

Inovasi 'Safety Grill Lock'

Shukri Bin Zakaria, Muhammad Nabil Fahmi Bin Mohd Fauzi, Muhammad Muqri Bin Abdul Haris & Mohamad Noor Syazmin Bin Rosnizam
Politeknik Tuanku Sultanah Bahiyah

Abstrak: Projek ini mengambil pendekatan untuk memastikan mangsa kebakaran dapat keluar daripada rumah dengan keadaan yang cepat dan selamat. Tujuan utama projek ini adalah untuk memastikan jeriji rumah dapat dibuka secara automatik. Projek ini berfungsi apabila pengesanan-pengesanan seperti pengesanan asap dan pengesanan suhu mengesan keadaan yang tidak normal seperti asap yang melebihi IPU kebakaran dan juga pengesanan suhu yang mengesan suhu lebih dari pada paras suhu bilik yang melampau. Selepas pengesanan-pengesanan ini berjaya mengesan, ia akan menghantar isyarat ini ke Arduino lalu Arduino akan menghantar maklumat ke solenoid pada jeriji yang membolehkan jeriji terbuka secara automatik.

Kata Kunci: Keselamatan, *Grill lock*

1.0 Pendahuluan

Terdapat banyak kes mangsa terkorban akibat rumah terbakar di Malaysia. Hal ini biasanya berlaku kerana mangsa tidak dapat keluar daripada rumah dalam masa yang singkat. Antara faktor utama yang menyebabkan mangsa terkorban adalah kerana pagar rumah terkunci dan mangsa gagal untuk mencari kunci pagar rumah tersebut dalam keadaan cemas dan masa yang singkat. Selain itu, mangsa juga biasanya berada dalam keadaan cemas dan tidak dapat berfikir secara rasional. Berikut merupakan statistik secara keseluruhan kes kebakaran di Malaysia:

PERANGKAIAN KEBAKARAN MENGIKUT JENIS KEBAKARAN DI MALAYSIA TAHUN 2018 (JANUARI)

BIL	JENIS KEBAKARAN	NEGERI																JUMLAH
		PLS	KED	PP	PRK	SEL	KL	NS	MEL	JOH	PHG	TRG	KEL	SBH	SWK	LAS	PUT	
1	BANGUNAN DAN ISINYA	2	33	31	30	82	39	23	10	45	16	11	11	44	26	4	3	410
2	KENDERAAN	0	12	16	27	85	17	17	7	39	20	6	7	7	19	0	3	282
3	MESIN	0	0	2	2	7	0	0	1	2	0	1	1	1	2	0	0	19
4	ALAT PERKAKAS	1	2	10	10	33	2	4	3	34	7	3	2	8	4	0	0	123
5	PETROL	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	BAHAN KIMIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	GAS	0	1	8	5	12	0	1	3	8	1	2	3	2	1	0	1	48
8	KAPAL TERBANG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	HELIKOPTER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	KAPAL LAUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
11	FERI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	BOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	KEBUN/LADANG	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	6
14	HUTAN	0	0	0	0	2	0	2	0	5	0	0	0	8	0	0	0	17
15	BELUKAR/LALANG	3	16	11	12	14	2	11	13	31	4	0	0	3	3	5	0	128
16	SAMPAH	2	8	13	19	47	14	13	7	20	5	0	3	4	8	0	0	163
17	GERAI	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	7
18	LAIN-LAIN	14	49	54	72	134	31	28	31	56	32	16	22	31	16	2	1	589

Rajah 1: Sumber daripada Portal Rasmi Jabatan Bomba Dan Penyelamat

2.0 Penyataan Masalah

- i) Apabila berlakunya kemungkinan kebakaran, penghuni rumah adakalanya berasa cemas dan tidak dapat berfikir secara rasional.
- ii) Dalam keadaan yang cemas, penghuni rumah akan berlari ke pintu hadapan dan tidak sempat mencari kunci rumah.
- iii) Kanak-kanak tidak dapat mencapai pintu atau pagar rumah untuk membuka kunci pintu tersebut.

3.0 Objektif

- i) Menghasilkan Safety Grill Lock bagi mengesan kemungkinan berlakunya kebakaran rumah.
- ii) Memudahkan mangsa keluar daripada kawasan kebakaran dengan mudah dan pantas.

4.0 Impak Produk

Dari tinjauan yang telah dilakukan kepada responden yang telah mengikuti kursus subjek Pekerjaan & keselamatan, 17 responden memahami objektif projek.

Secara positif, lebih daripada 50% responden berpendapat bahawa projek ini baik dari segi keselamatan, pendidikan dan amaran pertama kepada pengguna juga, lebih daripada 70% responden melihat produk ini sebagai pilihan keselamatan.

