

PENAMBAHBAIKAN CERMIN PINTAR RASPBERRY PI MENGGUNAKAN PENGESAN RFID

Muhammad Faris Mohd Isham & Azana Hafizah Mohd Aman

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia 43600 UKM Bangi,,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

ABSTRAK

Cermin pintar telah diperkenalkan pada beberapa tahun yang lalu dan sering dilihat sebagai satu kemudahan yang membantu pengguna terutama di dalam rumah. Melihat kepada tahun-tahun sebelum ini, pelbagai peranti pintar telah diperkenalkan dan dijual ke seluruh dunia apabila konsep rumah pintar mula dibangkitkan oleh pelbagai pihak. Peranti pintar juga telah diperkenalkan kepada pelbagai industri luar dan menunjukkan bahawa kegunaannya bukan sahaja di dalam rumah. Oleh itu, projek ini memfokuskan kepada penyelesaian masalah di luar rumah, iaitu di dalam industri jual beli pakaian. Permasalahan yang sering timbul adalah tanda harga pakaian yang tidak konsisten dan kurang tepat. Cermin Pintar merupakan peranti inovatif yang menggabungkan teknologi maklumat dengan cermin tradisional, memberikan pengguna akses kepada maklumat penting dalam cara yang interaktif. Projek ini dibangunkan menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai pengawal utama dan perisian MagicMirror2 sebagai pelantar antara muka. Cermin Pintar ini akan memaparkan maklumat seperti cuaca, berita, dan notifikasi pada paparan digital yang tersembunyi di balik kaca cermin. Projek ini juga melibatkan pengimbas RFID untuk memaparkan maklumat pakaian dengan tag RFID, serta kawalan suara melalui mikrofon untuk interaksi pengguna yang mudah. Projek ini berjaya menghasilkan Cermin Pintar yang berfungsi dengan baik. Pengguna dapat mengakses maklumat melalui paparan digital, melihat maklumat pakaian dengan tag RFID, dan berinteraksi dengan sistem melalui suara. Projek ini memberikan potensi untuk penambahbaikan masa depan seperti penambahan modul fungsian tambahan dan integrasi kecerdasan buatan. Dengan gabungan teknologi dan kreativiti, Cermin Pintar ini boleh menjadi satu penambahbaikan yang penting dalam kehidupan harian dan pemantauan maklumat.

Kata Kunci: Peranti Pintar, RFID, Raspberry Pi

PENGENALAN

Dalam era modenisasi, pelbagai teknologi telah berevolusi menjadi pintar namun cermin yang merupakan salah satu perkakas digunakan setiap hari masih belum berjaya untuk dijadikan sebagai sebuah perkakas pintar. Kehadiran “Internet of Things” (IoT) membolehkan pelbagai peranti atau perkakas dinaiktaraf sejajar dengan kemajuan teknologi zaman kini. Pelbagai perkakas seperti penghawa dingin, kipas malah lampu telah dinaiktaraf menjadi lebih pintar dimana pengguna mampu mengakses kepada perkakas tersebut melalui peranti pintar mahupun suara. Namun, cermin pintar

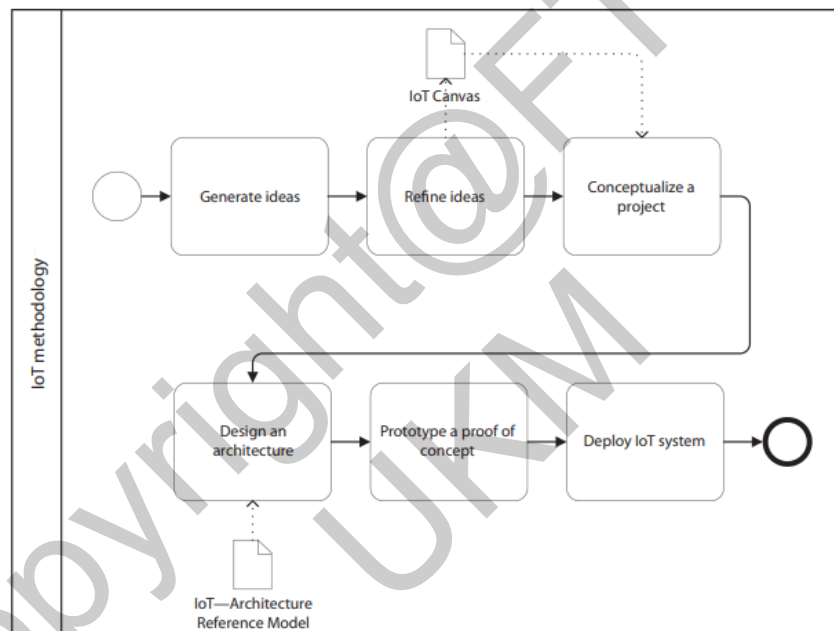
bukanlah satu perkara baharu malah telah berjaya dicipta oleh ramai penyelidik tetapi hampir kesemua sasaran pengguna adalah kepada penggunaan harian di rumah. Adakah cermin pintar tidak dapat digunakan dalam industri lain? Oleh itu, sebuah cermin pintar perlu dicipta bagi memenuhi keperluan bukan sahaja untuk kegunaan di rumah, malah boleh digunakan di dalam industri lain contohnya seperti industri jual beli pakaian.

Kebanyakan kedai pakaian juga sering melakukan kesalahan dalam memaparkan harga-harga promosi yang sedang berlangsung. Hal ini menyebabkan ramai pelanggan tidak berpuas hati apabila harga yang dipaparkan semasa proses pembayaran adalah tidak sama dengan tag yang ada pada pakaian tersebut. Berdasarkan masalah yang telah dikenal pasti, cermin pintar ini mampu mengesan harga, warna sedia ada, dan juga saiz melalui tag pengenalan frekuensi radio ataupun RFID. Melalui data yang telah disimpan didalam tag, cermin pintar tersebut akan membaca data yang ada dan memaparkan maklumat pilihan pakaian yang telah dipilih. Selain mengekalkan fungsi utama cermin untuk melihat refleksi diri, ia kini ditambah dengan fungsi yang membantu pengguna memilih pakaian yang sesuai dengan cita rasa mereka disamping memberi maklumat menerusi pangkalan data masa nyata .

