

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI  
KEBAKARAN UNTUK TUNARUNGU BERBASIS  
ARDUINO**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Suhaili  
160210087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2023**

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN  
UNTUK TUNARUNGU BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:  
Suhaili  
160210087**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2023**

## SURAT PERNYATAAN ORIGINALISTIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suhaili  
NPM : 160210087  
Falkutas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

### **RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN UNTUK TUNARUNGU BERBASIS ARDUINO**

Adalah hasil karya sendiri bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 25 Agustus 2023



Suhaili  
160210087

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN  
UNTUK TUNARUNGU BERBASIS ARDUINO**

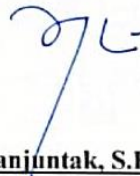
**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh:  
Suhaili  
160210087**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 25 Agustus 2023**



**Pastimah Simanjuntak, S.Kom., M.SI.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Kebakaran merupakan bencana yang dapat menyebabkan kerugian moril maupun materil. Insiden kebakaran dapat terjadi akibat dari kesalahan teknis maupun kelalaian dari manusia. Oleh sebab itu diperlukan langkah efisien untuk mengurangi dampak negative dari insiden tersebut. Beberapa pencegahan dilakukan dengan memanfaatkan teknologi informasi untuk mendeteksi kebakaran satu diantaranya yaitu teknologi IoT (*Internet of thing*). Teknologi IoT memiliki konsep membangun beberapa perangkat pintar yang dapat bertukar informasi menggunakan jaringan nirkabel antara perangkat kendali yang dilengkapi beberapa sensor pendukung. Pendeteksi kebakaran di rancang pada umumnya untuk orang normal, tetapi sulit untuk digunakan bagi orang berkebutuhan khusus seperti penyandang tuna rungu. Oleh sebab itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah alat pendeteksi kebakaran serta mengimplementasikannya bagi penyandang tunarungu, dengan desain berupa gelang yang dilengkapi dengan ESP8266 yang bisa dihubungkan melalui jaringan internet untuk menerima notifikasi seperti getaran dan lampu berkedip, jika terdeteksi terjadinya kebakaran dapat memudahkan penyandang tuna rungu menerima informasi terjadinya kebakaran. Perancangan sistem menggunakan Arduino Uno sebagai control dan sensor kebakaran, sensor gas MQ-2, sensor DHT22 sebagai pendeteksi kondisi ruangan kemudian di olah menjadi data yang akan dikirim ke server yaitu *Thinkspeak* yang berfungsi menyimpan data, kemudian data di baca oleh gelang untuk memberikan informasi. Pengujian mencakup waktu rata-rata (ms) pengiriman yaitu suhu 4,46, kelembaban 4,48, kadar gas 4,93, api 4,21 dan 4,16 dan data pembacaan suhu 3,55, kelembaban udara 3,53, kadar gas 3,72, api 3,35 dan 3,62. Notifi bahaya, motor getar aktif dan *buzzer* aktif jika pembacaan sensor api > 500 nm, suhu  $\geq 40$  °C, asap >10 ppm dan kelembapan  $\geq 80$ . Hasil penelitian menghasilkan sebuah alat yang berguna untuk memberikan informasi adanya bahaya kebakaran untuk para penyandang tunarungu.

Kata kunci: Arduino, *Internet of Things*, Detektor Kebakaran, Sensor, Tunarungu.

## **ABSTRACT**

*Fires are disasters that can result in both moral and material damages. Fire incidents may occur due to either technical errors or human negligence. Therefore, it is necessary to take efficient steps to decrease the adverse effects of these incidents. Fire prevention measures can be taken through the use of information technology, including IoT (Internet of Things) technology. IoT technology is designed to create smart devices that can communicate with each other wirelessly via supporting sensors located on control devices. Fire detectors are generally designed for people without any special needs, rendering it difficult to be used by people with hearing impairments. Consequently, this research aims to design a fire detection device tailored for deaf people. The device will be in the form of a bracelet that comes equipped with ESP8266 technology. This device can be connected to the internet network and would trigger vibrations and flashing lights to alert the user in case of a fire outbreak. Thus, facilitating a more effective reception of information about a fire for deaf people. The system design utilizes Arduino Uno as a control and fire sensor, MQ-2 gas sensor, and DHT22 sensor as a room condition detector. The gathered data is then sent to the Thinkspeak server to be stored and later read by the bracelet to provide information. The test measures the average time (ms) of sending temperature (4.46ms), humidity (4.48ms), gas content (4.93ms), and fire (4.16ms), as well as reading data for temperature (3.55ms), humidity (3.53ms), gas content (3.72ms), and fire (3.35ms and 3.62ms). Danger notification, active vibrating motor and active buzzer if fire sensor readings  $>500$  nm, temperature  $\geq 40$  °C, smoke  $>10$  ppm and humidity  $\geq 80$ . The results of the study have resulted in a useful tool for providing information on fire hazards to deaf individuals.*

**Keywords:** *Arduino, Sensor, Internet of Things, Deaf, Fire detector,*

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia yang tak terhingga, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa , tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Informatika dan Komputer.
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Pastima Simanjuntak, S.Kom., M.Si. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Bapak Hotma Pangaribuan, S.Kom., M.Si. selaku pembimbing akademik selama program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
6. Seluruh staff pengajar Fakultas Teknik Universitas Putera Batam yang telah memberikan ilmu pengetahuan.
7. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberi motivasi, nasehat dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan yang bersedia membagi ilmunya dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang sudah membantu dan memberi dukungan selama penulis membuat skripsi.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan yang berlipat ganda dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 25 Agustus 2023



Penulis (Suhaili)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
4.2.1 Manfaat Teoritis.....	6
4.2.1 Manfaat Praktis .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Teori Dasar.....	7
2.1.1 Internet of Things (IoT) .....	7
2.1.2 Mikrokontroler.....	8
2.1.3 Arduino Uno .....	8
2.1.4 Modul WiFi ESP8266-01 .....	11
2.1.5 Sensor DHT 22 .....	12
2.1.6 Sensor MQ-2.....	14
2.1.7 Sensor Api.....	15



2.1.8	Power Supply .....	16
2.1.9	NodeMCU V2.....	17
2.1.10	OLED LCD SH1106.....	18
2.2	Tools/Software/Aplikasi/Sistem .....	19
2.2.1	Arduino IDE 1.8.13.....	19
2.2.2	Thingspeak .....	20
2.2.3	Fritzing .....	21
2.2.4	SketchUp.....	22
2.3	Penelitian Terdahulu .....	24
2.4	Kerangka Berpikir.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT .....</b>		<b>32</b>
3.1	Metode Penelitian .....	32
3.1.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.1.2	Tahap Penelitian atau Langkah Penelitian .....	33
3.1.3	Peralatan yang digunakan .....	34
3.2	Perancangan Alat .....	36
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras.....	36
3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>47</b>
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras .....	47
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik.....	47
4.2	Hasil Pengujian .....	49
4.2.1	Pengujian pengiriman data.....	50
4.2.2	Pengujian pembacaan data .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>55</b>
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Arduino uno.....	9
<b>Gambar 2. 2</b> Aplikasi IDE.....	11
<b>Gambar 2. 3</b> ESP 8266-01.....	12
<b>Gambar 2. 4</b> Sensor DHT 22.....	13
<b>Gambar 2. 5</b> Sensor MQ 2.....	15
<b>Gambar 2. 6</b> Sensor api.....	16
<b>Gambar 2. 7</b> Power supply.....	17
<b>Gambar 2. 8</b> NodeMCU V2.....	18
<b>Gambar 2. 9</b> OLED LCD SH1106.....	19
<b>Gambar 2. 10</b> Aplikasi Thingspeak.....	21
<b>Gambar 2. 11</b> Aplikasi fritzing.....	22
<b>Gambar 2. 12</b> Aplikasi SketchUp.....	23
<b>Gambar 2. 13</b> Kerangka berpikir dari alat deteksi kebakaran.....	31
<b>Gambar 3. 1</b> Desaiin arsitektur rangkaian kirim.....	37
<b>Gambar 3. 2</b> Desain arsitektur rangkaian terima.....	38
<b>Gambar 3. 3</b> Desain peletakan komponen pengirim.....	38
<b>Gambar 3. 4</b> Desaiin peletakan komponen terima.....	39
<b>Gambar 3. 5</b> Diagram blok alat pendeteksi kebakaran.....	41
<b>Gambar 3. 6</b> Koneksi rangkaian kirim.....	42
<b>Gambar 3. 7</b> Skema rangkaian pengirim.....	42
<b>Gambar 3. 8</b> Koneksi rangkaian penerima.....	43
<b>Gambar 3. 9</b> Koneksi rangkaian penerima.....	44
<b>Gambar 3. 10</b> Diagram alir aktivitas sistem pendeteksi kebakaran.....	46
<b>Gambar 4. 1</b> Perangkat kontrol.....	47
<b>Gambar 4. 2</b> Perangkat kontruksi alat.....	48
<b>Gambar 4. 3</b> Pengujian kecepatan data.....	50
<b>Gambar 4. 4</b> Pengujian kecepatan data.....	53

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Perincian detail ATmega328p .....	10
<b>Tabel 2. 2</b> Penjelasan ikon pada aplikasi Arduino IDE.....	20
<b>Tabel 2. 3</b> Penelitian terdahulu.....	24
<b>Tabel 3. 1</b> Agenda aktivitas penelitian .....	32
<b>Tabel 3. 2</b> Hardware yang dipakai.....	35
<b>Tabel 3. 3</b> Perangkat lunak dipakai .....	35
<b>Tabel 3. 4</b> Alat tambahan dipakai.....	36
<b>Tabel 3. 5</b> Koneksi pin rangkaian kirim arduino tipe uno.....	43
<b>Tabel 3. 6</b> Koneksi pin rangkaian pengirim pada NodeMCU V2 .....	44
<b>Tabel 4. 1</b> Perangkat kontrol .....	48
<b>Tabel 4. 2</b> Rangkaian konstruksi alat.....	49
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian kecepatan kirim data sensor.....	51
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian kecepatan pada saluran thingspeak .....	52
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian kecepatan pada saluran thingspeak .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Pendukung Peneltian .....	60
<b>Lampiran 2</b> Daftar riwayat hidup .....	63
<b>Lampiran 3</b> Surat penelitian .....	64
<b>Lampiran 4</b> Hasil Turnitin.....	65
<b>Lampiran 5</b> Kode program rangkaian pengirim (Arduino dan NodeMCU) .....	66
<b>Lampiran 6</b> Kode program penerima (gelang monitoring) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Insiden kebakaran pada bangunan kerap terjadi pengaruh banyaknya aktivitas pembangunan yang dilakukan pada saat ini seperti bangunan gedung dan rumah. Faktor penyebab insiden kebakaran dapat ditimbulkan dari kesalahan teknis berupa percikan api dari sumber listrik dan ulah kelalaian manusia itu sendiri seperti lupa mematikan peralatan rumah tangga yang dapat menimbulkan api. Sumber api muncul ketika suatu bahan tertentu berada pada suhu tinggi dan menimbulkan reaksi kimiawi bersama oksigen, menghasilkan cahaya dan juga asap. Aktivitas rantai akan terus berkelanjutan jika kondisi memadai untuk api menyebar.