5.0 Kebolehpasaran Produk

Produk ini berpotensi untuk digunakan sebagai simulasi bagi proses pengajaran dan pembelajaran. Selain itu dalam keadaan yang sebenar produk ini juga boleh di bina mengikut spesifikasi rumah yang sebenar.

6.0 Keaslian Produk

‘Safety Grill Lock’ ada satu produk inovasi di mana penggunaan sensor dan Arduino di dalam produk ini memudahkan pengguna mengguna pakai produk dengan konsep ‘plug and play’

7.0 Analisis Data

Dalam bahagian ini, pengkaji telah mengutarakan 7 pernyataan kepada responden berkenaan kebolegunaan “Safety Grill Lock”. Dapatanya dapat dirumuskan sebagaimana yang terdapat dalam Jadual 1 di bawah.

Jadual 1
 Kebolegunaan “Safety Grill Lock”

Bil	Pernyataan	Skala					Min	Persepsi
		1	2	3	4	5		
1	projek ini dapat memberikan hasil yang lebih baik			5.9% (1)	41.2% (7)	52.9% (9)	4.470588	POSITIF
2	alat ini membantu meningkatkan kesedaran awal terhadap kebakaran			5.9% (1)	23.5% (4)	70.6% (12)	4.647059	POSITIF
3	alat ini membantu mengingatkan tanda tanda awal kebakaran				41.2% (7)	58.8% (10)	4.588235	POSITIF
5	Mengajar alat ini mewujudkan rasa selamat kepada pengguna			5.9% (1)	23.5% (4)	70.6% (12)	4.647059	POSITIF
6	Alat ini boleh diaplikasikan dalam kehidupan harian			11.8% (2)	29.4% (5)	58.8% (10)	4.470588	POSITIF
7	Alat ini boleh dipercayai		5.9% (1)		41.2% (7)	52.9% (9)	4.411765	POSITIF

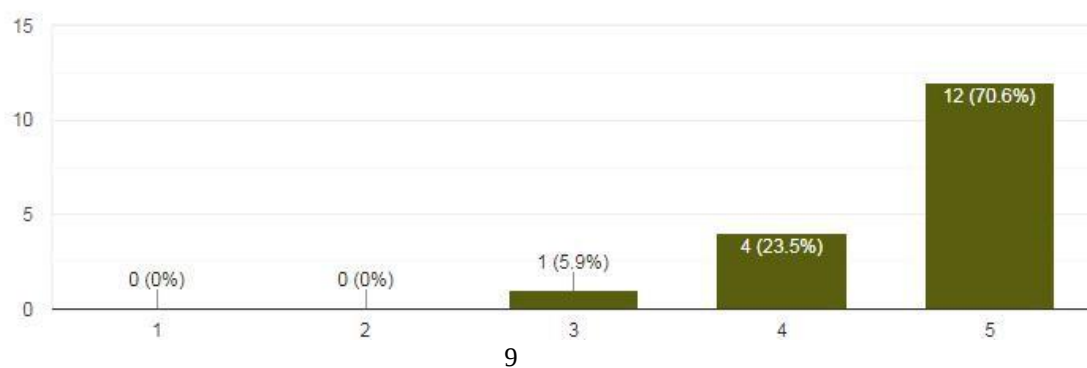
projek ini dapat memberikan hasil yang lebih baik

17 responses



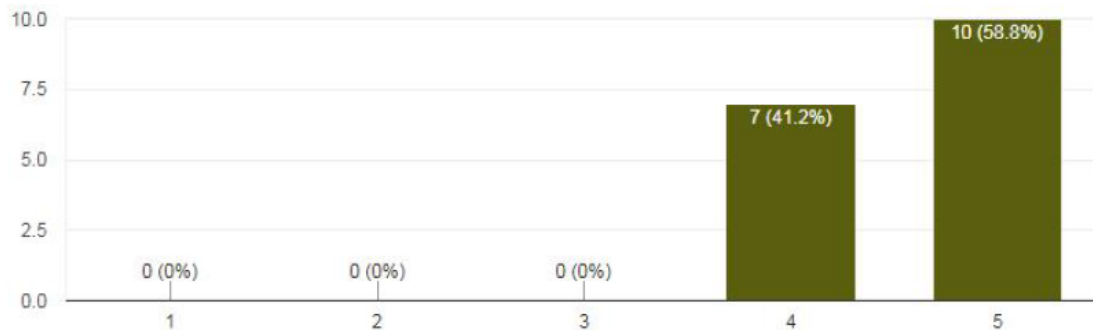
alat ini membantu meningkatkan kesedaran awal terhadap kebakaran

