

## Pembangunan Sistem Notifikasi Amaran Awal Kebocoran Gas LPG di Kedai Dobi Layan Diri

### *Development of an Early Warning Notification System for LPG Gas Leaks in Self-Service Laundromats*

Muhammad Irsyad Subkilabli<sup>1</sup>, Mohd Faizal Mohamed Nor<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Pusat Pengajian Diploma

Universiti Tun Hussein Onn Malaysia Kampus Pagoh, Muar, 84600, MALAYSIA

<sup>2</sup> Modular Educational Robotic (MEBOT), Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

Hub Pendidikan Tinggi Pagoh, Pagoh, 84600, Johor

\*Pengarang Utama: [mohdfaizal@uthm.edu.my](mailto:mohdfaizal@uthm.edu.my)

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2025.06.04.045>

#### Maklumat Artikel

Diserah: 1 September 2025

Diterima: 15 Oktober 2025

Diterbitkan: 1 Disember 2025

#### Kata Kunci

ESP32, IoT, kebocoran gas, sistem amaran awal

#### Abstrak

Kebocoran gas LPG boleh menyebabkan kebakaran dan ia sering berlaku pada masa kini. Gas LPG yang memenuhi ruang udara boleh menyebabkan impak yang besar walau hanya dengan satu petikan suis. Sistem Amaran Awal Kebocoran Gas LPG bertujuan untuk memberi amaran awal kepada pengguna tong gas di dobi layan diri sekiranya kebocoran gas dikesan. Satu aplikasi mudah alih dibina untuk memantau dan memberi notifikasi amaran kepada pengguna. Sistem IoT ini dibina berdasarkan mikropengawal ESP32 dan sensor penderia MQ-09 dan DHT-11 digunakan untuk mengukur nilai gas, LPG bocor beserta suhu dan kelembapan udara. Apabila nilai gas LPG bocor melebihi julat ditetapkan penggera akan berbunyi dan kipas ekzos akan hidup menyedut gas LPG bocor keluar. Notifikasi amaran awal diberi kepada pengguna melalui aplikasi Whatsapp. Selain itu pengguna dapat memantau keadaan bilik gas tersebut secara masa nyata melalui paparan pemuka di aplikasi Blynk. Sistem ini dapat memastikan pemantauan tong gas LPG yang efisien dan memastikan keselamatan pengguna sentiasa terjamin.

#### Keywords

ESP32, IoT, gas leakage, earlier notification system

#### Abstract

LPG gas leaks can ignite fires, and these incidents occur frequently these days. The LPG gas in the air could have significant impacts with just one switch. The LPG Gas Leak Early Warning System is designed to provide earlier warning notifications to users once LPG gas leak is detected. A mobile application is built to monitor and provide earlier warning notifications to users. The IoT system is built based on the ESP32 microcontroller and the MQ-09 and DHT-11 sensors that measure the value of leaked LPG gas as well as the ambient temperature and humidity. When the value of the leaked LPG gas exceeds the specified range, the alarm will sound, and the exhaust fan will turn on, forcing out the leaked

*LPG gas. Early warning notifications are given to users through the WhatsApp app. In addition, users can monitor the state of the gas chambers through a real-time dashboard in the Blynk app. This system can ensure efficient monitoring of LPG gas tanks and ensure user safety is always guaranteed.*

## 1. Pendahuluan

LPG (Liquefied Petroleum Gas) digunakan sebagai bahan bakar untuk pelbagai guna samada untuk tujuan domestik maupun komersial[1] Gas LPG digunakan secara meluas sebagai bahan bakar untuk tujuan pengeringan di kedai dobi layan diri. Gas LPG adalah gas yang mudah meruap dan terbakar apabila terbebas ke udara akibat kebocoran salur gas. Biasanya terdapat ruang penyimpanan tong gas khas di kedai dobi layan diri namun begitu, ketiadaan sistem pengesanan kebocoran gas LPG dipasang di kedai dobi layan diri mungkin membahayakan pengguna dobi.

