

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN
DENGAN SISTEM ALARM BERBASIS ARDUINO UNO PADA
RUANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO**

OLEH:

MOH RIZAL S GENTE
T2115028

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN SISTEM ALARM BERBASIS ARDUINO UNO PADA RUANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO

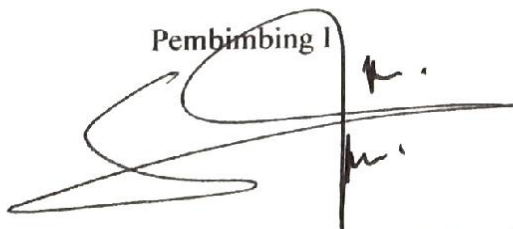
**OLEH
MOH RIZAL S GENTE
T2115028**

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian guna memenuhi gelar sarjana dan telah
disetujui tim pembimbing pada tanggal 02 Mei 2022

Gorontalo, 02 Mei 2022

Pembimbing I



Ir. Stephan A. Hulukati ST., MT. M. KOM
NIDN. 0917118701

Pembimbing II



Muhammad Asri, ST., MT
NIDN. 0913047703

HALAMAN PERSETUJUAN



RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN SISTEM ALARM BERBASIS ARDUINO UNO PADA RUANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO

OLEH

MOH RIZAL S GENTE

T2115028

Di periksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (SI)
Universitas Ichsan Gorontalo

- | | | |
|---|---------------------|---|
| 1. Amelya Indah Pratiwi, ST. MT | (Ketua Penguji) |  |
| 2. Muammar Zainudin, ST., MT | (Anggota Penguji) |  |
| 3. Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT | (Anggota Penguji) |  |
| 4. Muhammad Asri, ST. MT | (Anggota Penguji) |  |
| 5. Ir. Stephan A. Hulukati, ST., MT., M.Kom | (Anggota Penguji) |  |

Gorontalo, 02 Mei 2022

Mengetahui:



LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Moh Rizal S Gente

NIM : T2115028

Kelas : Reguler Pagi

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah disebutkan Nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.



02 Mei 2022

Moh Rizal S Gente

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah kami panjatkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kemudahan kepada kami sehingga dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN SISTEM ALARM BERBASIS ARDUINO UNO PADA RUANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO” dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan Skripsi ini dalam rangka pengusulan penelitian sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi strata satu di Fakultas Teknik Elektro Universitas Ichsan Gorontalo.

Saat penulisan Skripsi ini penulis mendapat banyak masukan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga Skripsi ini dapat kami selesaikan dengan baik, untuk itu kami tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Dra. Hj. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar Latjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Amru Siola, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Unisan Gorontalo.
4. Bapak Frengki Eka Putra Surusa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Unisan Gorontalo.

5. Bapak Ir.Stephan A,Hulukati ST.,MT.M.KOM selaku Pembimbing I.
6. Bapak Muhammad Asri, ST.,MT selaku Pembimbing II.
7. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo, Pegawai Staf Administrasi Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo Khususnya Jurusan Teknik Elektro.
8. Semua rekan-rekan mahasiswa Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Elektro Universitas Ichsan Gorontalo, yang telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis.
9. Kedua orang tua saya tentunya.

Dalam penulisan tugas Skripsi ini penulis benar-benar menyadari akan adanya kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat dijadikan penyempurna skripsi ini, dan terakhir penulis berharap sekiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Gorontalo, 02 Mei 2022

Penulis,

ABSTRACT

MOH RIZAL S GENTE. T215028. THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE FIRE DETECTION EQUIPMENT WITH THE ARDUINO UNO-BASED ALARM SYSTEM IN THE ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY ROOM

Fire is a disaster that more often occurs in Indonesia compared to other natural disasters, such as floods and landslides. Fire is a disaster that comes unnoticed or unexpectedly. Moreover, in Indonesia, there are many fires caused by human negligence, electrical shorts, and natural factors, for example, due to lightning strikes. The impact of fires does not only result in material losses but can even take human lives. This study employs the Engineering Method. It focuses on making fire early detection equipment. The output is an alarm with Arduino Uno as a microcontroller. This system uses a fire sensor and an alarm. The results of this study indicate the level of sensitivity and speed of the system in detecting the presence of fire at different distances. It also reduces the occurrence of fires and losses caused by fires through a real-time alarm system. By that, fires can be handled quickly.



Keywords: *Arduino Uno, alarm, fire disaster, microcontroll*

ABSTRAK

MOH RIZAL S GENTE. T215028. RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN SISTEM ALARM BERBASIS ARDUINO UNO PADA RUANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO

Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia dibandingkan dengan bencana alam lainnya, seperti banjir dan tanah longsor, kebakaran merupakan bencana yang datangnya tidak diketahui atau tak terduga, terlebih lagi di Indonesia banyak terjadi kebakaran yang disebabkan oleh kelalaian manusia, konsleting listrik serta kebakaran yang diakibatkan oleh faktor alam, misalnya akibat sambaran petir. Dampak dari kebakaran tidak hanya mengakibatkan kerugian materi bahkan dapat merenggut nyawa manusia. Penelitian yang dilakukan ini menggunakan Metode Rekayasa (Engineering Method). Penelitian ini berfokus pada pembuatan alat pendeteksi dini kebakaran yang outputnya berupa alarm dan Arduino Uno sebagai mikrokontrolernya, sistem ini menggunakan satu sensor api dan alarm. Hasil dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar tingkat sensitifitas dan kecepatan sistem dalam mendeteksi keberadaan api pada jarak yang berbeda serta memperkecil terjadinya kebakaran serta kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran dengan membuat sistem alarm yang real-time agar kebakaran dapat diatasi dengan cepat.



Kata kunci: *Arduino Uno*, alarm, bencana kebakaran, mikrokontroler

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5

2.2 Arduino	7
1. Arduino Uno	8
2. Arduino Mega	8
3. Arduino Nano	8
2.2.1 Arduino Uno	8
2.2.2 Bagian-bagian Arduino Uno	9
2.2.3 Bahasa Pemograman Arduino	13
2.2.4 Arduino IDE	14
2.3 Sensor Api	16
2.4 Alarm/Buzzer Sirine	17
2.4.1 Jenis-Jenis Sirine	17
2.5 Relay	18
2.5.1 Jenis Relay	19
2.6 Catu Daya	19
2.7 Breadboard	20
2.8 Kabel Jumper	21
BAB III	23
METODOLOGI PENELITIAN	23

3.1 Kerangka Konsep Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Tempat Penelitian	24
3.4 Perancangan Hardware	25
3.4.1 Sensor Api	25
3.4.2 Relay	26
3.4.3 Buzzer	27
3.5 Perancangan Software	27
3.6 Flow Chart Sistem	29
3.7 Tahapan Alur Penelitian	30
3.8 Flow Chart Alur Penelitian	31
BAB IV	32
HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Perancangan Hardware	32
4.1.1 Perancangan Sensor	32
4.1.2 Perancangan Relay	34

4.1.3 Perancangan Buzzer/Alarm	35
4.2 Perancangan Software	36
4.3 Implementasi Alat Pada Ruang Lab Teknik Elektro	38
4.4 Pengujian Alat	39
4.4.1 Pengujian Alat Dengan Api Kecil	39
4.4.2 Pengujian Alat Dengan Api Besar	41
BAB V	43
PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	9
Gambar 2.2 Bagian Arduino Uno	9
Gambar 2.3 ArduinoIDE	14
Gambar 2.4 Sensor Api	16
Gambar 2.5 Alarm/Buzzer Sirine	17
Gambar 2.6 Relay 5v 2 Channel	19
Gambar 2.7 Power supply 12v	20
Gambar 2.8 Breadboard	21
Gambar 2.9 Kabel jumper Male to Male	21
Gambar 2.10 Kabel jumper Male to Female	22
Gambar 2.11 Kabel jumper Female to Female	22
Gambar 3.1 Skema Alat Keseluruhan	25
Gambar 3.2 skema/rangkaian sensor api	26
Gambar 3.3 skema/rangkaian Relay	26
Gambar 3.4 skema/rangkaian Buzzer	27
Gambar 3.5 Penulisan kode di IDE	28
Gambar 3.6 Flowchart Sistem	29
Gambar 3.7 Flowchart Alur Penelitian	31
Gambar 4.1 Alat Pendeteksi Kebakaran.....	32
Gambar 4.2 Rangkaian sensor api.....	33

Gambar 4.3 Rangkaian relay	34
Gambar 4.4 Rangkaian Buzzer	35
Gambar 4.5 pemasangan alat pendeteksi pada lab teknik elektro.....	38
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Alat dengan Api Kecil	40
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Alat dengan Api Besar.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Faktor Risiko Kebakaran Dalam Desain Perumahan dan Permukiman.	2
Tabel 4.1 Keterangan Pin yang digunakan pada Sensor Api 1	33
Tabel 4.2 Keterangan Pin yang digunakan pada Sensor Api 2	34
Tabel 4.3 Keterangan Pin yang digunakan pada Relay	34
Tabel 4.4 Keterangan Pin yang digunakan pada Buzzer 1 dan Power Supply	36
Tabel 4.5 Keterangan Pin yang digunakan pada Buzzer 2 dan Power Supply	36
Tabel 4.6 Hasil pengujian alat dengan 1 batang lilin sebagai sumber api.....	39
Tabel 4.6 Hasil pengujian alat dengan 3 batang lilin sebagai sumber api.....	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebakaran adalah bencana yang tidak terduga. Selain tidak diinginkan oleh masyarakat, juga sering tidak terkendali saat terjadi kebakaran besar. Kebakaran sangat berbahaya dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Kebakaran diklasifikasikan sebagai bentuk bencana. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat, yang disebabkan oleh faktor alam, faktor tidak alami atau faktor manusia, sehingga mengakibatkan kematian dan kerusakan lingkungan, kehilangan harta benda sampai dampak psikologis. (BNPB, 2012). [1]

Peristiwa kebakaran dapat terjadi di mana saja baik di tempat umum atau di rumah. Jumlah kerusakan yang diakibatkan dari bencana kebakaran tersebut tentunya sangat signifikan. Kebakaran yang terkendali dapat meminimalkan kerusakan yang terjadi jika gejala kebakaran diketahui. Maka dari itu Sistem keamanan rumah diperlukan karena bahaya kebakaran muncul tanpa mengenal waktu dan kondisinya. [2]

