

# Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler NodeMCU

Andika Bagas Permana<sup>1</sup>, Supriyana Nugroho<sup>2</sup>, Cicilia Puji Rahayu<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Surakarta

<sup>1</sup>andika.permana.2000@gmail.com, <sup>2</sup>supriyananugroho@gmail.com, <sup>3</sup>ciciliapuji2@gmail.com

## ABSTRACT

Fire is a disaster caused by fire and cannot be controlled by humans, resulting in material loss, even human lives. Fire disasters can be detected early so that they do not escalate and result in large losses, for this reason it is very necessary to build a fire detection system. The fire detection system was built using a NodeMCU type microcontroller and a DHT11 sensor which functions to detect the appearance of fire.

The methodology used in this research is a literature study and constructive methodology which is carried out through several stages, namely designing a system using NodeMCU programming, designing a prototype fire detection tool, making a fire detection tool, testing the tool, repairing and implementing.

This research resulted in a fire detection system built using a DHT11 temperature sensor based on the NodeMCU microcontroller. This fire detection working system, if the DHT11 sensor detects a fire, the sensor will send feedback to the NodeMCU type microcontroller which then continues to send a message to the user via the Telegram application. Users can find out about fires early through telegram messages, so they can immediately take early rescue action.

**Keywords:** fire detector, NodeMCU, DHT11 sensor, telegram

## INTISARI

Kebakaran merupakan bencana yang disebabkan oleh api dan tidak bisa dikendalikan oleh manusia yang mengakibatkan kerugian materi, bahkan nyawa manusia. Bencana kebakaran dapat dideteksi secara dini agar tidak semakin besar dengan kerugian yang besar juga, untuk itu sangat perlu dibangun suatu sistem pendeteksi kebakaran. Sistem pendeteksi kebakaran dibangun menggunakan mikrokontroler jenis NodeMCU dan sensor DHT11 yang berfungsi mendeteksi munculnya api.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi pustaka dan metodologi konstruktif yang dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu merancang sistem pada pemrograman NodeMCU, merancang prototype alat pendeteksi kebakaran, membuat alat pendeteksi kebakaran, menguji alat, perbaikan dan implementasi.

Penelitian ini menghasilkan sistem pendeteksi kebakaran yang dibangun menggunakan sensor suhu DHT11 berbasis mikrokontroler NodeMCU. Sistem kerja pendeteksi kebakaran ini, apabila sensor DHT11 mendeteksi adanya api, maka sensor akan mengirimkan *feedback* ke mikrokontroler jenis NodeMCU yang kemudian dilanjutkan mengirimkan pesan ke pengguna melalui aplikasi telegram. Pengguna dapat mengetahui kebakaran secara dini melalui pesan telegram tersebut, sehingga bisa segera mengambil tindakan penyelamatan lebih dini.

**Kata kunci:** pendeteksi kebakaran, NodeMCU, sensor DHT11, telegram

## I. Pendahuluan

Kebakaran merupakan bencana yang tidak bisa dikendalikan oleh manusia. Penyebab kebakaran adalah munculnya api yang tiba-tiba dan menyambar barang-barang yang mudah terbakar. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), terjadinya kebakaran karena suatu bahan yang sudah mencapai pada temperatur atau suhu kritis, kemudian bereaksi secara kimia dengan oksigen. Misalnya penghasil panas, asap, nyala api atau produk lainnya. Bencana alam kebakaran ini sangat merugikan secara material dan membahayakan nyawa manusia, maka dari itu perlu dibuat suatu peralatan atau sistem pendeteksi kebakaran dengan tujuan sistem tersebut dapat memberitahukan ketika akan terjadi kebakaran di rumah.

Pada saat sekarang ini, dapat dirasakan dampak yang besar dari perkembangan teknologi terutama pada bidang telekomunikasi pada kehidupan sehari-hari. Hal ini telah dibuktikan dengan semakin banyak penemuan alat modern

dan canggih yang sangat membantu dalam aktivitas hidup sehari-hari. Dengan demikian, telah terjadi peningkatan kebutuhan terhadap teknologi canggih, untuk itu dibutuhkan sistem yang dapat memberikan informasi secara langsung menggunakan *Internet of Thing* (IoT).[1]