Dampak kerugian tidak berupa nilai barang, tetapi dapat menghilangkan nyawa. Adapaun langkah efisien yang dapat dilakukan untuk menekan terjadinya kasus kebakaran ialah mengetahui seawal mungkin potensi terjadinya sumber api dengan pemanfaatan teknologi (Isyanto et al., 2020).

Teknologi informasi dapat digunakan untuk mendeteksi potensi kebakaran pada suatu bangunan yaitu memanfaatkan *Internet of thing* (IoT), dengan konsep membangun beberapa perangkat pintar yang dapat bertukar informasi menggunakan jaringan nirkabel antara perangkat kendali yang dilengkapi beberapa sensor seperti

*flame sensor*, suhu, gas dan kelembapan dengan perangkat notifikasi untuk pemberitahuan kondisi pembacaan sensor (Adani & Salsabil, 2019).

Penelitian sebelumnya menerapkan konsepsi IoT piranti pemantau kondisi suatu bangunan oleh (Imamuddin & Zulwisli, 2019) pendayagunaan IoT pada pengindraan sumber api untuk mempermudah

Memantau keadaan suatu ruangan lewat ponsel pintar *android* memakai ESP NodeMCU sebagai perangkat kendali antara ponsel pintar *android* dan sensor serta perangkat ESP *wifi* untuk pengiriman pembacaan hasil sensor. Penelitian dilakukan (Isyanto et al., 2020) membangun perangkat pemantau beserta notifikasi menggunakan *call* pada ponsel pintar memanfaatkan piranti GSM dan juga memberikan layanan titik lokasi kejadian. Memanfaatkan ESP nodeMCU sebagai perangkat piranti kendali hasil baca *flame sensor*, temperatur dan *smoke sensor*. Perangkat penunjuk lokasi *Global Positioning System ublok neo 6m* berperan dalam berbagi titik lokasi dan perangkat SIM800L berperan untuk *call* pada ponsel pintar serta pengiriman sms. Penelitian dilakukan (Rizky Abrar et al., 2020) sebagai pendeteksian api pada kendaraan bus dengan pendeteksi asap dan sumber api dengan pemanfaatan teknologi *IoT* sebagai metode pemberitahuan berupa *call* ponsel pintar secara *emergency* dan *mesenger*. Sensor dipergunakan adalah MQ-2 sebagai pendeteksian asap dan *flame sensor* serta memakai modul SIM800 untuk *call* ponsel pintar dan sms pesan.

Kekurangan penelitian tersebut ialah metode pemberitahuan sumber api pada umumnya gampang dikerjakan orang normal, tetapi untuk orang penyandang disabilitas khususnya cacat fisik pendengaran akan mengalami kesulitan pada penggunaannya. Atas uraian diatas maka dirancang alat yg lebih efisien serta dapat digunakan oleh orang penyandang tunarungu.

Perangkat yang dibuat berbentuk gelang memuat teknologi *Internet of Things* yang terkoneksi menggunakan jaringan nirkabel dalam pemberian notifikasi menghasilkan getar pada perangkat serta cahaya kedip jika terjadi pendeteksian sumber api dan juga memakai arduino digunakan pusat kendali dan sensor yakni flame sensor, gas sensor, MQ 2, sensor DHT digunakan pada pembacaan status ruangan. Langkah kerja perangkat deteksi api ini yaitu status ruangan dibaca menggunakan sensor lalu diubah menjadi data untuk dikirimkan nantinya pada server penyimpanan awan yakni *thingspeak*. Thingspeak berguna untuk media simpan data dan data yang ditampung kemudian dilakukan pembacaan menggunakan gelang. Data yang terbaca jika melebihi batas nilai yang ditentukan maka gelang akan memberikan notifikasi.

Berdasarkan uraian penjelasan peneliti akan membangun suatu “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Untuk Tunarungu Berbasis Arduino”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian penjelasan diatas, identifikasi masalah yaitu:

1. Tidak adanya perangkat pendeteksi kebakaran berupa gelang sebagai alat notifikasi getaran dan kedip LED pada tunarungu.
2. Pendeteksi kebakaran yang menggunakan gelang yang terhubung melalui jaringan internet sebagai alat notifikasi.
3. Metode pemberitahuan sumber api pada umumnya gampang dikerjakan orang normal, tetapi untuk orang penyandang disabilitas khususnya cacat fisik pendengaran akan mengalami kesulitan.

### **1.3 Batasan Masalah**

Supaya kajian penelitian lebih terfokus maka diberikan pembatasan masalah yakni:

1. Alat pendeteksi kebakaran yang dilakukan menghasilkan notifikasi berupa getaran dan kedip lampu LED.
2. Menggunakan gelang yang terhubung menggunakan jaringan nirkabel internet sebagai peangkat pemberi notifikasi.
3. Aplikasi arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C ialah aplikasi untuk penulisan kode dalam pemrograman mikrokontroler
4. Menggunakan mikrokontroler Arduino uno sebagai perangkat untuk mengolah data dari sensor.



5. Menggunakan *thingspeak* sebagai *server could* untuk penyimpanan hasil pembacaan sensor.
6. Menggunakan *flame sensor*, MQ-2, DHT 22 adalah perangkat sensor digunakan sebagai pembaca status ruangan.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan di atas dapat dibuat suatu rumusan masalah yakni:

1. Bagaimana merancang alat pendeteksi kebakaran bagi tunarungu berbasis arduino uno?
2. Bagaimana mengimplementasikan alat pendeteksi kebakaran bagi tunarungu berbasis arduino uno?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk merancang alat pendeteksi kebakaran bagi tunarungu berbasis arduino uno
2. Untuk mengimplementasikan alat pendeteksi kebakaran bagi tunarungu berbasis arduino uno?

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **4.2.1 Manfaat Teoritis**

Harapan dilakukan penelitian rancang bangun alat pendeteksi kebakaran untuk tunarungu berbasis arduino dari segi bidang ilmu adalah berguna sebagai ilmu pengetahuan dalam penambahan wawasan untuk menginspirasi para mahasiswa dalam pengembangan teknologi untuk memajukan zaman.

### **4.2.1 Manfaat Praktis**

Adapun manfaat dihasilkan dari penelitian rancang bangun alat pendeteksi kebakaran untuk tunarungu berbasis arduino dari segi praktis yakni:

1. Mempermudah pemakaian khususnya tunarungu dalam pemantauan kondisi ruangan.
2. Lebih praktis dan cepat dalam pemberi notifikasi.
3. Alat notifikasi yang lebih efisien karena berbentuk gelang yang dapat dibawa kemanapun.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Internet of Things (IoT)**

Semua benda yang memiliki bentuk fisik dan terhubung melalui jaringan internet serta dapat saling bertukar data dengan mengurangi campur tangan manusia dapat dikatakan *internet of things (IoT)*. IoT pada masa ini masih dalam tahap perkembangan, diperkirakan pada masa depan IoT menjadi sebuah kebutuhan yang diminati (Adani & Salsabil, 2019).

Internet of things dipergunakan pada saat ini dalam pengoperasian alat elektronika kontrol jarak jauh memanfaatkan jaringan nirkabel internet dan pengamatan status lingkungan disekitar bersumber pada pembacaan nilai sensor perangkat elektronik seperti sensor kelembapan, *smoke*, *flame* dan perangkat elektronika lainnya. Landasan dasar perancangan IoT ialah pengolahan data informasi berdasarkan pembacaan perangkat elektronika yakni sensor dalam penggunaan sebagai pengenal, pencari, memantau dan pemicu lalu diolah menjadi data sebagai informasi yang ditampilkan pada alat monitor (Hidayat et al., 2018).

### 2.1.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah rangkaian elektronik berukuran kecil yang didalamnya terkandung perangkat pengolah utama, *memory*, *system input/output*, pewaktu dan pengontrol interupsi. Mikrokontroler bekerja secara berurut berdasarkan alur numeric dasar, sehingga aktivitas berjalan sesuai logika sistem. Menurut cara kerjanya, Mikrokontroler tergolong menjadi dua bagian yakni: *Reduced Intruction Set Computer* (RISC) fasilitas lebih banyak, sebaliknya mempunyai intruksi yang lebih sedikit. CISC (*Complex Intruction Set Computer*) mempunyai fasilitas lebih sedikit, sebaliknya mempunyai intruksi yang lebih banyak (Anandya & Wibowo, 2014).

Mikrokontroler yang sering terdapat dipasaran yaitu varian 8 bit produk keluaran perusahaan Atmel keluarga MCS51 termasuk kedalam golongan RISC dengan *series* AT98Sxx dan keluarga AVR termasuk kedalam golongan CISC dengan *series* ATMegaxx. Arduino adalah mikrokontroler yang paling banyak diminati karena lebih mudah untuk digunakan dengan Seri ATMegaxx (Junaidi & Prabowo, 2018).