Risiko kebakaran yang kemudian dapat menimbulkan kerusakan dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Simanjuntak, dalam tulisannya tentang penelitian perumahan dan pembangunan perumahan di DKI Jakarta, menyebutkan pada Tabel

1.1. Faktor-faktor yang dia sebutkan terbagi menjadi tiga jenis, yaitu faktor risiko proteksi aktif, faktor proteksi pasif dan manajemen penanggulangan.. [3]

Tabel 1. 1 Faktor Risiko Kebakaran Dalam Desain Perumahan dan Permukiman

FAKTOR-FAKTOR RISIKO KEBAKARAN			
Risiko proteksi aktif kebakaran	Risiko proteksi pasif kebakaran	Risiko manajemen penanggulangan kebakaran lingkungan	
Tidak adanya sistem deteksi + alarm	Bahan bangunan yang tidak tahan api	Tidak adanya desain wilayah manajemen kebakaran lingkungan	
Tidak adanya sistem sprinkler otomatis	Arsitektonis bangunan & lingkungan yang buruk	Tidak adanya perencanaan pos pemadam kebakaran	
Tidak adanya sistem Hidran	Tidak adanya Proteksi kebakaran struktural	Tidak adanya rencana induk sistem penanggulangan kebakaran Lingkungan (environment fire protection master plan)	
Tidak adanya alat pemadam khusus		Prasarana penanggulangan kebakaran Lingkungan yang buruk	
Sistem pengendalian asap yang buruk		Tidak adanya sarana penanggulangan kebakaran lingkungan	
Tidak adanya sistem daya listrik darurat		Tidak adanya organisasi penanggulangan kebakaran lingkungan	
		Tidak adanya tata laksana operasional penanggulangan kebakaran lingkungan	
		Tidak adanya sumber daya manusia dan pendidikan pelatihan	

Maka dari itu penulis mengangkat judul **"RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN DENGAN SISTEM ALARM BERBASIS ARDUINO UNO PADA RUANGAN LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO"**

dengan harapan dapat membantu mendeteksi adanya indikasi kebakaran karena konsleting listrik atau kebakaran karena kelalaian dari mahasiswa ataupun dosen pada laboratorium teknik elektro agar user dapat melakukan pencegahan lebih awal untuk meminimalkan jumlah kerugian yang terjadi akibat dari kebakaran.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah ini adalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana merancang alat pendeteksi kebakaran dengan sistem alarm menggunakan mikrokontroler berbasis Arduino Uno?
- b) Bagaimana proses pemberian informasi ke user?
- c) Bagaimana cara menganalisis hasil implementasi alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino Uno terhadap efektifitas alat pendeteksi kebakaran tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a) Untuk mengimplementasikan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino Uno pada ruangan lab. Teknik Elektro yang diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam mendeteksi kebakaran.
- b) Untuk memberi informasi kepada user ketika terdapat sumber api di sekitar sensor sehingga memungkinkan user untuk menanggulangi kebakaran.
- c) Untuk mengetahui berapa besar tingkat sensitifitas sensor dalam mendeteksi api.

1.4 Manfaat Penelitian

Meminimalisir terjadinya kebakaran serta memperkecil kerugian yang ditimbulkan akibat dari kebakaran serta memberikan informasi secara real-time akan adanya gejala atau kecenderungan akan adanya kebakaran.

1.5 Batasan Masalah

Untuk supaya menjaga fokus dalam penyelesaian tugas akhir ini, diperlukan batasan masalah agar penulis dapat fokus pada permasalahan yang diangkat, maka dari itu berikut batasan masalah tersebut:

- a) Sensor yang digunakan hanyalah sensor api dan Buzzer/alarm
- b) Sistem pendeteksi hanya dapat mengeluarkan peringatan berupa alarm apabila sensor mendeteksi keberadaan api.
- c) Dalam hasil implementasi alat pendeteksi kebakaran ini hanya memberikan informasi berupa warning tanpa ada tindak lanjut secara mekanik/fisik dari sistem yang berada sepenuhnya pada keputusan user setelah mendapat informasi.
- d) Sistem Rancang bangun ini hanya diterapkan pada laboratorium teknik elektro.
- e) Pengambilan data pengujian hanya menggunakan lilin sebagai sumber api
- f) Implementasi alat hanya digunakan pada malam hari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu dengan topik penelitian yang hampir sama yang dapat dijadikan acuan dalam penulisan:

1. Airidho Rizky Abrar, Herman Mariadi Kaharmen, Iman Nur Hakim. **"Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Aktifasi Flame Sensor Menggunakan Arduino"**, Hal yang diamati dalam penelitian ini adalah Alat pendeteksi kebakaran ini menggunakan dua sensor yaitu flame sensor dan sensor MQ-2, kedua sensor ini dapat membaca temperatur dalam jarak kurang lebih 25 cm dan ketika sensor ini menerima input sistem akan membunyikan alarm.[4]
2. Agung Tri Wismoyo, Nina Paramytha IS, Ali Kashim **"Perancangan Alat Pendeteksi Kebakaran Yang Terintegrasi Dengan Alat Komunikasi Berbasis Mikrokontroler"**, Hal yang diamati dalam penelitian ini adalah Prinsip kerja alat ini adalah dengan mendeteksi keberadaan api/asap yang diketahui dari sensor yang telah terpasang dan kemudian diteruskan ke arduino untuk memberikan sinyal agar menghidupkan motor dan selanjutnya memadamkan api.[5]
3. Rika Sri Rizki, Ira Devi Sara, Mansur Gapy **"Sistem Deteksi Kebakaran Pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)"**, Hal

yang diamati dalam penelitian ini adalah Sistem ini dibangun dengan menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) sebagai pengontrol pada sistem. Sistem ini mencakup detektor asap, alarm, motor pompa, dan alat penyiram. Sensor mendeteksi asap pada jarak deteksi 1-2 meter per menit. Kemudian pompa menyala dan sprinkler secara otomatis menyiram ruangan tempat asap terdeteksi. Pengairan akan terus dilakukan hingga sensor tidak lagi mendeteksi asap di dalam ruangan. Saat asapnya hilang, secara otomatis pompa akan berhenti bekerja dengan cara mengatur timer pada PLC, yaitu 15 detik. Setelah 15 detik, asap tidak lagi terdeteksi, menyebabkan pompa dan sprinkler mati.[6]

4. Ahmad Faishal, Maun Budiyo "Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Sensor Suhu LM35D Dan Sensor Asap", Hal yang diamati dalam penelitian ini adalah Dalam Penelitian ini sistem yang dirancang adalah sistem pendeteksi kebakaran dengan menggunakan sensor suhu LM34D dan sensor asap berbasis mikrokontroler untuk mengukur suhu dan asap kebakaran. Data yang diterima oleh sensor kemudian diteruskan ke mikrokontroler dan akan mengirimkan sinyal ke modul alarm sebagai pemberitahuan atau notifikasi telah terjadinya kebakaran.[7]
5. Yulia Darnita, Aldino Disrise dan Rozali Toyib "Prototype Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino", Tujuan dari penelitian ini untuk merancang alat pendeteksi kebakaran agar tidak menimbulkan kerugian yang

lebih besar dibandingkan dengan alat pendeteksi tanpa peringatan. Prototipe perangkat alarm kebakaran dirancang untuk membantu masyarakat mencegah risiko kebakaran sejak dini dan menangani kerusakan kebakaran lebih lanjut yang berdampak pada mereka yang terkena dampak kebakaran. Prototipe yang direalisasikan adalah seri seragam yang terdiri dari 1). prototipe rekayasa struktur, 2). Mikrokontroler berupa papan Arduino, 3). Perangkat masukan untuk rangkaian elektronik berupa sensor asap MQ-02 dan sensor suhu LM-35, dan perangkat keluaran hasil proses prototyping berupa perangkat LCD, audible alarm dan telepon, laptop (smartphone) dan 4). Software Arduino Uno sebagai IDE untuk menuliskan bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengontrol semua komponen agar dapat bekerja dengan baik. [8]

2.2 Arduino

Menurut *ilham efendi*, Arduino adalah kit elektronik atau papan elektronik open source yang komponen utamanya adalah chip mikrokontroler tipe AVR dari Atmel.

Mikrokontroler sendiri merupakan sebuah chip atau IC (integrated circuit) yang dapat diprogram dengan komputer. Tujuan dari pengintegrasian program pada mikrokontroler adalah untuk memungkinkan sirkuit elektronik membaca input, memproses input, dan kemudian menghasilkan output yang diinginkan. Dengan demikian, mikrokontroler berfungsi sebagai “otak” yang mengontrol input, proses, dan output dari suatu rangkaian elektronik. [9]

Seperti banyak jenis mikrokontroler, Arduino berkembang kemudian muncul dengan bermacam jenis. Diantaranya:

1. Arduino Uno

Jenis yang paling umum digunakan adalah jenis Arduino Uno. Untuk pemula, disarankan menggunakan Arduino jenis ini. Ada banyak referensi yang membahas tentang Arduino Uno. Versi terbaru adalah Arduino Uno R3 (revisi 3) dengan mikrokontroler TMEGA328, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk memprogram, cukup gunakan koneksi USB Tipe A ke Versi Tipe B. Sama seperti USB printer .

2. Arduino Mega

Mirip dengan Arduino Uno, keduanya menggunakan USB Tipe A ke B untuk pemrograman. Namun Arduino Mega menggunakan chip ATMEGA2560 yang lebih unggul. Dan tentu saja pin I/O digital dan pin input analog lebih banyak daripada di Uno.

