

**PROTOTYPE *SMART HOME* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)* MENGGUNAKAN PENGENALAN SUARA UNTUK *SOLENOID DOOR***

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**FIRAS AUFA**

**2007220043**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Firas Aufa  
NPM : 2007220043  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Prototipe *Smart Home* Berbasis *Internet Of Things*  
(IoT) Menggunakan Pengenalan Suara Untuk  
Solenoid Door  
Bidang Ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



Rahmat Fauzi Siregar, S.T., M.T.

Dosen Penguji I



Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T.

Dosen Penguji II



Ir. Abdul Azis Hutasuht, M.M

Program Studi Teknik Elektro  
Ketua,



Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firas Aufa  
Tempat/Tanggal Lahir : Batam, Kota Batam/ 27 April 2002  
NPM : 2007220043  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“Prototipe *Smart Home* Berbasis *Internet Of Things (IoT)* Menggunakan Pengenalan Suara Untuk Solenoid Door”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

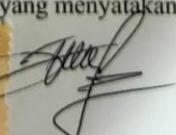
Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Agustus 2024

Saya yang menyatakan,



  
Firas Aufa

## ABSTRAK

**Abstrak** – Sistem ini berfokus pada pengembangan prototipe rumah pintar yang memanfaatkan *Internet of Things* (IoT), di mana pengendalian pencahayaan LED dan *solenoid door* dilakukan melalui perintah suara. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan di rumah. Perancangan ini melibatkan penggunaan sistem rumah pintar IoT dengan integrasi pengenalan suara untuk mengontrol *solenoid door*, menggunakan Esp32 sebagai mikrokontroler dan *Google Assistant* sebagai asisten virtual. Dalam pengembangan prototipe dan optimalisasi sistem kontrol loop tertutup, digunakan Arduino IDE dan Fritzing. Prototipe ini dapat mengontrol otomatis atau jarak jauh atas sistem rumah melalui perintah suara seperti “*open solenoid door*”, sehingga meningkatkan keamanan akses pintu dan memberikan pengalaman otomatisasi yang lebih nyaman. Secara keseluruhan, proyek ini bertujuan untuk menggabungkan teknologi pengenalan suara dalam sistem rumah pintar IoT untuk meningkatkan keamanan, pengalaman pengguna, dan efisiensi energi. Pengukuran jarak antara Esp32 dengan Wi-Fi, hasil yang diperoleh yaitu jarak yang dapat dijangkau oleh Esp32 maksimal 15 meter.

**Kata kunci:** *Internet of Things*, LED, *Solenoid door*, Esp32, *Google assistant*.

## ABSTRACT

**Abstract** – *This system focuses on developing a smart home prototype that utilises the Internet of Things (IoT), where the control of LED lighting and solenoid door is done through voice commands. This research aims to improve security and comfort at home. This design involves the use of an IoT smart home system with voice recognition integration to control the solenoid door, using Esp32 as a microcontroller and Google Assistant as a virtual assistant. In developing the prototype and optimising the closed-loop control system, Arduino IDE and Fritzing were used. This prototype can automatically or remotely control the home system through voice commands such as ‘open solenoid door’, thereby improving door access security and providing a more convenient automation experience. Overall, this project aims to incorporate voice recognition technology in IoT smart home systems to improve security, user experience, and energy efficiency. Measuring the distance between Esp32 and Wi-Fi, the result obtained is that the distance that can be reached by Esp32 is a maximum of 15 meters.*

**Keywords:** *Internet of Things, LED, Solenoid door, Esp32, Google assistant.*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tidak terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Prototipe *Smart Home* Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Menggunakan Pengenalan Suara untuk *Solenoid Door*” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan. Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghantarkan rasa terimakasih yang tulus kepada:

1. Ayahanda tercinta Syahfrizal Lubis, Ibunda tercinta Elfi Hasanah serta seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan moril maupun materil serta nasehat dan do'anya untuk penulis demi selesainya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan perhatian sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Ade Faisal M.Sc., Ph.D., selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Affandi, S.T., M.T., selaku Wakil III Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Rahmat Fauzi Siregar, S.T., M.T., selaku Pembimbing dalam Tugas Akhir ini yang telah memberikan bimbingannya, masukan dan bantuan sehingga tugas sarjana ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Seluruh staff Tata Usaha di biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak luput dari kekurangan, karena itu dengan senang hati dan penuh lapang dada penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT selalu merendahkan hati atas segala pengetahuan yang kita miliki. Amiin ya Rabbal ‘Alamin.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, Desember 2023  
Penulis