Projek ini mempunyai beberapa objektif yang ingin dicapai iaitu membangunkan sebuah cermin pintar menggunakan Raspberry Pi sebagai komponen utama projek, membina sebuah cermin pintar yang mempunyai pengesan RFID dan capaian internet untuk fungsi yang ditambah baik dan merekabentuk sebuah cermin pintar yang jimat kos dan efisien dalam memberikan maklumbalas kepada pengguna. Skop bagi cermin pintar ini adalah ianya mempunyai sebuah Raspberry Pi yang akan disambungkan ke rangkaian server untuk mengakses data yang disimpan. Pengesan RFID akan menjalankan tugas untuk mengesan tag lalu melemparkannya ke skrin komputer yang diletakkan di belakang cermin sehala supaya pengguna boleh melihat maklumat yang dipaparkan oleh komputer. Namun terdapat beberapa batasan seperti kekurangan peralatan seperti cermin dan penderia untuk mengoptimumkan penghasilan projek ini.

Projek cermin pintar ini memfokuskan kepada peluang yang mampu diberikan kepada industri jual beli terutamanya dalam jual beli pakaian. Masalah yang diusulkan merupakan masalah yang biasa dihadapi oleh para pembeli dan melalui projek ini, masalah tersebut mampu diselesaikan di samping memberikan lebih banyak peluang kepada teknologi IoT untuk menyerlah dalam menyelesaikan masalah harian kita. Projek ini penting dalam menunjukkan bahawa perkakas yang ringkas mampu mengubah perspektif orang lain apabila ia berevolusi menjadi pintar

Metodologi Kajian



Rajah 1 Struktur Methodologi IoT

Dalam pelaksanaan projek ini, metodologi yang digunakan adalah IoT Methodology. Ia merupakan satu kaedah generic dan mudah dibina berdasarkan prototaip berulang dan Lean-Startup. Berdasarkan Rajah 1, kita dapat lihat langkah-langkah yang membuatkan metodologi ini mudah dan senang untuk diikuti. Metodologi ini memfokuskan penghasilan prototaip untuk menyelesaikan masalah yang telah dikenal pasti. Proses penambahbaikan akan berulang apabila terdapat masalah baru yang muncul dalam penghasilan prototaip ini.

Bab ini akan membincangkan proses pelaksanaan projek cermin pintar berdasarkan metodologi yang digunakan. Terdapat enam fasa yang dijalankan sebelum hasil kajian dapat dikeluarkan.

1. Penghasilan Idea (*cocreate*)

Di dalam fasa ini, idea dikeluarkan berdasarkan masalah yang telah dikenal pasti, objektif kajian dan juga skop kajian. Kajian literasi juga akan dilakukan bagi membanding bezakan antara model, idea dan objektif kajian lain. Hal ini dapat mengeluarkan idea yang berkualiti bagi memenuhi objektif dan skop kajian yang mampu menyelesaikan pernyataan masalah kepada kajian ini.

2. Memperhalus Idea (*ideate*)

Fasa kedua ini memerlukan maklumat daripada fasa penghasilan idea bagi mengelurakan kesemua keperluan projek. Dua keperluan projek ini adalah keperluan pengguna dan juga spesifikasi keperluan sistem yang terdiri daripada keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian.

Keperluan pengguna adalah fungsi yang disediakan oleh pengguna untuk menggunakan cermin pintar ini. Jadual 1 menunjukkan keperluan pengguna yang telah disediakan bagi projek ini.

Jadual 1 Keperluan Pengguna Cermin Pintar

Keperluan Pengguna	Keterangan
Kawalan Suara	Pengguna boleh menggunakan cermin pintar melalui fungsi kawalan suara. Fungsi pengecaman suara membolehkan pengguna yang sedang menggunakan tangan mereka untuk memberi arahan kepada cermin untuk menggunakan fungsi sedia ada.
Mengimbas Tag RFID	Pengguna dapat mengimbas tag RFID dan maklumat dapat dipaparkan pada cermin pintar. Tag RFID boleh diubah suai dan maklumat di dalam tag tersebut boleh digunakan bersesuaian dengan tujuan cermin pintar digunakan oleh pengguna.
Papan Kekunci Laser	Pengguna boleh berinteraksi dengan cermin pintar menggunakan papan kekunci laser yang di implementasi ke dalam cermin tersebut. Papan kekunci laser ini juga mempunyai tetikus serta papan kekunci ketika digunakan

	sekali gus mengurangkan kos berbanding menggunakan papan kunci dan tetikus tidak berwayar.
Pelayan Gateway	Pengguna boleh memodifikasi cermin pintar melalui pelayan Gateway yang diintergrasikan bersama Google Assistant. Pelayan ini juga boleh mengawal aktiviti cermin pintar secara langsung.

Keperluan sistem adalah asas kepada sesebuah reka bentuk dalam menghasilkan sebuah sistem. Ia memperincikan aktiviti atau proses yang berlaku di dalam sebuah sistem. Jadual 2 menunjukkan keperluan fungsian bagi projek cermin pintar.

Jadual 2 Keperluan Fungsian Cermin Pintar

Keperluan Fungsian	Keterangan
Papan Kekunci Laser	Mendapatkan input yang diberikan oleh pengguna melalui papan kekunci dan tetikus yang akan ditukarkan input untuk pengguna berinteraksi dengan cermin pintar. Papan kekunci laser yang tidak menggunakan wayar akan menyediakan ruang yang lebih kemas dan selesa untuk pengguna.
Kawalan Suara	Mendapatkan input suara dari pengguna untuk mengaktifkan modul kawalan suara dan merupakan salah satu cara untuk memberi input pada cermin pintar.
Pengimbas RFID	Mengesan dan membaca data yang disimpan di dalam tag RFID objek.
Pelayan Gateway	Mendapatkan input pengguna daripada pelayan dan menghantar maklumat kepada cermin pintar.

Keperluan bukan fungsian pula merujuk kepada sifat atau ciri-ciri yang menjadi kekangan dan pertimbangan kepada tingkah laku sistem. Jadual 3 menunjukkan keperluan bukan fungsian bagi cermin pintar ini.

