

ALAT SIMPANAN FINGERPRINT LOCKABLE

MULTI-FUNCTION CASE (FLM)

Nur Shahira Erna binti Abdull Rahim
Rossilawati binti Sulaiman

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Tajuk projek ini dipilih bertujuan membangunkan sebuah alat Internet Pelbagai Benda (IoT) yang dilengkapi dengan fungsi imbasan biometrik sebagai ciri keselamatan. Alat yang dikenali sebagai *Fingerprint Lockable Multi-function case (FLM)* berfungsi sebagai alat menyimpan barangan peribadi atau berharga dengan saiz yang kecil dan diperbuat daripada plastik tebal yang berkualiti. Rata-rata individu berasa was-was untuk meninggalkan barangan berharga di rumah dan membawanya dalam beg galas setiap kali meninggalkan rumah. Akan tetapi, mereka tidak menyedari bahawa beg galas atau mana-mana beg tanpa fungsi keselamatan memberi peluang kepada para peragut untuk melakukan jenayah. Oleh itu, alat mudah alih pelbagai guna ini diperkenalkan bagi memenuhi keperluan pengguna selain menjaga keselamatan barangan peribadi mereka. Alat ini yang bersaiz kecil, ringan dan kalis air dapat memudahkan pengguna membawanya dan dapat digunakan dalam tempoh masa yang lama. Fungsi imbasan cap jari pula merupakan alat keselamatan yang paling berkesan kerana ia bukan sahaja memerlukan cap jari seseorang yang unik dan berbeza-beza, bahkan sukar ditiru dan lebih pantas penggunaannya. Projek ini menggunakan metodologi air terjun supaya proses mereka cipta alat ini dapat berjalan dengan lancar secara berperingkat dan memastikan FLM case dapat memenuhi ciri-ciri yang diperlukan oleh pengguna. Alat ini bertujuan dapat mencapai objektif yang disasarkan seterusnya memberi kepuasan kepada para pengguna.

1 PENGENALAN

Fingerprint Lockable Multi-function case atau FLM case ialah sebuah alat mudah alih yang diperbuat daripada plastik tebal yang anti-*shock* dan anti-lasak serta mempunyai pengecaman cap jari. Sifatnya yang kecil, ringan dan kalis air sesuai untuk dibawa kemana sahaja dan digunakan dalam jangka masa panjang. Alat pelbagai guna ini boleh digunakan untuk menyimpan barangan berharga seperti wang, telefon pintar, kad-kad penting seperti kad pengenalan diri dan kad debit dan barangan perhiasan emas termasuk

barangan peribadi kecil seperti pemacu pena (*pendrive*) dan buku nota kecil. Keistimewaan FLM *case* ialah, ia dilengkapi dengan aspek keselamatan, pengecaman cap jari. Hanya pemilik sahaja boleh membuka FLM *case* mereka dalam apa jua keadaan contohnya, jika alat ini dicuri oleh peragut. Penggunaan plastik yang tebal sebagai bahan mereka cipta alat ini menjadikan ia lebih selamat dan tahan lama. FLM *case* mempunyai kelebihan lain iaitu sesuai untuk semua peringkat umur dan jantina, menjimatkan kos sekaligus memudahkan pengguna. Oleh itu, pengguna dapat menyimpan barangan peribadi mereka secara selamat dan mudah.

2 PENYATAAN MASALAH

Beberapa masalah sering wujud dalam golongan muda, tua, lelaki atau perempuan dalam menjaga dan menyimpan barangan peribadi mereka. Antaranya, penggunaan beg tangan atau beg gelas tanpa sokongan alat keselamatan membolehkan barangan peribadi mereka mudah hilang atau diragut. Dompot berzip jenis kulit pula bukan sahaja mudah rosak, luntur atau koyak, bahkan melambatkan proses penyimpanan atau pengeluaran duit atau kad di dalamnya. Selain itu, sesetengah pengguna memerlukan dompet, sarung telefon pintar dan pemegang kad (*cardholder*) untuk menyimpan semua barangan tersebut dalam satu bekas penyimpanan supaya dapat menjimatkan duit, ruang dan tenaga mereka.