17 responses



alat ini membantu mengingatkan tanda tanda awal kebakaran

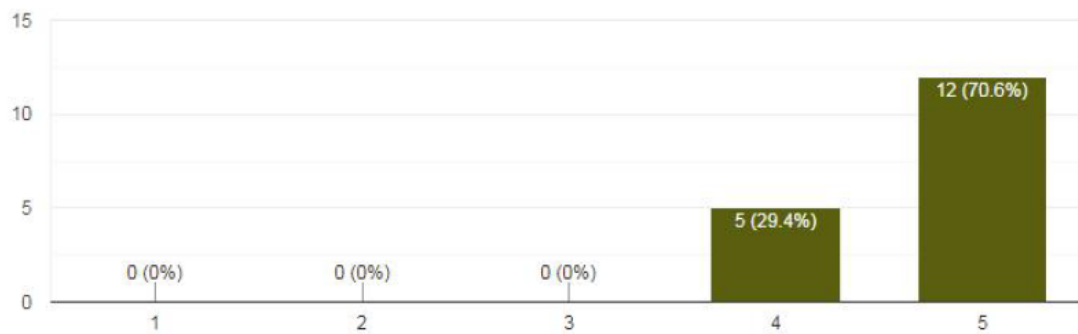
17 responses



projek ini boleh di jadikan alat bantu mengajar

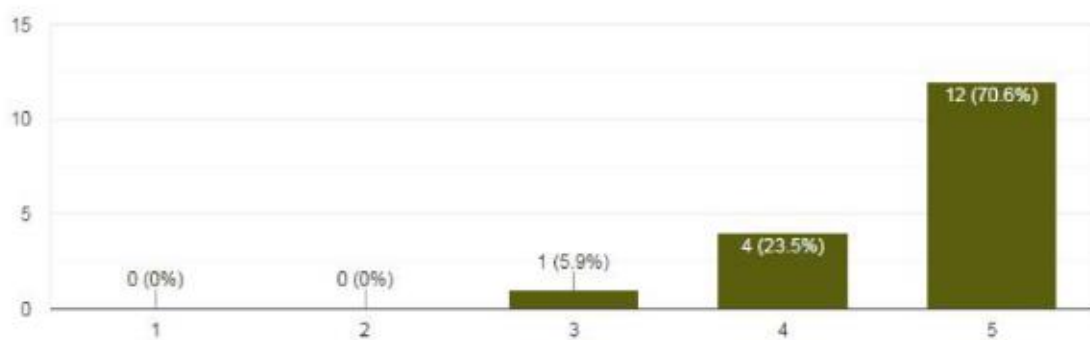


17 responses



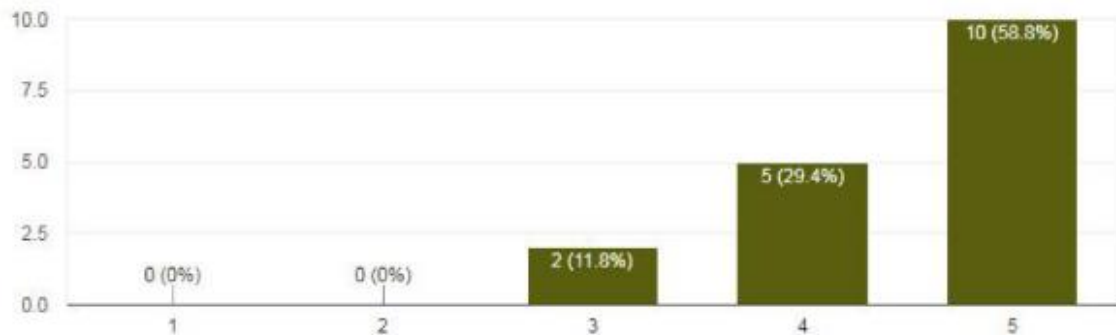
alat ini mewujudkan rasa selamat kepada pengguna

17 responses



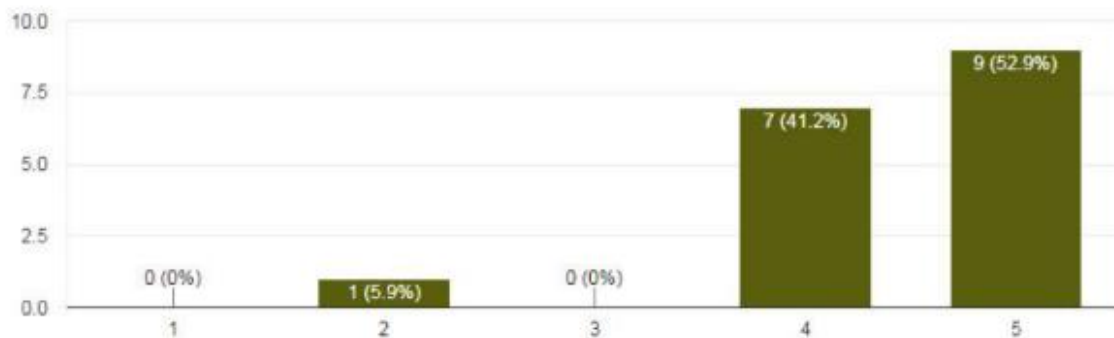
alat ini boleh diaplikasikan dalam kehidupan harian

