

Pendeteksi Nyala Api Menggunakan Flame Sensor

Rolly Lontaan¹, Timothy Joy Mulalinda², Virgil Steven Weol³, Gloria Audrey Michelle Susanto⁴

Girard Rampen⁵, Gabriela Lahengke⁶, Andre Tamboto⁷, Tiovaldo Sindovan Ratungalo⁸

Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Klabat, Airmadidi.

e-mail: 1rolly.lontaan@unklab.ac.id, 2S2200056@student.unklab.ac.id,

3S2200039@student.unklab.ac.id, 4S2200057@student.unklab.ac.id,

5S2200288@student.unklab.ac.id, 6S2200672@student.unklab.ac.id,

7S22020021@student.unklab.ac.id, 8S2200385@student.unklab.ac.id

Abstrak

Sistem pendeteksi nyala api yang menggunakan teknologi sensor api dan NodeMCU. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan api pada tahap awal dengan respons yang cepat dan akurat, memungkinkan tindakan pencegahan yang efektif untuk diambil. Sistem ini juga terintegrasi dengan sistem keamanan dan pengawasan kebakaran yang lebih luas, memungkinkan respons otomatis seperti mematikan listrik atau mengaktifkan sistem pemadam api otomatis. Meskipun ada rintangan seperti sensitivitas sensor terhadap lingkungan dan keandalan sistem, solusi ini memiliki potensi untuk menjadi alat yang efektif dalam upaya pencegahan kebakaran dan perlindungan terhadap aset dan nyawa manusia. Dengan respons cepat dan tingkat akurasi yang tinggi, sistem ini dapat membantu mengurangi risiko kerugian akibat kebakaran dan meningkatkan keamanan secara keseluruhan.

Kata kunci : Pendeteksi nyala api, Sensor flame, NodeMCU, Response cepat.

Abstract

Fire detection system that utilizes flame sensors and NodeMCU technology. The system is designed to detect the presence of fire at an early stage with rapid and accurate responsiveness, enabling effective preventive actions to be taken. Additionally, the system is integrated into a broader fire security and surveillance system, allowing automatic responses such as shutting off electricity or activating automatic fire extinguishing systems. Despite challenges related to sensor sensitivity and system reliability, this solution has the potential to be an effective tool in fire prevention efforts and protection

of both assets and human lives. With its quick response time and high accuracy, this system can help reduce the risk of fire-related losses and enhance overall safety.

Keywords : *Fire detection, Flame sensor, NodeMCU, Rapid response*

1. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan ancaman serius yang dapat menyebabkan kerugian besar baik dalam hal properti maupun nyawa manusia. Oleh karena itu, pengembangan sistem pendeteksi kebakaran yang handal dan responsif menjadi sangat penting dalam upaya meminimalkan risiko kebakaran. Dalam upaya tersebut, teknologi sensor api telah menjadi fokus penelitian yang signifikan. Salah satu teknologi ini melibatkan penggunaan sensor api dan NodeMCU untuk mengirim informasi tentang adanya api ke platform Whatsapp melalui koneksi internet. Jurnal ini menggunakan sebuah sistem pendeteksi nyala api yang menggunakan flame sensor. Flame sensor adalah perangkat elektronik yang peka terhadap perubahan cahaya yang dihasilkan oleh api. Dengan memanfaatkan prinsip kerja sensor ini, sistem pendeteksi nyala api ini dapat mengidentifikasi keberadaan api dengan tingkat akurasi yang tinggi [1].

Salah satu keunggulan utama dari sistem ini adalah respon cepatnya terhadap keberadaan api. Sensor flame yang digunakan merespons dengan cepat terhadap fluktuasi cahaya yang terjadi ketika api muncul. Hal ini memungkinkan sistem untuk mendeteksi keberadaan api pada tahap awal, sebelum api berkembang menjadi kebakaran yang lebih besar [2]. Respons yang cepat ini memungkinkan tindakan pencegahan yang efektif untuk diambil, seperti mengaktifkan alarm kebakaran atau mematikan sumber api, sehingga membantu menghindari bahaya kebakaran yang lebih besar. Selain response cepat, sistem pendeteksi nyala api ini juga memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali nyala api. Sensor flame yang digunakan dirancang untuk membedakan antara cahaya yang dihasilkan oleh api dengan sumber cahaya lainnya, seperti lampu atau sinar matahari [3]. Hal ini memastikan bahwa sistem hanya merespons terhadap keberadaan nyala api yang sebenarnya, mengurangi kemungkinan terjadinya alarm palsu yang dapat mengganggu dan mengurangi kepercayaan terhadap sistem.