### 2.1.3 Arduino Uno

Arduino uno merupakan salah satu jenis kontrol yang populer serta umum ditemukan dikalangan pengguna arduino karena harganya terbilang dapat dijangkau masyarakat pada umumnya dan juga mudah dioperasikan. *Open source* dapat dikombinasikan menggunakan beberapa perangkat elektronika lainnya.

Jenis mikrokontroler ini sudah disisipkan (*Integrated Circuit*) IC ATMEGA328P ialah jenis produk berasal dari negara italy dengan nama perusahaan Atmel (Indra & Simanjuntak, 2020). ATmega328P mampu mengerjakan dan melakukan operasi data lebih laju karena masuk kedalam ketegori RISC (*Reduce Instruction Set Computer*), keahlian lainnya *Integrated Circuit* ini adalah mempunyai 130 model perintah dan mampu bekerja dalam siklus *one time, register* sejumlah 32 x 8 bit, *memory flash* sejumlah 32 KB, *bootloader* sejumlah 2 KB dari *memory flash* berguna sebagai kirim kode *binary* sasaran agar tidak memakai perangkat luar lainnya untuk proses pengisian kode, *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory* (EEPROM) sejumlah 1KB berguna sebagai tempat simpan data jikapun *power* daya listrik tidak ada, *Static Random Access Memory* (SRAM) sebanyak 2 KB, dirancang mempunyai 14 pin masuk/keluar digital mampu dipakai berjumlah enam pin berfungsi keluaran PWM. 6 pin analog untuk inputan, pin *header* ICSP, USB untuk saluran kirim informasi data dan sambungan *power* daya (Banzi, 2011a). Tampilan fisik arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



**Gambar 2. 1** Arduino uno

**Sumber:** ( Junaidi & Prabowo, 2018)

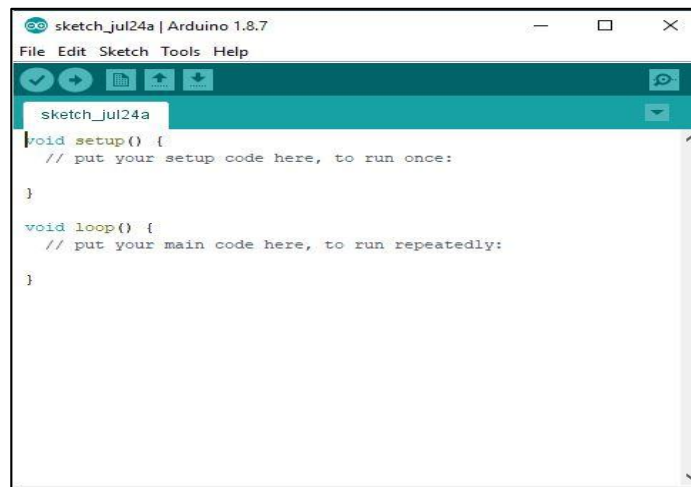
Berdasarkan kelebihan yang dimiliki IC ATmega328p yang dikemas dalam bentuk yang ramping dan penggunaan *software* maupun *hardware* yang terbilang mudah digunakan sehingga arduino uno merupakan jenis yang paling banyak diminati mulai dari pemula hingga ahli. Secara umum detail dari arduino uno dapat dilihat pada tabel 2.1 di bawah ini.

**Tabel 2. 1** Perincian detail ATmega328p

Nama	Spesifikasi
IC ( <i>Integrated Circuit</i> )	ATmega328-P
<i>Voltase</i> kerja	5v
<i>Voltase</i> Normal Masukan	7-12v
Maksimal <i>Voltase</i> Masukan	6-20v
Pin Masukan/Keluaran	14 ( 6 untuk <i>output</i> PWM )
Pin Digital PWM	6 pin
Pin Masukan <i>Analog</i>	6 pin
Ampere Setiap Pin I / O	20 mA
Ampere pada Pin 3.3v	50mA
<i>Flash Memory</i>	32kb
SRAM	2 kb
EEPROM	1 kb
Kecepatan kerja	16 MHz

**Sumber:** (Banzi, 2011a)

Bahasa pemrograman yang digunakan ialah bahasa C, didalam pemrograman terdapat dua jenis *void* utama yaitu *setup* dan *loop*. *Void setup* dijalankan hanya sekali ketika arduino terhubung kecatu daya, *void setup* berisi kode program yang bersifat sebagai pengaturan seperti pengaturan fungsi pin, *baud rate* komunikasi dan lainnya. *Void loop* dieksekusi ketika void setup selesai dieksekusi, pada void loop berisi kode program inti pemrosesan atau eksekusi data karena void loop berjalan tak terhingga selama masih terhubung kecatu daya. (Banzi, 2011b). Arduino IDE adalah nama dari *software* arduino untuk menulis kode program yang akan diupload. Tampak *software* dapat ditunjukkan gambar 2.2 sebagai berikut.



**Gambar 2. 2** Aplikasi IDE

**Sumber:** Data Penelitian (2023).

#### **2.1.4 Modul WiFi ESP8266-01**

Modul *WiFi* ESP8266 ialah Papan elektronika disisipi *chip* ESP8266 varian awal produksi perusahaan berasal dari china yaitu Espressif, dilengkapi pin masukan/

keluaran layaknya kontroler. papan WiFi ESP8266 dapat berjalan secara independen dan juga digabungkan bersama perangkat atau kontroler lainnya seperti Raspberry, Arduino, dan lainnya. Terdapat Pin pada modul ini yaitu: 3 pin GPIO digunakan untuk keluaran, VCC untuk pin masukan *voltase* positif pada batas 3,3 v, GND digunakan untuk pin masukan *voltase* negatif, RST untuk mereset perangkat, *Chip Enable* untuk pengaktif *chip* pada modul. Detail spesifikasi modul ini yakni: RAM sebesar 98 kB dan RISC sebesar 32-bit, RAM intruksi 64 kB, jaringan 802.11 b,/g,/n, *Peer to Peer*, *soft A,P*, dan menggunakan IC2 dan SPI sebagai komunikasi *interface* (Nurhuda et al., 2019). Tampak fisik modul ESP8266-01 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2. 3** ESP 8266-01

**Sumber:** (Nurhuda et al., 2019)

### 2.1.5 Sensor DHT 22

DHT 22 adalah perangkat elektronika memiliki guna mengukur suhu dan kadar air dalam udara berdasarkan perubahan temperatur. DHT 22 ialah varian paling baru



setelah DHT 21, perbandingan dasar ialah pembacaan lebih akurat. Detail DHT 22 yaitu pemakaian jumlah tegangan sebanyak 3 hingga 5v, pemakaian ampere maksimal sebanyak 2,5 miliA ketika bekerja, rentang pengukuran antara 0 derajat hingga 100 derajat celciuse dan pembacaan data membutuhkan waktu paling sedikit 2 *second*. DHT memiliki 3 pin yakni: VCC sebagai masukan tegangan *positive*, GND sebagai masukan tegangan *negative* dan *signal* sebagai pin pengambilan data. Gas yang terdeteksi oleh sensor ini yakni *methane*, LPG, *hydrogen*, *carbon monoxide*, *alcohol*, *smoke* dan *propane*. Pada penelitian ini fokus sensor ini hanya memanfaatkan pendeteksian asap pada ruangan (Adhiwibowo et al., 2020). Tampak sensor DHT 22 dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini.



**Gambar 2. 4** Sensor DHT 22

**Sumber:** (Adhiwibowo et al., 2020)

### 2.1.6 Sensor MQ-2

MQ2 ialah perangkat elektronika yang berfungsi sebagai pengukur kandungan gas gampang terbakar dititik diantara 200 ppm (*part per million*) hingga 10000 ppm yaitu satuan ukur kadar partikel terkumpul pada 1 juta atau dituliskan ukuran perseratus. Ppm dipakai dalam pengukuran kadar partikel dalam suatu cairan atau gas. 1ppm serupa dengan 1 mg/ L atau 1 mg/Kg. MQ 2 adalah sebuah perangkat elektronik untuk mendeteksi tipe gas *metal oxide semiconductor* atau bisa disebut juga *chemiresistors* karena dapat mengenali zat yang berkontaminasi bersama gas berdasarkan pada perubahan nilai. Terdapat 4 pin pada MQ-2 yakni VCC sebagai masukan tengangan *positive* sebesar 5 volt, GND sebagai masukan tengangan *negative*, AOUT sebagai pin untuk pembacaan data dalam bentuk sinyal *analog* dan DOUT sebagai pin untuk pembacaan data dalam bentuk sinyal digital (Made Adi Paramartha & I Gede Juliana Eka, 2020). Untuk tampak fisik MQ-2 dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini.



### **Gambar 2. 5** Sensor MQ 2

**Sumber:** (Made Adi Paramartha & I Gede Juliana Eka, 2020)

#### **2.1.7 Sensor Api**

*Flame sensor* adalah sebuah perangkat elektronika dipergunakan mengenali wujud api dengan rentang frekuensi 760 nm hingga 1100 nm. *Transducer* dipakai dalam mengenali wujud api adalah *infrared*. Pada umumnya, system kerja piranti *flame sensor* terbilang mudah, yakni memakai metode kerja optik. Optik yang terkandung *infrared*, *ultraviolet*, atau tampak api, dapat mengenali suatu sumber api sebagai deteksi kebakaran. Pada saat adanya wujud reaksi api yang sering terjadi, maka dapat dilihat hasil pembakaran CO<sub>2</sub> dan hasil panas dari *infrared*. Tentunya sinar *ultraviolet* dalam sensor api. *Flame sensor* dikategorikan kedalam 4 jenis yakni *ultraviolet flame detector*, *IR flame detektor*, *multi spectrum IR flame detektor* (MSIR), dan *visual imaging detector* (Mulyono et al., 2021). Untuk tampak wujud *flame sensor* ditunjukkan pada gambar 2.5 dibawah ini.