17 responses



alat ini boleh di percayai

17 responses



8.0 Kajian Literatur

Projek ini dijalankan bertujuan untuk menambah baik ciri-ciri reka bentuk yang sedia ada. Hal ini kerana reka bentuk pada projek sebelum ini tidak mempunyai ciri-ciri seperti yang ada pada projek ini. *Safety Grill Lock* mempunyai dua sensor yang berlainan iaitu asap dan juga suhu. Tujuan projek ini mempunyai dua jenis sensor yang berbeza ialah bagi mengambil inisiatif jika salah satu sensor yang dipasang tidak berfungsi atau mengalami masalah teknikal. Seperti kajian yang lepas, projek lepas hanya menggunakan pengesanan asap untuk mengesan jika berlaku kebakaran di rumah dan tiada sebarang ciri ciri keselamatan yang disambungkan ke *grill* rumah tersebut. Oleh itu, reka bentuk bagi projek ini ditambah baik bagi menepati ciri-ciri yang ada pada projek ini.

Projek ini mengambil pendekatan untuk menambah baik pengaturcaraan yang sedia ada bagi projek ini. Hal ini kerana pengaturcaraan bagi projek yang terdahulu merupakan pengaturcaraan yang mudah dan biasa. Ia perlu ditambah baik kerana *Safety Grill Lock* mempunyai tiga pengesanan yang berbeza iaitu suhu dan asap. Tujuan pemasangan tiga pengesanan yang berbeza ialah untuk meningkatkan lagi ciri-ciri keselamatan jika salah satu pengesanan tidak berfungsi dengan baik atau mempunyai masalah teknikal. Seperti kajian yang lepas, projek lepas hanya menggunakan pengesanan asap semata-mata bagi mengesan kebakaran dan tiada sebarang ciri-ciri keselamatan yang disambungkan dengan pagar rumah. Oleh itu, projek ini menambah baik pada ciri-ciri keselamatan pada pagar rumah dengan menggunakan sistem kunci yang telah diaturcara bagi membolehkan ia terbuka secara automatik semasa berlakunya kebakaran.

Projek *Safety Grill Lock* ini menggunakan konsep elektrik dan elektronik untuk menghidupkan sensor bagi membolehkan projek ini berfungsi seperti mana yang ditetapkan. Iaitu pengesanan asap, pengesanan keamatan cahaya dan pengesanan suhu dipasang pada syiling rumah, apabila suhu rumah melebihi 32 darjah *Celcius* dan mengesan terdapat asap di dalam rumah maka penggera akan berbunyi

lalu *grill* yang berkunci dengan kunci khas jika kemungkinan berlaku kebakaran atau kecemasan akan terbuka secara automatik.

Di Malaysia, kebakaran diketahui telah mengakibatkan ancaman terhadap nyawa, harta benda serta alam sekitar. Merujuk kepada statistik kemalangan yang disebabkan oleh kebakaran, rumah kediaman mencatatkan jumlah yang paling tinggi berbanding premis- premis lain dan kadar tersebut meningkat setiap tahun.

9.0 Konsep Kajian

Manakala data statistik kebakaran yang berlaku di rumah kediaman mengikut negeri pula menunjukkan Negeri Selangor mencatatkan jumlah yang tertinggi dibandingkan dengan negeri- negeri lain.

Mohd Sufyan (2009) juga pernah menganalisis statistik kebakaran yang melibatkan bangunan antara tahun 2004 hingga 2008 dimana data tersebut juga menunjukkan pada tahun 2004 rumah kediaman mencatatkan sebanyak 1497 kes, pada tahun 2005 sebanyak 1689 kes, pada tahun 2006 sebanyak 1741 kes, pada tahun 2007 sebanyak 1735 kes dan pada tahun 2008 sebanyak 1775 kes. Ini jelas menunjukkan bahawa rumah kediaman merupakan penyumbang utama kadar peningkatan kebakaran di Malaysia.

9.1 Mengendalikan Bahaya Kebakaran Oleh Sistem Pengesan Kebakaran Menggunakan IoT

Api adalah reaksi kimia bahan berasaskan karbon yang bercampur dengan oksigen dan dipanaskan ke titik di mana wap yang mudah terbakar dihasilkan. Uap ini kemudiannya bersentuhan dengan sesuatu yang cukup panas menyebabkan pencucuhan wap dan mengakibatkan kebakaran dan kebakarannya kejadian adalah rawak. Industri, pejabat rumah, hospital dan lain-lain sangat terdedah kepada kebakaran yang ada potensi untuk memudaratkan penghuninya dan kerosakan teruk kepada harta benda. Rata-rata, di India, setiap tahun, kira-kira 25,000 orang mati akibat kebakaran dan penyebab yang berkaitan di mana akaun wanita kira-kira 66%.

