

Peranti Sistem Perlindungan Multisensor IOT

Shah Erawati Mokhtar
Politeknik Sultan Azlan Shah
shaherawati4@gmail.com

Muhammad Haikal Hamdi
Politeknik Sultan Azlan Shah
haikalhamdi99@gmail.com

Saiful Adli Yusoff
Politeknik Sultan Azlan Shah
adli@psas.edu.my

Abstrak

Peranti Sistem Perlindungan Multisensor IOT ini diinspirasi daripada pemerhatian terhadap kaedah manual yang digunakan untuk mengesan gas yang terhasil daripada kehadiran asap akibat kesalahan pelajar politeknik menghisap rokok dan kebakaran yang berpunca daripada litar pintas di sekitar Politeknik Sultan Azlan Shah. Kajian ini dihasilkan bagi mengambil langkah keselamatan awal untuk mengetahui kebocoran gas di bengkel dan kebakaran yang berpunca dari *distribution box*. Selain itu ia juga bertujuan mengesan pelajar yang membuat kesalahan merokok didalam tandas pelajar lelaki di Politeknik. Kajian ini menggunakan konsep *IOT* dimana ia menggunakan aplikasi pengesan *sensor* iaitu *flame sensor*, *gas sensor* dan *Smoke Sensor* dalam mengesan kebocoran gas, kebakaran dan kehadiran asap rokok. Penggunaan alat ini hanya difokuskan kepada pengguna Android sahaja menerusi aplikasi *blynk*. Penggunaan alat ini direka pada skala jarak dekat iaitu julat 3 – 50 meter. Penggunaan *gas sensor* difokuskan hanya di tandas pelajar lelaki. Penghasilan kajian *IOT multisensor protection system device* adalah dengan menggunakan *Node MCU* sebagai *microcontroller* untuk membenarkan isyarat *wifi* digunakan dan menjadi perantaraan *Microcontroller* dengan telefon pintar menerusi aplikasi *blynk*. Hasilnya, keseluruhan kajian ini berjaya dihasilkan dengan memberi kemudahan kepada pensyarah untuk mengesan kebakaran daripada litar pintas di *distribution box (DB)* dan mengesan asap rokok di tandas pelajar lelaki melalui telefon pintar. Berdasarkan keputusan hasil analisa dan perbincangan yang telah dijalankan, dapat dirumuskan bahawa sistem yang dibangunkan ini telah mencapai objektif yang telah dibincangkan.

Kata Kunci : pengesan asap, pengesan gas, pengesan api.

ABSTRACT

IOT Multisensor Protection System Device is inspired by the observation of the manual method used for the detection of gas from smoke exposed by students who smoke, and fires caused by short circuit around Politeknik Sultan Azlan Shah. The objective is to take the initial safety precaution by knowing the gas leak at the workshop and avoid the occurrence of fires caused by the Distribution box. It is also to detect students whose smoking in the boy's student toilet at Politeknik. The project used IOT concept in detecting gas leaks, early fires, and cigarette smoke by application of flame sensor, gas sensor and smoke sensor. This sensor focused on Android users through the Blynk app. It is designed on a scale of close range from 3 to 50 meter. Gas sensor focused only on boy's student toilet. The IOT Multisensor Protection System Device used Node MCU as a Microcontroller to allow wifi signals and to intermediate Microcontroller with smartphones through the application "Blynk". As a result, the entire project was successfully created by facilitating lecturers to detect any short circuit in Distribution Box and cigarette smoke in the boy's student toilet on a smartphone. Based on the results of the analysis and discussion have been concluded that the system developed has achieved the objectives that have been discussed.

1.0 Pengenalan

Pada era masa kini, seringkali kita dengar kes kebakaran berpunca daripada kebocoran gas seperti *gas LPG*. Ia berpunca daripada kebocoran gas yang berlaku tanpa disedari dan juga kelemahan sistem keselamatan yang sedia ada. Selain itu, kebakaran yang berpunca daripada litar pintas pada *distribution box* juga boleh mengakibatkan kebakaran. Oleh yang demikian, Peranti Sistem Perlindungan Multisensor IOT direka untuk menyelesaikan masalah dengan mengesan kebocoran gas dan api di peringkat awal.