Integrasi sistem pendeteksi nyala api dengan sistem keamanan dan pengawasan kebakaran yang lebih luas juga menjadi poin penting. Dengan melakukan integrasi ini, informasi yang diperoleh dari pendeteksi nyala api dapat digunakan untuk memicu

respons otomatis dalam sistem keamanan, seperti mematikan listrik atau mengaktifkan sistem pemadam api otomatis [4]. Hal ini meningkatkan efisiensi dan efektivitas keseluruhan sistem keamanan kebakaran, memastikan bahwa tindakan yang tepat dapat diambil dengan cepat dalam situasi darurat.

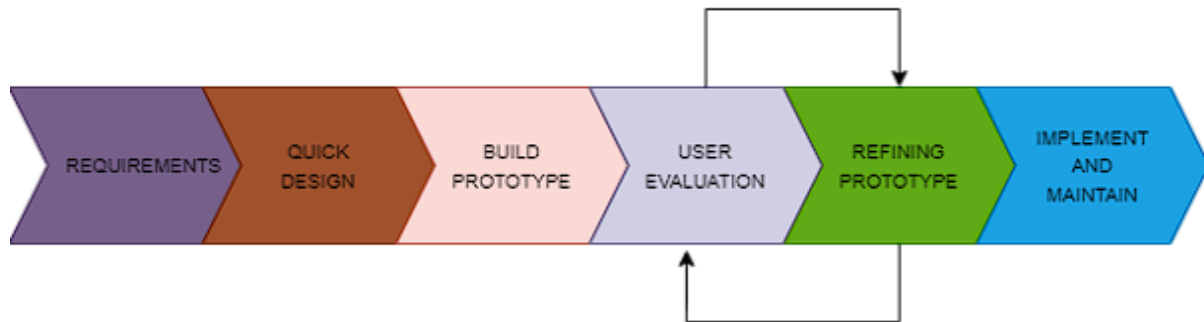
Dalam pengembangan sistem pendeteksi nyala api ini, ada beberapa tantangan yang harus dihadapi. Salah satunya adalah sensitivitas sensor terhadap lingkungan sekitarnya. Sensor flame dapat terpengaruh oleh cahaya matahari langsung atau cahaya buatan lainnya, sehingga memungkinkan terjadinya alarm palsu. Untuk mengatasi tantangan ini, penggunaan teknologi sensor yang lebih canggih dan pengaturan sensitivitas yang tepat perlu dipertimbangkan [5]. Selain itu, keandalan sistem juga menjadi faktor kunci dalam penggunaan sistem pendeteksi nyala api ini. Sistem harus dapat beroperasi secara konsisten dalam berbagai kondisi lingkungan dan dapat mendeteksi keberadaan api dengan tingkat akurasi yang tinggi setiap saat. Pengujian yang cermat dan pemeliharaan rutin diperlukan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam situasi darurat.

Dengan mengatasi tantangan tersebut, sistem pendeteksi nyala api menggunakan flame sensor memiliki potensi untuk menjadi solusi yang efektif dalam upaya pencegahan kebakaran dan perlindungan terhadap aset serta nyawa manusia. Dengan respons cepat dan tingkat akurasi yang baik, sistem ini dapat membantu mengurangi risiko kerugian akibat kebakaran dan meningkatkan keamanan secara keseluruhan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode pengembangan Prototype. Tahapan proses prototype dalam pengembangan aplikasi adalah repetitif atau pengulangan [6]. Dapat dilihat dari gambar 2.1 dalam proses Desain Penelitian Prototype terdapat 6 tahapan pengembangan, yaitu requirements, quick design, build prototype, user evaluation, refining prototype, dan implement and maintain. 6 tahapan tersebut melibatkan developer dan pengguna baik dalam tahap penilaian, perancangan, maupun

penerapan.