Mengikut statistik Rekod Jenayah Kebangsaan Biro (NCRB), kira-kira 5.9% (23,281) daripada jumlah kematian yang dilaporkan disebabkan oleh semula jadi dan punca luar biasa pada tahun 2012. Data mengenai kemalangan api di India mendedahkan bahawa hampir 3 lakh orang kehilangan nyawa mereka dalam kemalangan api antara tahun 2001 dan 2014, purata kepada 59 kematian sehari. The anggaran kehilangan harta benda disebabkan kebakaran melintasi kira-kira 1000 teras rupee setiap tahun.

Ciri-ciri utama kebakaran ia meluas secara eksponen dengan masa. Oleh itu, pengesanan tepat pada masanya api adalah penting untuk mengelakkan kemalangan besar. Oleh itu, intipati mempunyai penggera kebakaran yang canggih dan Sistem pemantauan agak jelas. Awalnya pengesanan kebakaran boleh dibuat dengan kebangkitan suhu, kehadiran asap dan api. Oleh itu sensor yang sesuai perlu dipasang di tempat terdedah untuk mengesan fizikal yang disebutkan kuantiti. Maklumat penggera dijana oleh membandingkan mereka dengan nilai ambang yang ditetapkan dan hantar ke pemproses pusat yang mungkin a mikropengawal. Pemproses utama memutuskan operasi penggerak seperti paparan LCD, air pemercik motor dan sebagainya Kemunculan utama sistem penggera kebakaran tradisional ialah lokasi terpencil titik permulaan api. Ia mungkin jentera dalam industri, rumah tanpa pengawasan peralatan dan lain-lain.

Oleh itu, maklumat yang dihasilkan oleh sensor perlu disampaikan jarak jauh, boleh melalui talian penghantaran yang diikuti oleh penguat instrumental. Beberapa tempat, penempatan itu garisan sedemikian tidak boleh dilaksanakan. Penyelesaian kos rendah kepada masalah semacam itu adalah untuk memperkenalkan pautan tanpa wayar. The kini pembangunan platform IoT akan sesuai dengan yang terbaik untuk ia. IoT adalah sistem tertanam lengkap di mana sensor dan penggerak sedang dipantau dan dikendalikan dari jauh ke rangkaian sedia ada infrastruktur. Ia membolehkan komputer berasaskan canggih mengawal operasi yang lebih cekap dan tepat.

Projek ini telah mencadangkan internet perkara (IoT) sistem pemantauan api dan pemantauan yang paling sesuai untuk aplikasi perindustrian dan rumah. Ia boleh difahami asap, kenaikan suhu, api dan lain-lain dan hantar ke stesen pengawasan jauh melalui GSM ke menghasilkan arahan yang diperlukan bagi penggerak.

Sistem penggera kebakaran mempunyai beberapa peranti yang berfungsi bersama untuk mengesan dan memberi amaran kepada orang melalui visual dan peralatan audio apabila asap, kebakaran, karbon monoksida atau kecemasan lain hadir. Penggera ini mungkin diaktifkan secara automatik daripada pengesanan asap, dan pengesanan haba atau mungkin juga diaktifkan melalui manual alat pengaktifan penggera kebakaran seperti panggilan manual mata atau stesen tarik. Penggera boleh sama ada loceng bermotor atau dinding pelekap atau tanduk boleh dipasang. Mereka juga boleh menjadi strob pembesar suara yang berbunyi penggera, diikuti dengan mesej pemindahan suara yang memberi amaran kepada orang di dalam bangunan untuk tidak menggunakannya lif.

Suara penggera kebakaran boleh ditetapkan kepada tertentu kekerapan dan nada yang berbeza termasuk rendah, sederhana dan tinggi, bergantung kepada negara dan pengilang peranti. Kebanyakan sistem penggera kebakaran di Eropah bunyi seperti siren dengan seli kekerapan. Alat elektronik penggera kebakaran diketahui sebagai tanduk di Amerika Syarikat dan Kanada, dan boleh sama ada berterusan atau ditetapkan kepada kod yang berbeza seperti Kod 3. Peranti amaran penggera kebakaran juga boleh ditetapkan tahap kelantangan yang berbeza. Sistem penggera kebakaran di United Kingdom diuji secara mingguan di Malaysia pematuhan dengan peraturan-peraturan 2013 BS-fire. (AYESHA SIDDIQA, SAYYED JOHAR, 2019)