IOT multisensor protection system device merupakan gabungan beberapa pengesanan dan menggunakan *node MCU (ESP8266 Wifi Module)* sebagai *Microcontroller* untuk membenarkan isyarat *wifi* menjadi perantaraan dengan telepon pintar menerusi aplikasi *blynk*. Selain itu, *node MCU* mampu mengawal pengesanan yang terdiri daripada *Gas sensor*, *flame sensor* dan *smoke sensor*. *Gas sensor* merupakan pengesanan modul yang berfungsi untuk mengesan gas seperti *gas LPG*. Penggunaan *flame sensor* pula bertujuan untuk mengesan sebarang kebakaran yang terhasil akibat bahan api atau litar pintas elektrik. Manakala, penggunaan *smoke sensor* modul pula untuk mengesan asap yang berada di udara. (Alan Woods, November 2010). Kelebihan *gas sensor* yang berfungsi untuk mengesan sebarang gas pada aras yang tinggi dan mempunyai sensitiviti yang tinggi menyebabkan ia mudah untuk mengesan sebarang kebocoran gas seperti *LPG*, *propane*, dan *hydrogen* (Abdul Hannan, 2018.)

2.0 Latar belakang kajian

Kajian ini terhasil apabila pengguna tidak dapat mengesan permasalahan kebocoran gas yang berlaku di *distribution box* (DB) dan kebakaran bahan api yang berpunca daripada litar pintas pada *distribution*

box (DB). Kajian ini bertujuan untuk mengesan penyalahgunaan tandas lelaki sebagai tempat merokok oleh pelajar lelaki dan mengelakkan berlakunya kebakaran yang berpunca dari 'Distribution box' melalui aplikasi yang dihantar menerusi telefon pintar kepada pengguna. Kajian ini merupakan kaedah alternatif sebagai persediaan awal langkah keselamatan untuk pengguna.

Penggunaan *gas sensor* dan *smoke sensor* mendapat perhatian dalam sistem keselamatan. Ia dapat mengesan isi kandungan gas yang bocor seperti yang diterangkan oleh kajian "*Fire detection using smoke and gas sensor* dimana pengesanan tersebut digunakan dalam sistem penggera keselamatan pesawat kargo (Shin-Juh Chen, 2007) . Antara gas yang boleh dikesan adalah seperti *oxygen (O₂)*, *carbon monoxide (CO)*, *carbon dioxide (CO₂)*, '*water vapor (H₂O)*, *hydrogen cyanide (HCN)*, *acetylene (C₂H₂)* , dan *nitric oxide (NO)*. (Shin-Juh Chen, 2007). Menurut kajian tersebut, alat pengesanan digunakan untuk mengesan punca kebakaran di bahagian kargo, dimana ia bertindak untuk menggantikan sistem penggera yang tidak dapat berfungsi secara efisien dan tidak dapat menghantar notifikasi kebakaran kepada pesawat. Hasil kajian *University of Maryland, Washington DC* mendapati bahawa kebakaran dalam pesawat dapat dikesan atas gabungan penggunaan *gas sensor* dan *smoke sensor* dengan mengesan punca kebakaran seterusnya menghantar isyarat kepada pesawat. Gabungan dua pengesanan ini, iaitu perisian *arduino* sebagai *microcontroller* dan *buzzer* sebagai penggera yang akan membunyikan siren sekiranya berlaku kebakaran (Omar, Ditual & Urot, 2019). Gabungan semua elemen ini meyebabkan kebakaran tersebut dapat dikesan. Jadual 2.1 menunjukkan pengkelasan pengesanan yang boleh mengesan jenis-jenis gas.

Jadual 2.1: Pengkelasan kumpulan gas dan kandungan gas

Sensor	Detect	Heater Voltage
MQ2	Methane, Butane, LPG, Smoke	5V
MQ3	Alcohol, Ethanol, Smoke	5V
MQ4	Methane, CNG Gas	5V
MQ5	Natural Gas, LPG	5V
MQ6	LPG, Butane Gas	5V
MQ7	Carbone Monoxide	Alternating 5V and 1.4V
MQ8	Hydrogen Gas	5V
MQ9	Carbone Monoxide, Flammable Gasses	Alternating 5V and 1.4V
MQ131	Ozone	6V
MQ135	Air Quality (Benzene, Alcohol, Smoke)	5V
MQ136	Hydrogen Sulfide Gas	5V