Oleh itu, FLM *case* mempunyai pengecaman cap jari bagi menjaga barangan peribadi pengguna dengan baik dan selamat. FLM *case* hanya memerlukan cap jari pemilik untuk membolehkannya dibuka. Selain itu, alat ini diperbuat daripada plastik tebal yang tidak akan bocor, koyak atau basah dengan mudah. Ianya bersifat kalis air, berkualiti tinggi dan boleh digunakan dalam jangka masa panjang. Membuka alat ini hanya dengan cap jari dan menutupnya dengan satu tolakan sahaja boleh memudahkan penggunaannya. Seterusnya, pengguna tidak lagi membazir duit dan masa mereka untuk membeli semua keperluan untuk menyimpan setiap barangan yang berlainan. FLM *case* ini merupakan alat pelbagai guna yang sesuai untuk menyimpan semua barangan peribadi kecil seperti telefon pintar, duit dan barangan perhiasan emas.

3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif projek ini adalah seperti berikut:

1. Mereka bentuk alat mudah alih yang mempunyai pengecaman biometrik cap jari untuk menyimpan barang peribadi dengan lebih selamat.
2. Membangunkan alat simpanan pelbagai guna yang direka bentuk kecil dan ringan bagi memudahkan pengguna membawanya kemana sahaja. Bahan plastik berkualiti yang digunakan untuk alat ini membolehkan ia digunakan dengan lebih lama.

4 METOD KAJIAN

Berdasarkan penghasilan FLM *case*, metodologi yang dapat dikaitkan iaitu model air terjun atau *waterfall*. Pada peringkat awal, perkara penting yang mesti dilakukan ialah membuat perancangan projek. Mengenalpasti tujuan, masalah-masalah yang dapat dikaitkan, penyelesaian, skop dan objektif projek ini dijalankan. Seterusnya, membuat analisis dan mengenalpasti kelemahan yang terdapat pada alat yang sudah sedia ada supaya rekaan yang ingin dihasilkan dapat memenuhi keperluan dan kehendak pengguna. Fasa mereka bentuk pula iaitu menyediakan komponen-komponen yang diperlukan dan menghasilkan FLM *case* seperti yang telah dirancang. Seterusnya, kita perlu membina dan menguji alat ini secara keseluruhan untuk memastikan ia bebas daripada sebarang kesalahan dan memenuhi ciri-ciri yang ditetapkan.

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini melibatkan proses mengenalpasti masalah, objektif, persoalan kajian dan menentukan skop. Melakukan pengumpulan maklumat dan kajian bagi mendapatkan idea seperti mengkaji alat yang sedia ada. Pada masa kini, pelbagai alat canggih telah direka cipta bagi memenuhi keperluan pengguna dan mempunyai ciri keselamatan yang baik untuk menyimpan sesuatu barangan yang berharga. Pelbagai komponen keselamatan yang cuba dihasilkan seperti Rajah 1 (a), (b) dan (c) di bawah.



Rajah 1 Ciri-ciri alat simpanan sedia ada

Tujuan utama alat-alat ini dihasilkan pastinya untuk melindungi barangan peribadi dengan lebih baik. Namun, ciri-ciri keselamatan ini masih boleh diakses oleh sesiapa lebih-lebih lagi sekiranya pemilik leka untuk menjaganya. Dari aspek lain, isi kandungan di dalam alat simpanan yang telus pasti dapat dilihat dan diketahui manakala jika diperbuat daripada kayu pula agak berat untuk dibawa kemana-mana. Oleh itu, FLM case bukan sahaja mempunyai ciri fizikal yang kecil, ringan dan berkualiti, tetapi dapat melindungi barangan peribadi dengan lebih terjamin. Pengecaman biometrik cap jari mampu menjaga barangan berharga dalam apa jua keadaan. Alat mudah alih yang pelbagai guna ini dapat menjimatkan kos sekaligus diperbuat daripada plastik tebal yang legap, anti-*shock* dan kalis air.

