

University of Indonesia - December 2024

AEROLYZE

SMART HAZARDOUS GAS DETECTION SYSTEM FOR HOME APPLICATIONS

Aulia Anugrah Aziz	2206059364
Aliyah Rizky Al-Afifah Polanda	2206024682
Christopher Satya Fredella Balakosa	2206059755
Mario Matthews Gunawan	2206810452



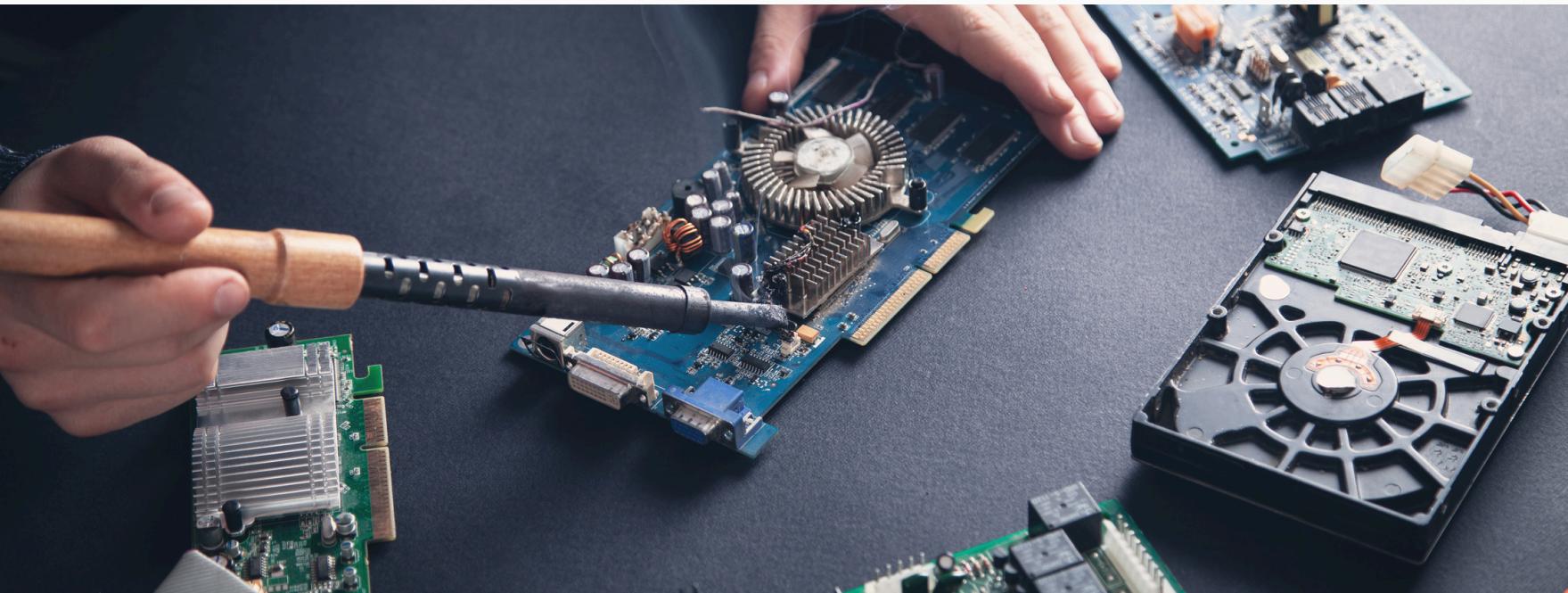
- * Introduction
- * Problem Statement
- * Proposed Solution
- * Acceptance Criteria
- * Hardware
- * Features
- * Flowchart
- * Testing & Result
- * Conclusion

OVERVIEW



INTRODUCTION

Proyek ini adalah pendeksi gas berbahaya yang memanfaatkan sensor MQ-2 sebagai komponen utama untuk mendeksi gas seperti metana , Asap, Propane, dan CH4. Sistem ini dirancang untuk memberikan peringatan secara real-time lewat notifikasi digital dan alarm fisik untuk meningkatkan keselamatan rumah tangga.