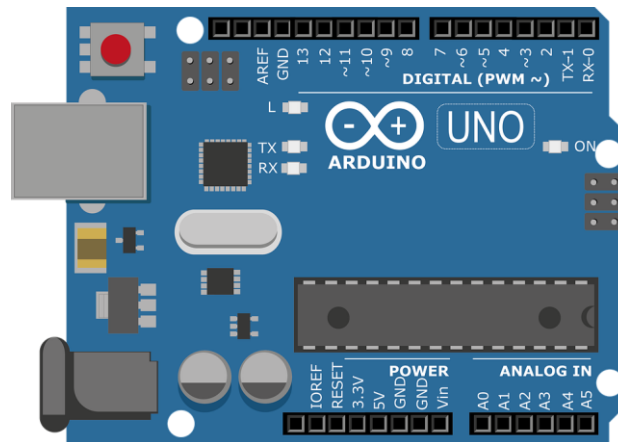
3. Arduino Nano

Seperti namanya, nano mikrokontroller kecil yang sangat sederhana ini menghemat banyak instalasi. Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman. melalui mikro USB. 14 pin I/O digital dan 8 pin input analog (lebih banyak dari uno Uno). Dan ada yang menggunakan ATMEGA168 atau ATMEGA328.[10]

2.2.1 Arduino uno

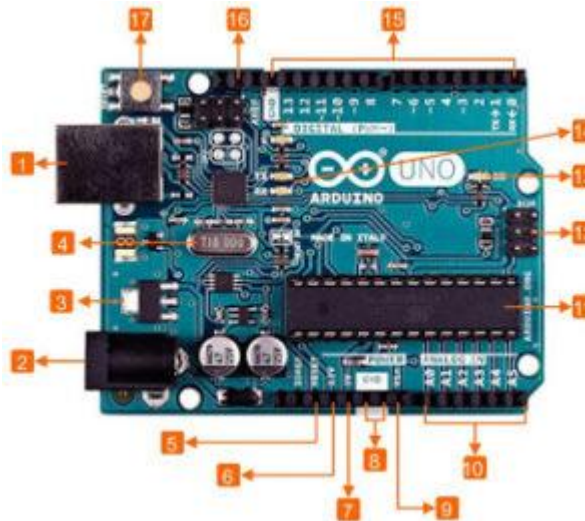
Arduino adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328. Arduino UNO mencakup segala yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk memulai kita bisa menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau melengkapinya dengan adaptor AC-ke-DC atau menggunakan baterai . Dengan adanya bootloader pada Arduino Uno memungkinkan kita mengunggah kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan perangkat keras eksternal. [11]

Berikut adalah gambar Arduino Uno:



Gambar 2.1 Arduino Uno

2.2.2 Bagian-bagian Arduino Uno



Gambar 2.2 Bagian Arduino Uno

Berikut penjelasan dari Bagian-bagian dari arduino:

1) Soket USB/Power USB

Soket USB/Power USB digunakan untuk memberi daya pada papan Arduino dari komputer melalui kabel USB.

2) Power (Barrel Jack)

Papan Arduino dengan colokan listrik juga dapat diberi daya langsung dari sumber daya AC dengan mencolokkan ke jack barel yang disertakan. Tegangan maksimum yang dapat dikirimkan ke Arduino adalah maksimum 12 volt dengan kisaran arus maksimum 2A (agar regulator tidak memanaskan).

3) Voltage Regulator

Kegunaan voltage regulator untuk mengatur atau menurunkan tegangan dari catudaya ke papan Arduino agar menstabilkan tegangan DC yang dipakai oleh prosesor dan elemen lain.

4) Crystal Oscillator

Crystal (quartz oscillator), jika mikrokontroler dikatakan sebagai otak, maka kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan gelombang-gelombang yang dikirimkan ke mikrokontroler untuk melaksanakan suatu tugas dengan setiap detaknya. Crystal Oscillator per detik mampu berdetak 16 juta kali (16MHz). Crystal Oscillator membantu Arduino dengan pengaturan waktu. Bagaimana Arduino menghitung waktu? Jawabannya adalah dengan menggunakan Crystal Oscillator. Angka 16.000H9H yang tertulis di atas kristal berarti frekuensi osilator adalah 16.000.000 Hertz atau 16MHz.

5) Arduino Reset

Kita dapat memulai kembali board Arduino, misalnya dengan memulai tugas program dari awal. Untuk mereset Arduino Uno ada dua cara yang bisa dilakukan. Pertama dengan tombol reset (17) di papan Arduino. Kedua, dengan menggunakan reset eksternal ke pin Arduino berlabel RESET (5). Tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau membersihkan mikrokontroler.

6) 3.3 volt – Untuk menyuplai tegangan sebesar 3.3V

7) 5 volt - Untuk menyuplai tegangan sebesar 5V

8) GND(ground) - Terdapat beberapa pin GND pada Arduino, yang digunakan untuk grounding rangkaian.

9) Vin - digunakan untuk menyuplai daya pada papan Arduino dari sumber daya eksternal, seperti kabel USB. B. sumber listrik AC untuk memasok listrik.

10) Analog Pin

Board Arduino Uno memiliki enam pin input analog A0 sampai A5. Pin ini bisa mendeteksi tegangan dan sinyal yang dihasilkan oleh sensor analog seperti sensor kelembaban atau suhu dan merubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikroprosesor. Program dapat membaca nilai pin input antara 0 dan 1023, yang mewakili nilai tegangan dari 0 hingga 5V.

11) Main Microcontroller

Setiap papan Arduino memiliki mikrokontroler (11). Kita bisa menganggapnya sebagai otak dari papan Arduino. Sirkuit terpadu utama (IC) Arduino sedikit berbeda dari satu papan Arduino ke yang lain. Mikrokontroler yang umum digunakan adalah ATMEGA. Kita perlu mengetahui sirkuit terintegrasi dari papan Arduino sebelum kita mulai memprogram Arduino melalui Arduino IDE. Informasi tentang IC dapat ditemukan di atas di IC. Untuk mempelajari struktur rinci dari sebuah IC, kita dapat berkonsultasi dengan datasheet dari IC yang bersangkutan.

12) ICSP 12-pin

ICSP (12) terutama merupakan AVR, kepala pemrograman kecil untuk Arduino yang berisi MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC, dan GND. Ini sering disebut sebagai SPI (Serial Peripheral Interface), yang bisa dianggap sebagai "expansion" keluaran. Bahkan, kami menghubungkan perangkat output ke master bus SPI. In-Circuit Serial Programming (ICSP) Port ICSP membuat pengguna dapat memprogram mikrokontroler secara langsung, melewati bootloader. Biasanya pengguna Arduino tidak melakukan ini, sehingga ICSP tidak diadopsi secara luas, meskipun disediakan.

13) Power Led Indicator

LED ini harus menyala ketika Arduino terhubung ke sumber listrik. Jika LED tidak menyala, berarti ada masalah dengan koneksi.

14) 14 TX dan RX LEDs

Di papan Arduino kami menemukan sebutan: TX (transmisi) dan RXb(penerimaan). RX dan TX ada dua tempat pada papan Arduino Uno. Pertama pada pin 0 dan 1 digital untuk menunjukkan pin yang digunakan untuk komunikasi serial. Kedua, LED TX dan RX (13). Saat mengirim data serial TX LED berkedip pada kecepatan yang berbeda. Kecepatan kedip tergantung pada kecepatan baud yang dipakai oleh mikrokontroler. RX berkedip selama penerimaan.

15) Digital I/O

Board Arduino Uno mempunyai 14 pin I/O digital (15), 6 pin output menyediakan PWM (Pulse Width Modulation). Pin ini dapat dikonfigurasi sebagai pin input untuk membaca nilai logika 0 dan 1 maupun sebagai pin output untuk mengontrol modul seperti Relai. Pin berlabel "~" dapat digunakan untuk menghasilkan PWM.

16) AREF

AREF adalah singkatan dari referensi analog. AREF terkadang digunakan untuk mengatur tegangan referensi eksternal (antara 0 dan 5 volt) sebagai batas atas untuk pin input analog. [12]

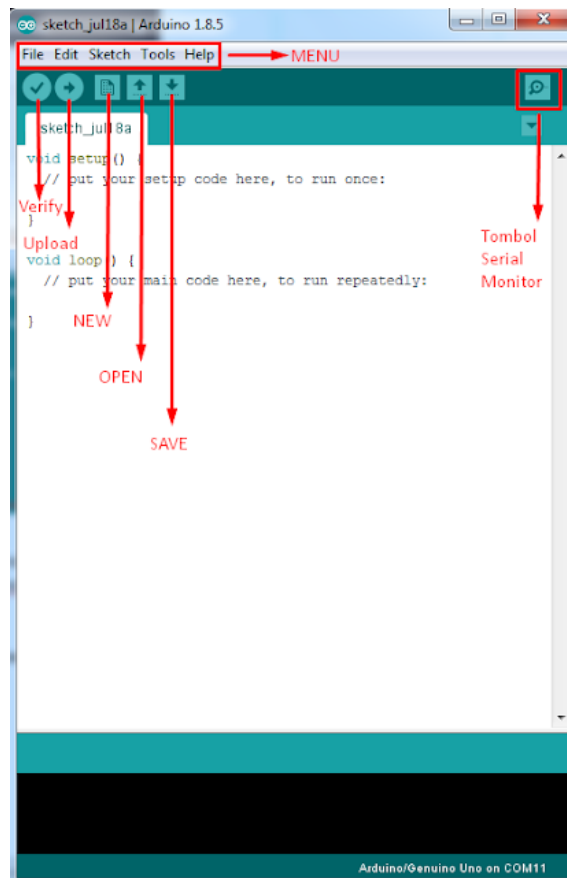
2.2.3 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa yang digunakan dalam pemrograman arduino adalah bahasa C arduino yang struktur dan sintaks bahasa mirip dengan bahasa tingkat tinggi C bahasa yang familiar dengan para programmer, Oleh sebab itu, aturan penulisan dan penggunaan dari bahasa Arduino akan sama dengan bahasa C. Bahasa pemrograman arduino dianggap sebagai Bahasa pemrograman yang mudah dimengerti dan karenanya cocok untuk pemula. Bahkan, bahasa pemrograman Arduino dianggap dapat dikuasai oleh orang yang bahkan tidak tahu apa-apa tentang elektronik dan pemrograman.[13]

2.2.4 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment atau Arduino Software Adalah editor untuk menuliskan kode, kotak pesan, konsol teks, toolbar dengan tombol untuk

kegunaan umum, dan paket menu. Termasuk koneksi ke papan Arduino untuk mengisi program dari PC.



Gambar 2.3 ArduinoIDE

1. Menu File terdiri dari beberapa pilihan, misalnya. Untuk membuat sketsa baru, menyimpan sketsa, membuka preferensi, keluar dari program dan lain-lain.

