

# Membangun Pemberitahuan Alarm Kebakaran Melalui Broadcast Telegram Berbasis IOT dan NodeMCU

Muhammad Lutfi Wahyu Ismail<sup>1)</sup>, Muhammad Fahmi<sup>2)</sup>, Ahmad Fajri<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma

Jl. M. Yamin, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75123

E-mail: [2041039@wicida.ac.id](mailto:2041039@wicida.ac.id)<sup>1)</sup>, [fahmi@wicida.ac.id](mailto:fahmi@wicida.ac.id)<sup>2)</sup>, [ahmadfajri@wicida.ac.id](mailto:ahmadfajri@wicida.ac.id)<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Penelitian ini merancang prototipe sistem deteksi kebakaran berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor api, dan sensor gas MQ-2. Sistem ini memberikan notifikasi real-time kepada pengguna melalui Telegram saat kebakaran terdeteksi. Pengujian dilakukan dalam berbagai kondisi lingkungan menggunakan metode perhitungan persentase kesalahan untuk akurasi sensor dan white box testing untuk validasi logika program. Hasil menunjukkan sensor bekerja akurat mendeteksi kebakaran dan gas berbahaya dengan waktu respons rata-rata kurang dari 2 detik. Sistem yang terintegrasi dengan Telegram mampu memberikan peringatan dini secara efisien dan andal.

**Kata Kunci:** *IoT, NodeMCU ESP8266, Sensor Api, Sensor Gas MQ-2, Sistem Deteksi Kebakaran, Pemberitahuan Real-Time.*

## *Building Fire Alarm Notifications Through Telegram Broadcast Based on IOT and NodeMCU*

### ABSTRACT

*This research designs a fire detection system prototype based on IoT using NodeMCU ESP8266, fire, and gas sensors (MQ-2). The system provides real-time notifications to users via Telegram when a fire is detected. Testing was conducted under various environmental conditions using error percentage calculations for sensor accuracy and white box testing to validate program logic. The results show that the sensors accurately detect fire and hazardous gases, with an average response time of less than 2 seconds. The system integrated with Telegram provides efficient and reliable early warnings.*

**Keywords :** *IoT, NodeMCU ESP8266, Fire Sensor, Gas Sensor MQ-2, Fire Detection System, Real-Time Notification.*

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang ada sekarang sudah mempengaruhi disemua bidang. Teknologi yang sudah berkembang seperti teknologi selular, internet, optik, dan satelit. Dan hampir semua sektor kehidupan manusia tak dapat terpisahkan dari teknologi selular yaitu berupa *handphone*. *Handphone* merupakan alat komunikasi yang selalu dibawa kemana-mana karena bentuknya yang kecil. Fungsi dari *handphone* digunakan sebagai alat untuk berkomunikasi dengan orang lain.

Dengan tingginya angka kebakaran yang terjadi dirumah, ruko, pabrik atau yang sensitif akan terjadinya kebakaran seperti industri gas alam, kantor maupun pasar, maka kebakaran itu perlu diperhatikan. Kebakaran yang terjadi tidak hanya di wilayah perkotaan, tetapi di wilayah pedesaan juga ada. Terjadinya kebakaran dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu

diantaranya yaitu hubungan arus listrik, terjadi kecerobohan dari manusia itu sendiri. Untuk itu diperlukan sebuah alat pendeteksi kebakaran yang bekerja mendeteksi asap dan cahaya berupa api.

Kebakaran merupakan suatu peristiwa yang tidak dikehendaki oleh setiap manusia. Kebakaran dapat mengakibatkan kerugian yang tidak sedikit, baik kerugian material maupun kerugian jiwa yang ditimbulkan. Setiap proses kebakaran selalu menimbulkan asap dan panas dan menyebabkan kenaikan temperatur pada suatu tempat atau ruangan yang terjadi kebakaran

### 2. RUANG LINGKUP

Untuk menghindari pembahasan yang meluas dalam penelitian ini, maka peneliti menetapkan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

#### 1. Membangun Sistem Deteksi Kebakaran:

Fokus pada pengembangan sistem deteksi kebakaran yang menggunakan sensor

flame, sensor gas MQ-2, dan NodeMCU (ESP8266 Microcontroller).