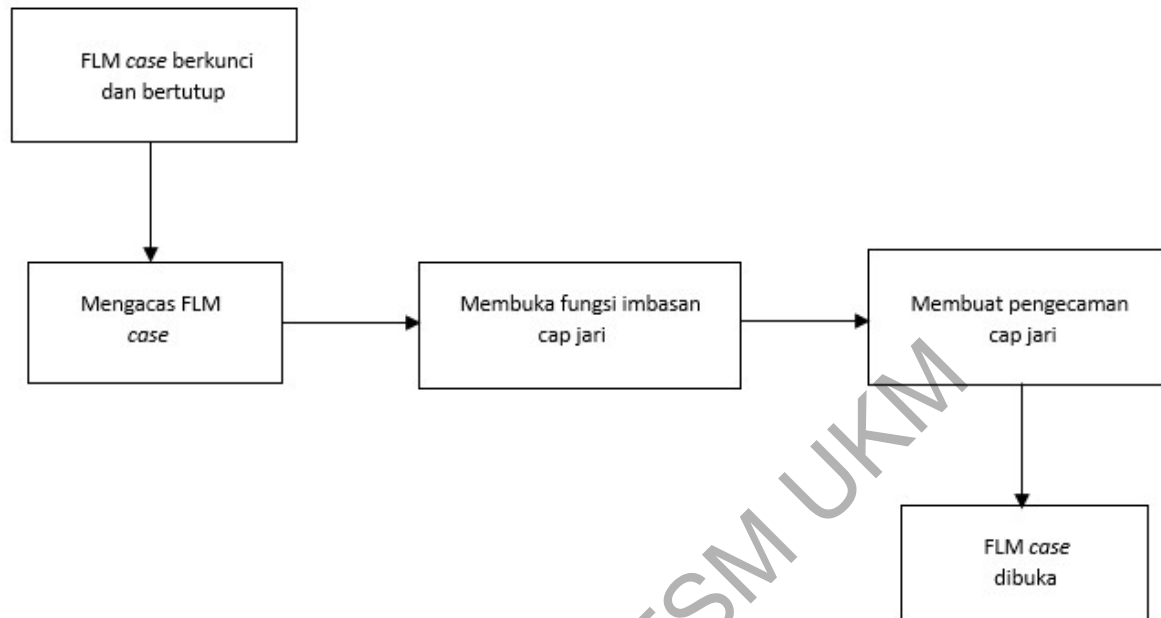
4.2 Fasa Analisis

Fasa ini melibatkan analisis mengenai pengumpulan maklumat dalam fasa perancangan. Menganalisis kesesuaian perkakasan dan perisian berdasarkan ciri-ciri alat mudah alih yang dirancang juga dijalankan untuk memastikan bahan-bahan yang sedia ada sesuai untuk mereka cipta alat mudah alih ini. Seterusnya, membuat analisis dengan mengambil kira kesesuaian topic dan menilai kepentingan serta keperluan alat ini kepada para pengguna.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk pula melibatkan rekaan bentuk dan visualisasi objek. Permodelan 3D *Fingerprint Lockable Multifunction case* dibuat menggunakan aplikasi *SketchUp Make 2017* supaya reka bentuk fizikal dapat dilihat dengan lebih jelas dan difahami. Bagi membuat penyambungan komponen atau perkakasan, gambar rajah litar dihasilkan sebagai rujukan

untuk memudahkan proses penyambungan dilakukan. Seterusnya, alat mudah alih pelbagai guna ini menggunakan corak rekaan *Pipe-Filter*. Rajah 2 di bawah menunjukkan proses mudah dalam menggunakan FLM case.



Rajah 2 Corak rekaan *Pipe-Filter* bagi FLM case

4.4 Fasa Pengujian

Fasa ini melibatkan pengujian terhadap alat mudah alih dari segi fungsi dan rekaan fizikal berdasarkan fasa reka bentuk. Sekiranya tidak memenuhi objektif, penambahbaikan dan penyelarasan perlu dijalankan.

Objektif pengujian dari segi komponen atau sistem:

- Memastikan *Fingerprint Reader Sensor* dapat menerima data cap jari pengguna sebaik sahaja pengguna mengecam cap jari mereka.
- Menjaga keselamatan barangan peribadi pengguna dengan fungsi *SG90 Servo* dimana ia akan automatic mengunci FLM case apabila alat mudah alih ini ditutup.
- Mengawal keadaan dan fungsi *Fingerprint Reader Sensor* menggunakan *SPDT ON-OFF Toggle Switch* dimana fungsi kecaman cap jari dihidupkan melaluinya.

Objektif asas dari segi keperluan dokumen atau algoritma:

- Memenuhi keperluan pengguna untuk memiliki alat mudah alih penyimpanan barang yang selamat dan efisien untuk barangan berharga mereka.
- Merekacipta alat mudah alih pelbagai guna yang sesuai untuk semua peringkat umur dan jantina kerana ciri-cirinya yang ringan dan mudah digunakan.
- Memberi isyarat kepada pengguna bahawa data cap jari mereka adalah betul apabila *WS2812b Programmable LEDx* menyala selepas membuat pengecaman cap jari.