*** Keterlambatan dalam deteksi kebocoran gas**

Biasanya kebanyakan sistem deteksi gas yang ada masih mengandalkan pengamatan manual atau alarm standalone yang menyebabkan respons lambat dalam menangani kebocoran gas berbahaya

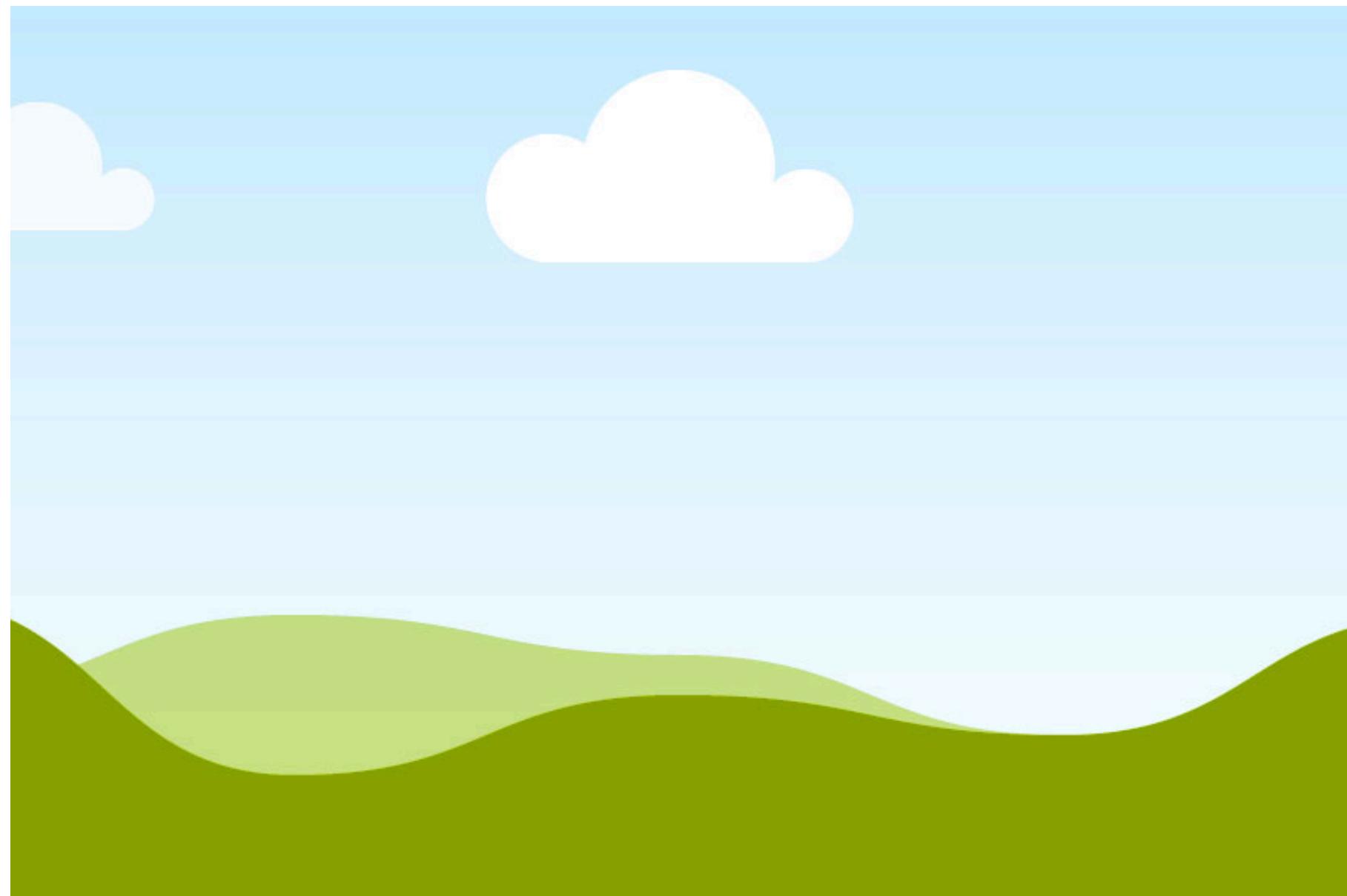
*** Resiko bahaya serius**

Kebocoran gas seperti LPG dan karbon monosida biasanya terjadi secara mendadak dan menyebar dengan cepat sehingga bisa menyebabkan kebakaran dan ledakan yang bahaya bagi keselamatan penghuni

