

**PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN KEBAKARAN OTOMATIS  
MENGUNAKAN ARDUINO**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

**ABDUL GAFUR**

**2210017111064**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN  
PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN KEBAKARAN OTOMATIS  
UNTUK UMKM KULINER MENGGUNAKAN ARDUINO

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

Abdul Gafur  
2210017111064

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Mirza Zoni, ST, MT  
NIP : 197402202005011001

Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT  
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,



Ir. Arzul, MT  
NIK: 941 100 396

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI  
SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM PENGEDALIAN KEBAKARAN  
OTOMATIS UNTUK UMKM MENGGUNAKAN ARDUINO



Oleh :

Abdul Gafur  
2210017111064

Penguji I / Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mirza Zoni'.

(Mirza Zoni, ST, MT)  
NIK/NIP: 197402202005011001

Penguji II

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yani Ridal'.

(Dr. Yani Ridal, MT)  
NIK/NIP: 910300329

Penguji III

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Indra Nisja'.

(Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc)  
NIK/NIP: 201810683

### **Abstrak**

Kebakaran merupakan ancaman serius yang mengakibatkan kerugian materi dan jiwa yang besar, termasuk trauma psikologis, gangguan kesehatan, dan kematian. Meningkatnya frekuensi kebakaran di berbagai wilayah menuntut solusi efektif untuk meminimalisir risiko dan dampaknya. Penelitian ini menguji kinerja alat pendeteksi kebakaran yang menggunakan sensor api dan sensor gas. Sensor api terbukti efektif mendeteksi api berwarna merah pada jarak 7 cm hingga 25 cm, memicu sistem pemadam air. Namun, sensor tidak mampu mendeteksi api berwarna biru. Sensor gas berhasil mendeteksi gas dan mengaktifkan alarm buzzer. Hasil deteksi menunjukkan nilai 1.78 ppm (10 detik), 1.88 ppm (15 detik), dan 3.74 ppm (30 detik), melebihi ambang minimum 1.2 ppm yang ditampilkan di layar LCD. Penelitian ini menunjukkan bahwa alat pendeteksi kebakaran yang menggunakan sensor api dan sensor gas memiliki potensi dalam mendeteksi api berwarna merah dan gas. Namun, sensor api perlu ditingkatkan untuk mendeteksi api berwarna biru. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan sistem deteksi kebakaran yang lebih efektif dan efisien.

**Kata Kunci** : Deteksi Kebakaran; Sensor Api; Sensor Gas; Arduino.

### **Abstract**

Fire is a serious threat that results in huge material and human losses, including psychological trauma, health problems, and death. The increasing frequency of fires in various regions demands effective solutions to minimize the risk and impact. This research tests the performance of a fire detection device that uses a fire sensor and a gas sensor. The fire sensor proved effective in detecting red-colored flames at a distance of 7 cm to 25 cm, triggering the water extinguishing system. However, the sensor was unable to detect blue-colored flames. The gas sensor successfully detected gas and activated the buzzer alarm. The detection results showed values of 1.78 ppm (10 seconds), 1.88 ppm (15 seconds), and 3.74 ppm (30 seconds), exceeding the minimum threshold of 1.2 ppm displayed on the LCD screen. This research shows that fire detection devices using flame sensors and gas sensors have the potential to detect red flames and gas. However, the flame sensor needs to be improved to detect blue-colored flames. The results of this study can be the basis for the development of a more effective and efficient fire detection system.

**Keywords:** Fire Detection; Fire Sensor; Gas Sensor; Arduino.

## DAFTAR ISI

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>     |             |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> |             |
| <b>LEMBAR PENGUJI</b>    |             |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> |             |
| <b>KATA PENGANTAR</b>    |             |
| <b>ABSTRAK</b>           | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRACT</b>          | <b>ii</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b>        | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>     | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b>      | <b>viii</b> |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | I-1 |
| 1.2. Rumusan Masalah .....       | I-2 |
| 1.3. Batasan Masalah .....       | I-2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian .....     | I-3 |

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

|  |       |
|--|-------|
| 2.1. Tinjauan Penelitian .....                 | II-4  |
| 2.2 Landasan Teori.....                        | II-8  |
| 2.2.1 Kebakaran .....                          | II-8  |
| 2.2.1.1 Penjalaran Api .....                   | II-9  |
| 2.2.1.2 Klasifikasi Kebakaran.....             | II-11 |
| 2.2.1.3 Faktor-faktor Penyebab Kebakaran ..... | II-11 |
| 2.2.2 Arduino Nano.....                        | II-12 |
| 2.2.2.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano.....      | II-14 |
| 2.2.2.2 Sumber Daya Arduino Nano .....         | II-16 |
| 2.2.2.3 Memori Arduino Nano .....              | II-16 |

|         |                                    |       |
|---------|------------------------------------|-------|
| 2.2.2.4 | Input & Output Arduino Nano .....  | II-17 |
| 2.2.2.5 | Komunikasi Arduino Nano .....      | II-18 |
| 2.2.3   | Arduino IDE.....                   | II-19 |
| 2.2.3.1 | Bagian-bagian Arduino IDE.....     | II-20 |
| 2.2.4   | Flame Sensor 5 Channel .....       | II-26 |
| 2.2.5   | Sensor MQ-135 .....                | II-27 |
| 2.2.6   | Relay .....                        | II-29 |
| 2.2.7   | Motor DC .....                     | II-30 |
| 2.2.8   | Catu Daya.....                     | II-31 |
| 2.2.8.1 | Prinsip Kerja DC Power Supply..... | II-33 |
| 2.2.9   | Buzzer .....                       | II-33 |
| 2.2.10  | Modul Stepdown.....                | II-34 |
| 2.2.11  | LCD (Liquid Crystal Display) ..... | II-35 |