Perkakasan dan perisian untuk mereka cipta alat ini harus dipilih dengan teliti supaya ia dapat berfungsi dengan lancar dan menyokong rekaan alat mudah alih ini dengan fungsi-fungsinya. Pemilihan perkakasan yang salah dan perisian yang tidak bersesuaian boleh menjejaskan pembangunan projek. Spesifikasi keperluan perkakasan dan perisian yang sudah dirancang adalah seperti berikut:

Keperluan perkakasan dan perisian:

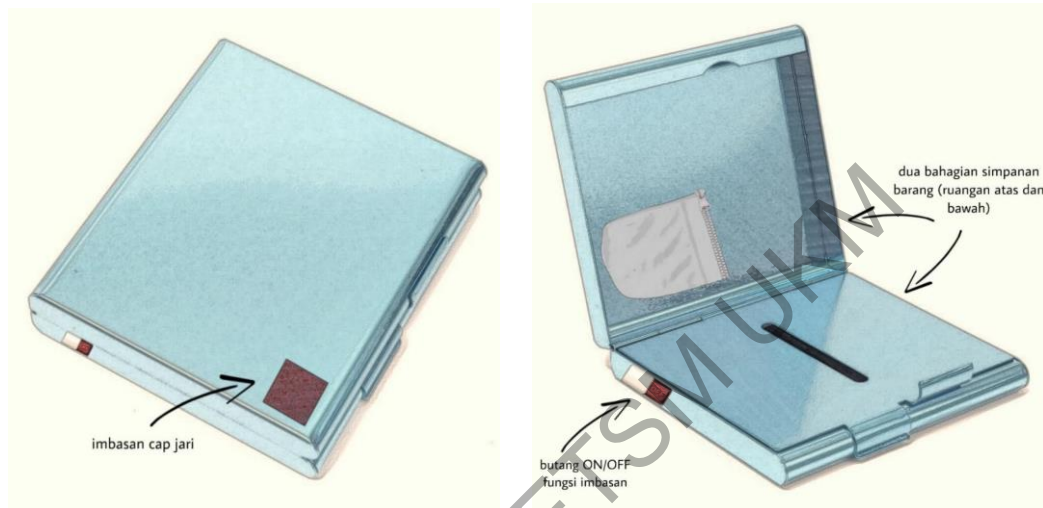
- Menggunakan komponen keselamatan yang lebih selamat, *Fingerprint Reader Sensor* supaya pemilik boleh membuka alat ini dengan cap jari mereka sahaja.
- Alat ini menggunakan perkakasan *PCB Mount Tactile Switch Round* untuk memudahkan penggunaannya sekaligus menjimatkan masa semasa mengunci atau menutup semula alat ini berbanding alat simpanan berzip dan sebagainya.
- *USB Rechargeable Powerbank 2200ma* sebagai sumber kuasa yang tahan lama, mudah dibawa dan ringan.
- *FLM case* juga mempunyai butang ‘on/off’ untuk menghidupkan fungsi pengecaman cap jari terlebih dahulu sebelum mengesahkannya.
- Untuk perisian, *FastLED* digunakan pada *Arduino IDE* untuk kelancaran semasa mengecam cap jari pada alat mudah alih ini.
- *SketchUp Make 2017* pula digunakan bagi menghasilkan rekaan 3D bagi *FLM case*.

5 HASIL KAJIAN

Bahagian ini menerangkan hasil daripada kajian-kajian yang dibuat dalam mereka cipta *FLM case*. Dalam projek ini, fasa reka bentuk dijalankan menggunakan perisian *SketchUp Make*

2017 untuk mereka bentuk fizikal dan 3D alat mudah alih ini beserta fungsi untuk setiap komponen yang diletakkan terhadapnya. Seterusnya, pengujian terhadap FLM *case* dijalankan sepertimana fasa pengujian. Ia bertujuan untuk melihat fungsi rekaan alat ini adalah sama dan selaras dengan objektif yang telah dirancang.