MQ137	Ammonia	5V
MQ138	Alcohol, Propane, Formaldehyde Gas, Hydrogen	5V

Kajian *LPG leakage detector system using arduino with IOT* merupakan satu kajian elektronik menggunakan jaringan *internet* yang dihasilkan oleh Universiti Teknikal Melaka Malaysia. Penghasilan kajian ini bertujuan untuk mengesan kebocoran gas yang mengakibatkan kebakaran dan menghantar notifikasi kepada pengguna melalui telefon pintar. Penghasilan kajian ini adalah kerana faktor-faktor yang disebabkan kebakaran bangunan berpunca daripada kebocoran gas seperti asrama pekerja dan kilang.

Kajian ini turut membantu pengguna memastikan kawasan tempat kerja yang selamat. Pada masa yang sama, kajian ini berfungsi mengesan sebarang kebocoran gas dan mengesan asap sekiranya berlaku kebakaran. Kajian ini menggabungkan penggunaan *internet* iaitu *ESP8266 Wifi module* dan *Arduino* sebagai *Microcontroller*.

Fungsi utama *ESP8266 Wifi module* adalah membenarkan isyarat *wifi* digunakan untuk menghantar notifikasi kepada telefon pintar menerusi aplikasi *Blynk* apabila ia mengesan kehadiran gas atau terjadinya kebakaran sebagai amaran kepada pengguna. Contoh notifikasi adalah *Gas leaking*. Komponen pengesanan yang digunakan dalam kajian ini adalah *Gas Leakage Detector*'dan *Gas Sensor MQ-2*.

Gas leakage detector merupakan satu alat pengukur dan mampu mengawal sistem untuk berhenti sekiranya berlaku kebocoran gas. Manakala *Gas sensor* berfungsi untuk mengesan sebarang kehadiran gas pada aras yang tinggi dan mempunyai sensitiviti yang tinggi dalam mengesan sebarang kebocoran gas seperti *LPG*, *Propane*, dan *Hydrogen*. Rajah 2.2 menunjukkan sistem operasi litar bagi kajian *LPG Leakage Dtector System Using Arduino with Internet of Things (IoT)*

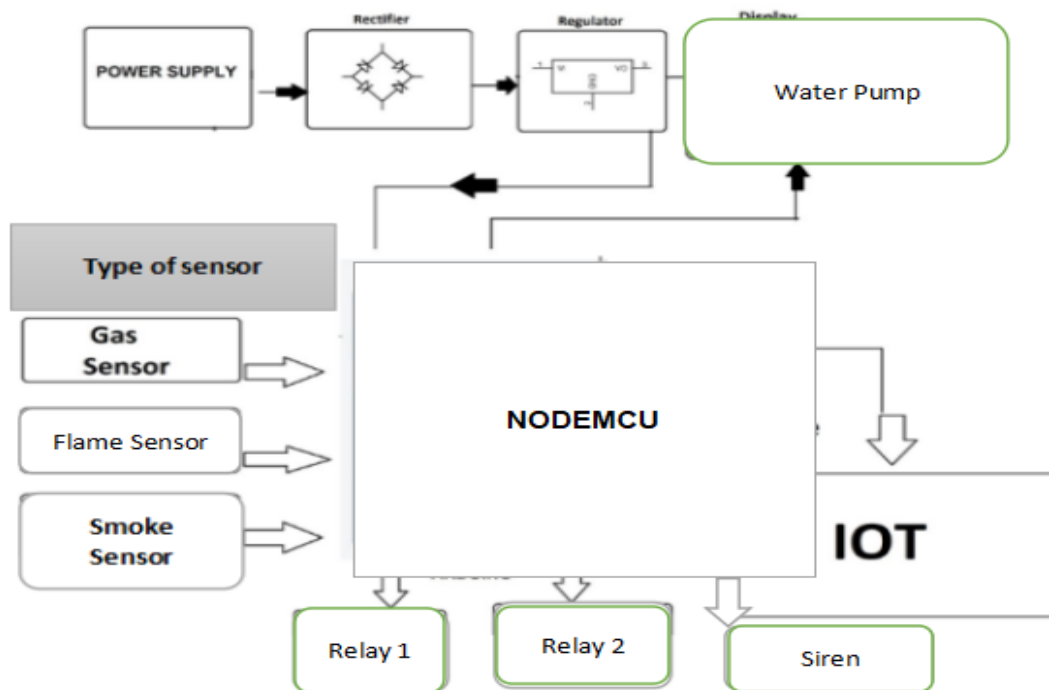


Rajah 2.2: Rajah blok *LPG leakage detector system using arduino and internet of things (IoT)*

