

**PROTOTYPE PINTU OTOMATIS DAN SISTEM ALARM
KEBAKARAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2024

***PROTOTYPE PINTU OTOMATIS DAN SISTEM ALARM
KEBAKARAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS****

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelengkapan gelar kesarjanaan pada
Program Studi Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan Strata 1**



DISUSUN OLEH:

NAMA : DONNY ADAMS

NIM : 2018100082

TEKNIK INFORMATIKA

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

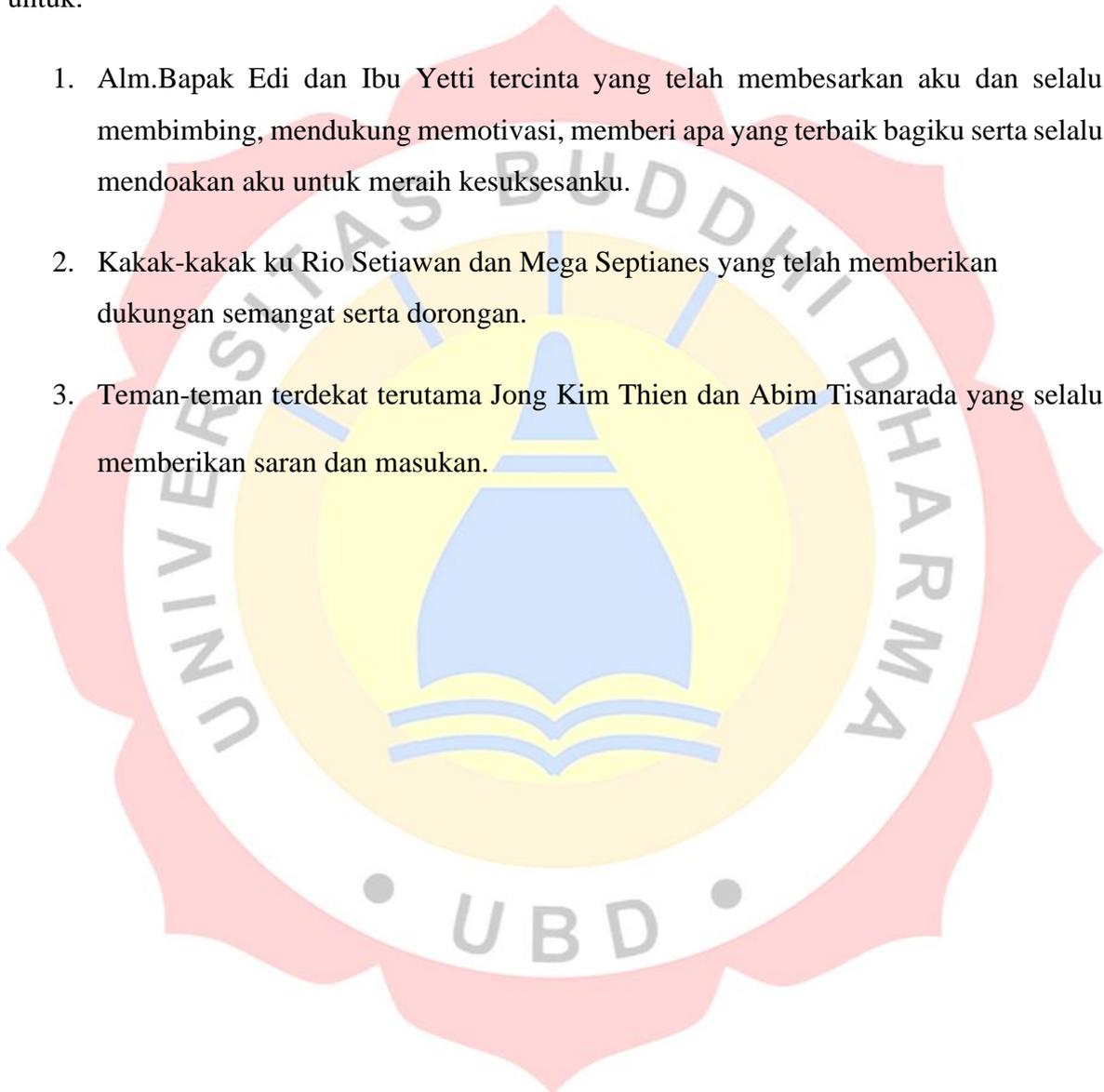
2024

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Untuk mendukung ibu dan ayah, menghargai pasangan dan anak-anak, serta terlibat dalam pekerjaan yang damai — ini adalah berkah terbesar” Buddha (Mangala Sutta).

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Alm.Bapak Edi dan Ibu Yetti tercinta yang telah membesarkan aku dan selalu membimbing, mendukung memotivasi, memberi apa yang terbaik bagiku serta selalu mendoakan aku untuk meraih kesuksesanku.
2. Kakak-kakak ku Rio Setiawan dan Mega Septianes yang telah memberikan dukungan semangat serta dorongan.
3. Teman-teman terdekat terutama Jong Kim Thien dan Abim Tisanarada yang selalu memberikan saran dan masukan.



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

NIM : 20181000082
Nama : Donny Adams
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : *Network Specialist*

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Diploma/Sarjana) atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti buku, artikel, jurnal, data sekunder, pengolahan data, dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan dan apabila dikemudian hari atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena skripsi ini serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 19 Februari 2024

Penulis,



Donny Adams

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

NIM : 20181000082
Nama : Donny Adams
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : *Network Specialist*

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma, Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “*Prototype Pintu Otomatis dan Sistem Alarm Kebakaran Berbasis Internet of Things*”, beserta alat yang diperlukan (apabila ada).

Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini pihak Universitas Buddhi Dharma berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Buddhi Dharma, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 19 Februari 2024

Penulis,



Donny Adams

20181000082

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

***PROTOTYPE PINTU OTOMATIS DAN SISTEM ALARM KEBAKARAN
BERBASIS INTERNET OF THINGS***

Dibuat Oleh:

NIM : 20181000082

Nama : DONNY ADAMS

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan *Network Specialist*

Tahun Akademik 2022/2023

Tangerang, 19 Februari 2024

Disahkan oleh,

Pembimbing,

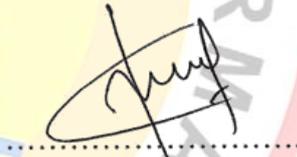

Yo Ceng Giap, M.Kom., CPS

NIDN.0412078003

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Donny Adams
NIM : 20181000082
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : *PROTOTYPE PINTU OTOMATIS DAN SISTEM ALARM
KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS*

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari Senin, 19 Februari 2024

	Nama penguji :	Tanda Tangan :
Ketua Sidang	: Edy, ST., M.Kom NIDN.0328128201	
Penguji I	: Susanto Hariyanto, M.Kom NIDN.0428128601	
Penguji II	: Yo Ceng Giap, M.Kom., CPS NIDN.0412078003	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M.

NIDN.0304056901

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

***PROTOTYPE PINTU OTOMATIS DAN SISTEM ALARM KEBAKARAN
BERBASIS INTERNET OF THINGS***

Dibuat Oleh:

NIM : 20181000082
Nama : Donny Adams

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian
Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan *Network Specialist*

Tahun Akademik 2022/2023

Tangerang, 19 Februari 2024

Disahkan oleh,

Dekan,

Ketua Program Studi,



Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M.

NIDN.0304056901



Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom.

NIDN.0412058102

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun kerja praktek ini dengan judul **“Prototype Pintu Otomatis dan Sistem Alarm Kebakaran Berbasis *Internet of Things*”**. Tujuan utama dari pembuatan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat kelengkapan dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan dorongan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Limajatini, S.E., M.M., B.K.P. sebagai Rektor Universitas Buddhi Dharma
2. Bapak Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M. sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Rudy Arijanto, S.Kom., M.Kom. sebagai Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
4. Bapak Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom. sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika
5. Bapak Yo Ceng Giap, M.Kom., CPS sebagai pembimbing yang telah membantu dan memberikan dukungan serta harapan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril dan materiil
7. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan semangat.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Informatika. Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa mendatang.

Tangerang, 19 Februari 2024

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pengembangan *prototype* pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan pemanfaatan sensor IR untuk mendeteksi orang, motor servo untuk mengotomatisasi pembukaan pintu, *flame detector* untuk deteksi keberadaan api, sensor MQ-2 untuk deteksi asap, dan Telegram sebagai media notifikasi. Pengintegrasian teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan otomatisasi dalam lingkungan rumah atau kantor. Sensor IR digunakan untuk mendeteksi orang yang mendekati pintu, sementara motor servo memberikan solusi otomatisasi pintu. Flame detector dan MQ-2 digunakan untuk mendeteksi potensi kebakaran dengan memberikan peringatan secara dini. Sistem ini berkomunikasi melalui aplikasi Telegram untuk memberikan notifikasi kepada pengguna. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sensor IR dapat mendeteksi keberadaan orang hingga jarak 5cm untuk mengaktifkan *micro servo* yang membuka pintu. *Flame detector* efektif mendeteksi api hingga jarak 30cm, sedangkan sensor MQ-2 mendeteksi asap hingga jarak 20cm, keduanya menghasilkan sinyal *output* untuk mengaktifkan *micro servo*, LED dan *buzzer* untuk alarm kebakaran, serta mengirim notifikasi melalui Telegram kepada pemilik bangunan. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat menciptakan sistem yang efektif, efisien, dan dapat diandalkan untuk meningkatkan keamanan dan respons terhadap kondisi darurat.

Kata Kunci: Sensor IR, Servo motor, Sensor MQ-2, Pintu Otomatis, Deteksi Kebakaran.

ABSTRACT

This research discusses the development of a prototype of an automatic door and fire alarm system based on the Internet of Things (IoT) utilizing IR sensors to detect people, servo motors to automate door opening, flame detector for fire detection, MQ-2 sensors for smoke detection, and Telegram as a notification medium. The integration of these technologies aims to enhance security and automation in home or office environments. IR sensors are used to detect individuals approaching the door, while servo motors provide an automated door solution. Flame detector and MQ-2 are employed to detect potential fires by providing early warnings. This system communicates through the Telegram application to send notifications to users. The tests conducted show that the IR sensor can detect the presence of a person up to a distance of 5cm to activate the micro servo that opens the door. The flame detector effectively detects fire up to a distance of 30cm, while the MQ-2 sensor detects smoke up to a distance of 20cm, both producing an output signal to activate the micro servo, LED, and buzzer for the fire alarm, as well as sending notifications through Telegram to the building owner. With this approach, it is expected to create an effective, efficient, and reliable system to improve security and response to emergency conditions.

Keywords: IR Sensor, Servo Motor, MQ-2 Sensor, Automatic Door, Fire Detection.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL LUAR SKRIPSI

LEMBAR JUDUL DALAM SKRIPSI

LEMBAR PERSEMBAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KATA PENGANTAR viii

ABSTRAK ix

ABSTRACT x

DAFTAR ISI xi

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR TABEL xvii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.1.1 Pintu Otomatis 2

1.1.2 Sistem Alarm Kebakaran 2

1.2 Identifikasi Masalah 4

1.3 Rumusan Masalah 4

1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan 4

1.4.1 Tujuan 4

1.4.2	Manfaat.....	5
1.5	Ruang Lingkup	5
1.6	Metodologi Penelitian.....	6
1.6.1	Metode Penelitian	6
1.6.2	Teknik Pengumpulan data	6
1.7	Sistematika Penulisan	6
BAB II	LANDASAN TEORI.....	8
2.1	Teori Umum.....	8
2.1.1	Internet.....	8
2.1.2	Data.....	10
2.1.3	Sistem	11
2.1.4	Aplikasi.....	11
2.1.5	Informasi.....	11
2.2	Teori Khusus	14
2.2.1	Metode <i>Research and Development</i>	14
2.2.2	Internet Of Things	16
2.2.3	NodeMCU	17
2.2.4	Modul ESP8266.....	21
2.2.5	NodeMCU V3 ESP8266.....	24
2.2.6	Sensor IR (<i>Infra Red</i>)	26
2.2.7	<i>Flame detector</i>	26
2.2.8	Sensor MQ-2	29
2.2.9	<i>Micro Servo SG90</i>	31
2.2.10	Telegram.....	32
2.3	Teori Perancangan	33
2.3.1	Teori Aplikasi	33

2.3.2	Teori <i>Flowchart</i>	38
2.3.3	Teori Alat.....	40
2.4	Tinjauan Jurnal	43
2.4.1	Penelitian Abdha Falky Rabb, Rahmat Hidayat.....	43
2.4.2	Penelitian Dian Indriani, Muhammad Subhan, Eka Rahmawati.....	46
2.4.3	Penelitian Siswanto, Thoha Nurhadian H, Muhamad Junaedi	49
2.4.4	Rangkuman Model Penelitian	54
2.5	Kerangka Pemikiran	58
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		59
3.1	Analisa Kebutuhan.....	59
3.1.1	Kebutuhan Perangkat Keras	59
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Lunak	59
3.2	Perancangan Sistem	60
3.2.1	Diagram Blok Sistem	60
3.2.2	Prinsip Kerja Sistem.....	61
3.2.3	<i>Flowchart</i> Mikrokontroler.....	62
3.2.4	Perancangan Mikrokontroler	63
3.2.5	Perancangan Sensor IR.....	64
3.2.6	Perancangan <i>Flame Detector</i>	65
3.2.7	Perancangan Sensor MQ-2	66
3.2.8	Perancangan <i>Micro Servo</i>	66
3.2.9	Perancangan LED.....	67
3.2.10	Perancangan <i>Buzzer</i>	67
3.3	Perancangan BOT Telegram.....	68
3.3.1	Mengetahui ID Telegram.....	68
3.3.2	Konfigurasi BOT Telegram.....	69

BAB IV	PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI.....	71
4.1	Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	71
4.1.1	Spesifikasi <i>Hardware</i>	71
4.1.2	Spesifikasi <i>Software</i>	71
4.2	Pengujian Sistem.....	72
4.2.1	Pengujian Sensor IR	74
4.2.2	Pengujian <i>Flame Detector</i>	76
4.2.3	Pengujian Sensor MQ-2	78
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN KARTU BIMBINGAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rancangan Penelitian.....	16
Gambar 2.2 NodeMCU 0.9	17
Gambar 2.3 Pin <i>Layout</i> NodeMCU 0.9	18
Gambar 2.4 NodeMCU 1.0	19
Gambar 2.5 Pin <i>Layout</i> NodeMCU 1.0.....	19
Gambar 2.6 NodeMCU V3.....	20
Gambar 2.7 Pin <i>Layout</i> NodeMCU V3	20
Gambar 2.8 Seri Modul ESP8266	22
Gambar 2.9 Wemos	23
Gambar 2.10 NodeMCU V3 Lolin.....	23
Gambar 2.11 ESPDuino	24
Gambar 2.12 NodeMCU V3 ESP8266.....	25
Gambar 2.13 Alamat PinOut NodeMCU ESP8266 V3.....	25
Gambar 2.14 Sensor IR	26
Gambar 2.15 <i>Flame Detector</i>	29
Gambar 2.16 Sensor MQ-2.....	31
Gambar 2.17 Micro Servo SG90.....	32
Gambar 2.18 Logo Telegram.....	32
Gambar 2.19 Arduino IDE	33
Gambar 2.20 Kabel USB	40
Gambar 2.21 <i>BreadBoard</i>	41
Gambar 2.22 Kabel Jumper	42
Gambar 2.23 <i>Buzzer</i>	42

Gambar 2.24 LED	43
Gambar 2.25 Kerangka Pemikiran	58
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.....	60
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Mikrokontroler	62
Gambar 3.3 Skema Mikrokontroler	63
Gambar 3.4 Tampilan 2D Mikrokontroler	64
Gambar 3.5 Skema Sensor IR.....	65
Gambar 3.6 Skema <i>Flame Detector</i>	65
Gambar 3.7 Skema Sensor MQ-2.....	66
Gambar 3.8 Skema <i>Micro servo</i>	67
Gambar 3.9 Skema LED.....	67
Gambar 3.10 Skema <i>Buzzer</i>	68
Gambar 3.11 Pencarian ID Telegram	69
Gambar 3.12 Konfigurasi BOT Telegram.....	70
Gambar 3.13 Tampilan BOT Telegram.....	70
Gambar 4.1 Prototipe Pintu Otomatis dan Sistem Alarm Kebakaran	73
Gambar 4.2 Pintu Terbuka Setelah Sensor IR Mendeteksi Orang	73
Gambar 4.3 Sensor MQ-2 atau <i>Flame Detector</i> Bekerja	74
Gambar 4.4 Tampilan Notifikasi Api Telegram.....	78
Gambar 4.5 Tampilan Notifikasi Asap Telegram	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi-Fungsi Dasar Pemrograman Arduino.....	36
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	38
Tabel 2.3 Penelitian Abdha Falky Rabb, Rahmat Hidayat.....	43
Tabel 2.4 Penelitian Dian Indriani, Muhamad Subhan, Eka Rahmawati	46
Tabel 2.5 Penelitian Siswanto, Thoha Nurhadian H, Muhamad Junaedi	50
Tabel 2.6 Rangkuman Jurnal	54
Tabel 4.1 Spesifikasi Hardware.....	71
Tabel 4.2 Spesifikasi Software	71
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor IR.....	75
Tabel 4.4 Hasil Pengujian sensor IR <i>Output</i> ke <i>Micro Servo</i>	75
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Flame Detector</i>	76
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Flame Detector Output</i> ke <i>Buzzer</i> dan <i>LED</i>	76
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Flame Detector Output</i> ke <i>Micro Servo</i>	77
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Flame Detector Output</i> ke <i>Telegram</i>	77
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sensor MQ-2	79
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Sensor MQ-2 ke <i>Buzzer</i> dan <i>LED</i>	79
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Sensor MQ-2 ke <i>Micro Servo</i>	80
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Sensor MQ-2 ke <i>Telegram</i>	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam zaman modern ini, aktivitas manusia seringkali tak bisa dipisahkan dari perkembangan teknologi yang terus berlangsung dengan pesat. Dampak positifnya dapat terlihat melalui penggunaan beragam peralatan otomatis yang mempermudah aktivitas sehari-hari manusia. Tentu saja, dengan peralatan otomatis ini, manusia dapat menjalankan berbagai aktivitasnya dengan lebih efisien.

