

Sistem Deteksi Kebakaran Pada Rumah Dengan Notifikasi Whatsapp Berbasis IoT

Amalia Rahman^{1*}, Lalu Delsi Samsumar², Muhammad Nasirudin Karim³

¹ Lalu Delsi Samsumar, Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Mataram

² Muhammad Nasirudin Karim Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Mataram

¹ amaliarahman007@email.com, ² SamsumarId@utmmataram.ac.id, ³ karimnasirudin@gmail.com

Article History:

Received Sep 03th, 2024

Revised Sep 07th, 2024

Accepted Sep 10th, 2024

Abstrak

Kebakaran adalah bencana paling umum di Indonesia yang terjadi di rumah-rumah. Dalam beberapa situasi, pemilik rumah mungkin tidak menyadari kebakaran. Salah satu contohnya adalah jika kebakaran terjadi pada saat pemilik rumah tidak berada di rumah. Untuk menyelesaikan masalah ini, diperlukan sistem yang dapat memberi tahu pemilik rumah tentang gejala dini kebakaran. Selanjutnya, sistem pendeteksi kebakaran dini berbasis IoT dibangun dengan menggunakan bot WhatsApp untuk memberikan informasi. Metode prototipe digunakan untuk mengembangkan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem deteksi kebakaran rumah yang menggunakan notifikasi WhatsApp berbasis IoT bekerja dengan baik dengan bagian yang digunakan. Sistem ini menggunakan sensor gas dan api untuk mendeteksi potensi kebakaran, dilengkapi dengan buzzer sebagai alarm suara dan fitur water pump untuk penanganan awal. Selain itu, sistem ini mengirimkan notifikasi otomatis melalui WhatsApp saat kondisi berbahaya terdeteksi.

Kata Kunci : IoT, NodeMCU ESP32, Sensor Api, Sensor Gas, WhatsApp.

Abstract

Fire is the most common disaster in Indonesia that occurs in homes. In some situations, homeowners may not be aware of a fire. One example is if a fire occurs when the homeowner is not at home. To solve this problem, a system is needed that can notify homeowners of the early symptoms of a fire. Furthermore, an IoT-based early fire detection system was built using WhatsApp bots to provide information. The prototype method was used to develop the system. The results show that the home fire detection system using IoT-based WhatsApp notifications works well with the parts used. The system uses gas and flame sensors to detect potential fires, equipped with a buzzer as an audible alarm and a water pump feature for initial handling. In addition, this system sends automatic notifications via WhatsApp when dangerous conditions are detected.

Keywords: IoT, NodeMCU ESP32, Fire Sensor, Gas Sensor, WhatsApp.

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, kebakaran merupakan salah satu bencana yang sering terjadi, yang muncul ketika suatu zat bereaksi secara kimia dengan oksigen pada suhu tinggi, menghasilkan panas, asap, api, dan efek lainnya. Kebakaran bisa terjadi di berbagai jenis bangunan, seperti rumah tinggal, fasilitas industri, bangunan umum, dan properti komersial. Rumah tinggal adalah yang paling rentan terhadap kebakaran karena biasanya terdapat banyak bahan yang mudah terbakar di dalamnya, sehingga api dapat menyebar dengan cepat.

Dalam beberapa situasi, pemilik rumah mungkin tidak menyadari bahwa kebakaran sedang terjadi. Misalnya, kebakaran bisa terjadi saat pemilik rumah tidak ada di tempat atau sedang tidur di malam hari, sehingga mereka tidak menyadari bahaya yang sedang berlangsung. Ketidakmampuan untuk mendeteksi kebakaran dengan cepat dapat menyebabkan kerugian besar, baik dari segi harta benda, properti, maupun nyawa, jika api tidak segera ditangani. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memberikan peringatan dini tentang adanya kebakaran, memungkinkan

pemilik rumah untuk mendeteksi tanda-tanda awal kebakaran. Dengan demikian, dikembangkanlah sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things yang mengirimkan informasi melalui bot WhatsApp.

Tujuan pengembangan sistem ini adalah untuk mengurangi risiko dan kerugian akibat kebakaran dengan menciptakan sistem yang dapat memberikan informasi kepada pengguna tentang situasi kebakaran secara real-time. Sistem ini akan mendeteksi adanya asap dan api di dalam ruangan melalui sensor, dan secara otomatis akan mengaktifkan penyemprotan air untuk memadamkan api.

a. Internet Of Things

Internet of Things (IoT) merupakan konsep di mana objek-objek tertentu dapat mengirimkan data secara otomatis melalui jaringan Wi-Fi, tanpa memerlukan intervensi manusia. Inti dari konsep ini adalah otomatisasi. Kevin Ashton pertama kali memperkenalkan ide ini dalam presentasinya di Procter & Gamble pada tahun 1999, di mana ia membahas tentang penggunaan RFID dalam rantai pasokan dan Zensi, sebuah perusahaan yang memantau serta mengukur energi. Menurut rekomendasi ITU-T Y2060, Internet of Things bertujuan untuk mengatasi masalah yang ada dengan menggabungkan berbagai teknologi. IoT adalah infrastruktur global yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat, dengan menyediakan enam layanan canggih melalui konektivitas fisik dan virtual yang didukung oleh kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) [1]