2. Menu Edit berisi pilihan-pilihan seperti salin, tempel, potong, pilih semua untuk memilih semua kode yang ditulis, dan lain-lain.
3. Menu Sketsa berisi opsi seperti Verifikasi, yang memverifikasi sketsa yang dibuat, dan kemudian opsi Unggah, yang mengunggah sketsa yang dibuat dan dikompilasi ke Arduino. Lalu ada opsi Include Library yang meliputi pemilihan library Arduino yang akan digunakan, opsi untuk mengatur library (Manage Library), update library dan upload library, dan terakhir opsi untuk menambah atau memperbarui library offline dengan file berekstensi .zip.
4. Menu Tools berisi bermacam opsi submenu. Submenu yang umum dipakai ialah pilihan untuk memilih tipe papan Arduino yang akan dipakai atau Arduino yang sudah terhubung ke komputer dan opsi port COM tempat Arduino terhubung ke komputer. Submenu programmer digunakan untuk memilih programmer yang akan digunakan untuk mengupload sketch yang telah jadi ke Arduino.
5. Menu Help berisi pilihan yang dapat dipakai untuk mencari referensi dan bantuan yang berhubungan dengan Arduino. Tombol serial monitor paling kanan dapat digunakan untuk menampilkan data berupa karakter, angka dan teks yang dikirim dari Arduino ke komputer.[9]
6. Verify

Memeriksa kode apakah terjadi kesalahan pada saat kompilasi.

7. Upload

Mengkompilasi kode dan upload ke papan dikonfigurasi.

8. New

Membuat sketsa baru.

9. Open

Membuka file yang sudah ada.

10. Save

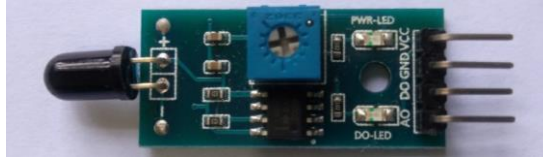
Menyimpan sketsa Anda.

11. Serial Monitor

Membuka Monitor serial .[14]

2.3 Sensor Api

Sensor api merupakan sensor yang bekerja berdasarkan sinar infrared. Sensor api mampu mendeteksi api dan mengubahnya menjadi nilai analog atau digital sebagai representasi. Pada rangkaian sensor terdapat IC pembanding tegangan yang digunakan untuk membandingkan tegangan masukan dari penerima IP. Sensor ini memiliki 4 pin yang terdiri dari 1 pin VCC, 1 pin ground, 1 pin analog dan 1 pin digital.[15].



Gambar 2.4 Sensor Api

2.4 Infrared

Infra merah (infrared) ialah sinar electromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya nampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan nampak pada spectrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah ini akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa/ dideteksi. Infra merah dapat dibedakan menjadi tiga daerah yakni:

1. Near InfraMerah.....0.75-1.5 μ m
2. Mid InfraMerah.....1.50-10 μ m
3. Far InfraMerah.....10-100 μ m

Sinar matahari langsung terkandung 93 lumens per watt flux radian yang termasuk di dalamnya infrared (47%), cahaya tampak (46%), dan cahaya ultraviolet (6%). Sinar infrared terdapat pada cahaya api, cahaya matahari, radiator kendaraan atau pantulan jalan aspal yang terkena panas. Saraf pada kulit kita dapat mengindera perbedaan suhu permukaan kulit, namun kita tidak dapat merasakan sinar infrared. (Utomo, 2012) [22]

2.5 Alarm/Buzzer Sirine

Sirine adalah alat yang dibuat dengan suara ribut, maka itu tujuan atau fungsi sirine ialah sebagai peringatan bagi masyarakat akan adanya bahaya suatu bencana alam dan juga digunakan untuk kendaraan darurat seperti ambulance, mobil polisi dan pemadam kebakaran.



Gambar 2.5 Alarm/Buzzer Sirine

2.5.1 Jenis-Jenis Sirine

1. Sirine pneumatik

Sirene pneumatik terbuat dari piringan yang memiliki lubang (cakram sirene atau rotor). Cara kerja sirene ini adalah udara masuk melewati lubang pada piringan kemudian keluar lagi melewati saluran yang ada (stator). Pada saat yang sama, lubang pada cakram yang berputar mencegah dan

memungkinkan sirkulasi udara. Ini menciptakan semburan tipis udara terkompresi, yang kemudian menghasilkan suara. Sirene seperti ini menggunakan banyak energi.

2. Sirene elektronik

Sirene elektronik menggabungkan osilator, modulator, dan rangkaian amplifier untuk menyetel nada yang ingin dihasilkan (contoh: nada menderu, nada menggonggong, nada menusuk, nada tinggi-rendah, nada dering, dan nada manual). Bunyi sirene ini lalu diputar ulang menggunakan speaker eksternal.

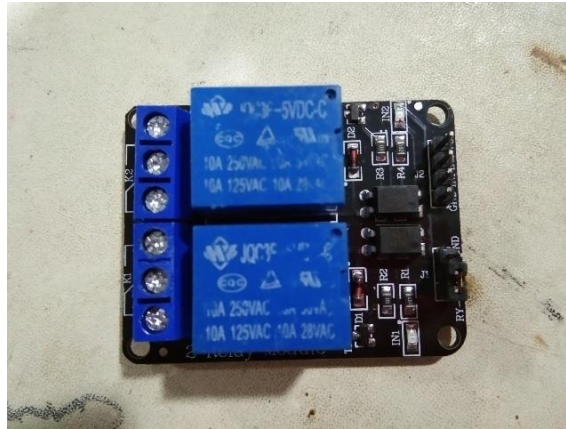
3. Jenis sirene peluit uap lainnya memakai uap dan biasanya dipakai di lingkungan di mana terdapat sumber uap, seperti tempat pemotongan kayu. Dulu sirene ini adalah sirene yang digunakan untuk memperingatkan kebakaran.[16]

2.6 Relay

Relay adalah saklar yang dikendalikan oleh tegangan atau arus listrik, relay memiliki kumparan tegangan rendah yang dililitkan di sekitar inti, ada armetur besi yang tertarik ke inti ketika arus mengalir melalui kumparan. Armetur ini dipasang pada tuas pegas. Ketika Armetur ditarik ke arah ini, kontak saluran umum berubah posisi dari kontak yang biasanya tertutup menjadi kontak yang biasanya terbuka.

Relay diperlukan dalam rangkaian elektronika sebagai pelaksana serta antarmuka antara beban dan kontrol elektronik dengan jaringan yang berbeda. Sakelar

atau kontaktor dengan relai magnet dipisahkan secara fisik sehingga beban dan kendali terpisah. [17]



Gambar 2.6 Relay 5v 2 Channel

2.6.1 Jenis Relay

1. LOW LEVEL TRIGGER, adalah relay yang beroperasi (menyala) pada saat kondisi LOW
2. HIGH LEVEL TRIGGER, adalah relay yang beroperasi (menyala) pada saat kondisi HIGH.[18]

2.7 Catu Daya

Catu daya adalah alat yang menyuplai energi listrik dan mampu memasok tegangan ke satu atau lebih beban listrik. Catu Daya merupakan komponen penting dari elektronika yang berperan untuk suplai energi listrik, seperti pada accu atau baterai. Pada hakikatnya komponen ini memiliki struktur rangkaian yang mirip, terdiri dari trafo, penyearah dan penghalus tegangan. Istilah ini paling umum

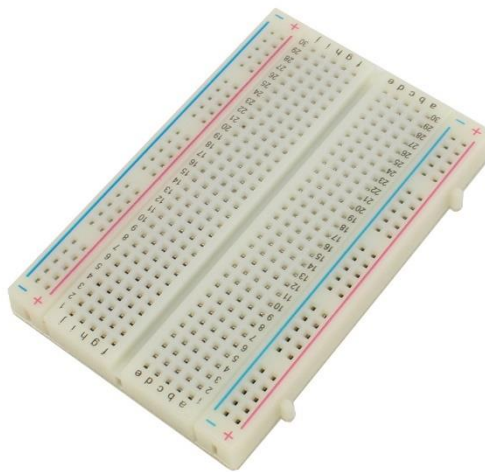
digunakan untuk komponen yang mengkonversi bentuk tegangan listrik menjadi energi lain, walaupun dapat juga merujuk pada komponen yang mengubah model energi lain (misalnya, mekanik, kimia, matahari) menjadi energi listrik. Pada dasarnya prinsip rangkaian catu daya terdiri dari komponen-komponen utama yaitu; Dioda, Transformator dan Kapasitor. Saat membuat rangkaian power supply, selain komponen utama, diperlukan juga komponen lain agar rangkaian dapat digunakan dengan baik. Ada dua sumber daya, sumber daya AC dan sumber daya DC. Sumber daya AC adalah sumber daya AC, sedangkan sumber daya DC adalah sumber daya DC.[19]



Gambar 2.7 Power supply 12v

2.8 Breadboard

Breadboard adalah papan uji sirkuit elektronik, umumnya digunakan oleh pemula yang ingin mencoba. Papan dengan konstruksi berlubang cocok untuk menahan komponen tanpa sambungan permanen. Komponen yang digunakan dalam rangkaian dapat digunakan kembali setelah digunakan sebelumnya.[20]

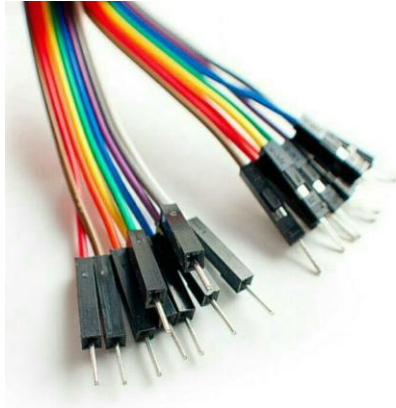


Gambar 2.8 Breadboard

2.9 Kabel Jumper

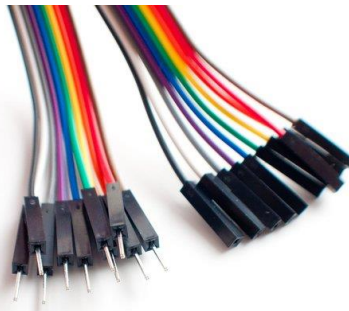
Kabel jumper Kabel jumper adalah kabel yang di pergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada breadboard.[16] Ada 3 jenis kabel jumper yang sering digunakan antara lain:

Kabel jumper Male to Male



Gambar 2.9 Kabel jumper Male to Male

- **Kabel jumper Male to Female**



Gambar 2.10 Kabel jumper Male to Female

- **Kabel jumper Female to female**



Gambar 2.11 Kabel jumper Female to Female

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Rekayasa(Methods Engineering). Metode rekayasa adalah pendekatan sistematis yang digunakan dalam mendapatkan solusi untuk menyelesaikan suatu masalah yang telah ditentukan oleh pihak-pihak yang terkait. Terdapat enam langkah dalam metode Rekayasa (Methods Engineering), yaitu:

- Pengumpulan informasi
- Perencanaan
- Perancangan
- Pengujian
- Data dari hasil pengujian
- Kesimpulan

Perancangan dan pembuatan alat dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap pertama perancangan perangkat keras (hardware) dan tahap kedua perancangan perangkat lunak (software). Perancangan dan pembuatan perangkat keras meliputi skema rangkaian alat, sedangkan perancangan perangkat lunak meliputi diagram alur utama sistem. Kemudian dijadikan satu kesatuan yang diharapkan mampu mendeteksi

kebakaran berdasarkan hasil pengujian kecepatan sensor dalam mendeteksi api pada jarak yang berbeda.