Salah satu contoh yang mencolok adalah penggunaan pintu otomatis. Pintu otomatis merupakan sarana yang krusial dalam berbagai bangunan atau lokasi dengan mobilitas yang tinggi, seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, rumah sakit, dan lain sebagainya. Namun, pada kenyataannya, masih ada yang menggunakan pintu manual yang memerlukan waktu dan tenaga, terutama di lokasi dengan mobilitas tinggi yang membutuhkan proses yang cepat, seperti di tempat minimarket. Penggunaan pintu manual di tempat-tempat seperti itu dinilai tidak efisien. Selain itu, pintu manual juga bisa menyulitkan individu dengan kekurangan atau kebutuhan khusus, seperti orang dengan cacat fisik.

Kebakaran adalah salah satu bencana yang memiliki potensi merusak harta benda, mengancam keselamatan manusia, dan bahkan dapat berakibat fatal. Dalam situasi kebakaran, deteksi dini dan tindakan cepat sangat penting untuk meminimalkan kerugian dan menghindari bahaya serius. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem alarm kebakaran yang efisien dan andal untuk memberikan perlindungan dan notifikasi yang tepat waktu.

Pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran juga sangat penting untuk minimarket, dengan alasan yang berkaitan erat dengan keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi operasional.

Berikut adalah beberapa alasan mengapa kedua sistem ini dibutuhkan di minimarket:

1.1.1 Pintu Otomatis

- a. **Efisiensi dan Kenyamanan:** Pintu otomatis memudahkan masuk dan keluarnya pelanggan, terutama saat membawa barang belanjaan. Ini meningkatkan pengalaman berbelanja pelanggan dan dapat menarik lebih banyak kunjungan.
- b. **Aksesibilitas:** Memudahkan akses bagi semua orang, termasuk lansia, orang dengan cacat, atau orang tua yang mendorong stroller, memastikan bahwa minimarket dapat melayani semua segmen masyarakat.
- c. **Keamanan:** Pintu otomatis dapat terintegrasi dengan sistem keamanan untuk mengontrol akses selama jam-jam tertentu atau dalam situasi darurat.

1.1.2 Sistem Alarm Kebakaran

- a. **Deteksi Dini:** Sistem alarm kebakaran yang efektif menyediakan peringatan dini yang bisa menyelamatkan nyawa dan meminimalisir kerusakan properti dengan memungkinkan respons cepat terhadap kebakaran.
- b. **Perlindungan Aset:** Minimarket sering menyimpan barang-barang berharga dan kadang-kadang mudah terbakar. Sistem alarm kebakaran membantu melindungi aset dari kerusakan akibat kebakaran.
- c. **Keselamatan Pelanggan dan Staf:** Prioritas utama adalah keselamatan orang-orang di dalam bangunan. Sistem alarm kebakaran memungkinkan evakuasi cepat dan terorganisir, mengurangi risiko cedera atau lebih buruk.

d. Kepatuhan Regulasi: Banyak wilayah memiliki aturan yang memerlukan instalasi sistem alarm kebakaran di tempat usaha, termasuk minimarket, untuk memastikan keselamatan publik.

Pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran di minimarket bukan hanya tentang memenuhi standar dan regulasi; ini tentang menciptakan lingkungan yang aman, nyaman, dan mudah diakses bagi semua orang, sambil juga melindungi investasi dan meminimalkan risiko kerugian akibat kebakaran.

Dalam era teknologi yang semakin maju, *Internet of Things* (IoT) berperan sebagai metode efektif untuk meningkatkan keamanan bangunan. IoT merupakan konsep yang menghubungkan perangkat elektronik ke jaringan internet untuk memungkinkan mereka saling berkomunikasi dan bertukar data.

Perkembangan teknologi saat ini dapat di terapkan sebagai perancangan pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran. Sudah ada banyak sensor yang bisa digunakan. Salah satunya adalah melalui pemanfaatan sensor IR (*Infra Red*) yang dapat mendeteksi adanya orang, *Micro servo* yang mampu digunakan untuk mengoperasikan pembukaan dan penutupan pintu, sensor MQ-2 yang dapat mendeteksi adanya asap, dan juga *flame detector* (sensor api) yang dapat mendeteksi adanya api yang dapat menyebabkan kebakaran. Selain itu sebagai sistem notifikasi terhadap pemilik bangunan dapat menggunakan telegram. Ketiga sensor dan perangkat tersebut dipasang dalam sebuah mikrokontroler berbasis NodeMCU sehingga dapat bekerja secara maksimal. Maka dari itu penulis tertarik mengajukan skripsi dengan judul: “***Prototype Pintu Otomatis dan Sistem Alarm Kebakaran berbasis Internet of Things***”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, beberapa identifikasi masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

- a. Masih banyaknya penggunaan pintu manual yang memerlukan waktu dan tenaga, terutama di lokasi dengan mobilitas tinggi yang membutuhkan proses yang cepat, seperti di tempat minimarket.
- b. Kebakaran dapat terjadi tanpa peringatan, dan deteksi dini kebakaran menjadi kunci dalam melindungi nyawa dan harta benda. Selain itu, keamanan data yang terkait dengan sistem ini juga menjadi perhatian.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang tersebut adalah “Bagaimana rancangan pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan sensor IR, sensor MQ-2, *flame detector* dan *micro servo*”

1.4 Tujuan dan Manfaat Penulisan

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah:

- a. Membuat prototipe alat keamanan rumah berbasis IoT yang dapat mengintegrasikan sensor-sensor seperti sensor IR, *flame detector*, dan sensor MQ-2 untuk mendeteksi berbagai ancaman keamanan yang mungkin terjadi.
- b. Membuat alat keamanan rumah yang dapat mendeteksi kebakaran dengan memanfaatkan detektor api dan sensor MQ-2, sistem ini mampu memberikan peringatan awal kepada pemilik rumah dan mengurangi risiko kebakaran.

- c. Menggunakan telegram sebagai alat notifikasi untuk memberikan peringatan kepada pemilik rumah melalui ponsel cerdas atau perangkat yang terhubung dengan internet ketika terjadi ancaman keamanan.

1.4.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian adalah:

- a. Pintu otomatis ini dirancang untuk memberikan aksesibilitas yang lebih baik, terutama bagi individu dengan kebutuhan khusus.
- b. Sistem ini akan memberikan deteksi dini kebakaran dan peringatan kepada pengguna, yang dapat berpotensi menyelamatkan nyawa dan harta benda.
- c. Penggunaan pintu otomatis akan mengurangi ketergantungan pada pintu manual yang membutuhkan tenaga ekstra, sehingga meningkatkan efisiensi dalam akses.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penulisan skripsi yang akan dibahas dibatasi sebagai berikut:

- a. Membangun sebuah perancangan pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran berupa bentuk prototipe dan disimulasikan kedalam maket.
- b. Sistem pintu otomatis yang dapat membuka pintu secara otomatis apabila terdeteksi orang.
- c. Sistem Keamanan rumah yang dapat mendeteksi adanya api dan asap di dalam bangunan.

1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1 Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D), yang merupakan suatu teknik penelitian yang berfokus pada pengembangan dan pengujian item tertentu untuk memastikan tingkat kecukupannya.

1.6.2 Teknik Pengumpulan data

a. Studi Pustaka

Penggalan data dan informasi untuk studi ini diperoleh melalui sumber-sumber seperti buku, jurnal, artikel, serta riset lain yang relevan dengan isu yang sedang diteliti.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika didalam penulisan tugas akhir ini dibuat secara jelas, padat dan ringkas antara tiap bab yang saling berkaitan merupakan satu kesatuan dari laporan. Berikut ini merupakan uraian dari sistematika laporan tugas akhir yang digunakan.

BAB I Pendahuluan

Dalam bab pertama ini, disajikan pandangan umum yang mencakup latar belakang masalah, identifikasi permasalahan, perumusan masalah, tujuan, serta kegunaan dari tugas akhir ini. Bab ini juga mencakup ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Bab kedua ini berisi penjelasan tentang teori baik yang bersifat umum maupun khusus yang menjadi dasar untuk pengerjaan tugas akhir. Bagian ini

mencakup teori yang terkait dengan pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran, pembangunan prototipe, serta tinjauan literatur mengenai penelitian sebelumnya.

BAB III Analisis Masalah dan Perancangan

Bab ketiga ini menjelaskan analisis sistem yang sedang berjalan serta perancangan sistem yang akan dibangun untuk mewujudkan pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran. Bab ini juga mencakup analisis kebutuhan dan perancangan perangkat lunak yang diperlukan dalam proyek ini.

BAB IV Pengujian dan Implementasi

Bab keempat berfokus pada pengujian terhadap perangkat yang telah dibangun dan langkah-langkah implementasi sistem ke dalam maket bangunan yang telah disiapkan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab kelima ini berisi kesimpulan dari hasil pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan. Selain itu, memberikan saran kepada pembaca mengenai kemungkinan pengembangan lebih lanjut terkait dengan hasil proyek.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Umum

2.1.1 Internet

Internet (*Inter-Network*) adalah istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan jaringan komputer global yang menghubungkan berbagai macam situs, termasuk institusi pendidikan, badan pemerintahan, perusahaan komersial, organisasi, serta individu. Internet memberikan akses kepada jutaan pengguna di seluruh dunia terhadap layanan telekomunikasi dan berbagai sumber informasi. Layanan yang disediakan oleh internet meliputi berbagai jenis komunikasi seperti email dan chat, platform diskusi seperti *Usenet News* dan milis, sumber informasi yang luas seperti *World Wide Web* dan Gopher, kemampuan untuk akses dan transfer file jarak jauh melalui Telnet dan FTP, serta banyak lagi layanan lainnya (Ramadhani, 2003).

Internet, juga dikenal sebagai jaringan terhubung, merupakan suatu jalinan berbagai jaringan yang terhubung satu sama lain. Melalui jaringan ini, informasi dapat diakses dan dibagikan. Dalam kerangka ini, komputer-komputer atau host-host dapat berkomunikasi secara langsung, meskipun sebelumnya mereka beroperasi sebagai sistem mandiri (Muslim & Dayana, 2016).

Berdasarkan cakupan geografisnya, jaringan komputer dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, termasuk:

a. *Local Area Network* (LAN)

LAN adalah jenis jaringan yang memiliki cakupan area relatif kecil, terbatas pada suatu lingkungan seperti perkantoran dalam sebuah gedung,

sekolah, dan umumnya tidak melibatkan jarak yang jauh, sekitar 1 km persegi.

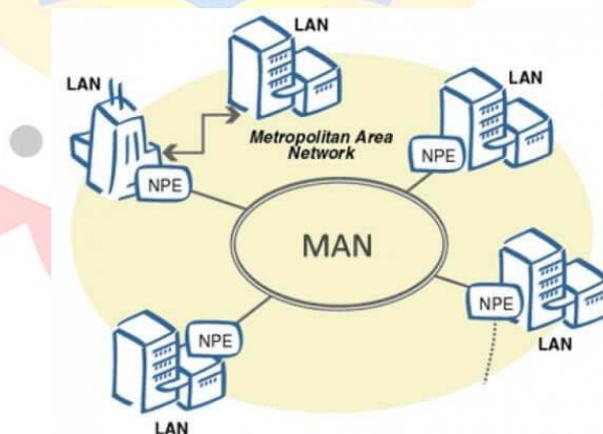


Sumber: www.jetorbit.com

Gambar 1.1 LAN

b. Metropolitan Area Network (MAN)

MAN, singkatan dari Metropolitan Area Network, merupakan tipe jaringan komputer yang memiliki cakupan geografis yang relatif luas. Jenis jaringan ini biasanya diimplementasikan untuk menghubungkan komputer-komputer yang tersebar di antara berbagai bangunan, di seluruh wilayah kota, atau bahkan antarkota dalam batas jangkauannya.

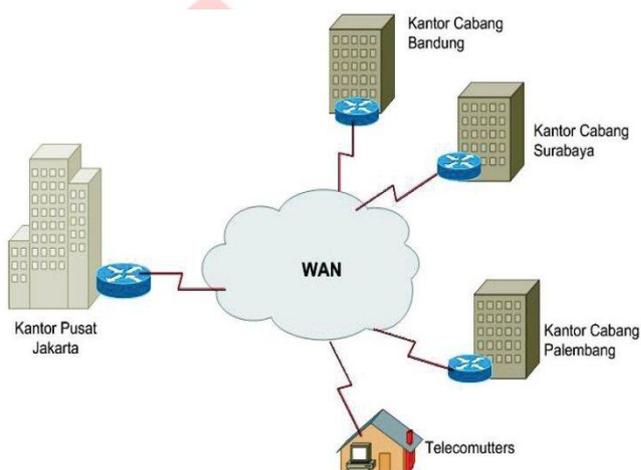


Sumber: www.jetorbit.com

Gambar 1.2 MAN

c. Wide Area Network (WAN)

Jaringan ini termasuk yang paling ekstensif, menjangkau antarnegara hingga lintas benua, tanpa dibatasi oleh batas geografis, berbeda dengan jaringan lain. Dalam beberapa hal, WAN bisa dipersepsikan mirip dengan Internet.



Sumber: www.arduinoindonesia.id

Gambar 1.3 WAN

2.1.2 Data

Sebuah entitas tidak memiliki makna pada awalnya, sebaliknya itu hanya menjadi objek yang ada dalam pemikiran dan memerlukan proses pengolahan, baik dalam bentuk fisik maupun mental. Data dapat dikumpulkan dalam bentuk bahan, baik fisik maupun non-fisik (Mulyadi, 2018).

Data memiliki peran sentral dalam menghubungkan antara perangkat keras (hardware) dan manusia. Data adalah unsur kunci yang terdapat dalam suatu Sistem Manajemen Basis Data (DBMS). Data berfungsi sebagai komponen utama yang menghubungkan perangkat keras dengan interaksi manusia, dan ini merupakan elemen inti dalam Database Management System (DBMS) (M Connolly & E Begg, 2015).

2.1.3 Sistem

Sistem didefinisikan sebagai rangkaian dari dua elemen atau lebih yang terhubung dan berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Biasanya, sistem ini terbentuk dari berbagai subsistem yang lebih kecil, yang berfungsi mendukung operasi sistem yang lebih besar (Romney & Steinbart, 2016)

Sistem merupakan sekelompok elemen, komponen, dan variabel yang terorganisir, berinteraksi, bergantung satu sama lain, serta bersatu dalam suatu kesatuan yang terpadu (Sutabri, 2012)

2.1.4 Aplikasi

Hengky W.Pramana dalam (Kurniawan, 2020) aplikasi adalah sebuah entitas *software* yang diciptakan untuk mempermudah dalam berbagai kegiatan seperti sistem bisnis, layanan masyarakat dalam bentuk permainan, periklanan, atau hampir semua proses yang umumnya dilakukan oleh manusia.

Menurut Rachmad Hakim S dalam (Abdurahman dan Riswaya, 2014) aplikasi merupakan istilah untuk *software* yang dibuat khusus untuk tujuan khusus, termasuk tetapi tidak terbatas pada pengolahan dokumen, manajemen Windows, permainan, dan sebagainya.

2.1.5 Informasi

Informasi merupakan hasil yang diperoleh dari pengorganisasian atau pengolahan data atau fakta tertentu sehingga memiliki makna bagi penerima (Irviani & Anggraeni, 2017).

Informasi adalah hasil dari proses pengolahan data menjadi bentuk yang memiliki makna, manfaat, atau relevansi bagi penerima informasi tersebut (Jogiyanto, 2005).

a. Pengelompokan Informasi

Informasi dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu:

1) Informasi Dasar

Bagian ini mencakup informasi fundamental atau dasar yang memberikan pandangan umum tentang suatu subjek. Ini mencakup definisi, karakteristik, dan elemen dasar yang menjadi landasan pemahaman terhadap suatu konsep atau fenomena.

2) Informasi Rinci atau Khusus

Bagian ini melibatkan informasi yang lebih terperinci atau spesifik, memberikan kedalaman pemahaman. Ini mencakup fakta, data, contoh konkret, atau elemen-elemen khusus yang memperkaya pemahaman terhadap topik tertentu.

3) Informasi Kontekstual atau Terkait

Bagian ini membahas informasi yang memberikan konteks atau keterkaitan dengan aspek lain yang relevan. Ini dapat mencakup hubungan antara topik dengan konteks yang lebih luas, dampaknya terhadap lingkungan, atau hubungannya dengan topik-topik terkait lainnya.

b. Karakteristik informasi

Karakteristik informasi adalah:

- 1) Informasi yang relevan harus memiliki tingkat signifikansi yang tinggi, agar tidak menimbulkan keraguan pada pengguna dan bisa diaplikasikan dengan akurat dalam proses pengambilan keputusan.

- 2) Keandalan informasi menjadi faktor penting; informasi yang digunakan sebagai alat untuk pengambilan keputusan harus berasal dari kejadian nyata yang dapat dipercaya dalam aktivitas perusahaan.
- 3) Kelengkapan informasi melibatkan penjelasan yang terperinci dan jelas dari setiap aspek peristiwa yang diukurnya.
- 4) Kehadiran informasi yang tepat waktu sangat krusial; setiap informasi harus diperbarui dan tidak dalam kondisi usang, sehingga dapat diandalkan untuk proses pengambilan keputusan.
- 5) Kemudahan pemahaman informasi menjadi kunci; presentasi informasi dalam format yang jelas akan mempermudah interpretasi oleh individu.

c. Kualitas Informasi

- a. Keakuratan: Informasi harus akurat, bebas dari kesalahan, dan tidak boleh menyesatkan atau bias. Artinya, informasi tersebut harus secara jelas menggambarkan tujuannya. Pentingnya keakuratan informasi terletak pada fakta bahwa selama proses transmisi, dari sumber ke penerima, informasi dapat terpengaruh oleh gangguan atau *noise*, yang berpotensi mengubah atau menyebabkan kerusakan pada konten informasi tersebut.
- b. Ketepatan Waktu: Informasi yang diberikan kepada penerima harus sampai pada waktu yang sesuai. Informasi yang sudah usang akan kehilangan nilai, karena informasi menjadi landasan dalam pengambilan keputusan. Jika pengambilan keputusan terlambat, dapat berdampak fatal bagi organisasi.