**2. Pemberitahuan Melalui Telegram:** Menggunakan *module* NodeMCU untuk komunikasi berupa pesan broadcast melalui Telegram, sehingga pengguna dapat menerima notifikasi secara *real-time* ketika terjadi kebakaran. Lingkup Pengujian Sistem: Pengujian dilakukan pada kondisi lingkungan tertentu untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

Evaluasi efektivitas sistem deteksi ketinggian bahan bakar solar berfokus pada pemberitahuan mengenai ketersediaan bahan bakar solar kepada pengguna.

### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Mikrokontroler Arduino

"Getting Started with Arduino" oleh Massimo Banzi dan Michael Shiloh, Arduino Uno adalah papan mikrokontroler yang dirancang untuk memudahkan proses belajar dan pengembangan proyek elektronik.

#### 3.2 Flame Sensor

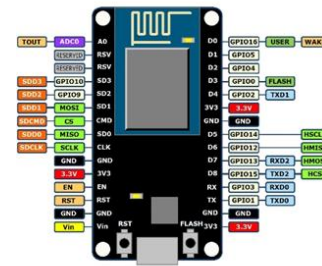
"Practical Electronics for Inventors" oleh Paul Scherz dan Simon Monk, flame sensor adalah alat yang dirancang untuk mendeteksi nyala api dengan mengukur radiasi cahaya dalam spektrum tertentu, biasanya ultraviolet (UV) atau inframerah (IR).

#### 3.3 ESP8266 Microcontroller

"Internet of Things with ESP8266" oleh Marco Schwartz, Node MCU adalah platform IoT open-source yang berbasis pada modul ESP8266, yang menyediakan fungsionalitas Wi-Fi dan kemampuan untuk menjalankan skrip menggunakan bahasa pemrograman Lua. Node MCU memungkinkan pengembangan aplikasi IoT dengan mudah karena integrasi Wi-Fi dan kemudahan penggunaan dari bahasa Lua.

#### 3.4 NodeMCU

Menurut Amin, dkk (2020), NodeMCU adalah sebuah papan elektronik yang berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan mengaplikasikan fungsi microcontroller dan juga jaringan internet (*Wi-Fi*). Ditemukan jumlah pin I/O bahkan mampu mengembangkan membentuk sebuah aplikasi pemantauan ataupun pengendalian pada pekerjaan IOT. NodeMCU ESP8266 bisa di program dengan *compilernya* Arduino, memanfaatkan Arduino IDE.



Gambar 3.4 Skema Pin NodeMCU V3  
Sumber : NodeMCU ESP8266-12 untuk Internet of Things (IoT)" oleh Aan Darmawan H.

#### 3.5 Sensor MQ-2

Menurut Michael Margolis "Arduino Cookbook, Sensor MQ-2 adalah sensor gas yang sensitif terhadap berbagai gas mudah terbakar dan asap. Sensor ini menggunakan elemen pemanas kecil dengan sensor elektrokimia untuk mendeteksi perubahan konsentrasi gas di sekitarnya. kendaraan yang melintas.

#### 3.6 IDE Arduino

Buku: "Arduino Cookbook" oleh Michael Margoli. IDE adalah singkatan dari Integrated Development Environment, yaitu sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu proses pengembangan aplikasi berbasis mikrokontroler. IDE ini berfungsi mulai dari menulis kode sumber atau source program, melakukan kompilasi kode, mengunggah hasil kompilasi ke perangkat mikrokontroler, hingga melakukan pengujian output melalui terminal serial. Dengan adanya IDE, proses pengembangan aplikasi menjadi lebih efisien dan terstruktur.

#### 3.7 XAMPP

"PHP and MySQL Web Development" oleh Luke Welling dan Laura Thomson menjelaskan bahwa XAMPP adalah sebuah software web server Apache yang di dalamnya sudah tersedia database MySQL dan mendukung pemrograman PHP. XAMPP merupakan pengembangan dari LAMP (Linux Apache, MySQL, PHP, dan Perl), yang dirancang untuk memudahkan proses pengembangan aplikasi web berbasis PHP.