b. NodeMCU

NodeMCU ESP32 adalah sebuah sistem on chip (SoC) kecil yang mendukung dua mode komunikasi, yaitu Bluetooth dan Wi-Fi. ESP32 dilengkapi dengan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 yang memiliki dua inti atau satu inti, dengan frekuensi clock mencapai 240 MHz. Selain itu, perangkat ini juga memiliki balun RF, penguat daya, komponen pengendali daya, filter derau rendah, dan sakelar antena internal. Sebagai penerus populer dari ESP8266 yang dirancang untuk aplikasi IoT, ESP32 menawarkan peningkatan berupa prosesor inti yang lebih cepat, lebih banyak GPIO, serta dukungan untuk Bluetooth Low Energy.[2]

c. Sensor api

Sensor api atau flame sensor adalah jenis sensor yang lebih sensitif terhadap cahaya, sehingga fitur ini dapat digunakan pada sistem pendeteksi kebakaran. Sensor ini dapat membaca dari jarak 10 cm dengan sudut pandang 600 dan mendeteksi api dari sumber cahaya dengan panjang gelombang 760 hingga 1100 nm. Sensor api mengandung sinar infra merah dan ultraviolet yang dapat mendeteksi api dengan sangat baik [3]

d. Sensor gas

Sensor gas buang MQ-2 mengukur tingkat gas yang mudah terbakar dan asap yang ada di udara, memberikan keluaran dalam bentuk tegangan analog. Dengan mengatur trim pot, sensitivitas sensor gas buang MQ-2 dapat disetel dengan baik. Sensor ini berfungsi untuk mengidentifikasi kebocoran udara di lingkungan perumahan dan komersial. Gas-gas umum yang terdeteksi termasuk LPG, butana, propana, metana, alkohol, hidrogen, dan asap. [4]

e. Waterpump

Pompa air mini berfungsi untuk memindahkan cairan dari area bertekanan rendah ke area bertekanan tinggi. Mereka menggunakan impeler untuk terus mendorong air dari sumur ke berbagai tempat.[5]

f. WhatsApp

WhatsApp, yang biasa disebut WA, merupakan salah satu platform media sosial yang paling sering digunakan di Indonesia, dengan sekitar 83% pengguna internet—sekitar 124 juta orang—dilaporkan sebagai pengguna aktif (Hadya Jayani, 2019). Meskipun WhatsApp terutama berfungsi sebagai aplikasi pesan instan, fungsi intinya memiliki kemiripan dengan aplikasi SMS (Layanan Pesan Singkat) yang biasanya ditemukan pada ponsel lama. Berbeda dengan SMS yang mengandalkan pulsa langsung, WhatsApp beroperasi melalui konektivitas internet. Selama perangkat seluler memiliki koneksi internet, pengguna dapat mengirim pesan dengan lancar. [6]

g. Penelitian Terkait

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yulia Darnita dan rekan-rekannya (Darnita et al., 2021) dengan judul "Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino" mengembangkan sebuah prototipe yang memanfaatkan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan SMS gateway untuk mengirim pesan melalui sistem informasi menggunakan jaringan seluler. Prototipe ini mencakup sensor suhu yang, jika suhu melebihi 35 derajat, akan menampilkan kondisi berbahaya pada layar LCD dan mengirimkan pesan teks ke smartphone. Selain itu, sensor asap yang mendeteksi ketebalan lebih dari 400 ppm akan mengaktifkan buzzer atau alarm.[7]
2. Penelitian yang dilakukan oleh Achmad Fariid Amali (A. F. Amali, 2020) yang berjudul "Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan Perangkat Arduino". Arduino berfungsi sebagai mikrokontroler untuk sistem ini, yang memiliki tiga sensor: sensor api, sensor suhu DHT11, dan sensor asap MQ-7. Modul GSM SIM800l V2 digunakan oleh sistem ini untuk memberi tahu penggunaanya jika terjadi kebakaran dan memberikan notifikasi melalui telepon..[8]
3. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Kuncoro (Kuncoro et al., 2023) berjudul "Monitoring Peringatan Dini Kebakaran pada Sistem Smart Home Menggunakan NodeMcu Berbasis IoT" mengembangkan sistem menggunakan mikrokontroler NodeMcu ESP8266, sensor kebakaran, sensor MQ-2, MAX6675 +

termokopel tipe K, alarm, dan pompa air. Aplikasi smart home ini memungkinkan akses data secara real time dari flamesensor, sensor MQ-2, dan MAX6675 + termokopel tipe K. Selain itu, sistem alarm dalam aplikasi smart home ini dirancang untuk memberi peringatan kepada pengguna saat terjadi kebakaran. Jika kebakaran terdeteksi, sistem ini juga akan mengaktifkan penyemprotan air secara otomatis..[5]