*** Kurangnya pemantauan real-time**

Banyak rumah tangga yang belum memiliki sistem pemantauan gas yang efektif dan secara real-time sehingga kebocoran gas sering kali tidak bisa dideteksi sampai menjadi kondisi yang darurat

PROBLEM STATEMENT





PROPOSED SOLUTION

solusi yang ditawarkan adalah Aerolyze yang merupakan sistem pendekksi kebocoran gas berbahaya yang bekerja secara real-time untuk memastikan keamanan dan kenyamanan rumah tagga. Device ini menggunakan sensor MQ-2 yang merupakan komponen utama untuk mendekksi gas seperti LPG dan CO yang bisa membahayakan kesehatan dan keselamatan penghuni. Ketika gas terdeteksi bocor, maka Aerolyze akan secara otomatis mengirimkan notifikasi langsung kepada user melalui aplikasi WhatsApp, sehingga mereka bisa secara langsung mengambil tindakan, bahkan ketika berada di luar rumah. Device ini juga dilengkapi dengan alarm fisik berupa buzzer dan LED merah untuk memberikan peringatan suara dan visual secara langsung.





ACCEPTANCE CRITERIA

* Detect LPG and toxic CO gases

Aerolyze memanfaatkan sensor MQ-2 untuk mendeteksi gas berbahaya seperti LPG dan Karbon Monoksida, memastikan akurat dan bisa terus memantau kualitas udara

* Give real-time alerts using buzzer and LED

Device menyalakan buzzer dan LED untuk memperlihatkan auditory secara langsung dan visual untuk memperingatkan ketika gas level yang berbahaya terdeteksi, memastikan setiap penghuni aman dan sadar dari ancaman yang ada.

* Give notification to user by WhatsApp

Aerolyze mengirim real-time notifications ke WhatsApp user, menyediakan update yang cepat dan secara langsung sehingga bisa mendeteksi kebocoran secaa langsung.

HARDWARE

Hardware yang digunakan dalam sistem ini meliputi komponen utama sensor MQ-2 sebagai pusatnya untuk mendekksi gas berbahaya seperti LPG dan karbon monoksida. Sensor ini terhubung dengan master unit yang berfungsi sebagai unit pemrosesan utama dan terhubung ke jaringan WiFi untuk mengolah data konsentrasi gas. Jika gas melebihi ambang batas keamanan yang sudah ditentukan, maka sistem akan mengaktifkan buzzer untuk peringatan suara dan LED sebagai peringatan visual dan megirimkan notifikasi real-time ke WhatsApp user lewat platform IoT.



Features



* Deteksi gas berbahaya secara Real-Time

Menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi gas berbahaya seperti LPG dan karbon monoksida secara terus menerus.

* Notifikasi WhatsApp Real-Time

Sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi lewat WhatsApp kepada user saat mendeteksi gas berbahay, memungkinkan respons cepat meskipun user berada di luar rumah

* Alarm Audio-Visual

Sistem dilengkapi dengan buzzer dan LED untuk memberikan peringatan suara dan visual secara langsung kepada penghuni rumah saat terjadi kebocoran gas

* Komunikasi berbasis IoT

Menggunakan teknologi IoT untuk menghubungkn sensor gas dengan aplikasi notifikasi dan mengaktifkan sistem peringatan secara otomatis

