

SISTEM KAWALAN SEKURITI PINTU MENGGUNAKAN KOD QR

MOHD AKMAL HAFIZUDDIN BIN ABDUL LATIFF

NORLEYZA JAILANI

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Pertumbuhan pesat perkhidmatan sewa kediaman Airbnb menyebabkan ramai bakal usahawan terpenggil untuk mengambil bahagian dalam perniagaan yang dikenali sebagai ekonomi perkongsian. Namun terdapat risiko kemungkinan seseorang mengambil kesempatan terhadap layanan yang ditawarkan oleh tuan rumah Airbnb. Salah satu kriteria sistem keselamatan penyewaan Airbnb adalah sistem masuk tanpa kunci. Peranti masuk tanpa kunci menghapuskan proses penyerahan dan pemulangan kunci secara fizikal dan memberi kebebasan untuk membuka penyewaan Airbnb melalui telefon bimbit. Jenis peranti ini jauh lebih murah berbanding sistem lengkap automasi rumah. Kajian ini membangun reka bentuk dan sistem masuk tanpa kunci berasas kod QR mengguna teknologi Internet Benda atau *Internet of Things* (IoT). Sistem kawalan sekuriti pintu menggunakan Kod QR adalah suatu projek berasaskan konsep IoT. Melalui sistem tidak perlu lagi mengunci pintu menggunakan kunci tetapi hanya dengan mengisi kata laluan di telefon dan mengimbas Kod QR ,pintu akan buka/tutup berdasarkan isyarat dari pengkodan yang dibina. Perkakasan dan perisian utama bagi projek ini ialah Raspberry Pi, kamera dan sensor. Sistem pintu dapat menyelesaikan masalah kehilangan kunci akibat sifat lalai manusia dan kes pecah dapat dikurangkan. Penjanaan automatic Kod QR baharu setiap kali masuk mampu mengelak pengguna tanpa izin walaupun kod QR dicuri atau dicapai penggodam.

1 PENGENALAN

Perkembangan teknologi semakin meningkat dengan mendadak. Saban hari pasti ada teknologi terkini yang diketengahkan oleh pakar teknologi. Perkembangan teknologi tersebut sebenarnya telah memberi sumbangan yang besar kerana kualiti hidup manusia semakin baik. Rangkaian Internet Benda (IoT) adalah medium komunikasi terkini yang menggunakan mikropengawal, penghantar-terima dan protokol yang sesuai yang membolehkan manusia berkomunikasi tanpa wayar (Rouse 2016). Pada hari ini IoT merupakan rangkaian luas bagi rangkaian pintar yang

bekerjasama dalam mengumpul dan menganalisa data serta melaksanakan tindakan bagi memastikan ia menjadi realiti.

Pelbagai sistem kawalan sekuriti pintu telah dicipta untuk mencegah capaian oleh orang yang tidak diberi izin. Motif utama pembangunan sistem ini untuk bangunan seperti rumah sewa, pejabat mahupun premis perniagaan adalah untuk menjaga keselamatan manusia dan harta benda. Pada hari ini kebanyakan sistem keselamatan sekuriti pintu di rumah mahupun premis pejabat masih menggunakan kunci atau sistem penggera. Oleh hal yang demikian, potensi untuk menceroboh masuk rumah menggunakan kunci pendua atau kehilangan kunci boleh berlaku. Jika empunya rumah atau pejabat ingin menyewakan kediaman atau premis pejabat penyerahan dan pemulangan kunci lazimnya dilakukan secara bersua muka. Untuk perniagaan sewa Airbnb, lazimnya transaksi dilakukan dalam talian. Penyewa dan empunya premis dan penyewa perlu bersetuju tentang cara dan masa penyerahan kunci. Ini boleh menjadi kekangan jika penyewa sedang bekerja atau tiada berdekatan untuk penyerahan dan pemulangan kunci. Ada kalanya penyewa tiba dari lokasi yang jauh pada waktu tengah malam dan menyukarkan penyerahan kunci untuk masuk ke premis.