Jadual 3 Keperluan Bukan Fungsian Cermin Pintar

Keperluan Bukan Fungsian	Keterangan
Kebolehgunaan	Cermin pintar ini mestilah mempunyai antara muka yang mesra pengguna dan boleh digunakan serta difahami oleh pelbagai lapisan umur pengguna.

kecekapan	Cermin Pintar ini boleh berfungsi dengan lancar tanpa menyukarkan pengguna. Data yang diperoleh perlu dipaparkan dengan tepat dan cepat untuk memberikan kepuasan kepada pengguna.
Kebolehpercayaan	Cermin pintar perlu berjalan dengan lancar dan stabil tanpa mengalami sebarang gangguan teknikal.
Ketersediaan	Cermin Pintar perlu bersedia pada bila-bila masa untuk digunakan oleh pengguna.
Keselamatan	Cermin Pintar perlu melindungi dan memastikan data peribadi pengguna berada dalam keadaan yang selamat. Cermin pintar hanya boleh diakses oleh pengguna yang berdaftar.

3. Mengkonsepkan sebuah projek (Q&A):

Fasa konsep bagi projek IOT adalah berbeza dibandingkan dengan projek yang lain. Hal ini kerana konsep projek akan ditentukan melalui rangka perisian dan perkakasan yang akan digunakan. Perkakasan dan perisian yang disenaraikan adalah berdasarkan keperluan pengguna dan spesifikasi sistem yang telah dianalisis. Jadual 4 menunjukkan perisian yang digunakan manakala Jadual 5 menunjukkan perkakasan yang digunakan.

Jadual 4 Keperluan Perkakasan

Perkakasan	Keterangan
Komputer Riba	Intel core i5 atau CPU yang setara dengannya, RAM 8GB atau lebih, dan storan tempatan 256GB atau lebih. Komputer ini digunakan untuk proses pembangunan sistem.
Raspberry Pi 4	Perkakas ini merupakan komponen utama dalam menyimpan semua sistem dan perisian cermin pintar. Ia juga berfungsi sebagai hab operasi cermin pintar.
Monitor	Monitor digunakan untuk memaparkan perisian cermin pintar kepada pengguna.

Papan Kekunci Laser	Alat ini digunakan untuk mendapatkan input daripada pengguna berdasarkan abjad dan nombor yang diketik pada papan kekunci.
Mikrofon	Mikrofon digunakan untuk mendapatkan input suara daripada pengguna.
Pengesan RFID	Pengimbas RFID digunakan untuk mengimbas data yang tersimpan di dalam tag.

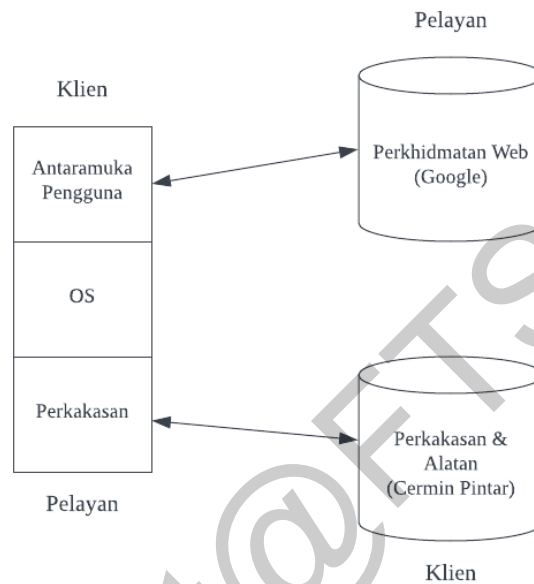
Jadual 5 Keperluan Perisian

Perisian	Keterangan
Microsoft Windows 10 (64bit)	Sistem operasi ini digunakan pada peringkat awal penghasilan perisian pada komputer riba.
Sistem Operasi Raspbian	Sistem ini merupakan sistem operasi yang digunakan oleh Raspberry Pi 4. Sistem ini akan mengawal dan menjalankan semua perisian cermin pintar dengan lancar.
Aplikasi Electron	Electron adalah kerangka kerja untuk menghasilkan aplikasi menggunakan teknologi yang terkini seperti HTML, CSS dan JavaScript. Electron akan digunakan untuk membina perisian yang sesuai bagi Raspberry Pi 4.
Node 17(Node.js)	Perisian ini menggunakan model I/O tanpa halangan dan sesuai digunakan bersama pelbagai pelantar yang menyokong <i>runtime environment</i> lintas-platform. Ini akan digunakan untuk membina aplikasi sisi-pelayan dan rangkaian.

4. Reka Bentuk Projek (IoT OSI):

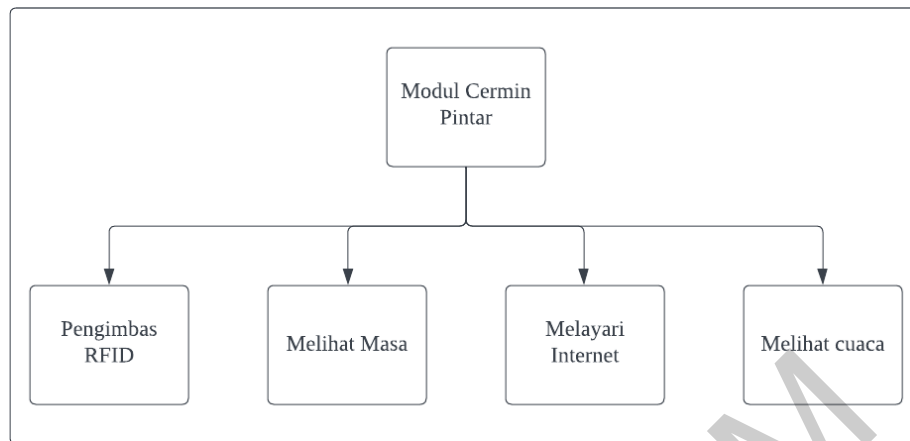
Fasa keempat pula akan menentukan reka bentuk bagi projek ini. Terdapat pelbagai kaedah seni bina yang boleh digunakan dalam mereka bentuk sesebuah projek. Dalam menghasilkan projek Cermin Pintar ini, ianya menggunakan dua jenis seni bina yang digabungkan iaitu seni bina berlapis dan juga seni bina klien-pelayan. Pengguna akan melakukan interaksi menerusi antara muka pengguna yang akan dipaparkan melalui OS Cermin Pintar. OS Cermin Pintar akan mendapatkan maklumat daripada Internet untuk menjalankan fungsi beberapa modul Cermin

Pintar. Selain itu, perkakasan dan juga alat yang disambungkan juga akan berkomunikasi dengan OS Cermin Pintar bagi memberikan input dan juga output kepada pengguna. Rajah 2 menunjukkan reka bentuk seni bina bagi Cermin Pintar ini.