**Gambar 2. 6** Sensor api

**Sumber:** (Mulyono et al., 2021)

### 2.1.8 Power Supply

Catu daya berfungsi menjadi penurun *voltase* dari PLN sebesar 220 volt AC *Alternating Current* diubah diturunkan atau dinaikan serta mengubah menjadi tegangan searah yang dapat digunakan oleh peralatan elektronik lainnya. Pada dasarnya tegangan diubah dengan induksi listrik pada lilitan *primer* kemudian berpindah secara induksi terhadap lilitan sekunder kemudian listrik pada lilitan sekunder diserahkan menggunakan komponen dioda. Secara umum *power supply* terbagi menjadi 2 golongan berdasarkan cara kerjanya yakni *step down* berfungsi sebagai penurun tegangan dan *step up* sebagai penaik tegangan (Evanly Nurlana & Murnomo, 2019). Untuk tampak fisik *power supply* dapat dilihat pada gambar 2.6 dibawah ini.



**Gambar 2. 7** Power supply

**Sumber:** (Evanly Nurlana & Murnomo, 2019)

### **2.1.9 NodeMCU V2**

NodeMCu V2 termasuk varian ESP8266 yang kedua menggunakan *firmware* berbasis lua. Varian yang banyak beredar dipasaran yaitu amica, DOIT dan lolin/weomos. NodeMCU V2 menggunakan *port* USB tipe C sebagai *port* untuk komunikasi maupun untuk pemrograman. Terdapat dua tombol yaitu *reset* untuk memulai ulang papan nodeMCU dan tombol *flash* untuk update *firmware*. Bahasa pemrograman menggunakan bahasa lua dan bahasa C sehingga dapat diprogram menggunakan aplikasi IDE dengan mengubah setelan port pada aplikasi (Ashari & Lidyawati, 2018). Untuk tampak fisik nodeMCU V2 dapat dilihat pada gambar 2.7 dibawah ini.



**Gambar 2. 8** NodeMCU V2

**Sumber:** (Ashari & Lidyawati, 2018)

#### **2.1.10 OLED LCD SH1106**

Oled LCD SH1106 merupakan layar mempunyai resolusi 128 x 64 pixel tipe SH1106 dengan ukuran layar 1,3 *inchi*. *Voltase* diantara 1,65 v dan 3,3 v dikolaborasikan bersama ESP 8266 dan nodeMCU karena memiliki tengangan kerja 3,3 volt. Layar OLED menggunakan *driver* SH1106 *Graphic Display* RAM (GDDRAM) 1 KB pola bit untuk dijalankan. Besar meemori 1 K tersusun kedalam delapan halaman (dimulai 0 sampai 7). Tiap halaman mempunyai 128 kolom, atau bagian (blok 0 sampai 127) pada tiap segmen menyimpan delapan bit data (dari 0 sampai 7) (Kusumah & Pradana, 2019). Untuk tampak fisik OLED LCD SH1106 apat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini.



**Gambar 2. 9** OLED LCD SH1106







**Sumber:** (Ashari & Lidyawati, 2018)

## **2.2 Tools/Software/Aplikasi/Sistem**

### **2.2.1 Arduino IDE 1.8.13**

Arduino IDE merupakan *interface* untuk menulis kode program pada *board* arduino dan menggunakan bahasa C++ pada naskah kode pemrograman. Pada *interface* aplikasi mempunyai layanan fungsi *include* digunakan untuk pemanggilan perpustakaan pada memori penyimpanan internal komputer sehingga tidak perlu menulis naskah program secara menyeluruh (Junaidi & Prabowo, 2018). Beberapa detail gambar *icon* pada aplikasi *interface* yaitu:

Tabel 2. 2 Penjelasan ikon pada aplikasi Arduino IDE

Gambar	Nama gambar	Penjelasan
	<i>Compile</i>	Untuk memeriksa penulisan naskah program secara menyeluruh dan mengkonversi menjadi bahasa <i>assembly</i> yang nantinya dipergunakan dalam pengisian program kedalam <i>board</i> arduino.
	<i>Upload</i>	Mengisi bahasa <i>assembly</i> yang sudah dikonversi kedalam <i>board</i> arduino.
	<i>New</i>	Membuat projek baru.
	<i>Open</i>	Membuka file dengan extensi <i>ino</i> pada penyimpanan <i>internal</i> komputer.
	<i>Save</i>	Menyimpan naskah program pada penyimpanan <i>internal</i> komputer.
	Serial monitor	Menampilkan sistem komunikasi pada monitor

Sumber: Data Penelitian (2023)

### 2.2.2 Thingspeak

Thingspeak merupakan platform IoT berbasis penyimpanan awan yang digunakan untuk menyimpan hasil dari pembacaan berupa sensor dan ditampilkan



berbentuk grafik. Adapun layanan yang diberikan yaitu *open API*, *real time data collection*, *data procesing*, *data visualizzazioni*, *device*, *status mesages* dan *plugin*. Komponen utama ThingSpeak yaitu saluran data, lokasi, status. Setiap saluran dapat disimpan data dan melihat alur data menggunakan MATLAB, beraksi melalui *tweet* dan *alert*. Ciri khas proses adalah pengumpulan, analisis dan monitoring data dan dapat berkolaborasi dengan aplikasi analisis lainnya seperti MATLAB (Ekayana, 2019). Untuk tampak dari aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.7.



**Gambar 2. 10** Aplikasi Thingspeak

**Sumber:** Data Peneliitian (2023)

### **2.2.3 Fritzing**

Fritzing adalah *interface* untuk merancang proyek elektronika dalam bentuk gambar. Terkandung didalamnya desain komponen elektronik yakni arduino, modul elektronik lainnya. Desain ditampilkan tidak hanya berbentuk visual dari perangkat keras tetapi juga ditampilkan desain skema dan jalur PCB (*printed circuit board*) dari rancangan tersebut. Fritzing mempunyai tiga jendela yang saling terkoneksi dengan

yang lainnya, jika membuat desain pada papan uji coba maka jendela pada desain skema dan *layout* PCB juga akan berubah (Nega et al., 2019). Untuk tampak dari aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.8.



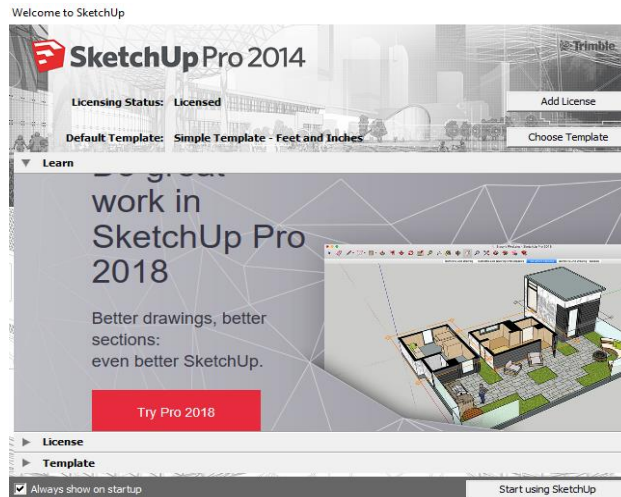
**Gambar 2. 11** Aplikasi fritzing

**Sumber:** Data Peneliitian (2023)

#### 2.2.4 SketchUp

SketchUp adalah *interface* merancang model secara umum aplikasi ini sering digunakan untuk desain bangunan, perancangan kendaraan dan lainnya yang berhubungan dengan tiga dimensi. Tampilan desain mencakup bagian *interior* permukaan, dan bantuan luar lainnya untuk penambahan kapasitas daya simpan tambahan. Banyak layanan menu yaitu konstruksi, desain dalam ruangan, lanskap, desain game. Aplikasi juga dapat digunakan untuk pembuatan berbagai atau pengunduhan 3D model dapat dicetak menggunakan mesin printer cetak 3D. Adapun keunggulan ialah tampilan antar muka yang gampang di dipakai, besar kapasitas aplikasi terbilang tidak besar mengkonsumsi jumlah memori penyimpanan tidak terlalu banyak, sistem *plugin* yang untuk mempermudah dalam membuat model dan

terdapat banyak perpustakaan model pada layanan *warehouse* (Dhermawan & Putro, 2021). Untuk tampak dari aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.9.



**Gambar 2. 12** Aplikasi SketchUp

**Sumber:** Data Peneliitian (2023)

## 2.3 Penelitian Terdahulu

**Tabel 2. 3** Penelitian terdahulu

No	Author	Judul	Kesimpulan
1	Yenni dan Ridwan	Prototipe sistem peringatan dini kebakaran menggunakan hybrid sensor api dan mq-2 berbasis iot” Nomor ISSN: 2503-068X Tahun: 2015	Penelitian yang dilakukan yaitu memberikan notifikasi secara dini agar korban jiwa dapat diminimalisir. Alat yang dirancang menggunakan sensor api dengan uji coba pembacaan sensor dengan api setinggi 1,5 meter dan jarak api sejauh 60 cm dan sensor MQ-2 dengan pengujian ADC 352 dan hasil teggangan sebesar 1,72 volt.
2	Dani Sasmoko dan Arie Mahendra	Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran berbasis iot dan pesan sms gateway menggunakan arduino. ISSN: 2252-4953 Tahun : 2017	Sistem kebakaran hutan secara dini yang dapat mengirimkan hasil pembacaan sensor secara jarak jauh menggunakan teknologi IoT dengan menggunakan modul SIM 900 sebagai alat notifikasi pada petugas pemadam kebakaran. Arduino sebagai alat untuk mengolah data yang dihasilkan sensor kemudian dikirim dengan waktu kisaran kurang lebih 5 menit.
3	Wibowo dan Broto	Sistem alarm dan monitoring kebakaran rumah berbasis iis nodemcu dengan komunikasi” nomor ISSN: 2302-3295 Tahun: 2017	Penelitian yaitu merancang alat untuk memantau kebakaran jarak jauh dengan <i>interface android</i> . Sensor DHT 11 digunakan untuk mendeteksi suhu dan bekerja pada diatas 35 derajat celcius maka arduino selaku alat untuk mengolah data dari sensor akan mengirimkan notifikasi pada <i>android</i> . Suhu diatas 45 derajat celcius maka perangkat <i>relay</i> mengaktifkan <i>pump</i> air untuk pemadaman api.