Kajian oleh Verma dan Tripathi (2010) dari Indian Institute of Information Technology menggunakan RFID jenis pasif sebagai kunci untuk membuka dan mengunci pintu rumah. Projek ini juga dibangunkan dengan menggunakan tag RFID, pengimbas RFID dan sistem aplikasi Android yang menjadi tempat penyimpanan data. Sistem ini memerlukan sambungan rangkaian. Berdasarkan pemerhatian dan kajian yang telah dilakukan, litar yang telah siap dipasang dengan gabungan semua peranti telah dipasang dan telah diujikaji pada pintu yang sebenar. Cara sistem ini berfungsi ialah dengan menggunakan pengimbas RFID untuk membaca tag RFID pada jarak tertentu. Data yang diambil akan diproses oleh sistem. Setelah proses kenal pasti berjaya, pintu akan dibuka atau dikunci. Apabila pengguna menutup pintu, dengan secara automatik pintu tersebut akan terkunci. Untuk membuka kunci kembali, pengguna hanya perlu melakukan proses seperti tadi. Sistem LibeTech QR Code pula yang dilaporkan pada laman sesawang <https://hackaday.com> (Mike 2012) dibina oleh seorang lelaki yang bernama Jeremy Blum. Kajian ini membolehkan pengguna mendapat Kod Qr melalui e-mel apabila sudah mendaftar untuk membolehkan kunci dibuka. Di dalam projek ini Beaglebone dipilih sebagai komputer utama dan penghubung diimplimentasi bersama Linux dan jaringan kamera. Kajian oleh (Sedhumadhavan & Saraladevi 2014) membentangkan keupayaan mengunci dan membuka kunci dengan menggunakan Aduino. Daripada kajian

yang dilakukan, sistem ini menggunakan Bluetooth yang diintegrasikan dengan Arduino Uno mikropengawal dan disambung terus ke solenoid 12v dan pengunci pintu elektronik untuk digunakan sebagai pembuka atau penutup kunci pintu. Android akan menghantar insyarat kepada Arduino Uno mikropengawal yang telah diintegrasikan dengan Bluetooth.

Di Malaysia, menggunakan Kod QR untuk keselamatan masih lagi tidak meluas walhal Kod QR dapat membantu menjaga keselamatan tempat tinggal dan pejabat. Oleh hal demikian, Sistem Kawalan Sekuriti Pintu Menggunakan Kod QR menawarkan perkhidmatan keselamatan berasaskan IoT. Kod QR digabungkan bersama alat telekomunikasi menjadi keperluan di arus zaman moden seperti telefon pintar. Antara penambahbaikan dalam sistem yang dibangunkan oleh kajian ini ialah menggunakan penyulitan hash kriptografi untuk data sulit yang disimpan dalam pangkalan data. Selain itu juga suatu aplikasi dibangunkan dan rekod pendaftaran dikawal oleh penyelia untuk memberi akses kepada pengguna. Aplikasi ini juga mempunyai log masuk yang mana pengguna perlu memasukkan nama pengguna dan kata laluan untuk tujuan keselamatan. Akhir sekali cadangan penambahbaikan dalam sistem ini ialah semua log masuk pengguna yang berjaya membuka kunci akan direkodkan.

2. PENYATAAN MASALAH

Kes pecah masuk rumah bukanlah perkara yang asing lagi di Malaysia. Lebih ribuan kes telah berlaku saban tahun dan telah meningkat dari semasa ke semasa. Statistik menunjukkan pada tahun 2008, sebanyak 765 bilangan jenayah pecah rumah telah berlaku di kawasan perumahan di seluruh Malaysia. Kemudian, pada tahun berikutnya, kes jenayah pecah rumah telah meningkat sebanyak 375 kes iaitu sebanyak 1140 kes jenayah pecah rumah telah direkodkan (Shafie 2010). Terdapat beberapa faktor yang menyumbang kepada peningkatan masalah keselamatan rumah antaranya:

- i. Penjenayah berjaya memecah masuk kedalam rumah dengan menggunakan kaedah mengumpul pintu dan memotong mangga kunci rumah. Malah penjenayah dapat membuka pintu dengan hanya menggunakan kunci pendua mengikut kesesuaian setiap pintu .
- ii. Kecuaian pemilik rumah itu seperti menghilangkan kunci rumah atau meninggalkan kunci rumah di merata tempat dan lupa untuk mengunci pintu sebelum meninggalkan rumah.