### **BAB III METODE PENELITIAN**

|       |                                       |        |
|-------|---------------------------------------|--------|
| 3.1   | Alat dan Bahan Penelitian.....        | III-37 |
| 3.1.1 | Alat Penelitian .....                 | III-37 |
| 3.1.2 | Bahan Penelitian.....                 | III-37 |
| 3.2   | Alur Penelitian .....                 | III-39 |
| 3.3   | Software Pendukung .....              | III-42 |
| 3.4   | Blok Diagram Perancangan .....        | III-46 |
| 3.5   | Perancangan Hardware .....            | III-49 |
| 3.6   | Perancangan Program Arduino IDE ..... | III-52 |
| 3.7   | Perancangan Konstruksi.....           | III-59 |

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

|       |  |       |
|-------|--|-------|
| 4.1   | Pengujian Alat.....                        | IV-62 |
| 4.1.1 | Pengujian Perangkat Keras (Hardware) ..... | IV-62 |
| 4.1.2 | Pengujian Perangkat Lunak (Software).....  | IV-69 |
| 4.1.3 | Pengujian Sistem Keseluruhan.....          | IV-71 |
| 4.2   | Pengambilan Data .....                     | IV-72 |

|       |  |       |
|-------|--|-------|
| 4.2.1 | Pengambilan Data dari Pengujian Sensor Api ..... | IV-72 |
| 4.2.2 | Pengambilan Data dari Pengujian Sensor Gas ..... | IV-77 |

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

|     |                  |      |
|-----|------------------|------|
| 5.1 | Kesimpulan ..... | V-80 |
| 5.2 | Saran.....       | V-81 |

## **DAFTAR PUSTAKA**



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Peristiwa kebakaran merupakan salah satu bentuk bagian dari sebuah bencana. Bencana adalah hal peristiwa yang mengancam seseorang dan bahkan dapat mengganggu suatu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Biasanya penyebab terjadinya kebakaran, disebabkan oleh faktor alam, faktor non-alam, bahkan juga faktor manusia itu sendiri. Akibatnya dapat menimbulkan kematian pada korban jiwa, kehancuran pada lingkungan sekitar, sampai merugikan harta benda dan dampak psikologis yang telah dimiliki setiap manusia (Meisi Riana, dkk. 2023).

Menurut data yang dikeluarkan Dinas Pemadam Kebakaran (Damkar) Kota Padang mencatat telah terjadi 47 peristiwa kebakaran di Kota Padang, sejak Januari hingga minggu keempat April 2024. Peristiwa kebakaran di Kota Padang rata-rata disebabkan kelalaian dari masyarakat itu sendiri. Salah satu terbesar yakni 75 persen disebabkan karena korsleting listrik. Korsleting listrik ini pada umumnya disebabkan karena kabel yang tidak memiliki SNI, kabel yang dipasang secara acak, kebocoran gas, membakar sampah di bawah pohon, hingga lalai dan membiarkan memasak di dekat lokasi yang mudah terbakar (PADEK.JAWAPOS.COM).

(Bisma Laksana, Noval Ikbar. 2021) Salah satu aktifitas yang berpotensi mengalami bahaya kebakaran ialah aktifitas dalam pengolahan makanan dikarenakan dalam aktifitas tersebut banyak menggunakan beberapa peralatan yang mengandung sumber panas atau api seperti kompor, gas, oven, hingga penggunaan elektronik. Beberapa hasil penelitian dan laporan menunjukkan bahwa UMKM bidang kuliner memiliki potensi kebakaran yang cukup besar, hal ini dikarenakan

penggunaan alat-alat produksi yang dapat menghasilkan panas sehingga memungkinkan untuk terjadinya peledakan maupun kebakaran.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan adanya sistem pengawasan dan pengendalian kebakaran otomatis menggunakan Arduino. Arduino adalah platform elektronik open-source yang mudah diprogram dan terjangkau, sehingga cocok untuk diimplementasikan. Sistem ini akan memanfaatkan sensor kebakaran, seperti sensor asap dan sensor panas, untuk mendeteksi adanya kebakaran. Selanjutnya, sistem akan memberikan peringatan melalui alarm dan notifikasi, serta mengaktifkan sistem pemadam kebakaran otomatis yang sesuai.

Sistem pengawasan dan pengendalian kebakaran otomatis menggunakan Arduino hadir sebagai solusi tepat. Sistem ini mampu mendeteksi asap atau api secara dini, meminimalkan kerusakan, meningkatkan keselamatan jiwa, dan menciptakan keamanan serta kenyamanan di dapur. Dengan menerapkan sistem ini, dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran aktivitas usahanya, serta melindungi keselamatan jiwa para pekerja dan pelanggan pada suatu bidang usaha.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengambil judul “Perancangan Sistem Pengendalian Kebakaran Otomatis Menggunakan Arduino”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang terdapat pada proposal penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pengendalian kebakaran otomatis yang efektif ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan-batasan dari permasalahan yang dibahas didalam proposal penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dirancang khusus untuk dapur dengan ukuran dan tingkat risiko kebakaran akibat kebocoran gas.
2. Sistem menggunakan Arduino Uno sebagai platform pengendali utama.
3. Sistem berfokus pada deteksi dan pengendalian kebakaran, termasuk aspek pencegahan atau mitigasi lainnya.
4. Sistem tidak diintegrasikan dengan sistem keamanan atau monitoring eksternal.
5. Penelitian ini mencakup perancangan sistem dan pembuatan prototipe, namun tidak meliputi implementasi dan pengujian di lapangan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang dibahas di dalam proposal penelitian ini adalah sebagai berikut:

Merancang sistem pengendalian kebakaran otomatis yang efektif untuk dapur menggunakan Arduino Uno.