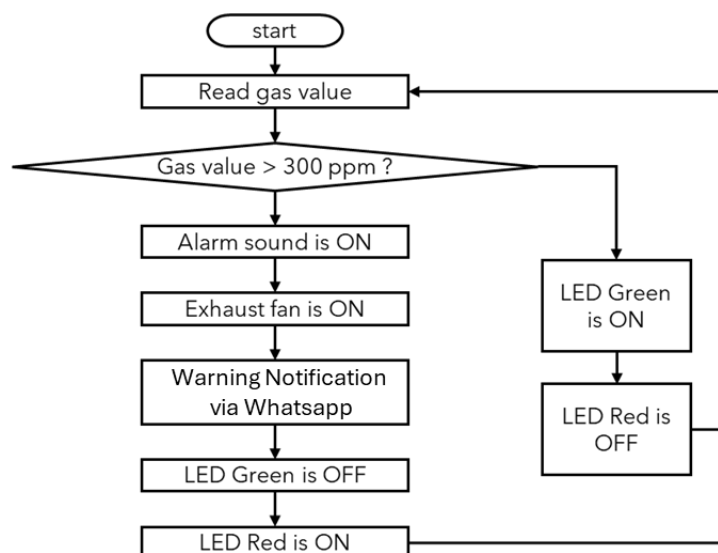
Oleh demikian, pembangunan sistem notifikasi amaran kepada pengguna amat penting bagi memastikan pengguna dapat mengambil langkah keselamatan sebelum berlaku sebarang kebakaran di premis tersebut. Berdasarkan hasil kerja lepas, terdapat beberapa penyelesaian pengesanan gas LPG telah dibangunkan [1 -2] dengan beberapa cara penyampaian notifikasi amaran samada menggunakan SMS, email atau panggilan telefon [3 - 8]. Selain daripada pengesanan kebocoran gas dan notifikasi awal, amaran melalui siren buzzer juga ada digunakan untuk memberi amaran kepada pengguna di dalam premis tersebut [9 - 10].

Berdasarkan analisa dapatan daripada hasil kerja lepas, pembangunan sistem ini dibina dengan penambahan sistem penghantaran notifikasi melalui aplikasi Whatsapp di samping pembinaan aplikasi mudah alih di telefon berasaskan Blynk. Selain itu, penambahbaikan penggunaan kipas ekzos di ruang penyimpanan tong gas untuk mengalihkan gas LPG ke ruang terbuka. Ini mengurangkan risiko berlaku kebakaran dan letupan di ruang penyimpanan tong gas. Dengan reka bentuk yang teliti dan pelaksanaan yang tepat, sistem amaran awal ini dapat meningkatkan keselamatan rumah dan premis, memberikan ketenangan fikiran kepada pengguna terhadap risiko kebocoran gas LPG[6].