Penghasilan reka bentuk fizikal alat ini dibahagikan kepada dua iaitu (a)Permukaan hadapan dan (b)Ruangan dalam FLM *case*, seperti Rajah 3 di bawah:



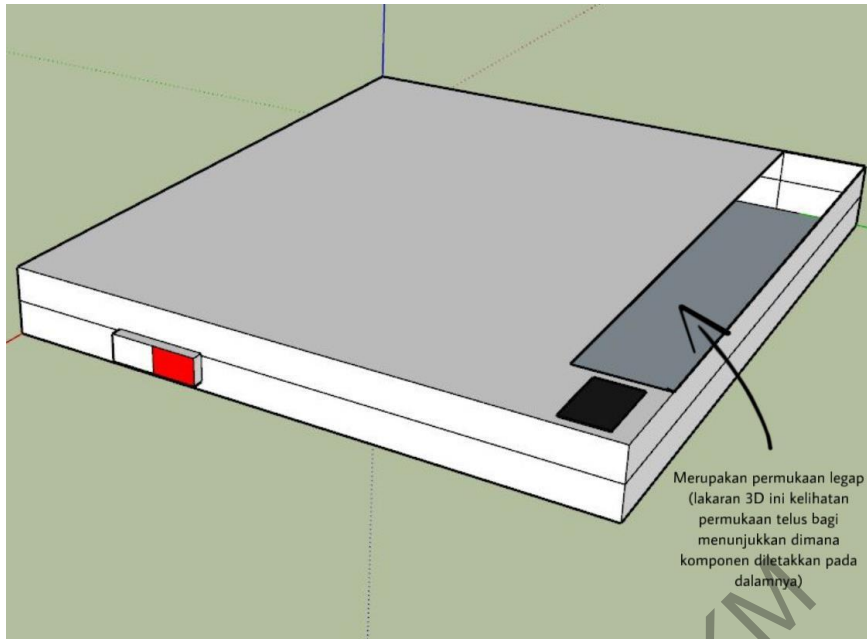
(a) Permukaan hadapan FLM case

(b) Ruangan dalam FLM case

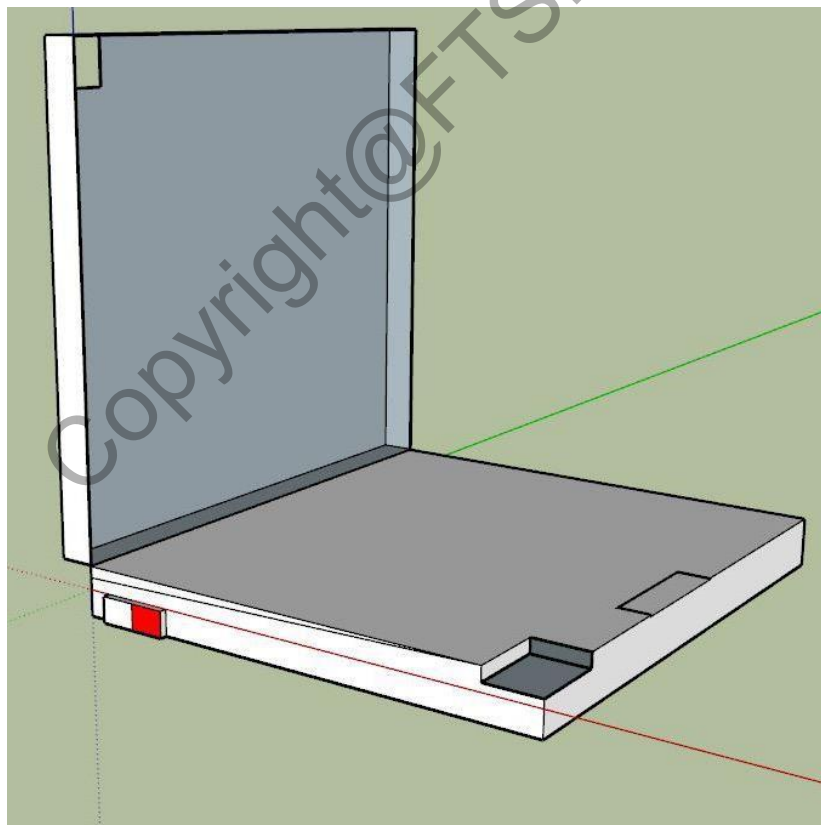
Rajah 3 Reka bentuk fizikal

Berdasarkan reka bentuk fizikal di atas, beberapa ciri tambahan juga dihasilkan seperti ruangan kecil berzip (berwarna kelabu) dalam rajah (b). Penambahbaikan ini dilakukan supaya pengguna lebih mudah dan selamat untuk menyimpan barangan peribadi mereka yang teramat kecil seperti cincin dan syiling.