- c. Relevan: Informasi harus memberikan manfaat kepada penggunanya. Tingkat relevansi informasi bisa berbeda-beda bagi setiap individu. Misalnya, memberikan data tentang penyebab kerusakan pada mesin produksi kepada akuntan di sebuah perusahaan mungkin tidak terlalu relevan. Sebaliknya, informasi yang sama akan jauh lebih relevan jika disampaikan kepada seorang insinyur di perusahaan tersebut.

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Metode *Research and Development*

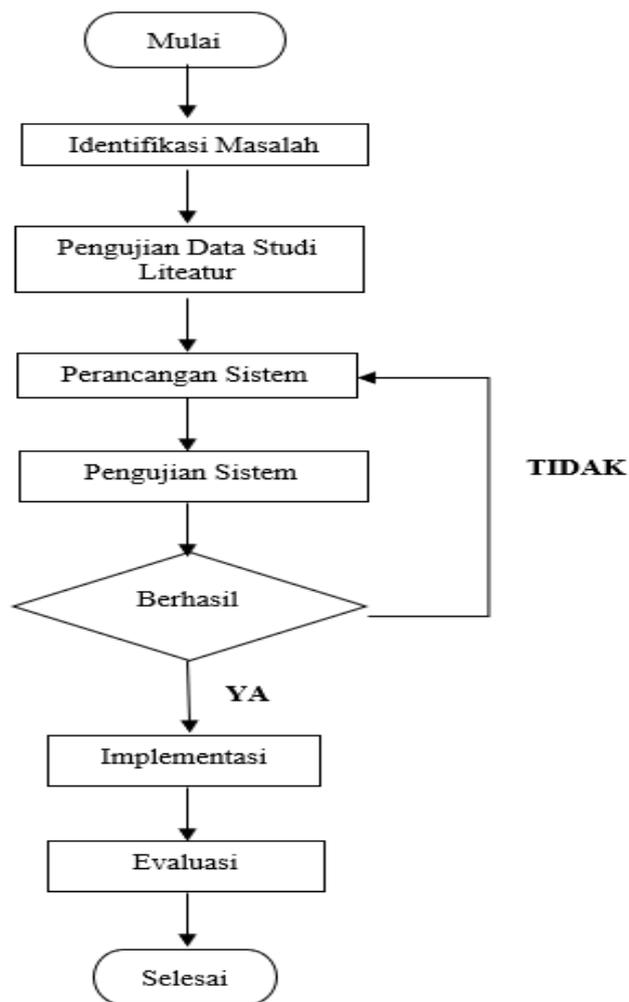
a. Pengertian Metode *Research and Development*

Menurut Sugiyono dalam (Haryati, 2012) menyatakan bahwa metode *research and development* merupakan metode penelitian yang diaplikasikan dalam pengembangan produk tertentu serta untuk menilai efektivitasnya. Penelitian ini melibatkan analisis kebutuhan untuk menciptakan produk yang spesifik dan menggunakan metode eksperimen untuk menguji efektivitas produk agar bisa berfungsi secara luas dalam masyarakat.

b. Tahapan Metode *Research and Development*

- 1) Identifikasi Masalah: Langkah pertama adalah mengidentifikasi masalah atau tantangan yang perlu dipecahkan. Ini melibatkan pemahaman mendalam tentang isu atau situasi yang perlu diatasi.
- 2) Pengumpulan Data Studi Literatur: Setelah masalah diidentifikasi, langkah berikutnya adalah mengumpulkan data dan melakukan studi literatur untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang konteks masalah. Informasi ini membantu dalam pengembangan solusi yang lebih terarah.

- 3) Perancangan Sistem: Setelah memiliki pemahaman yang cukup, langkah ketiga melibatkan perancangan sistem atau solusi. Ini mencakup merancang struktur atau kerangka kerja untuk menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi.
- 4) Pengujian Sistem: Setelah perancangan, langkah selanjutnya adalah menguji sistem atau solusi yang telah dibuat. Tujuannya adalah memastikan bahwa solusi tersebut berfungsi dengan baik dan dapat mengatasi masalah yang ada.
- 5) Implementasi: Setelah berhasil diuji, solusi atau sistem yang telah dirancang diimplementasikan atau dijalankan. Ini melibatkan penerapan solusi dalam lingkungan yang sesungguhnya atau menerapkan perubahan yang diperlukan.
- 6) Evaluasi: Langkah terakhir adalah mengevaluasi hasil implementasi. Evaluasi ini membantu dalam menilai sejauh mana solusi yang diimplementasikan dapat menyelesaikan masalah, dan apakah perlu dilakukan perbaikan atau penyempurnaan lebih lanjut.



Sumber: (Nurany et al., 2022)

Gambar 2.1 Rancangan Penelitian

2.2.2 Internet Of Things

Internet of Things (IoT) merupakan suatu struktur di mana benda dan individu memiliki identitas unik dan mampu mengirim data melalui jaringan tanpa perlu interaksi langsung antara manusia dengan manusia, yaitu dari pengirim ke penerima, atau antara manusia dengan komputer (Burange & Misalkar, 2015).

Internet of Things adalah suatu bidang ilmu yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas hidup dengan memanfaatkan sensor pintar dan perangkat cerdas yang berkolaborasi melalui jaringan internet (Keoh et al., 2014).

Penerapan *Internet of Things* juga memungkinkan identifikasi, penemuan, pelacakan, pemantauan objek, dan pencetusan secara otomatis dan dalam waktu nyata. Kemajuan dan penggunaan teknologi komputer, internet, serta Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) lainnya memberikan pengaruh besar terhadap pengelolaan ekonomi, proses produksi, manajemen sosial, hingga aspek kehidupan personal (Zhou & Zhang, 2011).

2.2.3 NodeMCU

Menurut Suryana dalam (Suryana, 2021) umumnya terdapat tiga pembuat NodeMCU yang produk-produknya saat ini tersedia di pasar, yaitu Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos, dengan berbagai varian *board* seperti V1, V2, dan V3. Penamaan umum untuk generasi NodeMCU adalah sebagai berikut:

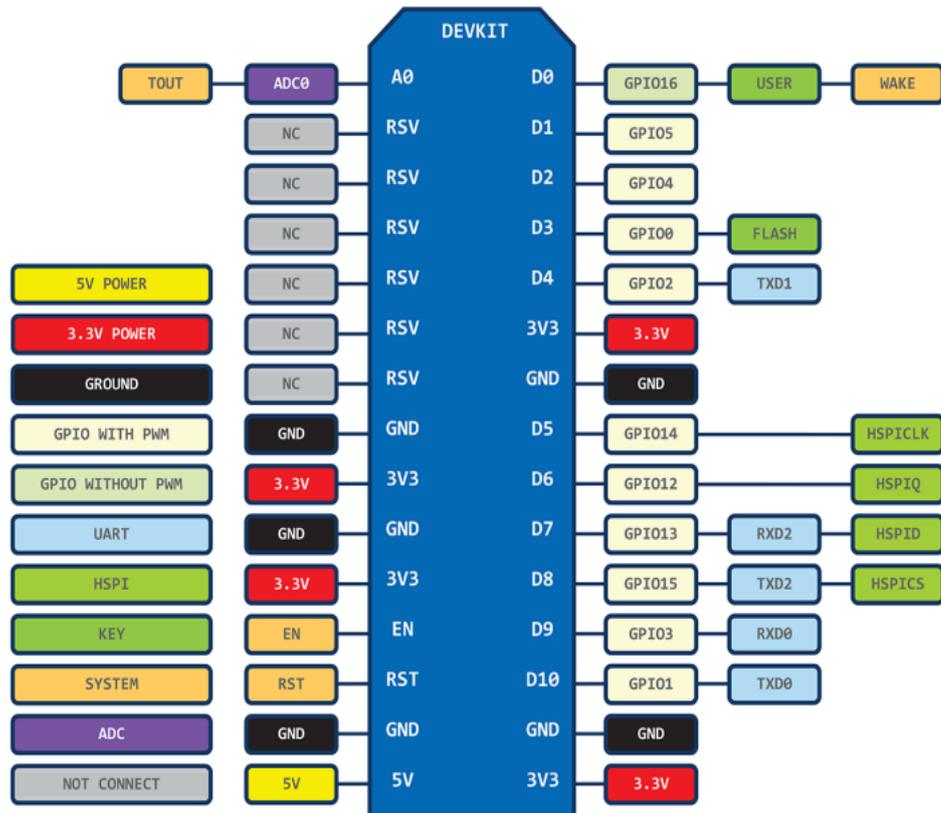
a. Generasi Pertama: 0.9 dengan nama umum V1

Pada versi 0.9, ini adalah versi awal yang dilengkapi dengan memori flash sebesar 4 MB sebagai *System on Chip* (SoC), dan menggunakan ESP8266 model ESP-12. Kelemahan utama dari versi ini terletak pada ukuran modul *board* yang lebar, sehingga apabila digunakan untuk membuat prototipe pada *breadboard*, pinnya akan habis digunakan hanya untuk modul ini.



Sumber: (Suryana, 2021)

Gambar 2.2 NodeMCU 0.9



Sumber: (Suryana, 2021)

Gambar 2.3 Pin Layout NodeMCU 0.9

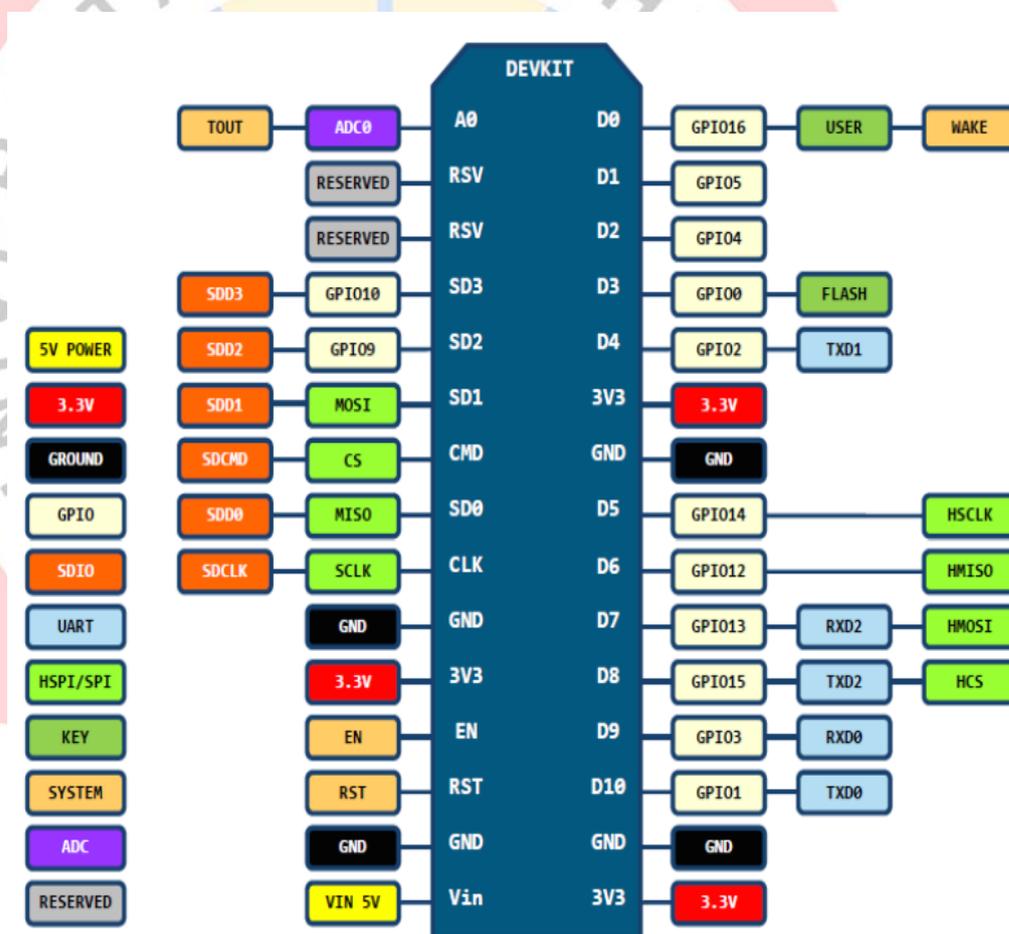
b. Generasi Kedua: 1.0 dengan nama umum V3

Generasi setelahnya, versi 1.0, adalah pengembangan dari versi 0.9. Dalam versi ini, ESP8266 yang dipakai adalah model ESP-12E, yang dianggap lebih stabil daripada ESP-12. Ukuran modul boardnya juga telah diperkecil, memudahkan penggunaannya untuk membuat prototipe proyek pada breadboard. Versi ini juga menambahkan pin khusus untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dan PWM (Pulse Width Modulation), fitur yang tidak ada pada versi 0.9.



Sumber: (Suryana, 2021)

Gambar 2.4 NodeMCU 1.0



Sumber: (Suryana, 2021)

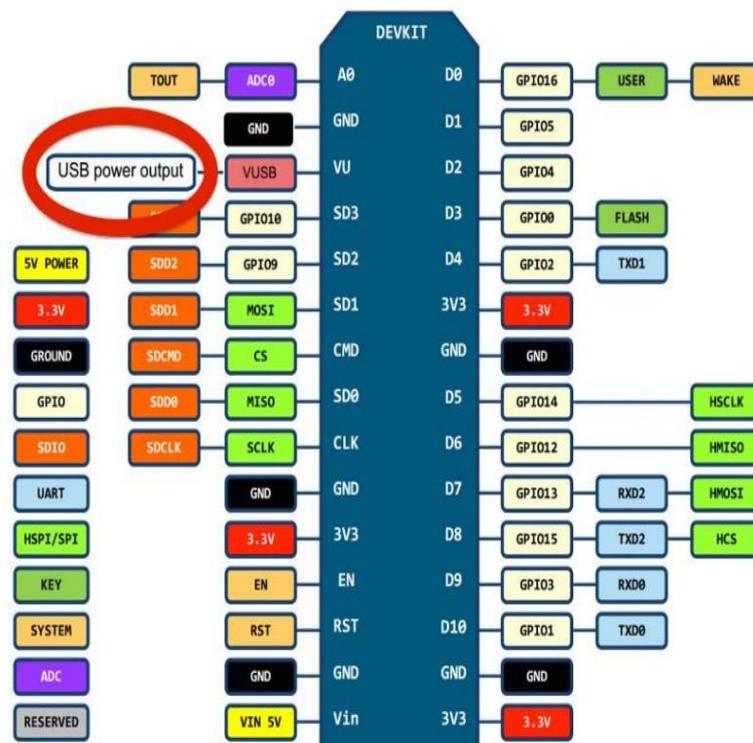
Gambar 2.5 Pin Layout NodeMCU 1.0

c. Generasi Ketiga: 1.0, juga dikenal sebagai NodeMCU V3 dan Lolin

Modul ini disebut sebagai papan atau board tidak resmi karena produksinya dilakukan tanpa persetujuan resmi dari pengembang resmi NodeMCU. Hingga waktu penulisan ini, belum terdapat versi resmi NodeMCU V3 yang dirilis. V3 hanya merupakan versi yang dikembangkan oleh produsen LoLin, yang menawarkan perbaikan kecil dari V2, termasuk klaim adanya antarmuka USB yang lebih cepat.



Gambar 2.6 NodeMCU V3



Sumber: (Suryana, 2021)

Gambar 2.7 Pin Layout NodeMCU V3

2.2.4 Modul ESP8266

Modul ESP8266 merupakan mikrokontroler yang terintegrasi dengan kemampuan koneksi Wi-Fi. Modul ini dilengkapi dengan prosesor dan memori yang memungkinkan integrasi dengan berbagai sensor dan aktuator melalui pin GPIO. Fitur-fiturnya termasuk dukungan untuk standar IEEE 802.11 b/g/n, kemampuan Wi-Fi *direct* (P2P), *Access Point* soft-AP, RAM sebesar 81 Mb, *Flash memory* sebesar 1 Mb, kecepatan CPU hingga 160 MHz, dan *output power* maksimal 19.5 dBm. Modul ini memerlukan tegangan sekitar 3.3v dan menawarkan tiga mode Wi-Fi: *Station*, *Access Point*, serta kombinasi keduanya (Ilhami et al., 2019).

Modul ESP8266 merupakan modul Wi-Fi yang terjangkau dan mendukung penuh protokol TCP/IP. Modul ini diproduksi oleh Espressif, sebuah perusahaan manufaktur asal Tiongkok (Yuliansyah, 2016).

Firmware standar yang digunakan ESP8266 beroperasi dengan *AT Command*, tetapi tersedia juga beberapa firmware SDK *opensource*, seperti:

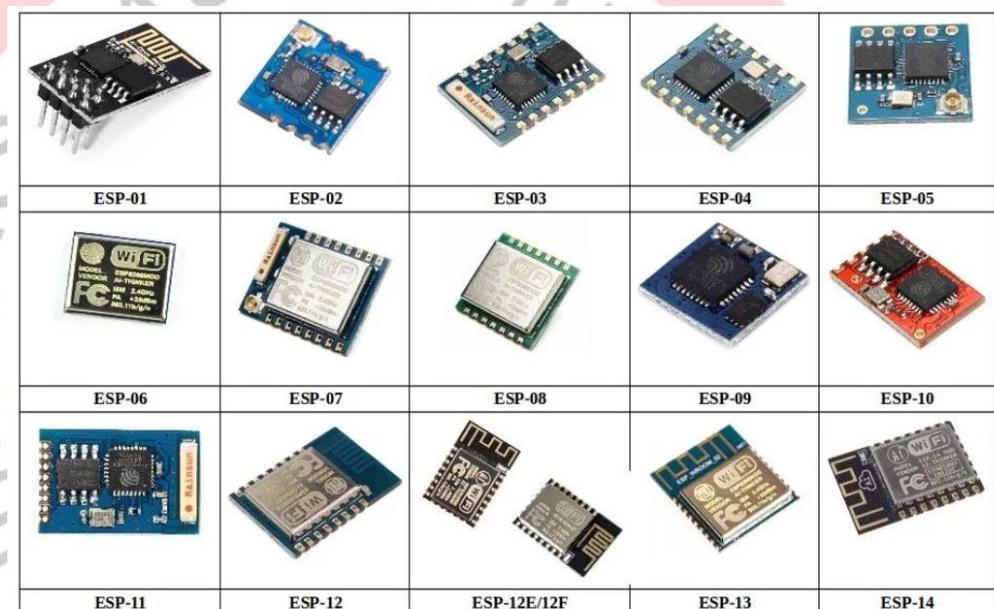
- a. NodeMCU, yang menggunakan bahasa pemrograman LUA.
- b. MicroPython, yang berbasis pada bahasa pemrograman Python.
- c. *AT Command*, yang beroperasi dengan serangkaian perintah *AT Command*.