3.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan yaitu :

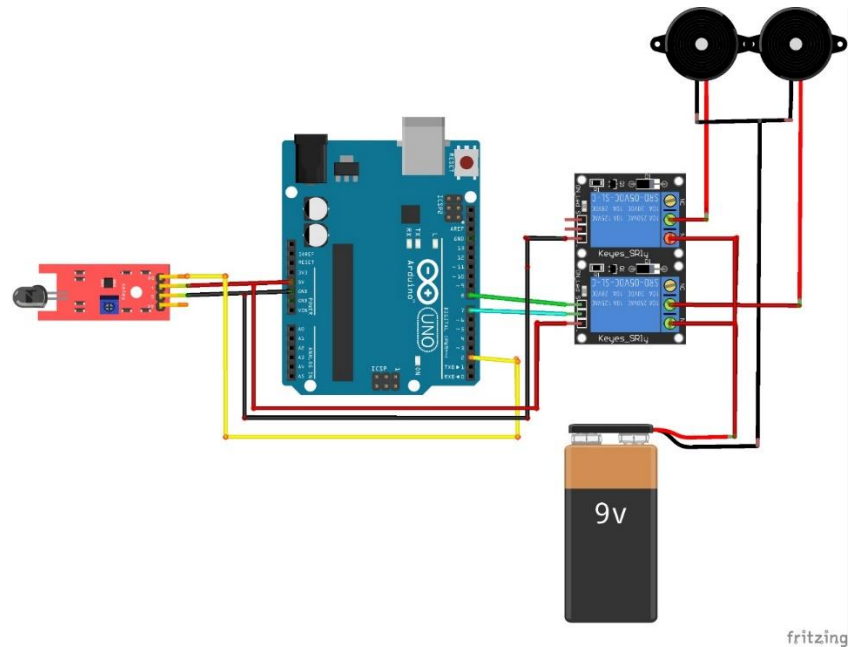
- 1) Laptop
- 2) 1 Buah Arduino Uno
- 3) 2 Buah Sensor Api (Flame Detector)
- 4) 1 Buah Alarm/Buzzer 12v DC
- 5) 1 Buah Alarm/Buzzer AC
- 6) 1 buah Relay 2 channel
- 7) Power supply
- 8) 1 buah breadboard
- 9) Kabel Jumper
- 10) Korek
- 11) 3 batang lilin
- 12) Software IDE Arduino
- 13) Microsoft Word

3.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di LAB Teknik Elektro kampus 1 Universitas Ichsan Gorontalo.

3.4 Perancangan Hardware

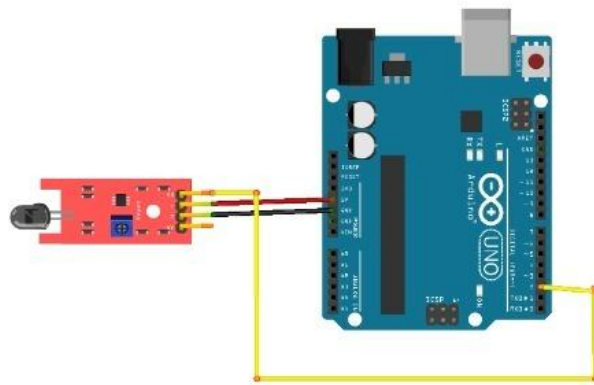
Pada tahapan perancangan Hardware, bahan yang sudah disiapkan akan dirancang sesuai design yang telah dibuat Yang hasil akhirnya berupa rangkaian.



Gambar 3.1 Skema sistem alat pendeteksi kebakaran

3.4.1 Sensor Api

Dalam sistem ini sensor api digunakan sebagai input untuk mendeteksi apakah disekitar alat/sistem terdapat api.



Gambar 3.2 skema/rangkaian sensor api

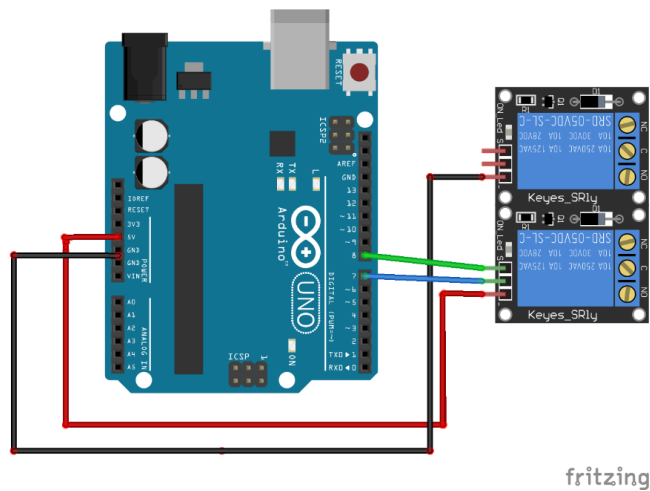
Sensor api ini dapat mendeteksi nyala api yang memiliki panjang gelombang 760 nm ~ 1100 nm. pendeteksian nyala api menjadi salah satu yang paling penting dalam perancangan sistem pendeteksi kebakaran. Oleh sebab itu sensor ini sangat berguna, Sensor nyala api ini mempunyai sudut pembacaan 60 derajat, dan beroperasi pada suhu -25 - 85

derajat Celcius. Dan tentu saja untuk Anda perhatikan, bahwa jarak pembacaan antara sensor dan objek yang dideteksi tidak boleh terlalu dekat, untuk menghindari kerusakan sensor.[21]

(Gambar area yang tidak dapat di deteksi sensor api)

3.4.2 Relay

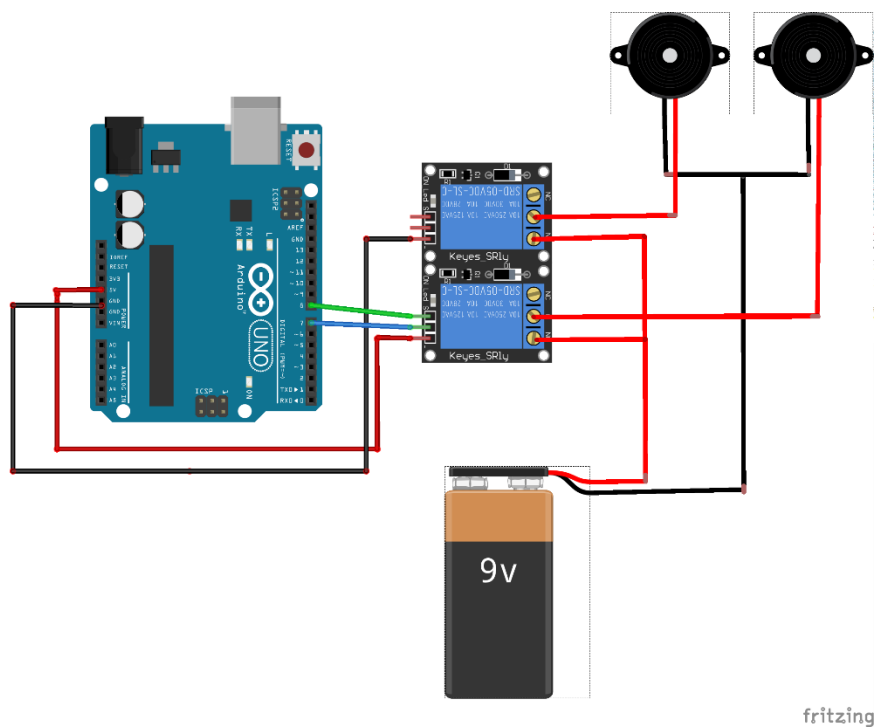
Disini Relay yang dipakai adalah Relay 5V 2 channel yang digunakan untuk menjalankan logika pemograman dan juga untuk memutus atau menghubungkan Buzzer dengan Arduino Uno.



Gambar 3.3 skema/rangkaian Relay

3.4.3 Buzzer

Sistem pendeteksi ini menggunakan Alarm/Buzzer 12V DC yang dipakai untuk memberikan informasi apabila sistem mendeteksi adanya api.



