

## PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED BERBASIS INTERNET OF THINGS

Jawahir<sup>1</sup>, Ade Saputro<sup>2</sup>, Raya Alkhautsar<sup>3</sup>

[jawahir@raharja.info](mailto:jawahir@raharja.info)<sup>1</sup>, [ade.saputro@raharja.info](mailto:ade.saputro@raharja.info)<sup>2</sup>, [raya@raharja.info](mailto:raya@raharja.info)<sup>3</sup>

Universitas Raharja

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi resiko kebakaran dan mengembangkan sistem pendeteksi kebakaran menggunakan sensor infrared berbasis Internet of Things yang di implementasikan pada institusi Pendidikan. Sistem ini terdiri dari Flame sensor dan sensor gas. Sistem monitoring ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP82622, jika terdeteksi keberadaan api dan gas notifikasi akan dikirimkan melalui aplikasi telegram sehingga sangat cepat menyediakan data real-time yang dapat digunakan oleh pihak berwenang untuk pengambilan Keputusan cepat dan tepat. Peristiwa kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia dan bencana kebakaran bisa terjadi di mana saja baik terjadi di Perusahaan ataupun perumahan. Tingkat kerugian pada bencana kebakaran tentu sangat besar baik kerugian dalam segi materil maupun korban jiwa.

**Kata Kunci:** Kebakaran, Sensor Infrared, Iot.

### ABSTRACT

*The purpose of this research is to reduce the risk of fire and develop a fire detection system using infrared sensors based on the Internet of Things (IoT), implemented in educational institutions. The system consists of a 5-channel flame sensor and a gas sensor. This monitoring system uses a NodeMCU ESP8266 microcontroller. When the presence of fire or gas is detected, a notification is sent via the Telegram application, providing real-time data that can be quickly used by authorities for fast and accurate decision-making. Fires are a common disaster in Indonesia and can occur anywhere, including in companies or residential areas. The level of loss caused by fires is often significant, both in terms of material damage and human casualties.*

**Keywords:** Fire, Infrared Sensor, Iot.

### PENDAHULUAN

Indonesia memiliki jumlah penduduk yang sangat padat. Penyebab kebakaran bisa berbagai macam, misalkan membuang rokok dengan sembarangan, terjadinya konsleting Listrik dan ledakan. Kebakaran pun dapat menyebabkan kerugian besar sehingga pada institusi Pendidikan diperlukan teknologi deteksi kebakaran yang telah berkembang pesat di era modern.

Internet of Things (IoT) memungkinkan perangkat saling terhubung dan bertukar data melalui internet. Sistem ini dibangun menggunakan NodeMCU ESP8266, dilengkapi dua sensor utama: sensor infrared api (flame sensor) dan sensor gas/asap MQ 2. Sensor flame mendeteksi radiasi infra merah dari nyala api sementara MQ 2 mendeteksi konsentrasi gas mudah terbakar dan asap. Pengolahan data menggunakan Arduino IDE, dan perangkat akan terkoneksi ke Telegram untuk notifikasi dan monitoring real time.[5]

Alat pendeteksi kebakaran pun bisa diletakkan pada tempat keramaian sehingga dalam hal ini dapat memudahkan pekerjaan manusia lebih cepat, efisien dan efektif sehingga membuat kehidupan manusia lebih praktis. Dengan berkembangnya teknologi Internet of Things memungkinkan perangkat untuk bertukar data melalui jaringan internet yang dapat dianalisis.

## METODE PENELITIAN

metode penelitian ini membutuhkan desain dan pengujian dari perancangan hingga pengujian keseluruhan untuk mendapatkan hasil yang tepat. Ini dibuat untuk membuat penelitian lebih mudah merancang, membangun, dan memperbaiki metode penelitian.

### 2.1 Tahap Pengerjaan Penelitian

#### A. Tahap Mengumpulkan Data dan Informasi

Proses pengumpulan data untuk mendapatkan kerangka teoritis untuk digunakan sebagai acuan dalam membangun dan merancang sistem pendeteksi kebakaran.[9]

#### B. Tahap Analisis kebutuhan dan perancangan

Melalui analisis mendalam, penulis menentukan spesifikasi teknis yang diperlukan oleh sistem deteksi kebakaran. Selanjutnya sebuah diagram blok sistem dirancang sebagai panduan dalam tahap implementasi.