3.0 Metodologi

Kajian *IOT Multisensor Protection System Device* ini dihasilkan untuk dijadikan sebagai salah satu model sistem keselamatan yang mampu memberi manfaat kepada pengguna dengan lebih berkesan berbanding sistem sedia ada. Sehubungan itu, kajian ini boleh digunakan di institusi atau syarikat sebagai peranti keselamatan yang berfungsi untuk mengesan sebarang kebakaran dan kebocoran gas. Selain itu, kelebihan peranti ini yang dilengkapi dengan sistem *IoT (Internet of Thing)* mampu memberi notifikasi sekiranya berlaku kebakaran melalui telefon pintar.

Block Diagram

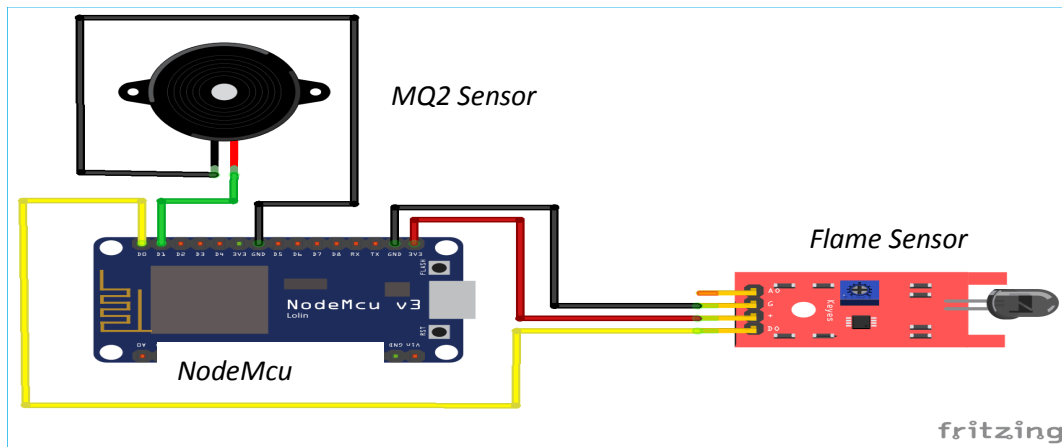


Rajah 3.1: Rajah blok *IOT multisensor protection system device*

Rajah 3.1, menunjukkan rajah blok kajian yang berfungsi apabila *IOT Multisensor Protection Device*, mengesan gas dan kebakaran melalui pengaktifan fungsi pengesanan iaitu *Flame Sensor*, *Gas Sensor* dan *Smoke Sensor*. Masukan (*input*) yang diterima dari pengesanan akan dihantar ke *NodeMcu* dan di proses oleh pengaturcaraan *Arduino*. Seterusnya, *Microcontroller NodeMcu (ESP8266)* akan menerima meklumbalas dan membenarkan isyarat *Wifi* memberikan keluaran (*output*) iaitu menghantar notifikasi kepada telefon pintar menerusi aplikasi *Blynk*. Selain itu, *NodeMcu* akan mengaktifkan siren bagi penghasilan bunyi yang kuat sebagai amaran berlakunya kebocoran gas, kehadiran asap di tandas pelajar lelaki dan kebakaran.