Gambar 3.4 skema/rangkaian Buzzer

3.5 Perancangan Software

Pada tahapan perancangan Software ini penulis melakukan penulisan perintah agar alat (Hardware) dapat berjalan dengan baik Yang hasil akhirnya berupa Baris-baris kode.

```

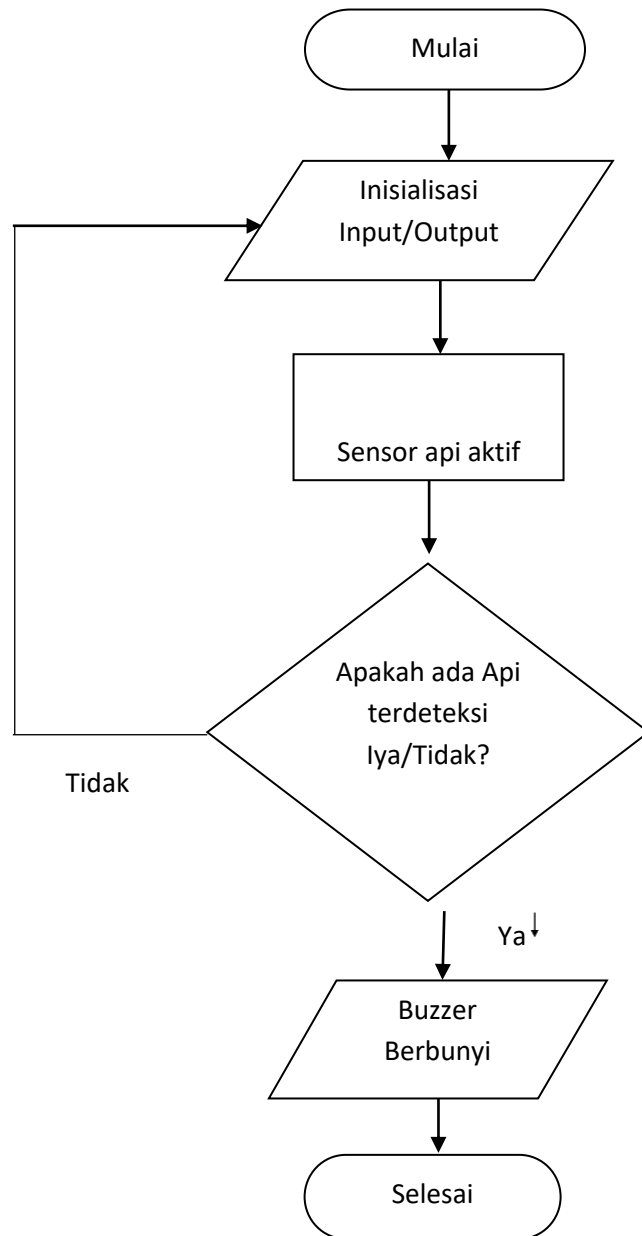
int sensor1 = 2; int sensor2 = 4;
int relay1 = 7; int relay2 = 8;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(sensor1, INPUT);
  pinMode(sensor2, INPUT);
  pinMode(relay1, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
}
void loop() {
  if (digitalRead(sensor1) == LOW){Serial.println("ada api terdeteksi");
    digitalWrite(relay1, LOW);
    digitalWrite(relay2, LOW);
    delay(2000);
  } else if (digitalRead(sensor2) == LOW){Serial.println("ada api terdeteksi");
    digitalWrite(relay1, LOW);
    digitalWrite(relay2, LOW);
    delay(2000);
  } else {Serial.println("tidak ada api terdeteksi");
    digitalWrite(relay1, HIGH);
    digitalWrite(relay2, HIGH);
    delay(2000);
  }
}
}

```

Ga

mbar 3.5 Program agar buzzer berbunyi pada saat mendeteksi api

3.6 Flow Chart Sistem



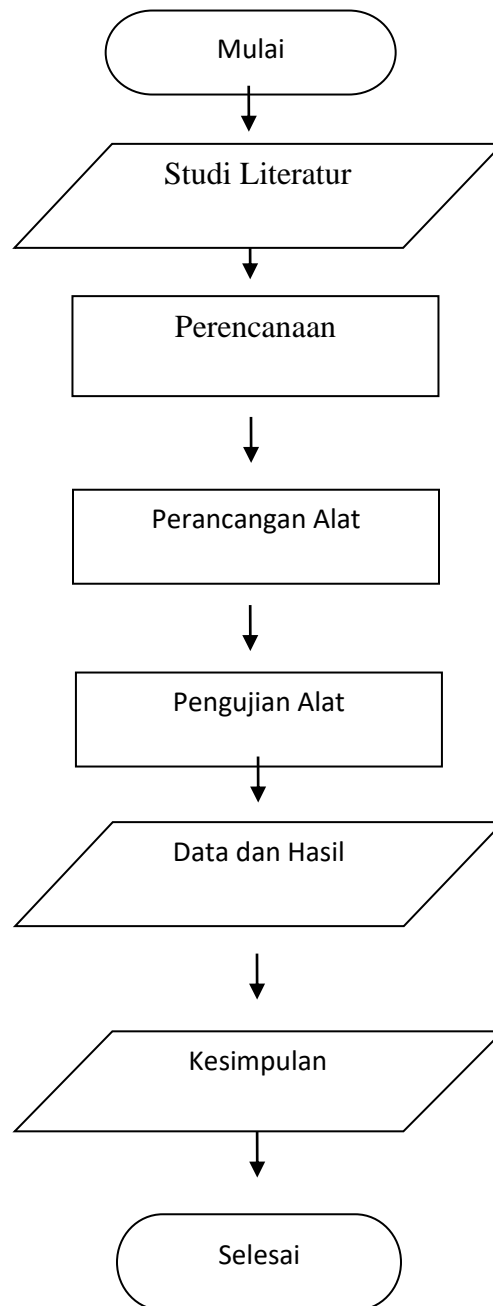
Gambar 3.6 Flowchart Sistem pendeteksi kebakaran

3.7 Tahapan Alur Penelitian

Langkah-langkah atau alur dalam melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Tahap awal penelitian ini penulis melakukan studi literatur untuk mengumpulkan informasi yang bisa dijadikan acuan dalam perancangan.
- 2) Tahap kedua, setelah penulis mengumpulkan data berupa informasi dari studi literatur penulis melakukan perencanaan (desain) yang berupa skema.
- 3) Tahap ketiga penulis melakukan perancangan alat dengan mengacu pada desain skema yang sudah dibuat.
- 4) Tahap selanjutnya penulis melakukan uji coba alat Pendeteksi Kebakaran untuk memastikan alat/sistem berjalan dengan lancar.

3.8 Flow Chart Alur Penelitian



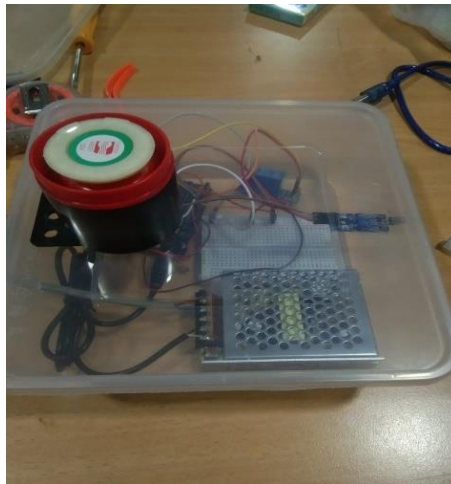
Gambar 3.7 Flowchart Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Hardware

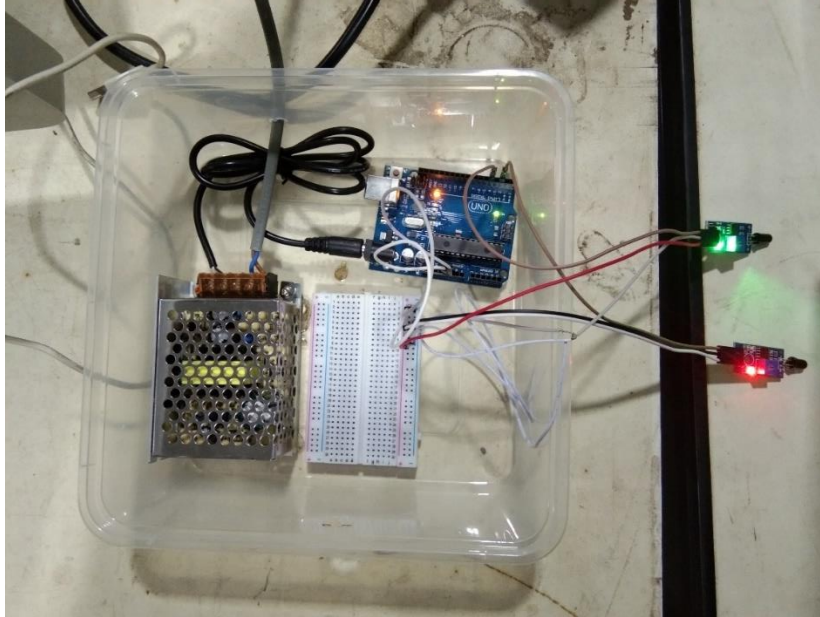
Tahap awal dalam perancangan alat pendeteksi dini kebakaran yaitu dengan cara menghubungkan komponen-komponen yang sudah di sediakan dengan mikrokontroler, dalam kasus ini mikrokontroler yang di gunakan adalah Arduino Uno.



Gambar 4.1 Box Panel Sistem Pendeteksi Kebakaran

4.1.1 Perancangan Sensor

Perancangan sensor dalam pembuatan alat pendeteksi dini kebakaran diawali dengan cara menghubungkan pin sensor api dengan pin yang ada pada Arduino Uno.



Gambar 4.1 Rangkaian sensor api

1. Sensor Api

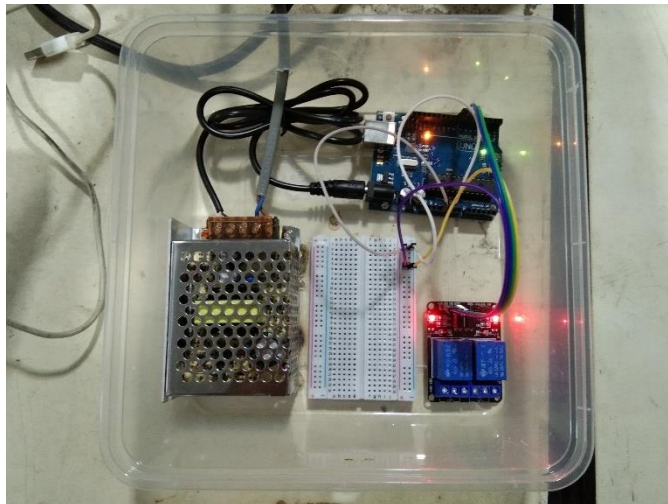
Pin VCC sensor api di hubungkan dengan pin 5V pada Arduino Uno, Pin GND pada sensor api di hubungkan dengan GND Arduino Uno, dan Pin D0 sensor api di hubungkan ke Pin Digital 2 pada Arduino Uno. Seperti yang bisa di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Keterangan Pin yang digunakan pada Sensor Api

Sensor Api	Arduino Uno
Pin VCC	5V
Pin GND	GND
Pin D0	Pin Digital 2

4.1.2 Perancangan Relay

Tahap Awal dalam perancangan Relay yaitu dengan menghubungkan Pin VCC pada Relay dengan pin 5V pada Arduino, kemudian pin GND Relay dihubungkan ke GND pada Arduino, terakhir pin digital 7 dan 8 pada Arduino Uno dihubungkan ke pin IN1 dan IN2 pada Relay. Penjelasan singkatnya bisa di lihat pada tabel di bawah ini:



Gambar 4.2 Rangkaian relay

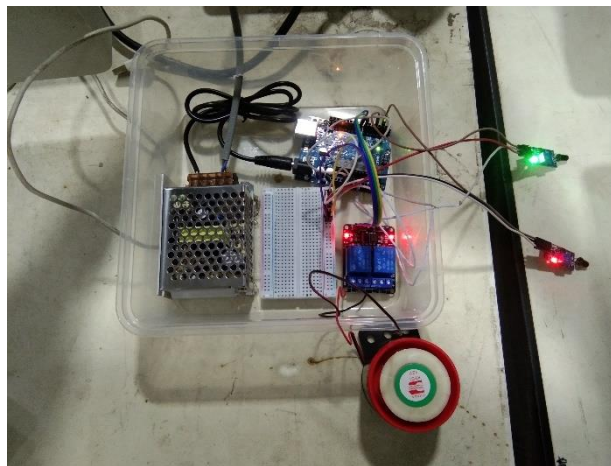
Tabel 4.3 Keterangan Pin yang digunakan pada Relay

Relay	Arduino Uno
Pin VCC	5V
Pin GND	GND
Pin IN1	Pin Digital 7

Pin IN2	Pin Digital 8
---------	---------------

4.1.3 Perancangan Buzzer/Alarm

Pada tahap ini Buzzer/Alarm berfungsi sebagai sistem peringatan apabila sensor mendeteksi adanya kebakaran.