4. Penelitian yang dilakukan oleh Arafa Sudarta dan timnya (Sudarta et al., 2022) dengan judul "Rancang Bangun Pendeteksi Kebakaran dan Monitoring Berbasis IoT dengan Microcontroller NodeMCU" mengembangkan sistem otomatisasi rumah yang menggunakan berbagai perangkat, seperti relai untuk pengontrol, sensor DHT11, sensor MQ-2, bel sebagai alarm, dan aplikasi Blynk untuk pengolahan data.[9]
5. Penelitian yang dilakukan oleh Teguh Hidayat Iskandar Alam dan rekan-rekannya (Iskandar Alam et al., 2019) berjudul "Rancang Bangun Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino Uno Dilengkapi Pemadam dan Notifikasi SMS Gateway" bertujuan untuk merancang alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino Uno yang dilengkapi dengan alarm kebakaran dan notifikasi SMS untuk pintu. Saat sistem aktif, modul GMS secara otomatis mengirimkan SMS ke handphone jika sensor api dan sensor MQ-2 mendeteksi asap atau api. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini tidak disebutkan secara eksplisit. Studi ini mengusulkan berbagai elemen desain prototipe, termasuk desain blok, spesifikasi perangkat keras, serta diagram alir dan sumber daya.[10]

2. METODOLOGI PENELITIAN

a. Tahap Penelitian

1) Metode Penelitian

Metode prototipe digunakan dalam pengembangan sistem sebagai teknik yang melibatkan pembuatan prototipe untuk memvisualisasikan sistem kepada klien atau pemilik. Tujuannya adalah agar tim pengembang dapat memahami sistem secara lebih jelas. Prototipe ini berfungsi sebagai model awal yang menggambarkan bentuk akhir dari sistem yang akan dikembangkan. Pendekatan ini sering dipilih ketika klien mengalami kesulitan dalam mendeskripsikan atau merumuskan sistem yang diinginkan. Dengan adanya prototipe, klien dapat berinteraksi langsung dengan tim pengembang untuk menyelaraskan pemahaman tentang sistem yang sedang dibuat. Hal ini membantu menghindari kebingungan selama proses pengembangan sistem, aplikasi, dan perangkat lunak.



Gambar 1 Tahapan Metode Prototype

2) Requirements Gathering and Analysis (Analisis Kebutuhan)

Tahap awal dalam model prototipe dimulai dengan analisis kebutuhan. Pada tahap ini, kebutuhan sistem akan dijabarkan secara mendetail. Dalam penelitian ini, kebutuhan sistem mencakup perangkat keras, seperti sensor gas dan sensor api, serta perangkat lunak, seperti sistem notifikasi melalui WhatsApp.

3) Quick Design (Desain Cepat)

Tahap kedua melibatkan pembuatan desain sederhana yang memberikan gambaran umum tentang sistem. Ini mencakup perancangan sistem dan alat untuk mengimplementasikan sistem deteksi kebakaran di rumah dengan notifikasi WhatsApp, menggunakan NodeMCU dan WhatsApp bot. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan bentuk fisik dari rangkaian elektronik, menggunakan pemodelan elektronik dengan Fritzing.

4) Build Prototype (Membuat Prototipe)

Pada tahap ini, akan membangun prototipe fisik dengan menghubungkan sensor api LM393 dan sensor gas MQ-2 ke NodeMCU ESP32 dan mengatur logika notifikasi. Prototipe ini akan memonitor kondisi rumah dan memberikan notifikasi melalui WhatsApp jika terdeteksi indikasi kebakaran.

5) User Evaluation (Evaluasi Pengguna Awal)

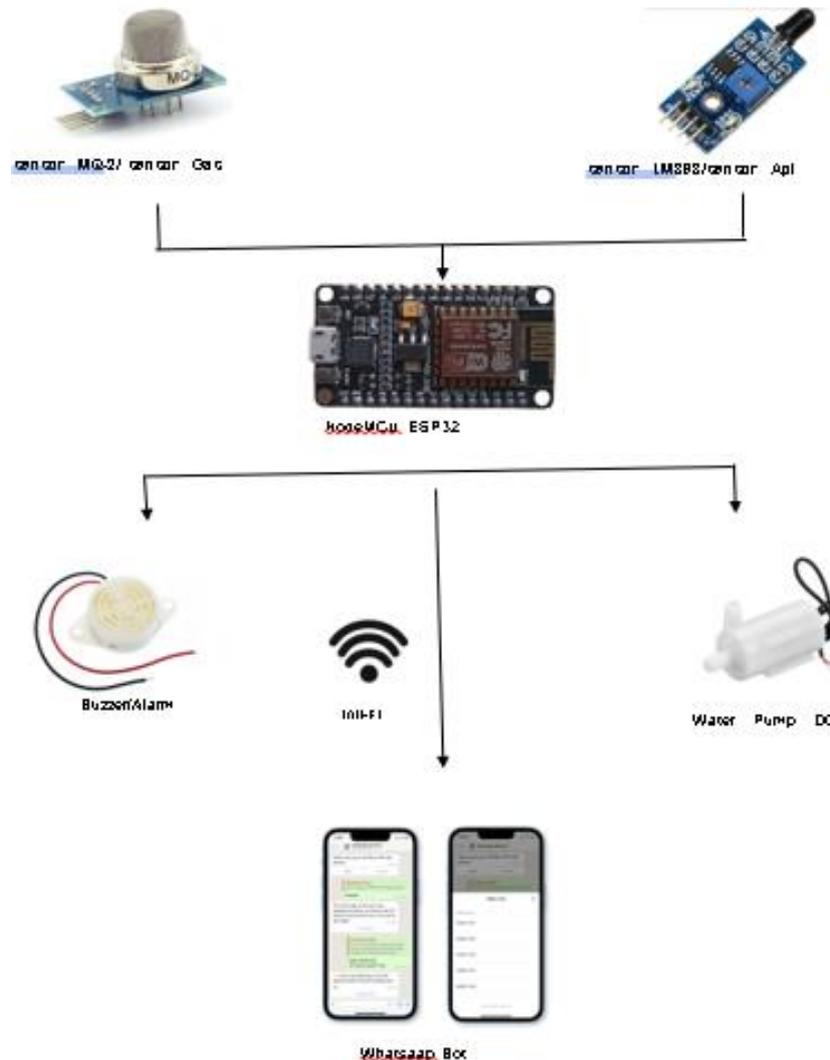
Prototipe diuji di lingkungan nyata untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan kebutuhan. Evaluasi dilakukan untuk memastikan sistem dapat memonitor kondisi sekitar dengan benar dan memberikan notifikasi secara akurat. Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian ke miniatur rumah yang sudah dibuat.