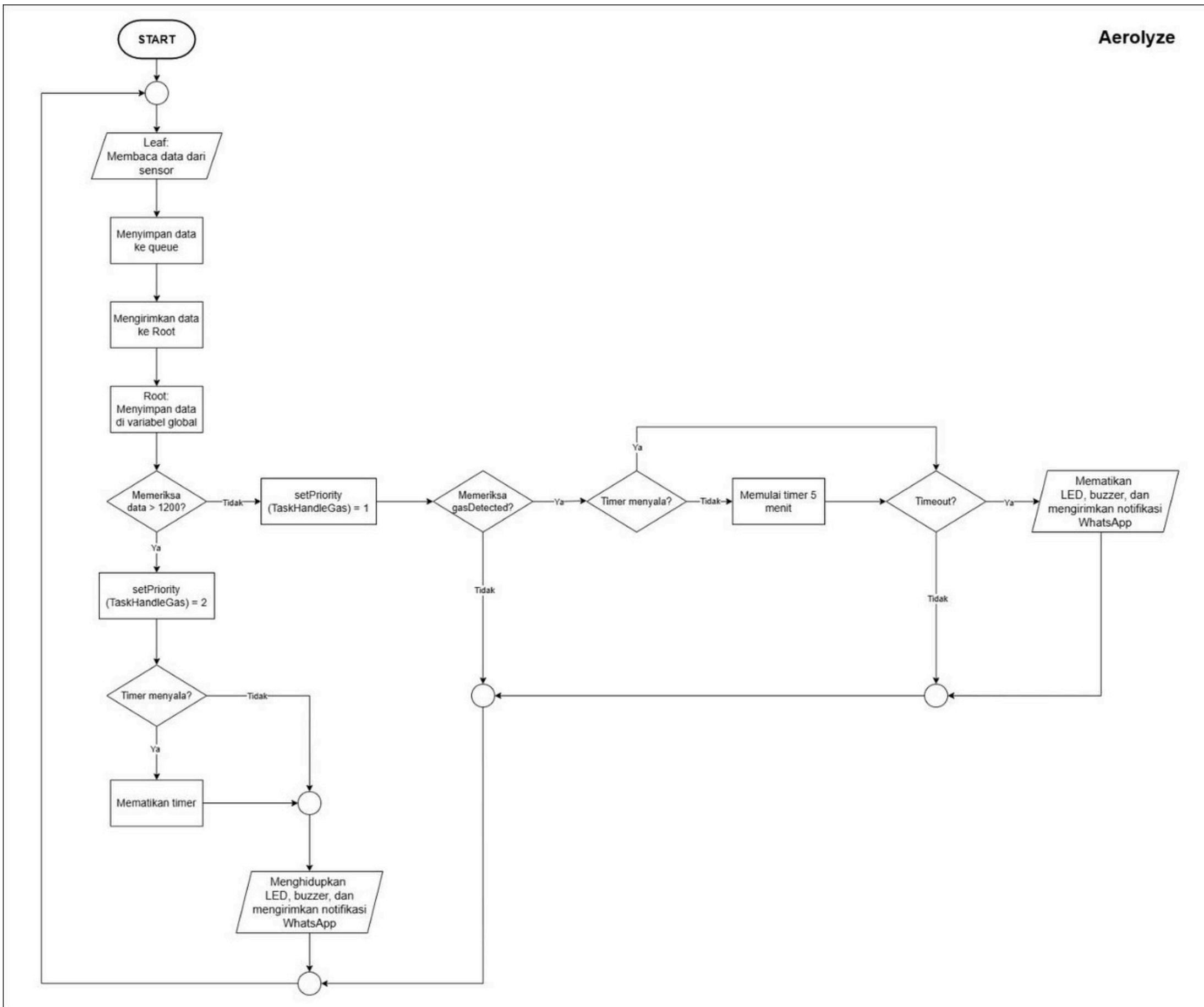
* Jaringan Mesh untuk Multi-Node

Menggunakan topologi jaringan mesh dengan bantuan library painlessMesh untuk menghubungkan beberapa node (master dan slave) dalam sistem.

* Sistem Alarm Otomatis

Alarm akan aktif saat konsentrasi gas melebihi ambang batas yang telah ditentukan dan akan mati secara otomatis setelah gas kembali ke tingkat aman

