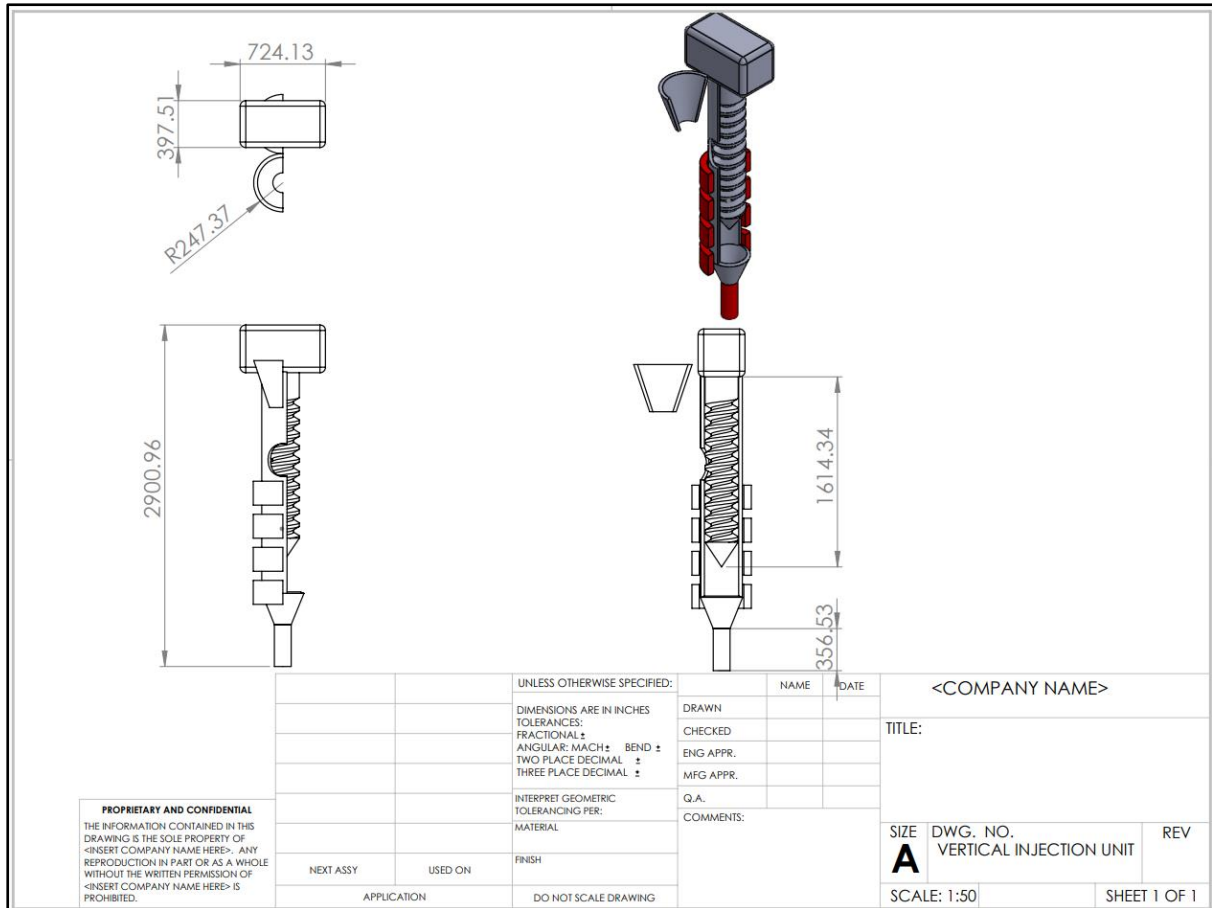


Fig. 8. Drawing file for vertical injection unit created in SOLIDWORKS

2.4 Clamping unit

Clamping force in injection moulding is an important factor because it acts against the separation or swelling force of moulding liquid. To shape the product in the desired manner, the material must pack against the mould walls [8]. The clamping unit in this design operates on a hydraulic system which moves the clamping plates along the track. The hydraulics enable the plates to supply at least the clamping force of 65 Tonne.

2.5 Cooling unit

Cooling time in injection moulding is a critical part of the production process. It is the time the molten plastic takes to solidify. An adequate cooling system is required to transfer heat away from the mould and maintain a stable cooling rate, ensuring the highest quality of the final products. Therefore, the uniform design of the cooling water channel has a profound impact on improving the overall cycle. The inlet temperature of the water was controlled at 10°C. The temperature on the surface of the mould cavity would be 45°C. The cooling system for our system will be installed in the stationary mould and it will be parallel to the surface of the cavity. It is evenly spaced to ensure that at least 60% of the projected area of the plastic parts is covered to provide sufficient cooling. The thickness of the cooling pipe was set at 10mm, this is the most appropriate dimensions to achieve the optimum cooling efficiency. In the

picture below, the blue pipe represents the inflow of cooling water, whilst the red shows the outflow of the water.

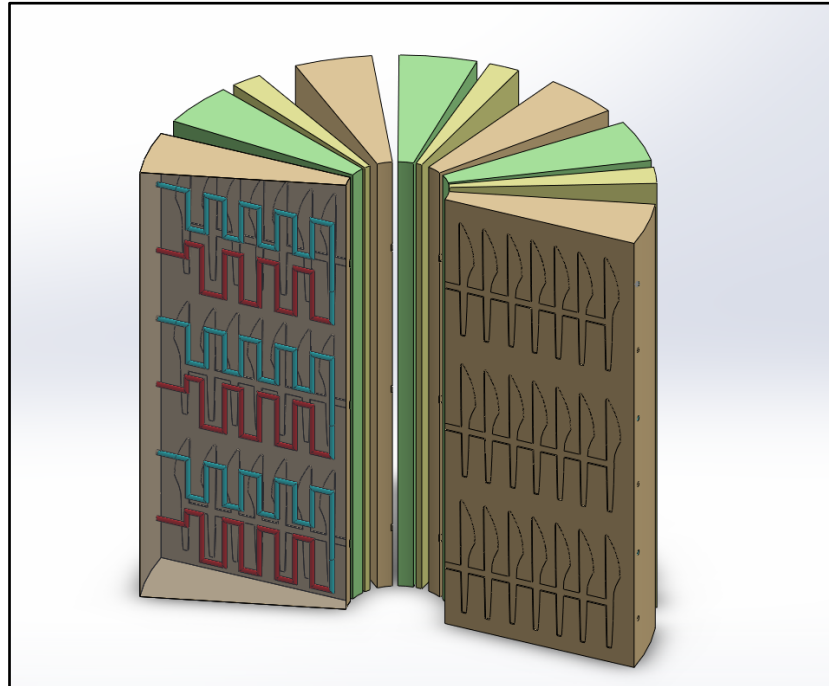


Fig. 9. Cooling system layout in the stationary mould

2.6 Ejection unit

The ejection system is critical because it clears the cavity for the next injection. It may affect the quality of the product, since if not done properly, it might damage the product. An air ejection system will be used in this injection moulding machine system. This system uses a pneumatic release mechanism by using compressed air to eject the plastic parts. The locations of the ejector pins were strategically placed to ensure even displacement of the product from the cavity. During ejection, a small amount of compressed air pushes out the ejector pin to help separate the moulded product from the mould. The air flow is timed to coincide with the ejection cycle, and this air flow opens the valve, allowing the vacuum to be broken and the product to be ejected.

2.7 Quality Control

Implementing a Quality Control (QC) system post-ejection allows for early detection of defects. If the defects could pass through onto the next stages of production, valuable resources will be wasted on them. A few components are needed in order to create a QC system: a camera, MATLAB code and an Arduino board. The camera functions as the 'eyes' of the system which captures the image of the ejected products. These images are then compared to the ideal image and if the similarities are smaller than 80%, that specific product will be excluded from the production line. The system can identify the dissimilarities between the MATLAB code. Removal of defects can be carried out manually or by automated systems according to the preference of the manufacturer.

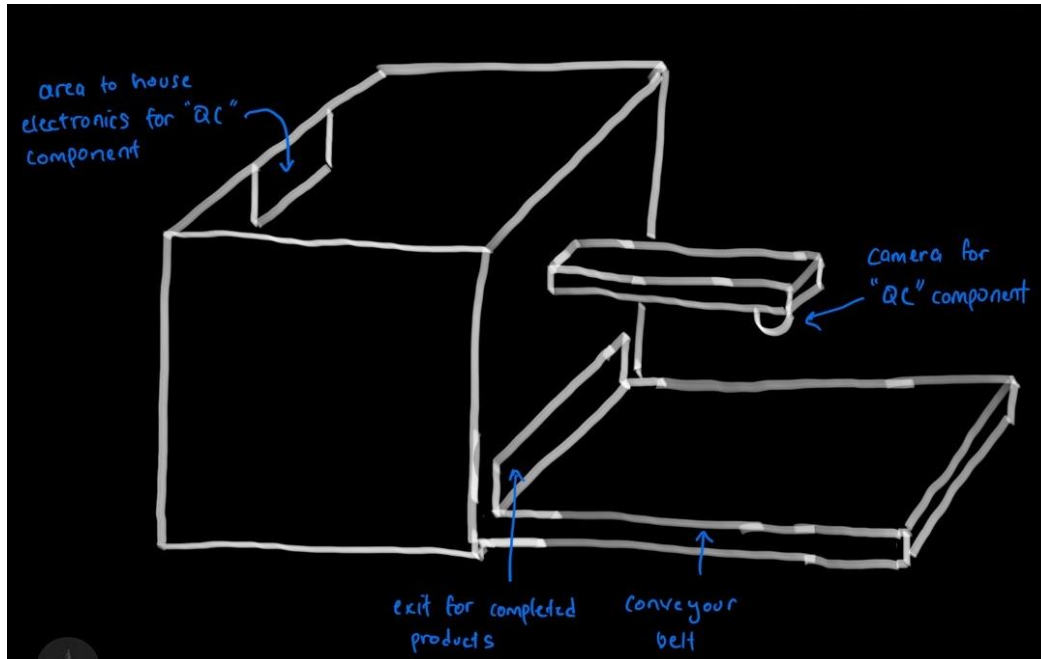


Fig. 10. Sketch of the QC system at the base of the product

2.8 SOLIDWORKS Simulation Procedures

To successfully run simulations on the design, a suitable plastic was required. Low-Density Polyethylene (LDPE) was decided to be the injected plastic material, as it is one of the most used plastics in injection moulding works. Utilising LDPE in the simulations would provide a good sign of how the machine would perform in industrial settings. LDPE majorly revolves around manufacturing containers, dispensing bottles, wash bottles, tubing, plastic bags for computer components, and various moulded laboratory equipment.

Table 3. Properties of Low-Density Polyethylene (LDPE)

No.	Properties	Value	Units
1	Density	0.91 – 0.94	g/cm ³
2	Melting Point	105 - 115	°C
3	Maintaining Melt Temperature	180 - 280	°C
4	Mould Cavity Temperature	20 - 70	°C
5	Injection Pressure	150	MPa
6	Pack Pressure	75	MPa
7	Shrinkage	2.0 - 4.0	%

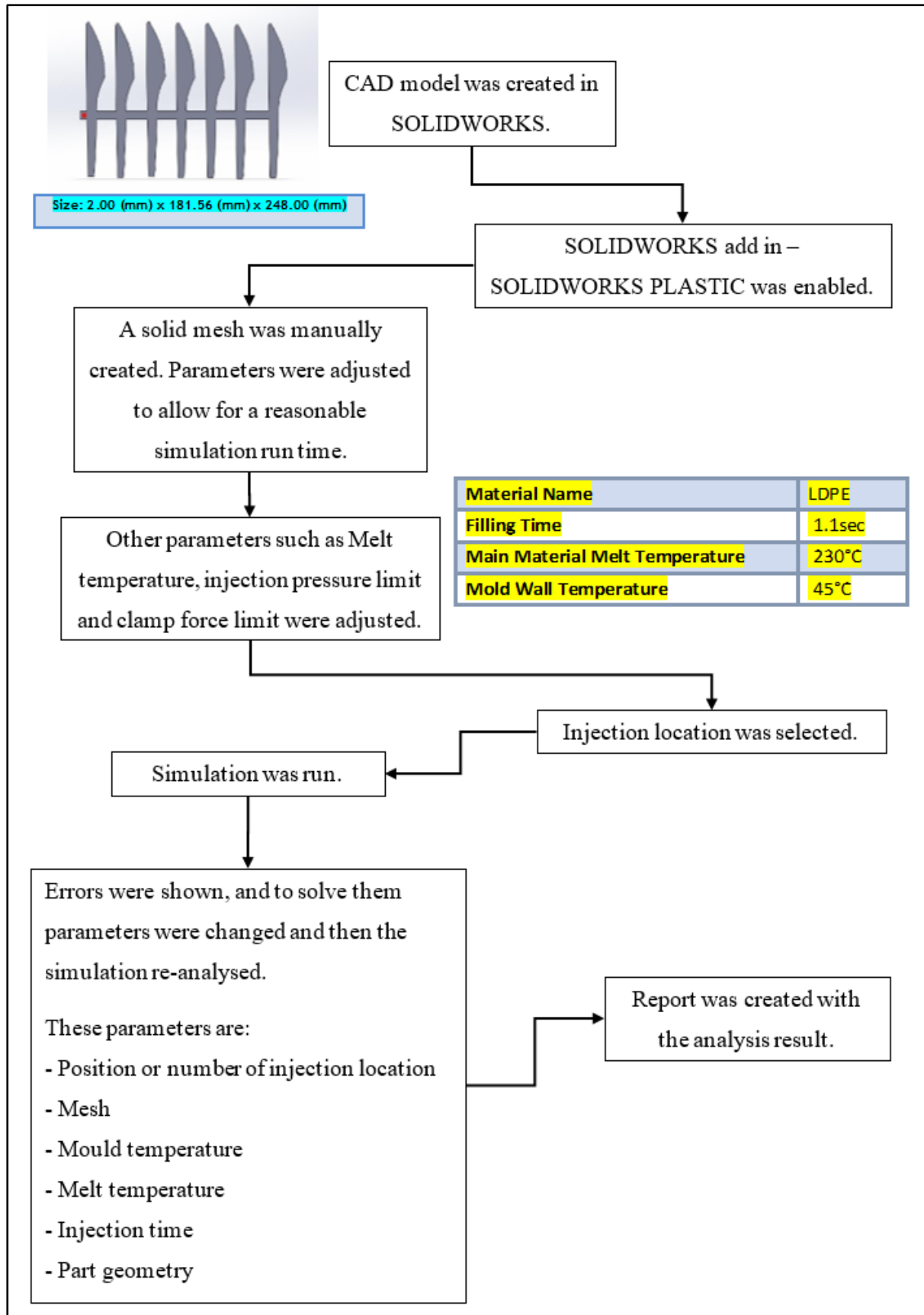


Fig. 11. Procedures of SOLIDWORKS Simulation

2.9 Fabrication Process

The prototype comprises 3 major components which are the injection unit, the circular mould and the conveyor belt. Below are the processes involved in creating said prototype, including all of its components included in the conceptual design.

- To produce a cost-effective prototype, the team used the university's resources, such as a 3D printer and the workshop materials.
- Each of the individual components was fabricated separately to ease the assembly process. Portability of the prototype was prioritised because of the distance between the university (Shah Alam, Selangor, Malaysia) and the site of competition.
- All of the 3D printed components were made using Polylactic Acid (PLA).
- The mould pieces and clamping plates were placed on guide tracks which dictate the motion in which they move. The guide tracks were made on a piece of wood and to cut the tracks out, a drill press with a 10mm drill bit was used.
- The base support of the machine represents a cube structure, and the component was created out of wood. It was made to be dismantled easily and reassembled for the ease of transportation.
- Below the support of the mould structure, a conveyor belt is housed. The conveyor belt is operating on a rolling mechanism which is created by using a PVC pipe, a rubber mat, and an electric motor to rotate the conveyor belt.
- The design comprises a QC (Quality Control) component. The camera was installed on a plastic Perspex piece which is attached on top of the conveyor belt mechanism via two aluminium machined pillars. The camera of the QC component is placed on said plastic Perspex to ensure enough height for the camera to capture a full frame picture of the product on the conveyor belt.

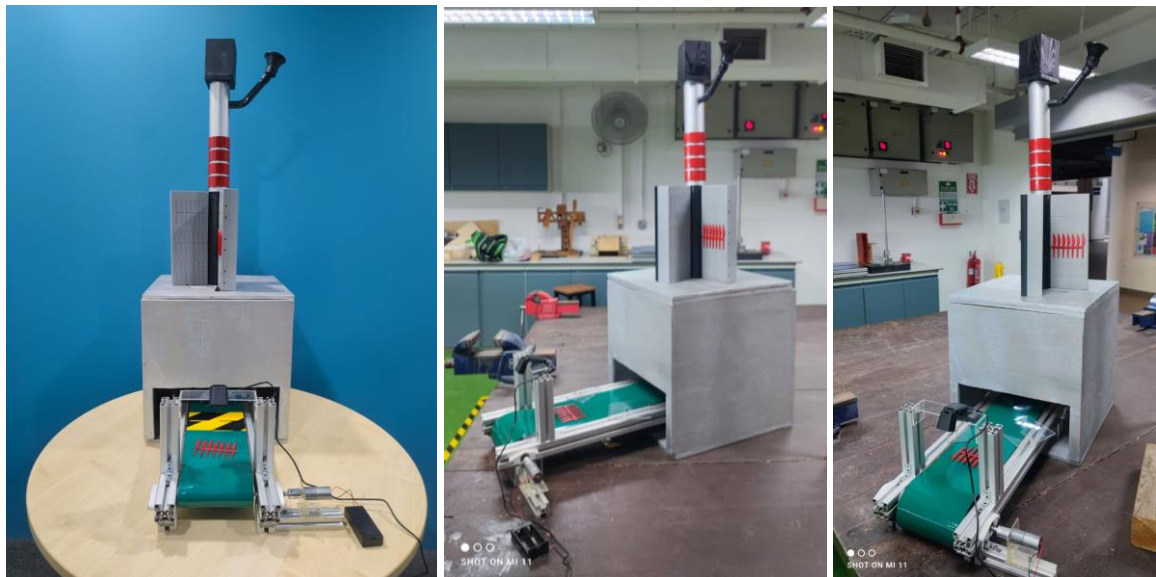


Fig. 12. Multiple pictures of the Completed Prototype

3. SOLIDWORKS Simulations Results and Discussion

Each mould comprises three layers, but each layer is independent of one another. Therefore, running a simulation for each individual row is redundant because it would

yield identical results. Hence, the simulation was run with a single layer of the mould, and the following section displays the results.

Table 3. Results generated by the SOLIDWORKS simulation

No.	Description	Results
1	Cycle Time	8.45s
2	Filling Time	1.36s
3	Cooling Time	4.72s
4	Mould Open Time	2.37s
5	Average Clamping Force	65.23 Tonne
6	Required injection pressure	67.6224 MPa

3.1 Cycle time

Cycle time is the total time required to complete all the stages of the injection moulding cycle and it is directly associated with the efficiency of the product. Cycle time comprises fill time, cooling time and mould open time. Thus, to improve on the cycle time, each of these factors needs to be improved on. A lower cycle time would yield a higher production rate, and vice versa. The cycle time computed from the SOLIDWORKS simulation was 8.45 seconds and based on the proposed design of the circular mould, it would produce 126 knives per cycle, yielding 53,676 knives per hour. Although the cycle time for this design is not the fastest in the market, it certainly makes up for it with the amount it can produce per cycle.

3.2 Fill Time

This is the time required to fill the mould completely with the polymer. The figure below illustrates the time it takes for the molten plastic to flow into the mould pieces. The time taken to fill the mould completely is 1.36s, which falls within an acceptable range, and this is showed by the red colour, whilst the blue shows the beginning of the fill. There is a gradual change in colour as the mould fills from left to right.

By looking at the top and bottom outlines of the knives, the molten plastic does not fill the mould completely. This is because of the enormous size of the triangles in the mesh (The mesh determines the level of simulation detail through the triangle sizes. The smaller the triangle, the more detailed and longer the simulation takes to run, and vice versa). Time being a crucial aspect in injection moulding processes, it is paramount that the mould cavity is filled in the shortest amount of time possible.

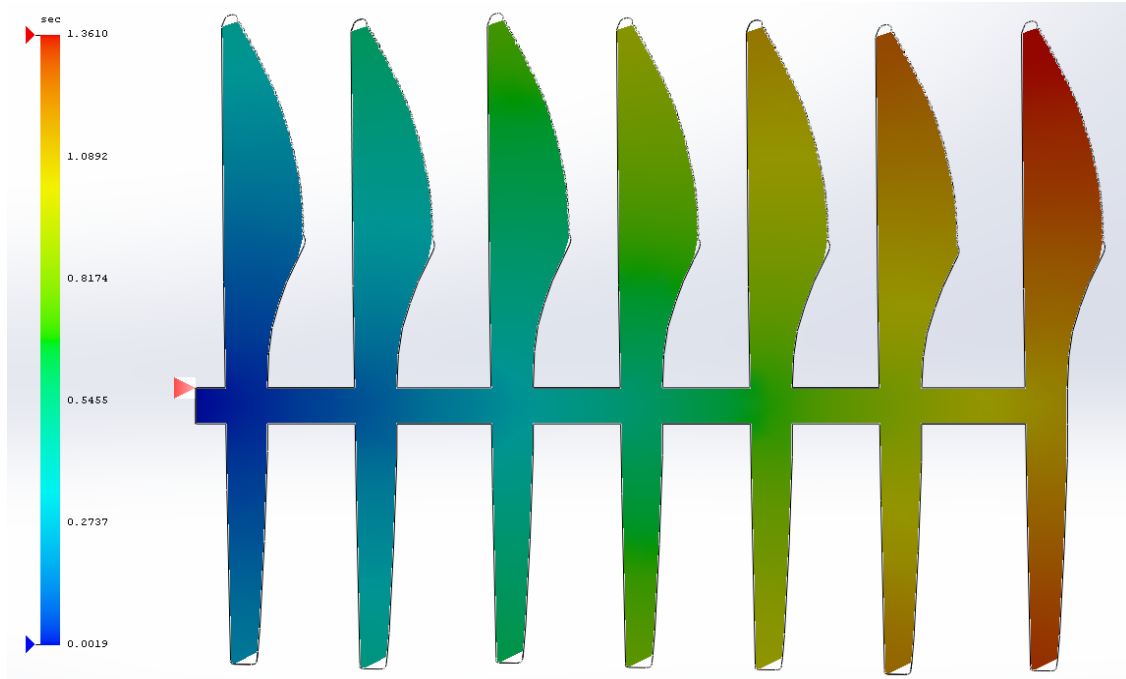


Fig. 13. Fill time results obtained from the SOLIDWORKS simulation

3.3 Temperature at End of Fill

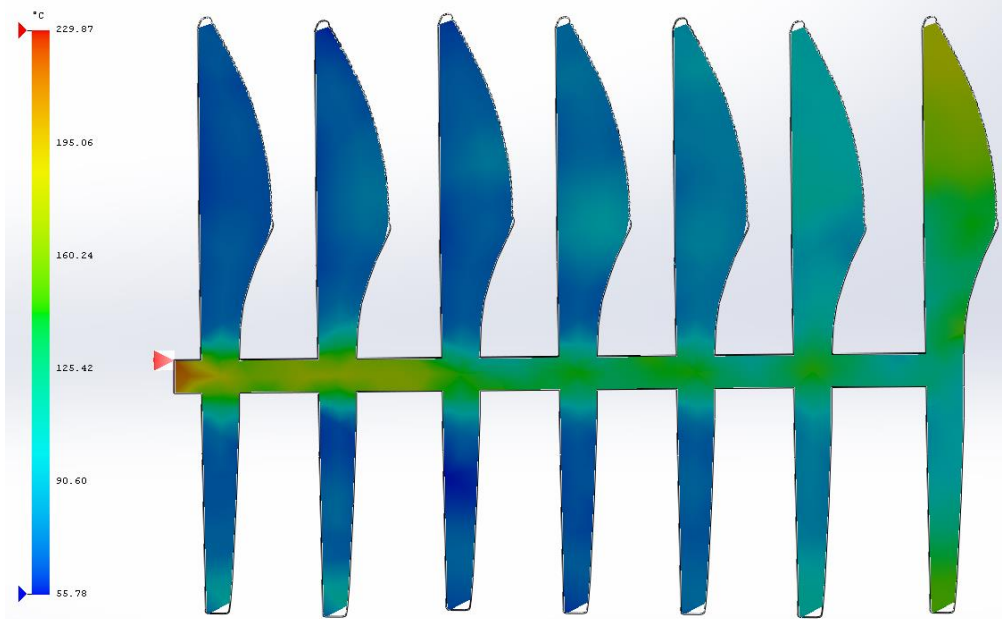


Fig. 14. Temperature at the end of fill obtained from the SOLIDWORKS simulation

The figure above shows the temperature of the molten plastic at the end of the fill. As can be seen, the lowest temperature of the molten plastic is 55.78°C, whilst the highest temperature is 229.87°C. The highest temperature mostly occurs within the runner, connecting all the plastic knives together. As for the temperature of the knives, the first knife is the coolest, with each successive knife temperature increasing gradually, up to the last knife.

3.4 Cooling Time

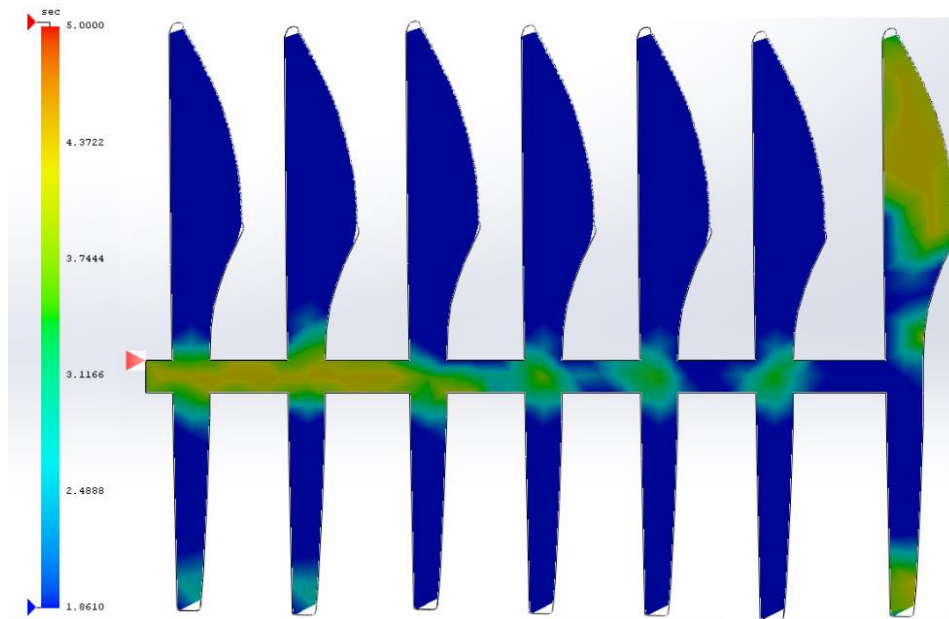


Fig. 15. Cooling time results obtained from the SOLIDWORKS simulation

The cooling time is the stage of the injection moulding cycle when there is no more pressure applying to the polymer. It is seen that the cooling time is relatively low throughout the mould cavity, with the exceptions being the runner and last knife, because of the flow of molten plastic into the cavity. As shown, most of the molten liquid has a small cooling time (shown in blue). However, there are certain portions of the mould that have a slightly higher cooling time, up to a maximum of 5 seconds. Therefore, the total cooling time for the molten liquid is 5 seconds.

3.5 Maintenance

Maintenance plays a vital role in a machine's design and some of the design aspects made to accommodate for this is by making the stationary and dynamic moulds easily removable. This means that once the faulty components are removed, the machine can still function with shorter interruptions, resulting in a lower downtime. Another design factor is the mechanism in which the QC camera is attached to the base of the machine. With it being detachable, it allows for easy replacement of the camera in the event of failure.

3.6 Limitations

After a series of simulations, the one consistent limitation discovered was the relatively high cycle time. The one obvious limitation faced by the design is its incapability to produce large objects, such as chairs. It is possible to increase the overall size of the mould to allow for large objects. However, doing this will eliminate its advantage of having a smaller footprint.

3.7 Tooling Cost

Estimating the cost of manufacturing is a difficult task, hence a rough approximation can be made from the price of current existing moulding machines. The price ranges from RM22,222 - RM314,946 based on the complexity and size of the design. To manufacture the machine, the material cost is important. Listed below are the costs of each component's material.

Table 5. Material costing

No.	Material	Cost/kg
1	S136H steel	RM8.88
2	Stainless steel	RM6.67
3	4140 alloy steel	RM6.98
4	EN41B nitriding steel	RM5.02
5	Nitride H13	RM9.43
6	Nitralloy nitride	RM16.74

3.8 Comparison between current industrial design versus proposed design

Table 6. Comparison table

	Current Industrial Machines	Proposed Design
Cycle Time	2s- 120s	8.45s
Floor Space Utilised	Horizontal Injection Unit ~125.7sqft (model HXH260 from HX-HIGHSUN)	~15.5sqft
	Vertical Injection Unit ~27sqft (model JY-450ST from Dongguan Jieyang Machinery Co., Ltd.)	
Products per Cycle	24 pieces (model HXH260 from HX-HIGHSUN)	126 pieces (6x21)

The table above shows the differences between current industrial machines versus the proposed design in terms of cycle time, floor space utilised, and products per cycle. The cycle time computed through SOLIDWORKS simulation reads 8.45s, suggesting the proposed design is workable. With one of the primary objectives being the reduction of floor space used by the machine, the proposed design meets this requirement by occupying a less space from both of the current standards of vertical and horizontal injection moulding machines. Finally, to compare the number of products per cycle, the results show that the proposed design can produce 126 knives compared to the HXH260 model, which can produce 24 knives per cycle.

4. Conclusion

In conclusion, the whole new conceptual design of Circular Mould for the Vertical Injection Moulding machine brings up a one-of-the-kind circular mould shape. With that, the machine can produce 126 knives per cycle, yielding 53,676 knives per hour. Along with the vertical injection unit, the footprint of the whole machine is relatively smaller compared to the current injection moulding machine found in the market. With a smaller surface area in the factory, this new concept can produce more and reduce the cost of production.

To support the conceptual idea, the complete simulations were done by using SOLIDWORKS. With the report generated by SOLIDWORKS, the filling time temperature at the end of fill and cooling time was obtained. The time taken to fill up the moulds was 1.36s, the lowest temperature of the molten plastic in the mould was 55.78°C whilst the highest was 229.87°C, and the total cooling time was found to be 4.72 seconds. The addition of all these time factors yielded the cycle time of 8.45 seconds. With that being said, the simulations indicated of how the design would operate in an industrial setting.

There is room for improvement in the current design. First, for the simulation, a much more detailed analysis could be performed by utilising a finer mesh. This will take a considerably longer time to run but will yield more accurate results. Next, various parameters, such as shrinkage and warpage, could be analysed to provide a better grasp on the quality of the product produced. Last, building the actual machine and testing it will produce results from the real-world application of this idea.

References

- [1] GlobalSpec (2016). Injection molding Hopper. *Injection Molding Hopper | Products & Suppliers | Engineering360*. Available at: https://www.globalspec.com/industrial-directory/injection_molding_hopper#:~:text=Material%3A%20Stainless%20Steel,Width%2FDiameter%3A%208.85%20inch (Accessed August 3, 2022)
- [2] CompletePlastics (2019). *Complete Plastic Systems, Inc. and Heat Tech Systems, Inc.* Available at: <https://completeplastics.com/screws-barrels-and-tips/injection-molding-barrels#:~:text=Barrels%20are%20normally%20made%20in,standard%20on%20all%20OEM%20machines>. (Accessed August 3, 2022)
- [3] Raj Engineering Works, Injection Molding Screw Barrels. *Injection molding screw barrel*. Available at: <https://screwbarrel.co.in/injection-moulding-screw-barrel-manufacturer.html> (Accessed August 4, 2022)
- [4] Syntentive (2020). Machine Nozzles. *Syntentive*. Available at: https://www.synventive.com/uploadedFiles/Products/Machine_Nozzles/Machine_Nozzle_global.pdf (Accessed August 3, 2022)
- [5] Hung, L. (2016). How to choose the correct ejector pin? *MoldMaking Technology*. Available at: <https://www.moldmakingtechnology.com/careers/how-to-choose-the-correct-ejector-pin> (Accessed August 3, 2022)

- [6] Schwartz, J. (2022). Impact of tools on injection molding: Injection mold tooling. *RevPart*. Available at: <https://revpart.com/impact-of-tools-on-injection-molding/#:~:text=Tool%20steel%20is%20typically%20cited,be%20recreated%20with%20other%20materials> (Accessed August 3, 2022)
- [7] Anon (2019). Advantages of vertical molding machines vs horizontal molding machines. *Advantages of Vertical Molding Machines vs Horizontal Molding Machines*. Available at: <https://www.aberdeentech.com/blog/advantages-of-vertical-molding-machines-vs-horizontal-molding-machines-for-insert-molding/#:~:text=Vertical%20injections%20can%20offer%20more,quickly%20and%20produce%20bad%20shots> (Accessed July 29, 2022)
- [8] Admin (2021). Injection molding clamping unit - definition/types/comparison. *HVR MAG*. Available at: <https://www.magneticplaten.com/blog/injection-molding-clamping-unit-definition-types-comparison/> (Accessed September 15, 2022)
- [9] Xometry, T. (2022). Components of an injection mold. *Xometry's RSS*. Available at: <https://www.xometry.com/resources/injection-molding/injection-mold-components/#:~:text=An%20injection%20molding%20machine%20is,injection%20unit%20and%20hydraulic%20unit>. (Accessed August 1, 2022)
- [10] Jandová, I.J. (2021). Injection moulding production on a minimised floor space. *plastcompany*. Available at: <https://1plastcompany.com/injection-moulding-production-on-a-minimised-floor-space> (Accessed August 1, 2022)
- [11] Anon (2018). What is injection moulding? – definition, types and materials. *TWI*. Available at: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-injection-moulding> (Accessed August 2, 2022)
- [12] Eco Molding co., Ltd (2018). Plastic Injection Molding Service. Available at: <https://www.ecomolding.com/plastic-injection-molding/> (Accessed August 2, 2022)

CASENNA SOAP: PENERIMAAN PENGGUNA TERHADAP SABUN BERASASKAN MINYAK MASAK TERPAKAI DAN DAUN GELENGGANG

**Noor Hanim binti Ismail*, Muhamad Aiman Ikhwan bin Rossly, Nur Farah Dania
binti Rosnan, Ahmad Muhkrizz Ahmad bin Khairul Ariffin**

Jabatan Perdagangan, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, 09000 Kulim, Kedah,
Malaysia

**Corresponding author email address: hanim@ptsb.edu.my*

ABSTRAK

Inovasi yang dihasilkan merupakan sabun berasaskan minyak masak dan daun gelenggang yang boleh digunakan sebagai sabun pencuci tangan dan sabun mandi bagi merawat masalah kulit seperti gatal- gatal, panau, ekzema dan sebagainya. Kebiasaannya minyak masak terpakai dibuang selepas digunakan sebanyak dua kali sahaja dan menyebabkan ekosistem tercemar dengan pembuangan yang dibuat secara terbuka. Inovasi ini menggunakan kerangka konsep Model Pemikiran Rekaan (Design Thinking) untuk merealisasikan idea baharu dan memilih kaedah SWOT untuk mengenal pasti potensi produk inovasi yang dinamakan sebagai Casenna Soap. Selain itu, pengkaji menjalankan soal selidik mengenai penerimaan masyarakat terhadap Casenna Soap dan mendapat keputusan yang positif. Cadangan penambahbaikan bagi Casenna Soap adalah mempelbagaikan wangian dan herba semula jadi, dan menjalani ujian mineral dan vitamin bagi memastikan produk dapat ditambahbaik pada masa hadapan. Selain itu, Casenna Soap telah menjalani ujian di makmal KBioCorp dan telah terbukti bahawa produk ini bebas dari bahan kimia yang berbahaya bagi tubuh badan pengguna.

Kata kunci: Minyak masak terpakai, sabun, daun gelenggang

1. Pengenalan

Seperti yang sedia maklum, kosmetik ialah campuran sebatian kimia yang diperolehi sama ada dari sumber semula jadi atau yang dicipta secara sintetik [1]. Kosmetik mempunyai pelbagai tujuan. Mereka yang direka untuk penjagaan diri dan penjagaan kulit boleh digunakan untuk membersihkan atau melindungi badan atau kulit. Kosmetik yang direka untuk meningkatkan atau mengubah penampilan seseorang, boleh digunakan untuk menyembunyikan cela atau meningkatkan ciri semula jadi seseorang. Kosmetik juga boleh direka untuk menambah wangian pada badan. Industri kecantikan di Malaysia berkembang maju selari dengan perkembangan di peringkat global. Secara amnya, pihak industri menjalankan peranan sebagai penyedia produk dan perkhidmatan secara profesional serta rakyat Malaysia sentiasa berhati-hati di dalam pembelian produk kecantikan dan memperoleh perkhidmatan [2]. Di mana pihak industri telah mengeluarkan panduan industri kecantikan bertujuan sebagai panduan kepada pengamal kecantikan supaya lebih berhemah dan profesional di dalam amalan perniagaan dan memupuk kesedaran pengguna supaya berhati-hati dalam sebarang penggunaan produk dan perkhidmatan kecantikan.

Sabun juga termasuk dalam bidang kosmetik dimana ianya boleh digunakan untuk pelbagai kegunaan harian. Sabun merupakan campuran pencuci yang digunakan bagi kegunaan peribadi. Ia biasanya dijual dalam bentuk ketulan yang dipanggil buku. Ia juga pernah digunakan sebagai bahan pencuci pakaian dobi sebelum ia digantikan dengan bahan sintetik yang lebih kuat dan berkesan. Produk inovasi yang dihasilkan dalam projek perniagaan ini merupakan satu produk berasaskan daripada Cassia Senna, atau lebih dikenali sebagai daun gelenggang. Produk inovasi ini dinamakan sebagai Casenna Soap. Sabun adalah sejenis sebatian kimia yang diperbuat daripada campuran asid lemak atau minyak dan bahan beralkali. Apabila bahan-bahan tersebut dicampur dengan kadar bahan yang berpatutan dan melalui proses kimia, maka terhasil sabun seperti yang digunakan. Proses membuat sabun ini dikenali sebagai proses saponifikasi.

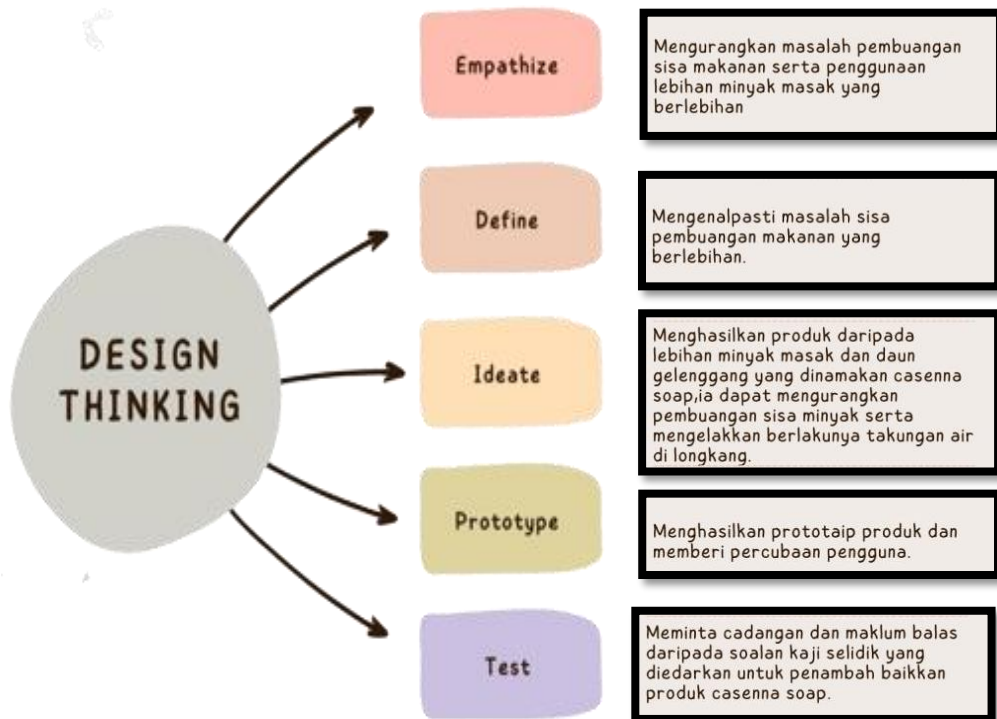
Casenna Soap ini merupakan satu inisiatif baharu untuk mengurangkan pembuangan minyak terpakai yang berlaku di Malaysia. Kegunaan minyak terpakai dan daun gelenggang mencetuskan idea kumpulan pengkaji untuk menghasilkan sabun bagi kegunaan masyarakat kini. Hal ini kerana, daun gelenggang mempunyai banyak khasiat untuk kesihatan dan kecantikan yang boleh dimanfaatkan oleh masyarakat kini kerana daun ini terdapat bahan aktif yang terkandung di dalam daun gelenggang iaitu antraquinone glucosides dengan kadar 2.5 peratus. Bahan aktif ini sangat berkesan bagi mengatasi masalah penyakit kulit dan kegatalan dimana antraquinone glucosides akan bertindak sebagai perencat kepada pertumbuhan kulat kulit, serangan hama atau pertumbuhan mikrobakteria. Ujikaji yang dijalankan oleh penyelidik dari Eropah ke atas kulit lembu mendapati luka dilembu akibat penyakit Congolensis Dermatophillus, Pityriasis versicolor, serangan hama arnab dan Psoroptes cuniculi sembuh setelah diletakkan campuran serbuk daun gelenggang ke atas luka yang dihadapi oleh lembu tersebut [3]. Oleh sebab itu, alternatif penciptaan sabun daun gelenggang dari minyak terpakai ini dapat membantu dalam merawat masalah yang dihadapi oleh masyarakat. Selain itu, daun gelenggang telah digunakan sebagai ubat tradisional di negara Arab semenjak zaman dahulu lagi. Ianya telah diperkenalkan ke Eropah oleh pengamal perubatan tradisional Arab pada abad ke-9 [4]. Oleh yang demikian, objektif inovasi ini dijalankan adalah untuk menghasilkan produk inovasi berasaskan minyak masak terpakai dan daun gelenggang yang bebas dari kimia berbahaya dan melaksanakan penilaian bagi penerimaan masyarakat terhadap inovasi Casenna Soap.

2. Metodologi

Produk inovasi Casenna Soap ini menggunakan satu bahan utama iaitu minyak masak terpakai untuk dijadikan sebagai sabun yang boleh digunakan sebagai sabun basuh tangan atau sabun untuk merawat masalah kulit. Hal ini kerana, daun gelenggang kering kurang daripada 0.5g mempunyai kandungan sennoside kurang dari 20 mg melalui persediaan ekstrak piawai (*standardized preparation*) oleh itu daun ini dapat merawat gatal kulit, ruam, kudis dan kurap, merawat panau dan ketuat [3]. Oleh itu secara tidak langsung kesihatan tubuh badan masyarakat juga akan terjaga dan pembuangan sisa makanan dan minyak terpakai juga dapat dikurangkan [5].

2.1 Kerangka Konseptual (Design Thinking)

Design thinking model adalah satu kaedah pemikiran yang merujuk kepada penyelesaian masalah dalam pemikiran inovasi. Ia juga melibatkan semua pihak dalam penyelesaian masalah yang sedikit berbeza. Model ini dikenal dengan lima fasa iaitu *emphatize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*. Selain itu, design thinking model ini juga berperanan dalam penyelesaian masalah yang dapat membantu pengkaji mencorak idea bagi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Design thinking model ini juga memberikan impak yang sangat besar kepada masyarakat sekeliling dan juga sebelum sesuatu inovasi itu dipasarkan.



Rajah 1. Design Thinking Casenna Soap

2.2 Prosedur Pembuatan Casenna Soap

Langkah 1



Langkah pertama dalam pembuatan Casenna Soap ini ialah menapis minyak yang telah digunakan supaya tiada sisa makanan.

Langkah 2


Proses kedua dalam pembuatan Casenna Soap ini ialah menumbuk sehingga lumat daun gelenggang.

Langkah 3


Proses ketiga dalam pembuatan Casenna soap ini ialah menyediakan bahan-bahan dan peralatan untuk membancuh sabun seperti garam alkali, minyak kelapa dara, pewangi, sarung tangan, bekas bancuhan dan sebagainya.

Langkah 4


Proses keempat dalam pembuatan Casenna Soap adalah memasukan semua bahan yang telah ditetapkan dengan memakai peralatan yang betul dan kacau sehingga ke semua bahan itu larut dengan sempurna.

Langkah 5


Proses yang kelima ialah menuangkan larutan sabun ke dalam acuan dan digunakan selepas disimpan untuk proses pembekuan selama 3-4 minggu.