Firas Aufa

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan .....	5
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 <i>Smart Home</i> .....	8
2.2.2 <i>Internet Of Things</i> .....	9
2.2.3 Pengenalan Suara ( <i>Voice Recognition</i> ).....	11
2.2.4 Pintu Solenoida ( <i>Solenoid Door</i> ).....	13
2.2.5 ESP32 .....	15
2.2.6 LM2596 DC-DC.....	17
2.2.7 Komunikasi Nirkabel ( <i>Wireless</i> ) .....	20
2.2.8 <i>Closed Loop Control System</i> .....	21
2.2.9 <i>Google Assistant</i> .....	22
2.2.10 Arduino IDE .....	23
2.2.11 Fritzing .....	25
2.2.12 <i>Arduino Cloud</i> .....	26
2.2.13 <i>Google Home</i> .....	27
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Tempat Penelitian .....	29



3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	29
3.2.1	Alat .....	29
3.2.2	Bahan .....	30
3.3	Studi Literatur .....	30
3.4	Sistem Pengenalan Suara .....	30
3.5	Proses Pembuatan Skema Alat .....	31
3.6	Skema Rangkaian Alat .....	33
3.7	Sistem Kontrol.....	34
3.8	<i>Flowchart</i> Prinsip Kerja Alat .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Internet of Things</i> .....	11
Gambar 2.2 <i>Solenoid Door</i> .....	15
Gambar 2.3 Pinout Diagram ESP32 .....	16
Gambar 2.4 LM2596 DC-DC <i>Converter</i> .....	20
Gambar 2.5 Jenis Komunikasi Nirkabel .....	21
Gambar 2.6 <i>Control System Closed Loop</i> .....	22
Gambar 2.7 <i>Interface Google Assistant</i> .....	23
Gambar 2.8 <i>Interface Software Arduino IDE</i> .....	25
Gambar 2.9 <i>Interface Fritzing</i> .....	26
Gambar 2.10 <i>Interface Arduino Cloud</i> .....	27
Gambar 2.11 <i>Interface Google Home</i> .....	28
Gambar 3.1 Model setiap komponen .....	32
Gambar 3.2 <i>Sketch</i> rangkaian alat.....	32
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Alat .....	33
Gambar 3.4 <i>System Control Close Loop</i> .....	34
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Prinsip Kerja Alat .....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perencanaan Kegiatan Penelitian .....	29
Tabel 3.2 Perlatan yang digunakan .....	29
Tabel 3.3 Bahan yang digunakan .....	30

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sistem rumah pintar berdasarkan *Internet of Things* (IoT) telah menerima banyak perhatian karena kemampuannya untuk meningkatkan otomatisasi dan konektivitas di lingkungan rumah tangga. Berbagai perangkat dan sensor diintegrasikan dalam sistem ini untuk menciptakan ruang hidup yang cerdas. Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe rumah pintar yang memanfaatkan teknologi IoT. Secara khusus, penulis berencana untuk menggabungkan pengenalan suara untuk mengontrol lampu LED dan pintu yang dioperasikan dengan *solenoid*.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Goyal et al., 2019) mengenai "*Internet of things: Architecture and enabling technologies*" pada penelitian ini *Internet of Things*" merevolusi perangkat fisik, mengubahnya menjadi perangkat virtual yang cerdas. Saat ini, perangkat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari terintegrasi dengan sensor yang memungkinkan identifikasi dan penginderaan. Perangkat-perangkat tersebut dapat terhubung satu sama lain dan memproses data, berinteraksi dengan perangkat lain melalui Internet. Tujuan utama IoT adalah untuk mengintegrasikan hampir semua hal ke dalam infrastruktur terpadu, memungkinkan kontrol perangkat dan memberikan pembaruan status secara real-time.

Pada penelitian (Syahputra et al., 2022) juga mengusulkan penggunaan perintah suara dan kata sandi untuk meningkatkan keamanan pintu rumah. Sistem ini menggunakan sensor suara untuk mengenali kata-kata tertentu dan keypad matriks sebagai pengaman sekunder. Tingkat keberhasilan pengenalan suara adalah 98%. Dengan mengintegrasikan kedua fitur ini, keamanan rumah dapat ditingkatkan. Alarm juga akan diaktifkan jika kata sandi yang salah dimasukkan, untuk mencegah akses yang tidak sah.

Sistem rumah pintar yang ada saat ini sering kali tidak memiliki pendekatan interaksi yang mulus dan ramah pengguna. Prototipe ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan antarmuka kontrol manual dengan menggunakan pengenalan suara. Selain itu, pintu yang dioperasikan dengan solenoida telah diintegrasikan sebagai

respons terhadap masalah keamanan dalam akses pintu, yang pada akhirnya meningkatkan keamanan seluruh rumah pintar.