Hafiz dan Oriza Candra telah membuat perancangan alat pendeteksi kebakaran untuk kendaraan. Ketika sensor mendeteksi adanya api, maka alarm otomatis berbunyi, kemudian alat pendeteksi akan memberikan informasi ke arduino jenis NodeMCU ESP8266, kemudian aplikasi telegram akan mengirimkan peta berupa lokasi tempat terdeteksinya titik api. Sistem ini dibuat untuk mengetahui lokasi kendaraan apabila terjadinya kebakaran.[2]

Pada penelitian ini, membuat sistem pendeteksi kebakaran rumah berbasis mikrokontroler NodeMCU menggunakan sensor suhu DHT11. Ketika sensor mendeteksi adanya api, maka sensor akan mengirimkan *feedback* ke NodeMCU kemudian mengirimkan pesan melalui aplikasi telegram.

## II. Kajian Pustaka

Sistem pendeteksi kebakaran jarak jauh merupakan salah satu perangkat yang sangat dibutuhkan dalam meningkatkan keamanan. Sistem pendeteksi kebakaran berbasis IoT dan arduino dengan menggunakan sensor api, asap digunakan untuk mendeteksi kebakaran pada ruangan, pada saat sensor mendeteksi adanya perubahan suhu maka akan memberikan peringatan melalui pengiriman sms dan panggilan telepon melalui modul SIM 900. Peringatan bahaya dikirimkan melalui aplikasi android menggunakan koneksi internet melalui modul NodeMCU.[3]

Sistem otomatis pendeteksi dini terhadap kebakaran, sangat dibutuhkan pada saat darurat, memerlukan kecepatan dan ketepatan dalam menanggulangi masalah tersebut dibuat dengan IoT dan *SMS Gateway* berbasis arduino.[4]

Alat pendeteksi kebakaran dapat juga dilakukan dengan mengecek titik nyala api menggunakan sensor MQ135 secara otomatis dan memberikan notifikasi melalui *SMS Gateway* secara berkala yang dikirimkan ke handphone pengguna. Tujuannya agar kebakaran dapat dideteksi lebih awal, sehingga segera dapat diatasi dan untuk meminimalisir kerugian.[5]

## III. Metodologi

Penelitian menggunakan metodologi sebagai berikut :

1. Studi literatur
 

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data serta literatur terkait dengan sistem pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler NodeMCU yang berupa jurnal, buku ataupun artikel dan sumber lain sebagai rujukan dalam melakukan penelitian ini.
2. Perancangan sistem
 

Melakukan perancangan sistem pemrograman untuk mendeteksi kebakaran serta pemrograman NodeMCU dengan aplikasi arduinoide.
3. Perancangan alat
 

Merancang prototype pendeteksi kebakaran.
4. Pengujian alat
 

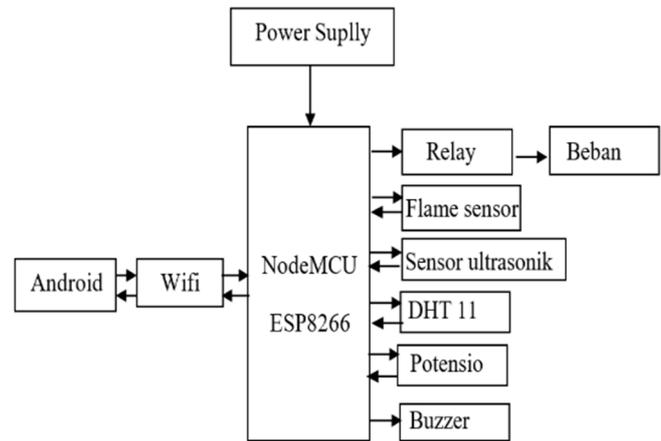
Pengujian terhadap alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat pendeteksi kebakaran ini sudah berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan atau belum baik sensor suhu maupun sistem pemberi informasi melalui aplikasi telegram.
5. Analisa Hasil
 

Analisa hasil terhadap pengujian alat pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler NodeMCU.

## IV. Perancangan

### A. Diagram Blok

Adapun diagram blok dari sistem yang dirancang, ditunjukkan pada Gambar 1.