Langkah 6

	Proses terakhir adalah membungkuskan Casennna Soap.
---	--

Rajah 2. Prosedur Pembuatan Casenna Soap

2.3 Proses Pembangunan Produk



Rajah 3. Proses Pembangunan Casenna Soap

3. Hasil Dapatan dan Perbincangan

Terdapat seramai 60 orang bilangan responden yang telah memberi maklum balas terhadap soal selidik yang telah diedarkan. Terdapat dua bahagian dalam soal selidik iaitu bahagian A tentang maklumat demografi daripada responden, manakala pada bahagian B lebih memfokuskan terhadap penerimaan produk Cassena Soap. Soal selidik ini diadaptasikan daripada kajian dari Mohd Shukri Mat Ali, Hadijah Hassan dan Musa Albakri Abdul Manan [6].

Julat Min	Tafsiran
3.67 - 5.00	Tinggi
2.34 - 3.66	Sederhana
1.00 - 2.33	Rendah

Rajah 4. Tafsiran Julat Min [9]

Jadual 1 merujuk kepada demografi untuk mengenal pasti latar belakang responden dalam pelbagai aspek termasuk jantina, umur, bangsa, pekerjaan dan jumlah pendapatan bulanan responden.

Jadual 1. Demografi Responden			
Bil	Item	Perkara	Peratus
1	Jantina	Lelaki	51.7%
		Perempuan	48.3%

2	Umur	18-25	80%
		26-30	2%
		30-35	1%
		36 dan ke atas	18.3%
3	Bangsa	Melayu	91.7%
		Cina	1.6%
		India	6.7%
4	Pekerjaan	Pelajar	71.7%
		Bekerja	25%
		Tidak bekerja	3.3%
5	Pendapatan	< RM1000	53.3%
		RM1000 - RM3000	13.3%
		RM3000 dan ke atas	16.3%
		Tiada pendapatan	16.7%

Bahagian seterusnya ini menunjukkan tahap penerimaan responden terhadap hasil inovasi produk Casenna Soap. Terdapat 13 soalan yang memerlukan responden untuk menilai produk Cassena Soap dalam bentuk skala likert.

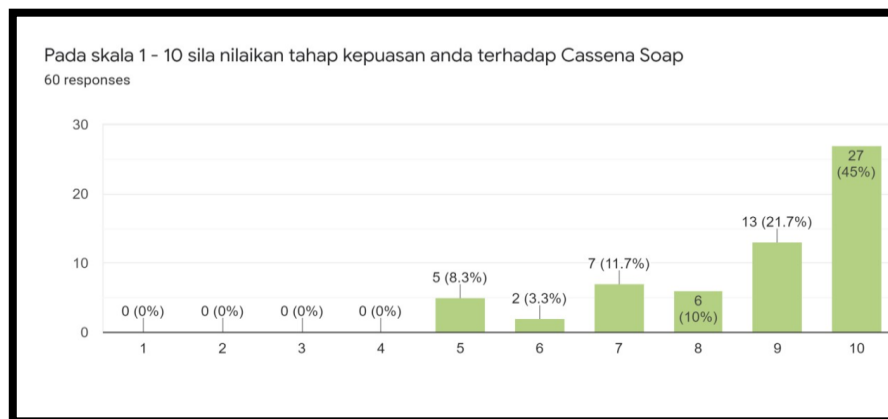
Jadual 2. Soal Selidik Penerimaan Cassena Soap

No	Item	Min
1	Saya pernah mencuba produk berasaskan minyak masak terpakai	3.07
2	Saya bersetuju bahawa produk berasaskan lebih minyak masak terpakai ini bagus dan dapat membendung masalah pembuangan sisa makanan yang berlebihan	3.88
3	Saya lebih menyukai produk kesihatan yang berasaskan bahan semula jadi seperti daun gelenggang	4.28
4	Saya tidak pernah membeli produk berasaskan lebih minyak masak terpakai	3.48
5	Saya sentiasa mengikuti perkembangan terkini tentang produk berasaskan minyak masak terpakai	3.38
6	Saya lebih suka memilih produk yang tidak mengandungi bahan kimia	4.37
7	Saya yakin untuk mencuba produk yang berasaskan minyak masak terpakai dan daun gelenggang	3.86
8	Saya baru pertama kali mendengar tentang produk yang berasaskan lebih minyak masak terpakai	3.78
9	Daun gelenggang dapat membantu dan merawat individu yang mempunyai masalah kulit seperti kemerahan, panau dan sebagainya	4.15
10	Saya menyokong produk berasaskan bahan semula jadi ini perlu diberi keutamaan di dalam industri kosmetik di Malaysia	4.42
11	Saya bersetuju dengan jenama yang diletakkan pada projek ini iaitu Cassena Soap kerana ringkas dan mudah diingati	4.33

12	Saya bersetuju tentang logo dan jenama padapembungkusan adalah menarik	4.38
13	Saya tidak pernah mengetahui tentang proses pembuatan sabun berasaskan lebih minyak masak terpakai.	3.58
Purata Min		3.92

Jadual 2 menunjukkan tahap penerimaan responden terhadap produk ini. Berdasarkan skala ini, pengkaji mendapati jumlah min yang paling rendah adalah pada soalan "Saya pernah mencuba produk yang berasaskan minyak masak terpakai" dan "Saya sentiasa mengikuti perkembangan terkini tentang produk berasaskan minyak masak terpakai" di mana jumlah min kedua-dua soalan tersebut ialah 3.07 dan 3.38. Seterusnya, jumlah min yang paling tinggi pula adalah pada soalan "Saya menyokong produk berasaskan bahan semula jadi ini perlu diberi keutamaan di dalam industri kosmetik di Malaysia" di mana soalan tersebut memperoleh nilai min sebanyak 4.42. Secara keseluruhannya, purata min bagi penerimaan responden berada pada tahap yang tinggi iaitu 3.92.

Selanjutnya, berdasarkan tahap penilaian produk Cassena Soap oleh responden yang telah direkodkan iaitu dari skala 1 hingga 10 bagi penilaian tahap kepuasan produk ini. Jumlah responden paling tertinggi pada skala 10 iaitu sebanyak 45% manakala pada skala 5 menunjukkan tahap minimum iaitu sebanyak 8.3% seperti di rajah 5.



Rajah 5. Penilaian Terhadap Kepuasan Produk Cassena Soap

Hasil dapatan analisis ni jelas menunjukkan inovasi Casenna Soap telah mendapat penerimaan positif dari responden. Merujuk kepada hasil dapatan yang telah dijalankan, penghasilan Casenna soap ini menarik minat responden untuk digunakan jika dipasarkan dalam pasaran. Ini terbukti bahawa majoriti responden menyukai produk berasaskan lebih minyak masak dan bahan semulajadi iaitu daun gelenggang.

Inovasi ini dijalankan bertujuan untuk menghasilkan produk inovasi berasaskan lebih minyak masak dan daun gelenggang yang bebas bahan kimia berbahaya. Bahan yang digunakan untuk penghasilan Casenna Soap terdiri daripada minyak masak terpakai, daun gelenggang, garam alkali, minyak kelapa dara dan minyak pati. Proses seterusnya dalam pembuatan sabun ini adalah dengan memasukkan semua bahan yang telah ditetapkan dengan memakai peralatan yang betul dan kacau

sehingga semua bahan itu larut dengan sempurna. Selepas larutan sabun dimasukkan ke dalam acuan, ia disimpan untuk proses pembekuan selama 3 minggu.

Ujian makmal telah dijalankan dan menunjukkan keputusan yang baik dimana ianya bebas dari bahan kimia yang berbahaya. Istilah logam berat merujuk kepada sebarang unsur kimia logam yang mempunyai ketumpatan yang agak tinggi dan toksik atau beracun pada kepekatan rendah. Beberapa logam berat yang secara semula jadi terdapat di bumi termasuk: arsenik, kadmium, kromium, kobalt, plumbum, merkuri dan nikel. Oleh kerana kosmetik bersentuhan secara langsung dengan kulit, logam berat yang terdapat di dalamnya menjadi tertumpu dan memasuki tisu manusia. Logam berat kemudiannya boleh mengikat dan mengganggu fungsi organ dan sistem badan dan ianya akan menjadi toksik [7]. Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) telah menyenaraikan sepuluh bahan kimia yang berbahaya dan mempunyai kesan toksik yang berpotensi mendatangkan ancaman kepada kesihatan dan keselamatan pengguna iaitu pencemaran udara, Arsenik, Asbestos, Benzena, Kadmium, Dioksin dan bahan seperti dioksin, Fluorida yang tidak mencukupi atau berlebihan, Lead dan Merkuri [8]. Sehubungan dengan itu, ujian logam berat bagi Casenna Soap merangkumi empat kategori bahan kimia yang selamat digunakan yang ditetapkan oleh kerajaan Malaysia iaitu Lead, Merkuri, Arsenik dan Kadmium. Spesifikasi yang dibenarkan bagi setiap bahan kimia adalah seperti berikut:

Jadual 3. Spesifikasi Ujian Logam Berat

Parameter	Specification
Lead	Not more than 20.0 ppm
Cadmium	Not more than 5.0 ppm
Arsenic	Not more than 5.0 ppm
Mercury	Not more than 1.0 ppm

4. Kesimpulan

Kesimpulannya, objektif bagi inovasi Casenna Soap berjaya dicapai di mana majoriti responden maklumbalas yang positif terhadap penerimaan produk Casenna Soap. Selain itu, responden juga menyukai inovasi produk Casenna Soap kerana produk ini menggunakan lebih minyak masak terpakai dan bahan semula jadi iaitu daun gelenggang. Seperti yang sedia maklum, daun gelenggang mempunyai banyak khasiat seperti merawat masalah kulit gatal, panau dan ekzema. Oleh itu, majoriti responden yakin bahawa produk Casenna Soap tiada kesan sampingan yang memudaratkan serta tidak mengandungi bahan kimia yang berpotensi mendatangkan ancaman kepada kesihatan dan keselamatan pengguna. Penilaian pakar turut memberikan komen yang positif kepada produk Casenna Soap dan pakar turut memberikan cadangan penambahbaikan untuk menambahkan lebih banyak daun gelenggang dalam inovasi tersebut serta membuat penambahbaikan pada pembungkusan Casenna Soap. Secara keseluruhannya, pakar berpendapat bahawa produk ini bagus kerana dapat memberi kesedaran betapa pentingnya alam sekitar kepada manusia. Casenna Soap merupakan inovasi yang relevan dan ia adalah satu alternatif yang menarik untuk mengatasi masalah pembuangan sisa makanan terutamanya minyak masak terpakai. Seperkara lagi, Casenna Soap merupakan produk bebas kimia dan sesuai bagi pengguna yang mempunyai masalah kulit.

Minyak masak terpakai boleh dikitar semula bagi menghasilkan pelbagai bahan yang berguna seperti sabun dan juga bahan bakar kenderaan bagi menggantikan petrol dan diesel. Pembuatan sabun ini juga dilakukan untuk kegunaan harian iaitu untuk mencuci tangan dan badan. Sabun gelenggang mempunyai khasiat tersendiri iaitu merawat masalah kulit seperti eczema, panau dan gatal. Dengan adanya pendedahan seperti ini masyarakat dapat lebih cakna terhadap pentingnya menjaga alam sekitar dan perlu memperbanyakkan lagi amalan mengitar semula makanan dan mengaplikasikan dalam kehidupan seharian kita dan sekaligus ia juga dapat memberi impak yang baik terhadap alam sekitar.

Rujukan

- [1] Jaafar, N. (07 Mar 2022). Sembilan Kawasan KL Dilanda banjir kilat. Sinar Harian [Online]. Available: <https://www.sinarharian.com.my/article/191568/BERITA/Semasa/Sembilan-kawasan-KL-dilanda-banjir-kilat>. (Accessed 06-Dec-2022)
- [2] Bernama (2014). Industri kecantikan Berkembang Maju - Hasan Malek | berita harian, <https://www.bharian.com.my/>. Available at: <https://www.bharian.com.my/taxonomy/term/7/2014/10/11743/industri-kecantikan-berkembang-maju-hasan-malek> (Accessed December 6, 2022).
- [3] Yasin, M. (2020). Daun Gelenggang Atau gembirang untuk Rawat Sakit Kulit, Mustaffa Yasin. Available at: <https://www.mustaffayas.in/daun-gelenggang-gembirang-rawat-sakit-kulit/> (Accessed: December 6, 2022)
- [4] Norliza (2016). Daun Gelenggang (Cassia Senna), PORTAL MyHEALTH. Available at: <http://www.myhealth.gov.my/daun-gelenggang-cassia-senna/> (Accessed December 6, 2022)
- [5] Awang, S., Zamri, R. A., Ibrahim, N. H., Syarifuddin, S., Iksan, Z., & Rengasamy, T. (2015). Kesedaran Kitar Semula Sisa Minyak Masak dalam Kalangan Pelajar Sarjana Pendidikan Sains Universiti Kebangsaan Malaysia. Jurnal Personalia Pelajar, 18(2)
- [6] Rusli, R., Manan, M. A., & Md, A. Z. (2020). Penerimaan pengguna terhadap inovasi minuman fermentasi berasaskan buah-buahan nadir MARDI di Lembah Klang: Satu kajian rintis
- [7] Abdulla, N. N., Hamidi, S., Younis, M. Z., & Parkash, J. (2013). Consumer awareness of health risks of arsenic, cadmium, chromium and lead present in cosmetic and personal care products in Dubai. J Comm Med Heal Educ, 3, 14-28
- [8] 10 chemicals of Public Health Concern (2020). World Health Organization. World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/news-room/photo-story/photo-story-detail/10-chemicals-of-public-health-concern> (Accessed: December 6, 2022)
- [9] Norizan, A. R. (2003). Computer competency of in-service ESL teachers in Malaysia secondary schools. Unpublished PhD Thesis, Universiti Kebangsaan Malaysia

2.4GHZ RECTANGULAR MICROSTRIP PATCH ANTENNA AS WIFI TRAINER APPLICATION

Syahril Izwan bin Abdul Yamin*

Electrical Engineering Department, Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic, 09700
Kulim, Kedah, Malaysia

*Corresponding author email address: syahril@ptsb.edu.my

ABSTRACT

The Rectangular Microstrip Patch Antenna (RMPA) is compatible with MMIC designs, low profile, conformable to planar and nonplanar surfaces, simple and inexpensive to manufacture using modern printed-circuit technology, mechanically robust when mounted on rigid surfaces, and very versatile in terms of resonant frequency, polarization, pattern, and impedance when the specific patch shape and mode are selected. The purpose of this study is to give exposure to students about the Flame Retardant 4 (FR4) used to produce RMPA, which is from various types of different dielectric constants, methods of transmission line feeds and the output result in terms of Return Loss at the minimum value desired frequency 2.4GHz. The process began with the creation of a single-element RMPA. The resonance frequency, material, and height of the substrate were all determined. For a good impedance-matching network, the patch dimensions were estimated using the transmission line model, and the single-element RMPA was excited using the inset-fed microstrip line approach and the quarter-wave transformer. The inset-fed microstrip line RMPA achieved gains of 10.29 dB, respectively, compared to the quarter-wave transformer RMPA gain of 5.26 dB. The results reveal that the inset-fed microstrip line of RMPA got better gain than the quarter-wave transformer RMPA. The antennas are suitable for usage in wireless local area networks, S-band communications, and advanced wireless communication systems.

Keywords: Microstrip Patch Antenna, Relative Permittivity, WIFI, Return Loss

1. Introduction

One of the most important sub-topics in DEP50043 Microwave Devices is Microstrip Patch Antenna (MPA). This antenna operated in microwave frequency range 1GHz to 100GHz. Its application is mostly used as a radar antenna and mobile antenna. MPA also can be operating as a WIFI antenna in 2.4GHz and 5GHz frequency bands.

The IEEE802.x WLAN standard used now is 2.4GHz and 5GHz. Both frequencies have their advantages and disadvantages. It differs in terms of data transmission, data speed, operating distance, power consumption, and others. Wi-Fi, which is standard for wireless local area networking (WLAN), has become a need in our daily lives. Nearly 100 billion IoT devices, smartphones, tablets, laptops, desktops, smart TVs, video cameras, monitors, printers, and other consumer gadgets are connected to the Internet by more than a billion Wi-Fi access points, allowing millions of applications to be used by everyone, anywhere. One of the most important pieces of hardware in the

WIFI system is the antenna. There are several types of antennas were used such as an Omni-directional antenna, a dipole antenna, etc [1][2].

Antennas act as intermediaries between free-space electromagnetic waves and circuit-guided electromagnetic impulses. They are essential to the operation of wireless communication systems. Radiation can be defined as the transmission of electric energy. Antennas, which are conductive or dielectric structures, are used to efficiently launch waves into space. Although any structure can theoretically radiate electromagnetic waves, not all structures are effective radiation mechanisms [3].

As a result, engineers use a combination of theory, simulation, and experimental inquiry to arrive at a design that fits all of a given application's requirements. An antenna is a critical component in a wide range of applications, systems, and equipment, including aircraft, spacecraft, satellites, ships, biomedical systems, cellular phones, GPS, and radars [4].

Microstrip antennas are the most dynamic field of antenna theory used currently. Lightweight, compact size, low cost, conformability to host surface, and easy interaction with active devices are key advantages of MSAs. MSAs have two primary performance limitations: low gain and restricted bandwidth. As a result, increasing the gain and bandwidth of microstrip antennas is difficult. Many scholars have used a variety of strategies to construct MSAs with better performance. To improve the performance of microstrip antennas, some researchers have invented new designs or modified existing ones. Using alternative microstrip antenna array designs and microstrip slot antennas, the single-element MSAs' poor gain, narrow bandwidth, and limited power handling capacity have been improved [5].

There are various types of MPA shapes such as rectangles, circles, triangles, and others. This study uses a rectangular MPA as shown in Figure 1.

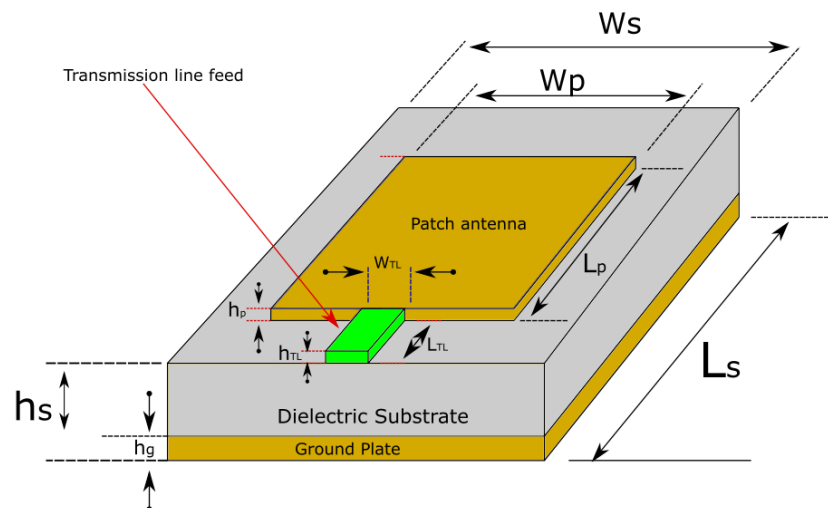


Fig. 1. Geometry Structure of MPA

The MPA description is as follows in table 1 below.

Table 1. MPA description

No.	Description	Specification
1	W_s	Width of the substrate
2	L_s	Length of the substrate
3	H_s	Height (thickness) of the substrate
4	W_p	Width of the patch
5	L_p	Length of the patch
6	H_p	Height(thickness) of the patch=0.035mm (standard of FR4 copper's height)
7	h_{TL}	Height(thickness) of the transmission line = h_p
8	W_{TL}	Length of the transmission line
9	H_g	Width of the transmission line

The purpose of this study is to give exposure to students about the material used to produce RMPA, which is from various types of materials where each material will have a different dielectric constant(relative permittivity, $\epsilon_r = 3.3 - 4.8$) value such as FR4, Nylon610, Silicon, etc [6]. As a result, this value will be affected the output result, especially the return loss(S11) parameter. This study focused on FR4 material, which has various ranges of relative permittivity[6]. The RMPA's patch size and return loss at desired frequency will be affected accordingly by the relative permittivity $\epsilon_r = 3.3 - 4.8$ [7].

2. Methodology

2.1 Rectangular Microstrip Patch Antenna (RMPA) Design.

RMPA design begins with several equations to determine the width and length of the patch radiation element. Then all the considerate parameters should be inserted into the CST Design Suite software with suitable values accordingly to the established equation. All the progress is shown in the block diagram in Figure 2.

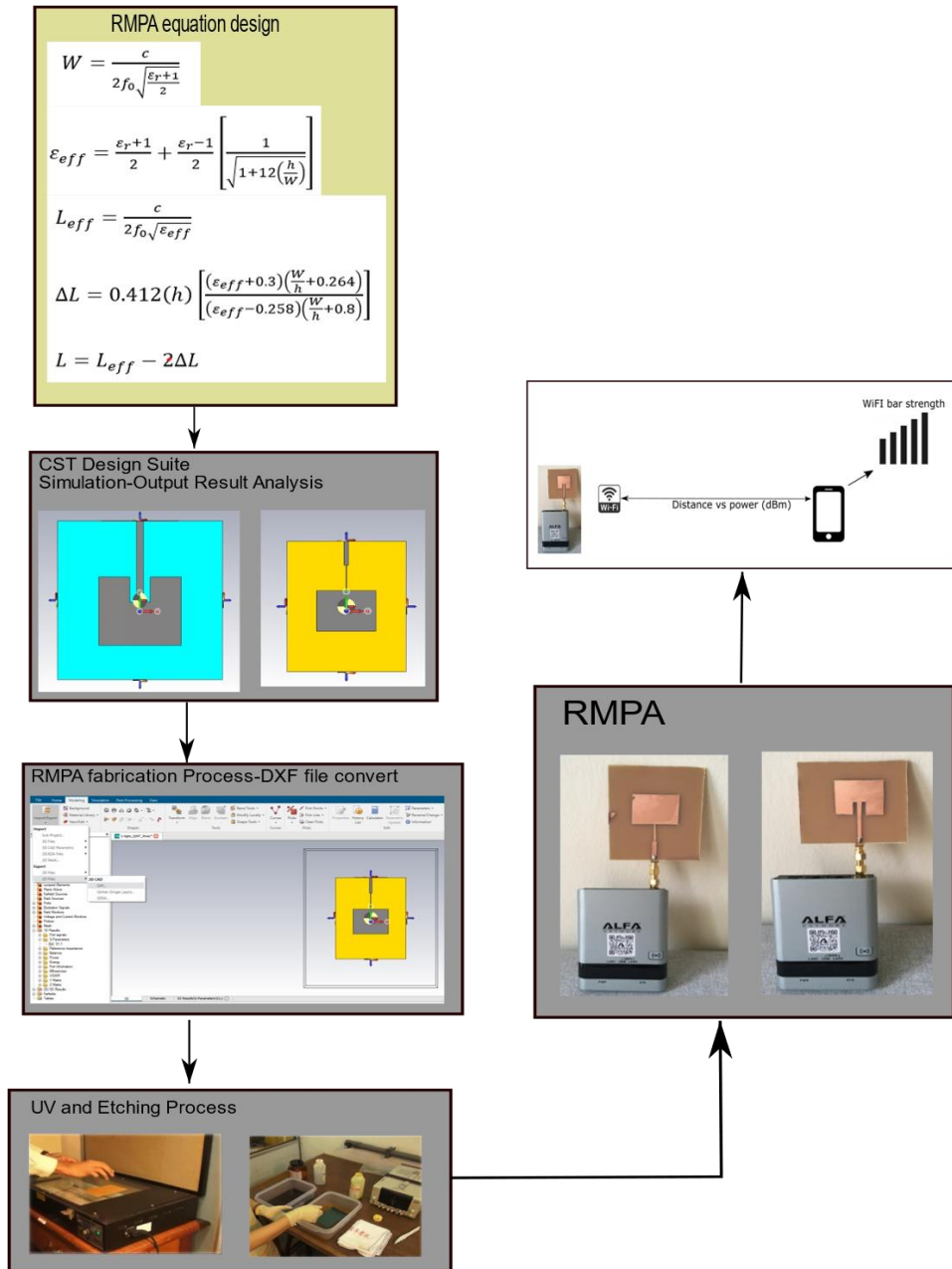


Fig. 2. RMPA design process

In this domain, a set of equations has been used to construct the desired antenna. The relevant geometry of the MPA structure is shown in Figure 3.

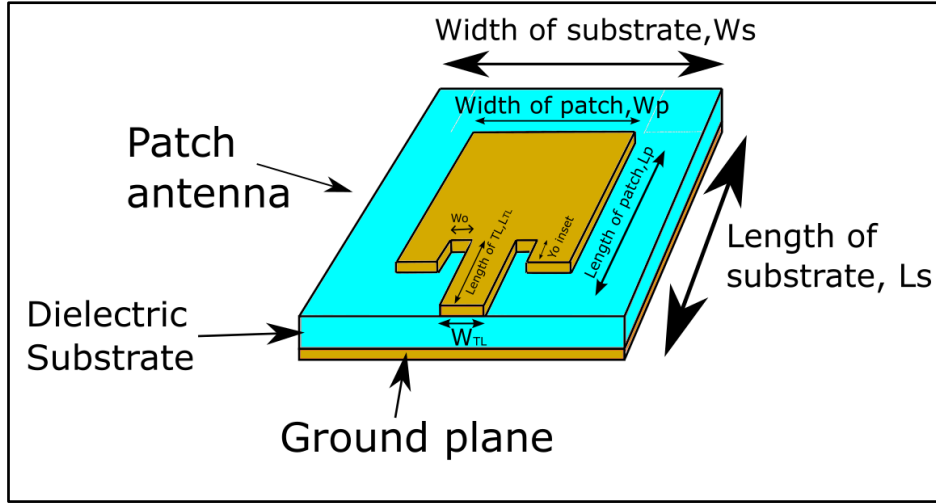


Fig. 3. Design parameters consideration

Each slot is equivalent to an analogous equivalent admittance (Y) with conductance (G) and susceptance (B). The equivalent circuit transmission model of an MPA is shown in Figure 4.

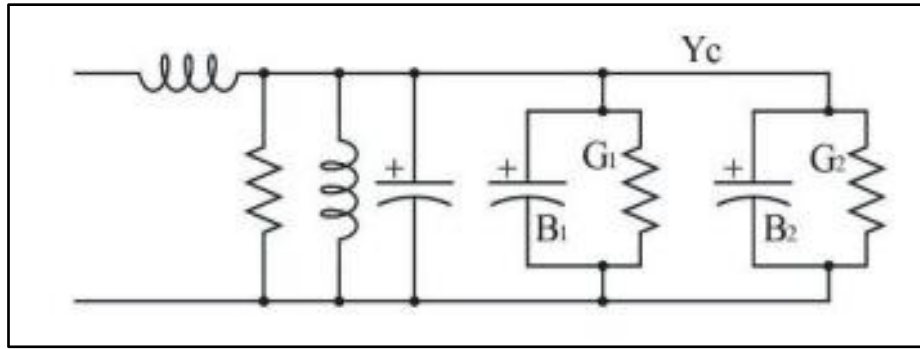


Fig. 4. Equivalent circuit of inset-fed MPA

The measurement of the Width (W) and Length (L) of the MPA is calculated from equations 1-5[8] with fixed parameters that are determined earlier such as resonant frequency, $f_0=2.4\text{GHz}$, a dielectric substrate, $\epsilon_r=4.0-4.5$, and height of substrate, $h_s=1.6\text{mm}$ and the height of the copper thickness, $h_{TL}=0.035\text{mm}$.

$$W = \frac{c}{2f_0 \sqrt{\frac{\epsilon_r + 1}{2}}} \quad (1)$$

$$\text{Effective permittivity, } \epsilon_{eff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left[\frac{1}{\sqrt{1 + 12 \left(\frac{h}{W} \right)}} \right] \quad (2)$$

$$L_{eff} = \frac{c}{2f_0 \sqrt{\epsilon_{eff}}} \quad (3)$$

$$\Delta L = 0.412(h) \left[\frac{(\epsilon_{eff} + 0.3) \left(\frac{W}{h} + 0.264 \right)}{(\epsilon_{eff} - 0.258) \left(\frac{W}{h} + 0.8 \right)} \right] \quad (4)$$

$$L = L_{eff} - 2\Delta L \quad (5)$$

Where (c) is the speed of light in vacuum taken as 299 792 458 m/s [12], (f_r) is the resonant frequency, (ϵ_{eff}) is effective dielectric constant, (L_{eff}) is effective length, and (ΔL) is extended length [8].

Then the most important part is to determine the characteristic of the transmission line. The analysis of the transmission line is a separate part of the patch antenna. The load impedance, Z_L is the patch antenna, and the characteristic impedance, Z_0 is part of the transmission line as shown in Figures 5 and 6.

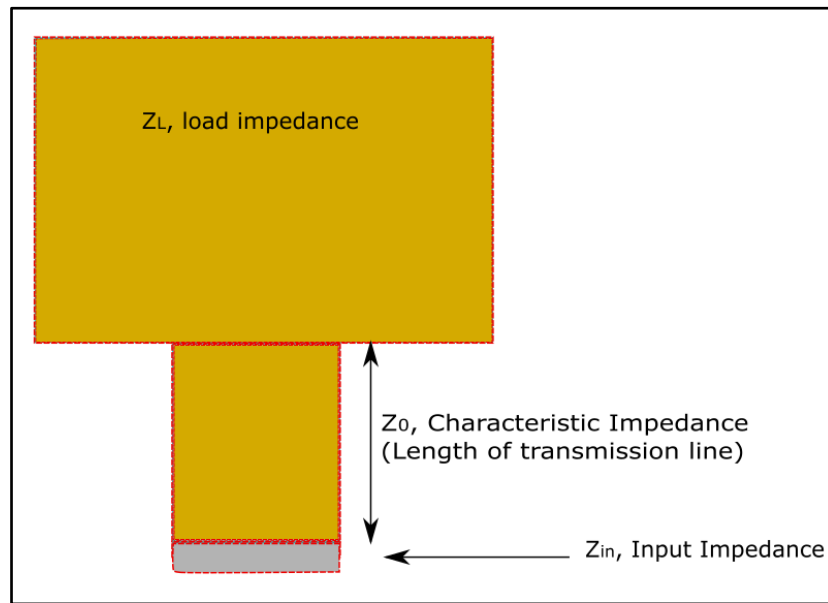


Fig. 5. Equivalent part of Patch antenna

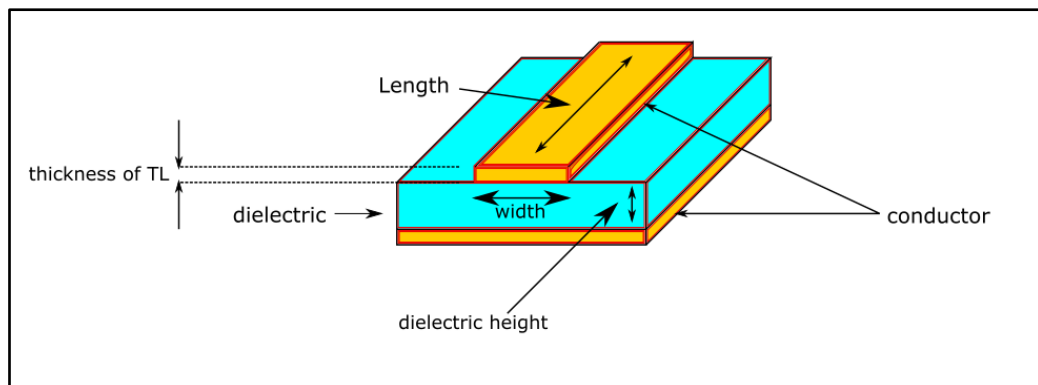


Fig. 6. Microstrip transmission line

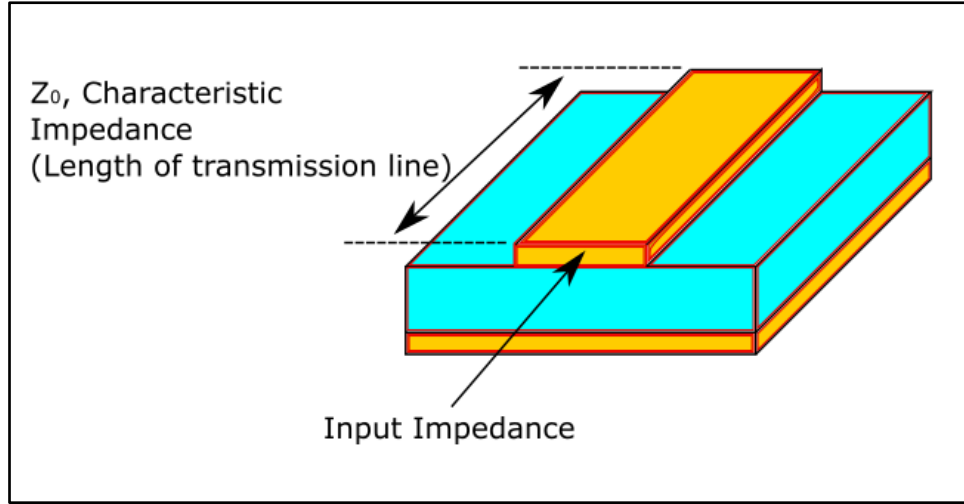


Fig. 7. Characteristic Impedance of the transmission line

The subsequent step is the analysis of transmission line characteristics. Equations 6 to 13 serve as references [4][3][9][10]. The first step to determine the width of the transmission line is according to equation (6) to find out the input impedance related to Figure 7.

$$Z_{in} = Z_0 \left[\frac{Z_L + jZ_0 \tan(\beta \ell)}{Z_0 + jZ_L \tan(\beta \ell)} \right] \quad (6)$$

Z_{in} = feed line input impedance (equal to 50Ω or 75Ω depends on generator)

Z_0 = characteristic impedance of the feed line

Z_L = impedance of the load (antenna or radiating element)

$$Z_L = 90 \left(\frac{\epsilon_r^2}{\epsilon_r - 1} \right) \left(\frac{L}{W} \right)^2 \quad (7)$$

$$\text{So, the } Z_{in} = \frac{(Z_0)^2}{Z_L}.$$

Then the characteristic impedance, $Z_0 = \sqrt{Z_{in} Z_L}$. And now we have Z_0 , so we can deduce the width of the transmission line, W_{TL} according to the following equations:

- If $\frac{W_{TL}}{h_s} \leq 1$;

$$Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_{eff}}} \ln \left[\frac{8h_s}{W_{TL}} + \frac{W_{TL}}{4h_s} \right] \quad (8)$$

- $\frac{W_{TL}}{h_s} > 1$

$$Z_0 = \frac{120}{(\sqrt{\epsilon_{eff}}) \left[\frac{W_{TL}}{h_s} + 1.393 + 0.667 \ln \left(\frac{W_{TL}}{h_s} + 1.444 \right) \right]} \quad (9)$$

Choose either case $\frac{W_{TL}}{h_s} \leq 1$ or $\frac{W_{TL}}{h_s} > 1$ to determine the width of the transmission line, W_{TL} . If the value of the dielectric constant, ϵ_r are known, the ratio of $\frac{W_{TL}}{h_s}$ necessary to achieve. The characteristic impedance, Z_0 is given by;

$$\frac{W_{TL}}{h_s} = \begin{cases} \frac{8e^A}{e^{2A}-2} & \frac{W_{TL}}{h_s} < 2 \\ \frac{2}{\pi} \left[B - 1 - \ln(2B - 1) + \frac{\epsilon_r - 1}{2\epsilon_r} \left(\ln(B - 1) + 0.39 - \frac{0.61}{\epsilon_r} \right) \right] & \frac{W_{TL}}{h_s} > 2 \end{cases} \quad (10)$$

Where;

$$A = \frac{Z_0}{60} \sqrt{\frac{\epsilon_r + 1}{2}} + \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 1} \left(0.23 + \frac{0.11}{\epsilon_r} \right) \quad (11)$$

$$B = \frac{60\pi^2}{Z_0 \sqrt{\epsilon_r}} \quad (12)$$

Assume $\frac{W_{TL}}{h_s} < 2$, use formula $\frac{8e^A}{e^{2A}-2}$. Then find the value of A.

$$A = \frac{Z_0}{60} \sqrt{\frac{\epsilon_r + 1}{2}} + \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 1} \left(0.23 + \frac{0.11}{\epsilon_r} \right) \quad (13)$$

The size of the antenna can be greatly reduced because most substrate materials have different permittivity levels; however, using these techniques lowers the antenna's radiation effectiveness and narrows its impedance bandwidth. A microstrip antenna typically has a bandwidth of 1% to 3%. Numerous optimization approaches have been devised to get around these restrictions. The radiating patch can be square, rectangular, circular, elliptical, triangular, dipole-shaped, or ring-shaped. When examining the performance and other antenna metrics, the patch's shape is crucial [11]. Microstrip Patch Antennas can be fed using a variety of techniques. The two types of these techniques are contacting and non-contacting. In contacting approaches, connecting components like a microstrip line are used to supply RF power directly to the radiating patch. In a non-contacting technique, the electromagnetic coupling is used to transfer power from the feed line to the path rather than directly feeding the patch with RF power. The most popular non-contacting feed techniques are proximity-coupled feed and aperture feed [11][12].

This typical RMPA may give a return loss lower than -10dB. So there two types of transmission line models were used to produce better return loss. For impedance matching purposes, this study was using the feed line technique and accordingly to the equation 14-18[4]. To determine the inset feed line, there are input impedance formula should be used as below in equation 14.

$$\begin{aligned} \text{Input impedance, } R_{in(y=y_0)} &= \frac{1}{2(G_1 \pm G_{12})} \cos^2 \left[\frac{\pi}{L} y_0 \right] \\ &= R_{in}(y = y_0) \cos^2 \left[\frac{\pi}{L} y_0 \right] \end{aligned} \quad (14)$$

Inset feed length formula, Y_0 .

$$y_0 = 10^{-4} [0.001699\epsilon_r^7 + 0.1376\epsilon_r^6 - 6.1783\epsilon_r^5 + 93.187\epsilon_r^4 - 682.69\epsilon_r^3 + 2561.9\epsilon_r^2 - 404\epsilon_r + 6697] \frac{L}{2} \quad (15)$$

Inset feed width (W_0) = W_{TL}

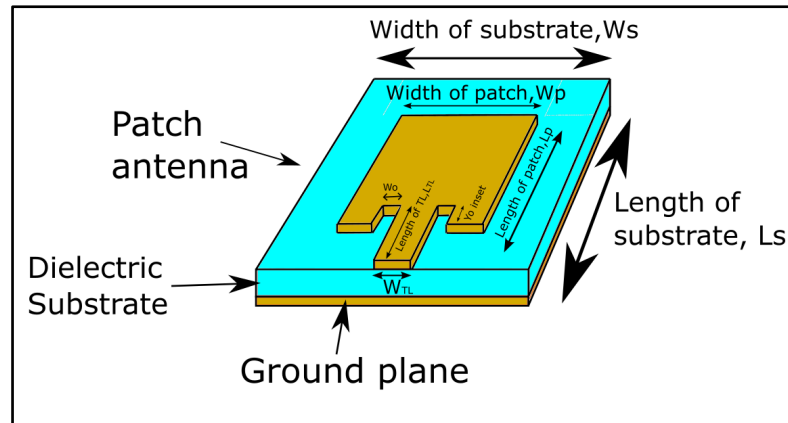


Fig. 8. Inset Feed of transmission line characteristic

The second method used the quarter-wave transformer, as shown in figure 9. Then all the parameters should be used in the designing process in terms of simulation, using CST Design Suite 2019 as shown in Figure 9.

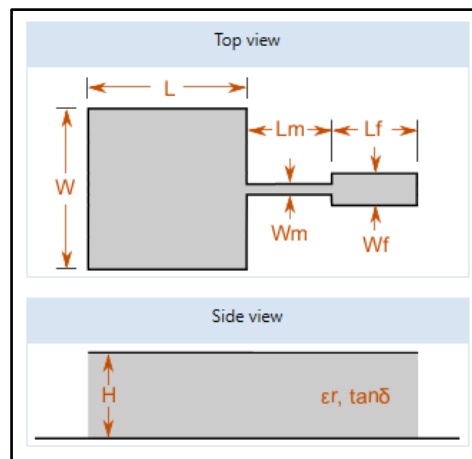


Fig. 9. Quarter-wave transformer transmission line feeding technique

Then both complete RPMA with transmission line feeding methods were simulated into the CST Design Suite 2019 before the real hardware of the antennas will be printed out.

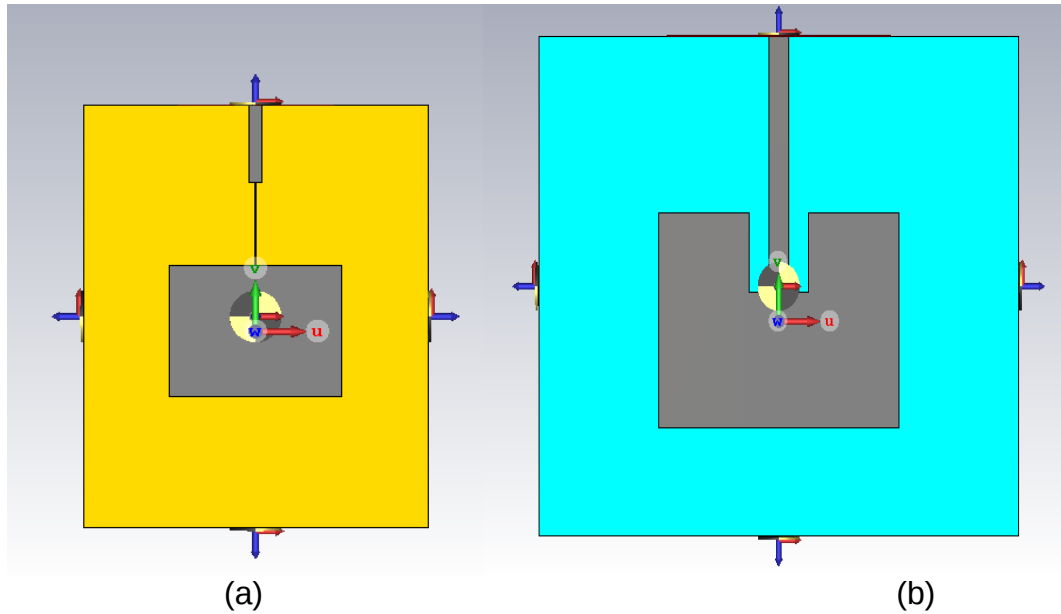


Fig. 10. RMPA with transmission line feeding methods were simulated in the CST Design Suite 2019. (a) quarter-wave transformer feeding technique. (b) Inset feeds technique.

2.2 RMPA Fabrication Process

Figure 11 shows the procedure for creating the microstrip patch antenna employed in this work. Utilizing CST Design Suite 2019, the initial phase is the computer-aided design of the antenna geometry. Then, it needs to be converted to a Gerber file or a DXF file so that a negative of this geometry printed on a transparent sheet can be used as a mask.

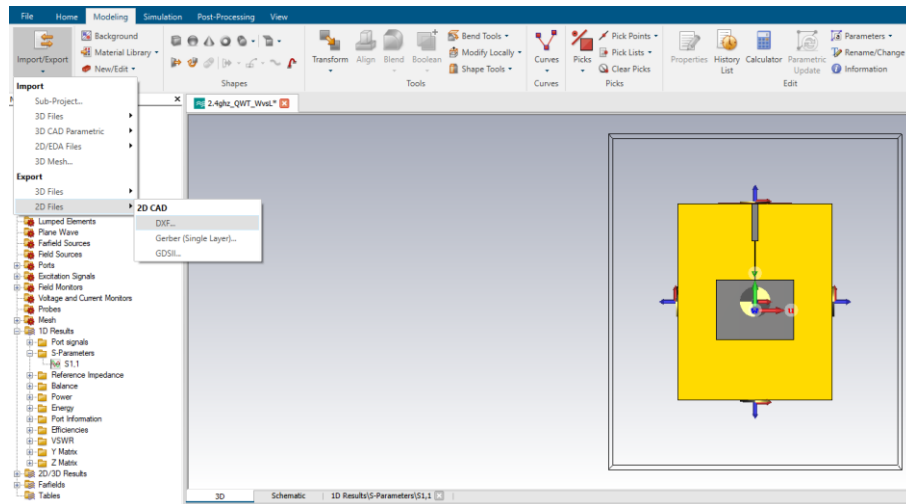


Fig. 11. CST Design Suite converts the design file to a DXF file

Then the printed RMPA mask used in the UV light and using acetone, a double-sided copper clad FR4 substrate with dimensions of 80 mm x 60 mm is completely cleaned. The etched pattern is disrupted by dust or other contaminants on the copper-clad surface, changing the resonance frequency. The second process involves laminating a negative photo-resist film to the dried and cleaned copper-clad substrate. The photo-resist laminated copper-clad substrate is firmly attached to the negative mask that was

made in the first phase. UV light is shone upon the copper-clad substrate that has been masked and photoresist laminated.