6) Refining Prototype (Memperbaiki Prototipe)

Jika tidak mempunyai kesalahan dari prototipe yang dibuat, maka peneliti sudah selesai dalam pembuatan prototipe, namun jika terjadi kesalahan atau tidak mendapatkan notifikasi, maka fase 3 – 4 akan terus berulang sampai prototipe berfungsi sesuai kebutuhan dengan sistem yang akan dikembangkan.

b. Perancangan Perangkat Keras

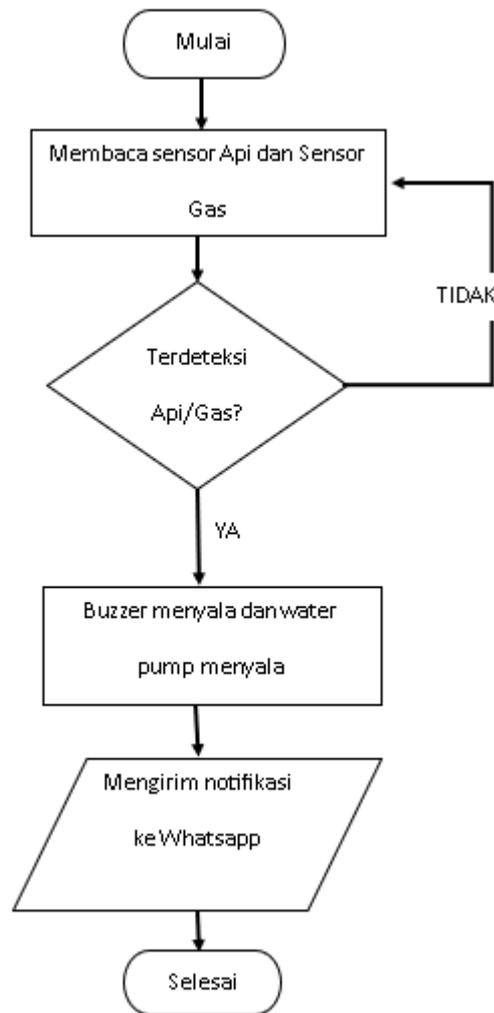
Dalam perancangan perangkat keras (Hardware), dalam sistem deteksi kebakaran pada rumah dengan notifikasi whatsapp berbasis IoT merupakan hal penting sebelum perakitan alat yang dilakukan. NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler yang mengolah data dan mengirim sinyal ke whatsapp bot



Gambar 2 Konsep Diagram

c. Perancangan Perangkat Lunak

Salah satu hal pertama yang harus Anda lakukan saat mendesain komputer adalah membuat proyek Arduino di perangkat lunak Arduino IDE (Integrated Development Environment). Setelah Anda membuat proyek di IDE, langkah selanjutnya adalah memindahkan proyek dari laptop ke papan Arduino UNO. Untuk memahami proses pembuatan proyek Arduino.



Gambar 3 Flowchart Alur Kerja Sistem

Keterangan :