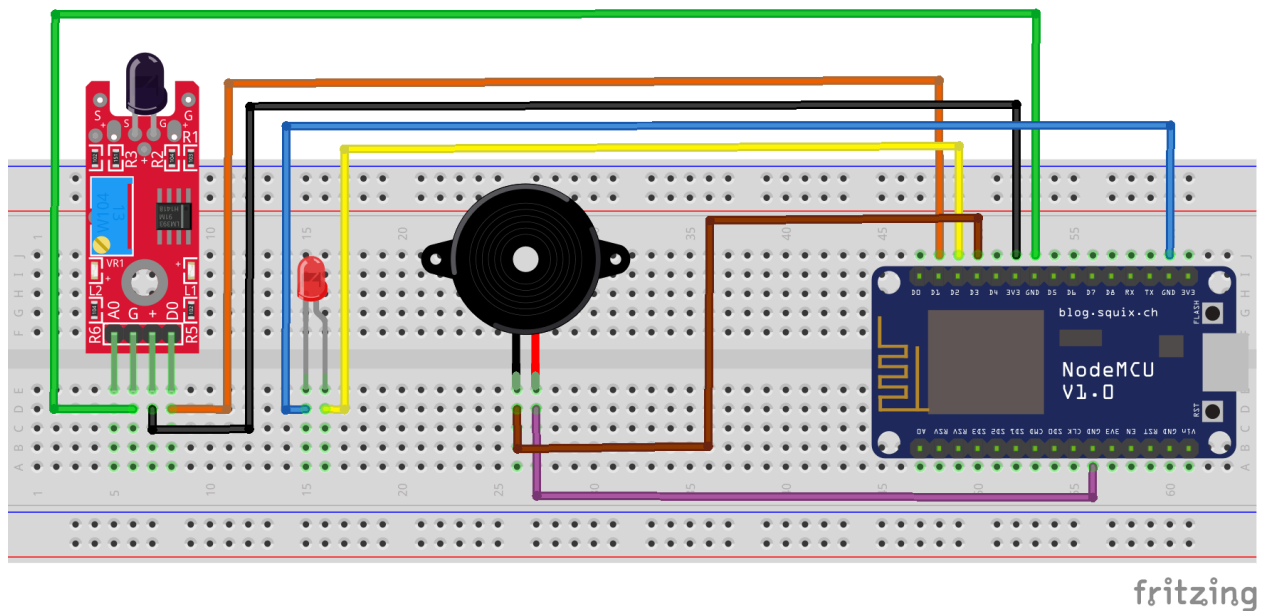
Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode prototype

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan sebaiknya ditampilkan dalam berupa grafik maupun tabel. Untuk grafik dapat mengikuti format untuk diagram dan gambar.

3.1 Gambaran Skematik

Gambaran Skematik ini akan menjelaskan apa saja alat yang digunakan dalam membangun sensor Gas