Projek *Safety Grill Lock* ini dilaksanakan bagi memudahkan penghuni rumah jika rumah kemungkinan berlaku kebakaran. Projek ini merupakan keselamatan kepada penghuni rumah apabila rumah kemungkinan berlaku kebakaran. Berdasarkan kajian, kunci adalah peranti pengikat mekanikal

atau elektronik yang dikeluarkan oleh fizikal objek seperti kunci, kad kunci, cap jari, atau lain-lain. Kunci sangat tinggi penting untuk keselamatan dan keselamatan rumah, apartmen atau bangunan. Terdapat banyak jenis kunci pintu yang telah digunakan iaitu lockset laluan, lockset privasi, *dummy knob*, lockset masuk, *deadbolt*, kait malam, kunci tanpa kunci dan kunci *mortise*. Setiap kunci mempunyai manfaat dan ciri mereka.

Bab ini akan menerangkan peranti sedia ada yang berada di pasaran iaitu pengesan (*sensor*), bekalan kuasa (*power supply*) dan komponen yang digunakan dalam sistem ini.

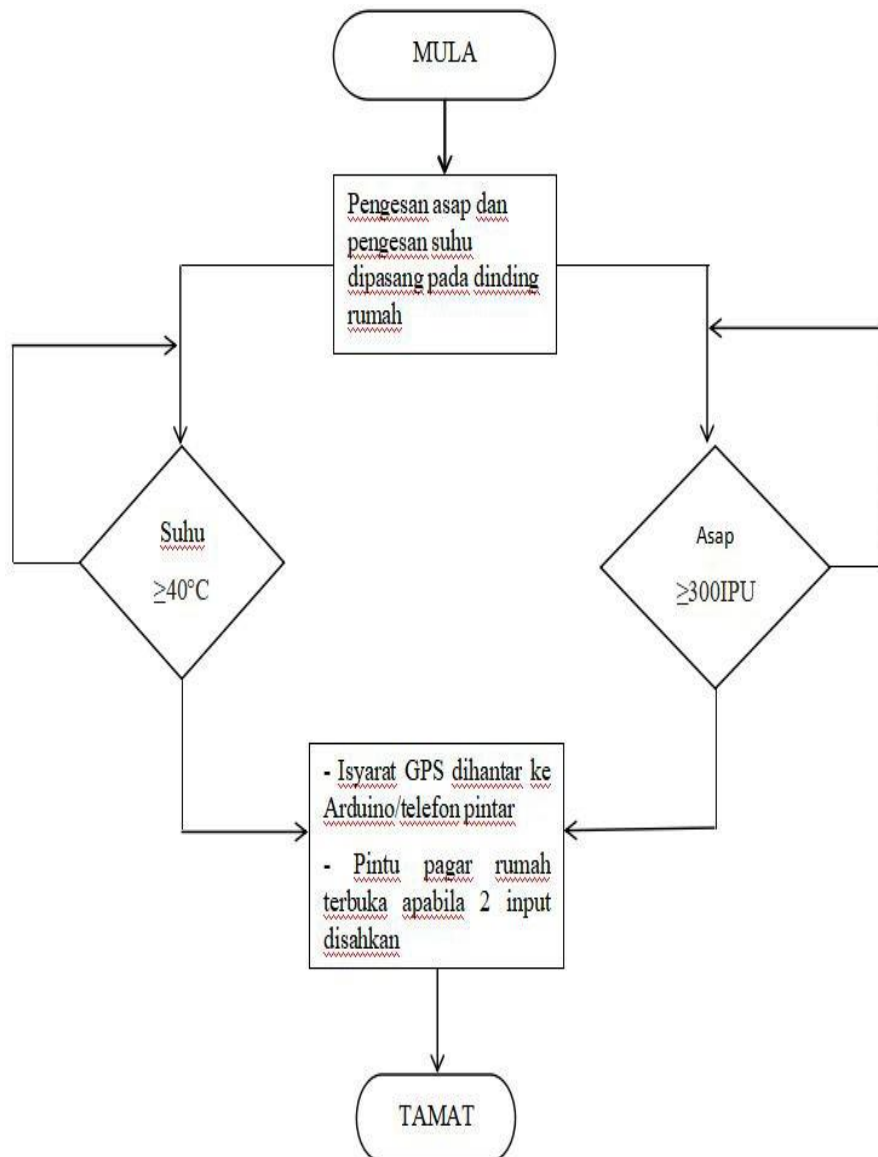
10.0 Metodologi

Metodologi ialah analisis teori dan sistematik kaedah yang digunakan untuk bidang pengajian. Ia terdiri daripada analisis teoritis mengenai kaedah dan prinsip yang berkaitan dengan cawangan pengetahuan. Biasanya, ia merangkumi konsep seperti paradigma, model teori, fasa dan teknik kuantitatif atau kualitatif.