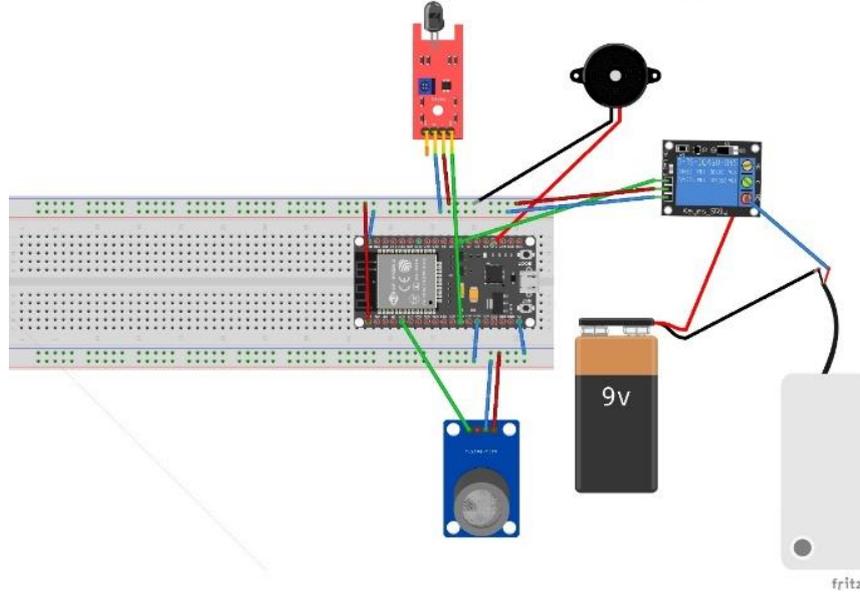
1. Mulai (Start): Sistem diinisialisasi, artinya sistem mulai beroperasi dan siap membaca sensor.
2. Membaca Sensor Api dan Sensor Gas (Proses): Sistem secara berkala memonitor data dari sensor api dan sensor gas untuk mendeteksi adanya potensi kebakaran atau kebocoran gas. Data yang diperoleh dari sensor digunakan untuk menentukan apakah ada ancaman kebakaran.
3. Apakah Terdeteksi Api/Gas? (Decision): Di sini sistem melakukan pengecekan: Jika tidak ada api atau gas terdeteksi, maka sistem kembali ke langkah awal untuk terus memonitor sensor. Jika ya, artinya sensor mendeteksi adanya api atau kebocoran gas.
4. Buzzer Menyala dan Water Pump Menyala (Proses): Jika api atau gas terdeteksi, buzzer akan menyala untuk memberikan peringatan bunyi. Water pump (pompa air) akan menyala untuk menyiram air ke area yang terdampak, berfungsi sebagai tindakan otomatis untuk meredakan api atau mengurangi risiko kebakaran.
5. Mengirim Notifikasi ke WhatsApp (Data): Setelah tindakan lokal dilakukan (alarm dan pompa air), sistem akan mengirim notifikasi melalui WhatsApp kepada pemilik rumah atau pihak terkait, memberitahukan adanya deteksi kebakaran atau kebocoran gas. Notifikasi ini sangat penting agar pemilik rumah bisa segera mengambil tindakan darurat meskipun sedang tidak berada di rumah.
6. Selesai (End): Setelah semua tindakan dilakukan, proses berakhir dan sistem kembali ke status monitoring atau menunggu adanya input baru dari sensor.

Kesimpulan: Flowchart ini menunjukkan alur dari sistem deteksi kebakaran berbasis IoT yang secara otomatis mendeteksi api atau kebocoran gas, mengambil tindakan lokal dengan mengaktifkan buzzer dan water pump, serta mengirimkan notifikasi melalui WhatsApp untuk tindakan lebih lanjut. Sistem ini efektif dalam memberikan peringatan dini dan meredakan potensi bahaya kebakaran di rumah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan berdasarkan hasil desain yang telah dilakukan dengan cara menggunakan aplikasi fritzing, desain skema ini dilakukan untuk memudahkan sebelum melakukan perancangan hardware, yang digunakan dalam Sistem Deteksi Kebakaran pada Rumah dengan Notifikasi Whatsapp Berbasis IoT

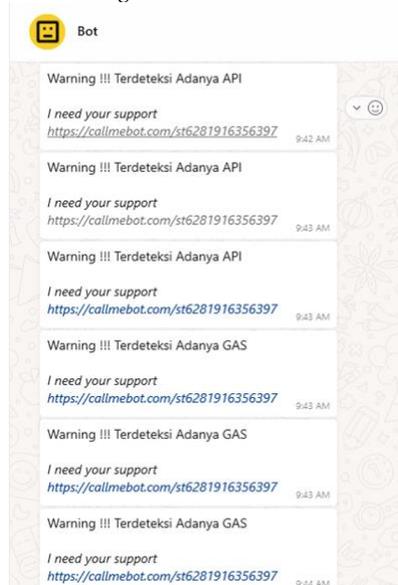


Gambar 4 Hasil Perancangan Perangkat

Dari gambar diatas menunjukkan bahwa perangkat yang digunakan telah terhubung ke ESP32 mulai dari sensor api, sensor gas, buzzer, relay yang terhubung dengan baterai 9v dan juga ke water pump. Perancangan perangkat keras dalam Sistem Deteksi Kebakaran pada Rumah dengan Notifikasi Whatsapp Berbasis IoT ini terdiri dari beberapa komponen seperti sensor api, sensor gas, buzzer dan notifikasi whatsapp bot. Sensor api berfungsi sebagai input untuk membaca data atau keberadaan api, sensor gas berfungsi sebagai input untuk membaca data atau keberadaan gas, buzzer sebagai output berfungsi untuk memberikan tanda atau bunyi ketika terdeteksi adanya api ataupun gas dan tentunya terdapat juga notifikasi whatsapp yang menampilkan peringatan kepada pemilik rumah tentang kondisi rumah secara terkini

b. Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Hasil perancangan pada Arduino IDE adalah sebuah program yang telah berhasil dikodekan dan dikompilasi dalam lingkungan Integrated Development Environment (IDE) Arduino. Program ini kemudian dapat diunggah ke papan Arduino atau mikrokontroler yang sesuai. *Data Management*



Gambar 5 Tampilan Layanan Whatsapp

c. Pengujian Perangkat Keras**1) Pengujian pada sensor api**

Pengujian sensor api adalah langkah dalam proses pengujian untuk memeriksa kinerja dan keandalan sensor api yang diimplementasikan. Pada tahap ini, sensor api akan diuji dengan cara mensimulasikan kondisi terdeteksi adanya api atau panas yang dapat mengaktifkan sensor.