## 2. Bahan dan Metodologi

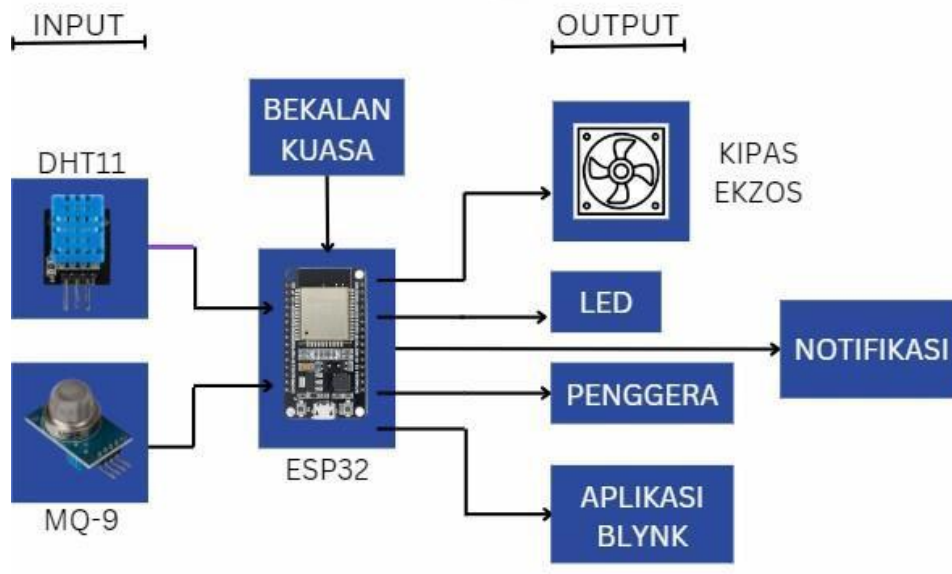
### 2.1 Perancangan Projek

Proses projek ini terbahagi kepada beberapa bahagian yang terdiri daripada mereka bentuk, simulasi dan membina prototaip projek. Rajah 1 dan Rajah 2 yang menunjukkan carta alir sistem dan gambar rajah blok projek ini dimana sistem ini berfungsi apabila penerima MQ-9 dan DHT-11 membaca nilai gas, suhu dan kelembapan udara di dalam bilik simpanan tong gas LPG. Nilai-nilai yang dibaca seterusnya dikemaskini secara langsung kedalam aplikasi Blynk. Sekiranya bacaan nilai gas melebihi 300ppm, LED merah, penggera, dan kipas ekzos akan dihidupkan serta-merta. Sistem juga akan menghantar notifikasi amaran kepada pengguna melalui aplikasi Whatsapp. Manakala jika nilai bacaan gas tidak melebihi 300ppm, hanya LED hijau akan menyala.



Rajah 1 Carta alir sistem

Rajah 2 menunjukkan gambaran aliran fungsi penderia, mikropengawal dan paparan maklumat. Semua komponen ini berfungsi untuk memastikan bilik simpanan tong gas LPG sentiasa dalam keadaan yang selamat untuk digunakan. Ianya amat penting untuk merancang dan mengorganisasikan komponen di dalam sistem.

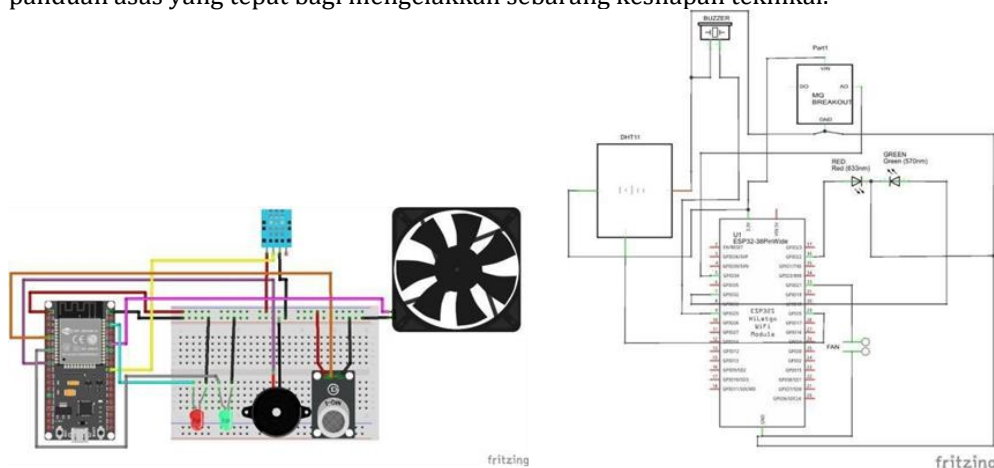


Rajah 2 Gambarajah blok sistem

Berdasarkan Rajah 2, bekalan kuasa 3.3V disambungkan kepada mikropengawal ESP32 sebagai punca utama kuasa sistem. Komponen-komponen yang digunakan seperti MQ-9, DHT-11, LED, penggera dan kipas ekzos hanya memerlukan 3V untuk dihidupkan dan ianya dikawal sepenuhnya oleh ESP32.

## 2.2 Litar Skematik

Litar skematik seperti yang digambarkan pada Rajah 3 untuk projek “Sistem Amaran awal Kebocoran Gas LPG” ini menunjukkan sambungan keseluruhan penderia, mikropengawal dan penggerak. Litar ini berfungsi sebagai panduan asas yang tepat bagi mengelakkan sebarang kesilapan teknikal.