Metodologi merupakan satu pendekatan atau garis panduan yang digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah. Ianya terdiri daripada penerangan yang mendalam berkenaan kaedah-kaedah yang akan dijalankan untuk menyelesaikan sesuatu masalah. Projek ini merupakan penyelesaian masalah kepada kes kebakaran di Malaysia di mana penghuni rumah sering terperangkap di dalam rumah oleh kerana pintu pagar rumah gagal dibuka dan tidak sempat untuk menyelamatkan diri. Projek ini mengambil pendekatan untuk menyelesaikan masalah ini dengan pintu pagar rumah dibuka secara automatik apabila kebakaran dikesan melalui pengesanan-pengesanan seperti pengesanan asap dan juga pengesanan haba. Ia bermula apabila pengesanan tersebut mengesan had ketebalan asap yang melebihi had dan juga kenaikan suhu rumah secara mendadak. Selepas itu, arduino akan diaktifkan di mana arduino akan membuka kunci pintu rumah secara automatik. Oleh itu, penghuni rumah dapat bergegas keluar dari rumah tanpa memerlukan kunci dan menyelamatkan diri.

Methodologi merupakan garis panduan serta pendekatan analisis projek untuk menyelesaikan masalah. Projek ini dilaksanakan untuk memudahkan para penghuni rumah keluar dari kawasan rumah apabila kemungkinan berlaku kebakaran di dalam rumah. Di Malaysia, kes kebakaran kerap kali berlaku di kawasan perumahan akibat kecuaiannya penghuni rumah sendiri. Oleh itu, projek ini dijalankan bagi mengurangkan kes kematian di negara Malaysia akibat daripada kebakaran.

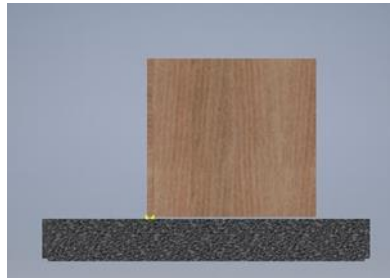
10.1 Carta Alir



10.2 Lukisan Teknikal

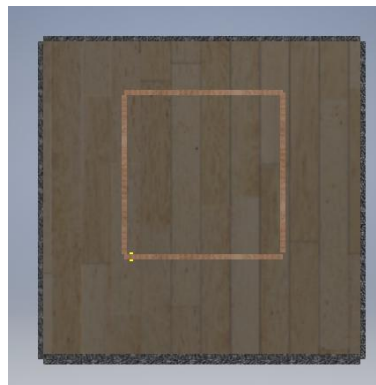
Terdapat 3 jenis lukisan yang disediakan bagi menjelaskan gambaran keseluruhan projek iaitu:

1. Lukisan Pandangan Sisi
2. Lukisan Atas
3. Lukisan Keseluruhan Projek

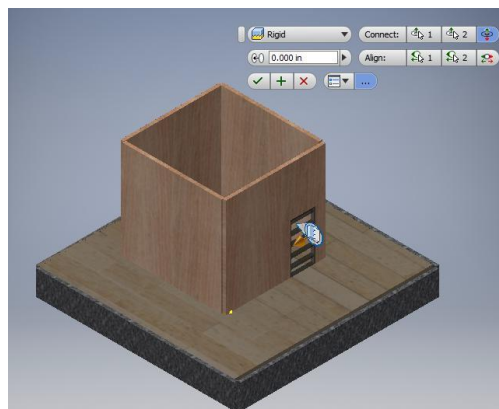


Rajah 2: Lukisan Pemasangan Pandangan Sisi

Rajah 2 di atas menunjukkan mini model bagi rumah untuk projek *Smart Grill Lock*. Model bagi projek ini tidak mengikut saiz sebenar rumah.