Rajah 2 Reka Bentuk Seni Bina Cermin Pintar

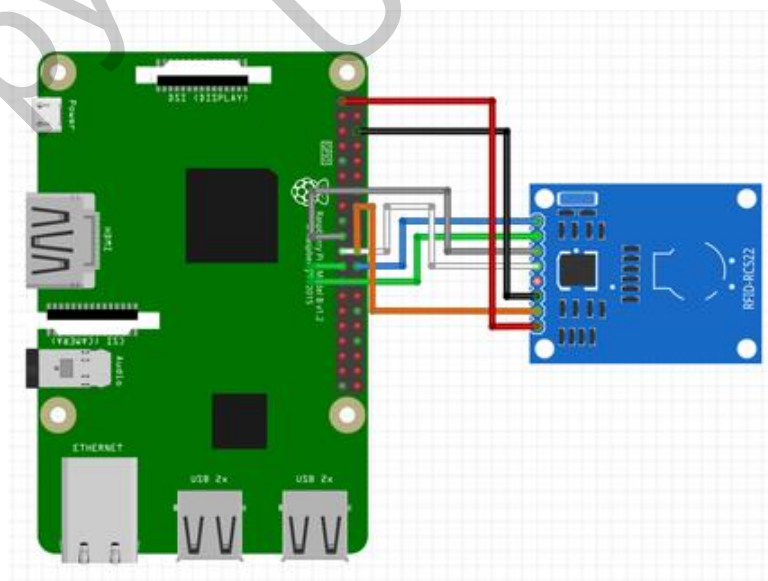
Reka bentuk perisian bagi cermin pintar ini adalah berdasarkan beberapa modul yang telah dibina untuk menghasilkan sebuah projek yang mampu berfungsi dengan menyeluruh. Setiap modul mempunyai objektif utama bagi setiap fungsi yang terkandung di dalam Cermin Pintar ini. Modul ini akan dibangunkan dan dioperasikan oleh OS cermin pintar. Modul-modul Cermin Pintar ini dibangunkan secara berasingan, membolehkan penambahbaikan modul sedia ada atau penambahan modul-modul yang baharu. Antara modul utama yang akan dibangunkan di dalam projek ini adalah modul pengimbas RFID, modul Jam, modul Cuaca, dan modul Internet. Rajah 3 menunjukkan hierarki modul yang terkandung di dalam reka bentuk perisian Cermin Pintar.



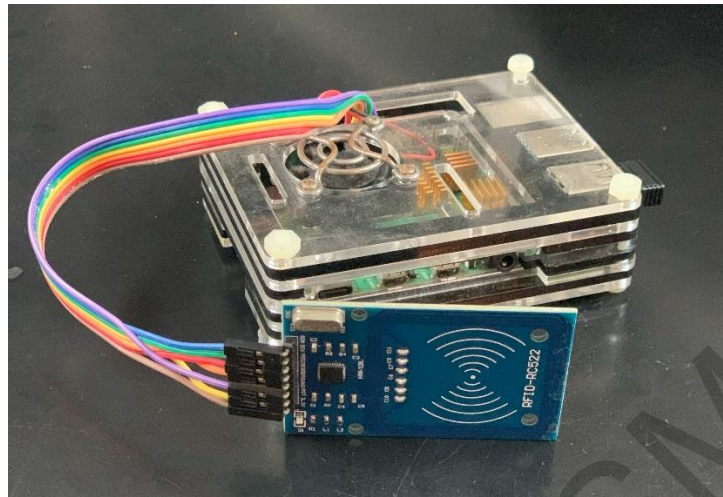
Rajah 3 Modul-modul Cermin Pintar

5. Prototaip konsep (*prototype*)

Fasa ini bermula dengan membina prototaip dengan arah tuju penggunaan sistem IoT yang minimal. Prototaip yang telah siap akan dinilai dan akan dimasukkan kedalam pelan untuk disemak serta penambahbaikan. Prototaip dimulakan dengan penyambungan perkakasan seperti pengesan RFID kepada Raspberry Pi dan memuat turun sistem MagicMirror2 kedalam Raspberry Pi. Selepas itu, modul- modul cermin pintar akan diintegrasikan bersama sebelum proses pengujian dilakukan.



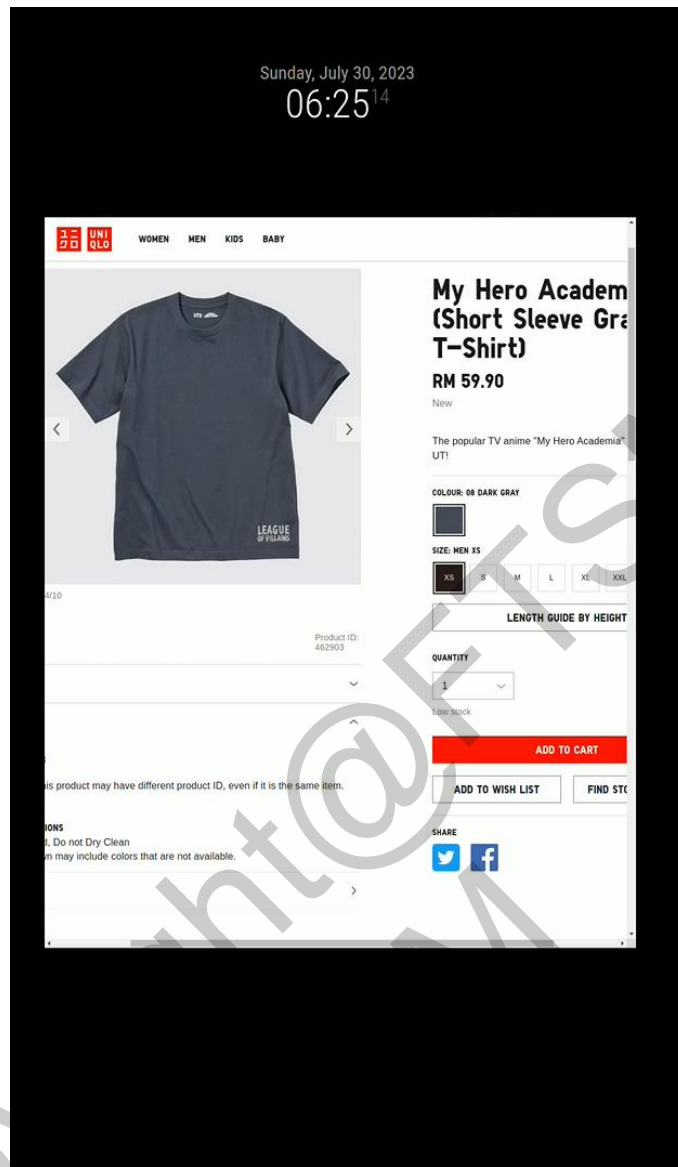
Rajah 4 Litar penyambungan Pengesan RFID kepada Raspberry Pi