Gambar 4.3 Rangkaian Buzzer

1. Perancangan Buzzer/Alarm 1

Untuk menghubungkan Buzzer 1 dengan Arduino Uno penulis menghubungkan kabel positif dari Power supply ke Pin NO pada Relay 1 dan kabel positif buzzer 1 dihubungkan ke Pin COM Relay 1, sementara kabel Negatif dari Buzzer 1 langsung dihubungkan pada Pin Negatifnya Power Supply. Untuk lebih jelasnya bisa di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.4 Keterangan Pin yang digunakan pada Buzzer dan Powr Supply

Power Supply	Buzzer 1	Relay 1
Kabel Positif	-	Pin NO

-	Kabel Positif	Pin COM
Kabel Negatif	Kabel Negatif	-

2. Perancangan Buzzer/Alarm 2

Untuk menghubungkan Buzzer dengan Arduino Uno penulis menghubungkan kabel positif dari Power supply ke Pin NO pada Relay 2 dan kabel positif buzzer2 dihubungkan ke Pin COM Relay 2, sementara kabel Negatif dari Buzzer 2 langsung dihubungkan pada Pin Negatifnya Power Supply. Untuk lebih jelasnya bisa di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.5 Keterangan Pin yang digunakan pada Buzzer 2 dan Powr Supply

Power Supply	Buzzer 2	Relay 2
Kabel Positif	-	Pin NO
-	Kabel Positif	Pin COM
Kabel Negatif	Kabel Negatif	-

4.2 Perancangan Software

Pada tahap perancangan software, Penulis menggunakan Software Arduino IDE dalam menuliskan kode program untuk memprogram mikrokontroler agar sensor dan alarm dapat berjalan dengan baik.

```
int sensor1 = 2;

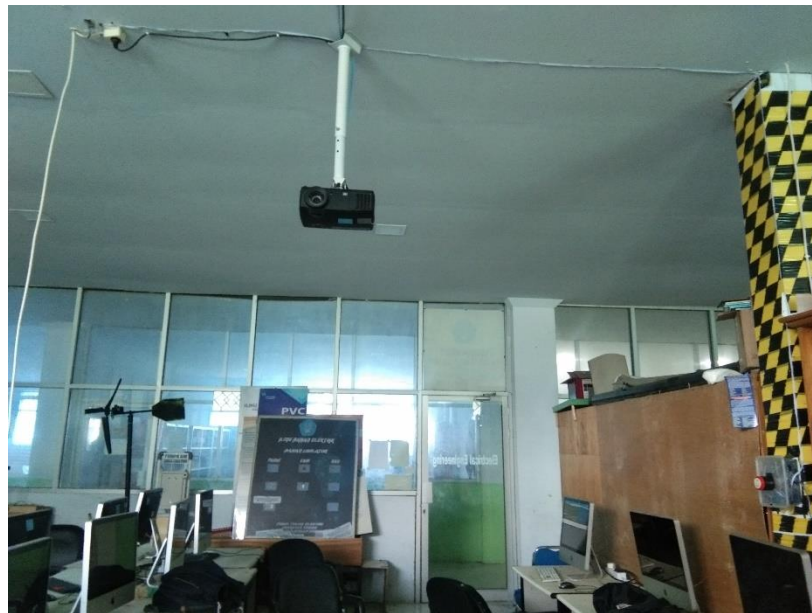
int relay1 = 7;

int relay = 8;
```

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  pinMode(sensor1, INPUT);  
  pinMode(relay1, OUTPUT);  
  pinMode(relay2, OUTPUT);  
}  
  