Untuk pemrograman ESP8266, ESPlorer dapat digunakan untuk firmware berbasis NodeMCU, sementara Putty berfungsi sebagai terminal kontrol untuk *AT Command*.

ESP8266 memiliki berbagai macam jenis yang ada sebagai berikut:

a. Seri Modul ESP8266

Pada bagian ini, Anda akan menemukan berbagai jenis modul ESP8266, yang berkisar dari esp-01 sampai esp-14. Setiap modul ini adalah unit mandiri tanpa board tambahan, memerlukan pembuatan board sendiri. Selain itu, tiap modul memiliki karakteristik yang beragam, termasuk kelebihan dan kekurangan masing-masing, yang memungkinkan pemilihan sesuai dengan kebutuhan spesifik..



Sumber: www.warriornux.com

Gambar 2.8 Seri Modul ESP8266

b. Wemos

Dalam bagian berikutnya, kita memiliki perangkat yang disebut Wemos, perbedaannya dengan seri ESP8266 sebelumnya terletak pada bagian *board*.

Wemos sudah dilengkapi dengan board terintegrasi dan USB UART, memudahkan kita karena tidak perlu merakit board secara terpisah atau

menyediakan USB loader khusus untuk memprogram perangkat ESP8266.



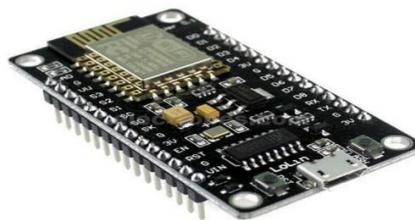
Sumber: www.warriornux.com

Gambar 2.9 Wemos

c. NodeMCU

Ketiga, kita membahas NodeMCU, yang secara tidak resmi masuk dalam kategori perangkat ini (mengingat versi resmi hanya tersedia hingga v2).

Perangkat ini memiliki keunggulan yang serupa dengan Wemos, namun menawarkan fitur yang lebih detail dan board yang lebih mudah digunakan. Modul ESP yang digunakan dalam perangkat ini adalah ESP-12E..



Sumber: (Suryana, 2021)

Gambar 2.10 NodeMCU V3 Lolin

d. ESPDuino

Perangkat ESP8266 ini didesain dengan board yang serupa dengan Arduino, namun tetap merupakan ESP8266 murni tanpa chip tambahan

dari Arduino Uno. Secara fungsional, perangkat ini memiliki kemampuan yang setara dengan Wemos dan NodeMCU..



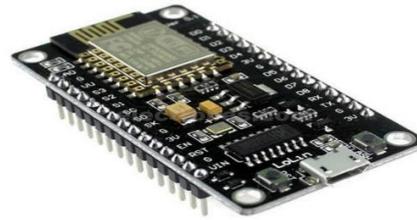
Sumber: www.warriornux.com

Gambar 2.11 ESPDuino

2.2.5 NodeMCU V3 ESP8266

NodeMCU V3 merupakan papan elektronik yang dibangun atas dasar chip ESP8266, dilengkapi kemampuan mikrokontroler dan koneksi WiFi untuk akses internet. Papan ini memiliki berbagai pin I/O yang mendukung pengembangan proyek Internet of Things (IoT) yang berfokus pada pemantauan dan kontrol. NodeMCU V3 ESP8266 bisa diprogram menggunakan compiler Arduino lewat Arduino IDE. Secara fisik, NodeMCU ESP8266 memiliki port USB (mini USB) yang mempermudah proses pemrograman. (Dewi et al., 2019).

NodeMCU V3 ESP8266 merupakan turunan dari modul evolusi keluarga platform IoT (*Internet of Things*) ESP, khususnya tipe ESP-12, memperkenalkan modul ini. Secara fungsional, modul ini memiliki kesamaan dengan platform Arduino, tetapi perbedaannya adalah fokusnya pada konektivitas internet.

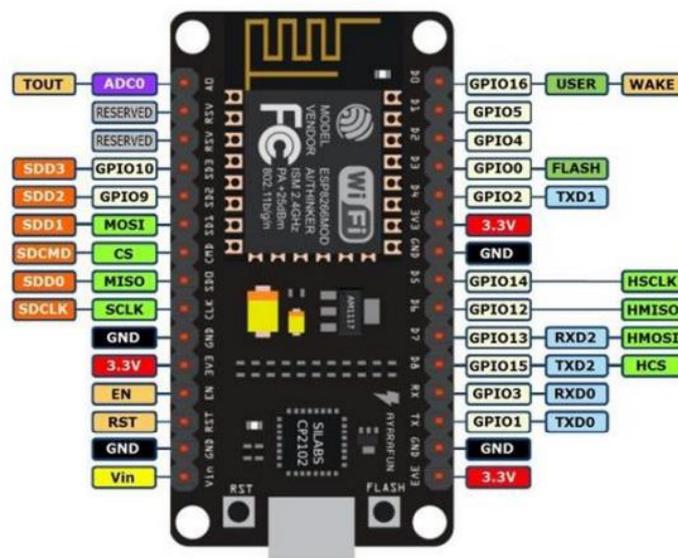


Sumber: (Suryana, 2021)

Gambar 2.12 NodeMCU V3 ESP8266

Karena NodeMCU V3 ESP8266 bersumber dari ESP, terutama seri ESP-12 seperti ESP-12E, maka fitur-fitur yang ada dalam NodeMCU V3 ESP8266 hampir sama dengan ESP-12. Beberapa dari fitur yang dapat ditemui termasuk:

- Terdapat 10 port GPIO dari D0 hingga D10.
- Kemampuan untuk mengimplementasikan fungsi PWM.
- Pendukung untuk *interface* I2C dan SPI.
- Ketersediaan *interface* 1 Wire.
- Keberadaan konverter *analog* ke *digital* (ADC).



Sumber: randomnerdtutorials.com

Gambar 2.13 Alamat PinOut NodeMCU ESP8266 V3

2.2.6 Sensor IR (*Infra Red*)

Sensor IR merupakan suatu alat deteksi yang mampu mengidentifikasi hambatan dengan menggunakan pantulan cahaya infra merah. Saat sensor ini menemukan suatu halangan atau objek di depannya, akan terjadi pemantulan cahaya dengan tingkat intensitas yang bisa disesuaikan melalui potensiometer.

Hasil yang diperoleh berupa nilai *HIGH* atau *LOW*, nilai *LOW* mengindikasikan adanya hambatan di depan sensor, sementara nilai *HIGH* menunjukkan ketiadaan hambatan. Sensor ini memiliki dua komponen utama, yaitu pemancar IR dan penerima IR. Pemancar IR bertugas mengirimkan sinar infra merah ke suatu hambatan atau objek, dan pantulan dari sinar tersebut kemudian ditangkap oleh penerima IR (Suryana, 2021).

Tampilan dari sensor IR mencakup beberapa spesifikasi, antara lain:

- a. Tegangan kerja berkisar antara 3V hingga 5V.
- b. Mengandalkan comparator LM393 yang handal dalam operasinya.
- c. Kemampuan mendeteksi objek dalam rentang 2 cm sampai 30 cm dan memiliki sudut pandang sebesar 35 derajat.
- d. Dimensi board sekitar 3.1 cm x 1.5 cm.



Sumber: (Suryana, 2021)

Gambar 2.14 Sensor IR

2.2.7 *Flame detector*

Flame detector adalah alat untuk mencegah kebakaran dengan cara mengidentifikasi nyala api melalui spektrum cahaya inframerah dan ultraviolet.

Proses identifikasi ini menggunakan metode optik, dan hasil deteksi disalurkan ke unit *flame detector* yang dilengkapi dengan mikroprosesor.

Mikroprosesor ini berperan dalam membedakan spektrum cahaya dari api dengan menerapkan sistem penundaan selama 2-3 detik, yang memungkinkan pengenalan dini terhadap potensi sumber kebakaran dan mengurangi kemungkinan alarm palsu.

Sensor ini memanfaatkan transduser inframerah (IR) sebagai elemen utama pendeteksi. Transduser tersebut bertugas mendeteksi penyerapan cahaya pada panjang gelombang spesifik, memfasilitasi perbedaan antara spektrum cahaya yang dihasilkan oleh api dan spektrum cahaya dari sumber lain seperti lampu, kilatan petir, lasan, penggilingan logam, turbin panas, reaktor, dan sebagainya (Suryana, 2021).

Spesifikasi flame detector adalah:

- a. Tipe output: Digital (D0)
- b. Rentang tegangan operasi: 3.3 hingga 5 volt
- c. Format output: Sinyal digital (HIGH atau LOW)
- d. Jangkauan panjang gelombang yang terdeteksi: dari 760nm sampai 1100nm
- e. Penggunaan komparator LM393
- f. Sudut penginderaan: sekitar 60 derajat, sensitif terhadap spektrum api
- g. Jarak penginderaan api kecil: bisa mencapai hingga 80cm
- h. *Output* dari komparator bersih dan stabil, dengan kapasitas kontrol yang tinggi, melebihi 15mA.

Prinsip kerja flame detector adalah sebagai berikut:

- a. **Sensor Cahaya:** Sebagian besar flame detector menggunakan sensor cahaya untuk mendeteksi keberadaan cahaya yang dihasilkan oleh

api. Sensor ini peka terhadap spektrum cahaya yang dihasilkan oleh nyala api, terutama dalam rentang ultraviolet (UV) dan inframerah (IR).

- b. **Pendeteksian UV dan IR:** Api menghasilkan radiasi UV dan IR yang khas. Flame detector dapat mendeteksi perubahan dalam pola radiasi ini, membedakan antara cahaya alam, seperti matahari, dan cahaya yang dihasilkan oleh nyala api.
- c. **Filter Spektrum:** Detektor ini sering dilengkapi dengan filter spektrum yang dirancang untuk memblokir cahaya dari sumber non-api dan hanya memungkinkan cahaya api atau panas yang relevan melewati.
- d. **Pemrosesan Sinyal:** Sinyal yang diterima dari sensor cahaya kemudian diolah oleh unit pemrosesan sinyal. Pemrosesan ini dapat mencakup analisis pola cahaya dan penggunaan algoritma untuk memastikan bahwa sinyal yang diterima sesuai dengan karakteristik nyala api.
- e. **Alarm atau Tindakan Lanjutan:** Jika flame detector mendeteksi keberadaan nyala api yang signifikan, itu dapat memberikan alarm untuk memberi tahu bahwa ada potensi kebakaran. Selain itu, flame detector juga dapat diintegrasikan dengan sistem kontrol keamanan yang lebih besar, seperti sistem pemadam kebakaran otomatis atau sistem evakuasi darurat.
- f. **Cek Kondisi Lingkungan:** Beberapa flame detector juga dapat mempertimbangkan kondisi lingkungan, seperti kelembaban dan

suhu, untuk menghindari pemicu palsu dan memastikan kinerja yang andal.



Sumber: (Suryana, 2021)

Gambar 2.15 Flame Detector

2.2.8 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah perangkat pendeteksi untuk mengidentifikasi keberadaan berbagai jenis gas, termasuk alkohol, hidrogen (H₂), gas petroleum cair (LPG), metana (CH₄), karbon monoksida (CO), dan asap. (Hutagalung, 2018)

Berikut adalah spesifikasi dari sensor MQ-2:

- a. Tegangan pemanas: 5 volt AC/DC
- b. Tegangan operasional: 5 volt DC
- c. Kisaran pengukuran:
 - 1) LPG dan Propane: 200 hingga 5000 ppm
 - 2) Butane: 300 hingga 5000 ppm
 - 3) Methane: 5000 hingga 20000 ppm
 - 4) Hidrogen: 300 hingga 5000 ppm
- d. Jenis *output*: *analog* (variasi tegangan)
- e. Kapasitas untuk mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dalam rentang 300 sampai 10.000 ppm

- f. Kisaran suhu kerja berada antara minus 20 derajat Celsius sampai 50 derajat Celsius
- g. Penggunaan arus kurang dari 150mA pada 5 volt

Prinsip kerja sensor MQ-2 adalah:

- a. Element Pemantau Gas: Sensor MQ-2 menggunakan elemen pemantau gas yang peka terhadap perubahan konsentrasi gas tertentu di sekitarnya. Elemen ini biasanya terbuat dari bahan semikonduktor yang mengalami perubahan resistansi elektrik ketika terpapar gas tertentu.
- b. Perubahan Resistansi: Ketika sensor terpapar gas target, resistansi elemen semikonduktor berubah. Intensitas perubahan resistansi ini berkaitan dengan konsentrasi gas yang hadir di sekitar sensor.
- c. Konversi Perubahan Resistansi Menjadi Sinyal Listrik: Sinyal resistansi yang berubah diubah menjadi sinyal listrik oleh elektronika internal sensor. Sebuah rangkaian elektronika di dalam sensor mengkonversi perubahan resistansi menjadi sinyal yang dapat diukur.
- d. Pengolahan Sinyal: Sinyal listrik hasil konversi kemudian diolah oleh rangkaian pengolahan sinyal untuk memberikan output yang sesuai dengan tingkat konsentrasi gas yang terdeteksi.
- e. Tingkat Konsentrasi Gas: Output sensor biasanya diberikan dalam bentuk tegangan analog atau digital yang sesuai dengan tingkat konsentrasi gas. Semakin tinggi konsentrasi gas, semakin tinggi pula nilai output sensor.

- f. Interface dengan Mikrokontroler atau Sistem Kontrol: Output sensor dapat dihubungkan ke mikrokontroler atau sistem kontrol yang lebih besar untuk pemantauan lebih lanjut atau pengambilan tindakan otomatis, seperti memberikan peringatan atau mengaktifkan sistem keamanan.



Sumber: www.edukasielektronika.com

Gambar 2.16 Sensor MQ-2

2.2.9 *Micro Servo SG90*

Micro servo adalah jenis motor yang dapat beroperasi ke kedua arah, menggunakan sistem umpan balik tertutup. Posisi micro servo dikirim kembali ke rangkaian kontrol di dalamnya untuk memastikan operasi yang akurat.

Micro servo terdiri dari berbagai komponen seperti motor, sistem gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer pada micro servo sangat krusial untuk mengatur batas sudut rotasi.

Biasanya, micro servo bergerak hingga sudut yang terbatas dan tidak berputar terus menerus, tetapi dapat diubah untuk bergerak secara kontinu dalam situasi tertentu (Rinaldy et al., 2014).

Berikut spesifikasi dari *micro servo*:

1. Memiliki tiga kabel, termasuk kabel catu daya, ground, dan kontrol.
2. Sinyal kontrol menentukan posisi motor.
3. Motor servo dioperasikan dengan pulsa yang memiliki lebar 20 milidetik.



Sumber: www.hwlibre.com

Gambar 2.17 Micro Servo SG90

2.2.10 Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi pesan yang beroperasi berbasis cloud, dikembangkan untuk penggunaan di smartphone dan laptop dengan penekanan pada keamanan dan performa yang unggul.

Aplikasi ini kompatibel dengan beragam sistem operasi ponsel, termasuk iPhone, Android, dan Windows Phone. Selain itu, Telegram juga dapat diakses pada laptop yang menjalankan sistem operasi seperti PC/Mac/Linux, macOS, serta tersedia penggunaannya melalui peramban web (Qamar dan Riyadi, 2018).

Bot Telegram merupakan sebuah fitur khusus dalam aplikasi Telegram yang beroperasi secara otomatis, menjalankan tugas-tugas tertentu berdasarkan perintah atau permintaan yang diberikan oleh pengguna (Soeroso et al., 2017).



Telegram

Sumber: (Qamar & Riyadi, 2018)

Gambar 2.18 Logo Telegram

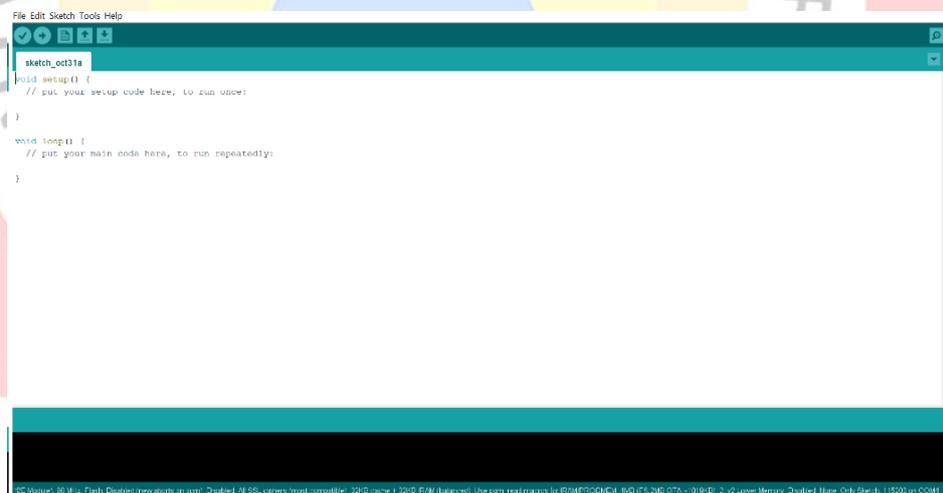
2.3 Teori Perancangan

2.3.1 Teori Aplikasi

a. Arduino IDE

Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengendalikan mikrokontroler berbasis papan tunggal (*single board*) dan bersifat *open-source*. IDE ini merupakan hasil pengembangan dari platform *Wiring* dan diciptakan untuk menyederhanakan pemanfaatan elektronik dalam berbagai aplikasi (Darmawan & Andrianto, 2016).