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

**Tabel 2.3** Tabel lanjutan

4	Firmawati	Analisis performansi sensor pada alat pemadam kebakaran berbasis iinternet of things, ISSN: 2580-2259 Tahun: 2019	Teknologi <i>internet of things</i> digunakan untuk mendeteksi potensi kebakaran. Alat yang dirancang berupa penggabungan beberapa sensor yaitu sensor cahaya dan MQ-2. Sensitif maksimal yang didapat dari penggabungan kedua sensor adalah 9 ms dan lama waktu tunda sebesar 1257,4 ms.
5	Kusnandar, Ni Ketut Hariyawati Dharmi dan Dwi Ajeng Pratika	Rancang Bangun Prototip Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Konsep Internet of Things, ISSN: 1234-1234 Tahun: 2019	Prototipe deteksi kebakaran dirancang menggunakan <i>flame sensor</i> , MQ2, dan DHT11. <i>Flame sensor</i> terhubung pin D11 terhubung Arduino mega 2560. Hasil pembacaan tiap sensor ditransfer menggunakan koneksi ESP8266 kemudian diterima ponsel pintar <i>android</i> . Desain sistem, olahan data dan tukar data melalui sistem <i>internet of things</i> yakni Blynk. Hasil pengujian menampilkan puerwarupa sistem deteksi kebakaran yang dibangun dapat mengenali bahaya kebakaran melalui informasi dari sensor gas, sensor api serta <i>buzzer</i> aktif sebagai pertanda kebakaran.

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

Tabel 2.3 Tabel lanjutan

6	Sofyan, Andani Achmad dan Syafruddin Syarif	Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran pada ruangan menggunakan mikrokontroller arduino berbasis <i>internet of things</i> . Tahun: 2019	Rancangan penelitian terdiri atas sensor MQ 2, <i>falame sensor</i> , DHT 21, arduino <i>buzer</i> , esp8266 dan router <i>simcard</i> , <i>interface</i> android sebagai <i>interface</i> untuk memonitor informasi. Hasil uji menampilkan rancangan sistem deteksi kebakaran pada suatu ruangan dapat beroperasi. Ketika alat deteksi asap memiliki nilai data pada sensor 300 ppm maka akan menunjukkan notif terkontaminasi kebakaran ponsel pintar android, jika sistem ini terdapat menemukan pendeteksian api dengan ukur sensor 40 nm, maka <i>buzzer</i> atau alarm akan hidup dan sewaktu sistem deteksi suhu ruangan dengan ukuran 50 °C akan menampilkan notif <i>warning</i> diaplikasi android.
7	Haris Isyanto, Deni Almada dan Helmy Fahmiansyah	Deteksi dini kebakaran melalui panggilan telepon dan <i>share location</i> , ISSN: 2541-089X Tahun: 2020	Notifikasi melalui panggilan telepon menggunakan modul SIM 800L, pemberian lokasi kebakaran menggunakan modul GPS dan pemberitahuan pada <i>smartphone</i> untuk memberikan peringatan secara dini. Sensor yang digunakan adalah sensor api dengan nilai pengujian sebesar 90%, sensor asap dengan nilai pengujian sebesar 91%, sensor suhu dengan nilai pengujian sebesar 100% dan pengujian panggilan telepon sebesar 90%.

Sumber: Data Penelitian (2023)

**Tabel 2.3** Tabel lanjutan

8	Made Adi Paramartha Putra dan I Gede Juliana Eka Putra	Analisis Performansi Sensor Pada Alat Pemadam Kebakaran Berbasis Internet of Things. ISSN: 2580-2259 Tahun: 2020	Pada penelitian dibuat peningkatan berupa prototip sistem yang dapat menjalankan pendeteksian dan otomatis menjalankan pemadaman jika mendekteksi sumber api. Penelitian ini dinyatakan tingkat respon sensitivitas pada rancangan pemadam kebakaran mendasar IoT lebih optimal jika dilaksanakan dengan menjalankan penggabungan berapa sensor, yaitu sensor MQ-2 dan LDR. Tingkat optimal sensitif alat pendeteksi dengan penggabungan sensor yaitu 9ms dan nilai jeda kirim data sebesar 1257,4ms.
9	Alridho Rizky Abrar, Herman Mariadi Kaharmen dan Iman Nur Hakim	Prototype Alat Pendeteksian Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Aktifasi Flame Sensor Menggunakan Arduino ISSN: 2721-7248 Tahun: 2020	Uji sensitive respon sensor api dibuat dengan tujuan mengetahui fungsi kinerja sensor, pengujian 5 kali percobaan dengan lokasi ukur yang beda dengan pengukuran jarak diantara 25 cm, semakin besar ukuran api yang diuji maka sensitifitas akan naik juga. Respon sensor melakukan deteksi asap dengan ukuran jarak paling jauh kepada sumber asap pada penelitian yaitu sebesar 25 cm besarnya waktu yang diperlukana 10,2 detik, menunjukkan posisi sensor pada ukuran jarak 25 cm terhadap sumber api masih terbilang aman. Semakin besar dan tebalnya asap yang dihasilkan oleh objek pada pengujian maka jarak deteksi sensor MQ 2 akan semakin jauh, dapat diartikan prototipe beroperasi sesuai dengan program yang telah dirancang.

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

**Tabel 2.3** Tabel lanjutan

10	M.Hafiz dan Oriza Candra	Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroller dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT. ISSN: 2302-3309 Tahun: 2021	Sistem dilakukan dengan memakai NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kontrol, sensor api sebagai pendeteksi adanya kebakaran, aplikasi telegram sebagai pengirim pesan terdeteksi kebakaran dan perangkat GPS NEO 6 sebagai pelacak lokasi terjadinya kebakaran. Rancangan penelitian menghubungkan sensor api dengan pin input pada NodeMCU ESP8266. <i>Output</i> dari sistem tersebut berbentuk pesan informasi api yang dikirim ke nomor pemilik sistem. Maka akan muncul pesan teks seperti Sensor satu mendeteksi <i>High fire</i> segera hubungi pemadam kebakaran dengan nomor panggilan telepon 113 atau 1131. Dan Pesan ini akan diterima jika terdeteksi adanya kebakaran besar didalam kendaraan. Aplikasi map langsung menampilkan peta posisi kebakaran sesuai titik posisi kebakaran di pesan teks. Pengujian pada sensor api yang digunakan dapat mendeteksi kebakaran dengan jarak kurang lebih 3 m. NodeMCU ESP8266 mengirimkan perintah pesan api ke Aplikasi Telegram dan pesan teks dapat diterima oleh pemilik dalam waktu dibawah 30 detik, dengan ukuran kesalahan yang terjadi pada Modul GPS NEO-6 sebesar 0,0047% sebagai pembaca koordinat lokasi.
----	--------------------------	---	---

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

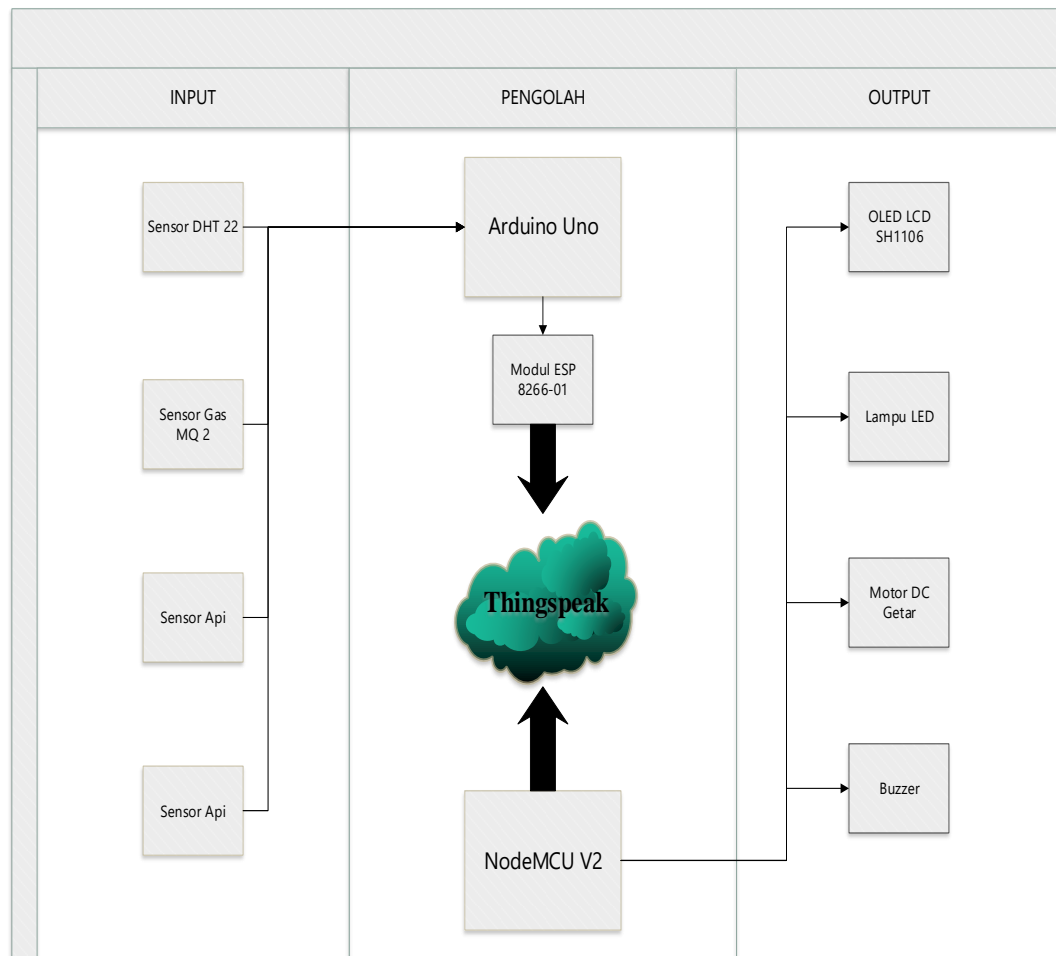


Berdasarkan uraian diatas maka perlu dirancang suatu perangkat yang dapat bekerja lebih efisien lagi dalam notifikasi pada orang tertentu. Pada umumnya orang normal akan mudah dengan adanya alat pendeteksi kebakaran seperti uraian diatas, tetapi akan kesulitan pada orang yang mengalami cacat fisik khususnya tunarungu atau cacat fisik pendengaran. Perancangan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk proses pengiriman data yang lebih cepat. Adapun tiga komponen utama dari penelitian ini yaitu pengirim, penyimpan dan pembaca. Proses pengiriman dilakukan pada pembacaan sensor api, DHT 22 dan MQ-2 sebagai pendeteksi kemudian data sensor akan diolah arduino dan nantinya dikirim ke thingspeak dengan lima *channel* berdasarkan jenis pendekteksian yaitu suhu, kelembapan, asap, api 1 dan api 2. Proses penyimpanan dilakukan setelah arduino mengirim data dan akan disimpan pada thingspeak dan ditampilkan dalam bentuk grafik dengan lima saluran *channel*. Proses pembacaan dilakukan oleh gelang sebagai alat notifikasi pada pengguna, gelang yang terhubung melalui internet kemudian melakukan pembacaan pada saluran thingspeak, memberikan notifikasi jika sensor mendeteksi adanya potensi kebakaran.