Fig. 12. The UV exposure unit

The third stage is to develop the copper-clad substrate using UV-exposed photo-resist laminate. Unexposed photoresist remains light blue and dissolves in the developer solution, however, photoresist exposed to UV radiation hardens and turns a dark blue color. As a developer, sodium carbonate is employed. Finally, a solution of ferric chloride (FeCl_3) is used to chemically etch the produced copper-clad substrate. Except for underneath the firm photoresist, the copper components disintegrate in FeCl_3 . To get rid of any remaining etchant, the etched substrate is rinsed under running water and dried. Use of sodium hydroxide is used to remove the hardened photoresist as shown in Figure 13.



Fig. 13. Etching Process and last result RMPA produced

3. Result and Discussion

The RMPA's design is based on a typical antenna that operates in the 2.4GHz band of the WiFi standard, uses FR4 ($\epsilon_r = 4.7$), has a thickness (h) of 1.6 mm, and has an input impedance of 50. As seen in figure 14, a rectangular patch is used as the geometry with an inset fed. Improved impedance matching between the feed line and the element is the goal of inset feeding.

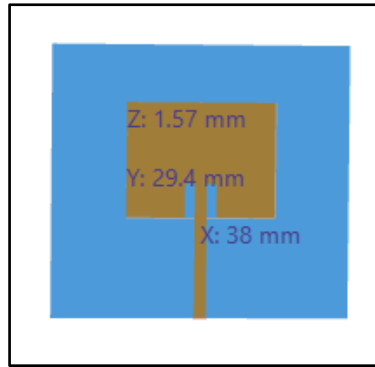


Fig. 14. Size and dimension of RMPA with inset feed transmission line.

Figure 15 illustrated the output result of the RMPA with an input inset feed transmission line. However, the output result as shown in the green line is still not accurate at the perfect desired frequency 2.4GHz. There are 2.371GHz at a minimum return loss of -9.516dB. The most important thing is the unacceptable value of -9.516dB, a considerable mismatch due to $VSWR > 2$. Then the value of the RMPA's width, length, and size of inset feed Y_o and W_o should be optimized using a parametric sweep to determine the perfect value of output result return loss will be located at 2.4GHz with a minimum -10dB. As a result, shown in purple and blue line, this optimization is acceptable because it has -13.96dB at 2.403GHz.

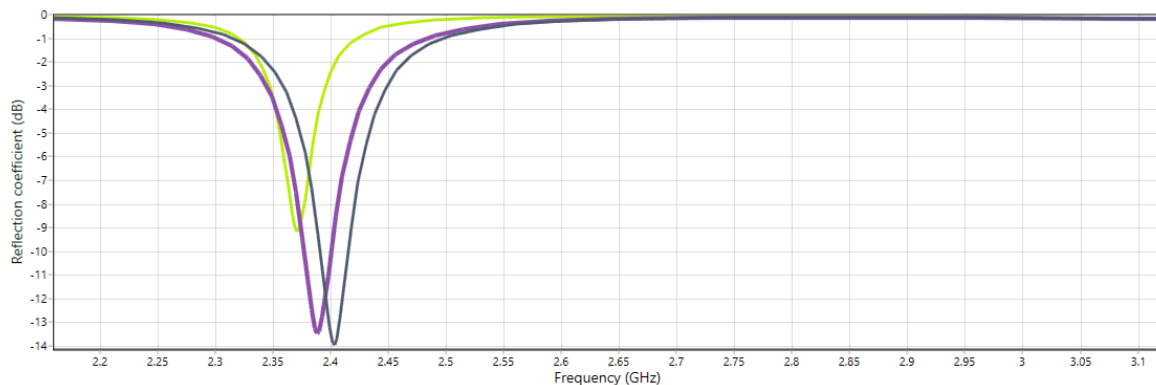


Fig. 15. Optimized Return loss versus frequency of RMPA.

Figure 16(a) shows the far field versus angle of RMPA at 2.4Ghz and (b) shows the radiation pattern of RMPA with 7.127dBi gain.

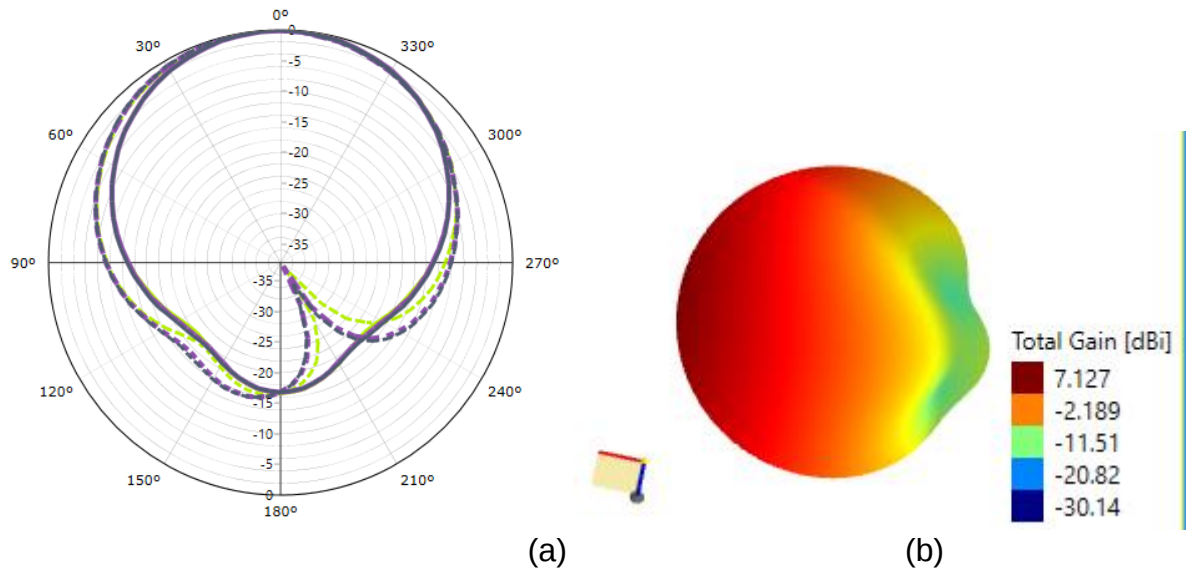


Fig. 16. (a) Far-field versus angle of the antenna at 2.4GHz shown the green line gives inaccurate result than the purple and blue line after the optimization.
(b) RPMA's radiation pattern

Secondly, RMPA design in terms of transmission line feed method using the quarter-wave transmission line with the same dimension of width and length 29.14mm and 38.19mm each as shown in Figure 17.

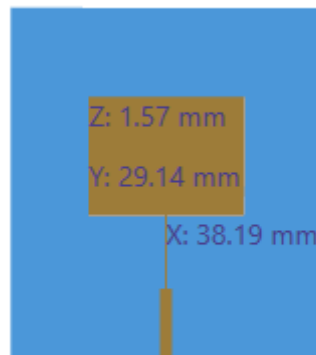


Fig. 17. Quarter-wavelength transformer diagram

This type of RMPA also has a non-optimized value of return loss which is -15.10dB at 2.274GHz, quite far from the 2.4GHz as illustrated in Figure 18.

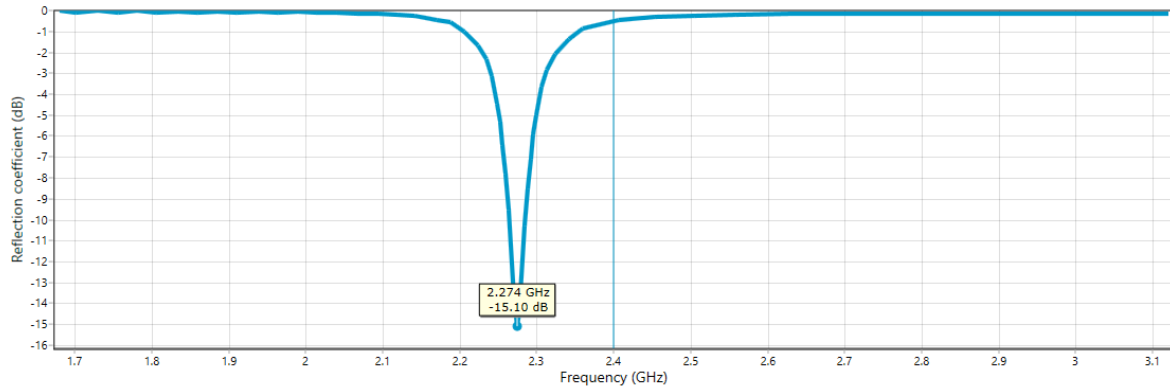


Fig. 18. RPMA output return loss at 2.274GHz with -15.10dB

Figure 19 illustrated the output result of the RPMA with input inset feed transmission line. However, the output result is still not accurate at the perfect desired frequency 2.4GHz. There are 2.274GHz at a minimum return loss of -15.10 dB. Then the value of the width, length, and size of inset feed Y_o and W_o should be optimized using a parametric sweep to determine the perfect value of output result return loss will be located at 2.4GHz with a minimum of -10dB. As a result, this optimization is acceptable because it indicated at -14.47dB at 2.4GHz perfectly.

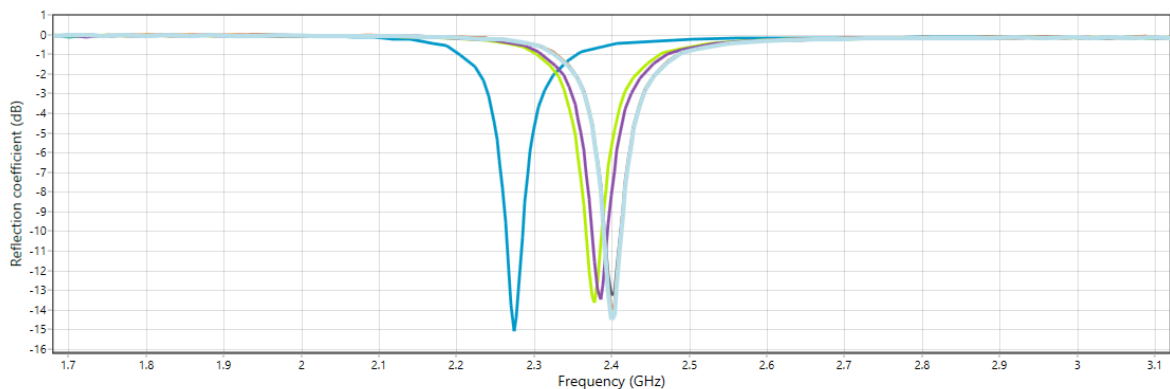


Fig. 19. Optimized Return loss versus frequency of RPMA.

This analysis provides evidence that the calculation theory for this antenna does not consider other factors such as substrate dielectric material, tangent loss, etc so there is the imperfect result of return loss did not perform at the minimal value of 2.4GHz.

To overcome this problem, a solution is used so that it achieves the original objective. By using the CST Design Suite software, a parametric sweep has been used. The desired frequency of an RPMA is influenced by rectangular size accordingly to the width and length. So the parametric sweep should be used to optimize the width and length value so the output result of the return loss will be perfectly located at 2.4Ghz. [13][6].

Result of the RPMA's parameters both of transmission line model inset feed and quarter-wave transformer shown in Table 2 with the same designated parameters:

- (i) Resonant frequency = 2.4GHz
- (ii) Substrate name = FR4

- (iii) Substrate relative permittivity = 4.7
- (iv) Port impedance $R_{in} = 50\Omega$

Table 2. RMPA parameters with inset feed technique

No.	Description	Specification (millimeter)
1	W_s	Width of the substrate = 76
2	L_s	Length of the substrate = 60
3	H_s	Height (thickness) of the substrate = 1.57
4	W_p	Width of the patch = 38
5	L_p	Length of the patch = 29.4
6	H_p	Height (thickness) of the patch = 0.035mm (standard of FR4 copper's height)
7	h_{TL}	Height (thickness) of the transmission line = h_p
8	W_{TL}	Length of the transmission line = 35
9	H_g	Width of the transmission line = 3.027
10	Y_o	Length of inset feed = 8.6
11	W_o	Width of space inset feed = 2.5

Table 3. RMPA parameters with Quarter-wave transformer

No.	Description	Specification (millimeter)
1	W_s	Width of the substrate = 76
2	L_s	Length of the substrate = 60
3	H_s	Height (thickness) of the substrate = 1.57
4	W_p	Width of the patch = 35.4
5	L_p	Length of the patch = 27.4
6	H_p	Height (thickness) of the patch = 0.035mm (standard of FR4 copper's height)
7	h_{TL}	Height (thickness) of the transmission line = h_p
8	W_{TL}	Length of the quarter-wave transmission line = 18.25
9	H_g	Width of the quarter-wave transmission line = 4um
10	L_f	Length of quarter-wave feed line = 16
11	W_f	Width of quarter-wave feed line = 3.027

The practical result measurement using router ALFA network R36A with WIFI frequency range 2.142GHz to 2.484GHz and smartphone using Android Application WIFI Analyzer to determine the signal strength as shown in Figure 21.

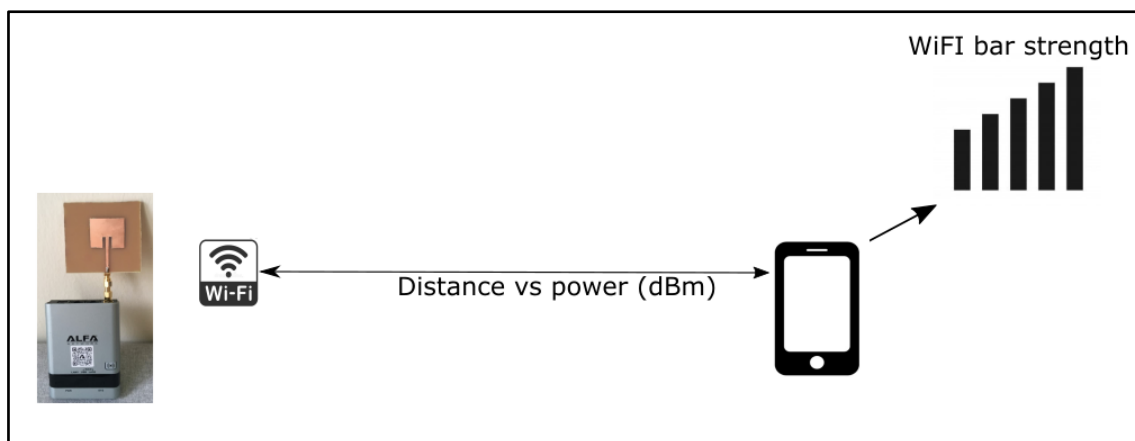


Fig. 20. Practical measurement RMPA WIFI signal strength inset feed technique.

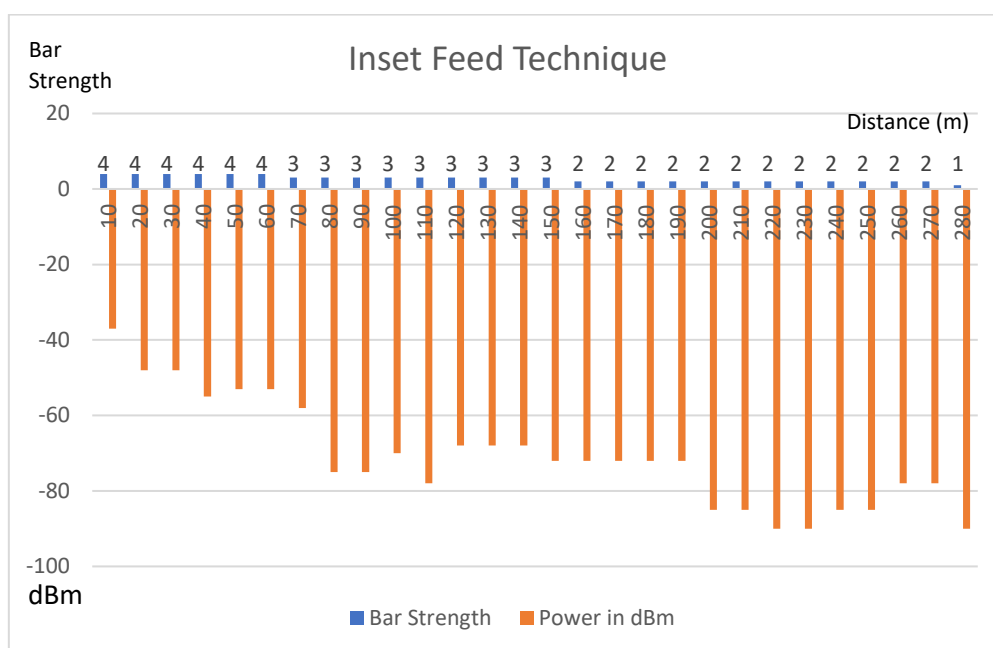


Fig. 21. Measurement result of the WIFI's signal strength using RPMA with inset feed technique.

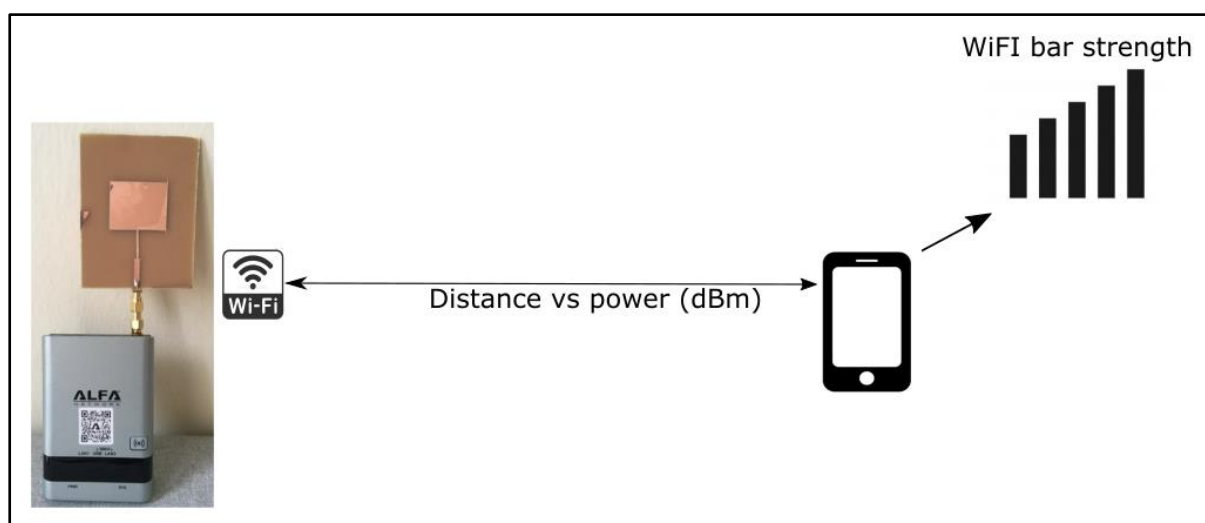


Fig. 22. Practical measurement RMPA WIFI signal strength Quarter-wave transformer Technique

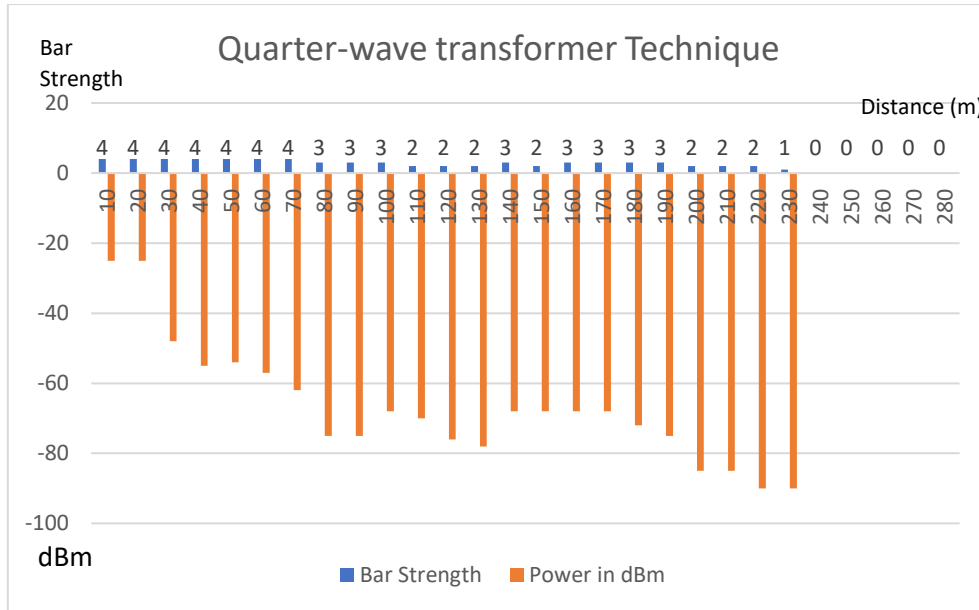


Fig. 23. Measurement result of the WIFI's signal strength using the RPMA Quarter-wave transformer Technique.

4. Conclusion

The conclusion of this project can be stated from the RMPA hardware itself. That is, several things affect the performance of this RMPA antenna, which are all related parameters such as relative permittivity, ϵ_r , the thickness of the copper, height of the dielectric(substrate). These are the fixed parameters that should not be changed. Only a few parameters can be changed, namely the size of the area of the rectangle and the area of the delivery line.

Apart from that, the RMPA design process also needs to consider the two transmission line feed techniques so that the Return Loss will be exactly at 2.4GHz with the minimum dB being below -10dB. it is very significant to prevent SWR exceeding 1 to avoid signal loss.

Based on the results, it was found that the maximum distance at which WIFI can be accessed is different for each type of transmission feed technique, but the average signal strength is almost the same at each distance. Quarter-wave transformer feed technique loses the WIFI signal shorter than the inset feed technique.

The perfect measurement of these two RMPAs should be done by using Vector Network Analyzer to determine their Return Loss and minimum value of resonant frequency, VSWR, bandwidth at -10db, reflection coefficient, and others. All these parameters will be measured later with proper equipment.

References

- [1] W. Lehr and L. W. McKnight (2003). Wireless Internet access: 3G vs. WiFi?," *Telecomm. Policy*, vol. 27, no. 5–6, pp. 351–370. DOI: 10.1016/S0308-5961(03)00004-1
- [2] I. Al Shourbaji. An Overview of Wireless Local Area Networks. 1978.
- [3] A. F. Alsager (2011). Design and Analysis of Microstrip Patch Antenna Arrays. *MSC. Thesis, Univ. Coll. Boras, Sch. Eng.*, no. 1, pp. 1–80.
- [4] C. A. Balanis (2006). *Antenna Theory Analysis, And Design*, Third. John Wiley & Sons, Inc
- [5] A. B. Obot, G. A. Igwue, and K. M. Udofia (2019). Design and Simulation of Rectangular Microstrip Antenna Arrays for Improved Gain Performance. *Int. J. Networks Commun.*, vol. 9, no. 2, pp. 73–81. DOI: 10.5923/j.ijnc.20190902.02
- [6] E. Engineering. Design and Analysis of Antennas operating at different frequency bands using CST Pudu Atchutarao Design and Analysis of Antennas operating at different frequency bands using CST Master of Technology. May 2015
- [7] J. Paleček, M. Vestenický, P. Vestenický, and J. Spalek (2013). Frequency dependence examination of PCB material FR4 relative permittivity. *IFAC Proc. Vol.*, vol. 46, no. 28 PART 1, pp. 90–94. DOI: 10.3182/20130925-3-CZ-3023.00020
- [8] A. M. Abdulhussein, A. H. Khidhir, and A. A. Naser (2021). Design and Implementation of Microstrip Patch Antenna Using Inset Feed Technique for 2.4 GHz Applications. *Int. J. Microw. Opt. Technol.*, vol. 16, no. 4, pp. 355–361
- [9] D. K. Naji (2018). Design of Compact Dual-band and Tri-band Microstrip Patch Antennas. *Int. J. Electromagn. Appl.* vol. 8, no. 1, pp. 26–34, 2018, doi: 10.5923/j.ijea.20180801.02
- [10] K. Prahlada Rao, R. M. Vani, and P. V. Hunagund (2018). Planar microstrip patch antenna array with gain enhancement. *Procedia Comput. Sci.*, vol. 143, pp. 48–57, doi: 10.1016/j.procs.2018.10.350
- [11] N. Kumar and N. Sharma (2019). The Various Feeding Techniques of Microstrip Patch Antenna Using HFSS. *Int. J. Electron. Commun. Eng.*, vol. 6, no. 6, pp. 23–29. DOI: 10.14445/23488549/ijece-v6i6p106
- [12] G. Chaitanya, A. Arora, A. Khemchandani, Y. Rawat, and S. Singhai (2005). Comparative study of different Feeding Techniques for Rectangular Microstrip Patch Antenna. *Int. J. Innov. Res. Electr. Electron. Instrum. Control Eng.*, vol. 3, no. 5, pp. 2321–5526. DOI: 10.17148/IJIREEICE.2015.3509
- [13] M. Sani Yahya, I. Abdul Dalyop, Y. Saleh, and M. Aminu-Baba (2018). Antenna for 5G mobile Communications Systems at 10 GHz. *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 3.36, p. 13. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.36.29071

HOME INTRUSION ALARM SYSTEM

Mohd Majdi bin Abdullah*, Sharvin A/L Sathivelu

¹Mechanical Engineering Department, Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic, 09000
Kulim, Kedah, Malaysia

*Corresponding author email address: majdi@ptsb.edu.my

ABSTRACT

Recently, home security has been among the main issues where the crime rate is increasing globally. Most homeowners want to get information immediately. There are many alarm systems available in the market. However, it can only send information to the user without any proof of intrusion [3]. Therefore, an alarm system that uses the IoT (internet of things) system has been designed where notifications are sent to the user through messages included with images as evidence for any intrusion occurring through the Blynk application on the user's mobile phone [1]. Therefore, it enables the user to take the next step immediately. At the same time, the buzzer will sound and the warning light will flash inside the brought in house. The idea of this project is to meet upcoming challenges in the development of modern technology.

Keywords: IoT (Internet of Things), messages, picture, warning light

1. Introduction

Malaysian residents convey a solid culture of returning to their hometowns during happy seasons. Not only that, most guardians won't be at home during working hours and some of them complete night shifts. Besides, some families will not be at home when they go out for family trips. Furthermore, during this covid-19 pandemic time, we know that many of them lost their jobs and this situation leaves a very bad impact on their daily routine. Therefore, in this hard time, some of them will do anything including robbing and intruding the house in order to get their meals and so on. Thus, this situation will prompt brilliant freedoms for burglars to intrude houses. Hence, a security alarm system is a most ideal approach to conquer this issue from happening. A home security alarm system is one line of defense that may give confidence to the resident and could stop burglars from intruding into houses. An alarm system can be off or armed while residents are at home, and armed while residents are away from their homes. Existing alarm systems are difficult to operate, for example, GSM [2]. This system can send information to the user but the transmission of the information is incomplete because it can only send notification information to the user but it does not send evidence of what happened in the situation and also cannot be programmed according to the user's needs. So, we design a home security system that is safe and easy to use by users, develop a system that can inform any alert to the user immediately and also develop a system that uses a control system that can be programmed repeatedly according to user requirements. It is suitable and safe for use by consumers on all types of homes and at all times required. This alarm system notifies the user through messages and also with picture evidence of what is happening in the current situation through a platform called Blynk app on their mobile phones when there is any intrusion detected [4][5], at the same time the buzzer will

sound and there will be warning lights blinking in the house to warn intruder. The control system, it can be programmed repeatedly by the user using Esp32 Cam and Arduino Nano. The prototype of the house cross section using a home intrusion alarm system that was shown in figure 1.

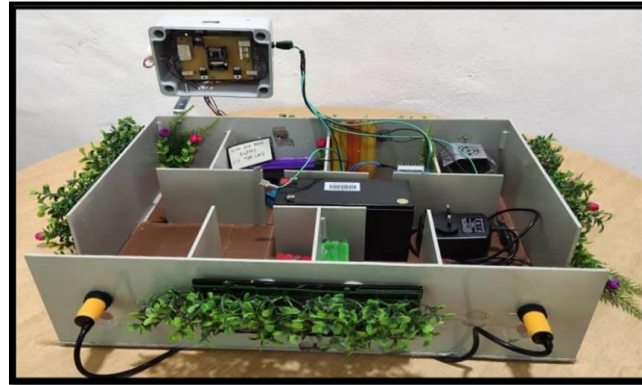


Fig. 1. Home Intrusion Alarm System

There are system specifications that lead to the construction of this alarm system shown in table 1.

Table 2. Specification of system

No.	Description	Specification
1	Name	Home Intrusion Alarm System
2	Mechanism	ESP32 Cam, Arduino Nano, infrared sensor, buzzer, warning light
3	Target Customer	Anyone who has a property such as a house or an office
4	Sending information process	ESP32 Cam, Arduino Nano, infrared sensor, Blynk app
5	Material	PVC enclosure box, PCB UV board, acrylic
6	Safety	PVC enclosure box to guard the control box
7	Sensor	Infrared sensor programmed to detect intruder
8	Warning	Buzzer and warning light to warn intruder
9	Cost	Approximately RM240

2. Methodology

The methodology is the methods or procedures used to implement a project in detail. These steps are very important in implementing this project to ensure that this project is successfully completed on time. In producing a project, there are several steps that need to be passed before the project is completed. These steps need to be done with great care to produce a quality project shown in figure 2. To produce this alarm system, the first step is choosing a concept and design. Then the technical drawing is completed by using autocad software for the house cross section shown in figure 3 and using proteus software for the electronic schematic circuit to get PCB layout shown in figure 4.

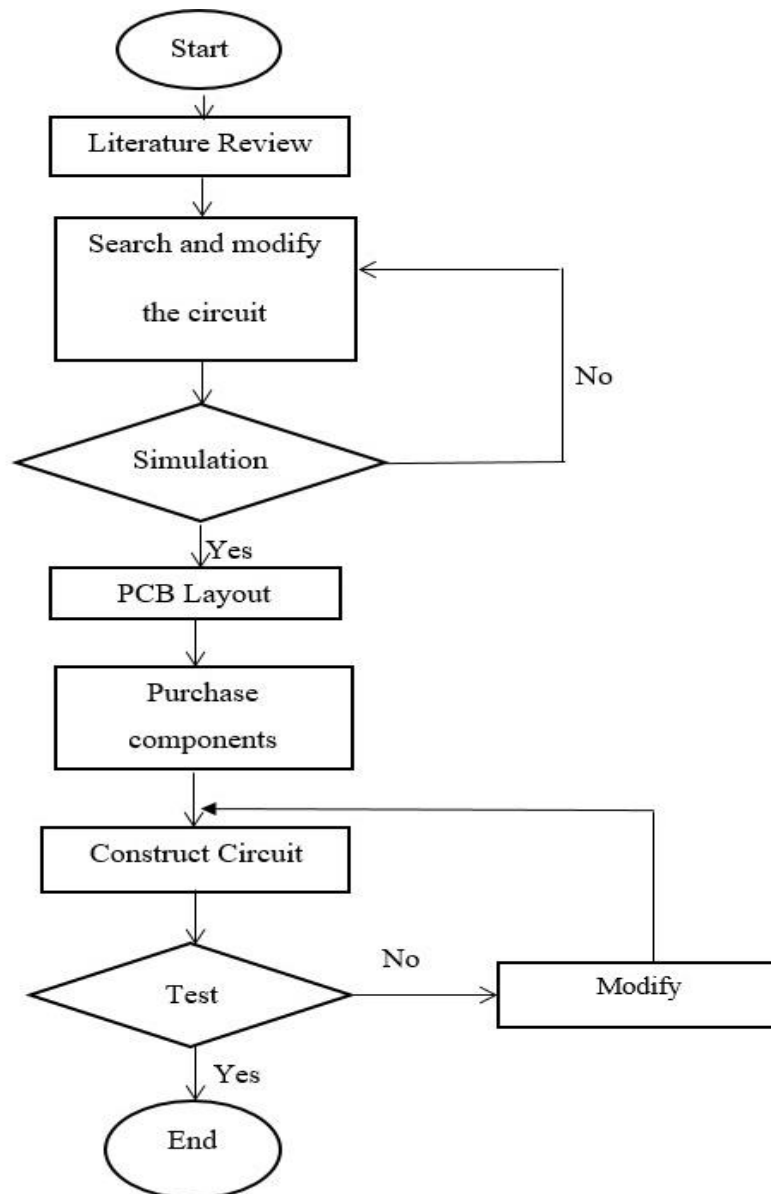


Fig. 2. Project Flowchart

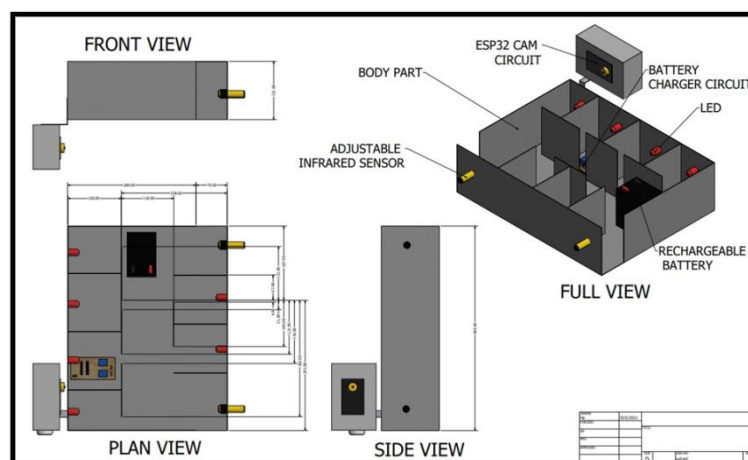


Fig. 3. Orthographic Drawing

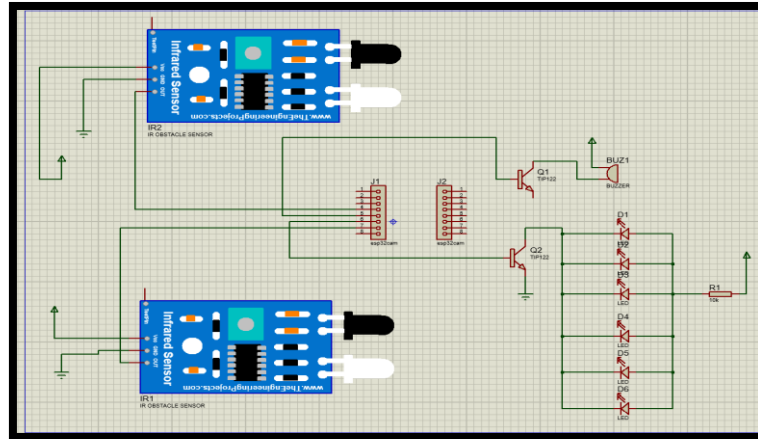


Fig. 4. Schematic diagram of Alarm system circuit using Proteus Software

Blynk was designed for the Internet of Things (IoT) interrelated systems. This application was used to control the system remotely. The ON/OFF button for the Alarm condition can capture the image, delivered message and notify whether the system was online or offline. There are three major components in this platform which are Blynk Apps which allows the creation of usability interfaces for projects using various widgets, and Blynk Server is responsible for all the communications between the smartphone and hardware, Blynk Libraries is an extension that runs on the hardware which included Blynk app, cloud and hardware. The programming used to perform ESP 32 is Arduino IDE.

3. Result and Discussion

In the Battery Charger Circuit (figure 5), two resistors with the value of $R_1 = 100k\Omega$ and $R_2 = 10k\Omega$ which both have the same tolerance of 5% were used. This means the value of resistors might change. Therefore, in order to find the V_{out} , the formula of the Voltage Divider Rule was used. The total voltage supplied by the 12V rechargeable battery is proximately 12.6V. This value is obintained when measured using a multimeter.

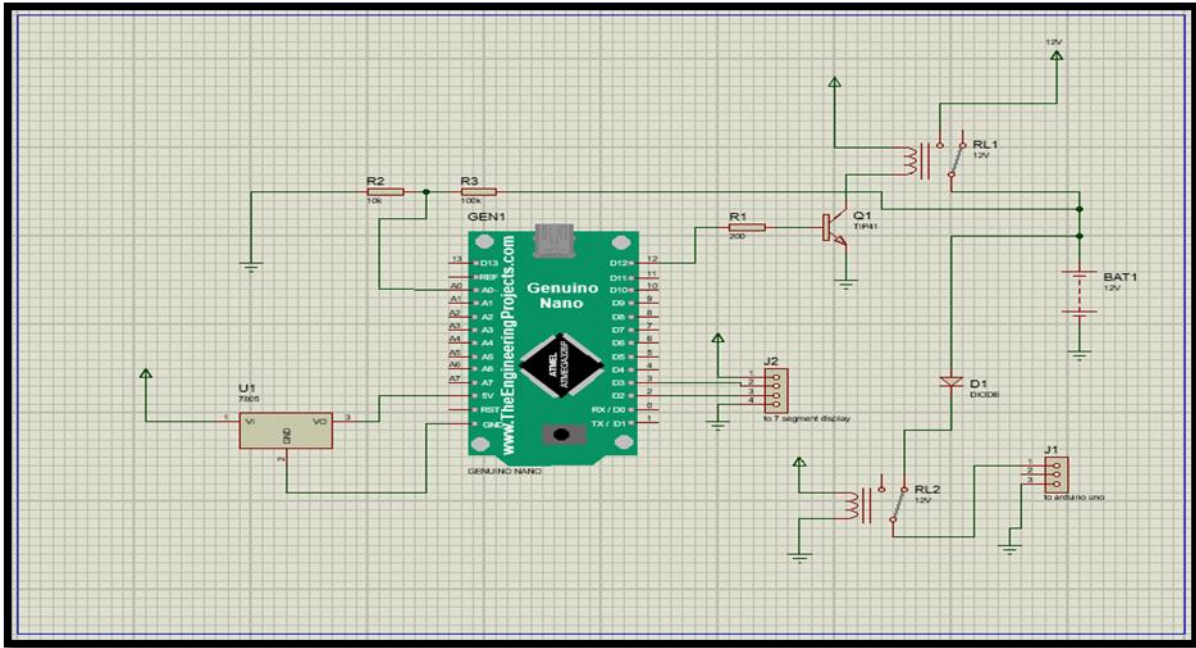


Fig. 5. Schematic diagram of Battery Charger circuit

$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot (V_{in})$$

$$V_{out} = \frac{10k\Omega}{100k\Omega + 10k\Omega} \times (12.6V)$$

$$V_{out} = 0.0909 \times 12.6V = 1.145V$$

$$\text{Calculated, } V_{out} = 1.145V$$

$$\text{Measured, } V_{out} = 1.12V$$

Basically, this Battery Charger Circuit used a voltage input ADC. In this case, a reference voltage and the signal will be measured. It has one output, a 10-bit or $2^{10} = 1024$, the digital word that represents the input value. Generally, the reference voltage V_{ref} is the maximum value that the ADC can convert. In this circuit, the reference voltage $V_{ref} = 5V$. Besides, after turning on the power supply, the signal or the voltage measured at the node or at the A0 pin at the Arduino Nano were 1.12V. This means, the ADC can be calculated as below.

$$ADC = \frac{1024}{5V} \times 1.12V$$

$$ADC = 229V$$

Hence, in order to find the Voltage Unit (x) for this Battery Charger Circuit

$$V_{in} = ADC \cdot (x)$$

$$12.6V = 229V \cdot (x)$$

$$\frac{12.6V}{229V} = x$$

$$x = 0.055V$$

Thus, once the ADC value is obtained, to prove the value of V_1 , I had calculated the actual voltage which will appear in the Seven Segment Displays to show us the state

of charge of the 12V rechargeable battery. In order to do this, I have done this calculation.

$$\begin{aligned} \text{State of Charge, } V_1 &= 229V \times 0.055V \\ \text{State of Charge, } V_1 &= 12.6V \end{aligned}$$

The status of a component can be detected by its operation when it operates not as it is supposed to be. The process of troubleshooting must follow systematic steps such as symptom analysis, examining the tool, examining the spoiled part, examining the spoiled component, checking the placement of the component and changing the spoiled component. There are some suggestions to help people who do their projects. Before starting all the work, we have to confirm that the circuit can function. We have to do the simulation first before starting to implement the full project. After that, we have to survey whether all the components are available or not.

4. Conclusion

The Home Intrusion Alarm System can be marketed and become one of the most renowned alarm systems in the future despite various advanced and highly technological alarm systems in the market. This project can be further improved by adding more surveillance cameras to the house to get a complete view of all surroundings in the house. A closed circuit television (CCTV) can record the footage of an intruder. Therefore, the intruder can be traced down easily once reported to the authorities if the intruder manages to escape from the residence. Also, more sensors can be added to each surrounding to make the house more secure and safety to detect any intrusion. Therefore, we would recommend to improvise this system by applying door locks together, so that when the sensor detects any intrusion, the doors will lock automatically. Keypad locks is one of the system can that be considered to add on to this project. This explains that, user with keypad pins only can unlock the door by inserting the pins in the keypad. In order to achieve this, we just need to do more researches and reviews. This project can become a competitor to the other home alarm systems available in the market currently.

References

- [1] Abhishek S. Parab (2015). Retrieved from <http://ijcsit.com/docs/Volume%206/vol6issue03/ijcsit20150603212.pdf>. (Accessed 11 June 2022)
- [2] Abhinav Gupta (2015). Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.673.8579&rep=rep1&type=pdf>. (Accessed 11 June 2022).
- [3] Nwalozie(2015). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/292616959_Enhancing_Home_Security_Using_SM_S-based_Intruder_Detection_System. (Accessed 11 June 2022)
- [4] Ultrasonic Sound Beam Burglar Alarm (21 December 2016) Retrieved from <http://www.electronicsforu.com/electronics-projects/ultrasonic-sound-beam-burglar-alarm>, Tuesday, March 21, 2017. (Accessed 11 June 2022)

- [5] The HC-ultrasonic sensor SR04–ARDUI6O (03 January 2017) Retrieved from <http://www.jucetechnology.com/wordpress/the-hc-ultrasonic-sensor-sr04-arduino/>, 25 July 2015, by Giuseppescola. (Accessed 11 June 2022).
- [6] GSM based Home Security System (12 August 2016). Retrieved from <http://www.theengineeringprojects.com/2016/08/gsm-based-home-security.html>. (Accessed 11 June 2022)

FERTIGATION SCREENING MECHANISM FOR CUCUMIS SATIVUS TREE

Wan Nor Shela Ezwane binti Wan Jusoh*, Md Razak bin Razak, Shukri bin Zakaria, Mohd Iqbal Syazwan bin Azizan

Mechanical Engineering Department, Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic, 09000
Kulim Hi Tech Park, Kedah, Malaysia

*Corresponding author email address: shela@ptsb.edu.my

ABSTRACT

Fertigation is an innovative cultivation method by which liquid nutrient fertilisers are applied through an irrigation system using a drip and sensor control technology. Fertigation provides nutrients directly to the root, thus minimising losses of expensive nutrients, which ultimately helps reduce water use, improve the productivity and quality of farm produce, and reduce the risk of environmental pollution. Fertigation involves specific equipment according to the crop type and irrigation system and precise selection of suitable fertiliser and its combination. This study uses a systematically controlled fertigation method to guarantee the continuous supply of balanced and sufficient nutrient fertilisers for the growth of the cucumis sarivus or cucumber tree. The development of the project site, fertigation systems, including pipe design and planting methods, and the Blynk platform for monitoring and database record system are all part of the process. The project's success is based on sensor testing kits used to gather information on the development of cucumber plants, water temperature, pH, and moisture levels. Additionally, this method produced more than 112 kg of quality cucumbers. In conclusion, this study has significantly contributed to improving green technology, enhancing the efficiency of agriculture and fertilisation systems, and boosting crop yields in Malaysia's agro sector.

Keywords: Fertigation System, Blynk, Database, Cucumber Tree, Green Technology

1. Introduction

The fertigation system is a method that has gained tremendous popularity in Malaysian agriculture. Farmers can save time, energy, and effort by using the fertigation approach to accomplish two tasks: fertilisation and irrigation. Modern fertigation systems can be customised with software to monitor the plant growth, water irrigation, soil moisture, and water level in a tank. Drip fertigation is the most efficient way to reduce inputs and deliver nutrients to the plant root. As there are large and small-scale fertigation systems with manual or fully automated control, the technology is ideal for farms of all sizes [1]. The fertigation system proves to be more efficient than the conventional fertilisation method. Fertigation systems stimulate rapid root growth, reduce water pollution by using fewer chemicals, optimise water use, reduce fertiliser expenditure, and limit leakage due to heavy rains or water supply.

Fertiliser plays a critical function in the development of fertigation systems. Ammonium nitrate, urea ammonium nitrate, calcium nitrate, ammonium thiosulfate,

potassium chloride, potassium sulphate, potassium nitrate, phosphoric acid, sulfuric acid, and other water-soluble fertilisers are often used for fertigation. Aside from giving nutrients, some fertilisers can act like acidifiers and improve soil quality.

The first criterion to consider when using a fertilisation system is the size and scope of the application. Large businesses typically utilise major-scale fertigation systems, whilst small-scale fertigation systems are appropriate for smaller farms or greenhouses and small to medium-sized businesses. The second criterion is crop management, which can be done manually or automatically as part of the overall system control procedure. The third criterion is an irrigation method, such as flood irrigation, sprinkler, nozzle and splash head irrigation, or drip fertigation [2]. A timer can be integrated into the irrigation method, allowing water flow at predetermined intervals.