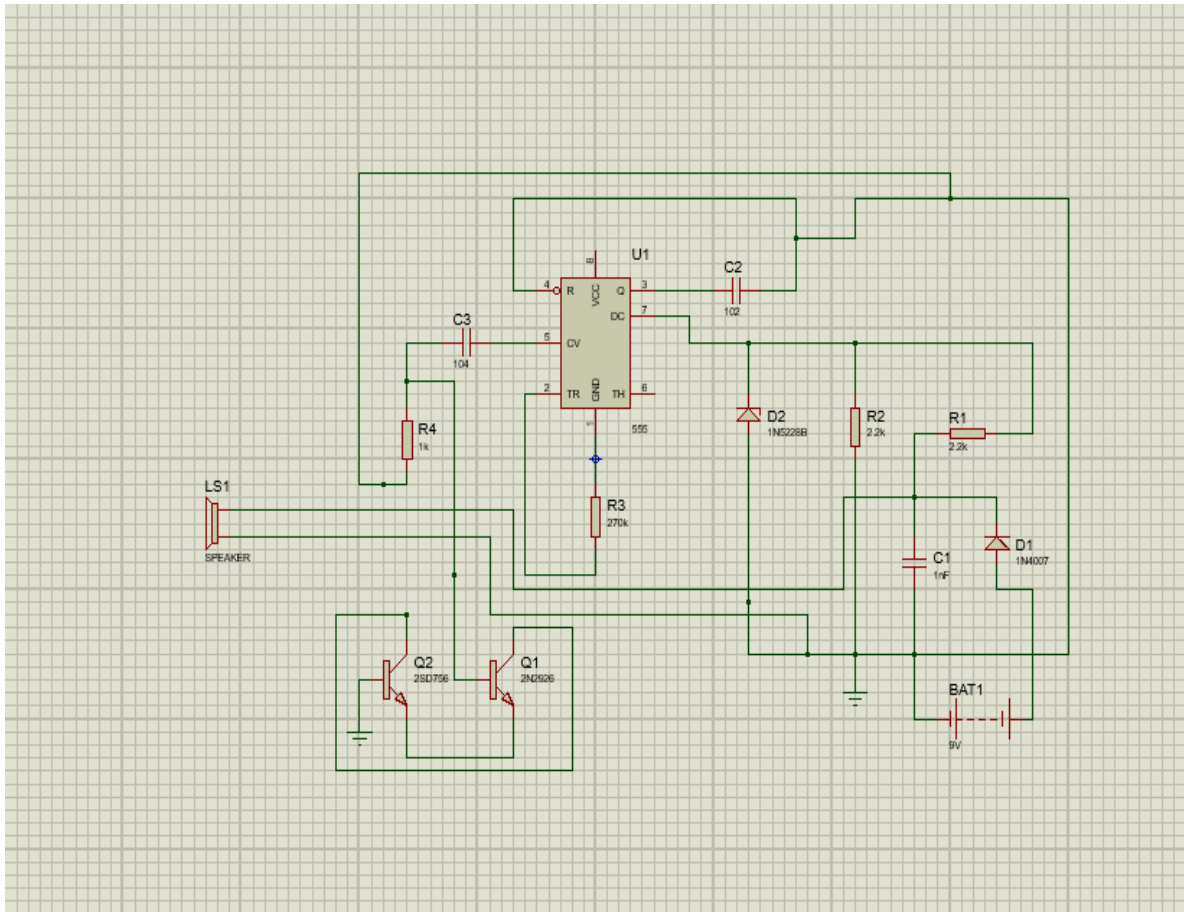
Penggunaan konsep *IoT (Internet of Thing)* pada kajian *IOT Multisensor Protection System Device* bertujuan untuk memberikan manfaat kepada pengguna dan merupakan sistem keselamatan baharu sealiran dengan perkembangan kemajuan teknologi semasa. Disamping itu, kajian ini adalah

bertujuan untuk mendedahkan pengguna kepada penggunaan IoT yang mampu memudahkan kehidupan seharian.