#### C. Tahap perancangan software dan hardware

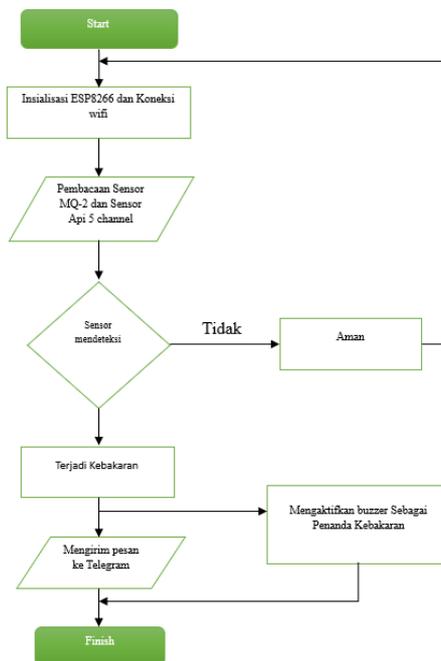
Perakitan perangkat keras adalah langkah berikutnya setelah merancang sistem. Untuk memulai membangun prototipe fisik, sensor dihubungkan ke NodeMCU ESP8266. Selanjutnya, kode program ditulis untuk mengontrol seluruh komponen sistem.

#### D. Tahap Pengujian alat

Pada tahap ini, tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sistem deteksi kebakaran yang telah dibangun berfungsi dengan baik dan dapat mendeteksi kebakaran dengan akurat.

#### E. Tahap Implementasi sistem

Pada titik ini, kami ingin memastikan bahwa sistem yang telah dibangun mampu mendeteksi kebakaran dengan akurat dan memberikan respons yang cepat.



Gambar 1.

### 2. 1.1 Perancangan Sistem/Alat

Pembuatan alat pendeteksi kebakaran terdiri dari dua komponen utama: Perangkat keras (Hardware), bagian perangkat lunak dan komponen yang lainnya. Gambar diagram diatas yang menunjukkan sistem kerja pada alat pendeteksi kebakaran dalam penelitian.

#### A. ESP8266

NodeMCU merupakan platform mikrokontroler berbasis chip ESP8266 buatan Espressif Systems, yang mendukung koneksi Wi-Fi dan sering digunakan untuk implementasi Internet of Things (IoT). NodeMCU dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dan terintegrasi dengan berbagai layanan cloud seperti Blynk atau Telegram untuk pemantauan jarak jauh.[4], NodeMCU sangat efisien dalam pengembangan sistem monitoring karena harganya murah, ukurannya kecil, serta mendukung komunikasi real-time melalui internet.



*Gambar 2*

#### B. Buzzer

Buzzer merupakan aktuator yang berfungsi sebagai peringatan suara ketika sistem mendeteksi adanya api atau gas berbahaya. Buzzer akan berbunyi ketika sensor mendeteksi nilai ambang tertentu sebagai sinyal bahaya.[3], buzzer digunakan untuk memberikan alarm secara langsung pada sistem pendeteksi kebakaran berbasis NodeMCU



*Gambar 3*

#### C. Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi keberadaan asap atau gas seperti LPG, propana, dan metana. Sensor ini menghasilkan output berupa tegangan analog yang dapat dibaca mikrokontroler.[2], sensor MQ-2 memiliki sensitivitas tinggi terhadap gas dan sangat cocok diaplikasikan dalam sistem pendeteksi dini kebakaran.



*Gambar 4*

#### D. Flame Sensor

Flame sensor atau sensor api adalah alat yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan api melalui radiasi cahaya, khususnya dalam spektrum inframerah (IR). Sensor

ini dapat mengenali keberadaan api dari jarak tertentu dan memberikan sinyal digital ketika api terdeteksi. Umumnya digunakan dalam sistem peringatan dini kebakaran karena memiliki respon cepat terhadap sumber cahaya api.[6], flame sensor sangat efektif dalam deteksi kebakaran karena mampu mengenali nyala api berdasarkan emisi cahaya yang khas dari api, meskipun dalam kondisi cahaya sekitar yang bervariasi.



*Gambar 5*

#### E. Kabel Jumper

Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen pada breadboard. Terdiri dari konektor jantan dan betina, kabel ini sangat penting dalam tahap prototipe karena memudahkan perakitan ulang atau perbaikan sistem.[7],kabel jumper merupakan bagian vital dalam perancangan awal sistem elektronik berbasis mikrokontroler.



*Gambar 6*

#### 2. 1.2 Perancangan Cara Kerja Sistem

Jika sensor mendeteksi adanya kebakaran atau gas berbahaya, data tersebut akan dikirim ke aplikasi Telegram melalui ESP8266 yang di baca oleh input sensor berupa sensor Gas MQ-2 dan sensor api, aplikasi Telegram akan menampilkan notifikasi apa yang terbaca oleh sensor secara real-time, dan untuk melakukan pemantauan sistem deteksi kebakaran ini harus selalu terhubung ke internet dari smartphone maupun ESP8266.