Dalam sistem ini, perangkat keras yang digunakan berbasis pada prosesor Atmel AVR, dan untuk bahasa pemrogramannya, sistem ini menggunakan C++ yang sederhana namun lengkap dalam fitur-fitur yang disediakan.



Gambar 2.19 Arduino IDE

Dalam Arduino IDE, terdapat berbagai menu dengan fungsi-fungsi sebagai berikut:

- 1) Menu *File*
 - a) *New*: Membuat sketch baru.

- b) *Open*: Membuka sketch yang sudah ada.
 - c) *Sketchbook*: Mengakses sketch yang telah dibuat sebelumnya.
 - d) *Example*: Menyediakan berbagai contoh sketch untuk berbagai aplikasi dari Arduino.
 - e) *Close*: Menutup sketch yang sedang terbuka.
 - f) *Save*: Menyimpan sketch.
 - g) *Save as*: Menyimpan sketch dengan nama baru.
 - h) *Upload to I/O Board*: Memuat program ke papan I/O.
 - i) *Page Setup*: Mengkonfigurasi pengaturan halaman untuk pencetakan.
 - j) *Print*: Mencetak sketch.
 - k) *Preference*: Mengatur preferensi IDE Arduino.
 - l) *Quit*: Menutup IDE Arduino.
- 2) *Menu Edit*
- a) *Copy, Cut, Copy as HTML, Copy for Forum, Paste*: Operasi pemrosesan teks seperti pemotongan, penyalinan, dan perekaman.
 - b) *Select All*: memilih semua teks dalam proyek sketch.
 - c) *Comment*: menambahkan komentar pada kode.
 - d) *Increase Indent, Decrease Indent*: menyesuaikan indentasi dalam kode.
 - e) *Find, Find Next*: mencari kata kunci dalam proyek sketch.
- 3) *Menu Tools*
- a) *Auto Format*: Melakukan pemformatan otomatis pada sketch.
 - b) *Archive Sketch*: Menyimpan proyek sketch dalam format file zip untuk kompresi.

- c) *Fix Encoding & Reload*: Fix Encoding & Reload: Membatalkan perubahan terbaru pada sketch dan mengembalikannya ke versi terakhir yang disimpan.
 - d) *Serial Monitor*: Mengaktifkan jendela monitor serial untuk berkomunikasi dengan papan Arduino.
 - e) *Board*: Memilih dan menentukan tipe papan Arduino yang akan digunakan.
 - f) *Serial Port*: Memilih port serial spesifik untuk mengupload program serta berinteraksi dengan papan Arduino.
 - g) *Burn Bootloader*: Menginstal bootloader ke mikrokontroler pada papan Arduino melalui antarmuka ICSP.
- 4) Menu *Sketch*
- a) *Verify/Compile*: Melakukan kompilasi terhadap program..
 - b) *Stop*: Memberhentikan proses kompilasi yang sedang berlangsung terutama jika mengalami kegagalan.
 - c) *Show sketch folder*: Menunjukkan lokasi folder dari proyek sketch yang saat ini dibuka.
 - d) *Import Library*: Memasukkan header library untuk menyertakan fungsi tambahan.
 - e) *Add File*: Menambahkan file tambahan ke dalam sketch yang sedang dibuka di jendela yang sama.
- 5) Menu *Help*
- a) *Verify*: Mengkompilasi program untuk mengubah kode Arduino menjadi data yang bisa dieksekusi oleh mikrokontroler.
 - b) *Upload*: Menyalurkan program ke papan Arduino.

- c) *New*: Menciptakan proyek sketsa baru.
- d) *Open*: Membuka proyek sketsa yang sebelumnya telah dibuat.
- e) *Save*: Menyimpan proyek sketsa yang sedang dikerjakan.
- f) *Serial Monitor*: Membuka jendela monitor serial untuk komunikasi data antara papan Arduino dan komputer.

b. Bahasa Pemrograman Arduino didasarkan pada C

Dua komponen utama membentuk struktur dasar bahasa pemrograman Arduino, yang dirancang untuk memastikan pelaksanaan program yang efisien, yakni fungsi *setup()* yang digunakan untuk menginisialisasi program (seperti pengaturan *input*, konfigurasi serial, dan lain sebagainya) serta fungsi *loop()* yang bertanggung jawab untuk membaca *input* dan memicu *output* (Dinata, 2016). Selain itu, berikut adalah beberapa fungsi dasar lain yang dapat ditemui dalam bahasa pemrograman Arduino:

Tabel 2.1 Dasar-dasar Fungsi dalam Pemrograman Arduino

No	Fungsi Dasar	Keterangan
1	<i>Setup()</i>	Menginisialisasi pin dan komunikasi serial
2	<i>Loop()</i>	Terus menerus menjalankan fungsi
3	<i>Function()</i>	Kumpulan kode dengan nama tertentu
4	{ } kurung kurawal	Mengapit awal dan akhir blok fungsi
5	; (Titik koma)	Penanda akhir instruksi
6	/*.....*/ Blok komentar	Untuk menambahkan komentar atau catatan pada program lebih dari satu baris
7	// Komentar	Untuk memberi komentar pada satu baris program

8	Variabel	<i>Byte</i> : menyimpan data numerik 8-bit <i>Int</i> : menyimpan data numerik 16-bit <i>Long</i> : menyimpan data numerik 32-bit <i>Float</i> : menyimpan data numerik memiliki nilai desimal
9	<i>Array</i>	Serangkaian nilai yang diakses melalui indeks
10	Aritmatika	Operasi dasar seperti penambahan, pengurangan, perkalian, pembagian
11	Operasi Gabungan	Kombinasi operasi aritmatika
12	Operasi Perbandingan	Membandingkan dua konstanta atau variabel
13	Operator Logika	Operasi yang membandingkan dua ekspresi untuk nilai TRUE atau FALSE
14	Konstanta	Nilai yang tetap dan tidak berubah
15	<i>TRUE/FALSE</i>	Nilai Boolean yang menentukan kebenaran atau kekeliruan
16	<i>HIGH/LOW</i>	Menetapkan nilai pin sebagai HIGH atau LOW
17	Input/Output	Menentukan mode pin digital sebagai input atau output
18	<i>If</i>	Instruksi untuk mengevaluasi suatu kondisi
19	<i>If...else</i>	Menjalankan instruksi berbeda jika kondisi tertentu tidak dipenuhi
20	<i>For</i>	Mengulang sebuah blok instruksi dalam kurung kurawal
21	<i>While</i>	Melakukan <i>loop</i> program selama kondisi tertentu benar
22	<i>Do..write</i>	Menjalankan perintah berulang kali sampai kondisi tertentu tidak lagi terpenuhi
23	<i>PinMode(pin,Mode)</i>	Menetapkan pin sebagai input atau output
24	<i>digitalRead(pin)</i>	Membaca nilai digital dari pin
25	<i>digitalWrite(pin,value)</i>	Menentukan output digital menjadi HIGH (1) atau LOW (0) pada pin
26	<i>analogRead(pin)</i>	Membaca nilai analog dari pin dengan resolusi 10 bit
27	<i>analogWrite(pin,value)</i>	Mengeluarkan sinyal PWM (pulse width modulation) pada pin
28	<i>Delay(ms)</i>	Menunda eksekusi program selama durasi tertentu (dalam milidetik)

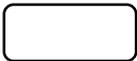
29	<i>Millis()</i>	Mendapatkan waktu berjalan program dalam milidetik
30	<i>Tone</i> (<i>pin, frekuensi, durasi</i>)	Menghasilkan suara dengan frekuensi tertentu pada pin pada frekuensi
31	<i>noTone(pin)</i>	Menghentikan pembangkitan suara pada pin
32	<i>randomSeed(seed)</i>	Menginisialisasi generator bilangan acak dengan nilai awal (seed)
33	<i>Random(min, max)</i>	Menghasilkan bilangan acak antara nilai minimum dan maksimum
34	<i>Serial.begin(rate)</i>	Memulai komunikasi serial dengan laju tertentu
35	<i>Serial.print()</i>	Mengirim data ke port serial
36	<i>Serial.read()</i>	Menerima data dari <i>serial port</i>
37	<i>Serial.available()</i>	Memeriksa apakah ada data yang diterima di port serial

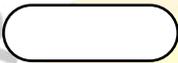
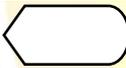
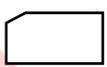
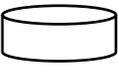
2.3.2 Teori *Flowchart*

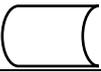
Flowchart merupakan skema visual yang menggambarkan tahapan dan urutan operasional dalam sebuah program. Biasanya, *flowchart* berperan dalam menentukan strategi penanganan masalah yang harus dianalisis dan dievaluasi secara lebih mendalam (Indrajani, 2011). *Flowchart* bisa digunakan untuk menggambarkan aktivitas manual, proses pemrosesan data, atau bahkan kombinasi keduanya.

Flowchart adalah serangkaian simbol-simbol yang digunakan untuk konstruksi representasi ini. Beberapa contoh simbol yang umumnya digunakan mencakup:

Tabel 2.2 Simbol-Simbol dalam *Flowchart*

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>Process</i>	Langkah operasional dalam program komputer
2		<i>Alternate Process</i>	Menandakan operasi apa pun yang diproses menggunakan mesin dengan keyboard.

3		<i>Data</i>	Melambangkan input atau output data
4		<i>Predefined process</i>	Operasi yang detailnya ditunjukkan di tempat lain
5		<i>Decision</i>	Suatu penyelesaian kondisi dalam program
6		<i>Document</i>	Dokumen yang digunakan sebagai input dan output dalam proses yang dilakukan secara manual, mekanik, atau dengan komputer
7		<i>Connector</i>	Link ke bagian lain dalam halaman yang sama
8		<i>Punch Tape</i>	Input atau output yang dilakukan dengan menggunakan pita kertas yang telah dilubangi.
9		<i>Off-Page Connector</i>	Menyambungkan ke halaman berbeda
10		<i>Terminator</i>	Menandai awal atau akhir proses
11		<i>Manual Input</i>	Input menggunakan keyboard online
12		<i>Display</i>	Output yang ditampilkan pada layar monitor
13		<i>Manual Operation</i>	Pekerjaan manual
14		<i>Delay</i>	Menunjukkan penundaan
15		<i>Card</i>	Input atau output menggunakan kartu
16		<i>Preparation</i>	Memberi nilai awal suatu besaran
17		<i>Extract</i>	Proses dalam jalur paralel
18		<i>Merge</i>	Penggabungan atau penyimpanan beberapa proses
19		<i>Sort</i>	Proses pengurutan data di luar komputer
20		<i>Sequential Access Storage</i>	Menginput atau mengoutput data menggunakan pita magnetik
21		<i>Magnetic Disk</i>	Menginput atau mengoutput data menggunakan <i>hard disk</i>
22		<i>Direct Access</i>	Menginput atau mengoutput data

		<i>Storage</i>	menggunakan <i>magnetic</i>
23		<i>Stored Data</i>	<i>Input</i> atau <i>output</i> menggunakan disket
24		<i>Summing junction</i>	Menggabungkan beberapa jalur menjadi satu proses
25		<i>Or</i>	Memilih salah satu dari dua proses yang berbeda

2.3.3 Teori Alat

a. Kabel USB

Port USB (*Universal Serial Bus*) merupakan jenis konektor yang memungkinkan hingga 127 perangkat berbeda untuk terhubung melalui satu konektor seragam. Kabel USB dirancang secara asimetris dan terdiri dari pengontrol *host* serta beberapa perangkat *hub* yang digunakan untuk menghubungkan periferal dengan komputer.

Desain USB diciptakan dengan tujuan menghilangkan kebutuhan akan kartu ekspansi seperti pada bus ISA atau PCI, dan untuk meningkatkan kemudahan penggunaan fitur plug-and-play (sambung dan langsung beroperasi) dengan memungkinkan perangkat ditambahkan atau diganti dalam sistem yang tidak memerlukan restart komputer.

Saat perangkat USB terhubung, sistem komputer akan otomatis mendeteksi dan menangani perangkat tersebut, termasuk memproses *driver* yang diperlukan untuk pengoperasiannya (Siswanto et al., 2018).

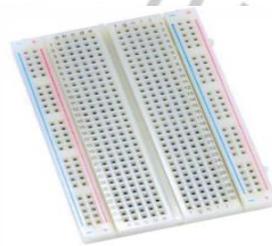


Gambar 2.20 Kabel USB

b. *BreadBoard*

Breadboard merupakan papan yang dirancang untuk memudahkan pembuatan *prototype* sirkuit elektronik tanpa memerlukan proses penyolderan pada komponen-komponennya.

Menggunakan breadboard, komponen-komponen elektronik bisa diatur ulang secara fleksibel, memungkinkan penggunaannya kembali untuk proyek lain. Umumnya, papan breadboard dibuat dari bahan plastik dan memiliki sejumlah lubang pada permukaannya (Tantowi & Kurnia, 2020).



Sumber: (Tantowi & Kurnia, 2020)

Gambar 2.21 *BreadBoard*

c. Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan jenis kabel elektrik yang digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen pada *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel ini umumnya dilengkapi dengan konektor atau pin di kedua ujungnya.

Konektor yang berfungsi untuk menancapkan ke komponen lain dikenal sebagai konektor jantan (*male connector*), sedangkan konektor yang bertugas menerima tancapan tersebut disebut konektor betina (*female connector*). (Kalengkongan et al., 2018).



Sumber: (Kalengkongan et al., 2018)

Gambar 2.22 Kabel Jumper

d. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang mengubah sinyal listrik menjadi suara. Prinsip kerjanya serupa dengan speaker, dimana terdapat kumparan yang terkait dengan diafragma di dalamnya. Biasanya, buzzer digunakan untuk memberi tanda selesainya suatu proses atau adanya kesalahan pada suatu sistem. (Fani et al., 2020).



Sumber: medium.com

Gambar 2.23 Buzzer

e. LED

Light Emitting Diode (LED) adalah komponen elektronik yang dapat memancarkan cahaya monokromatik saat diberi arus listrik. Sebagai bagian dari keluarga dioda, LED terbuat dari material semikonduktor. Variasi warna cahaya yang dihasilkan LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipakai.

LED tidak hanya menghasilkan cahaya yang terlihat, tetapi juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak dapat dilihat mata manusia, seperti yang umumnya digunakan pada remote kontrol TV dan berbagai perangkat elektronik lainnya.



Sumber : muji.blog.unimma.ac.id

Gambar 2.24 LED

2.4 Tinjauan Jurnal

Dalam rangka mendukung penelitian yang sedang dilakukan, berikut adalah ringkasan dari studi literatur yang mencakup jurnal-jurnal penelitian yang relevan.

2.4.1 Penelitian Abdha Falky Rabb, Rahmat Hidayat

Tinjauan studi hasil penelitian yang dilakukan oleh Abdha Falky Rabb, Rahmat Hidayat.

Tabel 2.3 Penelitian Abdha Falky Rabb, Rahmat Hidayat

No	Data Jurnal/ Makalah	Keterangan
1	Judul	Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Pir Berbasis Arduino
2	Jurnal	Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan
3	Volume dan halaman	Volume 9 No 14 & halaman 1-9
4	Tanggal & Tahun	Juli 2023
5	Penulis	Abdha Falky Rabb, Rahmat Hidayat
6	Penerbit	Peneliti.net

7	Tujuan Penelitian	Mendesain sistem pintu otomatis melibatkan integrasi kontrol otomatis yang dikombinasikan dengan sensor dan motor servo.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Tidak dijelaskan lokasi dan subjek penelitian
9	Perancangan Sistem	<p>Dalam pengembangan perangkat lunak, Arduino memanfaatkan perangkat lunak khusus yang tersedia untuk Arduino. Sistem ini diaktifkan dengan menyalakan mikrokontroler melalui adaptor yang terkoneksi ke Papan Arduino. Setelah mikrokontroler diaktifkan, sensor PIR mulai mendeteksi. Arduino kemudian menerima informasi dari sensor PIR dan mengirim perintah ke motor servo untuk mengendalikan gerakan pintu, entah itu untuk membuka atau menutupnya. Tanpa aktivasi mikrokontroler, sensor PIR tidak akan bisa mendeteksi perubahan.</p>
10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian adalah:</p> <p>Sensor PIR beroperasi dengan baik dan mampu mendeteksi pergerakan hingga jarak 3.5 meter. Hal ini dapat diamati dari keluaran sensor yang mencapai 3.4 Volt DC, yang nantinya akan digunakan sebagai sinyal masukan ke Arduino untuk mengendalikan motor servo. Namun, ketika jarak antara sensor dan objek melebihi 3.5 meter, sensor PIR tidak mampu mendeteksi objek tersebut, yang terlihat dari ketiadaan keluaran tegangan dari sensor.</p>
11	Kekuatan Penelitian	Kekuatan dari penelitian adalah:

		<p>a. Penelitian ini memberikan konfirmasi bahwa sensor PIR mampu mendeteksi pergerakan objek pada jarak hingga 3.5 meter. Hal ini membuktikan bahwa sensor dapat diandalkan dalam mendeteksi pergerakan dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi yang memerlukan sensor gerak.</p> <p>b. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor ini dapat digunakan untuk menggerakkan motor servo, yang berpotensi digunakan untuk mengendalikan pintu. Ini memiliki implikasi positif dalam meningkatkan keamanan dan otomatisasi di berbagai lingkungan, seperti rumah atau kantor.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan dari penelitian adalah:</p> <p>a. Hasil penelitian mengidentifikasi batasan sensor, yaitu ketidakmampuan mendeteksi objek pada jarak lebih dari 3.5 meter.</p> <p>b. Tidak adanya pengujian berapa lama waktu respon pergerakan motor servo apabila sensor PIR mendeteksi adanya objek.</p>
13	Kesimpulan	<p>Pengujian sistem dan sensor menunjukkan hasil yang memuaskan dalam penggunaan sensor PIR dapat beroperasi dengan baik dimana sensor PIR mampu mendeteksi gerakan yang akan digunakan sebagai sinyal masukan ke Arduino untuk mengendalikan servo, namun sensor tidak mampu mendeteksi objek pada jarak lebih dari 3.5 meter dan tidak adanya pengujian terhadap waktu respon pergerakan motor servo apabila sensor PIR mendeteksi objek.</p>

2.4.2 Penelitian Dian Indriani, Muhammad Subhan, Eka Rahmawati

Tinjauan studi hasil penelitian yang dilakukan oleh Dian Indriani, Muhammad Subhan, Eka Rahmawati.