Rajah 5 Pengesan RFID yang telah disambungkan kepada Raspberry Pi



Rajah 6 Antara muka cermin pintar



Rajah 7 Antara muka pengesanan RFID

6. Penghasilan Sistem IoT (*deploy*)

Fasa terakhir adalah dengan mengerahkan sistem yang sedia ada dan proses pengujian akan dijalankan untuk menguji kesemua keperluan fungsian sistem. Sistem ini akan dibaiki dan dinaiktaraf berdasarkan maklum balas yang diterima. Jadual 6 dan jadual 7 menunjukkan pelan pengujian bagi keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian projek cermin pintar.

Jadual 6 Pelan Pengujian Keperluan Fungsian

Kes Ujian	Kriteria Lulus	Kriteria Gagal
Sistem cermin pintar memaparkan maklumat di skrin.	Maklumat yang dipaparkan adalah tepat. Sistem cermin pintar memaparkan antara muka di skrin.	Maklumat dipaparkan adalah tidak tepat. Sistem cermin pintar tidak memaparkan antara muka di skrin.
Sistem cermin pintar dapat dikendalikan melalui arahan suara	Google Assistant diaktifkan melalui kata kunci. Google Assistant memberi jawapan yang betul kepada arahan yang diberikan.	Google Assistant tidak diaktifkan melalui kata kunci. Google Assistant memberi jawapan yang tidak tepat kepada arahan yang diberikan.
Sistem cermin pintar menerima input daripada papan kekunci laser dan tetikus	Input papar kekunci laser diterima adalah betul. Input daripada tetikus diterima oleh sistem cermin pintar.	Input papar kekunci laser diterima adalah tidak tepat. Input daripada tetikus tidak diterima oleh sistem cermin pintar.
Sistem cermin pintar dapat mengimbas dan mengesahkan RFID dengan tepat	Tag RFID dapat diimbas oleh sistem cermin pintar. Maklumat tag RFID yang dipaparkan di skrin adalah tepat.	Tag RFID tidak berjaya diimbas oleh sistem cermin pintar. Maklumat tag RFID yang dipaparkan di skrin adalah tidak tepat.
Sistem cermin pintar dapat menyambung kepada Internet untuk menerima data masa nyata	Maklumat yang dipaparkan oleh modul adalah tepat. Sistem cermin pintar berjaya menerima data masa nyata.	Maklumat yang dipaparkan oleh modul adalah tidak tepat. Sistem cermin pintar tidak berjaya menerima data masa nyata.

Jadual 7 Pelan Pengujian Keperluan Bukan Fungsian

Kes Ujian	Kriteria Lulus	Kriteria Gagal
Ujian tekanan terhadap CPU Raspberry Pi	Raspberry Pi dapat bertahan pada jangka masa yang	Raspberry Pi mati pada jangka masa yang singkat

	lama dengan beban CPU pada tahap maksima.	atau sebelum mencapai beban maksima
Ujian ping daripada Raspberry Pi ke Internet	Raspberry Pi boleh bersambung dengan Internet dan mempunyai kependaman yang rendah.	Raspberry Pi tidak berjaya bersambung dengan Internet dan mempunyai kependaman yang tinggi.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Projek yang telah disiapkan akan melalui proses pengujian menyeluruh berdasarkan pelan pengujian yang telah dirangka. Keputusan ujian dapat dilihat seperti yang berikut:

a) Ujian Keperluan Fungsian

Ujian keperluan fungsian telah dilakukan berdasarkan senario input daripada pengguna apabila menggunakan cermin pintar tersebut. Jadual menunjukkan keputusan ujian keperluan fungsian cermin pintar.

Jadual 8 Keputusan Ujian Keperluan Fungsian

Kes Ujian	Pelaksanaan Ujian	Keputusan Ujian	Lulus/ Gagal
Sistem cermin pintar memaparkan maklumat di skrin.	Sistem cermin pintar beroperasi tanpa kecacatan apabila Raspberry Pi dihidupkan. Ujian ini diulang sebanyak dua kali.	Sistem cermin pintar beroperasi dengan lancar. Antara muka sistem dipaparkan dengan tepat.	Lulus.
Sistem cermin pintar dapat dikendalikan melalui arahan suara	Google Assistant diaktifkan dengan menggunakan kata kunci "Jarvis" dan diberi dua perintah dalam Bahasa Inggeris. <i>1) What is the time? 2) What is the weather today?</i>	Google Assistant diaktifkan apabila kata kunci "Jarvis" diberikan. Jawapan tepat telah diberikan iaitu: <i>1) The time is 1.25 pm 2) Today's weather is sunny.</i>	Lulus
Sistem cermin pintar menerima input daripada papan	Pelayar web dibuka dengan menggunakan gerak isyarat. Input papan	Input dari papan kekunci diterima dan ditaip dengan tepat.	Lulus