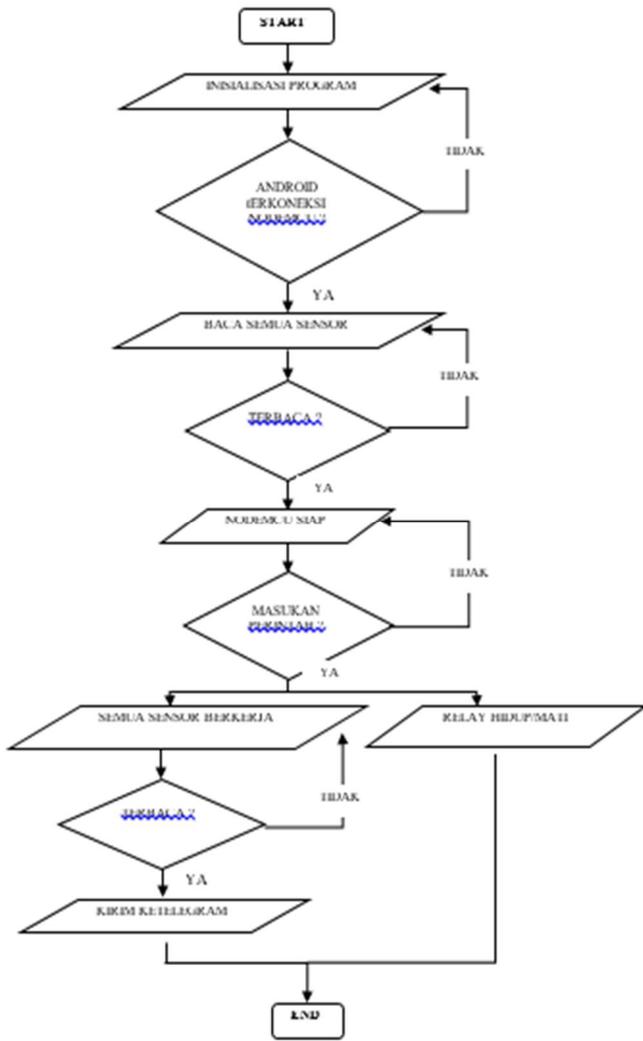


Gambar 1. Diagram Blok

Power supply berfungsi sebagai sumber daya listrik untuk menyuplay sistem hal ini ditunjukkan oleh anak panah yang mengarah ke NodeMCU. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pemroses, penerima dan pengirim data ke sensor dan jaringan, anak panah yang menuju Node MCU merupakan input atau feedback yang dikirimkan oleh sensor-sensor dan anak panah yang keluar dari NodeMCU merupakan output yang berfungsi mengirimkan perintah. Anak panah yang mengarah ke wifi merupakan feedback yang dikirimkan oleh NodeMCU dan kemudian akan dikirimkan ke android dengan disimbolkan oleh anak panah yang menuju ke Android sedangkan anak panah yang mengarah ke wifi dari Android merupakan input atau perintah yang kemudian diteruskan wifi ke NodeMCU dengan symbol anak panah yang mengarah ke NodeMCU dari wifi. Android berfungsi sebagai remot control untuk menghidup/matikan output relay dan tampilan pada output beban. Wifi berfungsi sebagai media komunikasi antara android dan sistem elektronika alat. Relay 1 berfungsi sebagai saklar elektrik untuk hidup/matikan output beban.

### B. Diagram Alir

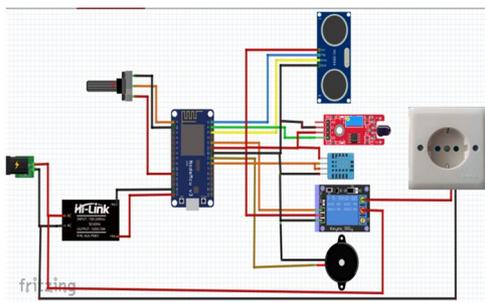
Apabila sensor mendeteksi suhu panas dari api maka sistem akan membunyikan buzzer/alarm dan mengirimkan pesan lewat telegram. Apabila pengguna ingin mematikan atau menghidupkan sistem, maka pengguna dapat mengirimkan perintah lewat telegram dan akan diberi *feedback* bahwa perintah telah dilakukan. Diagram alir sistem yang dibuat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir

**C. Perancangan Alat**

Perancangan komponen-komponen sistem pendeteksi kebakaran ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Alat