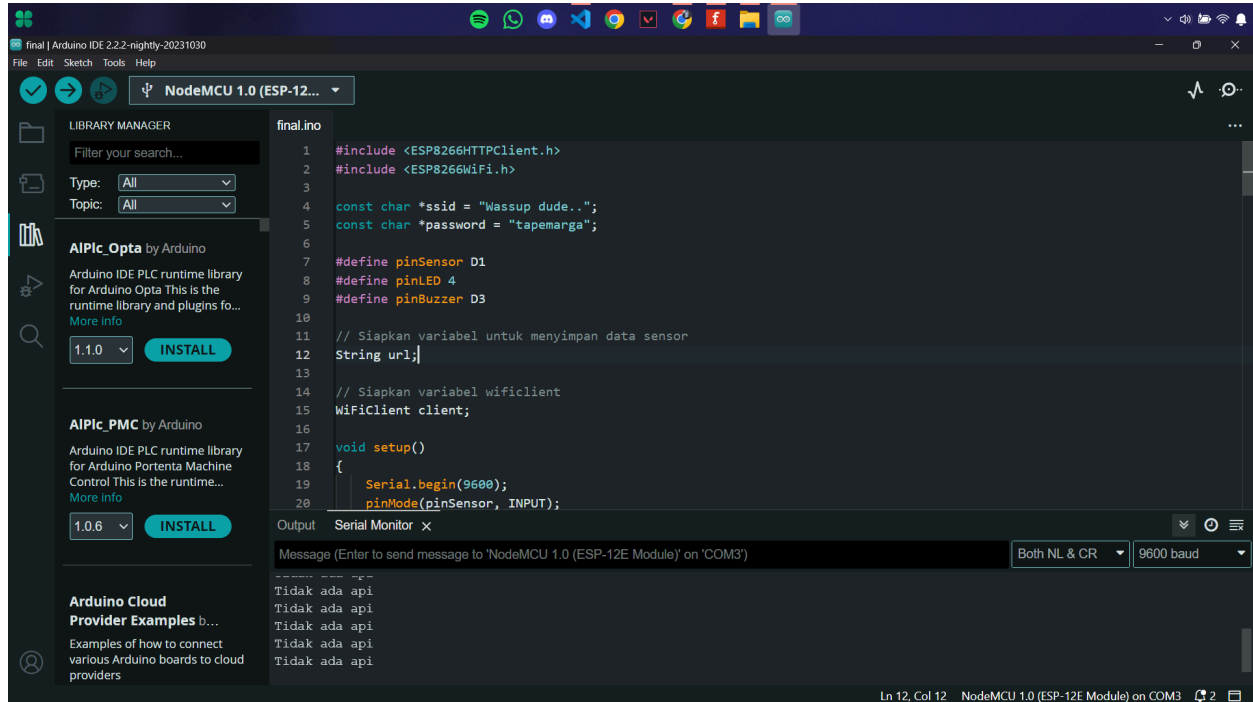
Gambar 2. Gambaran Skematik

Gambar diatas adalah gambar skematik dari sistem yang akan dibuat, didalam gambar ini ada alat-alat untuk membangun sistem yaitu Breadboard, NodeMCU ESP8266, LED Lamp, Flame Sensor KY-026, Kabel Jumper dan Buzzer.

1. Flame Sensor KY-026:
 - a. D0 NodeMCU ke DO Flame Sensor KY-026
 - b. 3v3 NodeMCU ke + Flame Sensor KY-026
 - c. GND NodeMCU ke G Flame Sensor KY-026
2. LED Lamp:
 - a. D2 NodeMCU ke kaki anoda LED
 - b. GND NodeMCU ke kaki katoda LED
3. Buzzer:
 - a. D3 NodeMCU ke bagian positif Buzzer
 - b. GND NodeMCU ke bagian negatif Buzzer

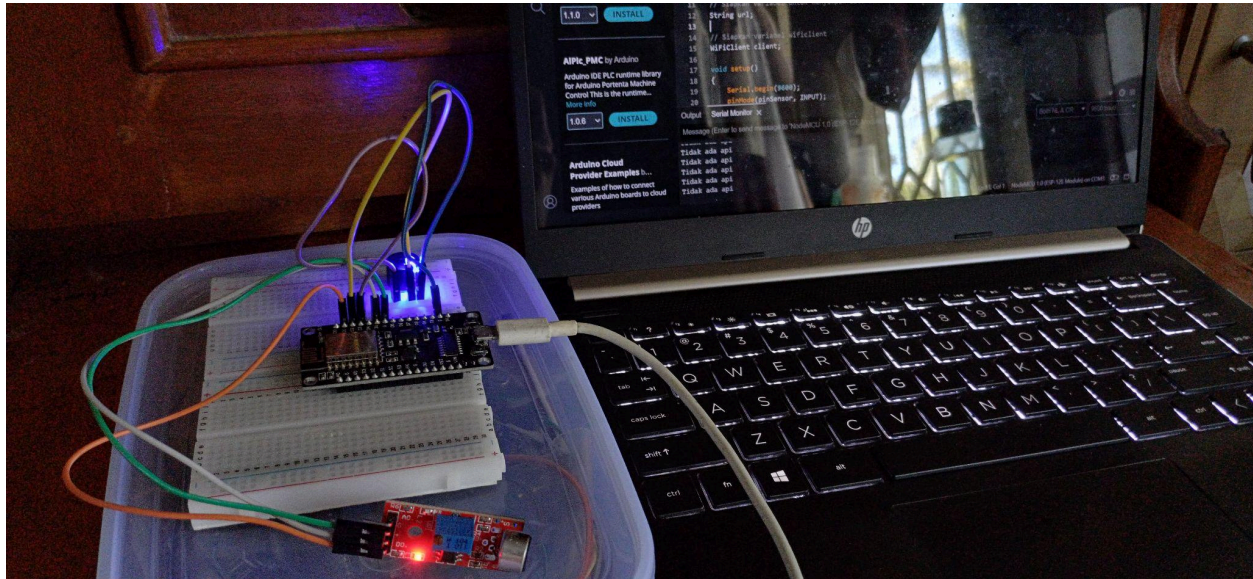
3.2 Implementasi

Masuk pada bagian implementasi setelah melakukan perancangan yang ada, terdapat pembangunan sistem berdasarkan rancangan yang dibuat.