Fertigation can ensure that the root receives the maximum amount of nutrients with the least amount of waste. It effectively decreases runoff and waste, particularly during heavy rains or flooding. Fertigation timing is determined by the crop's demands and can be done daily, weekly, or monthly, depending on the nutrient management strategy. Sensors for measuring pH and electric conductivity are included in most fertigation systems. The fertigation and irrigation system injectors can then be tuned accordingly. Farmers will be able to establish the appropriate fertiliser rates in this manner.

This study uses the Blynk platform as an "Internet of Things" (IoT) technology to make it easier for farmers to control and monitor crop growth through sensors. The system also uses the Blynk mobile application system, with the aim of recording data in a database [3].

2. Methodology

The methodology explained in-depth the procedures and steps needed to complete the project. Before starting any crop production, some factors must be considered, such as location, crop selection, tillage method, fertigation system, and product pricing. Crop selection considers the best market price after harvesting, consumer demand, fertiliser quantities, water requirements, plant diseases and insect control strategies. After considering all these factors, the researchers decided on cucumber because of its short harvest period, produce high yield, and strong market demand. It was decided that the crop would use a total yield model.



Fig. 1. Research on Cucumber Crops at Kedah Federal Agricultural Marketing Authority (FAMA)

After selecting the crop, the following step was to locate a suitable fertigation site. After receiving consent from Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic's management, the authorised site was behind the Department of Mechanical Engineering's project workshop. Soil site preparation is vital for producing good crops. However, for this fertigation system project, researchers used polybags and studied three types of crops: above-ground crops, hanging crops, and covered crops [4].



Fig. 2. Fertigation Site at Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic

The next step was to prepare the land. The project frame used iron poles, pipes, and wooden poles. The iron and wooden pipes and poles were measured and marked with a measurement of 6 feet high, while the timber was 1.5 feet high. The process of cutting 49 iron poles was done after obtaining accurate measurements. Forty-nine iron poles were used as fences at the hanging plantation project and land planting for the irrigation and fertigation project. Each iron pole was cut to 8 feet for hanging plants, while the poles were cut to 6 feet for ground crops. In addition, wooden poles were cut to the size of 1.5 feet.

The drilling process was carried out using a 5-inch drill size to drill holes in the wooden pole. A hammering process was carried out to insert iron poles in holes above the ground surface. The process incorporated 2 feet of iron poles from 8 feet in the ground. Before starting the hammering process, the pole was inserted in the centre of the hole. The cucumber nets were raised and tensioned on the poles to make it easier for the cucumber trees to grow [5].

The piping process was carried out for the cucumber irrigation system. Therefore, according to the layout diagram, a prescribed pipe size was installed for the irrigation system. AC pump was used to draw in water from the tank and send it for irrigation.

The planting process was carried out by filling coco peat into a polybag. Inside the polybag, two seeds of cucumber plant were planted. Microtubes for irrigation and PH sensors were inserted to monitor the soil temperature and condition.



Fig. 3. Land Preparation

Next, tanks and piping systems were installed to make drainage. Cables were used to connect the water pump and irrigation controller to the tank. One dripper pipe was connected to the 16 mm pipe for each coco peat. The tank was filled with water until it reached level 1, then mixed with organic fertiliser. The water PH was measured. Once the PH water was at a proper level, the irrigation controller was switched to begin the water flow through to the fertigation field. Water flowed from the main pipe to the tank, then to the fertigation area. The dripper pipe provided water and fertiliser to the coco peat [6]. The irrigation controller operation will repeat itself daily, and it is easier to regulate the process with a timer to control the water flow.



Fig. 4. Tank and Piping System Supply Water to the Farm

Real-time monitoring of these features is possible with suitable sensors [7]. The sensors were connected to the Internet via a Wi-Fi connection. This project used ESP8266 NodeMCU using Arduino programming software to control the fertigation system [8]. Timers and switches were used to manage the 'on' and 'off' functions of any water delivery motor used in an agricultural irrigation system.

The soil moisture sensor is the system's working principle in developing electronic circuits [9]. The sensor measured the soil moisture of the cucumber tree, and the DHT11 sensor measured the temperature and humidity of the air in the cucumber plants. Then the two sensors sent the data to NodeMCU ESP8266.

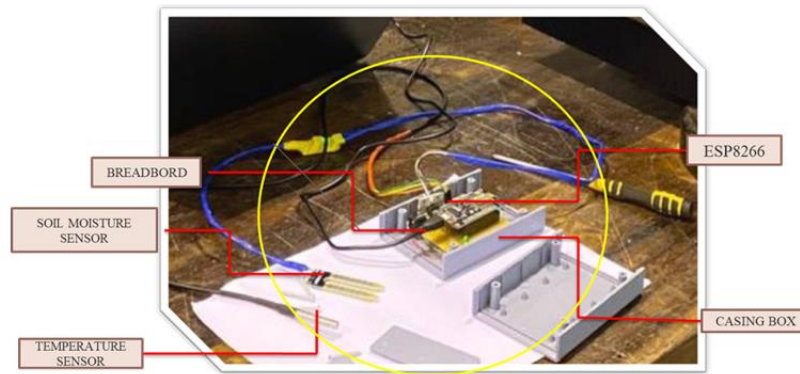


Fig. 5. Electronic Board with ESP8266

Blynk platform manages hardware from a distance, shows sensor data, saves and visualises the data [10]. Three primary components make up this Blynk platform: using the numerous widgets given by the designer, Blynk app can develop outstanding interfaces. When a person touches a button in the Blynk app, the message is delivered to Google Sheets, where the message is made to the hardware efficiently. It also works in reverse, and everything happens in seconds. All communication between the smartphone and the hardware is managed by Blynk Server [11].

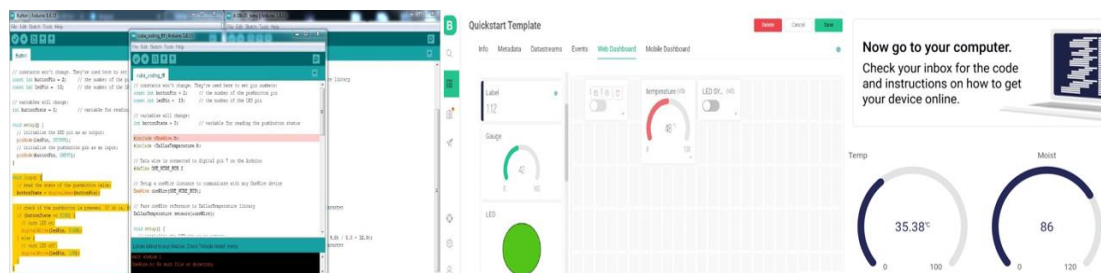


Fig. 6. Blynk Development for Crop Monitoring

3. Result and Discussion

Data related to temperature and relative humidity were measured based on the findings from the ground cropping method, hanging cropping method, and cover cropping method. The monitoring aimed to determine which cropping method was more effective and suitable for improving vegetable quality. All cropping methods were controlled using IoT, which is DEV1 for ground crops, DEV2 for hanging crops, and DEV3 for covered crops. From the result, there were differences between fruit growth, fruit diameter, fruit length, percentage of defoliation and pest attack. All the information was recorded in a database.

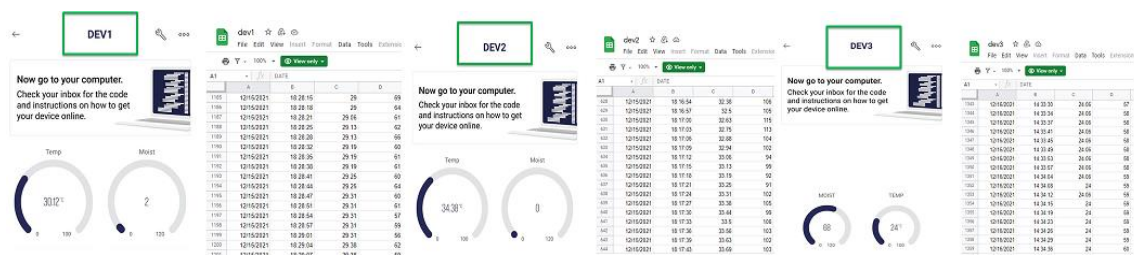


Fig. 7. IoT Monitoring for Three Crop Methods; Ground Crop, Hanging Crop and Cover Crop

An analysis was also conducted on leaf defoliation for ground crops and hanging crops. Defoliation is the loss or peeling of leaves from a plant on a large scale. Many factors can contribute to this, including pest infestations, disease, or chemical runoff from herbicides. The percentage of defoliation was measured using BioLeaf Foliar analysis apps. The data obtained showed that hanging crops have a low percentage of defoliation.

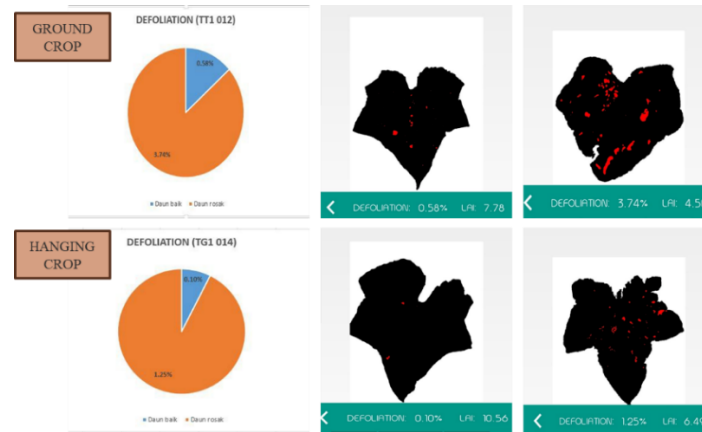


Fig. 8. Analysis on the Percentage of Defoliation

4. Conclusion

In conclusion, cucumber fertigation was easier than traditional cucumber cultivation. In addition, this project optimised the use of IoT systems to control soil temperature and humidity and the rate of fertiliser in terms of technology [12]. Indirectly, this application has made it easier to get the actual data with a real-time application. Therefore, the new fertigation system is more accessible using the Blynk application because it can remotely control ambient temperature and soil moisture by monitoring through laptops or smartphones. This technology can reduce the labour and costs required by farmers to operate the farm [13].

Fertigation is an essential process in which fertiliser is supplied to plants and crops using irrigation channels. Fertigation has led to the improvement of agriculture as the plants properly get the nutrients to help improve the production of the crops [14]. The fertigation process directs the nutrients directly to the plant root. The observation found no fertiliser waste, as the fertiliser system will directly target the plant roots. This project saved the use of fertiliser by 30%. In conclusion, fertigation helps increase crop yield in the National Agro-Food sector, optimises the application of green technology, and can overcome the problem of increasing vegetable prices in the market.

References

- [1] Anggraini, Amilia Rara, Hasan Basri Jumin, and Ernita Ernita (2017). Pengaruh Konsentrasi Iaa Dan Berbagai Jenis Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri dengan Sistem Budi daya Hidroponik Fertigasi. *Dinamika Pertanian* 33, no. 3: 285-296
- [2] Dean Setiawan, Didik Notosudjono, Evy ta Wismiana (2016). Sistem kendali suhu udara dan kelembaban tanah

- Retrieved from <https://studylibid.com/doc/972165/sistem-kendali-suhu-udara-kelembaban-tanah>
- [3] Handi (2018). Sistem pemantauan menggunakan blynk dan pengendalian penyiraman tanaman jamur dengan metode logika fuzzy
Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/166936/1/Handi.pdf>
 - [4] Nawawi bin Ismail. Aplikasi Teknologi Hijau *Rooftop Gardening*.
Retrieved from <http://pjk.edu.my/research/Rooftop%20Gardening.pdf>
 - [5] Nikolaou, Georgios, et al. (2021). Energy and Water Related Parameters in Tomato and Cucumber Greenhouse Crops in Semiarid Mediterranean Regions. A Review, Part II: Irrigation and Fertigation." *Horticulturae* 7.12: 548.
 - [6] Parimala, M., Rani, M.J., Sai, K.B. and Sunitha, M., (2021). IoT based Intelligent Fertigation through Drip Irrigation. Third International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks (ICICV) (pp. 410-414). IEEE
 - [7] Raut, R., H. Varma, C. Mulla, and Vijaya Rahul Pawar (2018). Soil monitoring, fertigation, and irrigation system using IoT for agricultural application. In *Intelligent Communication and Computational Technologies*, pp. 67-73. Springer, Singapore
 - [8] Sugeru, H., P. Musa, and M. E. E. Miska (2020). Design and implementation of Eco holistic vertiminaponic with automated control and internet of things-based monitoring system for sustainable urban farming. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 457, no. 1, p. 012063. IOP Publishing
 - [9] Zainal, N., Mohamood, N., Norman, M. F., & Sanmutham, D. (2019). Design And Implementation of Smart Farming System For Fig Using Connected-Argonomics. *International Journal of Electrical & Computer Engineering* (2088-8708), 9(6)
 - [10] Dong, Qiaoxue, et al. (2018). Data-driven horticultural crop model for optimal fertigation management-a methodology description. *IFAC-PapersOnLine* 51.17: 472- 476
 - [11] Visconti, P., N. I. Giannoccaro, R. de Fazio, S. Strazzella, and D. Cafagna (2020). IoT-oriented software platform applied to sensors-based farming facility with smartphone farmer app. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics* 9, no. 3: 1095-1105
 - [12] Yuniarti, Yuniarti, and Umar Katu (2020). Sistem Fertigasi Berbasis Internet of Things (Iot). In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, pp. 58-62
 - [13] Muhammet Karasahin, O. Dundar, Ahmet Samanci (2018). The Way of Yield Increasing and Cost Reducing in Agriculture: Smart Irrigation and Fertigation. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/328012002>
 - [14] Gouvar Bankar (6 Jun 2016), Smart System for Irrigation and Fertigation in Modern Agriculture. Retrieved from https://www.ijareeie.com/upload/2016/june/11_Smart.pdf

APLIKASI 'JP INFOPOINT' SEBAGAI PEMUDAHCARA PROSES KEPUTUSAN JABATAN PERDAGANGAN PTSB

Anna Zareena Azaman, Asmidar Ahmad Salleh, Intan Radina Ahmad*, Siti Mariam Samat, Adiebah Ahmad

Jabatan Perdagangan, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-Tech Park
09000 Kulim, Kedah, Malaysia

**Corresponding author email address: intan.radina@ptsb.edu.my*

ABSTRAK

Projek inovasi JP Infopoint ini teretus melalui pendekatan *Design Thinking* bagi mengatasi masalah capaian informasi berkaitan dengan aktiviti-aktiviti yang dijalankan di Jabatan Perdagangan PTSB. Signifikasi projek ini adalah untuk membantu memudahkan capaian informasi oleh ketua jabatan dan pegawai-pegawai yang berkepentingan bagi melancarkan pembuatan keputusan terutama sekali sejak pandemik COVID-19 melanda. Inovasi ini bertindak sebagai pemudahcara kepada pihak pengurusan JP dalam mengakses segala maklumat dan aktiviti dengan lebih cepat apabila diperlukan. Justeru, kajian ini mempunyai dua objektif iaitu untuk membina satu sistem aplikasi mudah alih bagi memudahkan tugas pegawai berkepentingan di Jabatan Perdagangan PTSB dan untuk mengetahui persepsi pegawai Jabatan Perdagangan PTSB terhadap JP Infopoint. Kajian ini membincangkan tentang penghasilan aplikasi JP Infopoint berdasarkan empat fasa dalam model *Design Thinking* dan soal selidik 10 item diedarkan kepada 44 orang pensyarah Jabatan Perdagangan. Dapatan kajian menunjukkan nilai skor min keseluruhan adalah 4.67 yang jelas menunjukkan para responden mempunyai persepsi yang positif terhadap aplikasi JP Infopoint.

Kata kunci: Aplikasi mudah alih, inovasi, *design thinking*, pembuatan keputusan, aplikasi tanpa kod, COVID-19

1. Pengenalan

Selari dengan perkembangan Revolusi Industri 4.0, bidang pembangunan aplikasi mudah alih mengalami perkembangan yang pesat yang mana segala transaksi dan urusan kehidupan seharian masyarakat dunia banyak dilaksanakan menggunakan aplikasi mudah alih. Tambahan pula sejak pandemik COVID-19 melanda dunia pada penghujung tahun 2019, pelbagai negara mengambil langkah berjaga-jaga bagi mengekang penularan wabak ini [1] termasuklah mengehadkan pergerakan bagi mengurangkan pertemuan bersemuka [2]. Kesan daripada penguatkuasaan perintah kawalan pergerakan oleh kerajaan, pengguna mula beralih kepada aplikasi mudah alih sebagai kaedah untuk mengurangkan pertemuan bersemuka. Ini dapat dilihat melalui penambahbaikan aplikasi mudah alih seperti contoh aplikasi Grab yang pada mulanya fokus kepada perkhidmatan *e-hailing* kini sudah menambah fungsi untuk penghantaran makanan dan pembayaran dompet tunai (*e-wallet*).

Perintah kawalan pergerakan turut mempengaruhi aspek pekerjaan sedunia di mana hampir semua individu bekerja perlu melaksanakan tugas hakiki di rumah masing-masing. Antara cabaran yang dihadapi pekerja ketika bekerja di rumah adalah kesukaran untuk berkolaborasi dan/atau berkomunikasi dengan rakan sekerja di samping tidak mempunyai ruang khas yang didedikasikan sebagai pejabat [3]. Selain itu, tahap kebersediaan majikan dari aspek budaya kerja yang tidak fleksibel, keperluan teknologi dan privasi data turut menyumbang kepada cabaran bekerja di rumah [4]. Kesukaran berkomunikasi dengan rakan sekerja boleh dianggap mampu menjejaskan produktiviti pekerja, terutama sekali dari aspek pembuatan keputusan. Pembuatan keputusan yang efektif di kala pandemik ini amat bergantung kepada kemampuan organisasi untuk menyesuaikan kaedah analisis maklumat dan pemantauan proses keputusan agar fleksibel dengan persekitaran global yang senantiasa berubah [5].

Walaupun pandemik COVID-19 hampir melumpuhkan operasi harian sedunia, impak buruknya masih boleh dikurangkan melalui pelbagai jenis teknologi digital [6] seperti *Internet of Things* dan kecerdasan buatan [7]. Peningkatan penggunaan peranti mudah alih (*mobile devices*) menjadi pemangkin kepada pertumbuhan aplikasi mudah alih. Peranti mudah alih telah menjadi perkara biasa dalam kehidupan pengajaran dan pembelajaran yang membawa kepada pertumbuhan pesat dalam pembangunan aplikasi. Pelbagai aplikasi kini tersedia untuk membantu dalam banyak tugas penting, seperti: pengurusan maklumat dan masa; penyelenggaraan dan akses laporan; komunikasi dan perundingan; rujukan dan pengumpulan maklumat; pengurusan dan pemantauan staf; membuat keputusan pengurusan; dan pendidikan dan latihan [2][8].

Meskipun aplikasi mudah alih dapat membantu mengatasi kesukaran berkomunikasi dan melancarkan pembuatan keputusan, tidak semua orang mahir menggunakan teknologi maklumat [9]. Tambahan pula, bahasa pengaturcaraan (*programming language*) dan pengetahuan pengkodan (*coding knowledge*) merupakan asas penting dalam pembinaan sesuatu perisian aplikasi [10]. Justeru, telah muncul beberapa platform yang membantu pembangunan aplikasi tanpa kod (*no-code application development*) seperti Glide yang boleh dicapai di www.glideapps.com dan Betty Blocks di <https://www.bettyblocks.com>. Justeru, platform ini boleh disesuaikan dengan objektif pertama kajian ini untuk membangunkan suatu sistem aplikasi tanpa kod bagi mengatasi masalah kesukaran berkomunikasi dan melancarkan pembuatan keputusan. Untuk memudahkan penyesuaian berlaku, aspek pengalaman pengguna (*user experience*) mesti dititikberatkan [11].

Pengalaman pengguna merupakan satu ciri unik yang ada dalam model *Design Thinking* yang mana fungsinya lebih kepada proses untuk mengenalpasti masalah serta menghasilkan solusi bagi permasalahan tersebut [11][12]. Berbanding daripada melaksanakan bedah siasat (*post-mortem*) untuk mendapatkan sesuatu penyelesaian kepada masalah, *Design Thinking* lebih menjurus ke arah kajian tindakan (*action research*) yang mementingkan pendekatan campurtangan positif (*positive intervention*) yang mana solusi yang dicapai dapat berkhidmat kepada pengguna akhir solusi tersebut [13]. Justeru, pendekatan *Design Thinking* boleh digunakan untuk memandu pembangunan sistem aplikasi tanpa kod bagi mengatasi masalah kesukaran berkomunikasi dan melancarkan pembuatan keputusan.

1.1 Objektif Kajian

Terdapat dua objektif yang ingin dicapai dalam kajian ini, antaranya ialah:

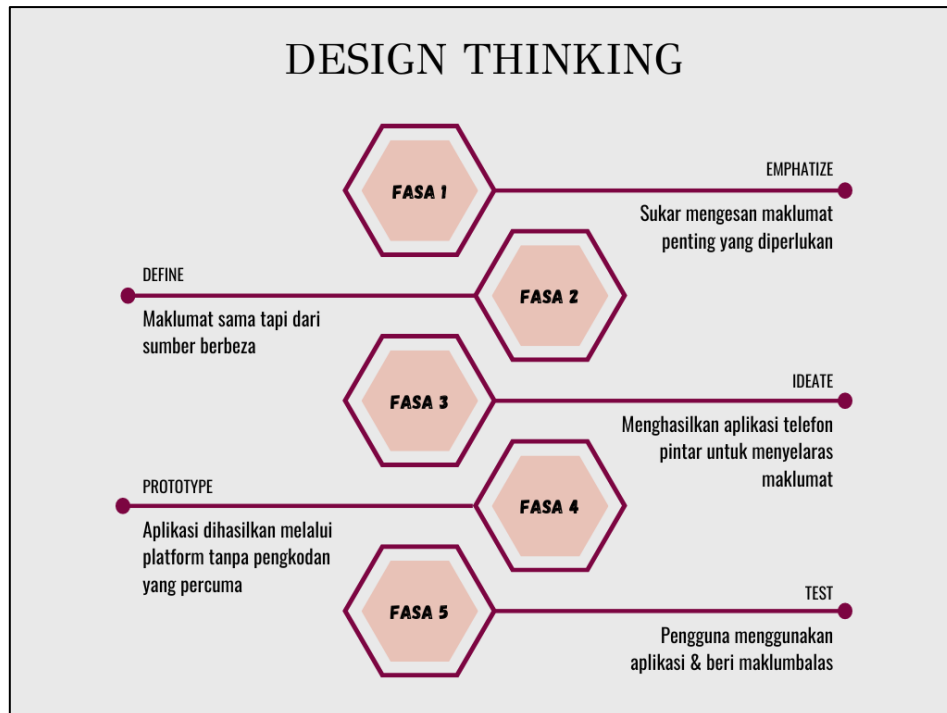
1. Membina satu aplikasi mudah alih bagi memudahkan tugas pegawai berkepentingan di Jabatan Perdagangan PTSB.
2. Mengetahui persepsi pegawai Jabatan Perdagangan PTSB terhadap JP Infopoint

2. Metodologi

Terdapat dua pendekatan digunakan dalam kajian ini bagi mencapai kedua-dua objektif kajian. Untuk objektif yang pertama, platform pembinaan aplikasi tanpa kod Glide telah digunakan bagi membangunkan aplikasi JP Infopoint. Pembangunan JP Infopoint dilaksanakan menggunakan pendekatan *Design Thinking* yang mana fokus utamanya adalah penambahbaikan ke atas proses pembuatan keputusan di jabatan (dibincangkan dalam subseksyen 2.1). Di samping itu, pengesahan oleh panel pakar di peringkat dalaman PTSB dibuat bagi memperakui aplikasi JP Infopoint berjaya berfungsi seperti tujuan pembinaannya (Lampiran 1). Pendaftaran perlindungan harta intelek dengan Perbadanan Harta Intelek Malaysia (MyIPO) juga dibuat bagi melindungi hasil ciptaan kreatif JP Infopoint. Manakala soal selidik yang diadaptasi daripada kajian oleh Hasrina, Wan Nor Syazwani dan Nur Shuhadah [15] serta kajian oleh Fadhlan dan Wan Yuswadi [16] diedarkan secara atas talian melalui Google Form bagi mengukur objektif kedua. Soal selidik yang terdiri daripada 10 item soalan yang mengukur persepsi responden diedarkan kepada 44 orang pensyarah Jabatan Perdagangan. Analisis skor min digunakan untuk menganalisa respons yang diperolehi daripada soal selidik.

2.1 Kerangka Teoretikal

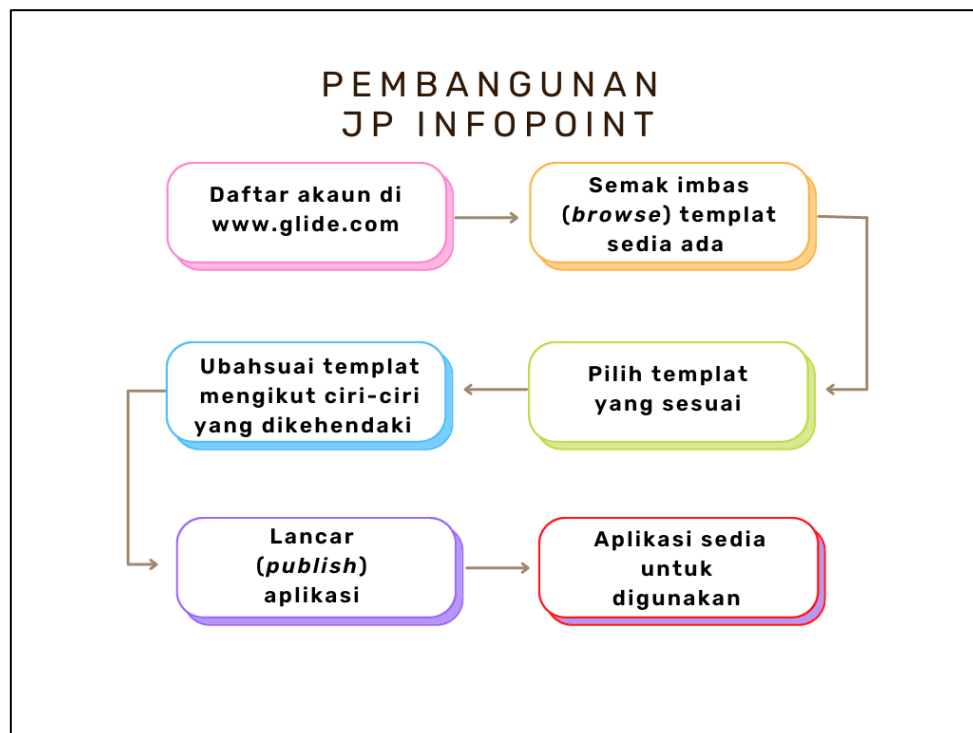
Model Design Thinking melibatkan lima fasa iaitu *emphatize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test* supaya dapat menghasilkan produk inovasi yang boleh membantu pengguna mengambil langkah proaktif untuk meminimumkan masalah sebelum ia berlaku [11][12][13]. Keunikan model *Design Thinking* adalah prosesnya bersifat bukan linear dan iteratif [14], maka ia amat sesuai dengan proses yang dilalui oleh pembangunan JP Infopoint iaitu berlaku secara selari, berulang kali atau kembali ke mana-mana fasa dalam model tersebut apabila terdapat isu yang timbul tanpa perlu mengikut aturan yang tegar (*rigid sequence*). Rajah 1 berikut menunjukkan model *Design Thinking* yang digunakan dalam pembangunan aplikasi JP Infopoint:



Rajah 1. Perincian Model Design Thinking sebagai metodologi yang digunakan dalam pembangunan aplikasi JP Infopoint

3. Proses Pembangunan Produk

Aplikasi JP Infopoint dibangunkan dengan mengubahsuai templat percuma yang disediakan oleh platform Glide. Untuk permulaan, pengguna perlu mempunyai akaun e-mel yang aktif dan mendaftarkan akaun tersebut di platform Glide. Rajah 2 berikut menunjukkan proses yang dilalui untuk membangunkan aplikasi JP Infopoint:



Rajah 2. Proses pembangunan JP Infopoint

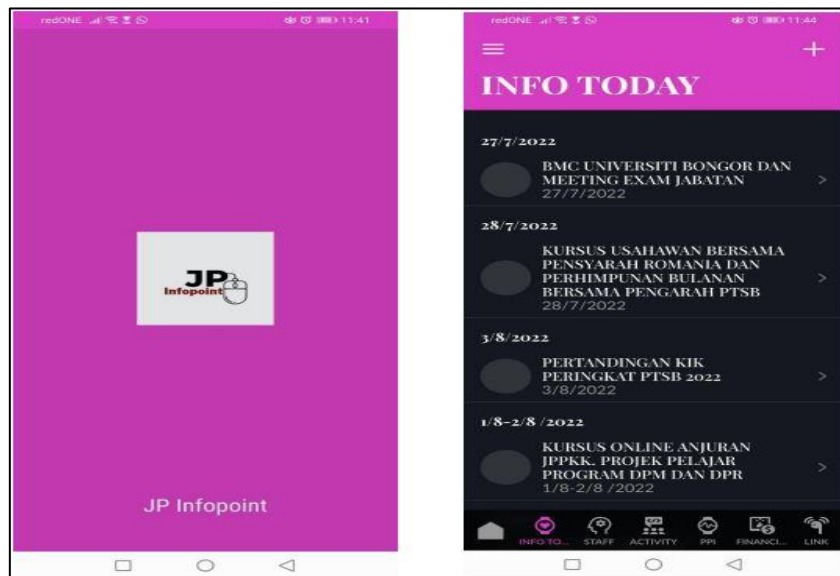
4. Keputusan dan Perbincangan

Aplikasi JP Infopoint berjaya dibangunkan melalui platform tanpa pengkodan Glide yang tidak melibatkan sebarang kos nyata kecuali kos overhead seperti yuran pendaftaran harta intelek MyIPO. Poses pembangunan aplikasi JP Infopoint telah melalui lima peringkat model *Design Thinking* iaitu *empathy*, *define*, *ideate*, *prototype* dan *test* yang dapat diringkaskan melalui Jadual 1 berikut:

Jadual 1. Hasil dapatan melalui pendekatan *Design Thinking*

Fasa	Hasil Dapatan
Empathy	Temubual bersama Ketua Jabatan Perdagangan telah mengenalpasti masalah komunikasi maklumat tidak berpusat di jabatan
Define	Kriteria yang perlu diambil berat: - Pengesanan data untuk menerima dan menyimpan data penting jabatan. - Pemudahcara untuk membuat keputusan penting jabatan - Menjimatkan masa - Kos yang rendah
Ideate	Penggunaan analisa Prioritization Matrix telah mencadangkan pembinaan suatu sistem aplikasi
Prototype	Pembinaan JP Infopoint menggunakan platform Glide
Test	- Video demonstrasi kepada para pegawai di jabatan - Ujilari oleh Ketua Jabatan dan Ketua-ketua Program di jabatan - Pengesahan oleh panel pakar

Di samping itu, Rajah 3 berikut menunjukkan tangkap layar (*screenshot*) sebahagian antaramuka yang ada dalam JP Infopoint.



Rajah 3. Paparan sebahagian daripada antaramuka JP Infopoint yang dibangunkan

Pendaftaran perlindungan harta intelek MyIPO juga telah dibuat di bawah kategori Hak Cipta (Copyright) yang mana perlindungan tersebut adalah ke atas isi kandungan yang dimasukkan di dalam aplikasi JP Infopoint. Pendaftaran dibuat pada 2 Ogos 2022 dengan nombor pendaftaran LY2022P02996.

Bagi objektif kedua pula, analisis min telah dijalankan ke atas respon soal selidik yang telah dijawab oleh 44 orang pensyarah Jabatan Perdagangan PTSB. Jadual 2 berikut menunjukkan ringkasan skor min yang didapati melalui analisis data tersebut:

Jadual 2. Skor min untuk persepsi pegawai Jabatan Perdagangan PTSB

Item	Skor Min
1. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana memudahkan proses mengenalpasti aktiviti setiap program di Jabatan Perdagangan.	4.72
2. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana memudahkan proses mengenalpasti maklumat (tajuk, tarikh, masa, objektif dan perkara lain berkaitan program) yang dijalankan bagi setiap kursus di Jabatan Perdagangan	4.65
3. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana memudahkan proses mengenalpasti jumlah perbelanjaan berkaitan program yang dijalankan bagi setiap kursus di Jabatan Perdagangan.	4.63
4. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana ia menjimatkan masa untuk mengenalpasti program yang dijalankan bagi setiap kursus di Jabatan Perdagangan.	4.70
5. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana ia merupakan pusat maklumat sehati untuk mengenalpasti program yang dijalankan bagi setiap kursus di Jabatan Perdagangan.	4.67
6. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana ia mudah untuk dicapai bila-bila masa untuk mengenalpasti program yang dijalankan bagi setiap kursus di Jabatan Perdagangan.	4.70
7. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana untuk mengenalpasti pegawai yang mengendalikan program yang dijalankan bagi setiap kursus di Jabatan Perdagangan dengan mudah.	4.67
8. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana ia aplikasi antaramuka mesra pengguna.	4.65
9. Saya suka menggunakan JP Infopoint kerana ia aplikasi menarik dan boleh digunakan bila-bila masa.	4.67
10. Sekiranya Infopoint ini digunapakai oleh semua jabatan akademik dan bukan akademik lain, saya pasti ia akan mendapat sambutan di kalangan pengguna sasaran.	4.67
Skor Min Keseluruhan	4.67

Analisis min ke atas respon 44 orang pensyarah Jabatan Perdagangan PTSB menghasilkan skor min sebanyak 4.67. Ini menunjukkan bahawa para responden mempunyai persepsi yang positif terhadap JP Infopoint. Majoriti responden bersetuju bahawa JP Infopoint memudahkan proses mengenalpasti aktiviti-aktiviti yang berlangsung di jabatan berdasarkan kepada skor min tertinggi yang diperolehi iaitu 4.72. Manakala, item 3 mencatatkan skor min yang terendah (4.63) yang mana ia berkaitan dengan persepsi pensyarah terhadap kegunaan JP Infopoint bagi mengetahui maklumat perbelanjaan aktiviti di Jabatan Perdagangan.

Berdasarkan kepada hasil dapatan yang diterangkan di atas, jelas menunjukkan bahawa kedua-dua objektif kajian ini berjaya dicapai. Kaedah *Design Thinking*

berjaya digunakan sebagai panduan untuk menghasilkan produk inovasi berupa satu sistem aplikasi mudah alih bagi memudahkan capaian maklumat bagi membantu proses pembuatan keputusan di jabatan. Yang jelasnya, penciptaan JP Infopoint ini dibuat dengan mengambilkira keperluan pengguna akhirnya yakni para pegawai di Jabatan Perdagangan PTSB, selari dengan matlamat utama kaedah *Design Thinking* iaitu produk inovasi ini dapat berkhidmat kepada penggunanya [11][13]. Perkara ini turut disokong oleh skor min keseluruhan daripada soal selidik sebanyak 4.67 yang hampir dengan respons 'Sangat Setuju'.

Walaupun aplikasi JP Infopoint ini berjaya mencapai objektif yang ingin dicapai, aplikasi ini juga mempunyai limitasi yang tersendiri. Antaranya adalah kebergantungan kepada capaian internet yang pastinya menyukarkan capaian di luar talian (*off-line*). Selain itu, kaedah penyimpanan secara manual seperti sistem pemfailan fizikal masih belum boleh dimansuhkan memandangkan isu penstoran sandaran (*backup storage*) belum diperhalusi oleh pihak pengurusan atasan.

Implikasi utama daripada pembangunan aplikasi JP Infopoint adalah ia memudahkan data yang diperlukan oleh mana-mana pegawai di jabatan untuk membantu melaksanakan tanggungjawab rasmi. Di samping itu, aplikasi JP Infopoint amat membantu pekerja menjadi lebih fleksibel untuk bekerja di mana sahaja tanpa perlu risau tentang kesukaran mengakses maklumat penting yang diperlukan. Aplikasi JP Infopoint boleh dijadikan sebagai alat bantuan intervensi bukan-farmaseutikal (*non-pharmaceutical intervention*) dalam menghadapi kebarangkalian berlaku lagi pandemik seperti yang berlaku semasa pandemik COVID-19.

5. Kesimpulan

Secara keseluruhannya, kajian ini berjaya membincangkan tentang pembangunan aplikasi JP Infopoint untuk membantu memudahkan komunikasi dan pembuatan keputusan di Jabatan Perdagangan PTSB. Penggunaan pendekatan *Design Thinking* terbukti dapat digunakan untuk membantu merealisasikan pembangunan sistem aplikasi mudah alih yang penting kepada pengguna akhir iaitu pihak pengurusan jabatan. Aplikasi JP Infopoint ini mempunyai prospek yang tinggi untuk ditambah baik fungsinya di masa hadapan seperti mempertingkatkan tahap keselamatan melalui sistem cap jari. Terdapat juga perancangan untuk membuka akses bagi para pelajar jabatan mendapatkan maklumat hubungan (*contact information*) para pensyarah dan hebahan aktiviti-aktiviti jabatan. Selain itu, aplikasi JP Infopoint boleh dikembangkan penggunaannya kepada unit atau jabatan lain di PTSB dan disesuaikan mengikut keperluan masing-masing. Kajian ini juga telah membuka mata pembaca bahawa sesiapa sahaja boleh mengambil peluang untuk merekacipta alat teknologi digital seperti IoT tanpa perlu memahami bahasa pengaturcaraan dan pengkodan.

Rujukan

- [1] Bloom, David E., and Daniel Cadarette (2021). Strengthening to Twenty-First Epilogue* Infectious Century, Disease the Global Threats with Response a COVID-19. *Global Health: Ethical Challenges*: 51
- [2] Naciri, Aziz, Mohamed Amine Baba, Abderrahmane Achbani, and Ahmed Kharbach (2020). Mobile learning in Higher education: Unavoidable alternative during COVID-19." *Aquademia* 4, no. 1: ep20016

- [3] Toniolo-Barrios, M., and L. Pitt (2020). Mindfulness and the challenges of working from home in times of crisis. *Business Horizons*
- [4] Routley, Nick (2021). Charts that show what employers and employees really think about remote working." In *World Economic Forum and Visual Capitalist*, pp. 1-9. 6
- [5] Saura, José Ramón, Pedro Palos-Sanchez, and Alicia Blanco-González (2019). The importance of information service offerings of collaborative CRMs on decision-making in B2B marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing*
- [6] Verma, Surabhi, and Anders Gustafsson (2020). Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach." *Journal of Business Research* 118: 253-261.
- [7] Donthu, Naveen, and Anders Gustafsson (2020). Effects of COVID-19 on business and research. *Journal of business research* 117: 284-289.
- [8] Sciandra, Michael, and Jeffrey Inman (2016). Digital distraction: consumer mobile device use and decision making. *Available at SSRN 2439202*
- [9] Mahamod, Zamri, and Nur Aisyah Mohamad Noor (2011). Persepsi guru tentang penggunaan aplikasi multimedia dalam pengajaran komponen sastera Bahasa Melayu. *GEMA OnlineTM Journal of Language Studies* 11, no. 3 (2011): 163-177
- [10] Rahmawati, A. I. N., I. Ariffudin, L. Latifah, and L. T. Soejanto (2021). Say no to coding": Designing of mobile-app-based learning media using Glide apps." In *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1869, no. 1, p. 012079. IOP Publishing
- [11] Hassenzahl, Marc (2013). User experience and experience design." *The encyclopedia of human-computer interaction 2*
- [12] Brown, T. (2008). Thinking, Boston: Harvard Business Review.
- [13] Kock, Ned (2013). Action research." *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*
- [14] Dam, Rikke, and Teo Siang (2018). What is design thinking and why is it so popular. *Interaction Design Foundation*: 1-6
- [15] Abdullah, Hasrina, Wan Omar, Wan Nor Syazwani and Mahadi, Nur Shuhadah (2021). Kajian Keberkesanan Produk Inovasi Multipurpose Foldable Drawing Desk 2.0 (MFDD 2.0) Sebagai Alat Bantu Dalam PdP Seminar Pembelajaran Sepanjang Hayat Peringkat Kebangsaan (SPSH2020)
- [16] Hadi, Fadhlan Abdul, and Wan Yuswadi bin Wan Yaacob (2021). Kajian Keberkesanan Smart Shovel. *Journal of STEM and Education* 1, no. 1: 38-48

Lampiran 1. Pengesahan oleh Panel Pakar


PENGESAHAN

Unit Teknologi Maklumat dan Komunikasi dengan ini mengesahkan bahawa aplikasi JP Infopoint boleh digunakan oleh Jabatan Perdagangan dan jabatan-jabatan lain di Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah. Ini bagi memudahkan segala urusan capaian maklumat dengan pantas.



Nama: SAICHAH A/P EH SONG @ EH SOM
Pegawai Teknologi Maklumat F41
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah
09000 Kulim, Kedah Darul Aman

Cop Jawatan:

Tarikh: 25 / 7 / 2022

EAZY KUEH TALAM

Atikahambar Yusni, Marini Md Isa*, Eni Syafina Roslan

Kulliyyah of Hospitality and Creative Arts, Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah
International Islamic University, 93000 Kuala Ketil, Kedah, Malaysia

*Corresponding author's e-mail address: marini@unishams.edu.my

ABSTRACT

The young generation nowadays moving towards a digital and modernized era. This is coincided with [22], which is holistically formulated to continue the first NAP with a focus on the modernization and development of agrifood sector as well as enhancing natural food security. Further, due to the growing demand for the traditional kueh, the traditional kueh's industry will be more focused on the implementation of the [22] which enhances the development and commercialisation of high-value products through greater collaboration and partnership with private sectors. This policy emphasises on local food production, focusing on increasing the efficiency, productivity and competitiveness of the local food production industry [16]. Consequently, developing new technologies can improve the profitability, quality and productivity of a local food product. Furthermore, according to [6], innovations that meet market and consumer expectations have a high probability of success. This study is to introduce a new research project known as *Eazy Kueh Talam*. The idea to innovate this *kueh talam* premix product is the result of the expansion of technological advancement in addition to work demands and time constraints. As known, making this traditional kueh is time-consuming, costly in preparing raw ingredients and highly engaged with knowledge and skills. Thus, nowadays consumers prefer convenient methods to consume this traditional kueh. As a result, *Eazy Kueh Talam* is the best product to meet consumer needs and demand because it is simple to make, delicious and easy. Premix *talam* is the best solution for consumer who likes to prepare themselves *kueh talam* in a short time. This product contains premix ingredients of the main ingredient *kueh talam*, to which consumers only need to add two or three ingredients based on the types of *kueh talam* preferred and follow the instruction given.

Keywords: traditional kueh, time constraints, best solution.

1. Introduction

Malaysia is best known established with 13 states and three federal territories with unique cultures and various tourist attractions. Apart from stunning scenery, island and beaches, Malaysia is also synonymous with gastronomy and is an exotic destination. As known, food had been regarded not only being a basic necessity for tourist consumption but also as an essential element in regional culture [17][10]. Research shows that traditional foods are popular among respondents as they are enjoyed by all religions and races in Malaysia [13][21]. *Kueh talam* is also known as one of Malaysia's heritage desserts that use specific raw materials and required special skills to be prepared. Those skills have been passed down from one generation to the next generation among the Malay community.

Malay *kueh* can be considered as delightful chewy desserts that are mainly made from natural ingredients like tapioca flour, sweet potato flour, bananas, palm sugar, coconut milk and glutinous rice. These *kueh* were mostly steamed, sometimes grilled while baking was non-existent because, in the previous days, they did not have any ovens and electricity was scarce as well [5]. While, as cited by [16], traditional *kueh* are commonly categorized into two; (1) sweet cakes; and (2) spicy cakes. The cakes are normally produced by various methods, including boiling, frying and steaming. Apparently, the term *kueh* are also unique to its forms and shapes [15,11], for example, *kueh talam*. Kueh Talam or ‘Tray Kueh’ is named after its cooking method, which involves using a tray to steam two layers of batter into a pandan and coconut pastry; chilled overnight and to be cut into shapes like squares, rectangles, or traditionally diagonal cut to create diamond-shaped *kueh* to serve [2][14].

Previously, knowledge of authentic Malay *kueh* is often passed down from generation to generation through verbal or written recipes, and its practices are varied among individuals and communities through acculturation and enculturation [9]. According to [18] besides providing sustenance and nutrition, food and eating affect various aspects of lives from appearance, health, emotions, habits, interests, livelihood, social groups, relationships, culture and our identity. In [19] agreed, “food is a system of communication, a body of images, a protocol of usages, situations and behaviour” (p. 21). According to a study [20] traditional *kueh* exhibit local people’s culture, history and lifestyles in Malaysia. Other than that, it’s also related to the local ingredients, methods, equipment and utensils used, which highly engage with the knowledge and skills of local people [8]. However, traditional Malay *kueh* is tedious and time-consuming, and makes the young generation less interested in learning it [3][13].