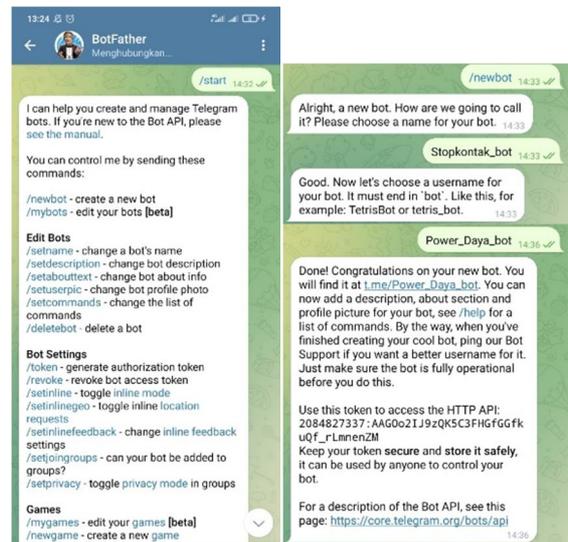
Keterangan :

1. Mikrokontroler NodeMCU esp8266 berfungsi untuk memasukkan program yang telah dibuat. Spesifikasi dari NodeMCU esp8266 adalah menggunakan sistem operasi XTOS, mempunyai memori sebesar 20kBytes dan penyimpanan sebesar 4mBytes.

2. Sensor api KY-026 membaca gelombang api atau Cahaya antara 760 nm sampai 1100 nm.
3. Sensor suhu tipe DHT11 berfungsi sebagai pembaca suhu yang ada disekitar sensor api. Spesifikasi dari sensor suhu DHT11 adalah memiliki range pengukuran suhu 0°C sampai 50°C akurasi pengukuran suhu 2°C dan kecepatan pengambilan sampel tidak lebih dari 1 Hz (setiap detik).

**D. Sistem Bot Telegram**

Untuk membuat bot telegram dimulai dengan mencari *bofather* pada aplikasi telegram, mengetik start, memilih *newbot*, memberikan nama pada bot, memberikan nama pengguna bot telegram, kemudian *bofather* akan mengirimkan pesan berisi token bot telegram yang telah dibuat. Setelah membuat bot telegram akan diperoleh token bot telegram tersebut dan token tersebut dimasukkan ke dalam program NodeMCU. Gambar 4 merupakan bot telegram yang telah dibuat dan dimasukkan kedalam program.

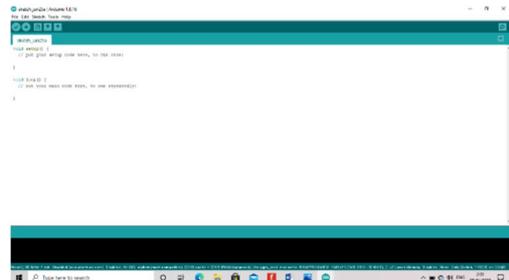


Gambar 4. Pembuatan Bot Telegram

**E. Perancangan Perangkat Lunak**

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu :

1. Menjalankan *software arduinoide*, setelah aplikasi melakukan load maka akan terlihat bentuk tampilan seperti Gambar 5.



Gambar 5. Arduino IDE



		<p><i>feedback</i> ke NodeMCU kemudian NodeMCU akan mematikan relay sehingga arus listrik tidak terhubung dan membunyikan buzzer kemudian NodeMCU akan mengirimkan pesan ke aplikasi telegram bahwa telah terdeteksi api dan pemberitahuan bahwa arus listrik telah dimatikan.</p>
4		<p>Ketika menuliskan pesan suhu pada bot telegram pesan akan dikirimkan ke NodeMCU kemudian NodeMCU menerima <i>feedback</i> dari sensor suhu setelah itu NodeMCU akan mengirimkan pesan yang berisi suhu pada aplikasi telegram.</p>

**B. Pengujian Alat**

Dalam tahap ini dilakukan pengujian pada sistem pendeteksi kebakaran berbasis NodeMCU dengan tahapan sebagai berikut :

1. Menghidupkan Alat

Pada pengujian pertama dilakukan dengan mengirimkan pesan on lewat aplikasi telegram dengan mengaktifkan sistem, hal ini diulang sebanyak 5 kali untuk memastikan program berjalan dengan baik. Setelah melakukan 5 kali pengujian sistem dapat bekerja dengan baik.



Gambar 10. Pesan On



Gambar 11. Sistem Aktif

2. Mematikan Alat

Pada pengujian kedua dilakukan dengan mengirimkan pesan off lewat aplikasi telegram untuk mematikan sistem, hal ini diulang sebanyak 5 kali untuk memastikan program berjalan dengan baik. Setelah melakukan 5 kali pengujian sistem dapat bekerja dengan baik.