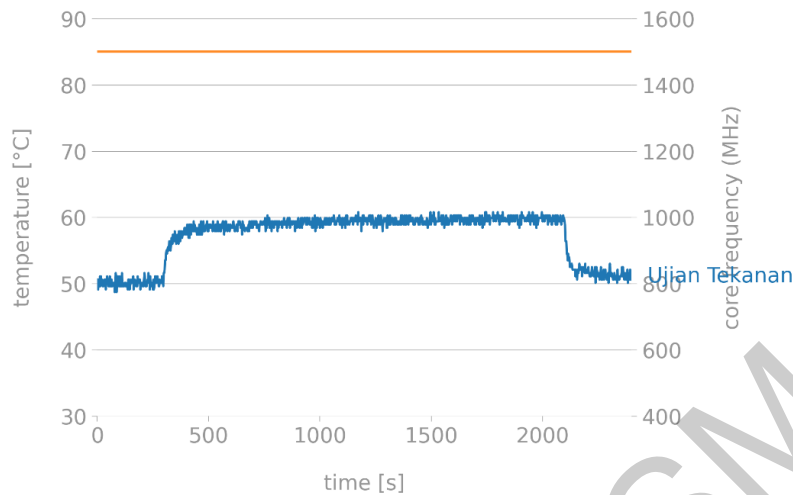
kekunci laser dan tetikus	kekunci diuji melalui petak carian.	Tetikus juga berjaya digunakan.	
Sistem cermin pintar dapat mengimbas dan mengesahkan RFID dengan tepat	Kad RFID diimbas dan skrin cermin pintar menunjukkan data yang terkandung didalam kad RFID dengan tepat.	Sistem cermin pintar memaparkan maklumat produk berdasarkan data yang diimbas dengan tepat.	Lulus
Sistem cermin pintar dapat menyambung kepada Internet untuk menerima data masa nyata	Cermin pintar berjaya disambungkan ke Wi-Fi, data modul cuaca, kalendar dan berita disemak dengan data masa nyata.	Modul cuaca, kalendar dan berita memaparkan maklumat yang tepat dan seiring dengan maklumat terkini.	Lulus

b) Ujian Keperluan Bukan Fungsian

i) Ujian Tekanan

Ujian tekanan bagi Raspberry Pi 4 ini telah dijalankan menggunakan Stressberry, iaitu sebuah perisian ujian tekanan yang menguji kadar pemprosesan pada kadar penuh secara berterusan dan dinilai oleh suhu yang dibebaskan oleh Raspberry Pi 4. Ujian ini ditetapkan oleh beberapa parameter sebelum dijalankan.

- (-n "Ujian Tekanan") – Nama ujian yang dijalankan
- (-i 300) – 5 minit tempoh terbiar sebelum dan selepas ujian
- (-d 1800) – 30 minit masa ujian tekanan
- (-c 4) – 4 teras
- (UjianTekanan.out) – Nama fail data yang dikumpul



Rajah 8 Graf keputusan ujian tekanan Raspberry Pi 4

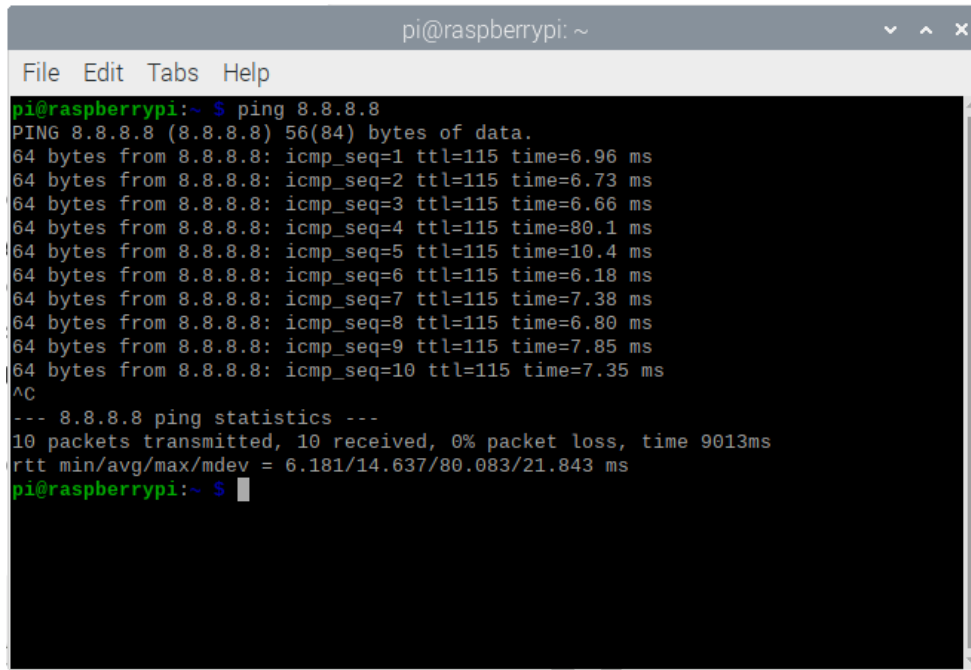
Kunci Carta:

Biru = Suhu dalam darjah Celsius (°C)

Jingga = Kelajuan jam prosessor (Mhz) (1500Mhz = maksimum)