Rajah 3.2 : Litar skematik NodeMcu dan Flame Sensor

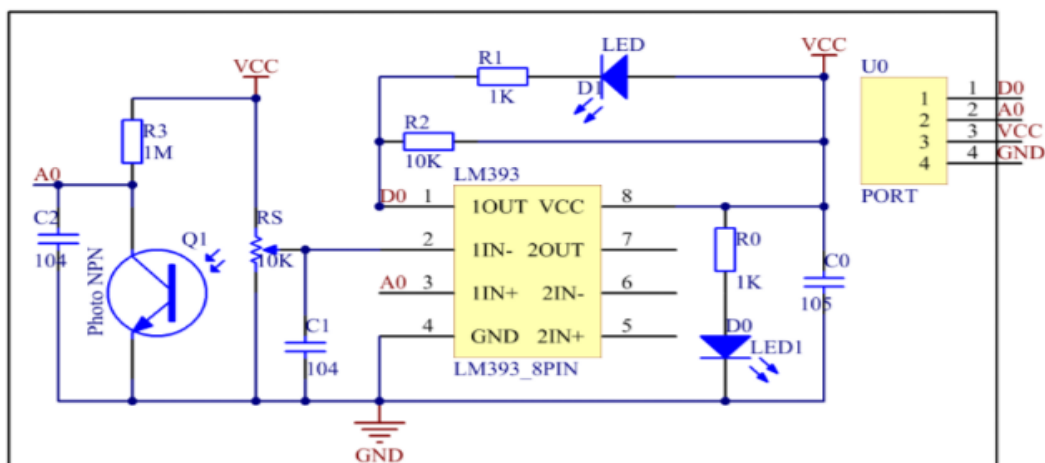
Rajah 3.2 menunjukkan litar skematik penyambungan *Flame Sensor*, *Gas Sensor* dan *Smoke Sensor* disambung kepada *Board shield NodeMcu* untuk menguji tahap pengesanan kepada ujian telefon pintar menerusi notifikasi *Blynk*. *Gas sensor* mempunyai ciri-ciri kadar kepekaan sensitiviti yang tepat dan boleh mengesan kehadiran gas seperti *LPG*, *Propane*, dan *Hydrogen* pada tahap tinggi menyebabkan ia menjadi pilihan bagi kajian ini. Sebagai contoh kemampuan gas sensor yang mampu mengesan isi kandungan gas yang bocor seperti *oxygen (O₂)*, *carbon monoxide (CO)*, *carbon dioxide (CO₂)*, *water vapor (H₂O)*, *hydrogen cyanide (HCN)*, *acetylene (C₂H₂)*, dan *nitric oxide (NO)*. Ini bermaksud setiap isi kandungan gas yang bocor dapat dikesan jenisnya. Kajian ini juga direka dengan menggunakan *Arduino* sebagai *Microcontroller* dan *buzzer* sebagai penggera dimana akan menghasilkan bunyi siren sekiranya berlaku kebakaran.



Rajah 3.4: Litar siren

Pengujian penggunaan beberapa jenis *pembesar suara* atau siren dilaksanakan untuk mendapatkan bunyi yang kuat. Ujikaji pertama dengan penghasilan Litar Siren yang dilakukan menggunakan komponen elektronik seperti IC Timer 555 kepada penggunaan pembesar suara jenis *Piezo speaker* yang mampu menghasilkan bunyi yang sangat kuat berbanding pembesar suara sedia ada. Rajah 3.4 menunjukkan litar pengujian siren.

Flame Sensor Circuit Diagram



Rajah 3.5: Litar flame sensor

Rajah 3.5 menunjukkan litar penyambungan pengesanan atau sensor module yang terdiri daripada Flame sensor dan *MQ-2 sensor*. Kedua-dua litar pengesanan tersebut berfungsi sebagai masukan (*input*) pada *IOT Multisensor Protection System Device* yang mengesan (*trigger*) sekiranya terdapat kebakaran, kebocoran gas dan asap di kawasan sekeliling.

4.0 Keputusan dan perbincangan

Menerusi keputusan analisa Jadual 4.1, iaitu pengujian jarak untuk mendapatkan notifikasi apabila *MQ2-sensor* mengesan gas dan asap diantara telepon pintar dengan NodeMCU. Berdasarkan pemerhatian ujikaji, pengesanan dapat mengesan asap, boleh menghantar notifikasi dan bunyi siren bermula dari jarak 5 hingga 50 meter. Analisa yang dijalankan pada jarak 60 meter, notifikasi tersebut tidak dapat diterima oleh gajet atau telefon pintar. Berdasarkan keputusan ini, kadar jarak maksimum isyarat *wifi* yang boleh menghantar notifikasi kepada telepon pintar adalah 50 meter. Selain itu, penambahbaik yang boleh dilaksanakan adalah dengan penggunaan teknologi *Lora* dimana isyarat dapat dihantar pada jarak yang jauh dan ia juga melibatkan kos yang rendah. Selain itu, penggunaan pengesanan yang lebih bersesuaian atau dapat digunakan untuk mengesan dan menghantar isyarat pada jarak yang jauh pada masa akan datang.