Void loop() {  
  If (digitalRead(sensor1) == LOW) {  
    Serial.println("Ada api terdeteksi");  
    digitalWrite(relay1, LOW);  
    digitalWrite(relay2, LOW);  
    delay(1000);  
  } else {  
    Serial.println("Tidak ada apa terdeteksi");  
    digitalWrite(relay1, HIGH);  
    digitalWrite(relay2, HIGH);  
    delay(1000);  
  }  
}
```


1.3 Implementasi Alat Pada Ruangan Lab Teknik Elektro

Pemasangan alat pada ruangan lab elektro di awali dengan pemasangan box panel pada tiang lab teknik elektro dan sensor api di letakan pada meja yang mengarah ke stop kontak pc, dan kemudian bazzzer 1 di letakan pada box panel dan buzzer 2 di letakan pada atas pintu bagian luar ruangan teknik elektro.



Gambar 4.4 implementasi sistem pendeteksi pada lab teknik elektro

4.4 Pengujian Alat

Fungsi dari pengujian perangkat yaitu untuk memastikan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian Alat di lakukan dalam beberapa tahapan dengan jarak yang berbeda di setiap pengujian. Status Sensor api pada Serial monitor akan Berubah dari " Tidak ada api terdeteksi" menjadi "Api

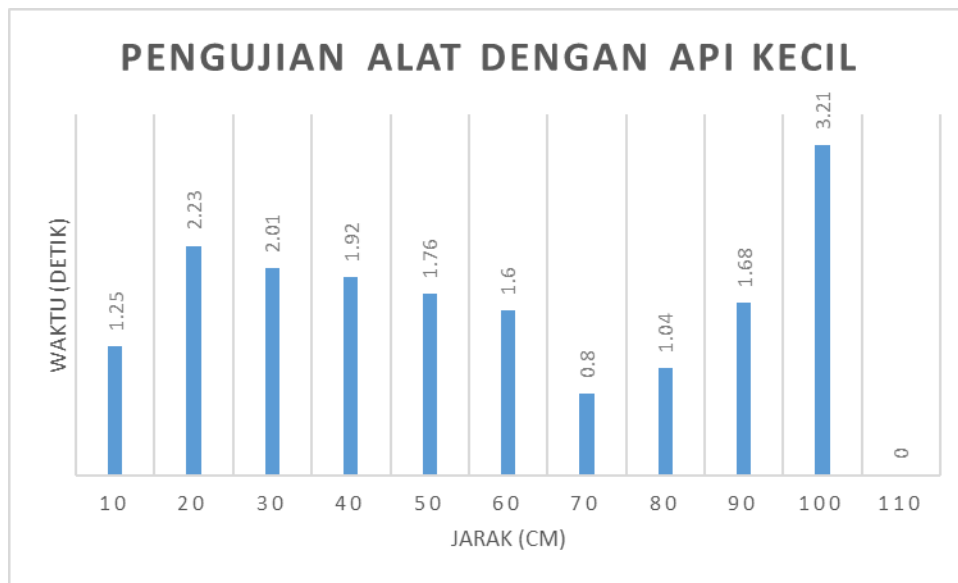
terdeteksi" apabila sensor membaca ada api di sekitarnya dan Buzzer/Alarm akan tetap berbunyi.

4.4.1 Pengujian Alat dengan Api Kecil

Pengujian alat diawali dengan menggunakan 1 batang lilin sebagai sumber api dengan asumsi bahwa 1 batang lilin tersebut merupakan api yang tergolong masih kecil. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah ini:

Tabel 4.6 Hasil pengujian alat dengan 1 batang lilin sebagai sumber api

Jarak (cm)	Status Sensor	Waktu (detik)	Buzzer	keterangan
10	Aktif	1.25	On	Normal
20	Aktif	2.23	On	Berangin
30	Aktif	2.01	On	Berangin
40	Aktif	1.92	On	Normal
50	Aktif	1.76	On	Normal
60	Aktif	1.60	On	Normal
70	Aktif	0.80	On	Berangin
80	Aktif	1.04	On	Normal
90	Aktif	1.68	On	Normal
100	Aktif	3.21	On	Normal
110	Aktif	>0	Off	Normal



Gambar 4.5 Grafik pengujian alat dengan satu batang lilin

Berdasarkan grafik di atas bisa dilihat bahwa waktu yang diperlukan sensor dalam mendeteksi api pada jarak 10 cm adalah 1.25 detik kemudian pada jarak 20 cm sensor membutuhkan waktu sedikit lebih lama yaitu 2.23, pada jarak 30 cm sensor membutuhkan waktu selama 2.01 detik dan pada jarak 40, 50 dan 60 sensor mendeteksi keberadaan api lebih cepat dan pada jarak 70 cm sensor hanya membutuhkan waktu sekitar 0.8 detik ini dikarenakan ada faktor lain yang dapat mempengaruhi kecepatan sensor dalam mendeteksi api, dalam kasus ini faktor yang mempengaruhi pengujian adalah adanya tiupan angin yang membuat api bergerak sehingga sensor dapat mendeteksi api lebih cepat, selanjutnya waktu yang diperlukan sensor untuk mendeteksi api semakin lama seiring jarak api semakin jauh dari sensor

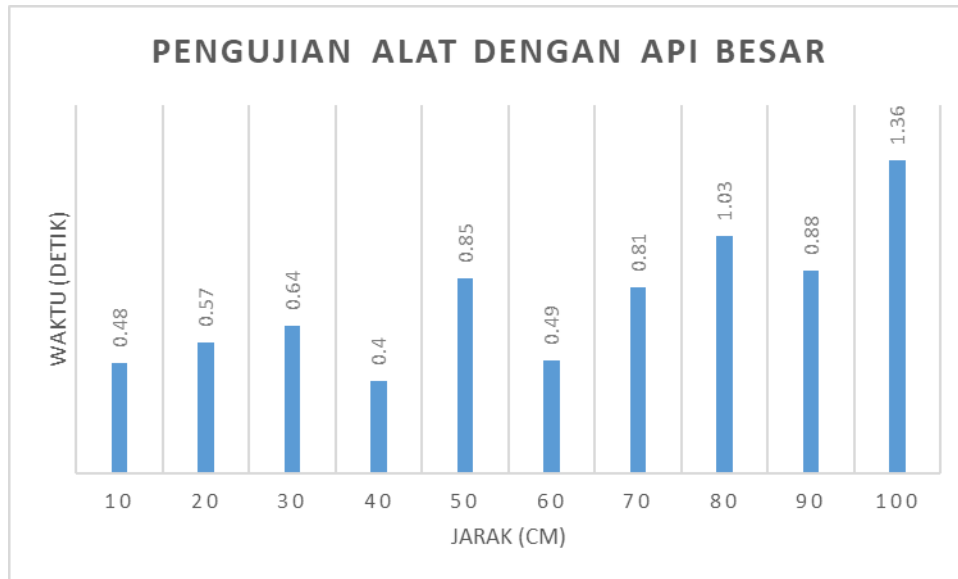
dan pada jarak 100 cm sensor mendeteksi api dengan waktu 3.21 detik sementara pada jarak 110 cm sensor tidak dapat mendeteksi keberadaan api.

4.4.2 Pengujian Alat dengan Api Besar

Tahap Pengujian alat yang kedua dengan menggunakan 3 batang lilin sebagai sumber api dengan asumsi bahwa 3 batang lilin tersebut merupakan api yang tergolong Besar. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dan grafik di bawah ini:

Tabel 4.7 Hasil pengujian alat dengan 3 batang lilin sebagai sumber api

Jarak (cm)	Status Sensor	Waktu (detik)	Buzzer	keterangan
10	Aktif	0.48	On	Normal
20	Aktif	0.57	On	Normal
30	Aktif	0.64	On	Normal
40	Aktif	0.40	On	Normal
50	Aktif	0.85	On	Normal
60	Aktif	0.49	On	Normal
70	Aktif	0.81	On	Normal
80	Aktif	1.03	On	Normal
90	Aktif	0.88	On	Normal
100	Aktif	1.36	On	Normal



Gambar 4.6 Grafik pengujian alat dengan tiga batang lilin

Dengan melihat grafik di atas bahwa waktu yang di perlukan sensor dalam mendeteksi api dengan intensitas besar pada jarak 10 cm adalah 0.48 detik kemudian pada jarak 20 cm dan 30 cm sensor membutuhkan waktu sedikit lebih lama yaitu 0.57 detik dan 0.64 detik, pada jarak 40 cm meter sensor hanya membutuhkan waktu selama 0.4 detik dan pada jarak 50 cm sensor membutuhkan waktu selama 0.85 detik, kemudian pada jarak 60 cm sensor mendeteksi keberadaan api selama 0.49 detik dan pada jarak 70 cm dan 80 cm sensor membutuhkan waktu sekitar 0.81 detik dan 1.03 detik dan sedikit lebih cepat 0.88 detik pada jarak 90 cm, selanjutnya waktu yang diperlukan sensor untuk mendeteksi api pada jarak 100 cm adalah 1.36 deti

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah pengujian dilakukan dengan cara melakukan beberapa tahapan dan dengan jarak yang berbeda, Maka bisa di simpulkan:

1. bahwa alat dapat mendeteksi api kurang dari 2 detik dalam intensitas api yang masih kecil dan alat akan semakin cepat mendeteksi apabila sumber api cukup besar.
2. Bahwa semakin dekat jarak api dengan sensor maka waktu yang di perlukan sensor dalam mendeteksi api akan semakin cepat.
3. Bahwa hasil pengujian dapat di pengaruhi oleh sinar matahari dan faktor alam lainnya seperti angin.
4. Sensor tidak dapat mendeteksi percikan api yang kecil dan pada jarak yang jauh.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Ada baiknya menambahkan sistem pemadaman kebakaran otomatis apabila sistem mendeteksi kebakaran.

2. Menambahkan lebih banyak sensor untuk hasil yang lebih maksimal, misalnya sensor asap, sensor suhu dan sensor jarak.

\

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siregar, T. H., Sutisna, S. P., Pramono, G. E., & Ibrahim, M. M. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Menggunakan Arduino. *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 7(2), 59. <https://doi.org/10.32832/ame.v7i2.5063>
- [2] S., Achmad, A., & Syarif, S. (2019). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Ruangan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasisinternet of Things. *Jurnal It*, 10(1), 59–72.<https://doi.org/10.37639/jti.v10i1.85>
- [3] Haristianti, V., Linggasani, M. A. W., Natali, S., & Hartabela, D. (2019). Proteksi Risiko Kebakaran di Perumahan. Studi Kasus Perumahan Baru di Kelurahan Cigadung, Bandung. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.17509/jaz.v2i1.15061>
- [4] Rizky Abrar, A., Mariadi Kaharmen, H., & Nur Hakim, I. (2020). Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Aktifasi Flame Sensor Menggunakan Arduino. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(2), 1–11. <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i2.156>
- [5] Wismoyo, T., & Kasim, A. (n.d.). *Perancangan alat pendeteksi kebakaran yang terintegrasi dengan alat komunikasi berbasis mikrokontroler* 1. 155–164.

- [6] Rizki, R. S., Sara, I. D., & Gapy, M. (2017). Sistem Deteksi Kebakaran Pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (Plc). *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(3), 99–104.
- [7] Faishal Ahmad, Budiyanto Maun. (2010). *Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Sensor Suhu LM35D Dan Sensor Asap*. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/1158>
- [8] Darnita, Y., Disrise, A., & Toyib, R. (2021). Prototype Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino. *Jurnal Informatika Upgris*, 7(1), 3–7. <https://doi.org/10.26877/jiu.v7i1.7094>
- [9] Efendi Ilham. (2014). *Pengertian dan Kelebihan Arduino*. (page web it-jurnal.com). <https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-kelebihan-arduino/>
- [10] Wikipedia. (2022). Arduino. <https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [11] Ichwan, M., Husada, M. G., & M. Iqbal Ar Rasyid. (2013). Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android. *Jurnal Informatika*, 4(1), 13–25.
- [12] Beetrone. (2018). *Bagian bagian arduino uno lengkap beserta fungsinya* (p. Web Page Beetrone.com). <https://beetrone.com/bagian-bagian-arduino-uno-lengkap/>
- [13] STMIK STIKOM Indonesia. (2021). *Mudah Dikuasai Pemula, Apa itu Bahasa Pemrograman Ardui* <https://stiki-indonesia.ac.id/2021/09/23/mudah-dikuasai-pemula-apa-itu-bahasa-pemrograman-arduino/>

- [14] Cook, M. (2015). Basic Arduino. *Arduino Music and Audio Projects*, 3–30. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1721-4_1
- [15] Damara, W., & Hastuti, H. (2021). Sistem Penanggulangan Kebakaran pada Gedung Bertingkat berbasis Arduino Mega2560 dan Aplikasi Map. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 2(1), 17–23. <https://doi.org/10.24036/jtein.v2i1.107>
- [16] Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas. (2021). Sirene. <https://id.wikipedia.org/wiki/Sirene>
- [17] Afrina, M., & Ibrahim, A. (2015). Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway Dalam Meningkatkan Layanan Komunikasi. *Jurnal Sistem Informasi(JSI)*, 1 (2), 1–13. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/index>
- [18] Razor Aldy. *Modul Relay Arduino: Pengertian, Gambar, Skema, dan Lainnya*. <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html>
- [19] Sitohang, E. P., Mamahit, D. J., & Tulung, N. S. (2018). Rancang Bangun Catu Daya Dc Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(2), 135–142.
- [20] Nusyirwan, D. (2019). “FUN BOOK” RAK BUKU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DAN BLUETOOTH PADA PERPUSTAKAAN UNTUK

*MENINGKATKAN KUALITAS SISWA. Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan
Kejuruan, 12(2), 94. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v12i2.31140>*

- [21] Ni'mah, K. (2017). FLAME SENSOR INSTRUMENTASI. *FLAME SENSOR INSTRUMENTASI*, 2.
- [22] Utomo, B. T. (2012). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Parkir Mobil Menggunakan Sensor Infra Red di Rumah Sakit Aminah Blitar. *Jurnal JIATIKA, Volume 6, No. 2 Agustus, 2.*

LAMPIRAN



Similarity Report ID: oid:2521118560442

PAPER NAME

Skripsi .docx

AUTHOR

Rizal Gente

WORD COUNT

6246 Words

CHARACTER COUNT

37827 Characters

PAGE COUNT

61 Pages

FILE SIZE

2.5MB

SUBMISSION DATE

Jun 10, 2022 3:38 PM GMT+8

REPORT DATE

Jun 10, 2022 3:40 PM GMT+8

● **15% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 14% Internet database
- 1% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 3% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Small Matches (Less than 25 words)



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO

Terakreditasi BAN-PT (B) No. 1538/SK/BAN-PT/Akred/S/V/2017
Jl. Prof. Ahmad Najamuddin No. 10 Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo
Website: www.unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor: 008/FT-UIG/TE/LAB/IV/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium Teknik Elektro menerangkan bahwa:

Nama : **Moh. Rizal S. Gente**
NIM : T2115028
Perguruan Tinggi : Universitas Ichsan Gorontalo
Program : S1 Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Dengan Sistem Alarm Berbasis Arduino Uno Pada Ruang Laboratorium Teknik Elektro

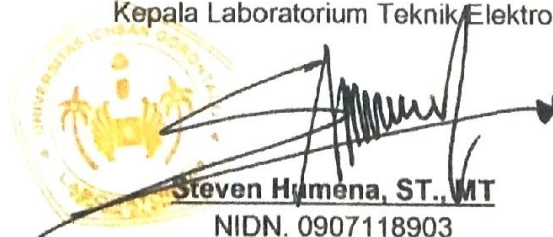
Mahasiswa tersebut di atas, telah melaksanakan Penelitian Skripsi, bertempat di Laboratorium Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo dari Bulan Maret s/d Mei 2022.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 13 Mei 2022

Mengesahkan,

Kepala Laboratorium Teknik Elektro


Steven Humena, ST., MT
NIDN. 0907118903

Tembusan:

1. Ketua Prodi Teknik Elektro
2. Arsip