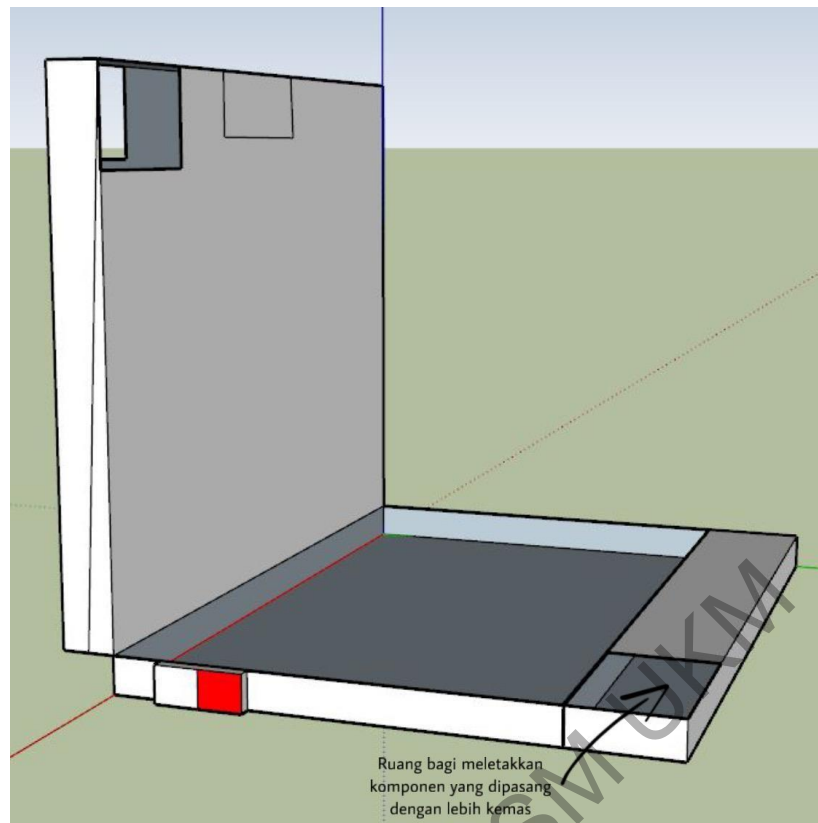
Seterusnya, reka bentuk 3D alat mudah alih ini ditunjukkan dalam Rajah 4 dibawah, bersama tiga bahagian berbeza iaitu dari sisi (a)Permukaan hadapan, (b)Bahagian atas ruang simpanan dan (c)Bahagian bawah ruang simpanan.



(a) Permukaan hadapan FLM case



(a) Bahagian atas ruang simpanan barang



(c) Bahagian bawah ruang simpanan barang beserta sambungan komponen

Rajah 4 Reka bentuk 3D FLM case

Merujuk Rajah 4 di atas, alat mudah alih dapat dilihat dengan lebih jelas dan terperinci dari segi spesifikasi keperluan pengguna, sistem dan perkakasan. Setiap lakaran 3D di atas dapat dilihat kedudukan komponen seperti *Fingerprint Reader Sensor*, *PCB Mount Tactile Switch Round* dan *SPDT ON-OFF Toggle Switch* serta sambungan komponen-komponen yang lain.

Pengujian dijalankan selepas mereka bentuk alat mudah alih bagi memastikan FLM case dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi keperluan pengguna beserta menepati spesifikasi yang sudah ditetapkan. Pada akhir ujian, semua komponen dapat berfungsi dengan baik dan tiada kerosakan berikutan komponen-komponen menyala sebaik sahaja disambung pada komputer riba. Perisian dan algoritma juga sudah disunting dengan betul seperti yang dirancang. Berlaku permasalahan apabila alat perisian dan perkakasan tidak dapat berfungsi bersama dengan baik. Kedua-duanya tidak dapat menjejaki satu sama lain meskipun komponen sudah dihidupkan dan sedia untuk digunakan. Objektif yang dapat dicapai pada akhir pengujian iaitu *SPDT ON-OFF Toggle Switch* dapat mengawal

keadaan dan fungsi *Fingerprint Reader Sensor* sebelum pengguna mengecam cap jari mereka. Selain itu, *FLM case* dapat menerima data cap jari pengguna sebaik sahaja pengguna mengecam cap jari mereka dengan ID ditetapkan. Alat mudah alih ini juga berjaya mengenalpasti cap jari yang dimasukkan. Sekiranya cap jari adalah betul, *Fingerprint Reader Sensor* akan memaparkan ID yang ditetapkan berdasarkan cap jari yang diimbas padanya dengan ketepatan persamaan cap jari tersebut (... *with confidence #number*).