#### 2. 1.3 Perancangan Pada Rangkaian Sistem

Rangkaian sistem pendeteksi kebakaran ini terdiri dari mikrokontroler ESP8266 (NodeMCU) sebagai pusat kendali yang terhubung dengan sensor MQ-2, sensor api 5 channel, dan buzzer sebagai perangkat output. Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi asap atau gas mudah terbakar, dan dihubungkan ke pin analog A0 pada NodeMCU. Sensor api 5 channel yang mampu mendeteksi nyala api dari berbagai arah dipasang pada beberapa pin digital (misalnya D1 hingga D5) untuk menangkap sumber api dari banyak sudut. Ketika salah satu sensor api mendeteksi nyala atau sensor MQ-2 mendeteksi gas di atas ambang batas, ESP8266 akan mengaktifkan buzzer yang terhubung ke pin D6 sebagai alarm lokal. Selain itu, karena NodeMCU mendukung koneksi Wi-Fi, sistem juga mengirimkan notifikasi secara real-time ke platform IoT seperti Blynk atau Telegram, sehingga pengguna dapat segera mengetahui adanya potensi kebakaran meskipun berada

jauh dari lokasi. Rangkaian ini bekerja pada tegangan 3.3V dan seluruh komponen dihubungkan ke ground bersama agar sistem dapat berjalan stabil.

#### 2. 1.4 Perancangan pada program Aplikasi

Untuk mendukung kinerja sistem mikrokontroler ESP 8266 dalam mengontrol perangkat keras yang telah dirancang, diperlukan sebuah perangkat lunak (software). Perangkat lunak ini berfungsi untuk memproses seluruh data yang masuk melalui port mikrokontroler ESP8266. Software yang digunakan dalam sistem ini adalah Arduino IDE

Untuk mendukung kinerja sistem mikrokontroler ESP 8266 dalam mengontrol perangkat keras yang telah dirancang, diperlukan sebuah perangkat lunak (software). Perangkat lunak ini berfungsi untuk memproses seluruh data yang masuk melalui port mikrokontroler ESP8266. Software yang digunakan dalam sistem ini adalah Arduino IDE

##### A. Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak (software) yang digunakan untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah program ke mikrokontroler seperti Arduino Uno, ESP8266, dan NodeMCU. Bahasa pemrograman yang digunakan berbasis C/C++ dengan sintaks yang sederhana, sehingga memudahkan pengguna dalam menulis logika dan instruksi untuk perangkat keras.[8], Arduino IDE menjadi alat utama dalam pengembangan sistem IoT karena memiliki banyak pustaka (library) bawaan serta komunitas pengguna yang luas.



Gambar 7

##### B. Telegram

Telegram adalah aplikasi perpesanan instan yang dapat digunakan sebagai platform notifikasi otomatis dalam sistem IoT. Telegram menyediakan API (Application Programming Interface) dan bot yang memungkinkan pengguna membuat sistem komunikasi dua arah antara perangkat dan pengguna melalui internet.[9], Telegram sangat cocok digunakan dalam sistem monitoring karena ringan, cepat, dan menyediakan API yang fleksibel untuk diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti NodeMCU.



Gambar 8

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Rancangan pada Keseluruhan Sistem

Perancangan ini dilakukan saat perangkat telah terpasang dengan baik dan benar. Tujuan pengujian ini untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat telah berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian diawali ketika LED putih menyala maka berarti ESP 8266 telah berhasil terhubung dengan internet dan bot telegram. Selanjutnya pembacaan flame sensor dan sensor MQ2. Apabila flame sensor mendeteksi adanya api maka buzzer berbunyi dan pompa air menyala serta ESP 8266 mengirimkan notifikasi telegram ke pengguna. Begitu juga dengan sensor MQ2 jika kadar gas melebihi 400 ppm maka buzzer berbunyi dan pompa air menyala serta ESP 8266 mengirimkan notifikasi telegram ke pengguna.

#### A. Hasil Pengujian Jarak Baca IR Flame

No	Jarak (cm)	Keterangan
1	10	LED ON
2	20	LED ON
3	30	LED ON
4	40	LED ON
5	50	LED ON
6	60	LED ON
7	70	LED ON
8	80	LED ON
9	90	LED ON
10	10	LED ON