3. OBJEKTIF KAJIAN

Berdasarkan masalah yang telah dibincangkan, objektif kajian adalah seperti berikut :

- i. Menambah baik sistem keselamatan yang sedia ada kepada sistem keselamatan yang lebih efisien dengan membangunkan sistem kunci pintu menggunakan Kod QR yang dijana secara automatik. Kawalan untuk membuka dan menutup pintu boleh dilakukan melalui aplikasi telefon pintar “Android” dan Raspberry Pi.
- ii. Membina algoritma pengekod dan penyahkod kod QR, disamping algoritma hash kriptografi untuk data sulit yang disimpan dalam pangkalan data.

4. METOD KAJIAN

Bagi membangunkan sistem ini, kaedah metodologi yang dipilih ialah “Agile”. Kaedah “Agile” ini merujuk kepada sekumpulan metodologi pembangunan perisian berdasarkan pembangunan yang berulang kali. “Scrum” adalah salah satu teknik dalam metodologi “Agile” yang membenarkan pembangunan perisian yang pantas dan membolehkan pemeriksaan perisian dilakukan dengan kerap. “Product backlog” adalah suatu keperluan sistem di mana di dalamnya akan terkandung fungsi sistem, senarai kepentingan dari pemilik projek, dan segala yang perlu bagi membantu dalam proses pembangunan sistem.



Rajah 1 Rajah bagi Proses “Scrum”

4.1 Fasa Perancangan

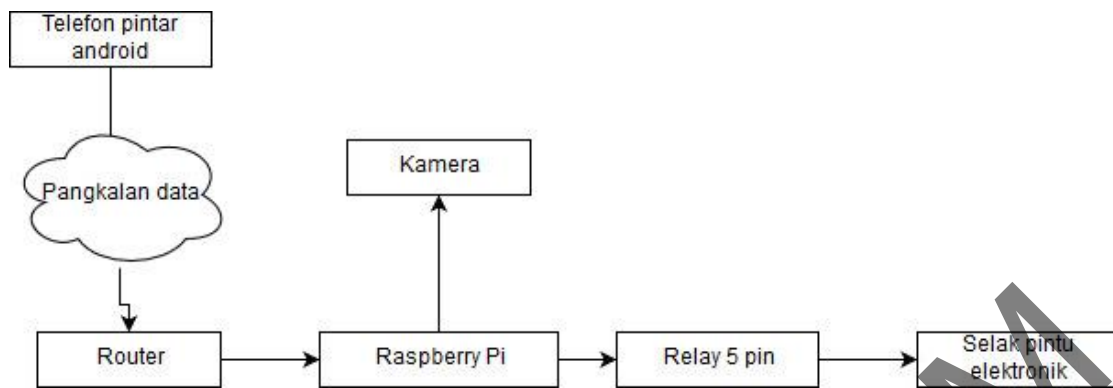
Fasa yang pertama ini merupakan proses untuk mengenalpasti objektif, skop pengguna dan organisasi di dalam projek kajian. Fasa ini juga melibatkan perancangan berkaitan tempoh masa untuk menyiapkan laporan dan membangunkan model projek. Pada peringkat ini, maklumat yang diperolehi dapat memberi gambaran awal dengan melihat kepada kajian pasaran dan kajian lepas yang berkaitan.

4.2 Fasa Analisis Keperluan

Fasa analisis keperluan ini adalah fasa di mana pembangun cuba memahami dengan lebih jelas konsep reka bentuk semasa dan kelemahannya, masalah semasa dan juga menentukan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan. Fasa ini melibatkan pemilihan komponen-komponen bagi pembangunan sistem dan pembangunan reka bentuk yang baharu haruslah merupakan perubahan yang boleh membawa kebaikan kepada pengguna.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini terbahagi kepada dua iaitu merekabentuk senibina infrastruktur dan juga merekabentuk aplikasi mudah alih. Proses penyambungan litar yang sesuai, jenis pengatur voltan, jenis geganti dan lain-lain untuk rekabentuk sistem sekuriti pintu yang lengkap dilakukan. Setelah semua keperluan rekabentuk sistem diputuskan, langkah seterusnya adalah untuk mereka dan menghasilkan litar skematik untuk sistem automasi tersebut. Reka bentuk litar boleh dilakukan secara manual atau dengan menggunakan perisian komputer seperti Fritzing. Rajah 2 menunjukkan seni bina infrastruktur sistem kawalan sekuriti pintu menggunakan Kod QR.



Rajah 2 Rekabentuk senibina infrastruktur sistem.

Kamera kawalan dan selak pintu elektronik perlu disambungkan kepada alat elektronik Raspberry Pi. Pengguna kemudiannya boleh mencapai menggunakan Kod QR melalui aplikasi android MyQR_Door yang dibangunkan.