#### **2.4 Kerangka Berpikir**

Alur kerja diawali pembacaan pada sensor yaitu pembacaan kelembapan udara dan suhu menggunakan sensor DHT 22, pembacaan kandungan gas pada udara untuk mendeteksi asap menggunakan sensor MQ 2, pembacaan infra

merah untuk mendeteksi api menggunakan dua sensor api. Semua data dari sensor tersebut melakukan pengolahan data menggunakan lima saluran berdasarkan banyaknya data bacaan sensor dan dikirimkan menggunakan jaringan internet memanfaatkan ESP-01. Thingspeak simpan data berlandaskan banyak data yang ditampung serta menampilkan hasil dalam bentuk grafik. NodeMCU menjalankan baca saluran thingspeak disetiap wadah, data dioperasikan kemudian dilakukan perubahan dalam pengontrolan gelang, notif untuk menampilkan notif status tiap sensor pada OLED LCD SH1106, Mengontrol lampu LED, motor getar dan *buzzer* sebagai tanda peringatan jika sensor mendeteksi. Proses kerja dapat dilihat pada gambar 2.16 dibawah ini.



**Gambar 2. 13** Kerangka berpikir dari alat deteksi kebakaran

**Sumber:** Data Peneliitian (2023)

### BAB III

#### METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

#### 3.1 Metode Penelitian

##### 3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan beralamat Perumahan Muka Kuning Paradise kota Batam. Tempat penelitian ini merupakan tempat tinggal peneliti rumah peneliti dengan maksud supaya penelitian dapat mudah dilakukan. Penelitian ini mengabdikan waktu mulai maret 2023 sampai agustus 2023. Tabel dibawah menunjukkan agenda penelitian.

**Tabel 3. 1** Agenda aktivitas penelitian

Agenda	Agenda pelaksanaan																											
	Mar 2023				Apr 2023				Mei 2023				Jun 2023				Jul 2023				Agu 2023							
	Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu				Minggu							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Studi pendahuluan	■	■																										
Studi literatur			■	■																								
Perencanaan					■	■	■	■																				
Perancangan alat									■	■	■	■	■	■	■	■												
Uji coba dan analisis alat																	■	■	■	■								

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

### **2.1.2 Tahap Penelitian atau Langkah Penelitian**

Langkah penelitian yang dilakukan dalam membuat alat pendeteksi ke ini yakni:

1. Studi Pendahuluan

Mencari informasi terkait yang diperlukan dalam penelitian mempelajari topik penelitian secara mendalam.

2. Studi literatur

Mengutip beragam sumber informasi seperti informasi yang terdapat pada surat kabar, internet, jurnal dan beberapa sumber lainnya yang mempunyai kaitan dengan topik penelitian.

3. Persiapan

Menyediakan alat dan bahan yang akan diperlukan pada penelitian seperti membekali peralatan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung kegiatan penelitian.

4. Perancangan alat

Pada langkah perancangan yaitu membuat desain awal alat yang akan dibuat supaya memudahkan langkah langkah dalam pembuatan alat yang menjadi bahan penelitian. Tahapan perancangan alat terdapat dua jenis yakni:

- a. Perancangan perangkat keras yaitu membuat suatu sketsa gambaran untuk membuat objek penelitian berbentuk fisik terdiri dari bagian mekanik dan elektronik.

- b. Perancangan perangkat lunak yaitu mencipta suatu skema gambar penghubungan rangkaian elektronik yang menghasilkan sistem untuk pengoperasian perangkat.

5. Uji coba dan analisis alat

Tahap proses ini bertujuan untuk memastikan hasil kinerja mengukur tingkat keberhasilan dari suatu alat dapat bekerja sesuai dengan rancangan yang dibuat.

Adapun uji coba yang dilakukan yaitu:

- a. Sensor DHT 22 dalam pembacaan kelembapan udara dan suhu pada suatu ruangan dengan mendekatkan sensor pada objek api dan asap.
- b. Sensor MQ 2 dalam pembacaan kadar gas pada udara dengan mendekatkan sensor pada objek asap.
- c. Sensor api dalam pendeteksian api pada suatu ruangan dengan mendekatkan sensor pada objek api.
- d. Uji coba kecepatan proses kerja alat dalam satu waktu dimulai dari pembacaan sensor hingga pemberian notifikasi pada gelang.

### **3.1.3 Peralatan yang digunakan**

Alat yang dipakai pada kegiatan perancangan alat yaitu:

## 1. Perangkat keras

**Tabel 3. 2** *Hardware* yang dipakai

No	Nama	jumlah
1	Arduino uno	1
2	Sensor DHT-22	1
3	Sensor MQ-2	1
4	Sensor Api	2
5	Modul ESP 8266-01	1
6	NodeMCU V2	1
7	Lampu LED	1
8	Motor DC getar	1
9	LCD OLED SH1106	1
10	Baterai 3,7 volt 500 mA	1
11	Adaptor 9v 1 A	1
12	<i>Buzzer</i>	1
13	Kabel	-

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

## 2. Perangkat lunak

**Tabel 3. 3** Perangkat lunak dipakai

No	Nama <i>software</i>
1	Arduino IDE 1.9.8
2	Google Sketch UP
3	Thingspeak
4	Frizting
5	Microsoft office 2010
6	Microsoft visio 2010

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

### 3. Alat tambahan

**Tabel 3. 4** Alat tambahan dipakai

No	Nama alat	Jumlah
1	Laptop acer	1
2	Obeng	1
3	Tang	1
4	Gergaji	1
5	Pengaris	1

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

## 3.2 Perancangan Alat

### 3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Desain hardware mencakup bagian dari rangkaian mekanik dan elektrik yang terintegrasi dalam dalam satu kesatuan untuk melakukan aktivitas pengontrolan alat berdasarkan konsep yang telah dibuat.

#### 1. Perancangan mekanik

Perancangan teknis mendefinisikan bentuk wujud desain pendeteksi kebakaran terdapat didalamnya rancangan pengiriman berbentuk sensor diposisikan kedalam bagunan dan penerimaan berbentuk gelang sebagai pemberian notif.

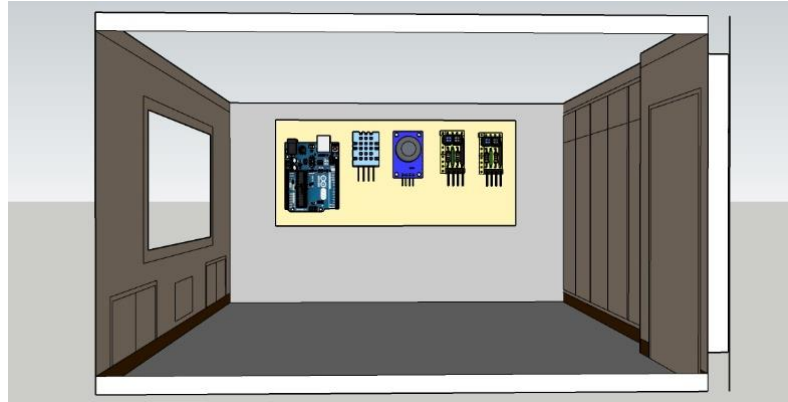
##### a. Desain arsitektur alat

Pada desain alat pendeteksi kebakaran terbagi menjadi dua bagian yakni desain arsitektur rangkaian pengirim dan desain arsitektur rangkaian penerima dalam bentuk gelang.

##### i. Desaiin arsitektur rangkaian kirim



Arsitektur rangkaian kirim dibuat berupa suatu ruang purwarupa yang dilengkapi beberapa sensor yakni sensor DHT-22, MQ,2, *flame sensor* seperti ditampakan pada gambar 3.1 berikut.

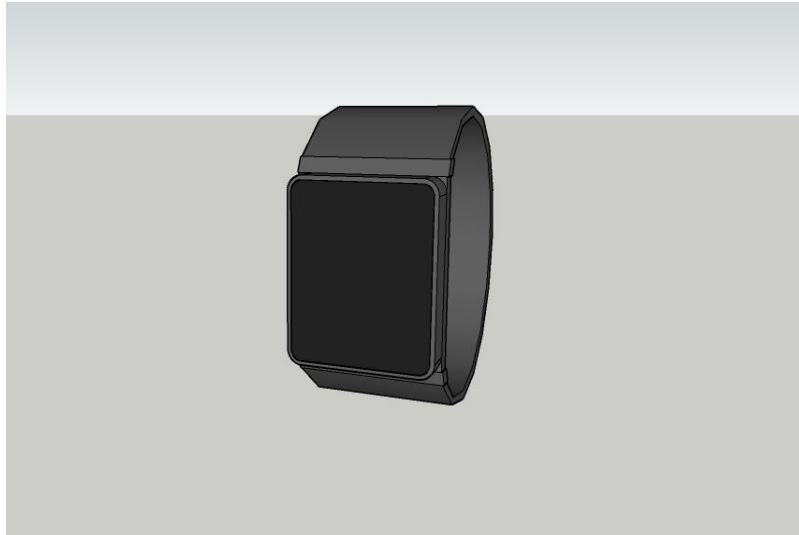


**Gambar 3. 1** Desain arsitektur rangkaian kirim

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

ii. Desain arsitektur rangkaian terima

Arsitektur perangkat terima dibangun berupa gelang dioperasikan pengguna menjadi peralatan dipakai pemberian pemberitahuan seperti ditampakan pada gambar 3.2 berikut.