#### B. Hasil Pengujian waktu Baca Sensor MQ-2

Algoritma	Waktu Proses	Ketelitian	Memori
A	120 ms	98 %	200 KB
B	105 ms	95 %	415

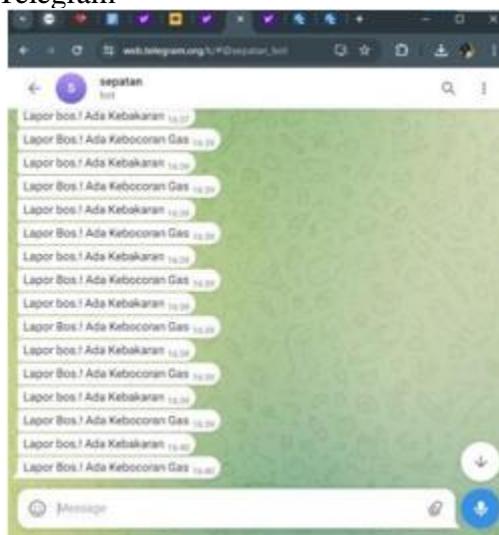
### C. Hasil Waktu Terima Pesan Telegram

No	Koneksi	Terima Telegram	Delay (detik)
1	wifi	Terkirim	4.53
2		Terkirim	5.03
3	Paket data telkomsel	Terkirim	5.37
4		Terkirim	5.82
5	Paket data Tri	Terkirim	7.23
6		Terkirim	6.40
Rata – rata Kecepatan pengiriman pesan			5.73

### D. Hasil Tampilan Kolom Chat Telegram

no	Api	Gas	Temperature	Buzzer	Pompa	Pesan Telegram
1	-	-	31.40 °C	-	-	-
2	-	-	33.90 °C	V	-	-
3	-	V	32.20 °C	V	-	-
4	V	-	31.90 °C	V	V	V

### Tampilan Kolom Chat Telegram



Gambar 9

## KESIMPULAN

Berikut ini adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penyusunan penelitian ini:

### 1. Sistem Berfungsi Sesuai Perencanaan

Sistem pendeteksi kebakaran yang dirancang telah bekerja sesuai dengan tujuan awal. Sensor infrared mampu mendeteksi keberadaan api, dan perangkat mikrokontroler ESP32 dapat memproses serta mengirimkan data secara otomatis.

## 2. Sensor Infrared Efektif dalam Mendeteksi Api

Sensor infrared yang digunakan dalam sistem terbukti mampu mendeteksi api dengan baik. Sensor ini bekerja dengan cara mengenali radiasi panas dari api, sehingga sangat efektif sebagai alat deteksi awal kebakaran.

## 3. Pengiriman Notifikasi Cepat dan Real-Time

Notifikasi kebakaran dikirim ke aplikasi Telegram dengan rata-rata waktu sekitar 5,73 detik setelah api terdeteksi. Ini membuktikan bahwa sistem dapat memberikan peringatan dini secara cepat dan real-time.

## 4. Internet of Things (IoT) Mendukung Monitoring Jarak Jauh

Dengan integrasi IoT, sistem dapat diakses dari mana saja selama perangkat terhubung ke internet. Hal ini meningkatkan fleksibilitas dan keamanan dalam pemantauan kebakaran.

## 5. Telegram sebagai Media Notifikasi yang Efisien

Penggunaan Telegram memungkinkan sistem memberikan notifikasi secara langsung ke ponsel pengguna. Ini membuat pengguna dapat merespons dengan cepat terhadap ancaman kebakaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- ewi, A.F., & Rahmadani, R. (2023). Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Sensor MQ-2 dan NodeMCU. *Jurnal Sistem Informasi dan Elektronika*, 11(1), 12–18.
- Aminuddin, M., Prasetyo, H., & Indrawan, A. (2022). Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Menggunakan NodeMCU dan Telegram. *Prosiding SNITT*, 6(1), 45–50.
- Nugroho, R., & Falahah, F. (2021). Penerapan IoT pada Sistem Pemantauan Suhu dan Gas Menggunakan NodeMCU. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(3), 234–240.
- Polbeng SNIT. (2022). Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran dengan Notifikasi Telegram dan .... Seminar Nasional Industri dan Teknologi
- Hidayah, A., & Fadillah, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Deteksi Api Berbasis IoT Menggunakan Flame Sensor dan NodeMCU. *Jurnal Ilmu Komputer dan Elektronika*, 5(1), 40–47.
- Setiawan, D. (2020). *Panduan Praktis Perakitan Sistem Elektronika Berbasis Arduino dan IoT*. Yogyakarta: Deepublish.
- Putra, D. A., & Wibowo, R. A. (2021). Pemrograman Mikrokontroler ESP8266 Menggunakan Arduino IDE untuk Sistem IoT. *Jurnal Elektronika dan Komputer*, 6(2), 115–122.
- Ramadhani, M., & Lazuardi, A. (2023). Implementasi Telegram Bot pada Sistem Monitoring IoT Berbasis NodeMCU. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sistem*, 9(1), 88–94.
- Yudhistira, OE., & Suharjo, I. (2025) Prototype Pendeteksi Kebakaran Multiruang Menggunakan Node MCU ESP8266 Dengan Notifikasi Bot Telegram. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1).