Jadual 4.1: Pengujian jarak apabila *MQ2-sensor* mengesan gas dan asap.

Jarak isyarat antara talipon pintar dan NodeMcuEsp8266(Version 2)	Notifikasi yang diterima
5 meter	Notifikasi diterima
10 meter	Notifikasi diterima
15 meter	Notifikasi diterima
20 meter	Notifikasi diterima
50 meter	Notifikasi diterima
60 meter	Tiada Notifikasi

Manakala Jadual 4.2, menunjukkan pengujian jarak bagi *Flame sensor* dalam mengesan api. Analisa yang dijalankan, jarak isyarat diantara *NodeMCU* boleh menghantar notifikasi kepada telepon pintar adalah diantara 5 hingga 50 meter. Analisa menunjukkan pada jarak 60 meter, *NodeMCU* tersebut tidak boleh menghantar notifikasi kepada telepon pintar. Berdasarkan keputusan ini, kadar maksimum isyarat *wifi* boleh menghantar notifikasi adalah pada 50 meter. Bunyi siren akan kedengaran. Selain itu, kajian tambahan pada kajian ini iaitu pengesanan yang lebih bersesuaian atau pengubahan litar seperti penggunaan *Lora* boleh digunakan untuk mengesan dan menghantar isyarat pada jarak yang jauh pada masa akan datang. Rajah 4.1 menunjukkan produk hasil kajian yang bertajuk *IOT Multisensor Protection System Device*.

Jadual 4.2 : Pengujian jarak apabila *Flame sensor* mengesan api.

jarak isyarat antara telepon pintar dan nodemcuesp8266(version 2)	notifikasi yang diterima
5 meter	notifikasi diterima
10 meter	notifikasi diterima
15 meter	notifikasi diterima
20 meter	notifikasi diterima
50 meter	notifikasi diterima
60 meter	tiada notifikasi

**Rajah 4.1:** IOT multisensor protection system device

7.0 Kesimpulan

Dengan terhasilnya Peranti Sistem Perlindungan Multisensor IOT ini dapat meringankan beban pensyarah untuk mengetahui pelajar yang menghisap rokok di tandas dan mengesan kebakaran yang berpunca dari *DB* melalui notifikasi daripada aplikasi *blynk*. Sudah menjadi tanggungjawab unit disiplin jabatan di politeknik bagi mengatasi masalah pelajar yang menghisap rokok di tandas dan semua individu yang terlibat dalam memastikan tiada kebakaran berlaku di *distribution box*. Dengan adanya peranti ini, ia akan mengurangkan kejadian menghisap rokok di tandas dan berlakunya kebakaran di bilik pensyarah berpunca dari litar pintas. Berdasarkan objektif kajian ini, kesimpulannya kajian ini merupakan ciptaan berdasarkan dari *smoke detector* yang sedia ada di luar pasaran sekarang. Ia digunakan bagi mengesan asap yang berlaku akibat kebakaran seperti mengesan asap rokok atau kebakaran.

5.0 Rujukan

- Abdul Hannan, A.M. (2018) Development of LPG leakage detector system using arduino with internet of things (IoT). *Micro Nano Electronics (MiNE), Centre for Telecommunication Research and Innovation*, 91-95.
- Shin-Juh Chen,. (2007) Fire detection using smoke and gas sensors. *Fire Safety Journal*, 1-32.
- Omar, A.G., Dital, A.Y., & Urot, J. (2019). MQ2-TECTOR: *An arduino based gas detector, preventing gas-leak explosion.*
- Alan Woods, A. (2010). Smok alarm detection, broadcast notifications and social implications. *The Information Science Discussion Paper Series*, 1-14.
- Amorin, R. (2018). The use of liquefied petroleum gas (LPG) as a fuel for commercial vehicles in ghana: a case study at tema community . *British Journal of Applied Science & Technology*.
- Pantjawati, F. N. (2017). Automation and monitoring smart kitchen based on internet of things (IOT). *International Symposium on Materials and Electrical Engineering (ISMEE)* .