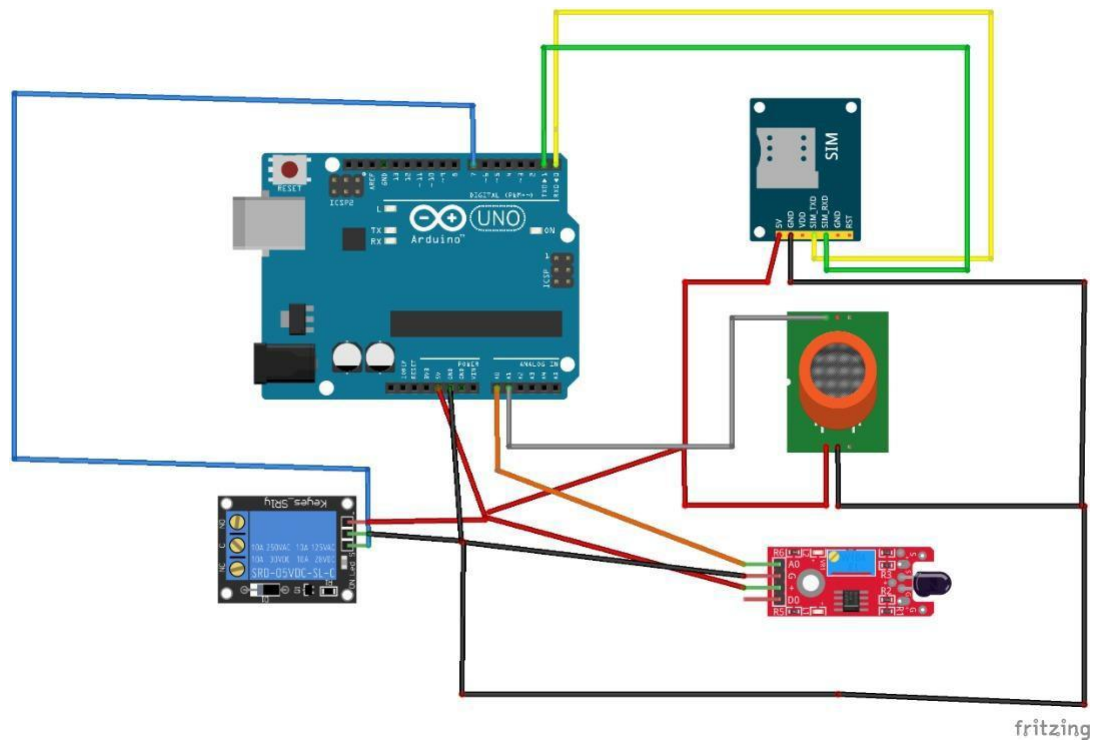


Rajah 3: Lukisan Pemasangan Pandangan Atas



Rajah 4: Lukisan Keseluruhan Projek

10.3 Litar Visual



Pengesan asap dan pengesan suhu telah dipasangkan pada Arduino UNO bagi memastikan pesanan daripada pengesan dapat sampai arduino tersebut. Bagi membolehkan litar ini berfungsi, bekalan kuasa digunakan untuk memastikan bekalan tenaga elektrik mencukupi agar projek ini berfungsi

11.0 Hasil Dapatan

11.1 Gambar Projek Akhir



11.2 Operasi Produk

Cara pengoperasian produk ini ialah, pengguna perlu *scan* terlebih dahulu *card* ke RFID supaya servo pada gril rumah akan terbuka secara automatik. Pengguna tidak lagi perlu menggunakan lock yang memerlukan kunci rumah dan secara tidak langsung dapat menjimatkan masa. Fungsi kedua projek ini ialah jika *temperature sensor* mengesan kenaikan suhu secara mendadak ataupun *gas sensor* mengesan gas, *buzzer* akan berbunyi dan menghantar isyarat kepada servo. Maka servo akan terbuka secara automatik dan pengguna boleh keluar dari rumah tanpa perlu *scan card* terlebih dahulu.

Jadual 2 Kos bahan

No.	Bahan	Harga Satu Unit(RM)	Bilangan	Jumlah(RM)
1.	Keluli Ringan	30	2	60
2.	Arduino EPS8266 NODEMCU	35	1	35
3.	Skru Logam Lembaran	2	8	16
4.	Engsel Rama- Rama	5	2	10
5.	Wayar Penyambung 12V	4	4	16
6.	Pengesan Asap	46	1	46
7.	Pengesan Suhu	98	1	98
8.	Bekalan Kuasa 12V	40	1	40
9.	Relay	40	1	40
10.	Kunci Pintu	50	1	50
Jumlah				411
Harga Jualan				1233



Rujukan

- Bahrudin, M. S. B., Kassim, R. A., & Buniyamin, N. (2013). Development of Fire alarm system using Raspberry Pi and Arduino Uno. *2013 International Conference on Electrical, Electronics and System Engineering (ICEESE)*. doi: 10.1109/iceese.2013.6895040
- Cho, J.-S. (2015). A Study on Automatic Gate Management System Digital Door Lock - With a Focus on QR Code Digital Door Lock Development Cases Using MOTP -. *Journal of Digital Design*, 15(1), 235–243. doi: 10.17280/jdd.2015.15.1.023
- Wan, J., Wang, D., & Xu, X. (2010). Design of Wireless Sensor Network Management System Based on ZigBee Technology. *2010 2nd International Workshop on Intelligent Systems and Applications*. doi: 10.1109/iwisa.2010.5473344
- Wu, Q., Cao, J., Zhou, C., Huang, J., Li, Z., Cheng, S.-M., ... Pan, G. (2018). Intelligent Smoke Alarm System with Wireless Sensor Network Using ZigBee. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2018, 1–11. doi: 10.1155/2018/8235127