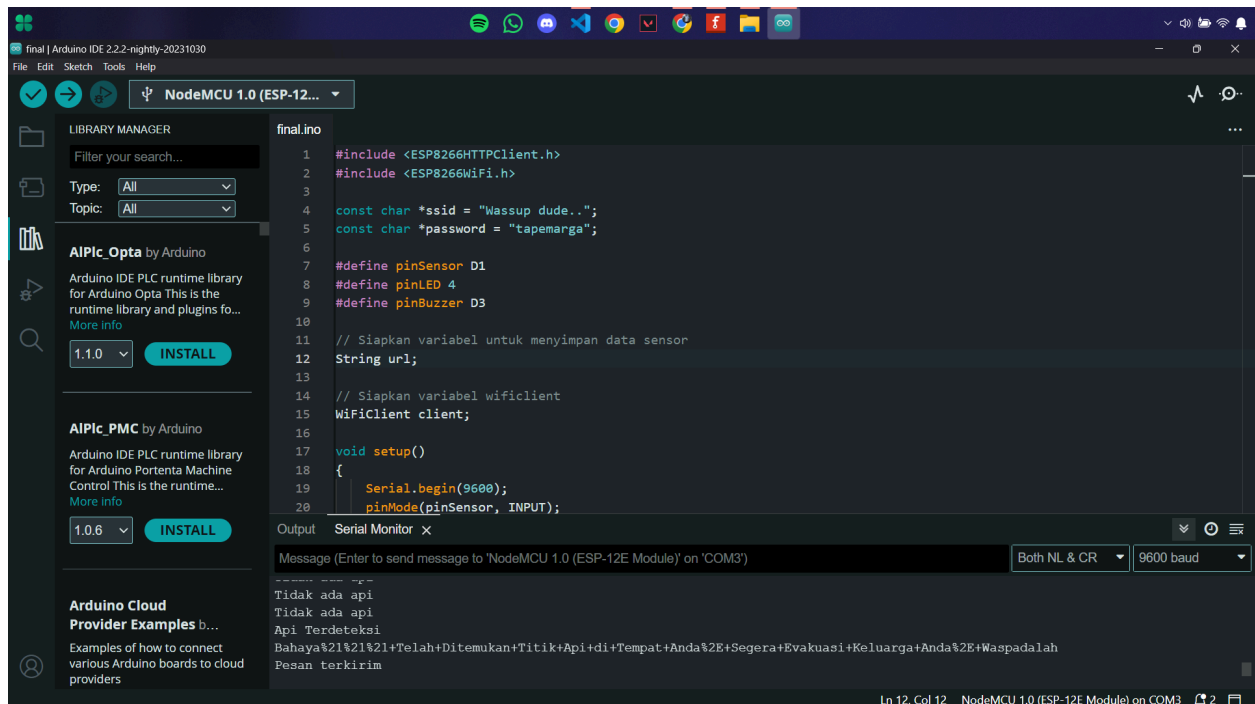
Gambar 3. Arduino IDE

Pada gambar di atas ialah proses di masukan *Source Code* ke dalam NodeMCU hingga proses nya selesai dan berhasil, dan apabila sudah berhasil terdapat status serial monitor yang menunjukkan apabila jika tidak terdapat api.



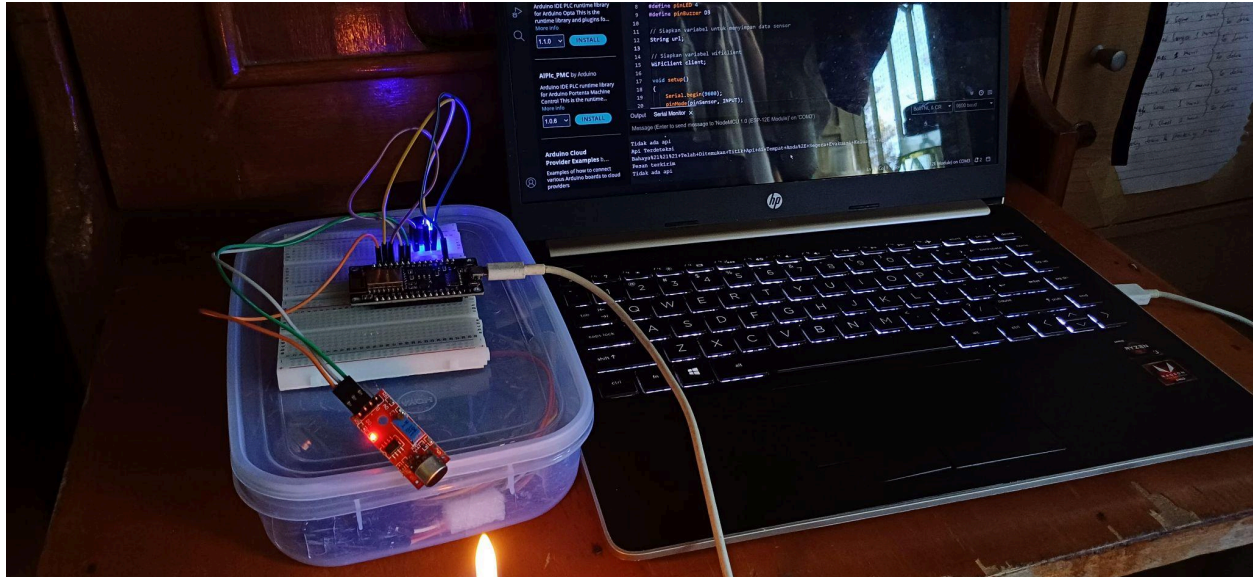
Gambar 4. Keseluruhan Prototype yang Menunjukkan Belum Terdeteksi Api