The young generation is moving towards a digital and modernized era and this is coincided with [22], which is holistically formulated to continue the first NAP with a focus on the modernization and development of agrifood sector as well as enhancing natural food security. Thus, the growing demand for the traditional *kueh* industry will be more focused in line with the implementation of [22], which was holistically formulated to continue the National Agrofood Policy (NAP) 2011-2020 with emphasis on local food production, focusing on increasing the efficiency, productivity and competitiveness of the local food production industry [16] besides focus on the modernisation, commercialization and development of agrifood sectors [22]. Due to that reason, developing and innovating new technologies can improve the profitability, quality and productivity of a local food product. Furthermore, according to [6], innovations that meet market and consumer expectations have a high probability of success. Therefore, the consumers’ knowledge and preferences are central to determining the success of a product [12].

Innovation is defined as the development of a new product by making changes to existing products or using new techniques in the production methods [16]. Gellynck and Kuhne [7] in their study acknowledge that innovations in traditional foods are usually related to product innovations, such as packaging, changes in product composition, product size or form, and new ways of using the products. However, innovation in traditional foods is not much done due to sustaining the identity and authenticity of traditional foods itself.

Modern food technologies promoted the production of ready to use a product such as cake powder premix. Premix is a product that contains a blend of two or more ingredients and it is commercialized as a ready to use product. Food premix was determined as a mixture of food additives or mixtures of food materials that can be dissolved in water which is used as carriers [4].

This study is to introduce a new research project known as *Eazy Kueh Talam*. The idea to innovate this *kueh talam* premix product is the result of expansion of technological advancement in addition to work demands and time constraints. This premix is easy to use, simple and super delicious. As a starter, *Eazy Kueh Talam* would like to publicise our *Premix Talam which is Seri Muka Pandan*. *Seri Muka Pandan* is a kind of authentic Malaysian sweet cake. As known, making traditional *kueh* is time-consuming, costly on preparing raw ingredients and highly engaged with the knowledge and skills. Thus, most young generation prefers convenient methods to prepare this traditional *kueh*. Hence, *Eazy Kueh Talam* is the best solution to meet consumer needs and demands. *Premix Talam* is the best solution for consumer who likes to prepare themselves *kueh talam* in a short time. This product contains premix ingredients of the main ingredient *kueh talam*, to which consumers only need to add two or three ingredients based on the types of *kueh talam* preferred and follow the instruction given. *Kueh talam* is one of the Malay traditional desserts, which differences in size and shape make them look fascinating and suitable to serve for any occasion. The light and colourful texture give an opportunity for these desserts to be marketable products because most Malaysian love sweet desserts. Moreover, the simple steps and ready to prepare ingredients that we put into the *kueh* give lots of advantages to our company to promote and commercialize it in Malaysia.

2. Methodology

This section describes the methodology used during the process innovation of the product *Premix Seri Muka Pandan*. We have decided to conduct a market survey by searching the similar product as *Premix Seri Muka Pandan* at 13 bakery ingredient shops nearby Kuala Ketil, Sungai Petani and Baling. Based on the survey conducted, we found that 10 out of 13 shops visited do not sell or have premix-based products for *kueh talam*. While the other 3 shops do have premix products but for cakes, muffins and biscuits. This situation occurs due to food operators are not interested to produce certain local *kueh* products due to difficulty maintaining the quality and originality of taste of the food product.

Survey on availability of Premix *Seri Muka Pandan* at Bakery's Supplier Shop.

No.	Name of Shop	Yes	No	Remarks
Sungai Petani				
1	Bake with Yen	√		More Specific to cake and muffin premix.
2	Ingredients Cake Shop & Bakery Muslim		√	
3	Zawara Iklas Pembekal Dan Pengekar Bahan-Bahan Kek Roti Dan Bakeri		√	
4	Baker Ria (AT Ince Trading House)		√	
5	Polka Dot Bakery Supplies, Sungai Petani		√	
6	SP Aroma Ingredients	√		More Specific to cake and muffin premix.
7	My Cake N ingredient House	√		More Specific to cake and muffin premix.
8	My Cake Houz Sdn Bhd		√	
9	Yumi Food Bakery Ingredients House		√	
10	Sunria Bakery Mart, Sungai Petani		√	
Baling and Kuala Ketil				
11	Noona Bakery		√	
12	Hussin Baking Ingredients		√	
13	Gunung Mas Bakery Ingredient House		√	

Fig. 1. Survey on Availability of Premix *Seri Muka Pandan*

Therefore, we would like to introduce Premix *Seri Muka Pandan* as the first product of *Eazy Kueh Talam*. *Seri Muka Pandan* is an authentic Malaysian sweet cake which made of glutinous rice, coconut milk, sugar and pandan leaves. *Seri Muka Pandan* is a delicious and well-liked dessert.

2.1 Product Recipe Formulation & Ingredient Function

The recipe that served as our inspiration is a cholesterol-free and not-too-sweet meal. So, we took the original recipe and replaced it with a unique blend of ingredients such as cholesterol-free coconut cream powder, brown sugar, and sticky rice. After trying the recipe with different ingredients and flavours, we decided on the following recipe for premix *Seri Muka Pandan*.

Table 1. List of Ingredients and Method Used in Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)

INGREDIENTS			INSTRUCTIONS
FOR BOTTOM LAYER (MIXTURE A):			1. Rinse glutinous rice in packets - mix mixture A with water and steam over high heat for 20 minutes. 2. Take out the sticky rice mixture after 20 minutes, stir it and flatten it with a spoon or using your hands manually. Make sure it is compact once more. 3. Mix mixture B with the eggs and water. Stir until the mixture is smooth. Cook the mixture over boiling water (using the double boil method) until it thickens slightly but is still liquid enough to pour. 4. Using a strainer, pour the egg mixture over the rice mixture. 5. Steam over medium heat for 20 minutes. Let cool <i>Seri Muka Pandan</i> before cutting.
125	gm	Glutinous Rice	
50	gm	Coconut Cream	
½	tsp	Brown Sugar	
½	tsp	Rock Salt	
*(Add on 100 ml water)			
FOR TOP LAYER (MIXTURE B):			
100	gm	Pandan Coconut Cream	
63	gm	Brown Sugar	
25	gm	Custard Powder	
5	gm	Pandan Extract	
½	tsp	Rock Salt	
*(Add on 100 ml water and 2 Nos egg)			

There is explanation of uses all the ingredients used in *Seri Muka Pandan* Premix making.

Table 2. The List of Ingredients and its Function

INGREDIENTS	FUNCTION
Coconut Cream	✧ Cholesterol Free Food ✧ Add flavour, colour and aroma ✧ Emulsifiers/ Thickeners agent
Custard Powder	✧ Used as a thickener and binder ✧ Adds structure ✧ Heat will cause the starch to bind with the water and as it absorbs the liquid it will expand in size
Rock Salt	✧ Enhances the flavour ✧ Strengthens gluten strands for a strong structure
Brown Sugar	✧ Natural sweetener ✧ Adds flavour ✧ No fat and protein
Glutinous Rice	✧ High in carbohydrates
Egg	✧ Rich in nutrients, including proteins, vitamins and minerals. ✧ Binding agent

2.2 The Processes of Preparation *Premix Talam* & *Frozen Talam*

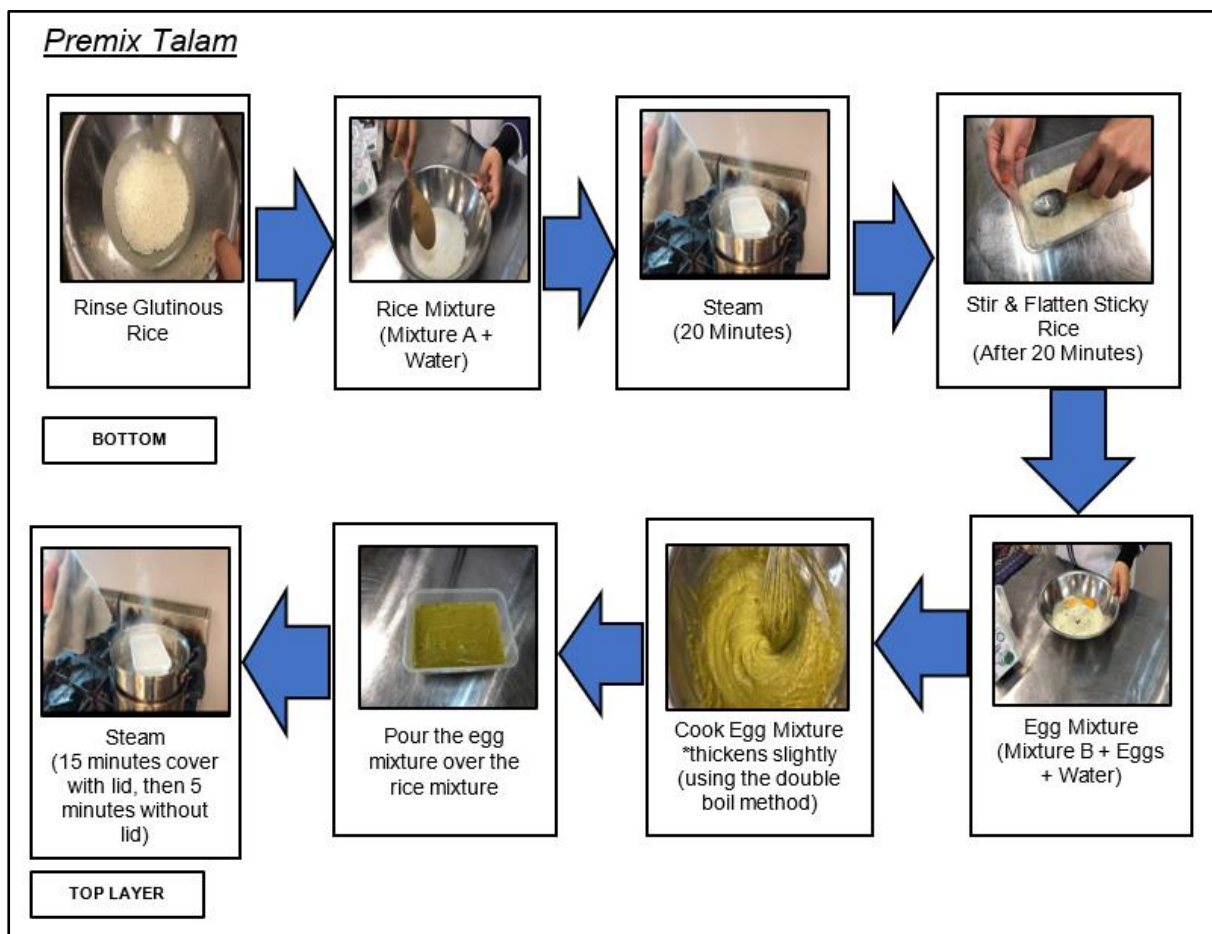


Fig. 2. Process of Making Kueh Talam Seri Muka Pandan (premix)

2.3 Packaging and Labeling

Packaging is an essential medium for preserving food quality, minimizing food wastage and reducing preservatives used in food. Packaging serves the important function of containing the food, protecting against chemical and physical damage whilst providing essential information to consumers and marketers. Our product is packaged in a transparent box that is heat-resistant to facilitate placement on shelves or deep freezers. We chose to use a transparent box intended to show our innovative product which is *Seri Muka Pandan* Premix besides the box is heat resistant and not easily broken. Further, the use of translucent boxes is to gain consumer confidence in our products where consumers do not need to question the ingredients used since they are transparent. The attractive and bright packaging has its own combination of typography, colour and uniqueness. We chose this type of packaging because users can use the same container for the purpose of steaming, cooling and storing finished products. This is because the container is heat resistant and covered.

On the top of the packaging box, we attach the product label complete with ingredient detailing, storage methods, nutritional content, expiration dates and usage instructions.

2.3.1 Packaging



Fig. 3. Eazy Kueh Talam (Seri Muka Pandan) premix Packaging

2.3.2 Labeling



Fig. 4. Eazy Kueh Talam (Seri Muka Pandan) Premix Labelling

2.4 Price

Pricing is important since it defines the value that our product is worth for others to make and for our customers to use. It is the tangible price point to let customers know whether it is worth their time and investment. Everything comes second to pricing, and price optimization has a huge impact on increasing profits. Here is the cost involved in making *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)*. Below is an estimate of the price in the market.

Estimation cost for Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka)

Table 3: Cost of Ingredients

No	Ingredients	Quantity	Cost (RM)
1	Glutinous Rice	125 gm	0.80
2	Coconut Cream	50 gm	2.00
3	Brown Sugar	65 gm	0.30
4	Rock Salt	1tsp	0.10
5	Pandan Coconut Cream	100 gm	5.00
6	Custard Powder	25 gm	0.20
7	Pandan Extract	5 gm	0.10
8	Labour Cost		1.00
9	Packaging and labelling		1.00
Total Cost			10.50

From the estimated cost above, we have calculated to mark up 30% of the price over the cost and we decided to sell the product as price below:

Table 4. Pricing of Eazy Kueh Talam (Seri Muka Pandan) Premix

No.	Product	Selling Price (RM)
1.	Eazy Kueh Talam (<i>Premix Seri Muka Pandan</i>)	$\text{RM10.50} \times 30\% = \text{RM3.15}$ Cost: $\text{RM10.50} + \text{RM3.15} = \text{RM13.65}$ Round up: RM14.00

The cost to make Eazy Kueh Talam (*Seri Muka Pandan premix*) is RM10.50 however, we hope that with a larger production, the cost would decrease. We believe that purchasing in bulk and purchasing ingredients at a wholesale price would bring down the price to around RM1.50 - RM2.00 for each recipe.

2.5 Evaluation

Evaluating new product innovations is crucial to determining product success and it is also an important step in the food business to survive. We decided to evaluate our *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* using do it yourself (DIY) cook test evaluation. The evaluation process requires respondents to respond according to the scorecard given. The evaluation was carried out by a total of 20 respondents who were consists of staff and students in UniSHAMS, Kuala Ketil Kedah. We choose 20 respondents due to several constraints:

a. Ingredient Costing

As stated below, the cost of the ingredients used in making Premix *Seri Muka Pandan* is RM10.50. We choose to use premium and high-quality ingredients due to ensure the taste and texture of the end product are highly similar to the original from the scratch end product.

b. Restriction Movement Order (RMO) due to Covid-19

We faced several constraints to get respondents to participate in this cook test. As the consequence from Covid-19 outbreak, RMO has been ordered. Since the implementation of RMO, UniSHAMS has practiced working on a schedule. Employees have to work from home and work in the office according to a predetermined schedule. Hence, we were unable to gather a large number of respondents due to the instructions that had been enforced.

c. Practice RMO Standard Operation Procedures (SOP)

This study was conducted in RMO and all employees are encouraged to comply with the prescribed Covid-19 SOP. Therefore, we decided to reduce contact with many people to avoid the spread of Covid-19 among UniSHAMS's employees.

The respondent members for this evaluation will be based on three criteria: age, profession and gender. The method of evaluation involved are:

2.5.1. Cook Test (DIY)

As for this evaluation, 20 respondents are selected to cook test our Eazy Kueh Talam (*Premix Seri Muka*). Each of them is given one (1) box of Eazy Kueh Talam (*Premix Seri Muka*) to cook test (DIY) in their own kitchen. This cook test will assess on the method of preparation, time, taste, texture, color and packaging of the Eazy Kueh Talam (*Premix Seri Muka*).

Table 5. Sample of Scoreboard Rating for Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)

Gender : M / F						
Date : _____ September 2021						
Profession : Student / Staff						
Age : 20s / 30s / 40s / 50s						
Please CIRCLE, which sample that you prefers						
Characteristic	Premix Talam			Frozen Talam		
Method of Preparation	Love	Like	Don't Like	Love	Like	Don't Like
Time	Love	Like	Don't Like	Love	Like	Don't Like
Taste	Love	Like	Don't Like	Love	Like	Don't Like
Texture	Love	Like	Don't Like	Love	Like	Don't Like
Colour	Love	Like	Don't Like	Love	Like	Don't Like
Packaging	Love	Like	Don't Like	Love	Like	Don't Like
OVERALL	LIKE		DON'T LIKE	LIKE		DON'T LIKE

3 Result and Discussion

3.1 Cook Test (DIY) Result

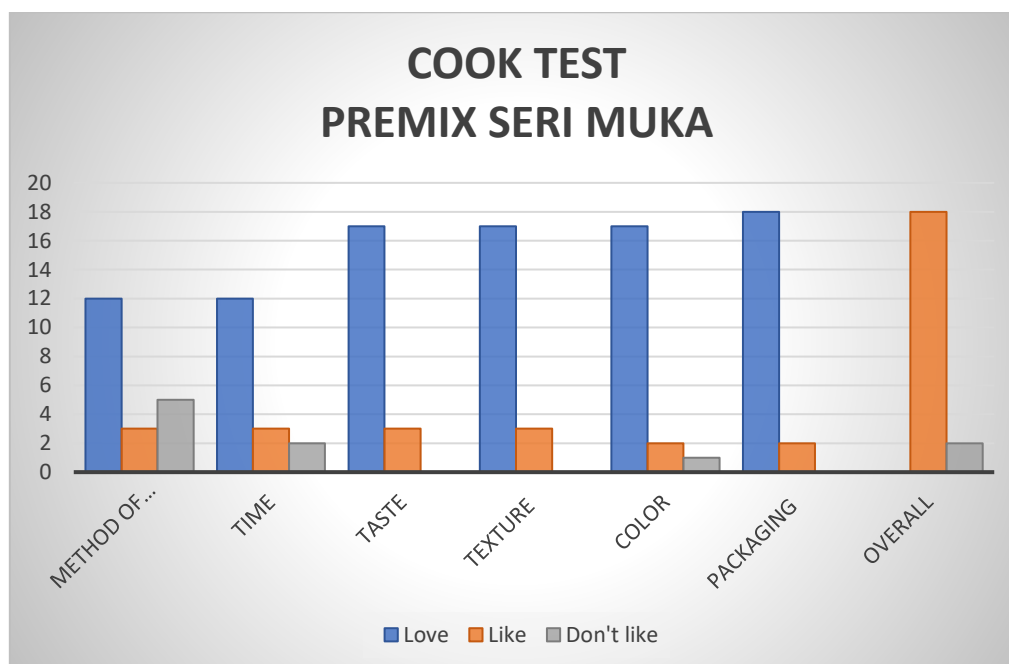


Fig. 5. Cooke Test (DIY) for Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)

The above graph, shows that overall, 18 respondents like the *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* and only 2 respondents do not like the *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)*. Furthermore, out of the 20 respondents, 12 of respondents love the *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* because the method of preparation and time. The graph also shows that more than 15 respondents love the *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* because of its taste, texture, colour and packaging. This graph helps us to conclude that *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* will have demand and be able to compete in the market as other premix or convenience products in the future. It shows that respondents love to prepare Malay *kueh* on their own using premix products.

While conducting this test, we encountered problems in choosing a respondent as most of the respondents had no experience in making the *kueh talam*. In addition, we also have the limitation to prepare over 20 samples *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* to distribute to selected respondents. We also have time constraints to prepare a large number of samples of *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* as each member has other duties and responsibilities besides work and family demands.

The selected respondents were given 1 sample of *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* to be cooked on their own and they had to respond to the accompanying scorecard. We have also set the time frame for each respondent to provide feedback through the accompanying scorecard. However, many respondents do not meet the set timeframe. As such, we had to contact them to resubmit the scorecard with the feedback.

4 Conclusion

Malay desserts such as *kueh talam* are still in high demand in Malaysia. *Kueh talam* can be enjoyed by all regardless of race, age and gender. Yet the changing in trend, advancement in technology, dual income family, time and status makes people prefer to buy rather than to produce their own *kueh talam*. We hope that with this *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* innovation can give consumers a great choice to make their own instead of buying.

Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan) is just an example that this type of *kueh* can be innovated in line with technological advancement and time changes. We hope that this study will open up many opportunities to diversify innovation in the manufacture of *kueh talam*. As known, there are many types of *kueh talam* that can also be innovated in the same form, which is premix. We believe this innovation will grow further due to the high demand in the market.

Our hope is to promote and commercialize *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* to citizens and tourists. The simple making steps and ready to prepare ingredients that we put into the *kueh* gives an opportunity for these desserts to be marketable products. With the concept of easy and convenience, consumers can enjoy their favourite delicious *kueh talam* and prepare it in the blink of an eye at home. We expect that our business will expand in the future because every Malaysian loves a cholesterol free and not-too-sweet meal. Therefore, *Eazy Kueh Talam (Premix Seri Muka Pandan)* is the best solution to meet consumer needs and demand because the product is easy, simple and super delicious.

References

- [1] S. Abdul Latib (2009). 100 Makanan Tradisi," *Kosmo Online*. [Online], Available: <http://kosmo.com.my/kosmo>. [Accessed September, 17, 2020]
- [2] N. Aleiya (May 2019). Kueh Tradisional,". [Online]. Available: <https://aleiya98.weebly.com/pengenalan-mengenai-kueh-muih.html>. (Accessed May 20, 2019)
- [3] A. Noraziah and A. Mohd Azlan (2012). The food consumption and eating behaviour of Malaysian urbanites: Issues and concerns. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space*, vol 8 (6). 157-165. [Online Serial]. Available: <http://www.ukm.my/geografia/v2/index.php>. (Accessed August, 8 2020)
- [4] Code of Practice for Food Premix Operations (2005). *Pan American Health Organization*, Washington, DC: Nutrition Unit Family and Community Health Area
- [5] Z. Azfahanee, A. Syed Mohammed, Z. Zaherawati, M.S. Mohd Zool Hilmie., S.A.Sarah, and N. Nazni (2011). Generation Y and Their Buying Behavior Towards Local Delicacies (Malay Local Kueh)." *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, vol 3(4): 35-39. [Online Serial]. Available: <https://ijcrb.webs.com>. (Accessed July, 8 2020).
- [6] Azrain, N.M (26 Jan 2010). PME1013. Class Lecture, Topic: "Prinsip asas keusahawanan." School of Business, Universiti Utara Malaysia. [Online Slide]. Available: <http://www.slideshare.net/wanbk/bab-8-2994287>. (Accessed May, 23 2017)
- [7] X. Gellynck and B. Kuhne (2008). Innovation and collaboration in traditional food chain networks. *Journal on Chain and Network Science*, vol 8(2): 121 – 129. [Online Serial]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/251065096>. (Accessed August, 8 2020).

- [8] H. Hamzah, M. S. A. Karim, M. Othman, A. Hamzah and N.H. Muhammad (2015). "Challenges in Sustaining the Malay Traditional Kueh among Youth." *International of Social Science and Humanity*, vol 5(5): 472-478. [Online Serial]. Available: <http://www.ijssh.org/papers/502-V10027.pdf>. (Accessed August, 9 2020).
- [9] S.H. Hassan (2011). Consumption of Functional Food Model for Malay Muslim in Malaysia. *Journal of Islamic Marketing*, vol 2(2):104-124. [Online Serial]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/243973541>. (Accessed August, 10 2021).
- [10] A. Jones and I. Jenkins (2002). Malaysian Gastronomy Routes as A Tourist Destination 23," in *A taste of Wales- Blas Ar Gymru: Institutional Malaise in Promoting Welsh Food Tourism Products*, A.M. Hjalager and G. Richards. London: Routledge, pp-113 – 11
- [11] J. Koh (July 27, 2016). Ultimate guide to Malaysian kueh: how well do you know your kueh," *www.timeout.com*, para. 1 [Online]. Available: <https://www.timeout.com/kuala-lumpur/restaurants/ultimate-guide-to-malaysian-kuih>. (Accessed September 20, 2020)
- [12] A.R. Linnemann, B. Marco, V. Ruud and B. Martinus A.J.S.van (2006). Consumer driven food product development. *Trends in Food Science and Technology*, vol 4: 184 – 190. [Online Serial]. Available: https://www.researchgate.net/publication/222636327_Consumer-driven_food_product_development. [Accessed September 20, 2020].
- [13] M.N. Norazmir, M.S. Mohd Shazali, M.Z Mohd Salehuddin, M.S Hannita, I. Noriza and M. Rosmaliza (2012). The Transmission Modes of Malay Traditional Food Knowledge within Generations." *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol 50: 79 – 88. [Online Serial]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.017>. (Accessed September 20, 2020).
- [14] Penselpen (2018). Jom Tengok Cara Nak Buat – 10 Resepi Kueh Talam Pelbagai Jenis Yang Menjadi Favourite Anda. [Online]. Available: <penselpen.com/2018/06/13/jom-tengok-cara-nak-buat-10-resepi-kueh-talam-favourite-anda>. (Accessed September 15, 2021)
- [15] M. R. Syaza (2016). *Pembuatan Dan Penamaan Kuih-Muih Tradisional Melayu*, Student Project, *Universiti Teknologi Mara, Malaysia*
- [16] R. Rawaida, N.O. Nik Rahimah and M.N Nur Fazliana (2008). Consumers' Perceptions and Preferences for Traditional Cake Production Technology in alaysia (Persepsi Dan Kecenderungan Pengguna Terhadap Teknologi Pengeluaran Kueh Tradisional di Malaysia). *Economic and Technology Management Review*, vol. 13: 75 – 83. [Online Serial]. Available: [http://etmr.mardi.gov.my/Content/ETMR%20Vol.13\(2018\)/Vol13_7.pdf](http://etmr.mardi.gov.my/Content/ETMR%20Vol.13(2018)/Vol13_7.pdf). (Accessed September 20, 2020)
- [17] Z. Artinah, Z. Ahmad Nizan and K, Mohd Nizam (2010). Malaysian Gastronomy Routes as a Tourist Destination." *Journal of Tourism, Hospitality and Culinary Arts*, vol 1(2): 15-24. [Online Serial]. Available: <https://fhtm.uitm.edu.my/images/jthca/Vol2Issue1/chap-2.pdf>. (Accessed September 20, 2020)
- [18] P. Melissa Shamini (2017). "Feasting on Culture and Identity: Food Functions in a Multicultural and Transcultural Malaysia," *The Southeast Asian Journal of English Language Studies*, vol 23(4): 184 – 199. [Online serial]. Available: http://doi.org/10.17576/3L-2017-2304-14_184. (Accessed August,18 2020)
- [19] R. Barthes (2008). Toward a Psychosociology of Contemporary Food Consumption, in *Food and Culture*, C. Counihan. and P. Van Esterik, Eds 3rd. NewYork: Routledge, pp. 28-35
- [20] K. Mohd Yusof, Ab. K. Muhammad Shahrim, Che I., Farah Adibah and A. Mohd Mursyid (2022). Exposing the nuances of traditional Malay Kuih in Mersing district, Johor, Malaysia," *Journal of Ethnic Foods*, vol 9(23). [Online serial]. Available: <https://doi.org/10.1186/s42779-022-00139-2>. (Accessed August,18 2022).

- [21] M. R Adilah., M. Z. Mohd Salehuddin, A. H. Nurhasmilaalisa, M. A. Mohammed Haidrin (2016). Knowledge on the Malaysian Food Heritage. *Asian Journal of Quality of Life*, AjQoL, 2(5): 31-42 (2016). [Online Serial]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/316868869>. (Accessed October, 8 2022).
- [22] Executive Summary National Agrofood Policy 2021-2030 (NAP 2.0) (2021). *Agrofood Modernisation: Safeguard the Future of National Food Security*. Malaysia: Ministry of Agriculture and Food Industries

KAJIAN KEBOLEHFUNGSIAN MODUL *SMART PAPER WORK POCKET* KURSUS DPB50163

Nor Hatizal Amarul Shah*

Jabatan Perdagangan, Politeknik Seberang Perai,
13500 Permatang Pauh, Penang, Malaysia

*Corresponding author email address: norhatizal@psp.edu.my

ABSTRAK

Covid19 yang melanda dunia khususnya Malaysia memaksa kaedah pengajaran dan pembelajaran dilaksanakan melalui kaedah secara atas talian dan situasi tersebut memerlukan modul sebagai panduan kepada pelajar yang mengambil kursus DPB50163. Kursus DPB50163 memerlukan pelajar memilih tajuk projek dengan cepat bersama ahli kumpulan dan juga perlu menerangkan proses penghasilan produk inovasi secara terperinci. Oleh itu, Smart Paper Work Pocket dihasilkan sebagai panduan kepada pelajar supaya kertas kerja yang berkualiti dapat disiapkan dalam masa 14 minggu. Maka, objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti kebolehfungsian Smart Paper Work Pocket sebagai panduan bagi meningkatkan pemahaman pelajar mengenai proses-proses yang terlibat dalam penghasilan produk inovasi. Data kajian dikumpulkan melalui borang soal selidik berbentuk 4 skala likert dan diedarkan kepada pelajar Diploma Pengajian Perniagaan (DPM) Politeknik Seberang Perai yang mengambil kursus DPB50163. Hasil dapatan menunjukkan bahawa 90 peratus pelajar bersetuju bahawa kaedah Brainstorming, kaedah Affinity Diagram, kaedah Smart Analysis dan kaedah Force Ranking memudahkan ahli kumpulan memilih tajuk yang paling sesuai antara tajuk-tajuk yang dibincangkan manakala 97.2 peratus pelajar berpendapat bahawa Smart Paper Work Pocket harus diteruskan kerana ianya sangat membantu pelajar semasa penyediaan laporan kertas kerja. Dengan adanya Smart Paper Work Pocket, kertas kerja pelajar yang dihasilkan lebih berkualiti berbanding situasi sebelumnya.

Kata kunci: Smart Paper Work Pocket, Brainstorming, Affinity Diagram, Smart Analysis, Force Ranking

1. Pengenalan

Smart Paper Work Pocket merupakan Modul Business Projek DPB50163 yang dihasilkan sebagai panduan kepada pelajar yang mengambil kursus DPB50163. Kertas kerja subjek DPB50163 memerlukan pelajar memilih tajuk projek dengan cepat bersama ahli kumpulan. Pelajar juga perlu menerangkan mengenai produk inovasi secara terperinci dalam kertas kerja. Menyedari hakikat ini, maka penambahbaikan proses pengajaran dan pembelajaran didokumenkan di dalam *Smart Paper Work Pocket* sebagai panduan kepada pelajar dan juga sebagai satu usaha dan inisiatif untuk merekacipta kaedah penyampaian bahan pengajaran. Perkara-perkara yang merupakan penambahbaikan kepada kertas kerja pelajar adalah seperti berikut:

a) Model Pemilihan Tajuk BAS-F

Pemilihan tajuk projek adalah sesuatu yang kritikal kerana ia akan menentukan hala tuju projek yang dipilih tersebut. Langkah permulaan untuk melaksanakan projek yang baik adalah dengan pemilihan topik yang tepat. Pemilihan tajuk projek terbahagi kepada empat fasa menurut Model BAS-F. Fasa pertama adalah *brainstorming* iaitu kaedah yang digunakan untuk mengeluarkan seberapa banyak idea dalam sesebuah kumpulan. Fasa kedua adalah *Afinity Diagram* iaitu kaedah yang menggunakan diagram bagi mendorong idea-idea atau pemikiran-pemikiran yang kreatif untuk penyelesaian suatu masalah. Fasa ketiga adalah kaedah *SmartAnalysis* dan fasa keempat adalah *Force Ranking*. Kebiasaannya tajuk projek menggambarkan tentang minat kumpulan pelajar dan jenis projek yang bakal dihasilkan. Oleh itu, Model BAS-F menjadi satu keperluan bagi memudahkan pemilihan tajuk dilakukan secara berkumpulan supaya tajuk yang dipilih tepat dan relevan dengan keperluan industri terkini.

b) Analisis Keperluan

Inovasi atau penambahbaikan produk yang dipilih oleh pelajar adalah berdasarkan cetusan pernyataan masalah. Pernyataan masalah dikenal pasti melalui latar belakang syarikat dan masalah yang dihadapi oleh syarikat berkenaan. Sebelum pelajar melaksanakan inovasi produk untuk syarikat yang dipilih, pelajar perlu menjalankan analisis keperluan. Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana produk yang diperkenalkan diperlukan oleh syarikat berkenaan. Responden yang dipilih adalah dalam kalangan penerima manfaat produk berkenaan.

c) Menghasilkan Prototaip .

Pelajar akan menerangkan prototaip dan menghasilkan manual penggunaan untuk memudahkan penerima manfaat menggunakan prototaip yang telah dibina.

d) Penambahbaikan Prototaip

Setelah prototaip disiapkan, produk akan digunakan oleh pihak syarikat. Hasil penggunaan prototaip yang pertama, kelemahan dapat dikenal pasti. Pelajar akan mendokumenkan kelemahan dan berbincang semula dengan penerima manfaat. Cadangan daripada penerima manfaat akan dicatitkan untuk dibuat penambahbaikan semula.

e) Memperbaiki dan menghasilkan prototaip kedua jika berkaitan.

Selepas penambahbaikan dibuat produk akan diserahkan semula kepada penerima.

f) Analisis Kebolehfungsian Produk.

Pelajar akan menjalankan analisis kebolehfungsiaan produk untuk mengenal pasti sama ada produk telah memenuhi keperluan syarikat dan mencapai objektif kajian projek pelajar.

Modul *Smart Paper Work Pocket* merupakan alat bantu mengajar yang dihasilkan dengan menggunakan perisian e book yang bercirikan teknologi multimedia. Modul yang dihasilkan mengandungi maklumat yang turut dapat mengembangkan kognitif pelajar supaya mampu berfikir, memahami dan mengerti terhadap suatu situasi yang sedang dan telah dipelajari [1].

Mayer [5] pula mencadangkan bahawa pembelajaran berasaskan teknologi multimedia merupakan bahan yang dihasilkan menggunakan perkataan dan gambar yang telah direkabentuk untuk menghasilkan suasana pembelajaran yang lebih bermakna kepada pelajar. Persembahan hasil daripada teknologi multimedia yang bersifat dinamik ini membolehkan sesuatu program yang telah dibangunkan itu digunakan mengikut kehendak dan keperluan seseorang pengguna terutamanya pelajar. Apabila teknologi multimedia ini diserapkan dalam bidang pendidikan, ia akan melahirkan satu konsep gabungan pendidikan dan hiburan iaitu yang akan dinamakan *edutainment* iaitu *education* dan *entertainment* [2]. Teknologi multimedia dikatakan satu alternatif ke arah mempelbagaikan media pengajaran melalui pendekatan teknologi interaktif serta memberi pendedahan kepada pelajar tentang kecanggihan teknologi multimedia yang ada pada masa kini [3]. Mengikut kajian Khadijah dan Shahrin [4], mendapati bahawa kefahaman dan pengetahuan pelajar tentang isi pembelajaran meningkat apabila guru menggunakan ABM yang sesuai. Penggunaan alat dan bahan bantu mengajar dapat membantu untuk mempelbagaikan bentuk pengajaran, meningkatkan minat pelajar, meningkatkan penggunaan pelbagai deria pelajar, memudahkan pelajar memahami perkara yang abstrak atau susah dilakukan, menyokong gaya pembelajaran berbeza pelajarnya serta dapat menggambarkan sikap profesional pensyarah. Oleh itu, penggunaan alat bahan bantu mengajar dan kaedah pembelajaran yang sesuai adalah penting untuk memastikan proses pengajaran dan pembelajaran berlaku dengan sebaik mungkin.

2. Metodologi

Kajian ini menggunakan persampelan rawak mudah bertujuan dimana borang soal selidik diedarkan melalui *google form* kepada pelajar-pelajar Diploma Pengajian Perniagaan, Politeknik Seberang Perai yang mengambil kursus DPB50163. Data kajian dikumpulkan melalui borang soal selidik berbentuk 4 skala likert dan dianalisis dengan menggunakan min untuk melihat persepsi pelajar terhadap kebolehfungsian Modul *Smart Paper Work Pocket* sebagai panduan untuk membantu pelajar memahami kursus yang dipelajari.

3. Hasil Dapatan

Inovasi *Smart Paper Work Pocket* yang diperkenalkan ini telah memberi impak ke atas peningkatan kualiti kertas kerja pelajar serta peningkatan dalam tahap pengetahuan pelajar. Penilaian terhadap *Smart Paper Work Pocket* ini dijalankan untuk menguji kebolehfungsiaanya dalam meningkatkan pemahaman pelajar. Jadual 1 menunjukkan tahap kebolehfungsiaan *Smart Paper Work Pocket*.

Jadual 1. Analisis Tahap Kebolehfungsiaan Modul *Smart Paperwork Pocket*

Bil	Item	Setuju	Sangat Setuju	Neutral	Tidak Setuju
1	Kaedah <i>Brainstorming</i> dalam Model BAS-F Pemilihan Tajuk Kajian memudahkan ahli kumpulan mengumpulkan tajuk2 projek.	55.6	41.7	2.7	0
2	Kaedah <i>Afinity Diagram</i> dalam Model BAS- F Pemilihan Tajuk Kajian memudahkan ahli kumpulan mengeluarkan sekumpulan idea yang bernas dari ahli2 kumpulan.	66.7	33.3	0	0
3	Kaedah <i>Smart Analysis</i> dalam Model BAS- F Pemilihan Tajuk Kajian memudahkan ahli kumpulan menyenaraikan kemampuan tajuk2 yang telah dipilih memenuhi kriteria5 Smart Analysis	68.6	25.7	5.6	0
4	Kaedah <i>Force Ranking</i> dalam Model BAS-F Pemilihan Tajuk Kajian memudahkan ahli kumpulan memilih tajuk yang paling sesuai antara tajuk2 yang dibincangkan.	54.3	31.4	14.3	0
5	Model BAS-F Pemilihan Tajuk Kajian memudahkan ahli kumpulan memilih tajuk dengan cepat.	63.9	27.8	8.3	0
6	Sebelum adanya <i>Smart Paper Work Pocket</i> Modul Business Project DPB50163, sangat sukar untuk menerangkan proses-proses yang perlu ada dalam produk inovasi	58.3	27.8	13.9	0
7	Saya mengetahui cara pelaporan analisis keperluan selepas meneliti <i>Smart Paper Work Pocket</i> Modul Business Projek DPB50163	66.7	30.6	0	2.7
8	Melalui <i>Smart Paper Work Pocket</i> Modul Business Projek DPB50163, saya mengetahui cara untuk membuat laporaninovasi produk	63.9	30.6	5.5	0
9	Saya mengetahui bahawa prototaip produk harus diuji melalui panduan dalam <i>Smart Paper Work Pocket</i> Modul Business Projek DPB50163	72.2	22.2	5.6	0
10	Cara Pelaporan penambahbaikan produk dalam <i>Smart Paper Work Pocket</i> Modul Business Projek DPB50163 meningkatkan pengetahuan saya membuat laporan dalam kertas kerja	69.4	30.6	0	0
11	Kertas Kerja saya lebih berkualiti selepas mengikuti panduan <i>Smart Paper Work Pocket</i> Modul Business Projek DPB50163	61.1	38.9	0	0
12	Saya berpendapat <i>Smart Paper Work Pocket</i> Modul Business Projek DPB50163 harus diteruskan	50.0	47.2	2.8	0
13	<i>Smart Paper Work Pocket</i> Modul Business Projek DPB50163 perlu ditambah baik.	52.8	11.1	36.1	0

Berdasarkan Jadual 1 didapati bahawa 97.3 peratus pelajar bersetuju bahawa kaedah *Brainstorming* dalam Model BAS-F memudahkan ahli kumpulan mengumpulkan tajuk-tajuk projek, 100 peratus pelajar bersetuju bahawa kaedah *Afinity Diagram* memudahkan ahli kumpulan mengeluarkan sekumpulan idea yang bernas dari ahli-ahli kumpulan, 94.3 peratus pelajar bersetuju bahawa kaedah *Smart Analysis* memudahkan ahli kumpulan menyenaraikan kemampuan tajuk yang telah dipilih memenuhi kriteria 5 Smart Analysis dan 85.7 peratus pelajar bersetuju bahawa kaedah *Force Ranking* memudahkan ahli kumpulan memilih tajuk yang paling sesuai antara tajuk-tajuk yang dibincangkan.

Manakala 86.1 peratus pelajar bersetuju bahawa sebelum kewujudan *Smart Paper Work Pocket* Modul Business Project DPB50163, sangat sukar untuk menerangkan proses-proses yang perlu ada dalam produk inovasi. Manakala 97.3 peratus bersetuju bahawa pelajar mengetahui cara pelaporan analisis keperluan selepas meneliti *Smart Paper Work Pocket*. Sebanyak 94.4 peratus pelajar bersetuju bahawa pelajar mengetahui bahawa prototaip produk harus diuji melalui panduan dalam *Smart Paper Work Pocket* Modul Business Project, 100 peratus bersetuju bahawa cara pelaporan penambahbaikan produk dalam *Smart Paper Work Pocket* Modul Business Project DPB50163 meningkatkan pengetahuan pelajar membuat laporan dalam kertas kerja, 97.2 peratus pelajar berpendapat bahawa *Smart Paper Work Pocket* Modul Business Project DPB50163 harus diteruskan dan hanya 63.9 peratus berpendapat *Smart Paper Work Pocket* Modul Business Project DPB50163 harus diteruskan.

4. Impak Modul *Smart Paper Work Pocket*

Impak Modul *Smart Paper Work Pocket* adalah seperti berikut:

Jadual 2. Impak Modul *Smart Paper Work Pocket*

BIL	SEBELUM	SELEPAS
1	Pemilihan Tajuk oleh kumpulan mengambil masa yang lama dan tidak terpandu.	Pemilihan Tajuk oleh kumpulan mengambil masa yang cepat, tajuk yang ada panduan dan justifikasi mengikut kaedah <i>Smart Analysis</i> .
2	Bilangan muka surat kertas kerja pelajar nipis	Bilangan muka surat kertas kerja pelajar rata2 melebihi 30 muka surat
3	Tidak ada kajian analisis keperluan untuk produk	Semua kertas kerja ada analisis keperluan produk
4	Tidak menerangkan produk secara terperinci	Produk diterangkan secara terperinci termasuk carta alir proses penghasilan inovasi produk dan manual penggunaan produk
5	Tidak ada kajian analisis kebolehfungsian produk	Semua kertas kerja ada analisis kebolehfungsian produk

5. Kesimpulan

Smart Paper Work Pocket ini diguna pakai bermula pada Sesi 1.2021.2022. Kebolehfungsiaannya dapat dilihat dari segi pencapaian pelajar. Kumpulan pelajar telah mendapat pengiktirafan inovasi produk sehingga ke peringkat kebangsaan. Hasil dari kertas kerja yang berkualiti, langkah ke depan telah dilakukan oleh pelajar dengan menyertai Pertandingan Inovasi Pinang 2022 STEM Digital Peringkat Kebangsaan anjuran Institut Pendidikan Guru Kampus Pulau Pinang pada 12 Mei 2022 yang lalu. Tajuk yang dipertandingkan adalah *Beesy Kelulut Website* iaitu laman web untuk membantu pengusaha memantau stok dan juga hasil jualan melalui laman web tersebut. Contoh Sijil yang diterima oleh ketua pelajar tersebut dan penyelia kumpulan pelajar adalah seperti di Lampiran 1. Kesimpulannya, *Smart Paper Work Pocket* yang dihasilkan ini dapat memberi manfaat terhadap pembelajaran pelajar. Modul ini sekaligus dapat membudayakan dan meransang inisiatif penghasilan inovasi produk dan laporan yang berkualiti, kreatif dan inovatif dalam kalangan pelajar Jabatan Perdagangan, Politeknik Seberang Perai serta dapat meningkatkan keyakinan pelajar memasuki pertandingan produk inovasi.

Rujukan

- [1] Azizi et. al., (2005), Pembangunan Kendiri. Skudai: Universiti Teknologi Malaysia
- [2] Harun J. & Tasir Z. (2003). Multimedia dalam Pendidikan. PTS Publications: Bentong
- [3] Ismail Zain (2002). Aplikasi Multimedia Dalam Pengajaran. Kuala Lumpur: Utusan Publication & Distributors Sdn. Bhd
- [4] Khadijah Abdul Razak & Shahrin Awaludin. (2006). Amalan Pengajaran Guru Pendidikan Islam: Penilaian Kendiri Guru Pendidikan Islam. Seminar Amalan Pengajaran Guru Pendidikan Islam. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi
- [5] Mayer, R.E. (2003). The Promise of Multimedia Learning: Using the Same Instructional Design Methods across Different Media. *Learning and Instruction*, 13, 125-139. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00016-6)

**Lampiran 1 : Sijil Pencapaian Pertandingan Inovasi Pinang 2022
STEM Digital Peringkat Kebangsaan.
Sijil Penyelia**



Sijil Pelajar



PEMBANGUNAN PRODUK BAHARU ROYAL THAI CHILI SAUCE

Farizoh Hamid^{*1}, Maya Azira Kamran², Pritive Rau Balakrisnan Rao², Noor Shuhaili Mohammad Noor²

¹Jabatan Perdagangan, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-tech 09000
Kulim, Kedah Malaysia

²Jabatan Perdagangan, Politeknik Melaka, No 2 Jalan PPM 10, Plaza Pandan
Malim, 75250 Melaka

**Corresponding author email address: farizohhamid@ptsb.edu.my*

ABSTRAK

Industri sos merupakan satu cabang perniagaan dan keusahawanan yang sangat berbaloi untuk diceburi terutamanya kepada para graduan. Industri ini juga telah berjaya melahirkan ramai jutawan dan usahawan, antaranya adalah pengasas kicap dan sos terkenal iaitu jenama Jalen, Datuk Ab Jalil Long, Datuk Haji Lambak Mohamad pengasas, Kicap dan sos jenama (Kipas Udang), Tuan Haji Mohamad Tamin, pengasas Kicap dan sos jenama (Tamin) dan ramai lagi bakal jutawan yang dijangka akan dilahirkan dalam industri ini. Pembangunan produk ini bermatlamat membentuk keusahawanan pelajar yang berlandaskan kepada pembangunan produk baharu dengan menerapkan kemahiran teknikal, kemahiran kepimpinan, kemahiran pengurusan dan pentadbiran, kemahiran sosial dan kemahiran personal dalam diri pelajar. Maka di bawah bimbingan pihak Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), *Royal Thai Chili Sauce* telah berjaya dihasilkan menggunakan resepi kursus berpanduan Modul Pembangunan Produk. Ujirasa produk akhir telah dijalankan bersama pihak industri bagi mendapatkan maklumbalas terhadap produk baharu yang dihasilkan. Hasil daripada ujirasa tersebut kesemua responden bersetuju bahawa rasa, warna, aroma dan tekstur sos yang dihasilkan adalah menepati citarasa majoriti warga Malaysia. Inovasi penghasilan produk baharu ini telah berjaya menghasilkan *Royal Thai Chili Sauce* yang sudah sedia untuk dipasarkan dan dikomersilkan sekaligus berjaya melahirkan usahawan dalam kalangan pelajar.