FLOWCHART



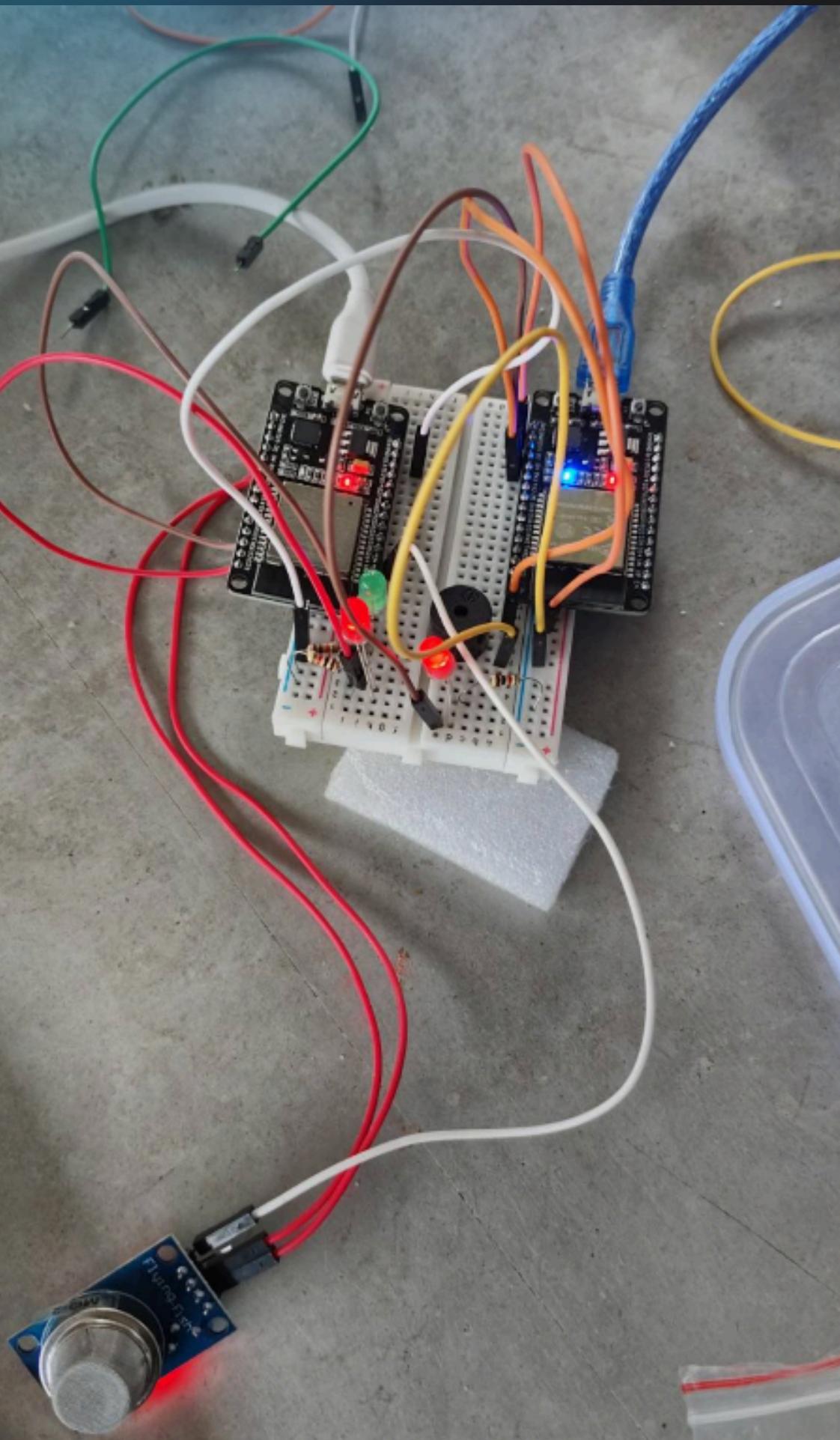
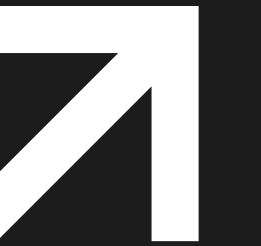
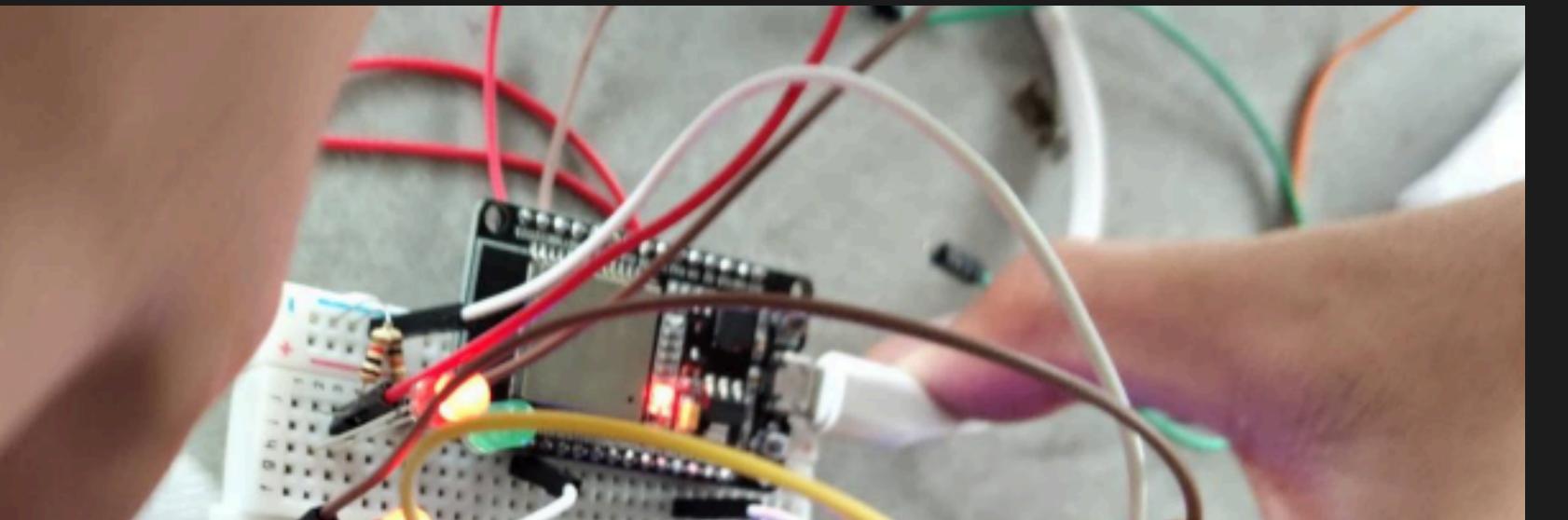
TESTING & EVALUATION