4.4 Fasa Pembangunan dan Implementasi

Fasa ini terbahagi kepada dua iaitu membangunkan infrastruktur sistem dan mengimplementasi aplikasi mudah alih. Bagi proses fasa membangunkan infrastruktur sistem, semua komponen-komponen disambungkan kepada alat elektronik Raspberry Pi yang berfungsi sebagai mikropengawal. Komputer peribadi juga akan digunakan untuk membangunkan aplikasi sistem kawalan. Seterusnya, komputer tersebut haruslah menepati keperluan pembangunan sistem Android SDK. Perisian Eclipse IDE yang dipasang dengan pakej Android SDK dan Plugin Android Development Tools (ADT) digunakan untuk membangunkan aplikasi mudah alih. Android SDK Pakej 4.4.2 adalah versi android yang digunakan dalam proses pengaturcaraan. Pada fasa implementasi aplikasi mudah alih, aplikasi mudah alih yang telah dibangunkan memerlukan penyelidik menggunakan bahasa pengaturcaraan Python untuk mengaturcara kawalan Raspberry Pi dan modul kamera untuk kawalan melalui peranti telefon pintar.

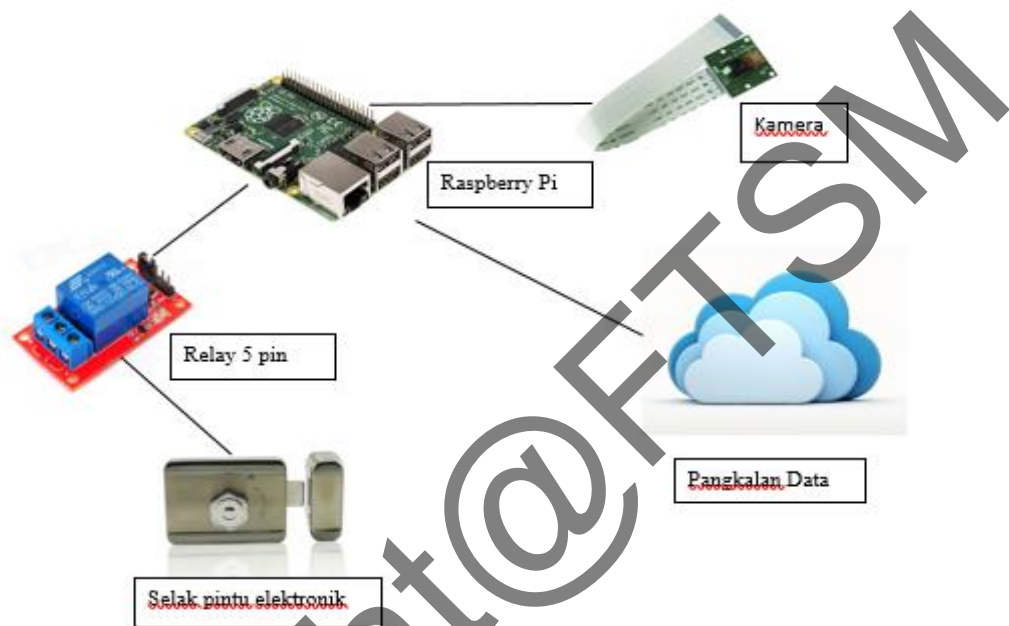
4.5 Fasa Penyelenggaraan

Pada fasa ini aplikasi dipasang pada peranti mudah alih Huawei P8 Lite dan kalibrasi aplikasi dengan infrastruktur sistem automasi dijalankan. Pengujian dilakukan untuk memastikan

aplikasi boleh berinteraksi dengan infrastruktur sistem kawalan. Proses pengubahsuaian dilakukan jika diperlukan.

5. HASIL KAJIAN

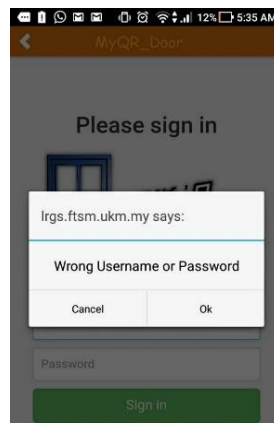
Rajah 3 menunjukkan senibina infrastruktur sistem yang dibangunkan.