Tabel 2.4 Penelitian Dian Indriani, Muhamad Subhan, Eka Rahmawati

No	Data Jurnal/ Makalah	Keterangan
1	Judul	Sistem Alarm Kebakaran Berbasis Arduino Menggunakan Flame Detector dan Sensor MQ-2
2	Jurnal	Jurnal Pedagogos : Jurnal Pendidikan STKIP Bima
3	Volume dan halaman	Volume 3 No 2 & halaman 16-23
4	Tanggal & Tahun	Juni 2021
5	Penulis	Dian Indriani, Muhammad Subhan, Eka Rahmawati
6	Penerbit	Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Bima
7	Tujuan Penelitian	Mengembangkan sistem alarm kebakaran yang dirancang dan dikonstruksi untuk mengidentifikasi tanda-tanda awal kebakaran, dan kemudian memberikan sinyal peringatan untuk prosedur evakuasi. Sistem ini dapat bereaksi secara otomatis atau manual terhadap kebakaran, terintegrasi dengan sistem instalasi pemadam kebakaran. Desain ini memanfaatkan modul detektor api (flame detector) dan modul sensor MQ-2 (sensor deteksi gas).

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Tidak dijelaskan lokasi dan subjek penelitian
9	Perancangan Sistem	<p>a. Pada perancangan perangkat lunak, Program yang disusun menggunakan perangkat lunak Arduino versi 1.6.8 pada komputer akan ditransfer ke Arduino melalui port USB. Ini menjadikan Arduino sebagai pengendali utama bagi seluruh komponen lain dalam sirkuit tersebut.</p> <p>b. Dalam pembuatan perangkat keras, sistem ini melibatkan sensor flame detector yang memiliki tingkat sensitivitas tinggi dalam mendeteksi api, bahkan sekecil cahaya dari sebuah lilin. Sensor MQ-2, yang terintegrasi dalam sistem, dapat mengidentifikasi konsentrasi gas mudah terbakar dan asap di atmosfer, memberikan keluaran dalam bentuk tegangan analog. Komponen-komponen lain dalam skema ini mencakup layar LCD untuk menunjukkan hasil deteksi sensor, buzzer, dan LED yang berperan sebagai indikator ketika terdeteksi api atau konsentrasi gas yang melampaui batas yang ditetapkan.</p>
10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian adalah:</p> <p>a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>flame detector</i> efektif mendeteksi api sampai jarak 40 cm. Di sisi lain, sensor MQ-2 dapat mengidentifikasi gas pada konsentrasi di atas 1,20 PPM hingga jarak 20 cm dan pada konsentrasi</p>

		<p>di bawah 1,20 PPM hingga jarak 40 cm. Jika terjadi deteksi api atau konsentrasi gas yang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan, buzzer dan LED akan aktif sebagai sinyal peringatan dan layar LCD akan menunjukkan pesan "ada kebakaran". Waktu respons sensor meningkat seiring dengan peningkatan jarak, dan kemampuan sensor MQ-2 dalam mendeteksi kadar gas menurun dengan peningkatan jarak.</p>
11	<p>Kekuatan Penelitian</p>	<p>Kekuatan dari penelitian adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Flame detector</i> beroperasi dengan baik dan pada pengujian sebanyak 7 kali berhasil dengan buzzer dan LED yang beroperasi sebanyak tujuh kali sebagai indikator mampu mendeteksi pergerakan hingga jarak 30 cm. Namun, pengujian pada jarak 40 cm, sensor flame detector hanya berhasil mendeteksi keberadaan api pada percobaan ketiga hingga kelima, sehingga indikator buzzer dan LED hanya aktif tiga kali. b. Pengujian sensor MQ-2 mendapatkan hasil yang memuaskan dengan pengujian sebanyak 5 kali berhasil sebanyak 5 kali dan dapat mengidentifikasi keberadaan gas dengan nilai 1,20 PPM hingga jarak 20 cm sehingga indikator <i>buzzer</i> dan LED menyala, namun pada jarak 30cm dan 40cm sensor hanya dapat mendeteksi asap dengan nilai kurang dari 1,20 PPM sehingga <i>buzzer</i> dan LED sebagai indikator tidak aktif.

12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan dari penelitian adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Saat diuji pada jarak 40 cm, sensor pendeteksi api hanya berhasil mengidentifikasi keberadaan api pada tiga kali percobaan, yaitu percobaan ketiga hingga kelima, sehingga buzzer dan LED hanya aktif tiga kali. b. Ketika diuji pada jarak 30 cm dan 40 cm, sensor MQ-2 hanya mampu mengidentifikasi kandungan asap dengan konsentrasi di bawah 1,20 PPM, akibatnya buzzer dan LED tidak menunjukkan reaksi aktif.
13	Kesimpulan	<p>Pengujian sistem dan sensor memberikan hasil yang memuaskan dalam pengoperasian flame detector dan sensor MQ-2. Kedua sensor ini efektif dalam mendeteksi keberadaan api dan gas, yang kemudian memicu Arduino untuk mengaktifkan buzzer dan LED sebagai indikator. Namun, dalam pengujian, flame detector yang ditempatkan pada jarak 40 cm hanya berhasil mendeteksi api dalam 3 dari 7 percobaan, menyebabkan buzzer dan LED menyala terbatas. Selain itu, pada jarak 30 cm dan 40 cm, sensor MQ-2 hanya berhasil mendeteksi asap dengan konsentrasi di bawah 1,20 PPM, yang tidak cukup untuk mengaktifkan buzzer dan LED. Dalam situasi ini, LCD akan menampilkan pesan peringatan "ada kebakaran".</p>

2.4.3 Penelitian Siswanto, Thoha Nurhadian H, Muhamad Junaedi

Tinjauan studi hasil penelitian yang dilakukan oleh Siswanto, Thoha Nurhadian H, Muhamad Junaedi.

Tabel 2.5 Penelitian Siswanto, Thoha Nurhadian H, Muhamad Junaedi

No	Data Jurnal/ Makalah	Keterangan
1	Judul	Prototype Smart Home dengan Konsep IoT (Internet of Thing) Berbasis NodeMCU dan Telegram
2	Jurnal	Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (SIMIKA)
3	Volume dan halaman	Volume 3 No 1 & halaman 85-93
4	Tanggal & Tahun	Februari 2020
5	Penulis	Siswanto, Thoha Nurhadian H, Muhamad Junaedi
6	Penerbit	Universitas Banten Jaya
7	Tujuan Penelitian	Merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan dan penerangan yang dapat dikontrol dari jauh berbasis IoT.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Tidak dijelaskan lokasi dan subjek penelitian
9	Perancangan Sistem	a. Dalam tahap desain perangkat lunak, program yang dikonfigurasi menggunakan software Arduino 1.6.8 pada komputer akan ditransfer ke NodeMCU ESP8266 melalui port USB. Hal ini menjadikan NodeMCU ESP8266 yang sudah diprogram sebagai pengendali utama untuk semua komponen lain dalam sirkuit tersebut.

		<p>b. Pada perancangan perangkat keras, sistem ini direncanakan dengan menggunakan <i>Telegram Messenger</i> sebagai alat masukan dan sebagai media pemberitahuan dalam sistem. Ketika ada pesan masuk, data pesan tersebut akan dibaca oleh program untuk tujuan verifikasi. Jika proses verifikasi gagal, sistem tidak akan memberikan respons dan akan mengembalikan pesan untuk dimasukkan ulang. Jika proses verifikasi sukses, BOT akan memberi tanggapan dengan mengirim sinyal input ke mikrokontroler untuk diolah. Setelah mikrokontroler menyelesaikan pemrosesan, sinyal output (hidup/mati) akan diteruskan ke relay, yang selanjutnya akan mengirimkannya ke komponen output seperti Kunci Pintu Solenoid, lampu LED, dan Buzzer.</p>
10	<p>Hasil Penelitian</p>	<p>Hasil dari penelitian adalah:</p> <p>Melalui serangkaian pengujian pada prototype sistem <i>Smart Home</i> yang mengadopsi konsep IoT (<i>Internet of Things</i>) berbasis NodeMCU dan Telegram, dilakukan analisis hasil terkait pengujian yang telah diimplementasikan.</p> <p>a. Pada tahap pertama pengujian input, BOT Telegram berhasil merespons data perintah yang diinputkan dalam percakapan, yang telah diprogram dalam basis data. Ini terlihat dari respons positif yang diberikan oleh <i>BOT</i> dan pelaksanaan program sesuai dengan perintah yang diberikan.</p>

		<p>b. Pada tahap kedua pengujian <i>input</i>, <i>limit switch</i> berhasil mengirimkan sinyal <i>input</i> berupa sinyal <i>normally closed</i> (NC) atau <i>normally open</i> (NO) ke dalam basis data. Ini terbukti ketika sinyal <i>input</i> NC diterima, mikrokontroler akan memproses serangkaian perintah sesuai dengan fungsi program yang telah dibuat.</p> <p>c. Namun, kelemahan muncul pada tahap <i>input</i> pertama dan kedua ketika koneksi mengalami keterlambatan atau terputus. Hal ini terjadi karena modul mikrokontroler ESP8266 menerima koneksi yang buruk, mengakibatkan penundaan dalam penyampaian input sinyal dan verifikasi output sinyal.</p> <p>d. Dalam pengujian fase output, proses berlangsung sesuai dengan petunjuk kerja yang diberikan. Saat BOT Telegram menanggapi perintah input dalam percakapan, output beroperasi sesuai dengan fungsinya.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan dari penelitian adalah:</p> <p>a. <i>BOT</i> Telegram berhasil merespons data perintah yang diinputkan dalam percakapan, yang telah diprogram dalam basis data. Ini terlihat dari respons positif yang diberikan oleh <i>BOT</i> dan pelaksanaan program sesuai dengan perintah yang diberikan.</p> <p>b. <i>limit switch</i> berhasil mengirimkan sinyal <i>input</i> berupa sinyal <i>normally closed</i> (NC) atau <i>normally open</i> (NO) ke dalam basis data. Ini terbukti ketika</p>

		<p>sinyal <i>input</i> NC diterima, mikrokontroler akan memproses serangkaian perintah sesuai dengan fungsi program yang telah dibuat.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan dari penelitian adalah:</p> <p>a. Apabila modul mikrokontroler ESP8266 menerima koneksi yang buruk mengakibatkan penundaan dalam penyampaian sinyal <i>input</i> dan konfirmasi sinyal <i>output</i>.</p>
13	Kesimpulan	<p>Pengujian sistem Smart Home berbasis konsep IoT (<i>Internet of Things</i>) dan sensor menunjukkan hasil yang memuaskan dalam penggunaan <i>smartphone</i> sebagai komponen input, <i>chip</i> ESP8266, dan mikrokontroler sebagai komponen pemroses data, selain itu, lampu dan <i>Solenoid Doorlock</i> digunakan sebagai komponen <i>output</i>, pada pengujian <i>input</i> tahap pertama <i>BOT</i> Telegram berhasil merespons data perintah yang diinputkan dalam percakapan, yang telah diprogram dalam basis data. Pada pengujian <i>input</i> tahap kedua <i>limit switch</i> berhasil mengirimkan sinyal <i>input</i>, baik berupa sinyal <i>normally closed</i> (NC) maupun <i>normally open</i> (NO), ke dalam basis data. Pada pengujian <i>output</i> <i>BOT</i> Telegram merespons perintah <i>input</i> dalam percakapan, <i>output</i> akan berfungsi sesuai dengan tujuan pengendalian yang diinginkan. Ini membuktikan bahwa <i>BOT</i> Telegram dan mikrokontroler mampu memproses perintah dan menjalankan program sesuai dengan perintah yang diberikan.</p> <p>Namun pada tahap input pertama dan kedua apabila modul mikrokontroler ESP8266 menerima koneksi yang kurang stabil</p>

	dapat menyebabkan penundaan dalam pengiriman sinyal <i>input</i> dan konfirmasi <i>output</i> .
--	---

2.4.4 Rangkuman Model Penelitian

Berikut adalah rangkuman jurnal dari hasil tinjauan studi yang telah dibuat sebelumnya.

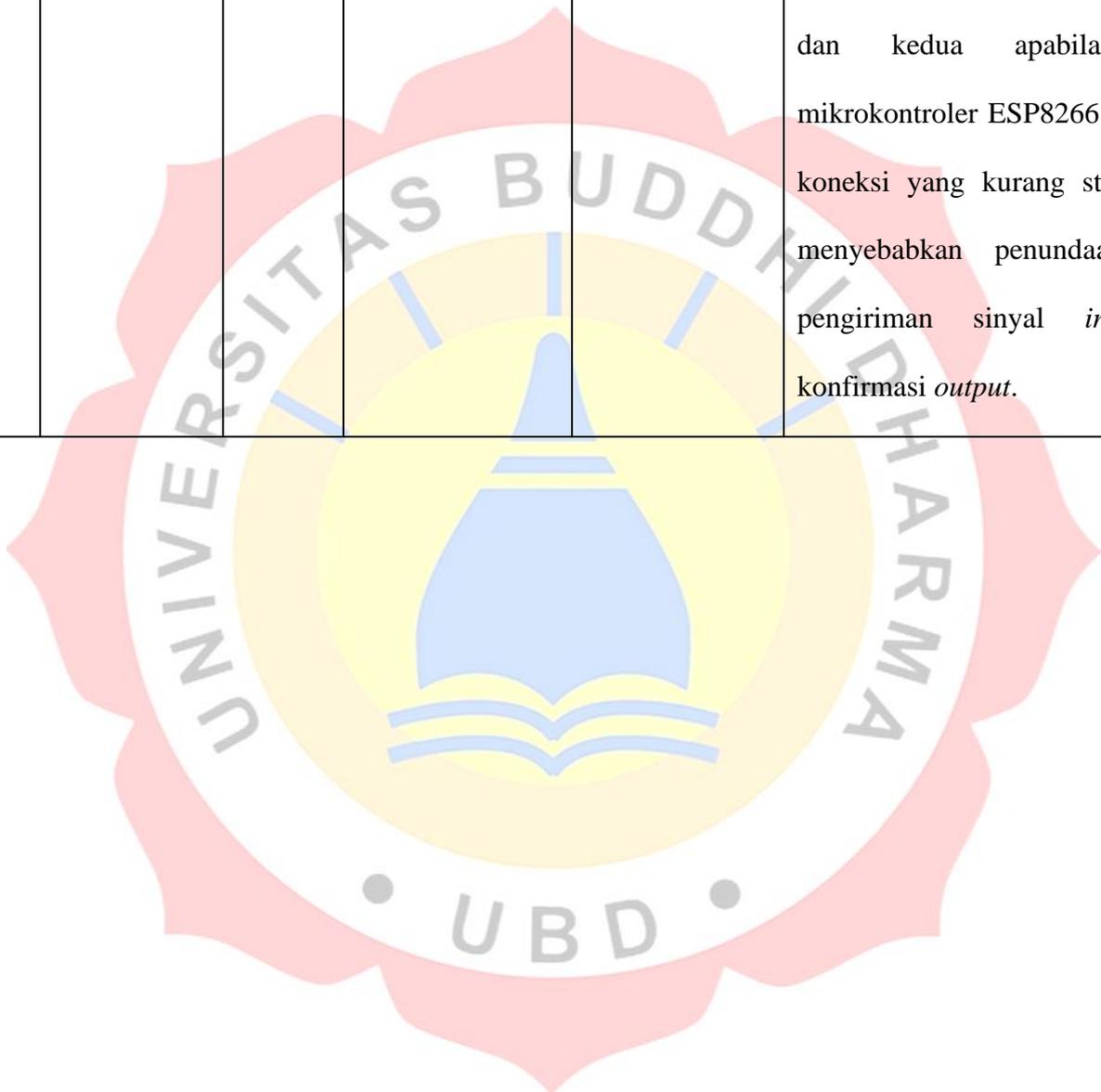
Tabel 2.6 Rangkuman Jurnal

Peneliti	Nama Jurnal	Tahun	Institusi	Judul dan Metode yang digunakan	Kesimpulan
Abdha Falky Rabb, Rahmat Hidayat	Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan (JIWP) Volume 9 No 14 e-ISSN :2089-5364 p-ISSN : 2622-8327	2023	Universitas Singaperbangsa Karawang	Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Pir Berbasis Arduino Menggunakan metode <i>Research and Development</i> (R&D)	Pengujian sistem dan sensor menunjukkan hasil yang memuaskan dalam penggunaan sensor PIR dapat beroperasi dengan baik dimana sensor PIR mampu mendeteksi gerakan yang akan digunakan sebagai sinyal masukan ke Arduino untuk mengendalikan servo, namun sensor tidak mampu mendeteksi objek pada jarak lebih dari 3.5 meter dan tidak adanya pengujian terhadap waktu respon pergerakan motor servo apabila sensor PIR mendeteksi objek.