Masuk pada gambar di atas, terpampang hasil lengkap dari beberapa alat dan bahan yang telah di gabungkan hingga menjadi suatu *Prototype* yang dapat menghasilkan bahwa belum terdapat api yang bisa di *Detect*. Sensor yang ada berhasil mengidentifikasi bahwa suasana berada dalam kondisi aman karena belum mendapatkan sinyal api.



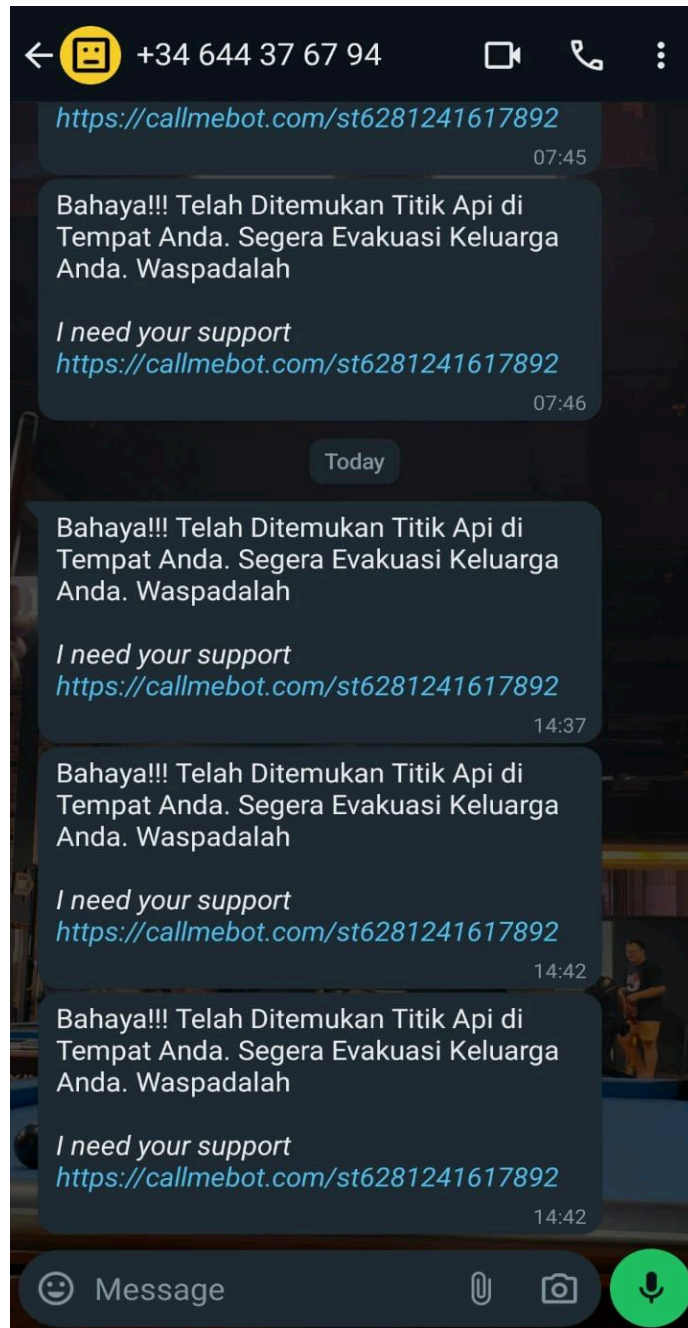
Gambar 5. Arduino IDE Apabila Terdeteksi Api

Selanjutnya pada gambar diatas menunjukkan di mana tampilan status serial apabila jika terdapat ada api atau terdeteksi api dalam sensor yang ada, yang di mana sensor tersebut akan mengirimkan sinyal dalam bentuk notifikasi yang akan segera di kirim ke dalam *WhatsApp* pengguna yang tersambung.