6 KESIMPULAN

FLM case dapat diringkaskan sebagai sebuah alat simpanan bersaiz poket bagi menyimpan barangan peribadi atau berharga seperti telefon pintar, wang, perhiasan emas, pemacu pena, kad-kad peribadi dan sebagainya. Alat ini mempunyai fungsi keselamatan yang efektif melindungi barangan peribadi daripada dicuri, iaitu pengecaman cap jari. Selain menghindari jenayah ragut, *FLM case* juga dapat melindungi barangan daripada kemik, rosak atau basah kerana plastik yang digunakan bersifat kalis air, anti-*shock* dan tahan lasak. Ciri yang telah ditambahbaik dalam alat ini iaitu poket kecil berzip yang diperbuat daripada kain bagi memudahkan pengguna meletakkan barangan peribadi kecil mereka. Ringkasnya, *FLM case* bertujuan menjaga keselamatan dan memudahkan proses simpanan barangan peribadi pengguna.

7 RUJUKAN

Andrew Powell-Morse (April 21, 2017). "Domain-Driven Design - What is it and how do you use it?". Retrieved May 2, 2020.

Bandakkanavar, Ravi, KrazyTech, "Software Requirements Specification with example". (July 4, 2018) [https://krazytech.com/projects/sample-software-requirements-specificationsrs-report airlinedatabase](https://krazytech.com/projects/sample-software-requirements-specificationsrs-report-airlinedatabase)

Devopedia. 2020. "Fingerprinting Algorithms." Version 7, July 23. Accessed 2020-11-24. <https://devopedia.org/fingerprinting-algorithms>

Jeremy S. Cook. 2019. "Protocol for the WS2812B Programmable LED". July 10.

<https://www.arrow.com/en/research-and-events/articles/protocol-for-the-ws2812bprogrammable-led>

Mitek System, "Advantages and Disadvantages of Biometrics". (April 6, 2020)

<https://www.miteksystems.com/blog/advantages-and-disadvantages-of-biometrics>

Random Nerd. 2018. "Guide to Fingerprint Sensor Module with Arduino (FPM10A)"

<https://randomnerdtutorials.com/fingerprint-sensor-module-with-arduino/>

Rony. Habibur, 2017. "A Framework Implementation using Pipe and Filter

Architecture". <https://www.codeproject.com/Articles/1190598/A-Framework-Implementation-using-Pipeand-Filter>

SmartDraw, "Class Diagrams - Learn Everything about Class Diagrams" (Nov 4, 2009).

<https://www.smartdraw.com/class-diagram/>

Visual Paradigm Online Diagrams, 2020. "Component Diagram Example: Online Shop".

<https://online.visual-paradigm.com/diagrams/templates/component-diagram/online-shop/>

Devopedia. 2020. "Fingerprinting Algorithms." Version 7, July 23. Accessed 2020-11-

24. <https://devopedia.org/fingerprinting-algorithms>

David Carty, APPLAUSE (May 25, 2021). "Learn These Key Specialized and

Functional Testing Types" <https://www.applause.com/blog/functional-testing-types-examples>

UTOR (Aug 18, 2020). "Functional Vs Non-Functional Testing: From A to Z" [https://u-](https://utor.com/topic/functional-vs-non-functional#list_title3)

[tor.com/topic/functional-vs-non-functional#list_title3](https://utor.com/topic/functional-vs-non-functional#list_title3)

Adafruit, GitHub. "Adafruit-Fingerprint-Sensor-Library".

<https://github.com/adafruit/Adafruit-Fingerprint-Sensor-Library>

Arduino-libraries, GitHub. "Servo". [https://github.com/arduino-](https://github.com/arduino-libraries/Servo/blob/master/src/Servo.h)

[libraries/Servo/blob/master/src/Servo.h](https://github.com/arduino-libraries/Servo/blob/master/src/Servo.h)

Copyright@FTSM UKM