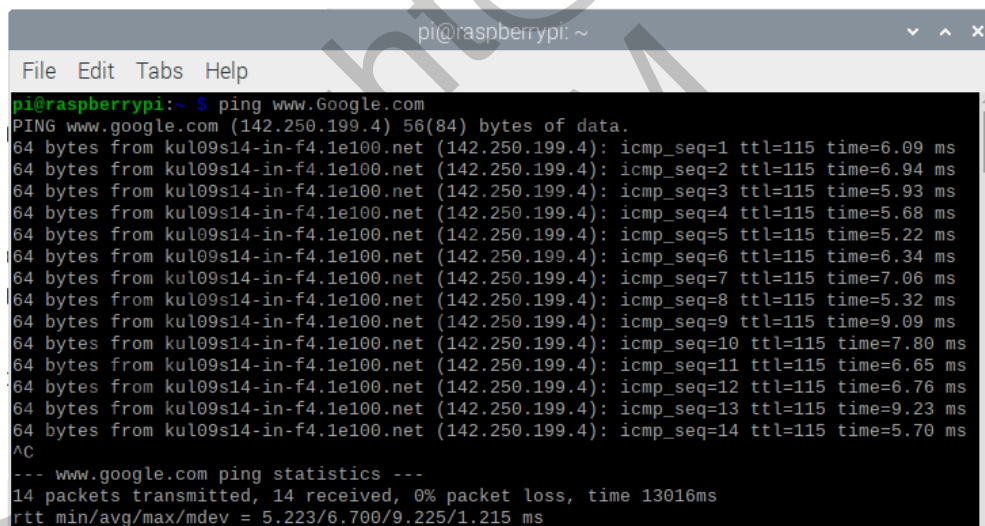
ii) Ujian Ping

Ujian ping ialah ujian rangkaian yang digunakan untuk mengukur kelajuan dan kestabilan sambungan rangkaian antara dua peranti, seperti komputer atau pelayan. Ujian ping menghantar paket data ke destinasi tertentu dan mengukur masa tindak balas yang diambil untuk paket balasan kembali ke sumber. Ujian ping ini digunakan untuk mengukur kependaman dan kekuatan capaian Internet ke Raspberry Pi 4. Ujian ini memerlukan Raspberry Pi 4 untuk ping ke IP 8.8.8.8 atau www.Google.com dan www.Youtube.com iaitu dua pelayan awam utama terbesar bagi menentukan hasil ujian.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ ping 8.8.8.8  
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data:  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=115 time=6.96 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=115 time=6.73 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=115 time=6.66 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=115 time=80.1 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=5 ttl=115 time=10.4 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=6 ttl=115 time=6.18 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=7 ttl=115 time=7.38 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=8 ttl=115 time=6.80 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=9 ttl=115 time=7.85 ms  
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=10 ttl=115 time=7.35 ms  
^C  
--- 8.8.8.8 ping statistics ---  
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9013ms  
rtt min/avg/max/mdev = 6.181/14.637/80.083/21.843 ms  
pi@raspberrypi:~$
```

Rajah 9 Hasil ujian ping ke IP 8.8.8.8



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ ping www.Google.com  
PING www.google.com (142.250.199.4) 56(84) bytes of data:  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=1 ttl=115 time=6.09 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=2 ttl=115 time=6.94 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=3 ttl=115 time=5.93 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=4 ttl=115 time=5.68 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=5 ttl=115 time=5.22 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=6 ttl=115 time=6.34 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=7 ttl=115 time=7.06 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=8 ttl=115 time=5.32 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=9 ttl=115 time=9.09 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=10 ttl=115 time=7.80 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=11 ttl=115 time=6.65 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=12 ttl=115 time=6.76 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=13 ttl=115 time=9.23 ms  
64 bytes from kul09s14-in-f4.1e100.net (142.250.199.4): icmp_seq=14 ttl=115 time=5.70 ms  
^C  
--- www.google.com ping statistics ---  
14 packets transmitted, 14 received, 0% packet loss, time 13016ms  
rtt min/avg/max/mdev = 5.223/6.700/9.225/1.215 ms
```

Rajah 10 Hasil ujian ping ke www.Google.com


```

pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~$ ping www.Youtube.com
PING youtube-ui.l.google.com (142.251.223.78) 56(84) bytes of data:
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=1 ttl=115 time=12.2 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=2 ttl=115 time=7.65 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=3 ttl=115 time=7.41 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=4 ttl=115 time=8.85 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=5 ttl=115 time=5.84 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=6 ttl=115 time=6.65 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=7 ttl=115 time=16.7 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=8 ttl=115 time=7.73 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=9 ttl=115 time=7.32 ms
64 bytes from kul09s21-in-f14.1e100.net (142.251.223.78): icmp_seq=10 ttl=115 time=7.21 ms
^C
--- youtube-ui.l.google.com ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9013ms
rtt min/avg/max/mdev = 5.842/8.755/16.730/3.111 ms
pi@raspberrypi:~$

```

Rajah 11 Hasil ping ke www.Youtube.com

Projek Cermin Pintar yang dibangunkan menggunakan Raspberry Pi sebagai otak cermin telah berjaya dihasilkan untuk memenuhi keperluan fungsian dan bukan fungsian yang telah ditetapkan. Proses pembangunan dan pengujian yang telah dilakukan dengan teliti telah berjaya menghasilkan sebuah cermin pintar yang interaktif, responsif, dan berfungsi dengan lancar

Berdasarkan keputusan ujian, cermin pintar tersebut telah berjaya melepasi semua ujian bagi keperluan fungsi dan bukan fungsi yang telah ditetapkan. Semua kriteria ujian memenuhi piawaian yang dijangkakan, dan tiada kegagalan ketara ditemui semasa proses ujian. Oleh itu, projek cermin pintar ini telah mencapai kebolehpercayaan dan kualiti yang diinginkan serta memberikan pengalaman pengguna yang optimum.

KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, projek Penambahbaikan Cermin Pintar Raspberry Pi menggunakan Penganasan RFID ini secara amnya telah mencapai tujuan dan matlamat yang telah ditetapkan pada akhir projek ini. Projek yang menggabungkan teknologi maklumat dengan cermin biasa ini mampu

dijadikan sebagai satu batu anjakan kepada inovasi lain yang mampu memberikan manfaat kepada pengguna. Meskipun cermin ini berada pada tahap asas, ianya mampu dikembangkan lagi oleh para inovasi yang lain .

Bagi memenuhi objektif kajian dimana cermin pintar ini bertujuan untuk memberikan pengguna maklumat yang tepat berdasarkan tag RFID yang diimbas, Cermin pintar ini dibangunkan menggunakan Raspberry Pi 4 yang bertujuan untuk mengawal dan memproses data. Sistem cermin pintar ini menggunakan perisian MagicMirror2 yang menghasilkan antara muka yang interaktif dan boleh di konfigurasi mengikut modul yang ingin dibangunkan. Raspberry Pi 4 ini telah disambungkan dengan pengimbas RFID RC522 untuk membaca ,menulis dan memaparkan maklumat yang terkandung di dalam tag RFID ke skrin cermin. Selain itu, cermin pintar ini juga mempunyai pelbagai cara untuk pengguna berinteraksi, seperti melalui kawalan suara dan papan kekunci laser yang dibina bersama cermin tersebut

Projek ini menghadapi beberapa kekangan yang mempengaruhi kelancaran dan fungsi cermin pintar. Pertama, ketiadaan bekalan cermin reflektif yang sesuai dengan kriteria projek menjadi salah satu kekangan utama. Kekurangan ini telah memaksa menggunakan bahan pengganti untuk cermin reflektif yang tidak dapat dipenuhi, yang mungkin mengakibatkan penurunan kualiti dan pengalaman pengguna. Selain itu, kebergantungan projek pada sambungan internet untuk cermin pintar juga menjadi isu yang penting. Kehilangan atau gangguan sambungan internet dapat menyebabkan masalah dalam pengoperasian dan aksesibiliti cermin pintar, mempengaruhi pengalaman pengguna secara keseluruhan. Oleh itu, solusi cadangan atau cara untuk meningkatkan ketahanan terhadap gangguan sambungan internet perlu dicari untuk mengatasi kekangan ini.