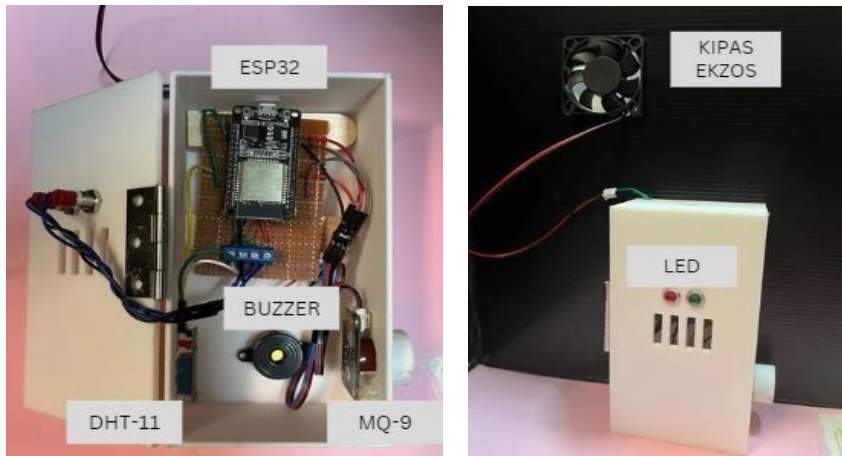
Rajah 3 Litar skematik projek

## 3. Keputusan dan Perbincangan

Hasil daripada dapatan kajian yang telah dilakukan, pembangunan prototaip dengan menggunakan ESP32 dan bahan-bahan lain telah dibuat dan pengujian projek juga telah dilakukan. Gas pemetik api telah digunakan bagi menggantikan penggunaan gas LPG. Ini kerana gas LPG dan gas pemetik api mempunyai kandungan yang sama iaitu gas propana.

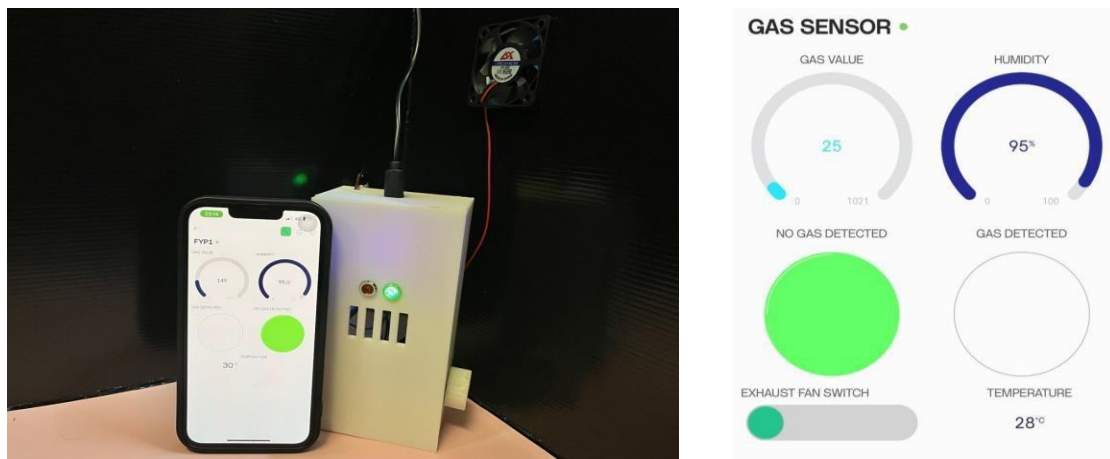
### 3.1 Keputusan

Prototaip projek telah dihasilkan terdiri daripada sistem lengkap yang berasaskan mikropengawal ESP32 dan penggunaan pencetak 3D bagi mendapatkan kekemasan produk yang baik. Rajah 4 menunjukkan hasil produk yang terhasil dan komponen dan sambungan litar di dalam prototaip.



