

**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, M.T
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

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

Penguji II

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

Penguji III

(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.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
LEMBAR PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii

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 Laksmana, 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.