Gambar 6. Disaat Api terdeteksi oleh sensor

Berikut adalah gambar yang di mana terdapat api yang bisa terdeteksi langsung oleh sensor yang ada, melalui pengujian api di arahkan ke bagian sensor sehingga mengakibatkan aktivasi sensor melalui suara sinyal yang sudah terconnect ke *WhatsApp* sehingga akan muncul notifikasi alert pada room chat pengguna.

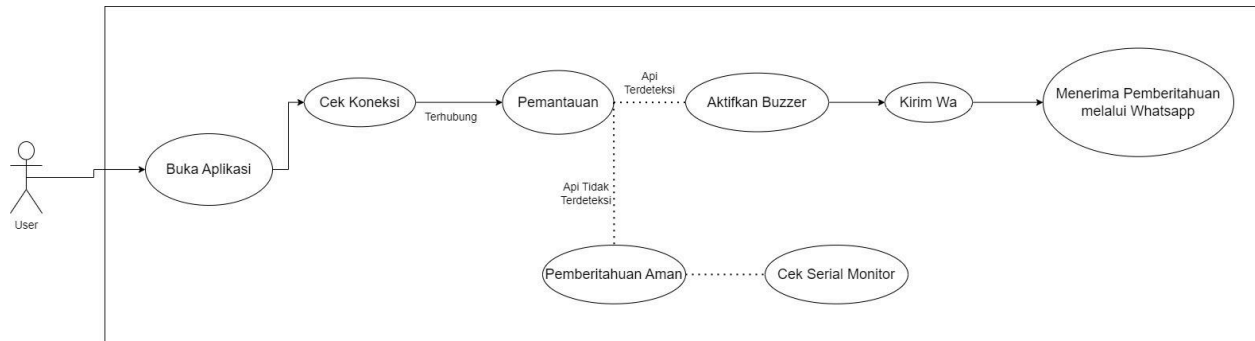


Gambar 6. Output Dalam Bentuk Notifikasi Chat

Pada bagian akhir dalam implementasi ialah terdapat gambar tampilan aplikasi *Whatsapp* dalam *room chat* oleh bot dan pengguna, yang menggunakan sistem *autochat* yang di mana apabila terdeteksi ada api, notifikasi tersebut langsung muncul sesegera mungkin dalam bentuk *Text* “ Bahaya!!! Telah Ditemukan Titik Api di Tempat Anda. Segera Evakuasi Keluarga Anda. Waspadalah “ dengan demikian pengguna dapat mengetahui dan akan sangat berguna dalam kedepannya.

3.3 Use Case Diagram

Berikut ini adalah Use Case Diagram menggambarkan hubungan antara pengguna atau user dengan aktivitas yang dapat dilakukan.



Use Case Name	Aktifkan Buzzer
Actor	User
Pre-conditi on	Api terdeteksi
Post-condit ion	Buzzer diaktifkan dan pemberitahuan terkirim
Step	1. Sistem mendeteksi nyala api. 2. Buzzer diaktifkan sebagai respons awal terhadap deteksi. 3. Pemberitahuan melalui WhatsApp dipicu untuk menginformasikan pengguna atau pihak terkait.

Use Case Name	Kirim WA
Actor	User
Pre-condition	Buzzer diaktifkan
Post-condition	User menerima pemberitahuan melalui WhatsApp
Step	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem memicu pengiriman pesan WhatsApp. 2. Pesan berisi informasi tentang deteksi nyala api. 3. User menerima pesan pada perangkatnya.

Use Case Name	Cek Koneksi
Actor	User
Pre-condition	Aplikasi dibuka
Post-condition	Status koneksi diketahui
Step	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem mengecek koneksi dengan perangkat NodeMCU. 2. Jika koneksi berhasil, proses lanjut ke pengoperasian normal.