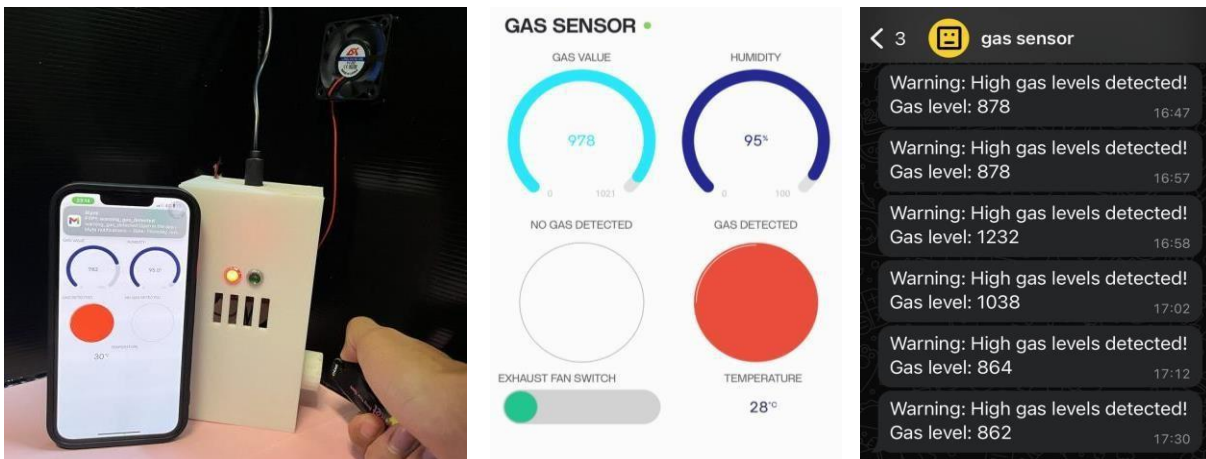
Rajah 4 Prototaip projek

Rajah 5 menunjukkan projek diuji dalam keadaan yang ideal dimana tiada kebocoran gas berlaku. Ini untuk merekod nilai gas, suhu dan kelembapan udara, keputusan mendapati LED hijau menyala. Manakala LED merah, kipas dan penggera tidak dihidupkan kerana nilai gas tidak melebihi paras bahaya. Selain itu, Gambar Rajag 5 menunjukkan antara muka aplikasi Blynk yang memaparkan nilai gas, suhu, kelembapan udara dan LED hijau menyala.



Rajah 5 Pengujian tanpa ada sebarang kebocoran gas LPG

Rajah 6 menunjukkan projek diuji dengan kehadiran gas pematik api yang mengeluarkan gas propana. Apabila nilai gas melebihi tahap selamat, LED merah, penggera dan kipas dihidupkan. Manakala LED hijau akan dimatikan. Rajah 6 menunjukkan antara muka aplikasi dimana ia memaparkan nilai gas yang sangat tinggi, suhu, kelembapan udara dan LED merah menyala. Notifikasi amaran yang dihantar melalui aplikasi Whatsapp kepada pengguna.



Rajah 6 Pengujian tanpa ada sebarang kebocoran gas LPG

### 3.2 Perbincangan

Analisis data daripada sistem amaran awal kebocoran gas LPG menggunakan ESP32 menunjukkan sistem ini sangat efisien dalam menangani kes kebocoran gas LPG di bilik simpanan tong gas LPG. Nilai gas yang dikesan oleh penderia MQ-9 diperoleh dengan tepat membolehkan sistem memberi amaran awal kepada pengguna dengan pantas sekiranya kebocoran gas berlaku. Antara amaran awal yang diberi ialah menghantar notifikasi kepada pengguna, membunyikan penggera dan kipas ekzos.

Nilai-nilai yang dikemas kini secara langsung ke dalam aplikasi juga membolehkan pengguna dapat memantau keadaan semasa didalam bilik simpanan tong gas LPG walau berada dimana sekalipun. Pengguna juga boleh menghidupkan kipas ekzos secara manual melalui aplikasi Blynk. Dengan ini, langkah berjaga-jaga dapat dilakukan sekiranya berlaku kebocoran gas walaupun hanya sedikit.

Keseluruhannya, sistem amaran awal kebocoran gas LPG berdasarkan ESP32 ini dapat memastikan keselamatan pengguna dan mengurangkan kerugian kos baik pulih sekiranya kebakaran berlaku. Namun, penambahbaikan tetap perlu dilakukan bagi memastikan sistem ini dapat digunakan dalam jangka masa panjang dan memudahkan penyelenggaraan sistem ini. Jadual 1 menunjukkan keputusan pengujian penderia gas MQ9.

Jadual 1 Keputusan Pengujian Penderia Gas MQ 9

Penderia gas MQ-9	LED hijau	LED merah	Penggera	Kipas ekzos
Nilai gas < 300ppm	ON	OFF	OFF	OFF
Nilai gas > 300ppm	OFF	ON	ON	ON

### 4. Kesimpulan

Pembangunan sistem amaran awal kebocoran gas LPG telah berjaya dibangunkan dan memberikan notifikasi amaran awal kepada pengguna apabila prototai mengesan berlaku kebocoran gas. Sistem ini juga dapat mengurangkan risiko kebakaran dan letupan disebabkan oleh kebocoran gas LPG di ruang penyimpanan tong gas di kedai dobi layan diri dengan penggunaan buzzer di mana pengguna di dalam kedai dobi layan diri dapat mengosongkan ruang kedai sehingga keadaan disahkan selamat. Beberapa penambahbaikan dapat dibuat dengan menambah papan panel indikator di ruang dobi agar pengguna dapat melihat secara visual. Selain itu, penggunaan sensor gas yang lebih baik dapat menjamin pengesanan kebocoran gas LPG dapat dikesan dengan lebih tepat.