Kata kunci: *Royal Thai Chili Sauce*, Modul Pembangunan Produk Baharu, usahawan.

1. Pengenalan

Industri makanan berperanan penting dalam mempengaruhi ekonomi negara, malah dikatakan salah satu industri yang 'tidak akan mati'. Peningkatan terhadap produk makanan dipengaruhi oleh permintaan pengguna. Produk makanan akan menjadi kegilaan dan popular bukan sahaja kerana jenamanya tetapi rasa dan kualiti. Rakyat Malaysia bertuah kerana dimeriahkan dengan lambakan produk makanan tempatan yang memenuhi kriteria.

Menurut Sa'ari, Mohamad, Daud dan Rejab [6], antara industri yang semakin mendapat tempat dan yang mempunyai permintaan semakin tinggi adalah industri sos dan permintaan terhadap sos adalah tinggi dan kebanyakan isi rumah semestinya memerlukan produk ini. Variasi baru cili padi yang diperkenalkan oleh MARDI

menunjukkan adanya potensi dalam industri ini dan sekaligus membuktikan industri sos cili mendapat permintaan yang tinggi di pasaran. Potensi komersial sos lebih tinggi jika kualiti sos yang dihasilkan sentiasa konsisten di samping permintaan sos yang berterusan dan meningkat. Ini penting supaya bekalan bahan mentah terutamanya cili padi sentiasa mudah diperolehi pada harga yang berpatutan. Pengusaha yang berpotensi untuk mengaplikasikan teknologi ini ialah pengusaha makanan sedia ada yang ingin mempelbagaikan dan memperluaskan hasil produk mereka di samping para petani yang kini giat mengusahakan tanaman cili padi, di mana kos pembelian bahan mentah adalah lebih rendah dan dapat menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi berbanding dengan yang dibeli daripada orang tengah. Ini berdasarkan unjuran statistik import dan keperluan cili tahunan, cili merupakan antara sayuran yang diberi keutamaan oleh MARDI, selaras dengan Dasar Pertanian Negara Ketiga (DPN3) untuk mengurangkan import cili padi sebanyak RM37 juta setahun dan meningkatkan pengeluaran tanaman cili padi [3]. Cili mempunyai kandungan vitamin A dan C. Kandungan kapsaisin yang terdapat di dalam plasenta cili merupakan sebatian alkaloid semulajadi yang menentukan darjah kepedasan cili yang digunakan.

Sehingga kini terdapat banyak syarikat sos yang dimiliki oleh bumiputera sepenuhnya berjaya menembusi pasaran antarabangsa. Antara beberapa jenama sos tempatan yang telah dikenali di peringkat antarabangsa adalah seperti Adabi, Jalen, Kipas Udang, Mudim, dan Bumi Hijau. Fungsi sos sebagai penyedap makanan memang tidak dapat dinafikan dan sos digunakan dalam kebanyakan penyediaan menu masakan tradisional mahupun menu masakan moden. Terutama sos cili yang dihasilkan enak dan berjaya menguasai citarasa tempatan menjadikan ia sebagai pilihan untuk dihidang bersama makanan bagi menjadikan makanan tersebut lebih berperisa dan menyelerakan. Jangka hayat simpanan sos ini bergantung kepada kandungan asid, gula dan garam di dalamnya.

Justeru, ini menunjukkan industri sos merupakan satu bidang dan cabang perniagaan dan keusahawanan yang sangat berbaloi untuk diceburi terutamanya kepada para graduan bumiputera. Industri ini juga telah berjaya melahirkan ramai jutawan dan usahawan, antaranya adalah pengasas kicap dan sos terkenal jenama Jalen, Datuk Ab Jalil Long, Datuk Haji Lambak Mohamad pengasas Kicap dan sos jenama (Kipas Udang), Tuan Haji Mohamad Tamin, pengasas Kicap dan sos jenama (Tamin) dan ramai lagi bakal jutawan yang dijangka akan dilahirkan dalam industri ini [3].

2. Objektif

Pada abad ke-21 ini, perkembangan teknologi dan globalisasi telah melonjakkan PTV ke satu tahap yang lebih tinggi selaras dengan pendidikan formal yang lain. Namun, perbezaannya jelas dapat dilihat, di mana pendidikan di bawah sistem politeknik iaitu menuju ke arah teknikal dan vokasional (TVET) lebih memberi keutamaan terhadap perkembangan kemahiran pelajar berbanding pendidikan formal yang bersifat akademik. Justeru, sebagai pendidik atau tenaga pengajar adalah menjadi objektif yang utama bagi melahirkan pelajar [4] yang cemerlang dalam memenuhi tahap kemahiran kebolehpasaran, kemahiran generik, kreativiti dan inovasi pelajar berkembang selaras dengan keperluan dan kehendak industri.

Inovasi adalah satu kaedah menghasilkan atau membuat penambahbaikan ke atas

produk baru, produk atau perkhidmatan sedia ada ke arah yang lebih baik [5]. Ini bermaksud, setiap organisasi sama ada berasaskan keuntungan atau tidak akan bersaing untuk menghasilkan idea kreatif bagi faedah organisasi bersama. Di peringkat organisasi pula, inovasi merupakan salah satu ciri penting dalam sesebuah organisasi yang dinamik dan terbuka. Setiap organisasi sentiasa berinteraksi secara aktif dan berinteraksi dengan persekitaran secara prospektif [5]. Antara objektif pembangunan produk baharu *Royal Thai Chili Sauce* ialah;

- a) Melahirkan keusahawan pelajar yang berlandaskan pembangunan produk baharu dengan menerapkan kemahiran teknikal, kemahiran kepimpinan, kemahiran pengurusan dan pentadbiran, kemahiran sosial dan kemahiran personal dalam diri pelajar melalui kepelbagaian program yang telah disusun dan dirancang.
- b) Membuat penyelidikan dalam penghasilan *Royal Thai Chili Sauce* dengan menggunakan resepi rahsia di bawah bimbingan pihak MARDI sehingga produk ini sedia untuk dipasarkan dan dikomersilkan.
- c) Melahirkan graduan yang mampu berdaya saing dalam bidang keusahawanan dan mampu mewujudkan *Job Creator* selaras dengan keperluan semasa industri.
- d) Ke arah pencapaian Pelan Strategik Pendidikan Tinggi Negara, Pelan Strategik Kebolehpasaran Graduan dan Pelan Tindakan Keusahawanan IPT dengan menubuhkan syarikat pelajar yang berdaftar dengan SSM dan mempunyai produk sendiri yang didaftarkan dengan MYIPO.

3. Metodologi Pembangunan Produk

Produk *Royal Thai Chili Sauce* dibangunkan melalui latihan secara berfokus, sistematik dan berterusan dengan berteraskan kepada adaptasi New Product Development (NPD) [2] process [7]. Pelaksanaan Modul dirangka melalui kaedah Bengkel bersemuka, Latihan Teknikal, aktiviti Hands-on, aktiviti perniagaan di lapangan, aktiviti Latihan Dalam Kumpulan (LDK), Lawatan dan sesi bersama Industri, Aktiviti Coaching and Mentoring dan Mentor Mantee bersama agensi luar/industri.

Idea Generation and Screening

Fasa pengenalan konsep produk dan keusahawanan, pengkaji diberi pendedahan melalui dua program iaitu Program Minda Usahawan telah dilaksanakan pada 19.01.2020 bersama Politeknik METrO Johor Bahru dan Kursus Latihan Pengendali Makanan dan Suntikan Thypoid pula telah dilaksanakan pada 22.04.2021 bersama Syarikat Daun Hijau Enterprise dan Klinik Bukit Beruang, Melaka.

Marketing Strategy and Business Development

Fasa pembangunan strategi pemasaran dan perniagaan pula pengkaji menjalani Latihan Teknikal Pemasaran Digital telah dijalankan pada 16 hingga 18.10.2021 bersama Syarikat MKA Training and Consultancy manakala Latihan Teknikal Pengurusan dan Pembangunan Akaun Syarikat pula telah dilaksanakan pada 7.12.2021 bersama Syarikat Sahabat Excellence Sdn Bhd dan Accounting Firm. Selain itu, Bengkel Rancangan Perniagaan turut dilaksanakan bersama pihak

Perbadanan Usahawan Nasional Berhad (PUNB) pada 9 dan 10.12.2021 dan pada 30 dan 31.12.2021 telah dijalankan Latihan Pengurusan Perniagaan dan Pemasaran Shopee bersama Syarikat Sky Cloud Enterprise.



Rajah 1. Modul Pembangunan Produk

Marketing Strategy and Business Development

Fasa pembangunan strategi pemasaran dan perniagaan pula pengkaji menjalani Latihan Teknikal Pemasaran Digital telah dijalankan pada 16 hingga 18.10.2021 bersama Syarikat MKA Training and Consultancy manakala Latihan Teknikal Pengurusan dan Pembangunan Akaun Syarikat pula telah dilaksanakan pada 7.12.2021 bersama Syarikat Sahabat Excellence Sdn Bhd dan Accounting Firm. Selain itu, Bengkel Rancangan Perniagaan turut dilaksanakan bersama pihak Perbadanan Usahawan Nasional Berhad (PUNB) pada 9 dan 10.12.2021 dan pada 30 dan 31.12.2021 telah dijalankan Latihan Pengurusan Perniagaan dan Pemasaran Shopee bersama Syarikat Sky Cloud Enterprise.

Design and Development

Fasa pembangunan produk teknikal dan penyelidikan pula satu Bengkel Latihan Teknikal, Pengurusan Operasi dan Pembangunan Produk Sos Perapan dan Sos Pencicah bersama MARDI Melaka telah dijalankan pada 26 hingga 29.04.2021. Selain itu Product Development (Bengkel Pembangunan Produk dan Validasi Pasaran Bersama Industri turut dijalankan pada 1 hingga 10.11.2021 bersama pihak MARDI, NRZ Food, Asas Matahari dan Sekolah Latihan Pengendali Makanan Daun Hijau Enterprise.

Testing

Fasa Ujirasa Produk telah dijalankan pada 10.11.2021 bersama panel daripada MARDI, Fakulti Pengurusan Hotel Pelancongan, UiTM Lendu, Coffeology, bersama agensi UiTM Bandar Melaka, Institut Latihan Perindustrian (ILP) dan Kolej Komuniti Kota Melaka. Product Enhancement 19.11.2021 di dapur inkubator dan Ujirasa Produk Akhir telah dilaksanakan sekali lagi pada 25.11.2021 bersama panel MARDI, Fakulti Pengurusan Hotel Pelancongan, UiTM Lendu dan bersama agensi UiTM Bandar Melaka, Sungai Melaka River Cruise, Kolej Komuniti Tangga Batu.

Launch

Fasa terakhir ialah Aktiviti jualan Produk Sos Pencicah dan makanan yang telah siap dimasak telah dijalankan sepanjang tahun 2021 sehingga kini. Pada 14 hingga 18.02.2022 telah dijalankan program Reveal Your Business Destination, manakala pada 30 dan 31.03.2022 dijalankan Business Innovation and Product Pitching Bootcamp and Competition bersama Panel daripada MARA Melaka, Politeknik Port Dickson (PPD) dan Politeknik Melaka (PMK).



Rajah 2. Produk Royal Thai Chili Sauce

4. Keputusan dan Perbincangan.

Temubual telah dijalankan bersama tiga orang panel daripada seorang wakil MARDI, seorang pensyarah Fakulti Pengurusan Hotel Pelancongan, UiTM Lendu dan seorang chef dari Restoran Coffeology. Dapatan kajian peringkat keempat iaitu ujirasa produk telah dibahagikan kepada tiga soalan iaitu pertama temu bual terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna *Royal Thai Chili Sauce*. Soalan kedua berkaitan dengan pembungkusan dan perlabelan produk *Royal Thai Chili Sauce* dan yang ketiga soalan berkaitan dengan cadangan penambahbaikan kriteria pada *Royal Thai Chili Sauce*. Melalui temubual yang tersebut ia membantu pengkaji dalam kajian dengan mengenalpasti masalah yang perlu ditambahbaik terhadap produk tersebut sebelum diteruskan untuk tujuan komersialan.

Jadual 1. Soalan Temubual terhadap rasa, aroma, tekstur dan warna Royal Thai Chili Sauce.

Soalan 1: Apakah pendapat anda mengenai rasa, aroma, tekstur dan warna <i>Royal Thai Chili Sauce</i>?
--

R1	"....rasa ada nilai komersil, aroma bawang putih menyerlah, terutama peminat bawang putih akan sangat menyukainya, tekstur okay, warna cantik.."
R2	"...rasa sedap, aroma halia dan bawang putih ada sesuai dengan namanya, tekstur okay, lebih menarik kalau ada biji-biji cili yang lebih banyak manakala warna menarik...."
R3	"....rasa okay, aroma pun sudah okay, tekstur mungkin perlu kurangkan kelikatan, warna menyerlah..."

Jadual 2. Soalan berkaitan dengan pembungkusan dan perlabelan produk Royal Thai Chili Sauce.

Bahagian B Soalan 1: Apakah pendapatan tuan/puan berkaitan dengan pembungkusan dan perlabelan produk Royal Thai Chili Sauce?	
R1	"....menarik dan boleh teruskan untuk tujuan komersilan..."
R2	"....menarik cuma boleh pelbagaikan saiz produk...."
R3	"....memenuhi kehendak dan menarik"

Jadual 3. Soalan berkaitan dengan cadangan penambahbaikan kriteria pada Royal Thai Chili Sauce.

R1	"....Penambahbaikan kriteria rasanya tiada sebab dah cukup untuk mencapai objektif. Cuma boleh teruskan untuk mendapatkan sijil halal atau MESTI...."
R2	"....kesemua kriteria dicapai"
R3	"....boleh teruskan untuk mendapatkan peratusan nutrisi daripada pihak BioTech...."

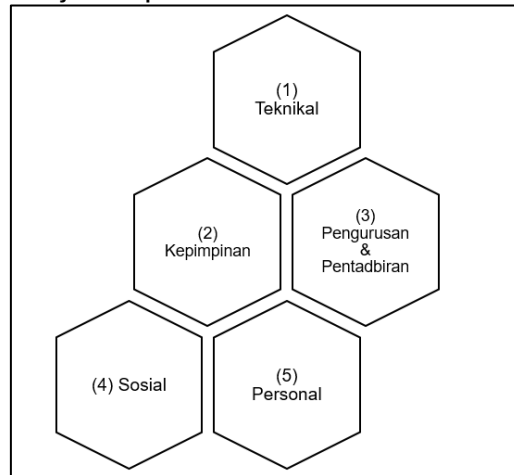
Seterusnya, kesemua persoalan kajian serta menghurai dengan lebih terperinci mengenai data yang diperolehi daripada hasil kajian iaitu temu bual bersama tiga orang responden yang dijalankan. Data yang diperolehi daripada ketiga-tiga responden ini, telah membantu dalam memperkukuhkan lagi pembangunan produk yang ingin dicapai oleh pengkaji iaitu penghasilan produk Royal Thai Chili Sauce yang telah dibangunkan dengan lima fasa yang diadaptasi dari New Product Development (NPD) proses oleh Booz, Allen & Hamilton, (1982).[2].

Setelah mengenal pasti maklumbalas daripada pihak MARDI, wakil Fakulti Pengurusan Hotel Pelancongan, UiTM Lendu dan wakil Chef dari Coffeology, pengkaji mengambil keputusan untuk melakukan produk enhancement dan seterusnya menjalankan aktiviti jualan produk. Hasil daripada ujirasa produk akhir tersebut kesemua responden bersetuju dengan rasa, warna, aroma dan tekstur sos yang dihasilkan adalah menepati citarasa majoriti warga Malaysia.

Namun begitu terdapat beberapa penambahbaikan yang perlu dilakukan iaitu permohonan sijil Halal atau MESTI dan mendapatkan peratusan nutrisi daripada pihak Biotech.

4.1 Kemahiran Pembangunan Produk dan Pengurusan Projek

Modul yang dilaksana ini telah membawa pengkaji mencapai hasil gabungan adaptasi Kemahiran Professional Pembangunan Produk diperlukan Industri 4.0 [6] dan Kemahiran Pengurusan Projek seperti berikut :



Rajah 3. Modul Kemahiran Pembangunan Produk dan Pengurusan Projek

(i) Kemahiran Teknikal

Merangkumi kemahiran yang meliputi kefahaman teknikal pembangunan produk dan pengurusan projek. Penguasaan aspek proses pembangunan produk dari segi teknologi dan penyelidikan (Mencipta formulasi produk, kestabilan produk, ketahanan produk, pemprosesan produk awal hingga akhir, peningkatan kualiti produk setelah sesi ujirasa (Sensory Test) Awam dan validasi panel Industri. Penguasaan fungsi bahan dan keupayaan penggunaan peralatan berteraskan teknologi makanan contoh formulasi penggunaan bahan pengawet yang menghasilkan nilai Ph Stabil dan mencapai Brix keperluan produk, peralatan Refraktometer Digital, Alat Pengukur PH dan peralatan lain yang berkaitan.

(ii) Kemahiran Kepimpinan

Merangkumi kemahiran yang ditakrifkan dari perilaku positif yang membawa di dalam proses pengurusan pembangunan produk baharu meliputi semangat sepasukan, komunikasi sepasukan, penulisan, pemasaran, pembinaan jaringan, mempertahankan produk dan syarikat. Kemahiran ini dicetuskan dari modul-modul dilaksana secara berkumpulan contohnya melalui kerja lapangan ketika sesi jualan produk dan sesi ujilari dan validasi produk di pasaran (bersama industri dan agensi-agensi luar).

(iii) Kemahiran Pengurusan dan Pentadbiran

Merangkumi kemahiran yang mempunyai kriteria merancang, melaksana projek pembangunan produk baharu, peningkatan proses kualiti produk, membuat urusan-urusan pentadbiran, mengawal sumber syarikat masing-masing. Ini adalah termasuk pengurusan operasi ruang proses ketika pembangunan produk dan penyusun jadual pembangunan produk kerana peralatan dan ruang dikongsi sama di institusi. Kemahiran ini ternyata dapat dihasilkan melalui kesemua modul yang dilaksanakan sepanjang program dan ditunjangi melalui modul-modul di proses Marketing Strategy and Business Development.

(iv) Kemahiran Sosial

Merangkumi kemahiran profesional yang terdiri dari kemampuan untuk menyampaikan pengetahuan pembangunan produk kepada ahli pasukan lain, kebolehan dalam pembahagian masa dan tempat secara fleksibel memandangkan ini adalah modul berteraskan keusahawanan, pembuatan keputusan dan penyelesaian masalah contohnya dalam proses pembangunan produk, peserta dikehendaki membuat keputusan dalam konflik nilai rasa (sensory) dengan pencapaian kestabilan produk.

(v) **Kemahiran Personal**

Merangkumi kemampuan dan kesanggupan mempelajari ilmu baharu, kemampuan bekerja di dalam tekanan, tanggungjawab di dalam proses pembangunan produk serta berfikir analitikal dan logik. Kesemua modul yang dilaksanakan mempamerkan pemeraksanaan kemahiran personal contohnya melalui semua modul dalam proses Product Testing, peserta diuji bekerja dalam tekanan (tenaga dan masa) yang menuntut kualiti melalui pembahagian tugas masing-masing khususnya menyiapkan bahan sesi ujilari, menghadiri sesi soal jawab bersama panel dan terus menghadiri validasi pasaran bersama pihak luar di lapangan yang memerlukan kekuatan mental dan fizikal dalam memperkenalkan dan mempertahankan produk.

5. Kesimpulan

Hasil penyelidikan Pembangunan produk baharu tersebut, pasukan penyelidik telah berjaya menghasilkan *Royal Thai Chili Sauce* dengan menggunakan resepi rahsia di bawah bimbingan pihak MARDI sehingga produk ini sedia untuk dipasarkan dan dikomersialkan.

Selain itu, pasukan penyelidik juga telah berjaya melahirkan 4 orang usahawan pelajar yang telah menubuhkan syarikat berdaftar di bawah Suruhanjaya Syarikat Malaysia (SSM). Syarikat tersebut diberi nama Lovely Elegent Enterprise (MA0283228-T).

Royal Thai Chili Sauce juga telah berjaya mendapat Sijil Hak Cipta daripada Perbadanan Harta Interlek Malaysia (MYIPO) dengan nombor Sijil Pemberitahuan iaitu CRLY2022M01501.

Secara keseluruhannya, kesemua kemahiran pembangunan produk dan pengurusan projek merupakan cabang kemahiran utama yang penting di dalam membentuk keusahawanan pelajar yang berlandaskan kepada pembangunan produk baharu. Modul-modul dan kemahiran ini bukan sahaja terhad kepada pembangunan produk *Royal Thai Chili Sauce* tetapi kelak boleh diaplikasi peserta bagi sebarang pembangunan produk-produk baharu mereka.

Rujukan

- [1] Abdullah.A.H (2019). Generasi digital perlu pedagogi abad ke-21 retrived from <https://www.bharian.com.my/rencana/muka10/2019/08/599377/generasi-digital-perlu-pedagogi-abad-ke-21>
- [2] Booz, Allen, & Hamilton (1982). *New Product Management for the 1980's*. New York: Booz, Allen & Hamilton, Inc.
- [3] Faridah, A.A. dan Rokiah, B. (1997). Penghasilan sos buah bercili. *Teknologi Makanan*, 16(2): 59 – 62.

- [4] Mohd Hasril Amiruddin, Isma Atiqah Ngadiran, Fathin Liyana Zainudin dan Norhayati Ngadiman (2016). Tahap kemahiran generik pelajar Malaysia dalam proses pengajaran dan pembelajaran: Kajian kes pelajar Institut Kemahiran Mara, Johor Baharu. *Malaysian Journal of Society and Space* 12 issue 3 (111 - 121).
- [5] Normah Abdul Rahman, Zaitun Yahia @ Yahaya dan Sapiah Uyuni Mohamed Yaacob, (2017). Apakah yang dimaksudkan dengan Inovasi Masakan?. Retrive from <https://ipgkthospitaliti.wixsite.com/home/single-post/2017/02/25/apakah-yang-dimaksudkan-dengan-inovasi-masakan>
- [6] Sa'ari, Mohamad, Daud & Rejab (2013). Kualiti dan potensi sos cili padi. (Quality and potential of hot chilli sauce). *Buletin Teknologi MARDI*, Bil.3(2013): 87 – 92.
- [7] Salatti, Bartazzi & Scuttzer (2019). Professional skills in the Product Development Process: the contribution of learning environments to professional skills in the Industry 4.0 scenario, *Procedia Cirp.*, 84 pp. 203-208, 10.1016/j.procir.2019.03.214

SHELL SECRET HUT: MASKER WAJAH KULIT TELUR

**Nor Farahain Dzulkafli*, Rozana Abd Rahman, Mekaasri Vengadasamy,
Mathialagi Saravanan, Nur Adilla Najiha Marzuki**

Jabatan Perdagangan, Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah, Kulim Hi-Tech Park,
09000 Kulim, Kedah, Malaysia

**Corresponding author email address: norfarahain@ptsb.edu.my*

ABSTRAK

Projek ini memfokuskan kepada penciptaan produk kosmetik yang menggunakan bahan sisa dan tumbuhan semulajadi sebagai ramuan utama. Projek perniagaan ini dilaksanakan untuk menambah nilai kulit telur daripada sisa buangan menjadi bahan utama masker muka. Hasil gabungan bahan semula jadi iaitu kulit telur, temulawak dan tepung beras berjaya menghasilkan produk kosmetik bebas bahan kimia yang dinamakan *Shell Secret Hut*. Metodologi yang digunakan dalam penciptaan inovasi ini adalah dengan menggunakan *Design Thinking Model* bagi menghasilkan ciptaan baharu dan seterusnya membantu pengkaji menyelesaikan masalah yang dihadapi. Selain itu, pengkaji telah memperoleh hasil dapatan kajian tentang produk ini melalui dua kaedah iaitu soal selidik dan penilaian pakar. Soal selidik dalam bentuk Google Forms diedarkan kepada 70 responden untuk menerima maklum balas daripada orang awam. Selain itu, sesi penilaian pakar bersama dua orang yang berpengalaman iaitu usahawan dan pensyarah dalam bidang spa dan kecantikan. Projek ini mengetengahkan konsep hijau dalam penghasilan produk ini. Produk ini merupakan 100% menggunakan sumber bahan semula jadi. Ianya juga telah menjalani ujian di makmal dan terbukti bebas daripada bahan kimia. Penggunaan bahan kosmetik daripada bahan semulajadi adalah lebih selamat berbanding produk yang mengandungi bahan kimia. Hasil daripada tinjauan juga mendapati, pengguna berpendapat produk ini bagus dan berpotensi untuk dipasarkan.

Kata kunci: Kulit telur, kecantikan, masker muka, bahan semula jadi.

1. Pengenalan

Secara umumnya, wanita daripada pelbagai peringkat umur daripada remaja hingga dewasa dan sama ada bekerjaya atau suri rumah, suka tampil menawan dan cantik di khalayak ramai. Namun, persoalan yang sering timbul bagi para pengguna barangan kosmetik adalah mengenai isu keselamatan berkenaan bahan produk kecantikan yang digunakan. Menurut Mohd Rafie Azimi [1], lebih RM324,200 produk telah dirampas oleh pihak KKM pada Mac 2022 yang lalu kerana tidak berdaftar dan juga produk kosmetik yang mengandungi bahan yang dicemari racun. Antara bahan racun yang sering terkandung dalam produk kecantikan ialah hidrokuinon. Oleh itu, pengguna perlu peka dan bertanggungjawab untuk mencari produk yang berkualiti dan selamat untuk kegunaan harian.

Kesan daripada isu ini, pengkaji berusaha menghasilkan suatu produk yang 100% berasaskan bahan semulajadi. Dalam konteks inovasi ini, projek ini memfokuskan

penggunaan kulit telur dalam menghasilkan masker muka. Penggunaan kulit telur yang dibuang selepas digunakan dalam masakan memberi idea kepada pengkaji untuk memberi nilai tambah kepada kulit telur. Kulit telur mempunyai 95% kalsium karbonat atau sekitar 2 gram kalsium serta mengandungi protein dan mineral lain seperti magnesium, selenium dan sebagainya. Kandungan yang dimiliki kulit telur ini mampu membuat kulit wajah nampak sihat dan mulus [3]. Di samping menghasilkan produk kosmetik yang berasaskan bahan semula jadi, pengkaji juga mensasarkan untuk membantu mengurangkan pembaziran kulit telur. Kesedaran pengkaji mengenai isu alam sekitar yang melanda negara kini menjadi titik tolak kepada penghasilan masker muka daripada sisa bahan makanan iaitu kulit telur. Selain itu, ia juga menjadi satu usaha menerapkan konsep teknologi hijau dalam menghasilkan sesuatu produk. Kulit telur mempunyai banyak khasiat untuk kecantikan kulit wajah seseorang. Kulit telur yang dijadikan masker untuk kecantikan wajah dapat mencegah penuaan, mencerahkan kulit wajah [8]. Hal ini menjadi keyakinan kepada pengkaji untuk mengetengahkan kulit telur sebagai bahan utama menghasilkan masker wajah. Objektif kajian ini adalah untuk menghasilkan satu produk kecantikan yang berasaskan kulit telur yang bernama *Shell Secret Hut* yang melembabkan dan mencerahkan kulit muka kita. Seterusnya untuk menilai keberkesanan produk *Shell Secret Hut* melalui penilaian soal selidik dan penilaian pakar.

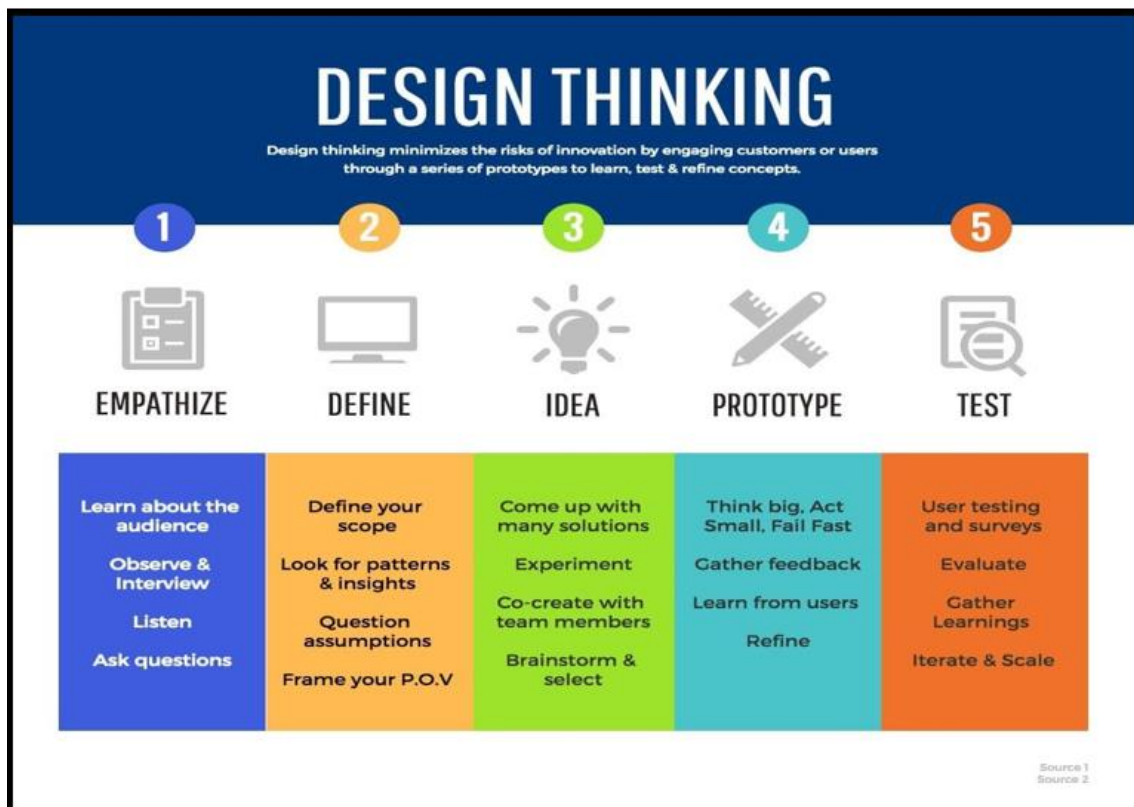
2. Metodologi

Design Thinking merupakan satu kaedah untuk mendapatkan idea tersusun yang menjadi satu dasar dalam pemikiran inovasi. Sebelum sesuatu inovasi itu dihasilkan, ia perlu melalui antaranya *Design Thinking* supaya produk yang direka cipta itu menjadi keperluan dan hasil daripada produk ini berguna untuk pelbagai lapisan masyarakat. Model ini dicipta oleh Gerd Waloszek yang mempunyai 5 peringkat. Peringkat pemikiran tersebut adalah *emphaty*, *define*, *ideate*, *prototype* dan *test*. Model ini boleh dijadikan sebagai satu alat untuk mengukur keperluan inovasi. Rajah 1 menunjukkan *Design Thinking Mode*.

a) Empati (*Empathy*)

Fasa pertama proses *Design Thinking* yang dijalankan oleh produk *Shell Secret Hut* adalah mengenali pengguna dalam penggunaan kosmetik melalui pemerhatian. Berdasarkan pemerhatian pengkaji, di era ini lambakan produk 'timbang kilo' yang mengandungi bahan kimia yang berbahaya menjadi pilihan ramai pengguna. Menurut Nurul Izzah Khalib [9], masih ramai lagi pengguna yang terpedaya dengan produk timbang kilo ini walaupun produk ini mampu memberi kemudahan kepada kesihatan mereka. Hal ini kerana produk kecantikan ini mengandungi bahan-bahan terlarang seperti merkuri, hidrokuinon dan tretinoin dalam pembuatannya. Penjagaan kulit wajah amat penting bagi semua orang. Kulit wajah yang cantik memberi banyak manfaat kepada kesihatan dan keyakinan dalam diri sendiri. Terdapat sesetengah golongan pengguna yang kurang mempunyai maklumat untuk memilih produk kosmetik yang organik dan sesuai untuk kulit wajah mereka. Selain itu, masalah pencemaran daripada sisa buangan bahan makanan yang makin meruncing di Malaysia menjadi pemangkin kepada pengkaji untuk mencari alternatif bagi membantu mengurangkan kadar jumlah buangan sisa makanan. Oleh itu, penggunaan kulit telur sebagai masker wajah dapat mengurangkan

pembuangan sisa makanan dan dapat menghasilkan masker muka yang organik.



Rajah 1. Proses *Design Thinking*

b) Mengenal Pasti Masalah (*Define*)

Fasa kedua *Design Thinking Model* ialah mengenal pasti masalah iaitu dengan mencari penyelesaian kepada masalah yang sedia ada. Pengkaji mendapati bilangan produk kecantikan yang berasaskan 100% daripada bahan semula jadi yang mampu milik masih kurang dalam pasaran. Kebanyakan produk kecantikan yang ada di pasaran mengandungi bahan kimia yang mampu memberi kesan mudarat kepada pengguna dalam jangka masa panjang penggunaannya [1]. Dalam masa yang sama, lambakan sisa bahan makanan iaitu kulit telur dapat dikurangkan sekiranya kulit telur ini diberikan nilai tambah dalam penciptaan produk baharu [3].

c) Penjanaan Idea (*Ideate*)

Fasa ketiga melibatkan penjanaan idea. Pada peringkat ini usaha penghasilan prototaip produk masih dikenal pasti. Pemilihan bahan dalam menghasilkan produk kosmetik yang 100% bebas bahan kimia serta boleh memberikan impak positif kepada pengguna giat diusahakan pengkaji. Penggunaan bahan yang mudah didapati dan proses pembuatan yang mudah mampu mengurangkan kos penghasilan produk *Shell Secret Hut*. Kebaikan kulit telur yang mempunyai banyak sumber kalsium mampu menyelesaikan masalah kulit wajah yang dihadapi pengguna. Bagi memastikan produk inovasi ini mampu memberi kesan yang lebih baik kepada pengguna, pengkaji telah memilih untuk menambah bahan-bahan semula jadi yang lain iaitu temulawak dan beras yang

disangai. Kebaikan yang ada pada bahan-bahan semula jadi ini memberi nilai tambah kepada produk *Shell Secret Hut* dalam menyelesaikan masalah kulit wajah seperti jerawat, bintik hitam dan jeragat. Bekas yang dipilih juga perlu sesuai dengan konsep bahan dan produk yang dihasilkan.

d) Prototaip (*Prototype*)

Pada fasa ini, prototaip dibangunkan untuk menguji idea dan diuji keberkesanannya. Prosedur menghasilkan produk adalah seperti di rajah 2 dan 3. Proses diperingkat ini, dirancang dan dilaksanakan dengan teliti supaya ia dapat menghasilkan produk yang berkualiti, selamat dan menerapkan konsep hijau. 30 bekas seberat 10 mg telah dihasilkan untuk dijadikan sampel. Menurut Puan Rohani binti Salleh, 66 tahun, selepas penggunaan *Shell Secret Hut* secara kerap, ia berhasil mengurangkan masalah jeragat dan menjadikan tekstur kulit wajah menjadi halus dan lembut. Maklum balas daripada responden yang lain juga dapat meyakinkan pengkaji bahawa prototaip yang dihasilkan sesuai untuk meneruskan kajian ini.

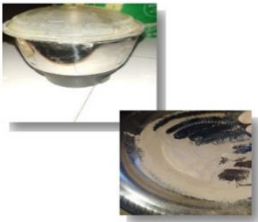
e) Uji (*Test*)

Peringkat ini merupakan satu tahap yang sangat penting di mana kita dapat mengetahui sama ada idea kita dapat menyelesaikan masalah pengguna yang ditemui semasa peringkat empati. Sampel produk ini telah diserahkan kepada Makmal KBioCorp di Kulim Hi Tech Park. Hasilnya, produk ini selamat untuk digunakan kerana ia tidak mengandungi merkuri, bahan kimia dan plumbum. Beberapa responden juga memberikan respon positif setelah mencuba sampel produk.

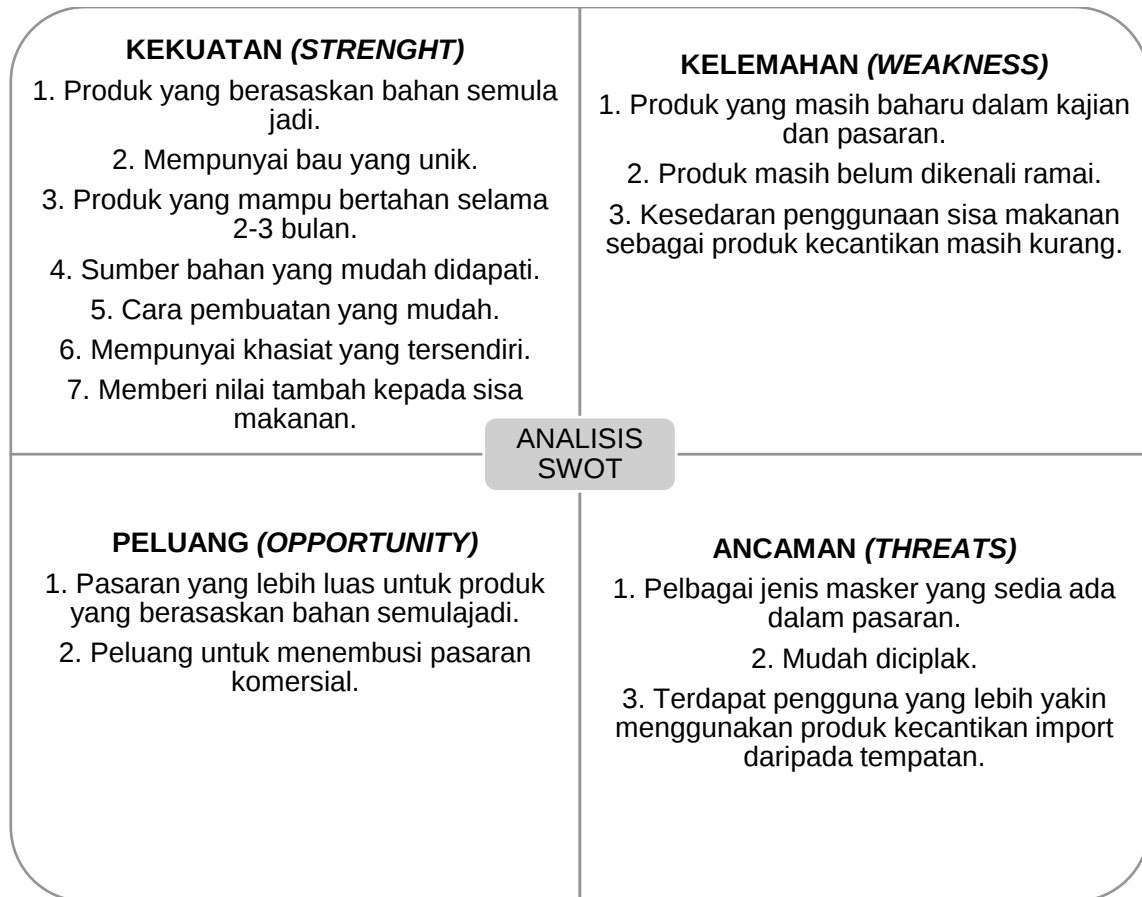


Rajah 2. Prosedur menghasilkan *Shell Secret Hut*

Rajah di atas menunjukkan prosedur menghasilkan *Shell Secret Hut*. Kulit telur merupakan bahan asas yang paling utama. Oleh itu proses menghasilkan serbuk daripada kulit telur perlu dilakukan dengan teliti. Beberapa langkah perlu dilakukan seperti proses mengumpul, merendam, mencuci, mengering dan mengisar kulit telur sehingga halus supaya ia selamat dan sesuai dijadikan masker muka. Seterusnya serbuk kulit telur akan dicampurkan bersama bahan-bahan kisar yang lain. Langkah-langkah penyediaan *Shell Secret Hut* yang lebih terperinci diterangkan dalam rajah di bawah.

LANGKAH PERTAMA	
	Menyediakan barang-barang yang diperlukan iaitu kulit telur, pengisar kering, penapis tepung, bekas bertutup, temulawak dan beras yang sudah disangai.
LANGKAH KEDUA	
	Mencuci kulit telur sehingga bersih lalu dikeringkan. Setelah kering, masukkan kulit telur di dalam pengisar kering dan kisar sehingga halus.
LANGKAH KETIGA	
	Tapiskan serbuk kulit telur yang dikisar tadi dengan penapis ke dalam talam. Kemudian kisar kali kedua untuk mendapatkan serbuk kulit telur yang halus.
LANGKAH KEEMPAT	
	Kisar temulawak yang sudah kering dan beras yang disangai sehingga halus.
LANGKAH KELIMA	
	Kemudian satukan kesemua bahan kisar ke dalam bekas bersih. Seterusnya, agihkan ke dalam bekas mengikut berat yang ditetapkan. <i>Shell Secret Hut</i> siap disediakan.

Rajah 3. Proses Penghasilan *Shell Secret Hut*



Rajah 4. Analisis SWOT Shell Secret Hut

3. Hasil dan Perbincangan

3.1 Analisis Data

Hasil dapatan bagi kajian tentang produk *Shell Secret Hut* ini telah diperoleh melalui dua kaedah iaitu soal selidik dan penilaian pakar. Soal selidik dalam bentuk Google Forms diedarkan kepada 70 responden untuk menerima maklum balas daripada orang awam. 30 bekas *Shell Secret Hut* juga disediakan untuk digunakan responden. Responden telah diberi peluang untuk mencuba produk ini selama satu bulan. Selain itu, sesi penilaian pakar bersama dua orang yang berpengalaman iaitu usahawan dalam bidang perniagaan spa dan kecantikan dan pensyarah dalam bidang terapi kecantikan dan spa.

3.1.1 Soal Selidik Serbuk Masker Shell Secret Hut

Bahagian A

Bahagian ini menunjukkan demografi responden. Penggumpulan data demografi daripada responden bertujuan untuk mengkaji latar belakang responden dari aspek jantina, umur, pekerjaan, pendapatan dan perbelanjaan bulanan responden untuk produk kosmetik.

Jadual 1. Demografi Responden

Item	Perkara	Frekuensi	Purata
Umur	18 -22	42	60%
	23-27	13	18.6%
	28-32	5	7.1%
	33+	10	14.3%
	Jumlah	70	100%
Bangsa	Melayu	31	44.3%
	Cina	7	10%
	India	32	45.7%
	Jumlah	70	100%
Perkerjaan	Kerajaan	4	5.7%
	Swasta	20	28.6%
	Pelajar	42	60%
	Tidak bekerja	4	5.7%
	Jumlah	70	100%
Pendapatan	Rm 1000	24	34.3%
	Rm 1001-3000	19	27.1%
	Rm 3001 ke atas	1	1.4%
	Tiada pendapatan	26	37.1%
	Jumlah	70	100%
Perbelanjaan untuk kosmetik	10% - 20%	46	65.7%
	21% - 30%	18	25.7%
	31%	6	8.6%
	Jumlah	70	100%

Bahagian B

Bahagian ini menerangkan mengenai pandangan responden dengan produk *Shell Secret Hut*. Bahagian ini mempunyai tiga bahagian iaitu persepsi, penerimaan dan keberkesanan produk yang digunakan dalam rekaan produk *Shell Secret Hut* ini. Setiap pernyataan soal selidik ini perlu dijawab oleh responden dengan memilih skala likert antara 1 hingga 5.