	3. Jika koneksi gagal, sistem memberi notifikasi kesalahan koneksi kepada User.
--	---

Use Case Name	Pemberitahuan Aman
Actor	User
Pre-condition	Situasi aman terdeteksi
Post-condition	Pengguna menerima pemberitahuan aman
Step	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem memeriksa dan tidak mendeteksi adanya ancaman api. 2. Sistem mengirimkan pemberitahuan "Aman".

Use Case Name	Cek Serial Monitor
Actor	User
Pre-condition	Kebutuhan untuk troubleshooting atau analisis data
Post-condition	Data dari serial monitor diakses

Step	1. Sistem memulai pemantauan pada serial monitor. 2. Data yang relevan dikumpulkan dan ditampilkan untuk analisis. 3. Melihat data untuk pemecahan masalah atau informasi lebih lanjut.
------	---

3.2 Pengujian

Pada tahapan ini peneliti akan melakukan pengujian terhadap alat yang akan digunakan itu perangkat keras dan perangkat lunak.

NO	Fitur	Output	Hasil
1	Deteksi nyala api	Sistem Berhasil Mendeteksi nyala dari api	Berhasil
2	Notifikasi peringatan kepada user lewat aplikasi Whatsapp	Pengguna berhasil menerima notifikasi peringatan adanya panas api lewat Whatsapp	Berhasil
3	Buzzer berbunyi	Sensor mendeteksi adanya api	Berhasil
4	LED	Jika alat dan sensor telah terhubung semua maka akan menyala	Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dibuat oleh peneliti, dalam penelitian ini diambil kesimpulan, antara lain.

Pengembangan **sistem pendeteksi nyala api** yang menggunakan teknologi sensor api dan NodeMCU. Sistem ini memiliki beberapa keunggulan, termasuk respons cepat terhadap keberadaan api dan tingkat akurasi yang tinggi. Integrasi dengan sistem keamanan dan pengawasan kebakaran yang lebih luas juga meningkatkan efisiensi dan efektivitas keseluruhan sistem. Meskipun ada rintangan seperti sensitivitas sensor terhadap lingkungan dan keandalan sistem, solusi ini memiliki potensi untuk menjadi alat yang efektif dalam upaya pencegahan kebakaran dan perlindungan terhadap aset serta nyawa manusia. Dengan respons cepat dan tingkat akurasi yang baik, sistem ini dapat membantu mengurangi risiko kerugian akibat kebakaran dan meningkatkan keamanan secara keseluruhan.

5. SARAN

Saran-saran untuk untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian.

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan sensitivitas sensor terhadap api tanpa meningkatkan risiko respons palsu akibat faktor lingkungan.
2. Peneliti selanjutnya agar dapat mengimplementasikan sistem ini langsung ke jangkauan luas seperti rumah dan dapat berbasis aplikasi mobile
3. Melakukan serangkaian pengujian sistem di berbagai lingkungan, seperti industri, perumahan, dan komersial, untuk memvalidasi efektivitas dan adaptabilitas sistem di berbagai kondisi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lontaan, Rolly Junius yang telah memberi dukungan materi dan bentuk apapun itu terhadap penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. E. S. S. L. M. Wahidin, "Implementasi Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT dan Telegram Menggunakan Nodemcu Pada Kantor Notaris Leodi Chanda Hidayat," *Jurnal Interkom*, vol. 16, no. 2, 2021. DOI : <https://doi.org/10.35969/interkom.v16i2>
- [2] s. w. adi prayoga, "Prototipe Sensor Gas dan Api Berbasis IOT Menggunakan Sensor MQ-2 Dan Flame Sensor," *SENAFTI*, vol. 2, no. 2, 2023.
- [3] N. P. Muhammad Ardi Prasetyo, "Pengembangan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Teknologi IoT dan Sensor MQ5," *Jurnal Teknik Electro*, vol. 8, no. 2, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31851/ampere.v8i2.9240>
- [4] A. M. Dani Sasmoko, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT dan SMS Gateway Menggunakan Arduino," *ResearchGate* , vol. 8, no. 2, 2023. DOI:10.24176/simet.v8i2.1316
- [5] O. C. M Hafiz, "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT," *Jurnal JTV*, vol. 7, no. 1, 2021. DOI : <https://doi.org/10.24036/jtev.v7i1.111420>
- [6] A. Susanto and Meiryani, "System Development Method with The Prototype Method," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 8, no. 7, pp. 141–144, 2019.