Gambar 12. Pesan Off



Gambar 13. Sistem Mati

3. Mendeteksi Kebakaran

Pada pengujian ketiga dilakukan pengujian sensor dengan cara menyalakan korek api di dekat sensor api, setelah itu sistem mengirimkan pesan ke smartphone bahwa terdeteksi api, hal ini dilakukan sebanyak 5 kali dan sistem dapat bekerja dengan baik. Jarak pembacaan sensor api dipengaruhi oleh besar kecilnya api semakin besar api maka semakin jauh jarak baca sensor api.



Gambar 14. Uji Kebakaran



Gambar 15. Pesan Kebakaran

4. Membaca Suhu

Pada pengujian kelima dilakukan pengujian sensor suhu dengan cara mengirimkan pesan suhu lewat aplikasi telegram untuk mengaktifkan sistem, hal ini diulang sebanyak 5 kali untuk memastikan program berjalan dengan baik. Setelah melakukan 5 kali pengujian sistem dapat bekerja dengan baik.



Gambar 16. Pesan Suhu

### C. Analisa Hasil Pengujian

Hasil pengujian sistem pendeteksi kebakaran dituangkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Fitur

Uji Coba Fitur ke-							
No	Input	Keterangan	1	2	3	4	5
1	Pesan On	Sistem menghidupkan relay jaringan listrik terhubung	✓	✓	✓	✓	✓
2	Pesan Off	Sistem mematikan relay jaringan listrik terputus	✓	✓	✓	✓	✓
3	Pesan Suhu	Sistem mengirimkan suhu yang diperoleh dari sensor suhu	✓	✓	✓	✓	✓
4	Membuat api dengan korek api	Sistem mengirimkan pesan terdeteksi kebakaran dan mematikan relay jaringan listrik terputus dan membunyikan buzzer.	✓	✓	✓	✓	✓

Keterangan:  
✓ : Bekerja

Analisa hasil pengujian pendeteksi kebakaran diperoleh bahwa untuk pendeteksi suhu dan sensor berjalan sesuai perencanaan serta untuk sistem pemberi informasi juga berjalan sesuai yang direncanakan. Sistem pendeteksi kebakaran ini bekerja ketika sensor mulai mendeteksi adanya api (terjadi peningkatan suhu ruang), kemudian sensor akan mengirimkan *feedback* ke mikrokontroler NodeMCU, dilanjutkan dengan mengirimkan pesan ke smartphone pengguna.

## VI. Penutup

### A. Kesimpulan

Sistem pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler NodeMCU ini telah berjalan sesuai perencanaan, yang diawali ketika sensor mulai mendeteksi ada api, maka sensor mengirimkan *feedback* ke mikrokontroler NodeMCU kemudian mengirimkan pesan ke smartphone.

### B. Saran

Perlu penambahan modul GSM dan daya khusus agar tidak terganggu apabila terjadi pemadaman aliran listrik dari PLN.

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih peneliti ucapkan kepada Ketua LPPM Universitas Surakarta yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk mempublikasikan karya ilmiah ini dan juga kepada Tim Pengelola Jurnal Nasional Politeknosains yang telah berkenan memproses serta menerbitkan karya ilmiah ini.

### REFERENSI

- [1] D. Sasmoko and A. Mahendra, "Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran berbasis iot dan sms gateway menggunakan arduino," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 469–476, 2017.
- [2] M. Hafiz and O. Candra, "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 1, pp. 53–63, 2021.
- [3] T. H. Siregar, S. P. Sutisna, and M. M. Ibrahim, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Menggunakan Arduino," *AME (Aplikasi Mek. dan Energi) J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 59–66, 2021.
- [4] A. S. Ayu, A. T. Hanuranto, and A. Novianti, "Desain Dan Implementasi Purwarupa Pendeteksi Kebakaran Gedung Menggunakan Aplikasi Mobile Berbasis Android Dan Internet Of Things (IOT)," *eProceedings Eng.*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [5] H. D. Cahyadi, Y. Mirza, and E. Laila, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Flame Sensor dan Sensor Asap Berbasis Arduino," *J. Lap. Akhir Tek. Komput.*, vol. 2, no. 1, 2022.