#### 3.8 PHP

"PHP and MySQL Web Development" oleh Luke Welling dan Laura Thomson, PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl serta mudah untuk dipelajari. PHP merupakan bahasa scripting server – side, dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi server. Sederhananya, serverlah yang akan menerjemahkan skrip program, baru kemudian hasilnya akan dikirim kepada client yang melakukan permintaan.

#### 3.9 MySQL

"Learning MySQL" oleh Seyed M.M. Amini dan Zubair Baig, MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (Database Management System) atau DBMS yang multithread, multi- user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. Perintah MySQL dibagi dalam 2 kategori sesuai fungsinya yaitu DDL (Data Definition Language) dan DML (Data Manipulation Language).

### 3.10 Model Prototype

"Software Engineering: A Practitioner's Approach" oleh Roger S. Pressman Prototyping merupakan teknik pengembangan sistem yang banyak digunakan dan teknik ini juga memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Quick Planning

Pada penelitian kali ini dalam membuat sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things (IoT), penulis menggunakan komponen NodeMCU, sensor api, dan sensor gas MQ-2. Kedua sensor, yaitu sensor api dan sensor gas MQ-2, akan terhubung dengan NodeMCU, yang berfungsi sebagai mikrokontroler utama untuk memproses data dan mengirimkan notifikasi ke pengguna secara real-time melalui Telegram.



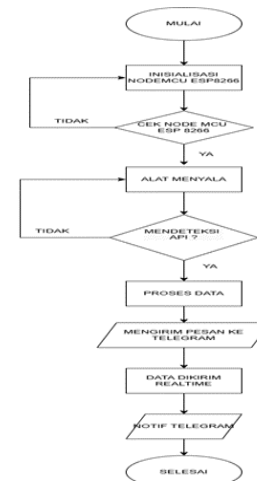
Gambar 4.1 hardware sistem deteksi kebakaran

#### 4.2.1 Modeling Quick Design

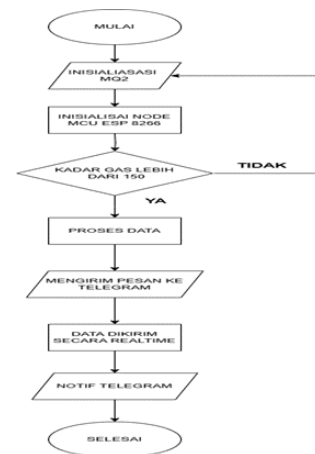
Quick Design adalah pendekatan untuk menghasilkan desain awal yang sederhana namun fungsional dengan tujuan memberikan gambaran umum dari sistem yang akan dibangun.

### 4.2 Flowchart

Flowchart ini menggambarkan alur deteksi sensor api dan pengiriman notifikasi kebakaran melalui sistem berbasis IoT. Alur dimulai dengan pengaktifan sensor api dan sensor gas MQ-2 untuk memantau kondisi sekitar. Ketika sensor mendeteksi adanya api atau gas berbahaya, data akan diproses oleh NodeMCU untuk menentukan apakah kondisi tersebut memerlukan pemberitahuan.



Gambar 4.1 Flowchart Sensor Api



Gambar 4.1 Flowchart sensor gas

Flowchart ini menjelaskan proses sistem deteksi gas menggunakan NodeMCU ESP8266. Proses dimulai dengan inisialisasi NodeMCU ESP8266, yang mencakup pengaturan sensor gas, koneksi WiFi, dan parameter sistem lainnya. Setelah inisialisasi, sistem mulai memantau kadar gas di lingkungan.

### 4.3 Development

Sensor api diuji untuk mendeteksi nyala api. Alat berhasil mendeteksi api dengan akurat dan memberikan respons dalam waktu kurang dari 2 detik. Begitu api terdeteksi, sistem langsung mengirimkan notifikasi melalui bot Telegram yang berisi pesan peringatan. Tabel

Tabel: Tabel 4.1 hasil pengujian sensor api

NO	Jarak	Indikator sensor	Status website	Telegram
1.	10 cm	On	On	On
2.	20 cm	On	On	On
3.	30 cm	On	On	On
4.	40 cm	On	On	On

5.	50 cm	On	On	On
6.	60 cm	On	On	On
7.	70 cm	On	On	On
8.	80 cm	On	On	On
9.	90 cm	On	On	On
10.	100 cm	Off	Off	Off

#### 4.4 Pengujian Sensor Gas MQ-2

Sensor gas MQ-2 diuji untuk mendeteksi gas berbahaya. Sensor berhasil mendeteksi gas berbahaya dalam waktu cepat dan mengirimkan notifikasi melalui Telegram dengan pesan peringatan mengenai deteksi gas berbahaya. Pengujian ini menunjukkan bahwa sistem dapat merespons secara real-time, memberikan peringatan dini kepada pengguna agar dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan.