Table 1. Pengujian sistem pada Sensor Api

No	Jarak Deteksi (Cm)	Kondisi	Buzzer	Water Pump	Notifikasi Whatsapp
1.	5CM	Ada api	Berbunyi	Menyala	Pesan masuk
2.	15CM	Ada api	Berbunyi	Menyala	Pesan masuk
3.	30CM	Tidak ada api	Tidak berbunyi	Tidak menyala	Pesan tidak masuk

2) Pengujian pada sensor gas

Pengujian sensor gas adalah langkah dalam proses pengujian untuk memeriksa kinerja dan keandalan sensor gas yang diimplementasikan. Pada tahap ini, sensor gas akan diuji dengan cara mensimulasikan kondisi terdeteksi adanya gas atau kebocoran gas yang dapat mengaktifkan sensor

Table 2. Pengujian sistem pada Sensor Gas

No	Jarak Deteksi (Cm)	Kondisi	Buzzer	Water Pump	Notifikasi Whatsapp
1.	5CM	Ada gas	Berbunyi	Menyala	Pesan masuk
2.	15CM	Ada gas	Berbunyi	Menyala	Pesan masuk
3.	30CM	Tidak ada gas	Tidak berbunyi	Tidak menyala	Pesan tidak masuk

d. Pembahasan**1) Pembahasan Perangkat Keras**

Dalam pembahasan ini akan dibahas mengenai alasan setiap penggunaan komponen perangkat keras berdasarkan pada kebutuhan spesifikasi dan kondisi rumah penelitian ini :

1. ESP32 digunakan dalam proyek karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan penggunaan Arduino, seperti Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi, prosesor yang lebih cepat, serta memori yang lebih besar dan lebih cepat. Harganya yang terjangkau dan efisiensi yang membuatnya cocok untuk proyek IoT dan aplikasi yang memerlukan konektivitas nirkabel. Kekurangan dari ESP32 yaitu kompleksitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan Arduino Uno, yang dapat memerlukan waktu dan usaha lebih untuk pemula dalam mempelajarinya. NodeMCU ESP32 adalah versi terbaru dari mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang hadir dengan berbagai peningkatan dan tambahan fitur. Mikrokontroler ini memiliki modul Wi-Fi yang sudah terintegrasi dalam chip, sehingga sangat mendukung pembuatan sistem aplikasi Internet of Things (IoT). Papan mikrokontroler ini juga dilengkapi dengan kemampuan Wi-Fi dual-mode pada frekuensi 2,4 GHz serta chip Bluetooth, memungkinkan perangkat terhubung ke jaringan Wi-Fi dan memanfaatkan konektivitas Bluetooth untuk komunikasi jarak dekat. Teknologi tersebut menjadikan NodeMCU ESP32 menawarkan kinerja lebih baik dan fleksibilitas lebih tinggi dalam pengembangan proyek-proyek IoT yang kompleks dan beragam. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang memiliki perbedaan mikrokontroler menggunakan Arduino dan NodeMCU ESP6266 untuk penelitian sebelumnya dan NodeMCU ESP32 pada penelitian sekarang sesuai dengan landasan teori yang lebih menguntungkan ESP32 dibandingkan Arduino. [8]
2. Flame Sensor atau sensor api adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi kebakaran. Sensor ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi nyala api dengan akurasi tinggi, bahkan untuk api sekecil nyala korek gas, dari berbagai arah dan posisi. Sensor ini bekerja menggunakan transduser inframerah untuk mendeteksi nyala api. Intinya, perangkat ini dirancang untuk mengenali potensi bahaya kebakaran. Flame sensor menggunakan metode optik, sehingga mampu mendeteksi percikan api yang merupakan tanda awal kebakaran. Sensor ini dipilih untuk proyek ini karena respons yang cepat dan spesifisitasnya yang tinggi. Sensor api dapat mendeteksi api dalam hitungan detik, memberikan peringatan dini sebelum api menyebar, dan dirancang khusus untuk mengenali panjang gelombang cahaya yang dihasilkan oleh api, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya alarm palsu dari sumber cahaya lain. Namun, kekurangan sensor ini adalah pada jangkauannya yang terbatas, hanya mampu mendeteksi api yang berada dalam area pandangannya. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya, yaitu sama-sama menggunakan sensor api sebagai alat deteksi kebakaran yang berfungsi dengan baik. [7]