* Unit Testing

Unit testing dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas setiap komponen. Leaf node dites untuk memastikan sensor dapat mendeteksi smoke dan root node dites untuk dapat mengirimkan notifikasi ke WA.

* Integration Testing

Integration testing dilakukan untuk menguji gabungan dari leaf node dan root node dan menjalankan program secara end-to-end. Teting ini dilakukan dengan Arduino IDE dan setup hardware yang telah dirangkai





RESULT

```
MQ2 Sensor Value: 952.00
```

```
MQ2 data sent to queue successfully!
```

```
MQ2 Sensor Value: 1456.00
```

```
MQ2 data sent to queue successfully!
```

```
Menghubungkan ke WiFi dengan SSID: Redmi 10 2022
```

```
Berhasil terhubung dengan Redmi 10 2022
```

```
Gas berbahaya tidak terdeteksi. Mematikan alarm!
```

```
Berhasil mengirimkan notifikasi
```

Sistem berfungsi seperti yang diharapkan selama pengujian. Leaf node dan root node berkomunikasi secara efektif dalam jaringan mesh, di mana leaf node dengan akurat mendekripsi tingkat gas berbahaya, dan node akar memproses data serta memicu tindakan yang sesuai, seperti mengaktifkan alarm dan mengirim notifikasi ke WhatsApp





Conclusion

Aerolyze is an innovative solution to enhance household safety by detecting hazardous gas leaks using the MQ-2 sensor and IoT technology. The system efficiently monitors LPG and carbon monoxide levels, providing dual-alert mechanisms (buzzer and LED) and real-time notifications via WhatsApp. Its software design, divided into the Leaf and Root Programs, leverages a mesh network and FreeRTOS for smooth operation and scalability. Testing demonstrated Aerolyze's capability to detect gas leaks effectively, ensuring user awareness through immediate alerts. Future improvements in notification reliability and response time can further enhance its performance, making it a robust and efficient safety solution.

**THANK YOU
SO MUCH!**