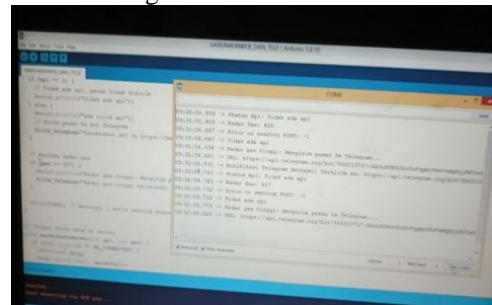
Tabel: Hasil Pengujian Sensor Gas

NO	Kadar CO	Indikator sensor	Status website	Telegram
1.	90	Off	Normal	Off
2.	100	Off	Normal	Off
3.	120	Off	Normal	Off
4.	150	Off	Normal	Off
5.	200	Off	Normal	Off
6.	250	On	Ada Gas	On
7.	300	On	Ada Gas	On
8.	350	On	Ada Gas	On
9.	400	On	Ada Gas	On
10.	450	On	Ada Gas	On

#### 4.5 Pengujian Black Box Testing

Pengujian ini memastikan bahwa sistem dapat membaca data dari sensor gas dan api dengan benar tanpa memperhatikan bagaimana kode

diimplementasikan di dalamnya. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi sumber api dan gas dengan akurasi tinggi, serta memberikan notifikasi yang cepat dan sesuai dengan kondisi aktual.



Gambar 4.5 Hasil Deteksi Sensor

#### 4.6 Hasil Pengujian Black Box

Tabel 4.6 : Pengujian Fungsi Deteksi Sensor

No	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Sumber api didekatkan ke sensor	Notifikasi terkirim ke Telegram	Berhasil
2	Sumber gas didekatkan ke sensor	Notifikasi terkirim ke Telegram	Berhasil

Tabel 4.6 : Pengujian Proses dan Respon Sistem

No	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Dekatkan api ke sensor	Sistem mengirim notifikasi	Berhasil
2	Sebarkan gas di sekitar sensor	Sistem mengirim notifikasi	Berhasil
3	Uji sistem dalam kondisi normal (tanpa api/gas)	Sistem tidak mengirim notifikasi yang salah	Berhasil

Tabel 4.6 : Pengujian Notifikasi Telegram

No	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Sensor mendeteksi api atau gas	Notifikasi diterima dalam waktu <5 detik	Berhasil

#### 4.7 Pengujian Beta Testing

Pengujian Beta Testing dilakukan untuk mengevaluasi sistem dalam kondisi lingkungan nyata dan memastikan keandalan serta kegunaannya di tangan pengguna akhir.

Tabel 4.7 : Hasil Uji Kuesioner

No	Pertanyaan	Rata-rata Skor (1-5)	Interpretasi
1	Apakah sistem ini mudah dikonfigurasi?	4.43	Mudah
2	Seberapa jelas panduan penggunaan?	4.29	Jelas
3	Apakah sistem dapat mendeteksi kebakaran dengan akurat?	4.14	Akurat
4	Seberapa cepat notifikasi Telegram diterima?	4.43	Cepat
5	Apakah informasi dalam notifikasi Telegram lengkap dan mudah dipahami?	4.57	Sangat Lengkap
6	Apakah sistem berjalan stabil selama digunakan?	4.29	Stabil

Untuk mengetahui rata-rata kepuasan pengguna terhadap sistem deteksi kebakaran ini, dilakukan perhitungan berdasarkan skala jawaban yang diberikan oleh responden dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

di mana:

X = Rata-rata skor kepuasan pengguna

N = nilai dari setiap jawaban

EX = Total nilai jawaban yang diberikan oleh responden

$$\%Kepuasan = \left( \frac{\bar{X}}{5} \times 100 \right)$$

$$\%Kepuasan_1 = \left( \frac{4.43}{5} \times 100 \right) = 88.57\%$$

$$\%Kepuasan_2 = \left( \frac{4.29}{5} \times 100 \right) = 85.71\%$$

$$\%Kepuasan_3 = \left( \frac{4.14}{5} \times 100 \right) = 82.86\%$$

$$\%Kepuasan_4 = \left( \frac{4.43}{5} \times 100 \right) = 88.57\%$$

$$\%Kepuasan_5 = \left( \frac{4.57}{5} \times 100 \right) = 91.43\%$$

$$\%Kepuasan_6 = \left( \frac{4.29}{5} \times 100 \right) = 85.71\%$$

Gambar 4.7 Perhitungan presentasi kepuasan

#### 5. Hasil Kuesioner

1) Responden menilai sistem berdasarkan beberapa aspek, termasuk kemudahan penggunaan, akurasi deteksi, dan kecepatan notifikasi Telegram.

2) Mayoritas responden memberikan tanggapan positif, dengan skor rata-rata (91.43%). pada skala Likert (1–5).

#### 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Pada penelitian ini, telah berhasil dirancang dan dibangun sebuah sistem pemberitahuan alarm kebakaran melalui broadcast Telegram berbasis IoT menggunakan NodeMCU. Sistem ini dirancang untuk memberikan pemberitahuan secara real-time kepada pengguna apabila terdeteksi kebakaran, sehingga diharapkan dapat mempercepat respons dalam menangani kejadian kebakaran.

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler utama yang terhubung dengan sensor pendeteksi kebakaran, seperti sensor suhu (DHT11) dan sensor asap (MQ-2). Data dari sensor diproses untuk menentukan kondisi kebakaran.

2. Notifikasi dikirimkan secara otomatis melalui aplikasi Telegram menggunakan bot yang telah diintegrasikan dengan sistem. Hal ini memungkinkan pengguna menerima pemberitahuan dengan cepat dan praktis.

3. Sistem ini telah diuji dengan berbagai skenario dan menunjukkan bahwa notifikasi dapat diterima dengan waktu respons yang relatif cepat, tergantung pada kualitas koneksi internet.

#### 7. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu:

1) Menambahkan fitur pemantauan secara langsung melalui aplikasi untuk memberikan informasi visual, seperti kamera CCTV yang terintegrasi dengan sistem.

2) Meningkatkan akurasi deteksi kebakaran dengan menggunakan sensor yang lebih canggih dan

mendukung berbagai jenis deteksi, seperti sensor inframerah atau sensor suhu dengan presisi tinggi.

3) Memperluas metode pemberitahuan dengan mengintegrasikan platform lain, seperti SMS atau email, untuk menjangkau pengguna yang tidak menggunakan Telegram.

4) Mengimplementasikan sumber daya cadangan, seperti baterai UPS, agar sistem tetap berfungsi saat terjadi pemadaman listrik.

5) Melakukan uji coba lebih lanjut pada lingkungan yang lebih luas untuk memastikan keandalan sistem dalam berbagai kondisi.

6) Dengan adanya pengembangan lebih lanjut, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih efektif dalam memberikan pemberitahuan dini tentang kebakaran, sehingga dapat membantu dalam upaya pencegahan dan penanggulangan bencana secara lebih optimal.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

Dicoding (2024). Pengertian Flowchart. Diakses 28 Mei 2024, dari <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>.

Jurnal Informatika. Implementasi NodeMCU dalam Proyek IoT. Diperoleh dari <https://journal.informatika.org/implementasi-nodemcu>.

Noija, H. C., et al. (2023). Penggunaan Flowchart dalam Pengembangan Perangkat Lunak. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 12(1), 101-112.

Wijaya, A., & Lestari, R. (2023). Penggunaan NodeMCU dalam Sistem Alarm Kebakaran Berbasis Internet of Things. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 15(1), 67-79.

Hidayat, R., & Putri, D. (2022). Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis IoT di Gedung Perkantoran. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 10(2), 123-135.