3. Sensor gas berfungsi untuk mendeteksi adanya kebocoran gas yang terdapat pada kebakaran apabila terjadinya kebakaran diakibatkan dari kebocoran gas. Sensor gas MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap bau gas metana, butana, LPG, dan asap rokok. Sensor ini biasanya digunakan untuk mendeteksi LPG bocor atau situasi lain yang sesuai dengan tingkat sensitivitasnya. Alasan digunakannya dalam proyek karena memiliki sensitivitas yang tinggi dapat mendeteksi konsentrasi gas yang sangat rendah, memberikan peringatan dini sebelum gas mencapai tingkat yang berbahaya. Namun kekurangan pada sensor ini terletak pada kalibrasinya yang memerlukan kalibrasi periodik untuk menjaga akurasi deteksi. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang memiliki persamaan menggunakan sensor gas MQ-2 sebagai sensor pendeteksi kebocoran gas yang dapat bekerja dengan baik [9]
4. Buzzer digunakan dalam proyek karena kemampuannya menghasilkan suara yang jelas dan dapat didengar dengan mudah, sehingga ideal untuk memberikan peringatan atau tanda dalam berbagai aplikasi. Buzzer sangat berguna dalam sistem keamanan pada perangkat elektronik yang memerlukan umpan balik suara. Dengan konsumsi daya yang rendah, buzzer efisien untuk digunakan dalam perangkat yang dioperasikan dengan baterai. Mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler ESP32, buzzer dapat diaktifkan dengan sinyal digital sederhana. Buzzer hanya memiliki dua dudukan, yaitu positif dan negatif, sehingga mudah diintegrasikan dalam berbagai rangkaian elektronika. Keunggulan utama buzzer adalah kemudahannya dalam penggunaannya dan respons yang cepat dalam menghasilkan suara sebagai tanggapan terhadap sinyal listrik yang diberikan. Harganya yang terjangkau dan ukurannya yang kecil membuatnya cocok untuk berbagai proyek. Kekurangan dari buzzer biasanya memiliki keterbatasan frekuensi suara dan volume yang rendah, sehingga tidak cocok untuk lingkungan yang bising. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang memiliki persamaan menggunakan buzzer sebagai peringatan tanda bahaya yang dapat bekerja dengan baik. [10]
5. Water pump (pompa air) berfungsi sebagai komponen penting dalam sistem pemadaman otomatis. Ketika sistem deteksi gas atau api mendeteksi adanya tanda-tanda kebakaran, sistem secara otomatis akan mengaktifkan water pump kemudian memompa air dari sumber (seperti tangki air atau saluran air) dan mengalirkannya melalui selang ke sprinkler pemadam kebakaran yang dipasang di area yang terdeteksi api. Namun kendalanya terletak pada tegangan rendah dan juga banyaknya sprinkler yang digunakan dapat mempengaruhi besar kecilnya air yang keluar. Oleh karena itu diambil jalan tengahnya dengan mengurangi banyaknya sprinkler yang digunakan dan air yang keluar tidak mencair melainkan satu arah saja namun tetap menghasilkan hasil yang sama yaitu untuk memadamkan api atau penanganan pertama. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang memiliki perbedaan yaitu menggunakan waterpump sebagai penanganan pertama dan tidak menggunakan water pump. [5]

2) Pembahasan Perangkat Lunak

Dalam pembahasan ini akan dibahas tentang logika code dan hasil dari sistem notifikasi whatsapp yang digunakan sebagai platform sistem deteksi kebakaran pada rumah dengan notifikasi whatsapp berbasis IOT.

```
void loop() {  
  
    int value = analogRead(sensor_gas);  
    int flame_state = digitalRead(sensor_api);  
  
    value = map(value, 0, 4095, 0, 100);  
  
    if (value >= 50) {  
        Serial.println("Warning Terdeteksi Adanya GAS");  
        sendMessage("Warning !!! Terdeteksi Adanya GAS");  
    } else {  
        Serial.println("Normal GAS");  
    }  
  
    if (flame_state == HIGH) {  
        Serial.println("Normal API");  
    } else {  
        Serial.println("Warning Terdeteksi Adanya API");  
        sendMessage("Warning !!! Terdeteksi Adanya API");  
    }  
  
    if (flame_state == LOW || value >= 50) {  
        tone(buzzer, 200);  
        digitalWrite(relay, LOW);  
    } else {  
        digitalWrite(relay, HIGH);  
        noTone(buzzer);  
    }  
  
    Serial.println("=====");  
    delay(2000);  
}
```

Gambar 6 Fungsi Loop

Pada gambar diatas mendefinisikan fungsi "loop" yang terus dijalankan berulang kali setelah fungsi "setup" selesai dijalankan. Fungsi ini bertanggung jawab untuk membaca sensor, memproses data sensor, mengirim peringatan, dan mengontrol perangkat keras seperti buzzer dan relay berdasarkan pembacaan sensor. Pada saat Membaca nilai analog dari