Rajah 3 Infrastruktur Sistem Pintu menggunakan Kod QR

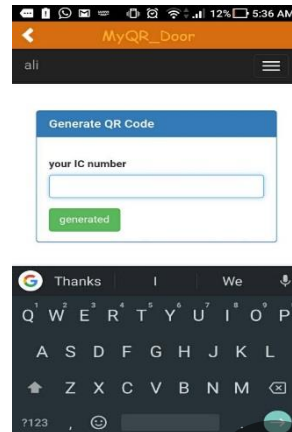
Berikut menunjukkan beberapa jenis pengujian yang dijalankan kepada Aplikasi MyQR_Door dan Sistem yang dibangunkan.

- i. Penguji memasukkan kata nama pengguna dan kata kunci yang tidak sah, aplikasi akan memaparkan mesej yang ditunjukkan seperti dalam Rajah 4.



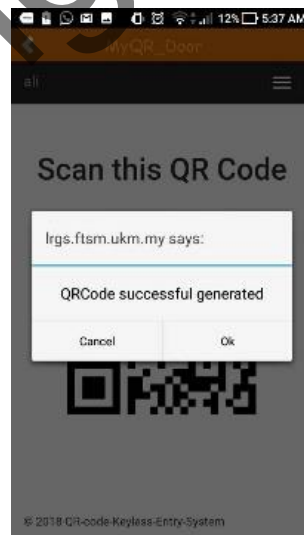
Rajah 4 Pemberitahuan log salah masuk

- ii. Selepas penguji memasukkan kata nama dan kata laluan yang sah dan berjaya memasuki antara muka aplikasi MyQR_Door, pengguna perlu memasukkan id atau kad pengenalan untuk menjana kod QR seperti yang dipaparkan pada Rajah 5.



Rajah 5 Pengguna perlu memasukkan no Kad Pengenalan untuk menjana kod QR

- iii. Apabila pengguna berjaya memasukkan nombor kad pengenalan dengan betul, aplikasi MyQR_Door akan memaparkan mesej bahawa kod QR berjaya dijana seterusnya memaparkan kod QR seperti dalam Rajah 6.



Rajah 6 Mesej kod QR berjaya dijana

- iv. Apabila pengguna berjaya mengimbas kod QR yang sah pada kamera dan sama seperti direkodkan dalam pangkalan, maka Raspberry Pi akan menghantar isyarat untuk mencetus operasi kunci pintu. Rajah 7 menunjukkan pintu berjaya dibuka.



Rajah 7 Pintu berjaya dibuka selepas Kod QR yang sah berjaya di imbas

- v. Pengujian bagi keseluruhan sistem aplikasi dilakukan dengan jayanya Berikut merupakan pautan video di *youtube* yang diambil sewaktu pengujian dilakukan: <https://youtu.be/4d3p28gdVs4>. Rajah 8 menunjukkan video rakaman pengujian.



Rajah 8 Pautan video di *youtube* sewaktu pengujian dilakukan.

6. KESIMPULAN

Sistem ini merupakan satu sistem tanpa kunci yang membolehkan pengguna mengakses pintu premis menggunakan Kod QR melalui aplikasi yang dibangunkan pada platform Android. Walaupun sistem yang dibangunkan telah memenuhi objektif yang telah ditetapkan. Sistem ini masih lagi mempunyai ruang untuk ditambahbaik dari segi fungsi dan antara muka untuk kegunaan yang lebih stabil.

7. RUJUKAN

Dr Shafie Abu Bakar. (t.th.). Dr Shafie Abu Bakar: Kes Jenayah Di Kajang Menurun; Kes Rogol Meningkat. <http://drshafie.blogspot.my/2010/05/kes-jenayah-di-kajang-menurun-kes-rogol.html> [8 December 2017].

Sedhumadhavan, S. & Saraladevi, B. 2014. Optimized Locking and Unlocking a System Using Arduino 6658–6663.

Mike S. 2012. QR code opens doors to you | Hackaday. <https://hackaday.com/2012/09/17/qr-code-opens-doors-to-you/> [23 October 2017].

Verma, G. K. & Tripathi, P. 2010. A Digital Security System with Door Lock System Using RFID Technology. *International Journal of Computer Applications IJCA*, 5(11), 6–8.

Margaret Rouse. 2016. What is Internet of Things (IoT)? - Definition from WhatIs.com. <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT> [13 May 2018].