Untuk meningkatkan kesempurnaan dan keberkesanan cermin pintar ini, beberapa penambahbaikan telah dikenal pasti. Yang pertama ialah dengan menyepadukan penderia tambahan, seperti penderia suhu atau penderia cahaya. Dengan penambahan penderia ini, cermin pintar akan dapat melaraskan pendedahan dan fungsi berdasarkan persekitaran sekeliling. Contohnya, cermin

pintar boleh melaraskan kecerahan atau suhu pencahayaan yang optimum berdasarkan cahaya ambien untuk meningkatkan keselesaan dan kualiti penglihatan. Penambahbaikan seterusnya ialah membina aplikasi mudah alih yang boleh disepadukan dengan cermin pintar. Aplikasi ini akan memberi pengguna akses mudah dan praktikal untuk mengawal dan mengurus cermin pintar dari jauh. Dengan aplikasi mudah alih, pengguna boleh mengawal pelbagai fungsi dan ciri cermin pintar tanpa perlu berada berdekatan dengannya, memberikan fleksibiliti dan kemudahan dalam penggunaan. Selain itu, penggunaan kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin juga merupakan tambahan penting kepada cermin pintar ini. Dengan menyepadukan AI dan teknologi pembelajaran mesin, cermin pintar boleh memberikan pengalaman pengguna yang lebih diperibadikan dan pintar. Contohnya, cermin pintar boleh mengecam pengguna individu dan memberikan sandaran maklumat yang relevan dan disesuaikan dengan pilihan pengguna, seperti pengesyoran gaya pakaian atau petua kesihatan berdasarkan data yang dikumpul.

Kesimpulannya, penambahbaikan cermin pintar Raspberry Pi menggunakan pengesanan RFID menunjukkan potensi dan kemajuan dalam teknologi IoT dan AI dalam mencipta peranti interaktif dan berguna untuk pengguna. Walaupun beberapa halangan mungkin dihadapi semasa pembangunan, penambahan ciri dan peningkatan sistem boleh memberikan jalan penyelesaian untuk meningkatkan prestasi dan kebolehgunaan cermin pintar. Projek ini menunjukkan bagaimana teknologi boleh memperkayakan pengalaman pengguna dan membuka peluang untuk inovasi yang lebih pintar pada masa hadapan. Projek ini memberikan potensi yang besar untuk pembangunan masa depan dengan penambahbaikan dan inovasi lebih lanjut. Dengan gabungan teknologi dan kreativiti, cermin pintar ini boleh menjadi satu penambahbaikan yang signifikan dalam kehidupan harian dan pemantauan maklumat di rumah dan tempat kerja.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah dan syukur kepada Allah S.W.T kerana dengan limpah dan kurnia-Nya dapat saya menyiapkan projek tahun akhir saya iaitu Penambahbaikan Cermin Pintar Raspberry Pi menggunakan Pengesan RFID.

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada penyelia saya, Dr Azana Hafizah binti Mohd Aman kerana telah banyak membimbing saya, memberi tunjuk ajar serta memberi nasihat kepada saya sepanjang berada di bawah penyeliaan beliau. Ilmu dan nasihat yang telah diberikan kepada saya tidak akan saya lupakan. Segala masa dan juga titik peluh yang beliau korbakan adalah kunci kepada kejayaan saya yang tidak mampu saya balas dan saya lupakan.

Terima kasih juga kepada semua pensyarah dan kakitangan Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat (FTSM) kerana memberi tunjuk ajar kepada saya sepanjang saya bergelar seorang pelajar di Universiti Kebangsaan Malaysia(UKM).

Selain itu, ucapan ribuan terima kasih yang tidak terhingga saya tujukan kepada ibubapa saya, ahli keluarga saya dan juga rakan-rakan seperjuangan yang telah memberi sokongan dan juga bantuan sepanjang saya menyiapkan tugas ini. Terima Kasih.

Akhir sekali, saya juga ingin berterima kasih kepada En Siraj Jalil, Presiden Malaysia Cyber Consumer Association (MCCA) dan juga En Raja Daniel Matiin Raja Nordin, Ketua Pegawai Eksekutif codam Protocol Sdn. Bhd. kerana projek ini mendapat dana Kod Penyelidikan TT-2022-005 daripada mereka. Terima Kasih.

RUJUKAN

- Alboaneen, Dabiah & Saffar, Dalia & Alatiq, Alyah & Alqahtani, Amani & Alfahhad, Amjad & Alqahtani, Bashaier & alamri, rahaf & Alamri, Lama. (2020). Internet of Things Based Smart Mirrors: A Literature Review. 10.1109/ICCAIS48893.2020.9096719.
- Graham. (2022, November 3). How to stress test temperature on Raspberry Pi (stressberry) - tutorial australia. Core Electronics. <https://core-electronics.com.au/guides/how-to-stress-test-temperature-on-raspberry-pi/>
- Gus. (2022, October 28). How to setup a raspberry pi RFID RC522 chip. Pi My Life Up. <https://pimylifeup.com/raspberry-pi-rfid-rc522/>
- G. Görkem, T. Bedir, and T. Eray, "IoT System Development Methods," in Internet of things challenges, advances, and applications, Chapman & Hall/CRC Press, 2018, pp. 146-147
- I. C. A. García, E. R. L. Salmón, R. V. Riega and A. B. Padilla, "Implementation and Customization of a Smart Mirror through a Facial Recognition Authentication and a Personalized News Recommendation Algorithm," 2017 13th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS), 2017, pp. 35-39, doi: 10.1109/SITIS.2017.17.
- K. Jin, X. Deng, Z. Huang and S. Chen, "Design of the Smart Mirror Based on Raspberry PI," 2018 2nd IEEE Advanced Information Management,Communicates,Electronic and Automation Control Conference (IMCEC), 2018, pp. 1919-1923, doi: 10.1109/IMCEC.2018.8469570.
- Shaikh, Shakir & Karim, Shahid & Fatima, Zaheen & Kumar, Vishal & Mehmood, Mamoon & Memon, Shahzor & Mustafa, Halar. (2021). Smart Mirror Based Home Automation Using Voice Command and Mobile Application. ICST Transactions on Scalable Information Systems. 9. doi: 172102. 10.4108/eai.12-11-2021.172102.
- Y. Sun, L. Geng and K. Dan, "Design of Smart Mirror Based on Raspberry Pi," 2018 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS), 2018, pp. 77-80, doi: 10.1109/ICITBS.2018.00028.

Muhammad Faris Bin Mohd Isham (A182816)
 Dr. Azana Hafizah Mohd Aman
 Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
 Universiti Kebangsaan Malaysia