Jadual 2. Kategori skor yang digunakan di dalam kajian

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

3.1.2 Maklumbalas Keberkesanan Produk Inovasi *Shell Secret Hut*

Jadual 3. Purata Keseluruhan Soal Selidik

BIL	PERKARA	SKOR MIN
1	Saya menjadikan penjagaan kulit wajah sebagai rutin harian.	4.34
2	Saya mengalami masalah kulit wajah.	3.59
3	Saya memakai masker muka sebagai rutin penjagaan kulit wajah.	4.04
4	Saya mengetahui kewujudan produk penjagaan kulit wajah berasaskan bahan semulajadi bagus untuk digunakan	4.54
5	Saya mengetahui produk kecantikan berasaskan bahan semulajadi ada dijual di pasaran.	4.56
6	Saya mengetahui kelebihan produk penjagaan kulit wajah berasaskan bahan semulajadi.	4.57
7	Saya mengetahui khasiat dan kelebihan kegunaan kulit telur dalam produk penjagaan kulit muka.	4.27
8	Saya mengetahui penggunaan kulit telur dapat mengelakan pembaziran & menepati konsep hijau.	4.34
9	Saya berminat untuk mencuba produk <i>Shell Secret Hut</i> (masker kulit wajah yang berasaskan dari kulit telur).	4.41
10	Saya yakin bahawa produk masker muka ini menggunakan bahan semulajadi dan merupakan produk mesra alam.	4.47
11	Saya lebih gemar menggunakan produk <i>Shell Secret Hut</i> yang diperbuat dari bahan semulajadi.	4.43
12	Saya tidak menyukai produk penjagaan kulit muka yang menggunakan bahan kimia.	4.44
13	Saya percaya bahawa produk <i>Shell Secret Hut</i> ini selamat digunakan dan menyelesaikan masalah kulit muka.	4.43
14	Saya yakin bahawa produk <i>Shell Secret Hut</i> yang diperbuat dari bahan semulajadi dapat menyelesaikan masalah kulit wajah saya.	4.81

Berdasarkan jadual di atas, ia menunjukkan keseluruhan purata min bagi setiap item. Hasil analisis ini mendapati bahawa kesemua item mempunyai nilai min ditahap yang tinggi. Ini menunjukkan bahawa majoriti responden bersetuju produk berasaskan bahan semulajadi adalah selamat dan sesuai digunakan. Item min paling rendah adalah sebanyak 3.59. Ini menunjukkan kebanyakan responden (60% adalah lingkungan umur 18 hingga 22 tahun) tidak mengalami masalah kulit wajah. Manakala item keyakinan responden terhadap produk *Shell Secret Hut* yang diperbuat dari bahan semulajadi mendapat min tertinggi iaitu sebanyak 4.81. Ini membuktikan bahawa responden memberi maklum balas yang positif terhadap produk *Shell Secret Hut* kerana mereka dapat menerima dan yakin dengan produk ini.

3.2 Keputusan dan Penilaian Pakar

Sesi temubual bersama dua orang penilai telah dijalankan bagi mendapatkan maklum balas dan pandangan daripada mereka yang berpengalaman dalam bidang industri produk kecantikan. Antara kandungan temubual yang dijalankan adalah berkenaan dengan penerimaan prospek, isi kandungan, perletakan harga, pembungkusan serta

potensi produk *Shell Secret Hut* untuk berkembang maju setanding dengan produk penjagaan muka lain yang ada di pasaran.

Pakar penilai pertama merupakan Pn. Nor Faizah binti Hassan. Beliau merupakan seorang pensyarah daripada Kolej Komuniti Sungai Petani yang mempunyai 20 tahun pengalaman dalam bidang terapi kecantikan dan spa. Beliau berpandangan bahawa kulit telur ini sesuai dijadikan produk inovasi namun bergantung kepada jenis kulit pengguna. Beliau percaya produk kecantikan yang berasaskan bahan alam semulajadi lebih baik daripada produk yang mengandungi bahan kimia. Pn. Nor Faizah juga menekankan bahawa hasil inovasi ini juga mampu memberi impak positif kepada alam sekitar secara amnya. Hasil ujian makmal telah membuktikan produk ini selamat digunakan dan boleh diketengahkan. Beliau percaya produk inovasi ini akan menerima sambutan sekiranya pengguna mempunyai kesedaran mengenai kebaikan produk berasaskan bahan semulajadi. Oleh itu, beliau menasihatkan supaya penekanan kepada teknik pemasaran dan pengenalan produk inovasi ini perlu diperluaskan kepada pengguna.

Seterusnya, pakar penilai kedua adalah Pn. Nur Musliani Mustafa. Beliau merupakan usahawan spa dan kecantikan daripada Srinita Spa & Boutique, Kulim Avenue, Kedah. Beliau mempunyai 15 tahun pengalaman di dalam bidang kecantikan. Pada pandangan beliau, kulit telur ini boleh dijadikan produk inovasi untuk kecantikan kerana ia masih baru di dalam pasaran. Beliau percaya produk inovasi ini yang berasaskan bahan semulajadi dan tidak dicampur bahan kimia lebih selamat digunakan oleh pengguna. Bagi pengguna yang mempunyai struktur kulit kering, beliau mengesyorkan pengguna boleh mencampurkan madu dan air mawar untuk memperoleh kesan yang lebih baik.

Jelasnya, penilai bersetuju masker berasaskan kulit telur ini mempunyai potensi baik untuk diperluaskan lagi. Mereka yakin dengan teknik pemasaran yang berkesan, produk ini boleh dipasarkan dan mendapat sambutan.

4. Kesimpulan

Hasil dari projek ini, maka terhasil satu masker wajah yang berasaskan kulit telur yang kebiasaannya dibuang, tetapi telah diadunkan dengan bahan semulajadi yang lain. Matlamat projek ini adalah untuk menghasilkan masker wajah daripada bahan organik. Berdasarkan testimoni, ianya selamat digunakan dan memberikan kesan yang baik kepada pengguna. Secara keseluruhannya, objektif *Shell Secret Hut* telah berjaya dicapai dan dihasilkan dengan baik dalam memenuhi keperluan masyarakat kini. Ia telah dihasilkan sebagai satu produk yang menggunakan 100% bahan semulajadi dan mampu memberi kesan yang baik dan membaik pulih kulit wajah seseorang. Produk inovasi ini dapat melestarikan alam sekitar dengan amalan hijau serta memberi impak positif bagi menyelesaikan isu pencemaran alam sekitar. Produk ini mempunyai potensi untuk dikomersialkan di dalam pasaran. Berdasarkan kajian ini juga menunjukkan bahawa, pada masa akan datang sisa bahan makanan seperti kulit telur boleh dipelbagaikan lagi kegunaan dengan memberi nilai tambah dalam pelbagai bentuk inovasi. Pengkaji mendapati serbuk kulit telur boleh dikomersialkan penggunaannya di dalam pasaran dengan menambah pelbagai variasi dan pakej produk. Namun, kesedaran pengguna terhadap khasiat kulit telur di dalam penggunaan produk kosmetik perlu diperluas lagi.

Rujukan

- [1] Azimi, M. R. (20 April, 2022). KKM Rampas Produk Farmaseutikal Kosmetik Tidak Berdaftar. *Kosmo*. Kuala Lumpur
- [2] Ed.D, S. S. (2018). *METODOLOGI PENYELIDIKAN Sains Sosial dan Kemanusiaan CARA MUDAH*. Klang, Selangor: DSS Publishing Enterprise.
- [3] Jaclyn, D. A. (30 Mei, 2022). 5 Manfaat Kulit Telur dan Cara Mengolahnya, Jangan Dibuang! Indonesia
- [4] Karyanto, Y. A. (2022). Penentuan Efektivitas Dari Air Beras, Ketimun, Dan Air MAwar Sebagai Toner Kulit Berminyak. *Jurnal Teknik UNIPA*, 24-31
- [5] Lestari, D. A. (10 Disember, 2020). Bagaimana Cara Membuat Masker Beras untuk Kulit Cerah Memesona? Indonesia
- [6] Nurjannah, A. (2020). Pengaruh Jumlah Tepung Telur Terhadap Sifat Fisik Wajah Daun Kelor. *e-Journal. Volume 08 Nomer III (2009), edisi Yudisium 1 tahun 2020*, 90-97
- [7] Omar, A. (7 November, 2018). Kehebatan kunyit dalam kecantikan wajah dan kulit anda. *Berita MediaCorp*. Singapura
- [8] Purwaningrum, A. (3 September, 2018). Manfaat Cangkang Telur Bagi Kecantikan Kulit Mampu Cegah Penuaan Sampai Mencerahkan Wajah. *Travel Tribunnews*. Jakarta
- [9] N. I. Khalib, "Waspada produk kecantikan 'timbang kilo' bawa risiko besar kesihatan kepada pengguna," *DagangNews.com*, 2022. Retrieved from www.dagangnews.com. (Accessed 12 June 2022)

ORGA RAINBOW CANE

Nur Qamarina binti Rasni, Nur Erisyatul Aina binti Yaacob, Mohamad Hafiz bin Ramli, Siti Mariam binti Samat*

Commerce Department, Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic, Kulim Hi Tech Park,
06000 Kulim, Kedah, Malaysia

**Corresponding author email address: smariam@ptsb.edu.my*

ABSTRAK

Orga rainbow cane merupakan sejenis bahan api yang berasaskan sisa buangan iaitu hampas tebu Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk menginovasikan hampas tebu kepada produk yang unik iaitu bahan pemangkin api yang lebih mesra alam dan selamat untuk digunakan. Idea ini timbul disebabkan isu pencemaran alam sekitar hasil pembuangan hampas tebu setelah tebu diambil airnya. Bagi mengurangkan masalah pencemaran alam yang wujud ini, pengkaji telah mengambil langkah pro aktif untuk menghasilkan produk inovasi bahan pemangkin api berasaskan hampas tebu yang dikenali sebagai *Orga Rainbow Cane*. Projek inovasi ini menggunakan model penyelesaian *Design Thinking Model* bagi merealisasikan idea baru serta membantu pengkaji untuk menyelesaikan masalah yang sedia ada. Projek ini juga menggunakan kaedah analisis SWOT untuk mengenal pasti kekuatan, kekurangan, ancaman dan peluang yang wujud. Selain itu, pengkaji telah mengedarkan soal selidik untuk mengenalpasti hasil dan impak produk *Orga Rainbow Cane* ini. Dapatan daripada soal selidik keberkesanan penggunaan produk *Orga Rainbow Cane* yang diedarkan menunjukkan hasil dan kesan yang positif dengan nilai purata min 4.69. Secara keseluruhannya, produk *Orga Rainbow Cane* dapat menggantikan penggunaan arang dalam kehidupan seharian dan merupakan alternatif terbaik untuk mengurangkan masalah pencemaran dan memudahkan pengguna menggunakannya berbanding arang tradisional yang sedia ada. Penghasilan *Orga Rainbow Cane* ini menggunakan bahan semula jadi iaitu hampas tebu. Produk organik ini selamat digunakan dan tidak akan mencemarkan alam sekitar kerana ia merupakan bahan yang mudah terurai.

Kata kunci: Hampas tebu, sisa buangan, arang, pencemaran, alam sekitar.

1. Pengenalan

Sisa domestik dikategorikan sebagai sisa buangan pepejal dan sisa buangan toksik. Terdapat dua jenis sisa domestik iaitu sisa organik dan sisa bukan organik. Sisa organik adalah sisa makanan seperti kulit buah atau biji-bijian yang berada dalam keadaan buruk atau tidak lagi digunapakai, manakala sisa bukan organik ialah sisa yang sukar untuk dilupuskan yang seperti tin, plastik, besi buruk dan kaca [1].

Pembuangan sisa domestik dalam bentuk pepejal adalah termasuk sisa makanan. Menurut sumber dari Harian Metro isi rumah atau keluarga adalah penyumbang terbesar kepada keseluruhan 16,650 tan pembuangan sisa makanan di negara ini setiap hari. Keluarga menghasilkan sisa makanan paling tinggi iaitu 38 peratus berbanding pasar basah 24 peratus, restoran 23 peratus dan hotel 7 peratus [2].

Penggunaan arang memang telah wujud sejak sekian lama namun proses pembuatannya boleh mengakibatkan berlakunya pencemaran alam sekitar. Justeru, satu inovasi untuk menghasilkan bahan pemangkin api yang berasaskan bahan buangan daripada hampas tebu telah dihasilkan dan menjadi alternatif terbaik untuk mengurangkan masalah pencemaran berbanding arang yang sedia ada.

Objektif kajian ini adalah untuk menghasilkan bahan pemangkin api berasaskan hampas tebu yang dinamakan *Orga rainbow cane* dan menilai keberkesanan produk *Orga Rainbow Cane* melalui penilaian soal selidik dan penilaian pakar.

Berdasarkan penyelidikan oleh Prof Dr Sarani Zakaria dari Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dalam kajiannya yang bertajuk ‘Sektor Pengilangan Boleh Tingkatkan Penggunaan Sisa Pertanian Sebagai Bahan Api’ mendapati bahawa terdapat satu bahan di dalam batang tebu yang boleh membantu serta menghasilkan bahan bakar dengan baik iaitu *lignoselulosa* [3]. Justeru itu amat bersesuaian lah dengan hasrat pengkaji untuk menghasilkan bahan pemangkin api menggunakan hampas tebu.

Kompas.com dalam artikel yang bertajuk ‘Ampas Tebu Boleh Menjadi Bahan Bakar’ mengatakan bahawa hampas tebu ini boleh dijadikan sebagai bahan bakar bagi menggerakkan mesin dalam industri pertanian di Indonesia [4]. Ini kerana mereka tidak mampu untuk membiayai kos bahan bakar daripada minyak petrol yang mempunyai kos yang agak tinggi. Justeru jalan penyelesaian terbaik untuk mengurangkan kos adalah dengan penggunaan semula hampas tebu.

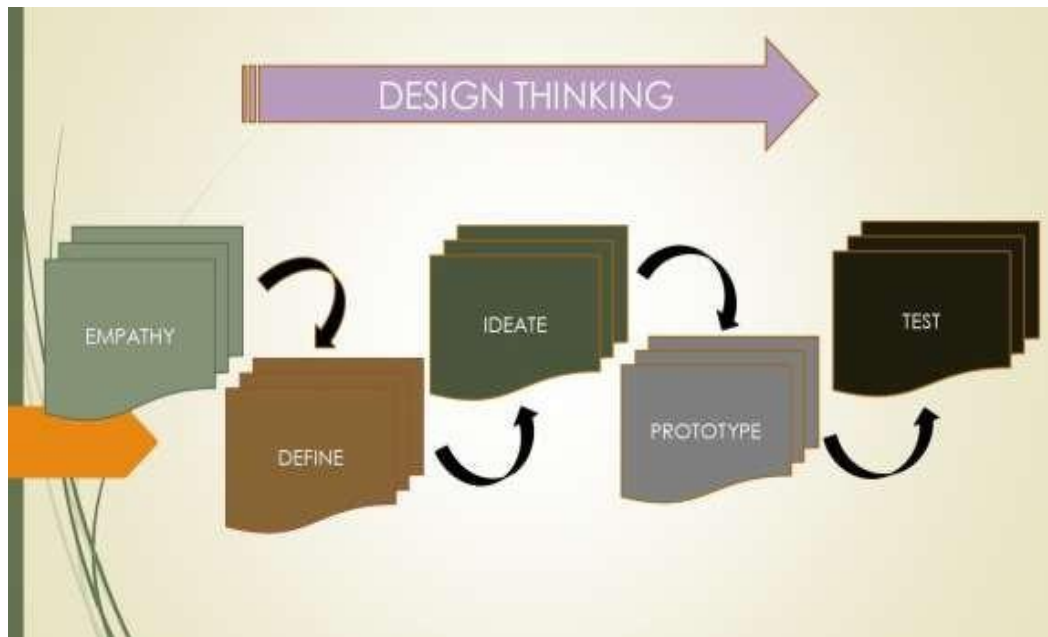
Mursalin Yasland [5] dalam *Republik.co.id* menyatakan bahawa hampas tebu telah dijadikan sebagai bahan pembakar bagi menggerakkan turbin kapal PG Bunga Mayang dan PG Cinta Manis di daerah Lampung, Indonesia dengan penambahan beberapa jenis kayu [5]. Usaha ini adalah hasil daripada lambakan hampas tebu selepas pengambilan gula di dalam tebu di sekitar Bandar Lampung, Indonesia. Sebenarnya kebaikan hampas tebu ini sudah lama diketahui namun pada 2019 barulah ia dimanfaatkan untuk menggantikan minyak dalam proses menggerakkan turbin bagi menghidupkan kapal di daerah Lampung tersebut.

Selain itu campuran hampas tebu bersama serbuk gergaji juga akan menjadi suatu bahan bakar alternatif yang berupa briket (blok bahan yang dapat dibakar yang digunakan sebagai bahan bakar untuk memulakan proses menyalakan api). Penelitian ini dibuat untuk mengkaji campuran hampas tebu bersama serbuk gergaji sehingga mendapatkan bahan yang alternatif iaitu arang hampas tebu sebagai bahan pembakar yang baik.

2. Metodologi

Design Thinking merupakan satu kaedah untuk mendapatkan idea tersusun yang menjadi satu dasar dalam pemikiran inovasi. Model ini dicipta oleh Gerd Waloszek yang mempunyai lima peringkat iaitu *emphaty*, *define*, *ideate*, *prototype* dan *test*.

Sebelum membangunkan sesuatu produk inovasi, kita haruslah memulakan inovasi dengan menggunakan *Design Thinking* supaya inovasi ini dapat memberikan kesan yang besar kepada masyarakat. Model ini boleh dijadikan sebagai satu alat untuk mengukur keperluan inovasi. Rajah 1 menunjukkan Model *Design Thinking*.



Rajah 1. Model Design Thinking

2.1 Empati (*Empathy*)

Fasa pertama proses *Design Thinking* ialah *empathy* iaitu merupakan fasa di mana ia sangat penting bagi mengenal pasti masalah yang dihadapi oleh pengguna. Ia juga merupakan satu proses atau kaedah reka bentuk yang mudah untuk memperoleh gambaran sebenar serta mengelakkan daripada berlakunya andaian [6] Tujuan produk Orga Rainbow Cane ini adalah untuk mengurangkan masalah pembuangan hampas tebu.

Sehubungan dengan itu projek inovasi ini adalah bertujuan untuk mengurangkan masalah pembuangan hampas tebu yang boleh menyebabkan berlakunya pencemaran alam. Selain itu, produk inovasi ini juga merupakan bahan pengganti kepada arang kayu yang biasa didapati sebelum ini.

2.2 Kenali Masalah (*Define*)

Fasa kedua dalam proses *Design Thinking* ini ialah *Define* iaitu menentukan maklumat dan masalah dari pelbagai perspektif pelanggan atau sesiapa yang dilayani [6]. Hasil daripada proses *empathy* satu idea telah ditentukan iaitu idea inovasi untuk menghasilkan bahan pemangkin api daripada sisa hampas tebu.

Justeru itu projek inovasi ini memikirkan penyelesaian kepada masalah pembuangan hampas tebu dengan menghasilkan bahan pemangkin api yang diperbuat daripada sisa hampas tebu yang dibuang selepas pemprosesan air tebu. Selain itu, produk inovasi ini boleh dipelbagaikan kegunaannya untuk dijadikan sebagai pengganti kepada arang kayu.

2.3 Pembentukan idea (*Ideate*)

Fasa ketiga dalam proses *Design Thinking* ini, ialah *ideate* iaitu pengkaji harus berusaha mengenal pasti penyelesaian baru dan melihat masalah dengan cara alternative [6]. Produk inovasi ini merupakan produk berasaskan hampas tebu yang merupakan bahan terbuang yang boleh dikitar semula untuk dijadikan bahan pemangkin api. Produk ini menggunakan bahan semula jadi dan bebas daripada campuran bahan kimia mahupun apa-apa unsur yang melibatkan bahan yang membahayakan pengguna.

2.4 Prototaip (*Prototype*)

Tahap prototaip ini pula, adalah tahap ke empat di mana ia merupakan fasa eksperimen yang dapat mengenal pasti penyelesaian terbaik. Penyelesaian diselidiki satu persatu supaya ia boleh diterima, diperbaiki serta diperiksa semula [6]. Pada peringkat ini, pengkaji telah memberikan beberapa sampel produk kepada responden yang terlibat untuk mendapatkan maklumbalas bagi melihat keberkesanan produk yang dihasilkan.

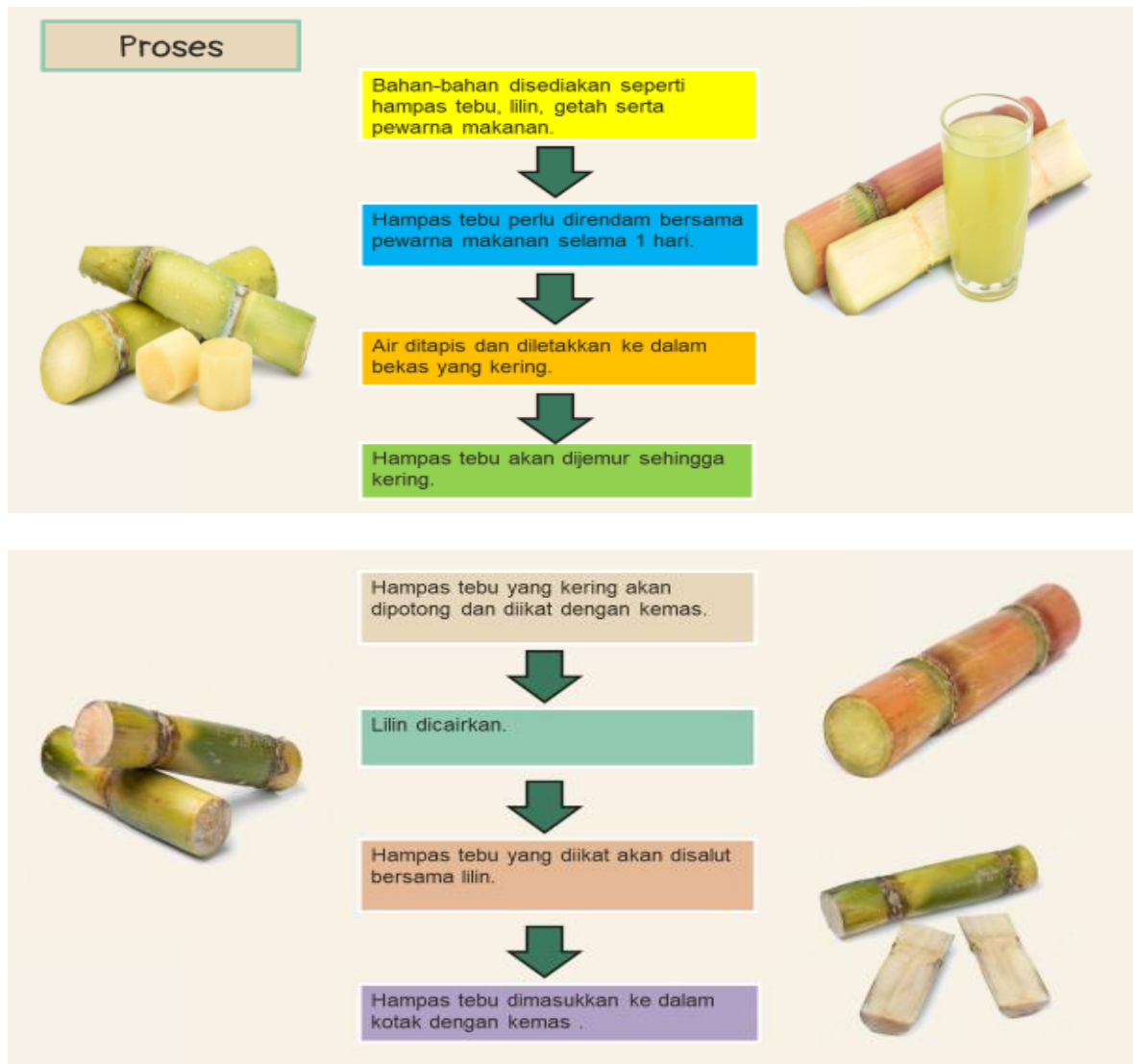
Prototaip produk telah dibuat sebanyak dua kali. Ini bertujuan untuk mengenal pasti dan mengatasi kelemahan prototaip pertama iaitu hampas tebu yang telah dicelup dengan pewarna dan disalut dengan lilin akan terburai jika tidak diikat dengan kemas menggunakan getah pengikat. Justeru prototaip kedua telah ditambah baik dengan mengikat hampas tebu yang telah disalut dengan lilin menggunakan getah pengikat supaya kemas dan tidak berterabur dan senang digunakan.

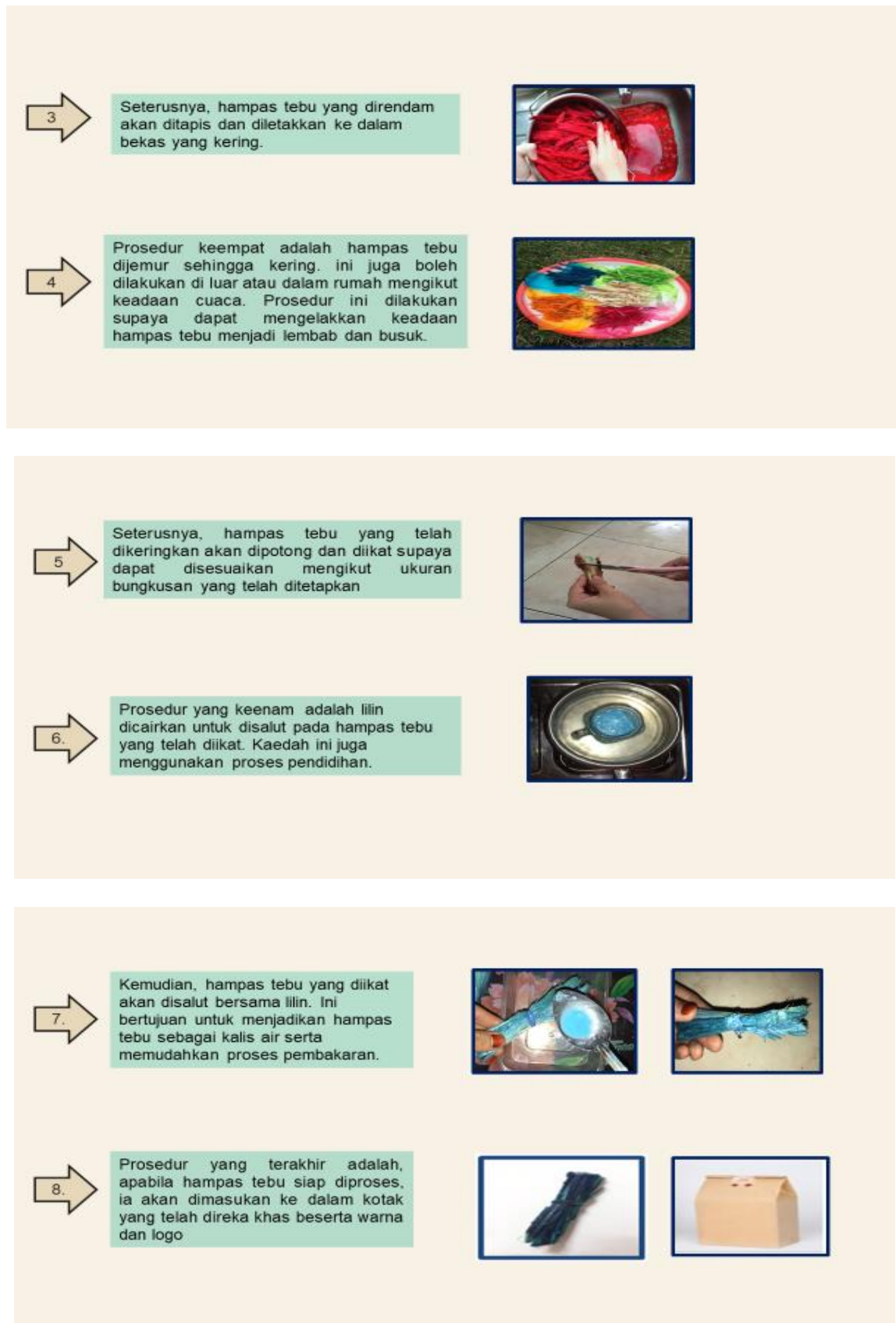
Selain itu pada peringkat ini juga, pengkaji telah memberi sampel kepada dua orang pakar untuk dinilai keberkesanan penghasilan dan penggunaan *Orga Rainbow Cane* ini. Pada masa yang sama penghasilan prototaip ini dapat memberi maklumat kepada pengkaji untuk melakukan penambahbaikan kepada produk *Orga Rainbow Cane*.

2.5 Fasa Percubaan (*Testing*)

Tahap akhir bagi proses *Design Thinking* ialah menguji produk dengan menggunakan penyelesaian terbaik yang sudah diperiksa pada tahap sebelumnya. Ujian ini juga sering memberi inspirasi kepada idea baru terhadap projek yang dijalankan. Bukan itu sahaja, maklumat yang dikumpulkan dari fasa ini juga sering digunakan untuk mentakrif semula masalah yang berlaku terhadap projek [6].

Fasa percubaan ini dilakukan bagi memastikan idea yang dihasilkan dapat menyelesaikan masalah pengguna produk *Orga Rainbow Cane*. Rajah 2 di bawah menunjukkan penghasilan *Orga Rainbow Cane* dan Rajah 3 menunjukkan prosedur penghasilan *Orga Rainbow Cane*.

Rajah 2. Penghasilan produk *Orga Rainbow Cane*

Rajah 3. Prosedur Penghasilan *Orga Rainbow Cane*

Hasil daripada percubaan dan ujian yang dijalankan ke atas kedua-dua prototaip telah menghasilkan produk akhir iaitu *Orga Rainbow Cane*.

3. Keputusan dan Perbincangan

Hasil dapatan diperolehi daripada soal selidik yang diedarkan kepada 94 orang responden yang telah memberi maklumbalas dengan menjawab soal selidik tersebut. Selain itu projek inovasi ini juga menggunakan kaedah penilaian pakar bagi mendapatkan maklumbalas tentang penghasilan dan keberkesanan penggunaan produk *Orga Rainbow Cane* ini.

Populasi kajian terdiri daripada orang awam manakala sampel kajian ialah 94 orang responden yang terdiri daripada pengusaha restoran, peniaga satay, peniaga ikan bakar dan guru-guru badan beruniform sekolah yang menjalankan kegiatan perkhemahan kepada para pelajar di sekitar Kulim.

Pengkaji telah memilih dua orang pakar yang terdiri daripada pensyarah dalam bidang keusahawanan iaitu Puan Noor Faizah binti Yahya (Pakar pertama) dan juga seorang usahawan iaitu Encik Mohd Saidi bin Abd Kadir (Pakar kedua) yang sememangnya terlibat secara langsung dalam industri penghasilan bahan bakar.

Dari segi rekabentuk produk, pakar pertama dan kedua berpendapat rekabentuk *Orga Rainbow Cane* yang berbentuk panjang lebih sesuai dan praktikal untuk digunakan berbanding bentuk bulat. Manakala dari segi kandungan pula, kedua-dua pakar berpendapat penggunaan hampas tebu sebagai bahan utama dalam menghasilkan produk ini merupakan idea yang sangat baik.

Dari segi keunikan produk, kedua-dua pakar berpendapat produk ini sangat unik kerana dihasilkan daripada hampas tebu dan bersifat kalis air dengan penggunaan lilin serta sangat sesuai diketengahkan dan dikomersilkan. Selain itu harga produk ini juga amat bersesuaian dan sangat mampu milik. Di samping itu kedua-dua pakar juga berpendapat produk ini dapat menjadi alternatif kepada bahan pemangkin api yang sedia ada di pasaran

Borang soal selidik yang digunakan dalam pembangunan produk ini mengandungi tiga bahagian iaitu Bahagian A yang merujuk kepada demografi responden, bahagian B yang merupakan objektif pertama projek dan bahagian C yang merupakan objektif kedua projek inovasi ini. Bahagian Demografi ialah statistik yang berkaitan dengan maklumat latar belakang responden yang merangkumi aspek jantina, umur, bangsa, dan jenis pekerjaan responden seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1. Demografik responden

Bil.	Item	Perkara	Jumlah
1.	Jantina	Perempuan	61
		Lelaki	33
2.	Umur	18 - 25	82
		26 - 45	3
		46 - 59	9
3.	Bangsa	Melayu	85
		Cina	3
		India	5
		Lain – lain	1

4.	Pekerjaan	Kerajaan /swasta	6
		Bekerja sendiri	9
		Suri rumah	1
		Pelajar	78

Hasil daripada analisis yang dibuat majoriti responden yang menjawab soal selidik terdiri daripada golongan perempuan iaitu seramai 61 orang atau 64.9% manakala responden lelaki ialah seramai 33 orang atau 35.1%.

Manakala dari segi umur pula, majoriti responden adalah terdiri daripada golongan yang berumur antara 18 hingga 25 tahun iaitu seramai 82 orang atau 87.2% yang kebanyakannya berbangsa Melayu iaitu seramai 85 orang responden atau 90.4%. Akhir sekali bagi jenis pekerjaan pula, kebanyakan responden terdiri dari kalangan pelajar iaitu seramai 78 orang responden atau 82.98%.

Bahagian B: Menghasilkan bahan pemangkin api daripada hampas tebu iaitu *Orga Rainbow Cane*.

Terdapat lima soalan di bahagian B dan 12 soalan di bahagian C menggunakan skala Likert 1 hingga 5 iaitu Sangat tidak setuju, Tidak setuju, Tidak pasti, Setuju dan Sangat Setuju [7]. Analisis ini juga menggunakan purata skor min seperti Jadual 2 di bawah. Sumber: Azhar Ahmad [8].

Jadual 2. Skor Min

Skor min	Tahap
1.00 - 2.00	Rendah
2.01 – 3.00	Sederhana rendah
3.01 – 4.00	Sederhana tinggi
4.01 – 5.00	Tinggi

Jadual 3: Penghasilan *Orga Rainbow Cane*

Bil.	Item	Purata min	Tahap
1.	Produk <i>Orga Rainbow Cane</i> ini dihasilkan daripada sisa hampas tebu.	4.65	Tinggi
2.	Penghasilan <i>Orga Rainbow Cane</i> ini mempunyai unsur hijau yang baik kepada pengguna.	4.65	Tinggi
3.	Penghasilan <i>Orga rainbow cane</i> ini dapat membantu mengurangkan lambakan hampas tebu serta pencemaran yang sedia ada.	4.73	Tinggi
4.	Penghasilan <i>Orga Rainbow Cane</i> ini merupakan alternatif terbaik sebagai bahan pemangkin api yang mudah dibawa.	4.69	Tinggi
5.	Saya menyokong dalam penghasilan inovasi yang berasaskan hampas tebu ini.	4.73	Tinggi

Berdasarkan Jadual 3, hasil analisis yang dijalankan menunjukkan skor min berada pada tahap tinggi bagi kelima-lima soalan yang merangkumi objektif pertama iaitu penghasilan produk pemangkin api iaitu *Orga Rainbow Cane*. Soalan ketiga dan

kelima mencatatkan bacaan purata min tertinggi yang sama iaitu 4.73 berbanding dengan tiga soalan yang lain.

Ini menunjukkan bahawa responden bersetuju dengan pernyataan pada soalan ketiga iaitu 'penghasilan *Orga rainbow cane* ini dapat membantu mengurangkan lambakan hampas tebu serta pencemaran yang sedia ada' dan pernyataan soalan kelima iaitu 'Saya menyokong dalam penghasilan inovasi yang berasaskan sisa hampas tebu ini'.

Bahagian C: Mengkaji keberkesanan penggunaan produk *Orga Rainbow Cane*.

Jadual 4. Keberkesanan Penggunaan Produk *Orga Rainbow Cane*

Bil.	Item	Purata min	Tahap
1.	Salutan lilin kepada hampas tebu menjadikan <i>Orga Rainbow Cane</i> lebih cepat menghidupkan api berbanding arang biasa.	4.62	Tinggi
2.	Produk <i>Orga Rainbow Cane</i> sesuai digunakan untuk menyalakan api ketika menjalankan aktiviti perkhemahan.	4.72	Tinggi
3.	Saya mendapati penggunaan produk ini mempunyai kebaikan kalis air yang baik.	4.86	Tinggi
4.	<i>Orga Rainbow Cane</i> ini mempunyai rekabentuk mudah dibawa dan mudah digunakan di mana-mana sahaja.	4.64	Tinggi
5.	Saya suka dengan empat pilihan warna produk ini iaitu merah, biru, hijau, jingga dan warna asal (originl) hampas tebu.	4.67	Tinggi
6.	<i>Orga Rainbow Cane</i> ini mempunyai ketahanan yang lama semasa proses pembakaran.	4.67	Tinggi
7.	Penggunaan produk ini mengambil masa yang singkat serta mempercepatkan proses penyalaan api.	4.67	Tinggi
8.	Saya mendapati penggunaan produk ini dapat menjimatkan masa.	4.70	Tinggi
9.	Produk ini dapat memendekkan masa untuk mendidihkan air.	4.68	Tinggi
10.	<i>Orga Rainbow Cane</i> ini dapat mempercepatkan proses menyalakan api dan selamat digunakan.	4.70	Tinggi
11.	Saya setuju bahawa produk <i>Orga Rainbow Cane</i> ini boleh menjadi pengganti kepada bahan pemangkin api yang sedia ada di pasaran.	4.71	Tinggi

Berdasarkan Jadual 4 pula, hasil analisis yang dijalankan menunjukkan skor min juga berada pada tahap tinggi bagi semua soalan pada bahagian C yang merangkumi objektif kedua iaitu mengkaji keberkesanan penggunaan produk *Orga Rainbow Cane*. Soalan ketiga mencatatkan bacaan purata min tertinggi iaitu 4.86 berbanding soalan yang lain.

Ini menunjukkan bahawa paling responden bersetuju dengan pernyataan pada soalan ketiga iaitu 'Saya mendapati penggunaan produk ini mempunyai kebaikan kalis air yang baik'. Kesimpulannya dapatlah dirumuskan bahawa produk *Orga Rainbow Cane* ini sangat berkesan menjadi bahan pemangkin api disebabkan sifat kalis air yang dimiliki oleh produk ini berbanding arang kayu sedia ada.

4. Kesimpulan

Secara keseluruhannya dapatlah dirumuskan bahawa penghasilan Produk *Orga Rainbow Cane* telah menampakkan kesan positif iaitu ia boleh menggantikan bahan pemangkin api sedia ada dan keberkesanan penggunaannya telah dapat dilihat daripada maklumbalas yang diberikan oleh responden dan juga pakar yang terlibat.

Antara impak yang didapati daripada penghasilan Produk *Orga Rainbow Cane* ini ialah produk unik ini menggunakan hampas tebu sebagai bahan utama di samping bahan lain yang terdiri daripada lilin dan pewarna makanan. Seperti yang kita sedia maklum hampas tebu adalah sisa buangan yang akan dibuang selepas air tebu diambil dari batangnya. Justeru itu projek ini telah menginovasikan hampas tebu menjadi bahan pemangkin api yang bebas daripada campuran bahan kimia kerana produk ini hanya menggunakan bahan semulajadi iaitu hampas tebu.

Selain itu Produk *Orga Rainbow Cane* ini dapat mengurangkan lambakan hampas tebu dan pencemaran alam sekitar. Hampas tebu yang dibuang telah diambil dan diproses menjadi bahan pemangkin api yang boleh mengurangkan pencemaran alam sekitar.

Secara keseluruhannya, Produk *Orga Rainbow Cane* telah dapat menggantikan arang kayu yang biasa digunakan untuk menyalakan api khususnya apabila berada di dalam hutan (bagi yang berkhemah) dan juga memudahkan peniaga yang menggunakan arang dalam perniagaan ikan bakar dan yang menjual satay. Di samping itu produk ini juga mudah digunakan dan senang dibawa ke mana-mana disebabkan saiznya dan juga rekabentuk serta warnanya yang menarik.

Rujukan

- [1] Khayrul Hidayah.(2016).Myhealth.gov.my. Retrieved from http://www.myhealth.gov.my/Kepentingan_Pengasingan_Sisa-sisa_Pepejal_Kepada_Kesihatan_Awam.
- [2] Azrina Sobian.(2019), 'Kerangka Islami Dalam Usaha Pengurangan Sisa Makanan' : Persidangan Meja Bulat Pengurangan Sisa Makanan: Ke Arah Kesepaduan Usaha Bersama anjuran IKIM, retrieved from <https://www.ikim.gov.my/new-wp/wp-content/uploads/2019/04/Brosur-15-April-2019-1.pdf>
- [3] Saiful Bahri Kamaruddin. (2013) 'Sektor Pengilangan Boleh Tingkatkan Penggunaan Sisa Pertanian Sebagai Bahan Api'. Retrieved from <https://www.majalahsains.com/sektor-pengilangan-boleh-tingkatkan-penggunaan-sisa-pertanian-sebagai-bahan-api/>
- [4] Agnes Swetta Br. Pandia. (2013) "Ampas Tebu pun Jadi Bahan Bakar", retrieved from <https://internasional.kompas.com/read/2013/01/29/15230175/ampas.tebu.pun.jadi.bahan.bakar>
- [5] Mursalind Yasland.(2019) 'Manfaatkan Ampas Tebu untuk Pemanas Turbin. Retrieved from <https://www.republika.co.id/berita/puc80j368/ptpn-vii-manfaatkan-ampas-tebu-untuk-pemanas-turbin>.
- [6] Entwicklungs Ethologie, 2021. <https://ms.entwicklungsethnologie.org>

- [7] Kendra Cherry (2019). Apakah Skala Likert dan Bagaimana Ia Digunakan?retrieved from <https://ms.reoveme.com/skala-likert-dan-kelebihan-dan-kekurangannya/>
- [8] Azhar Ahmad (2006), Strategi Pembelajaran Kendiri Pendidikan Islam dan Penghayatan Akhlak Pelajar Sekolah Menengah. Tesis PhD, Fakulti Pendidikan UKM, Bangi,Selangor. Retrieved from <https://login.totalweblite.com/Clients/gjatmy/Downloads/GJATSarimah116201294345PM4.pdf>

APRON BENGKUNG

Azhani Hasibah binti Ab Karim^{*1}, Zaini binti Madarshah²

¹Sijil Asas Jahitan Kreatif, Kolej Komuniti Raub, 27600 Raub, Pahang, Malaysia

²Diploma Rekabentuk Fesyen, Politeknik Ibrahim Sultan, 81700 Pasir Gudang, Johor, Malaysia

*Corresponding author e-mail address: azhanihasibahabkarim@gmail.com

ABSTRACT

The use in the workshop needs to be emphasized in terms of the design of the clothes worn to protect the wearer and ensure their own safety because they put themselves in a safe state, protected from danger and disaster. Therefore, a new design of clothing in the workshop needs to be made to complete personal protection while in the workshop and still comply with the Safety and Health Act in terms of personal safety. The purpose of this study was to analyze the use and self-protection of students while doing work related to the Fashion and Clothing Certificate. A literature review was conducted to obtain knowledge about clothing and personal protection in accordance with the prescribed act as well as to increase student productivity. The method of simulation, observation and interview is used in this study by referring to the list of clothes set in the act. The analysis of the results of the study is able to evaluate the good wearing practices of students during the workshop through designs that use a combination of two types of clothing, further increasing the productivity of students producing practical assignments and having a positive effect on the teaching staff, the community and the country.

Keywords: Student wear in the workshop, personal protection, clothing combination

1. Introduction

The Twelfth Malaysia Plan-RMK12 was presented by Prime Minister Datuk Seri Ismail Sabri Yaakob [18] in the Dewan Rakyat on 12 October 2021, with the theme of a Prosperous, Inclusive, Sustainable Malaysian Family in terms of regenerating the economy, strengthening security, well-being and inclusivity as well as boosting sustainability [18]. In this RMK-12 on the Second Focus: Boosting Economic Growth in the 31st number mentions the availability of talent or quality talent is very important for the development of the country. While the situation of the COVID-19 pandemic has had an impact on teaching, learning, research and the provision of administrative support services in public universities (UA) around the world [6]. These sudden changes lead to a situation self-adjustment and finding initiatives using the resources around to produce the best impact in various aspects of learning (AKEPT, 2021). Therefore, the design of personal protection while doing practical tasks is designed to achieve an efficient and efficient level of safety management.

The National Education Philosophy also explains that education in Malaysia is a continuous effort towards further developing individual potential in a comprehensive and integrated way to create integrated and harmonious people in terms of intellect,

spirituality, emotion and body based on faith and obedience to God. This effort is to produce a generation with knowledge, skills, noble character, responsibility and the ability to achieve personal well-being as well as contribute to the harmony and prosperity of the family, community and country.

In Malaysia, there are several types of schools including regular high schools, science high schools, technical and vocational high schools. Teaching and learning activities in this secondary school are divided into two, namely theoretical and practical activities. During the practical, students will gain skills in the use of machines and tools [20]. According to Yahya Emat [19], practical training is very important in providing students with the skills they need when they work in the industrial sector, in addition to students having the opportunity to gain skills, safety aspects are also emphasized in the teaching and learning process. The students should use the facilities in the workshop for the protection of themselves and others. Awareness of self-protection needs to be instilled in every student so that safety-conscious attitudes can be practiced during practical assignments and further practiced after entering the world of work [20].