Kesimpulannya, sistem amaran awal kebocoran gas LPG berdasarkan mikro pengawal ESP32 adalah langkah proaktif yang sangat penting dalam memastikan keselamatan rumah dan premis daripada risiko kebakaran dan letupan akibat kebocoran gas. Dengan pengujian dan penalaan yang teliti, sistem ini dapat berfungsi dengan tepat dan boleh dipercayai, memberikan pengguna masa yang mencukupi untuk mengambil tindakan yang diperlukan dan mengelakkan kemalangan. Keseluruhan, penggunaan teknologi IoT dalam sistem amaran awal ini

memberikan penyelesaian yang berkesan dan moden untuk meningkatkan keselamatan dalam kehidupan seharian.

## Penghargaan

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Pusat Pengajian Diploma, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia atas kemudahan yang telah disediakan dan sokongannya.

## Konflik Kepentingan

Penulis mengumumkan bahawa tidak ada konflik kepentingan yang berkaitan dengan penerbitan makalah ini.

## Sumbangan Penulis

*Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Muhammad Irsyad ; **pengumpulan data:** Muhammad Irsyad ; **analisis dan interpretasi hasil:** Muhammad Irsyad , Mohd Faizal; **penyediaan draf manuskrip:** : Muhammad Irsyad , Mohd Faizal. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.*

## Rujukan

- [1] N. Huachang, Z. Hongbing and C. Chuansheng, "Research on the Real-Time Leak Monitoring Model of the Long Distance Natural Gas Pipeline," 2012 Fourth International Conference on Computational and Information Sciences, Chongqing, China, 2012, pp. 1368–1371.
- [2] A. Abbasi and F. M. Hashim, "Evaluating Pressure in Deepwater Gas Pipeline for the Prediction of Natural Gas Hydrate Formation," Engineering, Technology & Applied Science Research (ETASR), 2019.
- [3] N. A. Aziz and M. H. Ahmed, "A wireless home safety gas leakage detection system," IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 66, no. 2, pp. 1476–1483, 2019.
- [4] O. M. Ghodke, S. Kadam, C. Joshi, S. Shitole and N. V. Pandhare, "LPG Gas Leakage Detection Using ESP32," International Scientific Journal of Engineering and Management (ISJEM), 2024.
- [5] A. John, B. Purbia, A. Sharma and B. F. Alshammari, "IoT Gas Leakage Detector and Warning Generator," Engineering, Technology & Applied Science Research (ETASR), 2020.
- [6] A. Varma, S. Prabhakar and K. Jayavel, "Gas Leakage Detection and Smart Alerting and Prediction using IoT," 2017 2nd International Conference on Computing and Communications Technologies (ICCCCT), Chennai, India, 2017, pp. 327–333.
- [7] R. K. Kodali, R. N. V. Greeshma, K. P. Nimmanapalli and Y. K. Y. Borra, "IoT Based Industrial Plant Safety Gas Leakage Detection System," 2018 4th International Conference on Computing Communication and Automation (ICCCA), Greater Noida, India, 2018, pp. 1–5.
- [8] M. M. Hassain, M. U. Apple, A. Mim, B. Das and M. R. Mahmud, "GSM Based System for Vehicle Gas Leakage Detection and Driver Condition Assessment," 2024 International Conference on Advances in Electrical and Communication Technologies (ICAECOT), Setif, Algeria, 2024, pp. 1–6.
- [9] S. Altaie, O. I. Al-Sanjary and K. K. a.-l. Thillaiyanathan, "LPG Gas Leakage Detection, Alert with Data Analysis Capability Using IoT Technology," 2025 IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems (I2CACIS), Kuala Lumpur, Malaysia, 2025, pp. 267–271.
- [10] A. Banik, B. Aich and S. Ghosh, "Microcontroller based low cost gas leakage detector with SMS alert," 2018 Emerging Trends in Electronic Devices and Computational Techniques (EDCT), Kolkata, India, 2018, pp. 1–3.