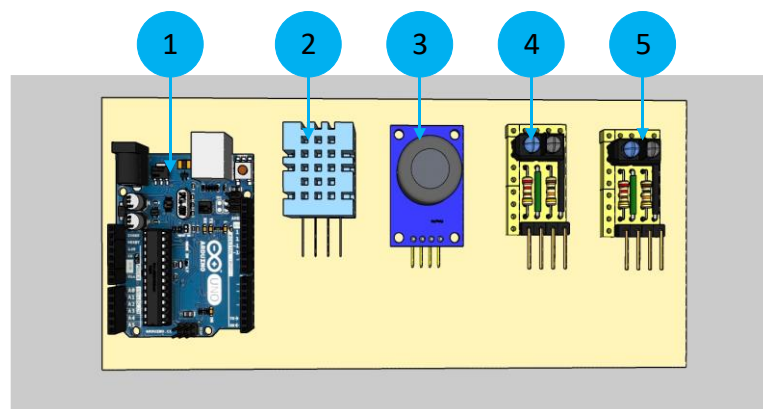
**Gambar 3. 2** Desain arsitektur rangkaian terima

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

b. Desain arsitektur komponen

Desain arsitektur komponen alat pendeteksi kebakaran terdiri dari desain arsitektur komponen pengirim dan penerima.

i. Desain arsitektur komponen pengirim



**Gambar 3. 3** Desain peletakan komponen pengirim

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

Penjelasan dari peletakan komponen rangkaian pengirim yaitu:

1. Arduino uno

Arduino uno digunakan untuk olah data hasil pembacaan sensor dan mengirim data kethingspeak.

2. Sensor DHT-22

Sensor DHT-22 digunakan untuk mengukur kelembapan dan suhu udara didalam ruangan.

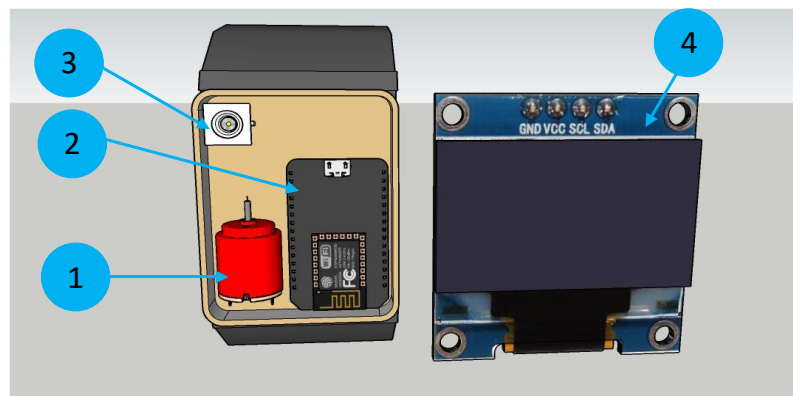
3. MQ-2

Sensor MQ-2 digunakan untuk mengukur kadar gas dalam udara untuk mendeteksi asap.

4. Sensor *flame*

Sensor *flame* digunakan untuk mendeteksi api didalam ruangan.

ii. Desain arsitektur komponen penerima



**Gambar 3. 4** Desain peletakan komponen terima

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

Penjelasan dari peletakan komponen pengirim yaitu:

1. Motor DC getar

Motor DC getar digunakan untuk memberikan notifikasi dalam bentuk getaran.

2. NodeMCU V2

NodeMCU V2 digunakan untuk membaca data dari thingspeak serta mengontrol OLED LCD SH1106, motor DC getar dan lampu LED.

3. Lampu LED

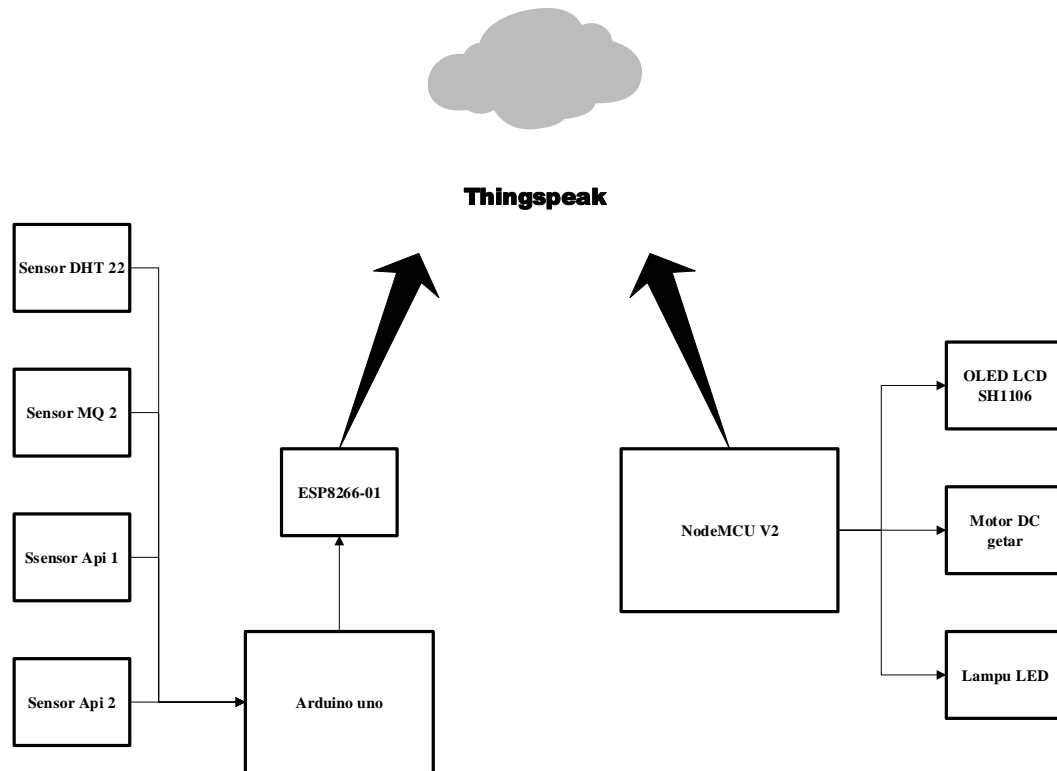
Lampu LED digunakan untuk memberikan notifikasi dalam bentuk sinar cahaya.

4. OLED LCD SH1106

OLED LCD SH1106 digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan NodeMCU V2.

2. Perancangan elektrik

Desain alat rancangan elektrik didesain berupa diagram blok untuk memudahkan proses perancangan. Diagram blok alat pendeteksi kebakaran diawali pembacaan setiap sensor kemudian hasil pembacaan sensor diolah menggunakan Arduino uno menjadi data dan dikirimkan ke thingspeak melalui jaringan internet menggunakan ESP 8266 01. Proses pembacaan data pada thingspeak dilakukan oleh nodeMCU V2 pada gelang notifikasi kemudian menampilkan hasil pembacaan pada OLED LCD SH1106 serta mengaktifkan motor DC getar dan lampu LED berdasarkan kondisi pembacaan data tertentu ditampilkan pada gambar 3.5 dibawah ini.

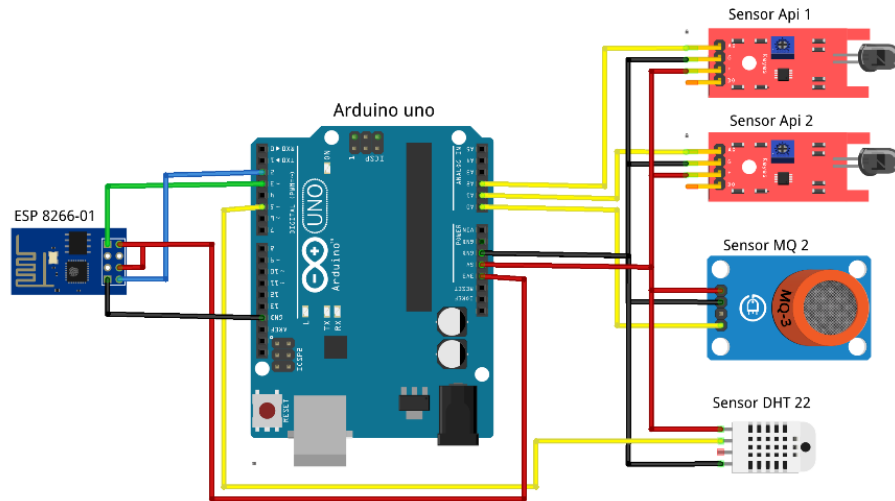


**Gambar 3. 5** Diagram blok alat pendeteksi kebakaran

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

a. Rangkaian elektrik pengirim

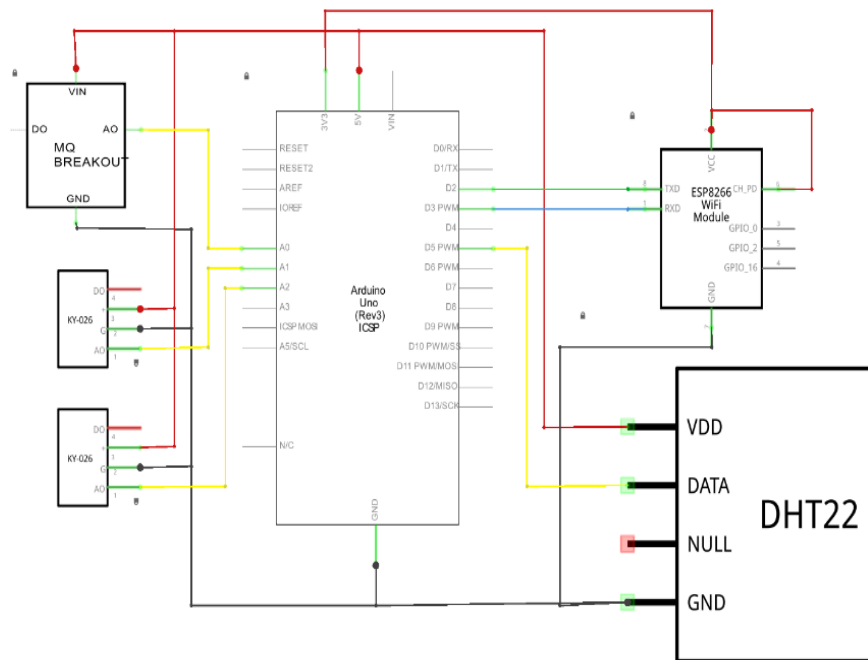
Rangkaian elektrik menggunakan beberapa sensor menjadi inputan terkoneksi melalui arduino yaitu DHT-22 terkoneksi melalui pin Digital 5, MQ 2 terkoneksi melalui pin *analog* 0, Sensor *flame* terkoneksi pada pin *analog* 1 dan *analog* 2 dan juga ESP 8266-01 menjadi keluaran terkoneksi pada pin *digital* 2 dan *digital* 3 seperti dilihatkan pada gambar 3.6 dibawah ini.