Safety is defined as a state of freedom from injury, fear, pain or loss which requires appropriate action from all parties [14]. Negligence that occurs will cause accidents and efforts are made to prevent them from happening. Accidents that occur can cause disability, injury and loss of life. The cause of accidents is due to personal negligence and efforts to wear personal protection while doing practical tasks can prevent accidents from happening.

According to Zurida [21], wearing in the workshop includes general clothing, protective equipment and protective clothing. General clothing includes clothing that is not too tight or not too loose, hair is always short and neat, while for women hair should be neatly tied or wear a hijab and tucked inside the shirt. Wearing jewelry such as necklaces and watches should be avoided. While protective equipment is safety protective equipment such as face shields and protective clothing is safety shoes, gloves, aprons and face shields. Therefore, compliance with the use in the workshop reduces the risk of accidents. Realizing the importance of personal protection in the workshop, the design of the protective clothing also includes aspects of health, especially in the back.

In Malay cultural customs, *berbengkung* is a practice practiced and plays an important role in terms of beauty and health such as deflating the stomach and shrinking labor for women after giving birth, shaping the body so that it is slim and also as a cloth binder at the waist [9]. There are three categories of *bengkung*, which are health *bengkung*, beauty *bengkung* and *bengkung* decoration or clothing accessories. Therefore, the study focused on the combination of apron and health *bengkung* as personal protective clothing in the workshop. Written documentation is done based on observations throughout the study. According to Mc Niff [7], action research as an approach to improve or improve the quality of education through change by encouraging teachers to become more aware of their own practices, to be critical of those practices and ready to change them in the Basics of Leadership and Teacher Professional Development [10].

2. Methodology

The research method carried out in this study covers the literature highlights that are appropriate to deepen the constructive study of bentkung apron so that its effectiveness can be seen. The literature was highlighted by searching the international electronic journal databases Google Scholar and Scopus. The data collection method uses several constructs that have been identified and discussed in this study using simulation, observation and interview methods.

2.1 Methods of Data Collection

2.1.1 Observation

Observation involves a process that takes place directly and allows for effective data collection. Researchers are able to give and obtain descriptive explanations for each observed behavior [4]. The observational method comes from ethnographic research aimed at learning the perspective of the population being studied in the context of the participants themselves.

Through observation, the researcher can observe a certain behavior based on the variables that have been identified and the researcher plays the role of an observer of changes in behavior, listening, seeing behavior either from afar or up close that occurs systematically, focusing on accurate records, valid and reliable. According to Kerlinger [8], there are several categories of observation which are behavioral categories, behavioral units, observer interpretation levels, generalization and usage as well as behavioral sampling. The categories detail the characteristics of behavior that need to be observed and recorded. Accordingly, observation specializes in behavioral sampling according to the type of incident that has been determined as research data. Participant observation is used where the researcher becomes one of the members in the group to be observed and at the same time the researcher makes observations. In the observation of these participants, the researcher plays two roles, namely as a researcher and also a participant so that the findings obtained from the planned activities are more valid, reliable and make preliminary expectations for the possibility of hidden information.

Observation helps the researcher to build a theory and gain new understanding which is called theoretical reconstruction to change the assumption of oneself or others (existing theory). Following that, observations were made to students of the Fashion and Clothing Certificate code SFP 10033 subject of Embroidery according to the schedule that has been set at the Special Education Workshop, Raub Community College throughout one semester.

The use of a video recorder helps to record the activities that occur during the observation between the target group or between the target group and the advantage of this audio recording is that it can show the study data consecutively throughout the study period.

2.1.2 Interviews

The interview method was used in this study and Patton [23] stated that there are three types of interview techniques which are formal interviews, informal interviews and open interviews. While Fontana and Frey [24] and Merriem [25] also stated three types of interviews which are structured interviews, semi-structured interviews and unstructured interviews. A semi-structured interview was used in this study because it is flexible and this situation allows the respondent to describe what he thinks to the researcher.

3. Result and Discussion

3.1 Apron and Bengkung Combination Designs as Personal Protective Clothing

As a result of the highlights of the research literature, there are several constructs that are suitable to be used in this study as characteristics in the design of self-protection. Descriptive analysis is used based on the literature highlights that are described in depth and according to the activity planning in the class schedule throughout the semester as well as answering the main questions in this study. Next, the focus of the study is achieved through the study framework at the end of this study.

Research is done on the appropriate design and fabric for aprons and aprons to be applied to personal protective clothing. Findings during interviews conducted with Fashion and Clothing Certificate students revolved around the shape of the design, fabric and accessories on the curved apron design. The comfortable design form of the Tunic cut type (Fig. 1) is the main choice among students because it provides comfort and ease of movement. In addition, the tie at the waist serves as a buckle on the apron. This can be seen from the efficiency of fabric management for various human body shapes and the need for competence to produce designs and patterns in clothing fashion [2][13].



Fig. 1. Tunic Cut [16]

Can be seen here, bengkung is a complement in dressing. In general, bengkung is a cloth that covers the stomach and waist. It is also called barut, which is wrapping cloth [15]. The barut is available in the form of a bandage that has many ropes to tie or five

and a half meters long and a quarter meter wide and is tied and knotted in the abdomen to tighten the sagging muscles. The use of barut helps mothers look neater and slimmer [5]. For the designs in this study, barut or bengkung is used on the waist to give good effectiveness to the wearer. According to Siti Zainon Ismail [12] bengkung as a belt, which is a cloth that wraps the stomach, functions to tidy up the cloth, overlap the sides and tighten the waist.

Analysis was also made about fabric used is a fabric that meets the characteristics of personal protective clothing, which is easy to handle and suitable as a curved apron. If it was born around the 15th century, the fabric to be made into a bengkung consisted of cindai cloth, fabric made of gold thread that symbolized status with the use of calligraphy motifs inscribed with Al Quran verses and large prayers were also written. This belt is only used by Malay dignitaries and warriors such as Hang Tuah. In addition, the belt plays a role in Malay clothing which is a symbol of custom and tradition for kings, dignitaries and kingdoms in Malaya. In fact, the complete custom and dress is still inherited to this day and is worn by His Majesty the King as the official dress of the Malaysian government [9]. Now bengkung can be found in various styles and the type of fabric used is adapted according to its use.

Accordingly, a study from Br Mcd J [3] strongly recommends the use of bengkung in helping to recover spinal patients with limited response notes in the short term of its use. The material from the stretchy fabric is used in the production of the bend in order to provide a back support device that provides comfort and full support for the spine as shown in Fig. 2.



Fig. 2. Application of spine support tool on clothing design [22]

In making an apron bengkung design, also noticed is the design is similar with apron. Design is planning related to arrangement, structure, whether form, construction or pattern [15]. In this study, first reference is made to the bengkung design found in the Malay community in Malaysia. According to the data and sources from the literature review explaining the various types of design, it is has different type and way of use. It can also be seen basically, the square-shaped bengkung is basically right [9]. Today, bengkung still maintains its rectangular design and is diversified using different fabric variations and is used for external and internal health treatments in addition to restoring or maintaining the body to its original shape.

The influence on bengkung design also takes into account principles in religion. This can be seen from history after the arrival of Islam to Malaya in the 13th century, bengkung was changed to a looser but still according to the body shape. Over time, the use of bengkung is not used all the time and is only used for certain periods. This

follows the teachings in Islam in terms of clothing should cover the private parts, bengkung designs for women after giving birth are also designed to be simpler and easier to wear according to the times.

According to Annisah Barakbah [1], traditional bengkung ties can curb excessive food intake, keep the stomach from being hungry while working, and keep the waist and stomach from hurting while doing heavy work. A proper circumcision is believed to preserve a woman's internal and external health. Following the passage of time, the wrapping method became more and more complex to a certain extent, along with the development of technology, bengkung has been modernized into underwear to keep the body shape, a tool to deflate the stomach, prevent the entry of wind and it is easy to remove hot and dirty wind.

Changes in the design occur significantly along with technological changes in the manufacturing of clothes not just for beauty, but to provide support for the spine. Types of bengkung for health can be seen in Table 1. It is divided into three types, namely long bengkung or Javanese bengkung, shoe string bengkung and wheel bengkung [1]. In terms of the bengkung design, all of them are based on a rectangular shape and the difference between the three is in terms of length, the use of decorative processing and the fabric used. Bengkung in table 1 is a traditional bengkung in Malay culture.

Table 1. *Bengkung Kesihatan* [1][9]

JENIS BENKUNG	DOKUMENTASI BERTULIS
 Sumber 1 : Bengkung tali kasut, Majalah Pa&Ma Koleksi Khas; Berpantang Cara Alami (2011). Bengkung, ms.43	Reka bentuk / Jenis : Empat segi tepat Fabrik : Kain kapas atau kain belacu yang nipis Fungsi Utama : digunakan oleh wanita ketika berpantang. Cara dengan memasukkan tali pada setiap lubang yang telah disediakan seperti menganyam tali kasut. Saiz : S, M, L, XI Perincian : Mempunyai lubang tali dan satu tali panjang
 Sumber 2 : Bengkung roda, Ensiklopedia perbidanan melayu; sebuah perbendaharaan ilmu perubatan dan penjagaan kesihatan-Anisah Barakbah (2007)	Reka bentuk / Jenis : Empat segi tepat Fabrik : Kain kapas Fungsi Utama : digunakan oleh wanita ketika berpantang. Cara dengan mengikat tali-tali tersebut Saiz : S, M, L, XL Perincian : Bertali panjang sebanyak 12 tali, di kiri dan kanan bengkung
 Sumber 3 : Bengkung panjang atau bengkung Jawa, Ensiklopedia perbidanan melayu; sebuah perbendaharaan ilmu perubatan dan penjagaan kesihatan-Anisah Barakbah (2007)	Reka bentuk / Jenis : Empat segi tepat Fabrik : kain kapas sepanjang 15 meter Fungsi Utama : digunakan oleh wanita ketika berpantang. Lilitan bermula dari bawah pinggul sehingga ke bahagian bawah payudara dengan menyimpul kain dibahagian hadapan. Saiz : 15 meter yang paling panjang Perincian : Tiada

In general, an apron is a piece of fabric and personal protective clothing that is used to cover part of the body so that the clothes used do not get dirty or damaged. Aprons are usually used when working such as cooks, doctors and laboratory workers. The use of an apron is also bound by the condition that it is able to protect the body from dirt, liquids and dangerous substances with long-lasting, comfortable, light and easy features. The use of apron bengkung design is very good practice among those who emphasize the health of body posture while doing daily activities that involve heavy work such as unloading goods, farming and so on.

Therefore, combining two types of clothing, namely apron and bengkung, has produced a design that is practical, comfortable and characterized by innovation from existing designs on the market.

4. Conclusion

The use of bengkung is always maintained so that this practice remains a tradition from generation to generation and it is an invaluable asset in the beauty and health care of Malays in Malaysia. Its very effective concept wraps around the body to take care of the body and gives a good effect until now. Therefore, the use of bengkung brings good effects to the body [9]. While the design of the apron with the bent is as a spine support to provide comfort to the user by obscuring the appearance of the problematic part of the bent. The use of bengkung on the design of the apron is able to accommodate the spine structure, especially for wearers who care about healthy body posture while doing heavy daily work such as unloading goods, gardening and others [22].

References

- [1] Anisah Barakbah (2007). Ensiklopedia Perbidanan Melayu; Sebuah Perbendaharaan Ilmu Perubatan dan Penjagaan Kesihatan, Utusan Publications & Distributors Sdn. Bhd
- [2] Arasinah Kamis, Suriani Mohamed, Zaliza Hanapi (2016). Fashion and Clothing Instrument for Malaysian Fashion Lecturers: An Analysis of the Instructors. Competency Scale
- [3] Br Mcd J (1975). Manipulation in Treatment: Flow Back Pain: A multicentre Study
- [4] Betty Chiew Mee Hui (2011). Refleksi Pembelajaran Tentang Teknik Menyemak Data Dalam Pelaksanaan Penyelidikan Tindakan Bertajuk Pengenalan Fraction Computer Dalam Membantu Murid Tahun Lima Menguasai Pecahan Yang Berbeza Penyebut. Jurnal Penyelidikan Tindakan Ipg Kbl Tahun 2011, 5, 46-52
- [5] Dr. Siti Hasmah Mohd. Ali (1987). Wanita, Adat Dan Kesihatan. Jilid 1 & Jilid 2 Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur
- [6] George Kwadwo Anane, Paul Kwadwo Addo, Abraham Adusei And Christopher Addo (2020). Impact of the COVID-19 Pandemic on the Work of University Administrators in Ghana” (Journal of Commonwealth, Council for Educational, Administration and Management-CCEAM: Volume 48, Number 1

- [7] Jean Mc Niff (1988). *Action Research: Principles and Practice*.
- [8] Kerlinger, F. N. (1973). *Review Of Research In Education*
- [9] Norizan binti Sajar, Arba'iyah binti Ab. Aziz, Asliza binti Aris (2015). *Reka Bentuk Bengkung Alam Melayu*. ICOMHAC2015 eproceedings
- [10] Noriati A. Rashid, Boon Pong Ying & Wong Kiet Wah (2010). *Asas Kepimpinan dan Perkembangan Profesional Guru*. Selangor: Oxford Fajar (2010).
- [11] *Pengurusan Bakat Berasaskan Kompetensi:Kepimpinan Pentadbir Universiti, Akademi Kepimpinan Pendidikan Tinggi (AKEPT): 2021, 14-15.*
- [12] Siti Zainon Ismail (2006). *Pakaian cara Melayu*. Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi
- [13] Tayyab Naveed et al (2020). *Influence of Woven Fabric Width and Human Body Types on the Fabric Efficiencies in the Apparel Manufacturing*.
- [14] Teuku Iskandar (2005). *Kamus Dewan Edisi Keempat*. Dewan Bahasa dan Pustaka
- [15] Teuku Iskandar (1997). *Kamus Dewan Edisi Ketiga*. Dewan Bahasa dan Pustaka
- [16] Tunic Cut. Retrieved from <https://www.bing.com/images>
- [18] YAB Dato' Sri Ismail Sabri Yaakob. *Teks Rasmi Ucapan YAB Perdana Menteri Pembentangan Rancangan Malaysia Ke Dua Belas. 2021-2025, 1-4*
- [19] Yahya Emat (2005). *Pendidikan Teknik dan Vokasional di Malaysia*
- [20] Zainudin, Khairul (2010). *Amalan Keselamatan Bengkel Di Kalangan Pelajar-Pelajar Tingkatan 3 Aliran Kemahiran Hidup Semasa Melakukan Kerja-Kerja Amali Di Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Universiti, Johor*" (Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository
- [21] Zurida Shoheh (2012). *Dokumentasi Keselamatan*
- [22] Norazim Bin Saiman (2017) *Rekaan Apron Dengan Mengaplikasikan Ciri-Ciri Korset/ Alat Sokongan Pesakit Tulang Belakang*. Project report (BSc.) - Universiti Malaysia Sarawak
- [23] Patton M (1980). *Qualitative Evaluation Methods*. Beverly Hills: Sage Publications
- [24] Fontana, A., & Frey, J. (1994). *Interviewing: The Art of Science*. In N. Denzin, & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 361-376). Thousand Oaks, CA: Sage Publication, Inc
- [25] Merriam, S.B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco

PENGUNAAN RAIN HARVESTING (RH) APLIKASI

Rhahimi binti Jamil*, Md Nasir bin Md Safar, Asiah binti Ariffin, Mohd Hafis bin Yunus, Rossitah binti Selamat

Civil Engineering Department, Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic, 09000 Kulim, Kedah, Malaysia

**Corresponding author e-mail address: rhahimi@ptsb.edu.my*

ABSTRACT

Aplikasi RH adalah satu sistem yang dibangunkan untuk mengawal keluar masuk air ke dalam tangki mengikut paparan yang telah diaturcarakan di dalam sistem pengaturcaraan. Aplikasi ini dibangunkan bersama proses penyimpanan air hujan yang telah disimpan dalam tangki yang telah diletakkan litar bagi mengukur keluar masuk air. Peningkatan terhadap permintaan air mentah yang terawat telah mendorong idea dalam memperkenalkan kaedah ini sebagai satu langkah alternatif dalam membekalkan sumber air bersih kepada penduduk. Kawasan kajian yang terletak di Pulau Langkawi iaitu Kampung Padang Lunas telah mengalami sistem catuan air yang bermula pada jam 12 malam sehingga jam 4 pagi. Tujuan catuan air ini dijalankan untuk menjimatkan kegunaan air harian bagi kampung tersebut. Faktor catuan air ini berlaku adalah disebabkan oleh Pulau Langkawi merupakan salah satu daerah yang mempunyai bekalan air yang tidak mencukupi. Oleh itu, satu inisiatif telah diusahakan dengan mewujudkan sistem Aplikasi RH bagi menguruskan air hujan dan menghasilkan sistem litar bagi mengawal keluar masuk air hujan serta mengenalpasti keberkesanan sistem Aplikasi RH di Kampung Padang Lunas, Langkawi. Kaedah pemantauan keluar masuk air hujan dihasilkan dengan menggunakan aplikasi yang dihubungkan menggunakan paparan di dalam telefon bimbit. Di dalam aplikasi tersebut segala data kemasukan dan pengurangan air hujan di dalam tangki serta penutupan injap selepas jam 12 malam sehingga jam 4 pagi akan dipantau dengan baik. ini dapat memberikan bekalan air secara berterusan kepada penduduk. Hasil daripada kajian yang dilaksanakan menunjukkan bahawa 82.5% setuju bahawa kegunaan sensor pada tangki memudahkan pemantauan paras air dalam tangki serta penyaluran air mengikut tempoh yang ditetapkan dan 90% setuju mengatakan bahawa aplikasi ini mudah untuk digunakan. Secara konklusinya, projek yang dibangunkan merupakan satu usaha yang dapat mengatasi masalah sekatan air yang berlaku di Kampung Padang Lunas, Langkawi.

Kata kunci: Aplikasi RH, air hujan, aplikasi, litar

1. Penyataan Masalah

Di perkampungan yang terletak di Pulau Langkawi iaitu Kampung Padang Lunas telah mengalami sistem catuan air yang bermula pada jam 12 malam sehingga jam 4 pagi. Tujuan catuan air ini dijalankan untuk menjimatkan kegunaan air harian bagi kampung tersebut. Faktor catuan air ini dilaksanakan disebabkan Langkawi merupakan salah satu daerah yang mempunyai bekalan air yang tidak mencukupi dan kekurangan pembekalan air mentah dari sungai untuk dibekalkan ke dua loji rawatan air di Langkawi. Gangguan bekalan air berlaku adalah disebabkan berlakunya pengurangan operasi di Loji Rawatan Air (LRA) di Padang Saga Dua dan Padang

Saga Tiga. Permasalahan ini berlaku telah lama dan tidak diselesaikan oleh kerajaan Negeri Kedah.

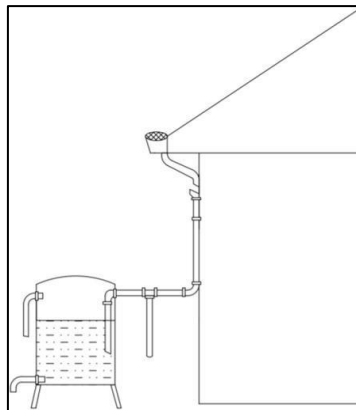
2. Objektif

Produk ini telah direka untuk mencapai objektif berikut:

- i. Menghasilkan sistem litar untuk Sistem Aplikasi RH.
- ii. Mewujudkan Sistem Aplikasi RH bagi pengurusan paras air di dalam tangki.

3. Diskripsi Produk

Kajian berkenaan taburan hujan di kawasan kajian dikaji sebelum tangki simpanan air hujan dibina untuk membolehkan air hujan yang ditadah mencukupi untuk disalurkan kepada pengguna. Rekabentuk tangki ini perlu mengambil kira taburan hujan kerana terdapat juga bulan yang kemarau dan air hujan tidak dapat ditadah untuk disimpan. Rajah 1 menunjukkan tangki air yang telah direka bagi tujuan simpanan air hujan. Air yang ditadah di dalam lorong yang disediakan sepanjang genting atau bumbung rumah akan disalurkan ke tangki yang disediakan diatas tanah bagi mengumpul air hujan.



Rajah 1. Menunjukkan autocad tangki simpanan air hujan untuk menyimpan air.

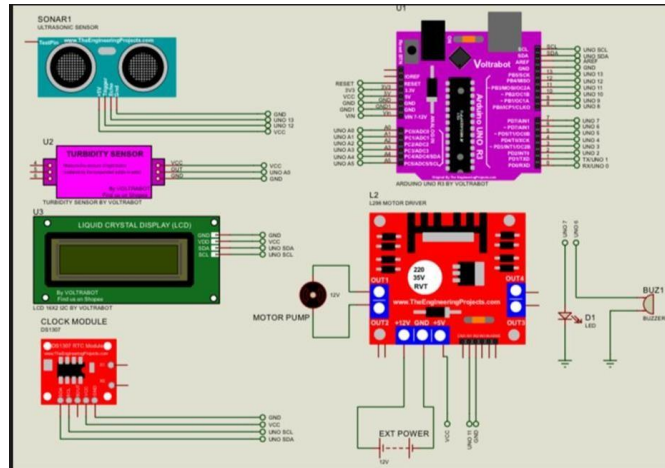
4. Impak Produk

Produk ini memberi beberapa manfaat kepada pengguna seperti berikut:

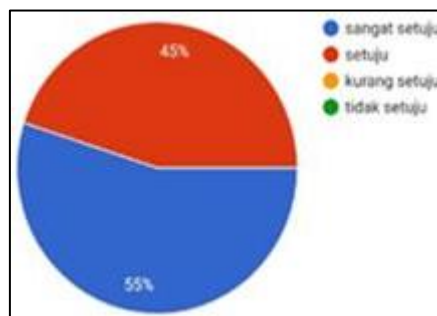
- a) Pengguna tidak keputusan air semasa catuan air dilaksanakan
- b) Pengguna dapat menjimatkan pembayaran bil air
- c) Pengguna dapat menggunakan aplikasi yang boleh di pantau melalui telefon bimbit, dan
- d) Pengguna lebih yakin dalam penggunaan teknologi

5. Gambar Produk

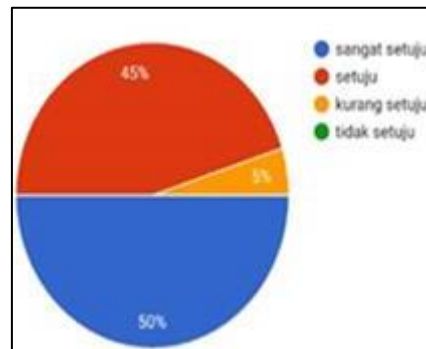
Rajah 2 menunjukkan lukisan skematik berkaitan dengan komponen litar. Penggunaan litar ini bagi mengesan nilai pH air, turbidity, kadar alir dan juga takat air di dalam tangki. Takat air di dalam tangka perlu dipantau bagi mengelakkan penduduk keputusan air sepanjang masa di antara pukul 12 tengah malam sehingga 4 pagi.



Rajah 2. Lukisan skematik berkaitan dengan komponen litar



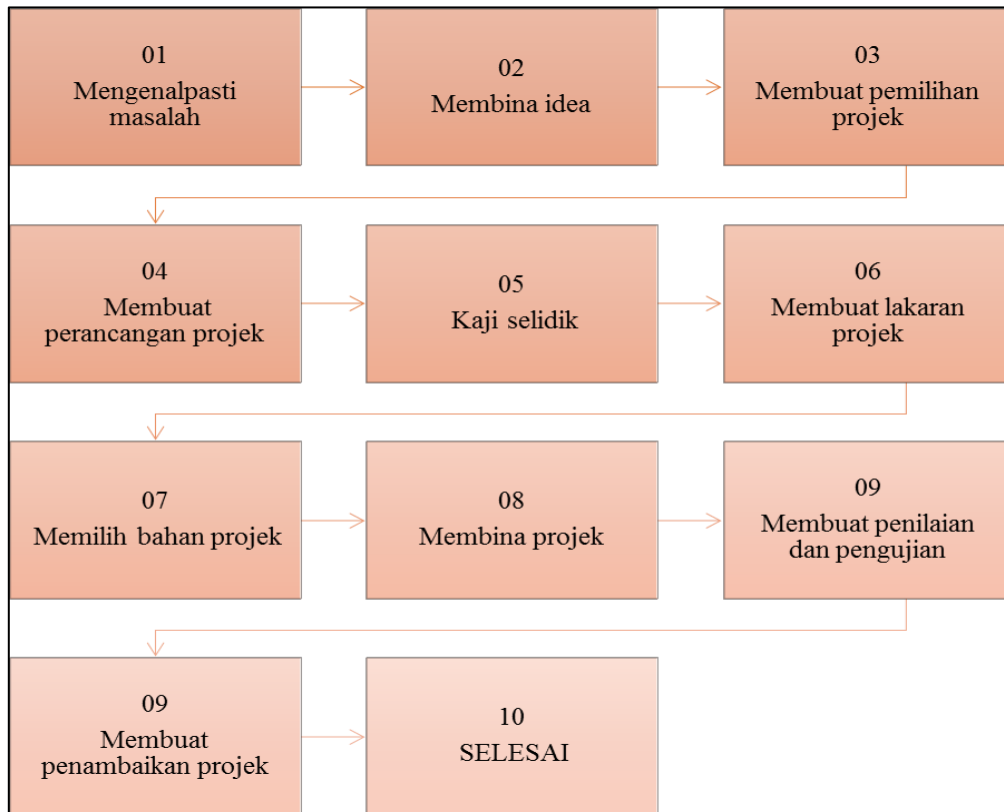
Rajah 3. Soalan berkenaan tangki Aplikasi RH di Kampung Padang Lunas



Rajah 4. Soalan berkenaan keyakinan penggunaan Aplikasi RH dalam menguruskan air hujan di Padang Lunas.

Rajah 3 dan 4 menunjukkan analisis soal selidik menunjukkan bahawa penggunaan litar terhadap Aplikasi RH secara signifikan membantu memudahkan responden bagi mengetahui keadaan di dalam tangki. Oleh yang demikian, dengan adanya aplikasi ini yang telah dilengkapi dengan litar, membolehkan responden dapat membaca pada LCD bagi mengetahui nilai paras air serta kekotoran air di dalam tangki simpanan air hujan. Seterusnya, responden juga bersetuju bahawa litar terhadap Aplikasi RH ini ditambahbaik dengan pelaksanaan aplikasi yang berhubung dengan litar. Selain itu, responden juga bersetuju tentang kedudukan yang sesuai untuk tangki Aplikasi RH, malah responden juga bersetuju bahawa dengan menjalankan Aplikasi RH di Kampung Padang Lunas, kerana hasil dari tadahan air hujan ini dapat menyelesaikan masalah berkaitan air yang dihadapi oleh penduduk Kampung Lunas. Hasilnya, kemudahan bagi responden juga akan terjamin apabila menggunakan buzzer dan

LED pada litar yang berfungsi sebagai memberi isyarat bunyi dan lampu menyala kepada pengguna bahawa air di dalam tangki berkurang.



Rajah 5. Carta alir mereka bentuk tangka simpan dan aplikasi

Rajah 5 menunjukkan carta alir bagi objektif inovasi RH untuk mengenalpasti keberkesanan sistem ini terhadap setiap rumah di Kampung Padang Lunas, Langkawi. Inovasi ia dapat membantu penduduk kampung sekira berlaku masalah gangguan air pada jam 12 malam hingga 4 pagi. Projek ini dimulakan dengan mengenalpasti masalah berkaitan projek yang akan dijalankan. Langkah yang seterusnya ialah membuat kaji selidik dan membuat lakaran kasar projek. Hal ini bagi memudahkan proses semasa memilih bahan projek serta kerja membina projek. Bagi menambah baik aplikasi yang dibangunkan soal selidik dilaksanakan bagi melihat komen-komen dari pengguna.

6. Kesimpulan

Kesimpulannya, Aplikasi RH dapat berfungsi dengan baik dan berhasil dalam menyelesaikan masalah penduduk Kampung Padang Lunas. Seterusnya, produk ini juga mendapat sambutan yang sangat memberangsangkan oleh sesetengah penduduk kampung. Aplikasi ini dapat menghasilkan dengan kos yang rendah dan dapat dimiliki oleh setiap penduduk. Akhir sekali, projek ini adalah salah satu produk yang harus dinaik taraf dan digunapakai oleh semua masyarakat agar kita semua tidak terlalu bergantung kepada bekalan air mentah. Hal ini kerana projek ini dapat memberikan manfaat kepada masyarakat di Malaysia. Penghasilan produk ini juga mampu meningkatkan kemahiran pelajar untuk mewujudkan inovasi yang berasaskan IoT (Internet Of Things).

Rujukan

- [1] Annuar, S. S. (2016). Tuaeian hujan bantu atasi gangguan bekalan air. Bharian.Com. <https://www.bharian.com.my/bhplus-old/2016/02/128780/tuaeian-hujan-bantu-atasi-gangguan-bekalan-air>
- [2] Di, S., Perumahan, K., Meryam, S., Musa, S., Husin, H. W., Shafii, H., & Pengurusan
- [3] F. (2017). Aplikasi Sistem Penuaian Air Hujan (SPAH) di kawasan perumahan.
- [4] *Journal of Techno Social*, 9(2), 1–18.
- [5] Dokumen.Tips. (2019). *Bab 2 _ Kajian Literature (2)*. Dokumen.Tips. <https://dokumen.tips/documents/bab-2-kajian-literature-2.html> Fauzan Hardi. (2019). *Kaji Selidik Kesan Gangguan Bekalan Air Kepada Pengguna Di Selangor - MMDP Project*. Scribd.Com <https://www.scribd.com/document/419712509/Kaji-Selidik-Kesan-Gangguan-Bekalan-Air-Kepada-Pengguna-Di-Selangor-MMDP-Project>
- [6] Abdullah, M. F. (2019). Isu Dan Masalah Bekalan Air Domestik Pada Pru14 (The Issue And Problems Of Domestic Water Supply On Ge2018). *Asian Journal Of Environment, History And Heritage*, 3(1)

REKA BENTUK PEMBANGUNAN ALAT BAHAN BANTU PENGAJARAN: DIGITAL SYSTEM LAB KIT

**Md Razak bin Daud*, Shukri bin Zakaria, Mohd Iqbal Syazwan bin Azizan, Wan
Nor Shela Ezwane binti Wan Jusoh, Nur Azrina binti Azlan**

Mechanical Engineering Department, Tuanku Sultanah Bahiyah Polytechnic, 09700
Kulim, Kedah, Malaysia

**Corresponding author e-mail address: mdrazak@ptsb.edu.my*

ABSTRAK

Dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran (PdP), tidak dapat di nafikan terdapat masalah dalam melaksanakan proses tersebut di mana pensyarah dan pelajar tidak mempunyai peralatan atau alat bantu Pdp yang sesuai dalam melakukan demonstrasi teori dan juga kerja amali. Oleh itu, bagi memenuhi keperluan tersebut. Digital system lab kit (DSLK) merupakan satu alat bantu pengajaran dan pebelajaran yang menggunakan perisian pengaturcaraan arduino. Kajian ini menggunakan pendekatan SCAMPER iaitu singkatan kepada *substitute (S), combine (C), adapt (A), modify (M), put to other uses (P), eliminate (E), dan rearrange (R)*. Dengan pendekatan ini. Dslk merupakan alat bantu yang di dihasilkan daripada penambahbaikan rekabentuk secara manual dan langkah pengurangan kertas. Dslk ini membolehkan pengguna/pelajar mengawal operasi logik di samping dapat membaca teori sambungan litar serta mengenalpasti setiap masukan dan keluaran kaki pin. Penghasilan DSLK diharap dapat memupuk pemikiran kreatif serta menarik minat pelajar dan seterusnya mengukuhkan kefahaman dalam pembelajarn system digital. Penggunaan dslk ini juga diharap dapat mengurangkan dan menjimatkan kos selenggara, masa dan sumber manusia serta mengelakkan berlakunya pembaziran kerosakan komponen kawalan digital. ia juga sangat jimat tenaga, lebih ringan serta mesra pengguna dan berfokus kepada subjek digital system di semua peringkat menengah dan pengajian tinggi. Dapatan pengguna menunjukkan pelaksanaan pembelajaran yang lebih efektif dan mampu memberikan kesan positif kepada motivasi dan pencapaian pelajar dari segi teori dan praktikal dalam pembelajaran system digital.

Kata kunci: Scamper, ABBM, Sistem DigitalMechanical

1. Pendahuluan

Penggunaan Alat bahan bantu mengajar (ABBM) dapat mempercepatkan maklumat teori serta praktikal kepada pelajar berkaitan dengan perkara yang sedang dan akan dipelajari. Penggunaan alat dan bahan bantu mengajar ABBM amat menyumbang kepada pencapaian pelajar dan memudahkan wargapendidik. Adalah amat digalakkan pembangunan ABBM adalah selamat serta dapat menjadikan suasana pengajaran dan pembelajaran yang dinamik dan berteknologi.

Justeru itu adalah penting bagi pelajar dilengkapi dengan pengetahuan serta kemahiran dalam membangunkan bahan alat bantu interaktif yang berasaskan masalah yang diberikan. Terdapat pelbagai cara yang digunakan oleh setiap

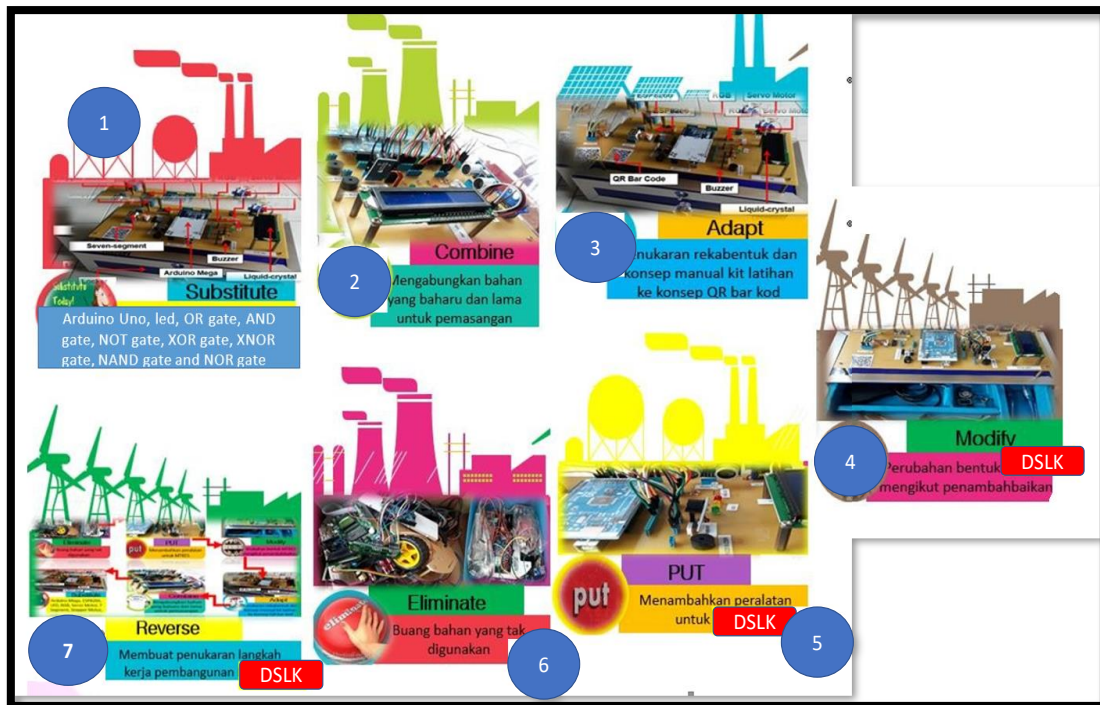
pensyarah untuk menghasilkan satu proses pengajaran dan pengajaran yang berkesan. Salah satu cara yang amat penting adalah melalui penggunaan alat dan bahan bantu mengajar (ABBM). Alat bantu mengajar boleh menimbulkan rangsangan dan keinginan pelajar untuk mengetahui lebih mendalam tentang sesuatu pengajaran dan juga boleh menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan berkesan.

Masalah kekurangan alat bahan bantu mengajar menyebabkan sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) kurang difahami [1,2]. Dapatan kajian lepas menunjukkan kesan penggunaan ABBM dapat meningkatkan kefahaman teori serta merangsang kreativiti pelajar[3-5] . Kajian ini adalah melihat penambahbaikan pembangunan alat bahan bantu mengajar menggunakan pendekatan SCAMPER (substitute (S),combine (C), adapt (A), modify (M), put to other uses (P), eliminate (E), dan rearrange (R)) dalam Kursus Sistem Digital. Keperluan ABBM ini dalam sesi Pdp pelajar yang mengambil subjek atau kursus digital di semua peringkat khususnya kursus diploma mekatronik di Politeknik.

2. Kaedah Rekabentuk DSLK: SCAMPER

Kaedah penciptaan ABBM system digital (DSLK) ini telah dikembangkan dengan meneroka idea-idea yang kreatif dengan menggunakan kaedah S.C.A.M.P.E.R untuk langkah pembangunan ABBM DSLK. Berdasarkan Rajah 1 tujuh langkah utama SCAMPER. Proses pembangunan DSLK adalah bermula dengan idea penambahbaikkkan dari ABBM digital 1, merekabentuk 2D dan 3D, melakukan simulasi litar, membangunkan litar PCB dan mengintegrasikan perkakasan dan juga perisian. Seterusnya melakukan pengujian ke atas tujuh asas logic gate bagi memastikan tiap sambungan dan fungsinya adalah mengikut Jadual Kebenaran setiap gate. Pengujian ini dilakukan ke atas sambungan Boolean Operation iaitu OR gate, AND gate, NOT gate, XOR gate, XNOR gate, NAND gate and NOR gate. Pengujian juga di lakukan kepada sambungan Sequential Logic seperti JK Flip Flop, T Flip Flop, D Flip Flop dan SR Flip Flop. Seterusnya membangunkan kod QR bagi membolehkan pelajar mengakses nota sambungan dengan mudah.

Hasil pembangunan DSLK mempunyai ciri yang mudah alih serta berteknologi. Pendekatan ini dihat satu langkah yang baik kearah mengurangkan penggunaan kertas dalam pembelajaran. Reka bentuk ABBM DSLK menampilkan ciri selamat dan mesra alam , dimana helaian makmal ditukar menggunakan papan yang dapat digunakapakai semula seperti rajah 2.



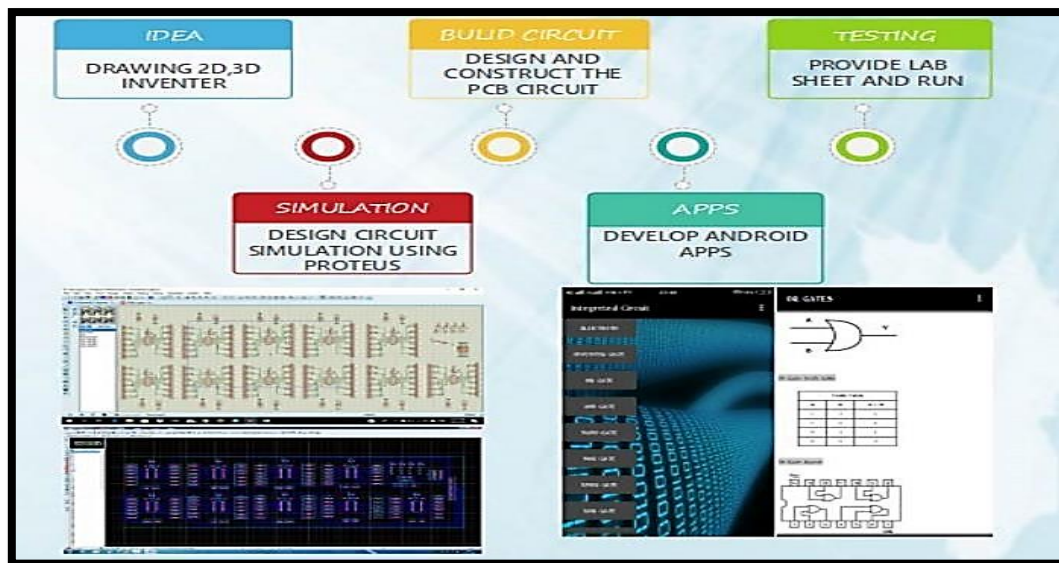
Rajah 1. Tujuh langkah utama SCAMPER (Proses pembangunan DSLK)



Rajah 2. Rekabentuk papan makmal serta QR code

3. Analisa Keputusan

DSLK dibangunkan dengan menggunakan sesi percambahan minda dan penerokaan idea-idea kreatif. Seterusnya juga mengaplikasikan teknik rekabentuk S.C.A.M.P.E.R dalam penambahbaikan ABBM ini. Beberapa fasa ujian dilakukan untuk mendapatkan spesifikasi dan fungsi rekabentuk DSLK sehingga ianya berjaya digunapakai. Hasil keseluruhan DSLK ini berjaya memberi kesan dan impak yang besar terhadap masa pelaksanaan amali bagi pensyarah, penjimatan kos perolehan Aset jabatan dan peningkatan kemahiran pelajar. Dengan wujudnya rekacipta ini masalah berkaitan alat bantuan pengajaran dan pembelajaran teknikal yang besar dan mahal dapat di atasi.



Rajah 3. Paparan Android mengawal DSLK

DSLK merupakan satu alat bantu PdP yang menggunakan perisian pengaturcaraan Arduino dan juga mengaplikasikan pengantaramuka menggunakan perisian MIT App Inventor sebagai medium untuk menghubungkan Bluetooth dan aplikasi Android yang diprogramkan. Ianya juga dilengkapi dengan aplikasi android (Rajah 3) yang membolehkan pelajar mengawal operasi logik menggunakan telefon pintar di samping pelajar dapat membaca teori sambungan litar dan mengenalpasti setiap masukan dan keluaran kaki pin. Ia juga sangat mesra pengguna dan berfokus kepada subjek Digital System.

4. Kesimpulan dan cadangan

Pembangunan ABBM DSLK dapat digunapakai serta memberi kemudahan kepada pensyarah dan pelajar. Ciri ABBM ini ringan, dan mudah di kendalikan, mesra pengguna dan menepati silibus Digital System bab Boolean Operation dan Sequential Logic. Rekabentuk DSLK dilihat dapat menggalakkan penglibatan pelajar dan pengajar semasa menjalankan amali nanti. DSLK adalah ABBM yang dapat menjimatkan masa, sumber dan kos kerana tidak memerlukan penyelenggaraan daripada pihak luar dan menjimatkan masa pensyarah dan pelajar untuk menjalani amali. Secara keseluruhan pelaksanaan PdP dengan DSLK dilihat lebih efektif dan mampu memberikan kesan positif kepada motivasi dan pencapaian pelajar dari segi teori dan praktikal.

ABBM DSLK telah mengalami beberapa fasa penambahbaikan berdasarkan maklumbalas daripada pengguna iaitu pelajar dan pensyarah dan akan sentiasa membuat penambahbaikan bagi mengembangkan penggunaannya secara menyeluruh dan dapat dimanfaatkan oleh seluruh warga politeknik dan kolej komuniti serta komuniti tempatan. Antara cadangan penambahbaikan adalah

- i. Merekabentuk litar menggunakan surface mount iaitu komponen yang digunakan lebih kecil, dan menggunakan litar double layer pada PCB bagi mendapatkan alat inovasi yang lebih praktikal.
- ii. Penggunaan LCD 16x2 ditukarkan kepada LCD skrin sentuh. Penggunaan skrin sentuh adalah lebih mudah untuk pelajar melihat penyambungan asas litar dan mencuba secara virtual sebelum memulakan amali kerja tangan.

- iii. Menambahkan bateri yang boleh dicas semula untuk memastikan alat ini beroperasi walaupun dengan ketiadaan sumber elektrik.

Rujukan

- [1] Yusoff, Muhammad Hazri (2019). Pembangunan control system trainer sebagai alat bahan bantu mengajar (ABBM) bagi kursus control system di kolej vokasional
- [2] Isa, N. S., & Ma'arof, N. N. M. I. (2018). Keberkesanan penggunaan grafik berkomputer sebagai alat bahan bantu mengajar dalam kalangan pelajar reka bentuk dan teknologi. *Sains Humanika*, 10(3-3)
- [3] Basiron, I. (2012). *Kesan kaedah pengajaran multimedia interaktif dalam pengajaran seni visual* (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia)
- [4] Nadzar, F. N. M. (2022). Persepsi Pelajar terhadap Penggunaan Alat Bantu Mengajar Sifir Pita Ukur dalam Membantu Kemahiran Membaca Tali Pita Ukur: Students' Perceptions towards the use of Teaching Tools Tape Measurement in Helping the Skills of Reading Tape Measure Strings. *International Journal of Advanced Research in Future Ready Learning and Education*, 28(1), 30-42
- [5] Hashim, H. F. M. (2021). Penggunaan Easy Learning Kit (Elk): Refrigerator System Bagi Pelajar Sijil Teknologi Penyjukan Dan Penyamanan Udara (Spu) Di Kolej Komuniti Hulu Langat (Kkhl). *International Journal Of Humanities Technology And Civilization*, 83-92

Northern Journal of Innovation and Engineering Application (NJIEA) 2022, Vol 1

ISSN 2976-2766



9 772976 276000