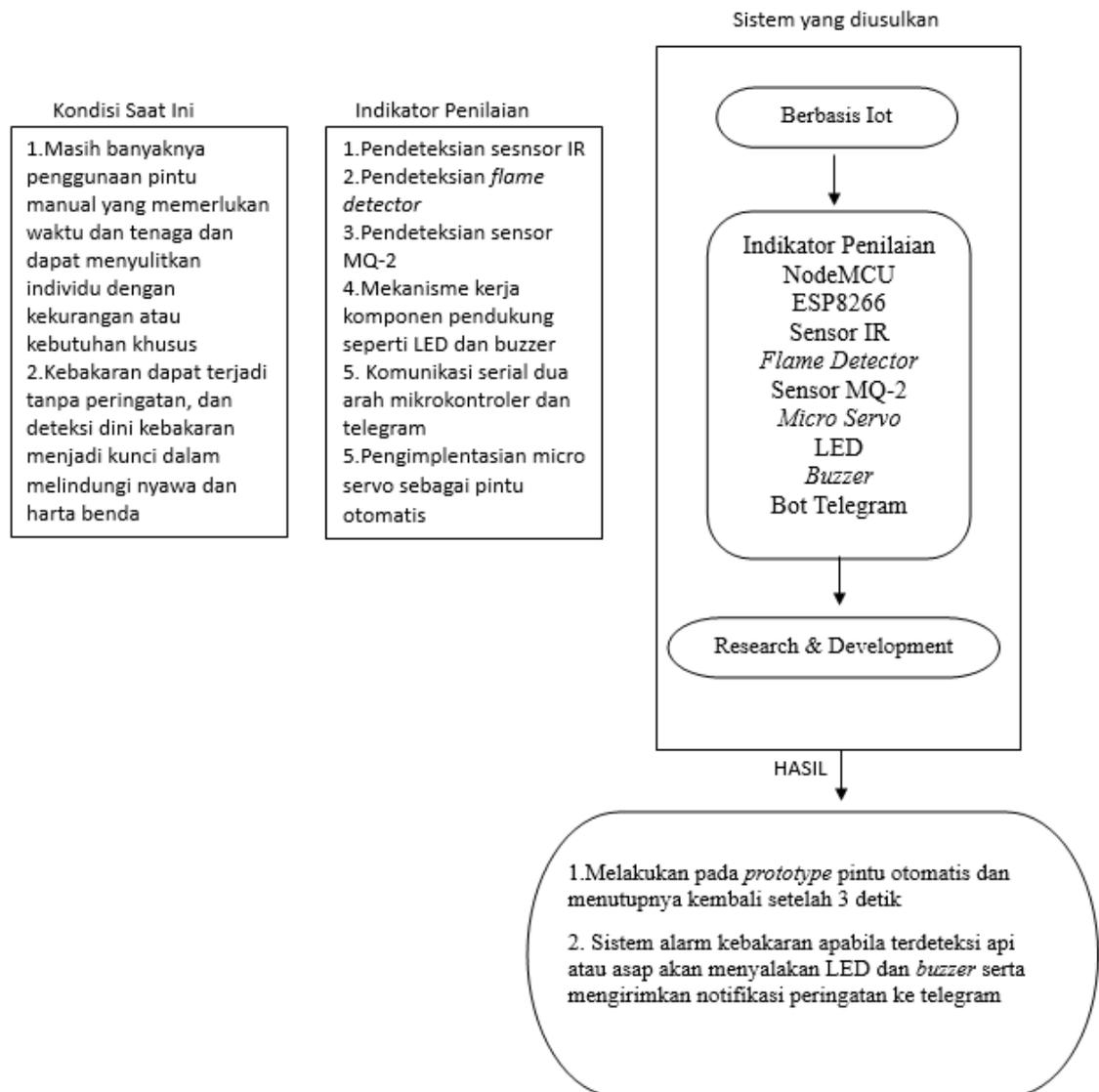
<p>Dian Indriani, Muhammad Subhan, Eka Rahmawati</p>	<p>Jurnal Pedagogos: Jurnal Pendidikan STKIP Bima Volume 3 No 2 e-ISSN : 2655-6804 p-ISSN : 2685-0532</p>	<p>2021</p>	<p>Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Bima</p>	<p>Sistem Alarm Kebakaran Berbasis Arduino Menggunakan <i>Flame Detector</i> dan Sensor MQ-2 Menggunakan metode eksperimen mengambil data dari <i>datasheet</i> komponen</p>	<p>Pengujian sistem dan sensor menunjukkan hasil yang memuaskan dalam penggunaan <i>flame detector</i> dan sensor MQ-2 dapat beroperasi dengan baik dimana sensor <i>flame detector</i> dan sensor MQ-2 mampu mendeteksi keberadaan api dan gas yang akan digunakan sebagai sinyal masukan ke Arduino untuk menyalakan indikator <i>buzzer</i> dan LED, namun pada pengujian <i>flame detector</i> dengan jarak 40cm hanya mendeteksi dan indikator <i>buzzer</i> dan LED menyala sebanyak 3 kali dari 7 kali percobaan, dan pengujian pada sensor MQ-2 dengan jarak 30cm dan 40cm sensor MQ-2 hanya dapat mendeteksi asap dengan nilai kurang dari 1,20 PPM sehingga indikator <i>buzzer</i> dan LED tidak menyala, sementara LCD akan menampilkan pesan "ada kebakaran".</p>
--	--	-------------	---	--	--

<p>Siswanto, Thoha Nurhadian H, Muhamad Junaedi</p>	<p>Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (SIMIKA) Volume 3 No 1 e-ISSN : 2622-6357 p-ISSN : 2622-6901</p>	<p>2020</p>	<p>Universitas Serang Raya</p>	<p><i>Prototype Smart Home</i> dengan konsep IoT (<i>Internet of Thing</i>) Berbasis NodeMCU dan Telegram</p>	<p>Pengujian sistem Smart Home berbasis konsep IoT (<i>Internet of Things</i>) dan sensor menunjukkan hasil yang memuaskan dalam penggunaan <i>smartphone</i> sebagai komponen input, <i>chip</i> ESP8266, dan mikrokontroler sebagai komponen pemroses data, selain itu, lampu dan <i>Solenoid Doorlock</i> digunakan sebagai komponen <i>output</i>, pada pengujian <i>input</i> tahap pertama <i>BOT</i> Telegram berhasil merespons data perintah yang diinputkan dalam percakapan, yang telah diprogram dalam basis data. Pada pengujian <i>input</i> tahap kedua <i>limit switch</i> berhasil mengirimkan sinyal <i>input</i>, baik berupa sinyal <i>normally closed</i> (NC) maupun <i>normally open</i> (NO), ke dalam basis data. Pada pengujian <i>output BOT</i> Telegram merespons perintah <i>input</i> dalam percakapan, <i>output</i> akan berfungsi sesuai dengan tujuan pengendalian yang diinginkan. Ini membuktikan bahwa</p>
---	--	-------------	------------------------------------	---	--

					<p><i>BOT</i> Telegram dan mikrokontroler mampu memproses perintah dan menjalankan program sesuai dengan perintah yang diberikan.</p> <p>Namun pada tahap input pertama dan kedua apabila modul mikrokontroler ESP8266 menerima koneksi yang kurang stabil dapat menyebabkan penundaan dalam pengiriman sinyal <i>input</i> dan konfirmasi <i>output</i>.</p>
--	--	--	--	--	---



2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.25 Kerangka Pemikiran

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Kebutuhan

3.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Model penelitian ini menggunakan Sensor PIR sebagai pendeteksi keberadaan orang. NodeMCU ESP8266 dipilih sebagai kontroler utama karena memiliki kemudahan dalam koneksi ke komputer melalui port USB dan bahasa pemrograman.

Sensor IR digunakan untuk mendeteksi keberadaan orang atau barang. Untuk mendeteksi api dan asap digunakan *flame detector* dan MQ-2. Telegram, LED, dan *Buzzer* digunakan sebagai notifikasi bunyi apabila terdeteksi api atau asap. Kemudian untuk menggerakkan pintu otomatis digunakan *Micro Servo* SG90. *Breadboard* sebagai konduktor listrik tempat melekatkan kabel jumper. Kabel Jumper sebagai penghantar rangkaian antara Sensor IR, *Flame detector*, Sensor MQ-2, *Micro Servo*, LED, dan *Buzzer* ke NodeMCU ESP8266.

3.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Agar dapat beroperasi sesuai dengan tujuannya, perangkat ini memerlukan sebuah program. Program tersebut merupakan suatu perangkat lunak di mana sintaks dan perintah-perintah disusun dalam sebuah aplikasi khusus yang dikenal sebagai Arduino IDE.

Kemudian, program tersebut dimasukkan ke dalam kontroler yang terdapat pada Arduino Uno. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C, dan penggunaannya cukup sederhana serta sangat membantu dalam pembuatan program ini.

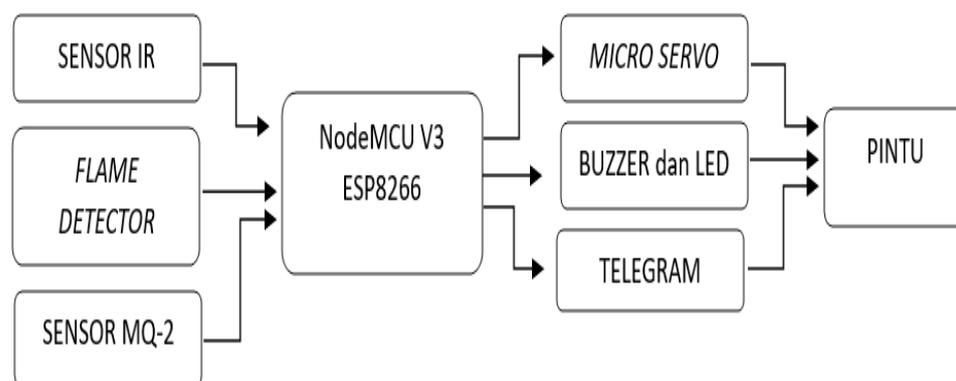
3.2 Perancangan Sistem

Sistem yang dirancang merupakan gabungan antara sistem pintu otomatis dan sistem alarm kebakaran menggunakan sensor IR, *flame detector*, sensor MQ-2, dan *micro servo*.

Perancangan sistem dimulai dengan penjelasan mengenai diagram blok sistem, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak yang termasuk dalam sistem tersebut.

3.2.1 Diagram Blok Sistem

Pada bagian ini penulis akan membahas diagram blok sistem dan fungsi masing-masing diantaranya adalah:



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Penjelasan:

a. *Input*

Komponen yang terdapat pada rangkaian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Sensor IR (*Infra Red*) berfungsi untuk mendeteksi orang atau benda yang berada di depan pintu.
- 2) *Flame detector* berfungsi untuk mendeteksi adanya api didalam ruangan.

3) Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi adanya asap didalam ruangan.

b. Proses

Langkah utama dalam pengelolaan data yang diterima adalah proses, di mana NodeMCU ESP8266 digunakan oleh penulis untuk mengolah data tersebut menjadi *output*.

c. *Output*

Output merupakan keluaran dari proses sebagai berikut:

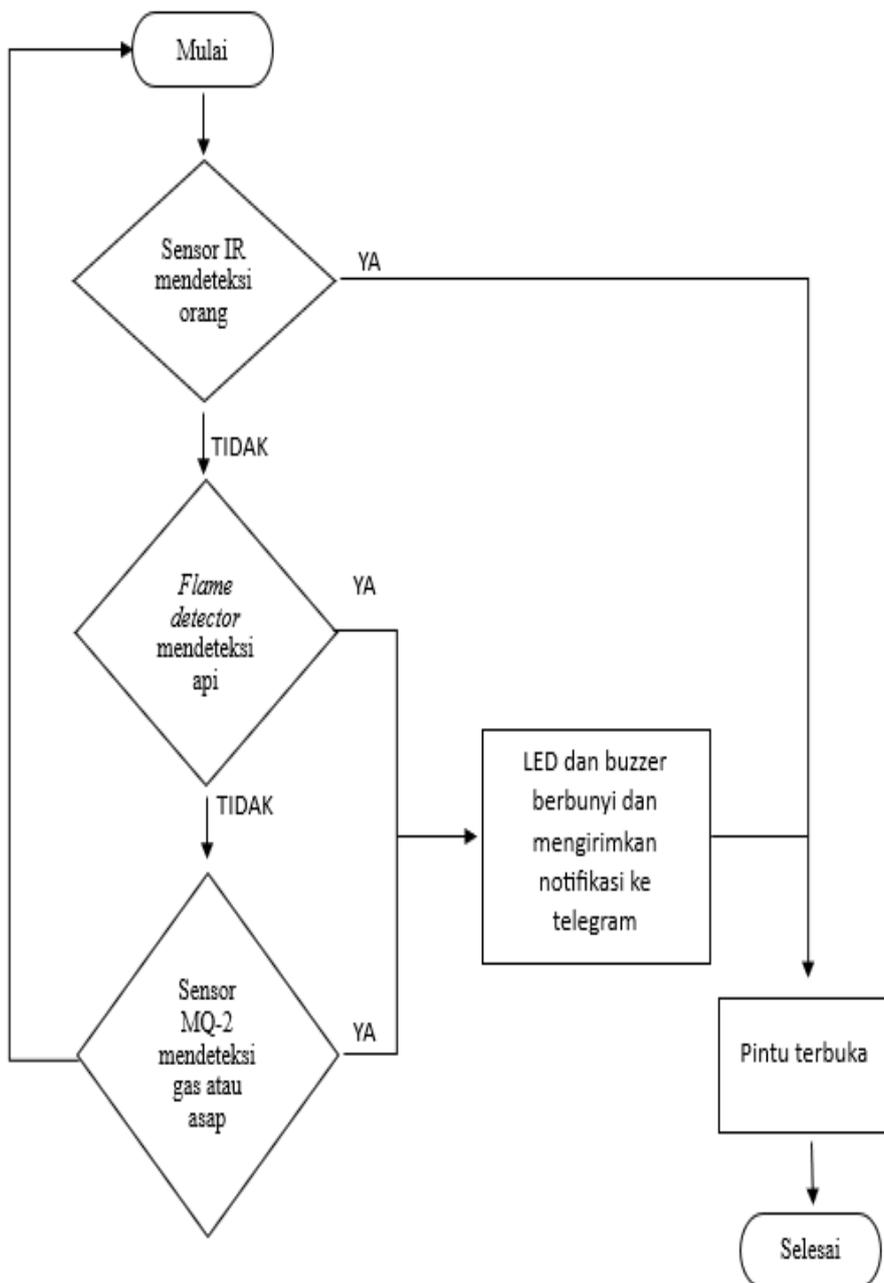
- 1) *Micro Servo* SG90 berfungsi sebagai penggerak pintu
- 2) LED dan *Buzzer* sebagai notifikasi terdeteksi api dan asap didalam ruangan.
- 3) Telegram sebagai notifikasi kepada pemilik bangunan.

3.2.2 Prinsip Kerja Sistem

Proses pembukaan pintu secara otomatis dilakukan oleh mikrokontroler, dimulai dengan menerima data dari sensor IR, *flame detector*, sensor MQ-2. Setelah data dari sensor IR, *flame detector*, sensor MQ-2 diterima dan diverifikasi oleh mikrokontroler, mikrokontroler akan memberikan perintah kepada *micro servo* untuk membuka pintu. Pada saat yang sama, apabila *flame detector* dan sensor MQ-2 menerima data mikrokontroler akan mengirim informasi ke LED, *Buzzer* dan telegram sebagai notifikasi.

3.2.3 Flowchart Mikrokontroler

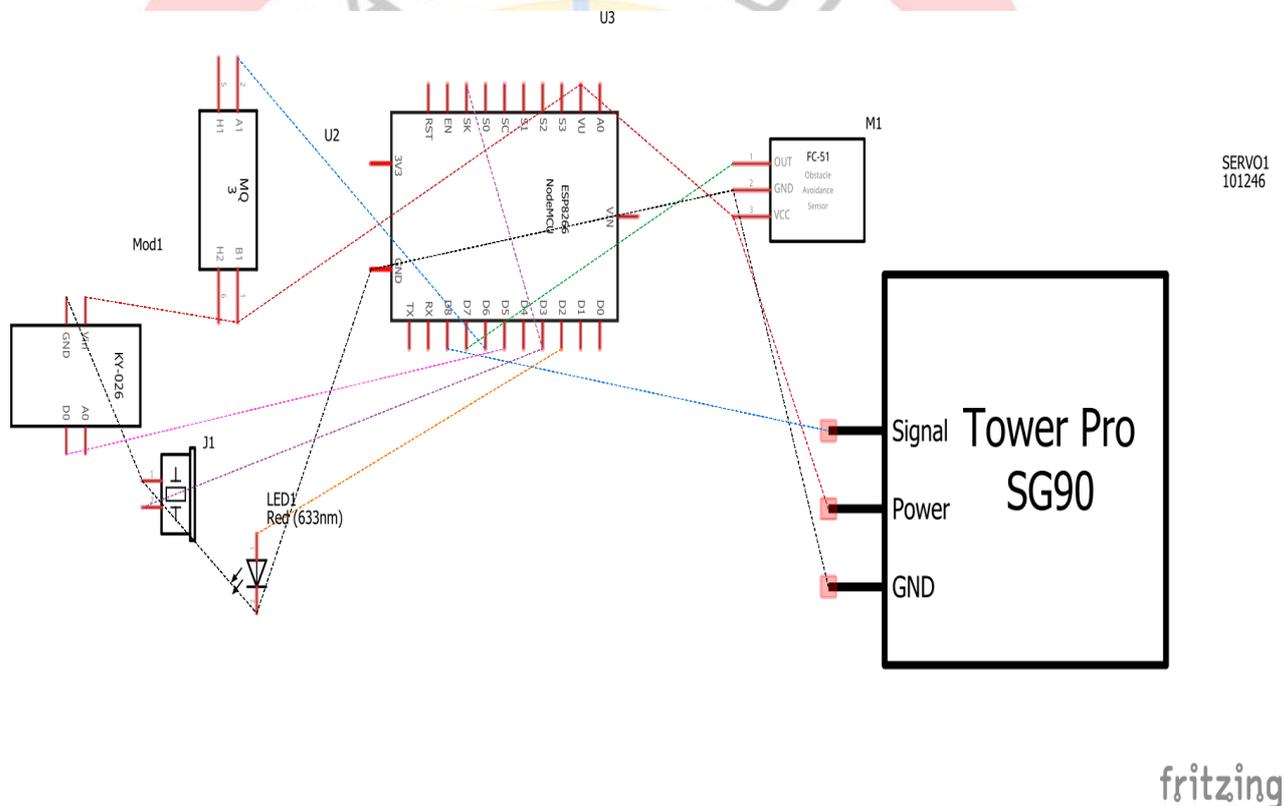
Berikut ini adalah *flowchart* proses mikrokontroler:



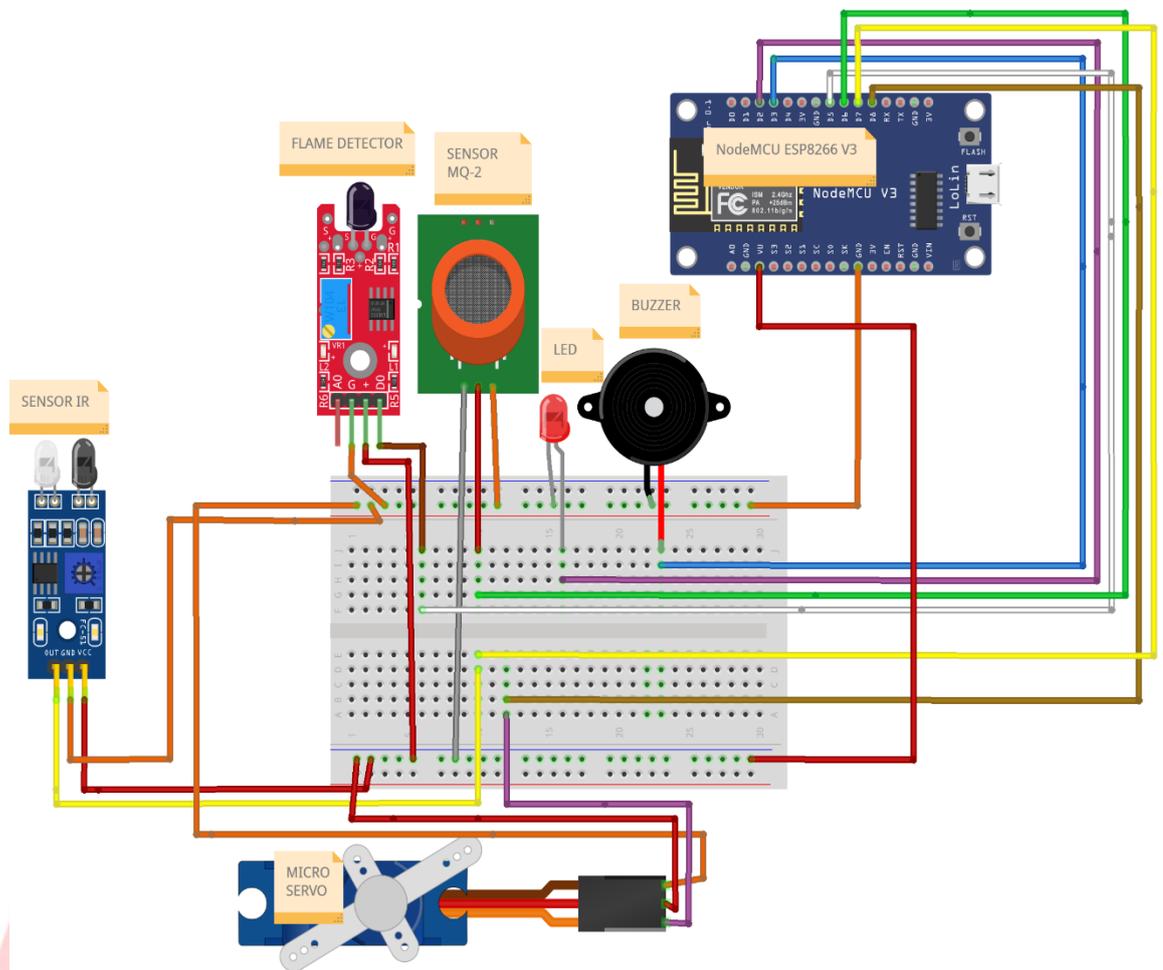
Gambar 3.2 *Flowchart* Mikrokontroler

3.2.4 Perancangan Mikrokontroler

Secara sederhana, proses perancangan melibatkan tiga input utama, yaitu informasi yang diterima dari pembacaan sensor IR, *flame detector*, sensor MQ-2. Apabila data dari pembacaan sensor IR, menunjukkan tingkat yang tinggi, mikrokontroler akan menginstruksikan untuk membuka pintu dan menutup pintu setelah 3 detik. Di sisi lain, jika nilai input dari *Flame detector* atau sensor MQ-2 tinggi, mikrokontroler akan mengeluarkan instruksi untuk menyalakan LED dan buzzer, mengirimkan notifikasi ke telegram serta membuka pintu.



Gambar 3.3 Skema Mikrokontroler

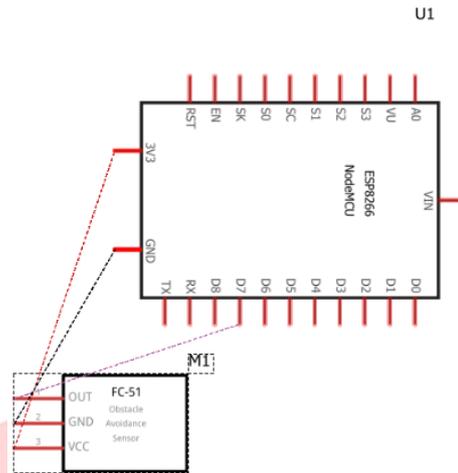


Gambar 3.4 Tampilan 2D Mikrokontroler

Gambar di atas memberikan ilustrasi tentang koneksi pin GND (ground) dari NodeMCU yang disambungkan ke jalur negatif (-) pada breadboard, sementara *power* tegangan 5 V terhubung ke jalur positif (+). Semua *part* dikoneksikan menggunakan kabel jumper.

3.2.5 Perancangan Sensor IR

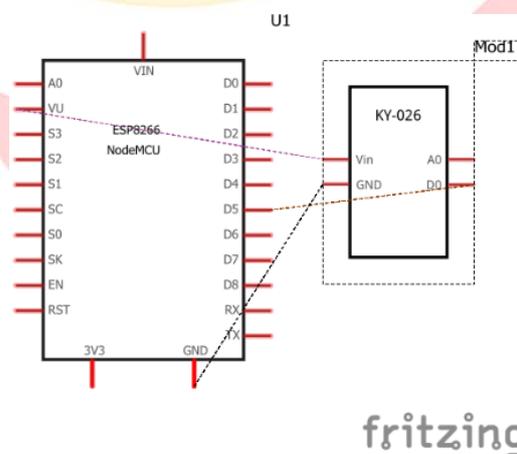
Sensor IR berguna sebagai pendeteksi gerakan adanya orang atau benda di depan pintu. Pada Gambar 3.4 ditunjukkan rangkaian sensor IR. Sensor IR memiliki 3 buah pin yaitu VDD (*power*), SIG (*signal*) dan GND (*ground*), untuk pin VDD dihubungkan ke lobang positif (+) pada *breadboard*, pin SIG terkoneksi ke pin D7 NodeMCU V3 ESP8266, dan pin GND terhubung pada lobang negatif (-) pada *breadboard*.



Gambar 3.5 Skema Sensor IR

3.2.6 Perancangan *Flame Detector*

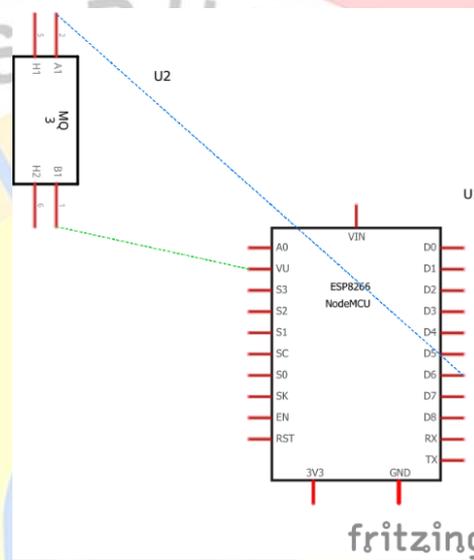
Flame detector berfungsi sebagai pendeteksi api didalam ruangan. Pada Gambar 3.5 *flame detector* ditunjukkan memiliki 4 buah pin yaitu Vin (*power*), GND (*ground*), A0 (*pin analog*), D0 (*pin digital*) namun untuk menggunakannya hanya perlu memilih salah satu antara pin *analog* dan pin digital. Untuk pin Vin dihubungkan ke lobang positif (+) pada *breadboard*, pin GND dihubungkan ke lobang negatif (-) pada *breadboard*, pin D0 terkoneksi ke pin D5 NodeMCU V3 ESP8266.



Gambar 3.6 Skema *Flame Detector*

3.2.7 Perancangan Sensor MQ-2

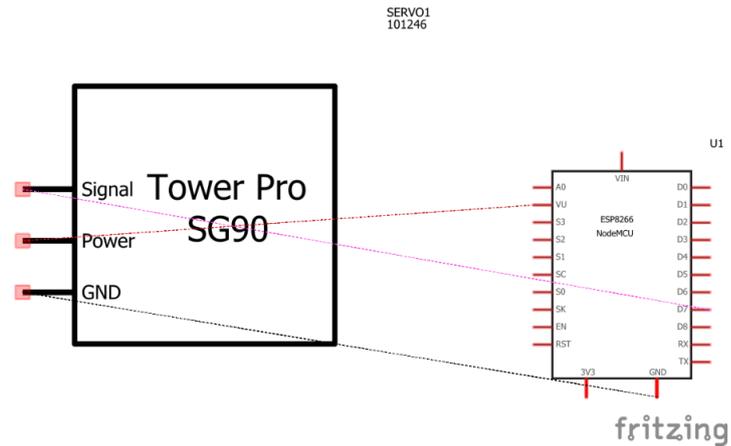
Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi asap didalam ruangan. Sensor MQ-2 memiliki 4 buah pin yaitu VCC (*power*), GND (*ground*), A0 (pin analog) dan D0 (pin digital) sama dengan *flame detector*, sensor MQ-2 hanya perlu menggunakan salah satu antara pin *analog* atau pin *digital*. Untuk pin VCC dihubungkan ke lobang positif (+) pada *breadboard*, pin GND dihubungkan ke lobang negatif (-) pada *breadboard*, pin D0 terkoneksi ke pin D6 NodeMCU V3 ESP8266.



Gambar 3.7 Skema Sensor MQ-2

3.2.8 Perancangan *Micro Servo*

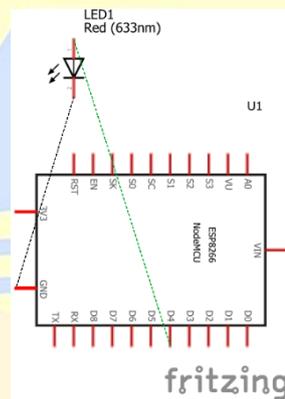
Micro servo digunakan untuk membuka pintu saat terdeteksi gerakan orang atau benda pada sensor IR. Micro servo dilengkapi dengan tiga kabel, yakni kabel coklat untuk ground, kabel merah untuk power, dan kabel oranye untuk sinyal. Kabel coklat tersambung ke slot negatif (-) di *breadboard*, kabel merah terhubung ke slot positif (+) di *breadboard*, sedangkan kabel oranye terkoneksi ke pin D8 pada NodeMCU V3 ESP8266.



Gambar 3.8 Skema *Micro servo*

3.2.9 Perancangan LED

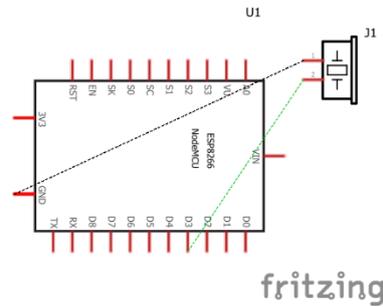
LED digunakan sebagai tanda apabila terdeteksi nya api atau asap. LED memiliki 2 buah pin yaitu GND dan *signal*. GND dihubungkan ke lobang negatif (-) pada *breadboard*, pin signal terkoneksi ke pin D2 NodeMCU V3 ESP8266.



Gambar 3.9 Skema LED

3.2.10 Perancangan *Buzzer*

Buzzer berfungsi untuk tanda bunyi notifikasi apabila terdeteksi nya api atau asap. *Buzzer* memiliki 2 pin yaitu GND dan *signal*. GND dihubungkan ke lobang negatif (-) pada *breadboard*, signal terkoneksi ke pin D3 NodeMCU V3 ESP8266.



Gambar 3.10 Skema Buzzer

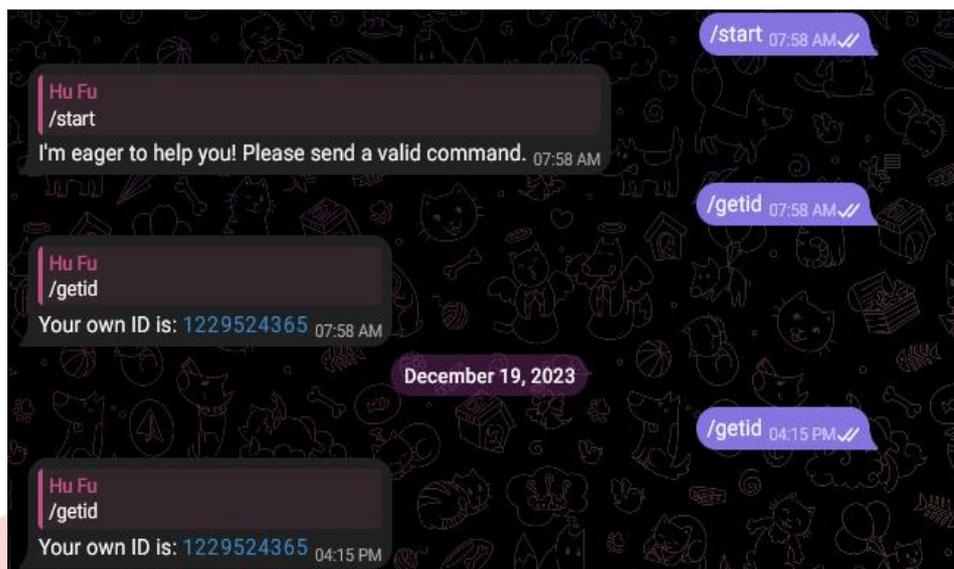
3.3 Perancangan BOT Telegram

Bot Telegram adalah entitas digital yang umumnya telah diprogram untuk melaksanakan perintah dalam aplikasi Telegram. Keberadaan fitur bot ini menjadi daya tarik utama bagi pengguna Telegram.

3.3.1 Mengetahui ID Telegram

Sebelum membuat bot telegram kita harus mengetahui ID telegram kita untuk diintegrasikan ke dalam pemrograman arduino. Untuk mengetahui ID telegram dengan cara berikut:

- a. Buka aplikasi telegram di perangkat seluler atau laptop.
- b. Ketik IDBot di fitur pencarian
- c. Pilih akun bot IDBot
- d. Ketik perintah /getid
- e. Tunggu balasan ID dari bot tersebut.

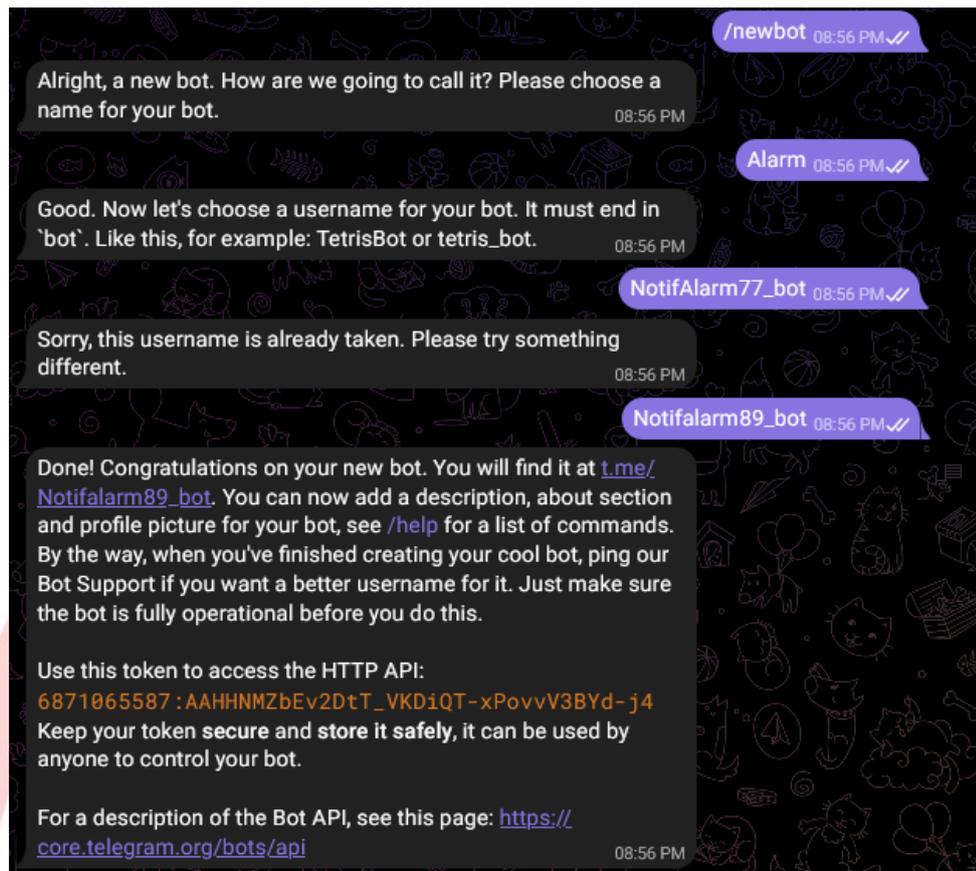


Gambar 3.11 Pencarian ID Telegram

3.3.2 Konfigurasi BOT Telegram

Konfigurasi BOT telegram bisa dilakukan dengan cara berikut:

- a. Buka aplikasi Telegram pada perangkat seluler atau laptop Anda.
- b. Ketik BotFather di fitur pencarian.
- c. Pilih akun BotFather yang telah terverifikasi atau memiliki tanda centang biru di sebelah namanya.
- d. Lakukan perintah `"/Start"` dengan mengetikkannya.
- e. Selanjutnya, klik opsi Newbot untuk membuat bot baru.
- f. Tentukan nama bot yang ingin dibuat, dengan panjang minimal 5 karakter dan maksimal 32 karakter.
- g. Input username bot yang diharuskan berakhir dengan `"-bot"`.
- h. BOT telegram telah selesai dibuat.
- i. Selain itu kita menerima token API HTTP berwarna biru yang ditampilkan dalam gaya huruf yang berbeda. Pastikan untuk menyimpan token tersebut agar dapat mengendalikan bot yang telah kita buat.



Gambar 3.12 Konfigurasi BOT Telegram



Gambar 3.13 Tampilan BOT Telegram