**Gambar 3. 6** Koneksi rangkaian kirim

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

b. Skema elektrik pengirim



**Gambar 3. 7** Skema rangkaian pengirim

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

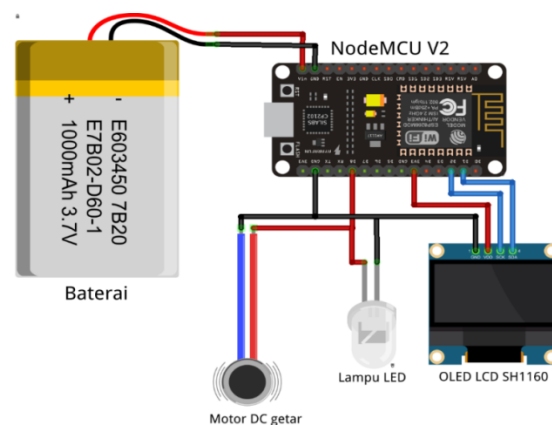
**Tabel 3. 5** Koneksi pin rangkaian kirim arduino tipe uno

Nama komponen	Type	Koneksi pin pada arduino
Sensor DHT 22	Input	D5, 5V, GND
Sensor MQ 2	Input	A0, 5V, GND
Sensor api 1	Input	A1, 5V, GND
Sensor api 2	Input	A2, 5V, GND
ESP 8266 01	Output	D2, D3, 3,3V, GND

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

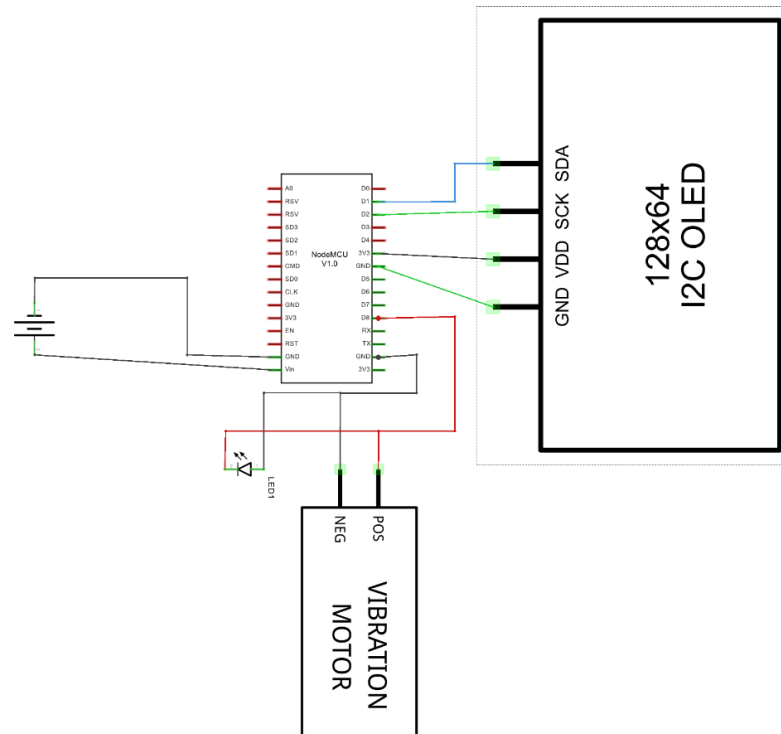
c. Rangkaian elektrik penerima

NodeMCU V2 berfungsi menjadi bagian utama melakukan pembacaan data di thingspeak dan pengolahan data. Baterai sebagai sumber *power* terkoneksi pada pin *vcc* dan *ground*. LCD OLED SH11106 pin data serial dan jalur *clock* sinkronisasi terkoneksi melalui pin *analog* 1 dan *analog* 2 dipakai pemonampilan hasil bacaan data. Lampu *Light Emitinf Diode* serta motor getar terkoneksi pada pin digital 8 dipakai sebagai pemberian notifikasi dalam bentuk getaran dan kedipan cahaya seperti dilihatkan pada gambar 3.8 dibawah ini.

**Gambar 3. 8** Koneksi rangkaian penerima

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

## d. Skema elektrik penerima



**Gambar 3. 9** Koneksi rangkaian penerima

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

**Tabel 3. 6** Koneksi pin rangkaian pengirim pada NodeMCU V2

Nama komponen	Tipe	Koneksi pin pada nodeMCU V2
OLED LCD SH1106	Output	D1, D2, 5V, GND
Motor DC getar	Output	D8, GND
Lampu LED	Output	D8, GND
Baterai 3,7 volt	Output	VCC, GND

**Sumber:** Data Penelitian (2023)

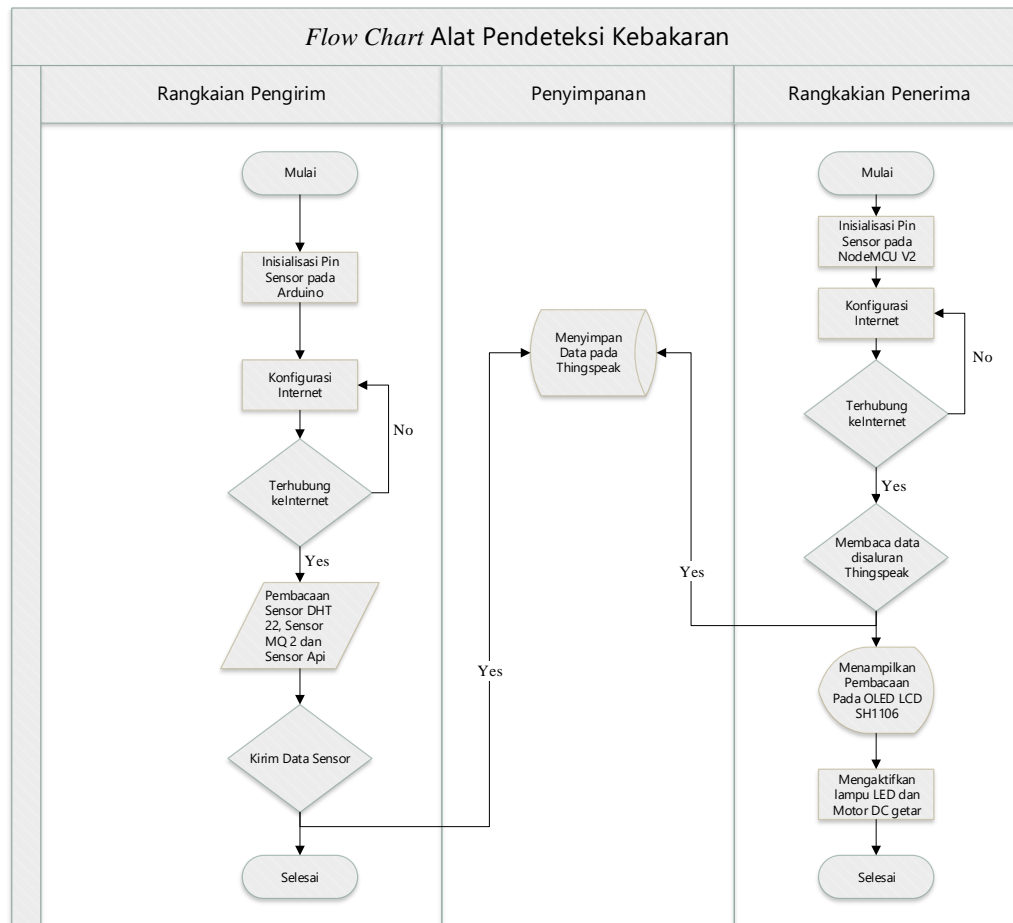


### 3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Desain perangkat lunak bertujuan mempersentasikan kinerja setiap proses aktivitas kerja suatu sistem.

1. Diagram alir aktivitas kerja alat pendeteksi kebakaran

Proses kerja terdiri dari tiga bagian yaitu rangkaian pengirim, penyimpanan dan rangkaian penerima. Aktivitas proses diawali rangkaian pengirim terhubung pada jaringan internet kemudian pembacaan sensor dan dikirimkan kethingspeak melalui jaringan internet. Bagian penyimpanan menerima data yang dikirimkan oleh rangkaian pengirim dan menyimpan pada setiap saluran thingspeak. Bagian rangkaian penerima melakukan proses penghubungan jaringan internet kemudian membaca data sensor disemua saluran thingspeak dan mengolah untuk menampilkan informasi pada OLED LCD SH1106 dan mengaktifkan motor Dc getar dan lampu LED berdasarkan kondisi pembacaan tertentu, seperti ditampakan pada gambar 3.10.



**Gambar 3. 10** Diagram alir aktivitas sistem pendeteksi kebakaran

**Sumber:** Data Penelitian (2023)