sensor gas yang terhubung ke pin "int value = analogRead(sensor_gas);" dan sensor api "int flame_state = digitalRead(sensor_api)" dilakukan pemetaan nilai analog yang dibaca dari sensor gas (yang memiliki rentang 0 hingga 4095) ke skala 0 hingga 100 untuk kemudahan interpretasi "value = map(value, 0, 4095, 0, 100);", lalu memeriksa dan mengirim peringatan jika nilai gas melebihi ambang batas "if (value >= 50)" atau jika ada api terdeteksi "if (flame_state == HIGH)" maka akan mengaktifkan buzzer dan relay jika kondisi berbahaya terdeteksi dan mencetak informasi status ke konsol serial untuk debugging yang memiliki jeda eksekusi selama 2 detik sebelum memulai siklus berikutnya. Dengan demikian, fungsi ini secara terus-menerus memantau kondisi gas dan api di rumah, memberikan peringatan melalui WhatsApp, dan mengaktifkan mekanisme keamanan seperti buzzer dan relay jika kondisi berbahaya terdeteksi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan sistem deteksi kebakaran pada rumah dengan notifikasi WhatsApp berbasis IoT berjalan dengan baik sesuai dengan komponen yang digunakan. Sistem ini menggunakan sensor gas dan api untuk mendeteksi bahaya kebakaran, dilengkapi dengan buzzer sebagai alarm suara dan fitur water pump untuk penanganan awal. Selain itu, sistem ini mengirimkan notifikasi otomatis melalui WhatsApp saat kondisi berbahaya terdeteksi. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya memberikan peringatan dini, tetapi juga mengambil tindakan proaktif untuk menangani kebakaran, sehingga meningkatkan keselamatan dan keamanan penghuni rumah secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Studi, T. Informasi, F. Teknologi, and I. Dan, "KEBAKARAN PADA SMARTHOME BERBASIS IOT MENGGUNAKAN WEB TAHUN 2023," 2023.
- [2] A. Sanaris and I. Suharjo, "Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT)," *J. Prodi Sist. Inf.*, no. 84, pp. 17–24, 2020.
- [3] F. T. Arumsari, J. Maulindar, and A. I. Pradana, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things," *INFOTECH J.*, vol. 9, no. 1, pp. 175–182, 2023, doi: 10.31949/infotech.v9i1.5317.
- [4] R. Inggil and J. Pangala, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino," *Simkom*, vol. 6, no. 1, pp. 12–22, 2021, doi: 10.51717/simkom.v6i1.51.
- [5] W. Kuncoro, J. Maulindar, and R. P. Indah, "Monitoring Peringatan Dini Kebakaran Pada Sistem Smart Home Menggunakan NodeMcu Berbasis IoT," *Gener. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 105–115, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i2.20015.
- [6] I. M. Pustikayasa, "Grup Whatsapp Sebagai Media Pembelajaran," *Widya Genitri J. Ilm. Pendidikan, Agama dan Kebud. Hindu*, vol. 10, no. 2, pp. 53–62, 2019, doi: 10.36417/widyagenitri.v10i2.281.
- [7] Y. Darnita, A. Discrie, and R. Toyib, "Prototype Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino," *J. Inform. Upgris*, vol. 7, no. 1, pp. 3–7, Jun. 2021, doi: 10.26877/jiu.v7i1.7094.
- [8] A. F. Amali, "Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT)," ... *Politek. Negeri Bali*, pp. 1–57, 2020, [Online]. Available: http://repository.pnb.ac.id/id/eprint/4361%0Ahttp://repository.pnb.ac.id/4361/1/RAMA_36304_1815344042_ar_tikel.pdf
- [9] A. Sudarta, F. Ferdiansyah, R. R. Siahaan, and M. Maruloh, "Rancang Bangun Pendeteksi Kebakaran dan Monitoring Berbasis IoT dengan Microcontroller NodeMCU," *Bina Insa. Ict J.*, vol. 9, no. 1, p. 22, 2022, doi: 10.51211/biict.v9i1.1704.
- [10] T. H. Iskandar Alam, R. Soekarta, and W. Ramadhan, "Rancang Bangun Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino Uno Dilengkapi Pemadam Dan Notifikasi Sms Gateway," *Insect (Informatics Secur. J. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2019, doi: 10.33506/insect.v5i1.1280.
- [11] F. C. A. P. Surbakti, "Prototype Smart Home Berbasis Iot (Internet Of Things)," Vol. 1, No. 2, Pp. 6–38, 2019.
- [12] M. Suryanto, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Rancang Bangun Sistem Smarhome Berbasis Internet Of Things Dengan Node Mcu Dan Google Assistant Di Smartphone Android," *Tesla J. Tek. Elektro*, Vol. 23, No. 1, P. 81, Jul. 2021, Doi: 10.24912/Tesla.V23i1.9139.
- [13] K. Irawan, "Rancang Bangun Prototype Smarhome Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet Of Things (Iot)," 2019.
- [14] Novi Yulia Budiarti, "Structural Analysis Of Covariance On Health-Related Indicators In The Elderly At Home, Focusing On Subjective Health Title," *Sustain.*, Vol. 4, No. 1, Pp. 1–9, 2020.
- [15] A. Mukhtar, R. Hermana, A. Burhanudin, and Y. Setyoadi, "Sensor Dan Aktuator: Konsep Dasar Dan Aplikasi," Cv Widina Media Utama, 2023.
- [16] A. Yahdiani, "Analisis Kualitas Jaringan Internet Di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang Berdasarkan Standar Quality Of Service Etsi," Skripsi, 2020.