Secara menyeluruh, prototipe ini bertujuan untuk mengilustrasikan kepraktisan dan manfaat dari penggabungan kontrol suara ke dalam sistem rumah pintar. Fokus utama penelitian ini berpusat pada lampu LED dan pintu yang dioperasikan dengan solenoid, dengan tujuan untuk memberikan penggunanya pengalaman otomatisasi rumah yang lebih ramah pengguna dan aman. Tujuan dari prototipe ini adalah untuk memberikan wawasan dan inovasi yang berharga pada domain rumah pintar berbasis IoT.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengintegrasikan teknologi pengenalan suara yang andal dan responsif ke dalam sistem *Smart Home* berbasis IoT untuk meningkatkan pengalaman pengguna?
2. Bagaimana menjamin keamanan data dan privasi pengguna dalam pengembangan prototipe *Smart Home* berbasis IoT dengan pengenalan suara, mengingat sensitivitas informasi pribadi yang dikumpulkan oleh sistem *Smart Home*?
3. Bagaimana meningkatkan kehandalan pengenalan suara serta kemampuan adaptasi terhadap berbagai aksen dan dialek pengguna dalam rangka memastikan kualitas pengalaman pengguna yang optimal?
4. Bagaimana mengoptimalkan efisiensi energi dan manajemen perangkat secara otomatis dalam sistem *Smart Home* berbasis IoT dengan pengenalan suara, sehingga mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu?
5. Bagaimana mengatasi keterbatasan teknis dan biaya dalam pengembangan prototipe *Smart Home* berbasis IoT dengan pengenalan suara, sehingga dapat diakses dan diimplementasikan oleh berbagai lapisan masyarakat?

### 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun batasan masalah ataupun ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya akan fokus pada penggunaan teknologi pengenalan suara yang sudah tersedia secara komersial, yaitu *google assistant* dan metode kontrol UI Arduino *Cloud*.
2. Penelitian ini akan membatasi ruang lingkup keamanan data pada protokol dan standar keamanan yang ada tanpa pengembangan protokol keamanan baru.
3. Penelitian ini akan membatasi cakupan pengenalan suara pada kalimat yang sudah didaftarkan.
4. Fokus pada penggunaan teknologi dan algoritma yang sudah ada untuk manajemen energi.
5. Penelitian ini akan mempertimbangkan teknologi dan komponen yang tersedia secara komersial dan mudah diakses dengan biaya yang terjangkau.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Meninjau dari rumusan masalah yang disebutkan, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan prototipe *Smart Home* yang terhubung secara efisien dengan perangkat-perangkat elektronik pintar melalui jaringan IoT, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengontrol sistem rumah secara otomatis atau jarak jauh melalui perintah suara.
2. Meningkatkan kehandalan dan responsifitas sistem pengenalan suara dalam lingkungan rumah tangga, sehingga memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan *Smart Home* secara alami dan intuitif tanpa hambatan.
3. Menjamin keamanan data dan privasi pengguna dengan menerapkan protokol keamanan yang kuat dan sistem enkripsi yang andal, sehingga informasi pribadi pengguna terlindungi dari ancaman keamanan *cyber*.
4. Meningkatkan efisiensi energi dan manajemen perangkat secara otomatis melalui integrasi teknologi *Smart Home*, sehingga meminimalkan konsumsi energi yang tidak perlu dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

5. Menyederhanakan penggunaan dan implementasi prototipe *Smart Home* berbasis IoT dengan pengenalan suara melalui penyederhanaan antarmuka pengguna, sehingga dapat diakses dan digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat tanpa memerlukan pengetahuan teknis yang mendalam.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan akses yang lebih baik terhadap teknologi Smart Home yang terjangkau.
2. Masyarakat dari semua lapisan dapat menikmati kenyamanan dan efisiensi hasil yang dihasilkan oleh sistem Smart Home.
3. Dengan penerapan Smart Home berbasis IoT yang dilengkapi pengenalan suara, masyarakat diharapkan semakin sadar akan efisiensi energi dan keamanan rumah.
4. Penelitian ini memberikan peluang berharga bagi mahasiswa untuk berpartisipasi langsung dalam pengembangan teknologi inovatif.
5. Dengan memperluas pemahaman terhadap teknologi modern dan pentingnya pengembangan teknologi yang memberikan manfaat sosial nyata, penelitian ini dapat memotivasi mahasiswa untuk berkontribusi terhadap pembangunan masyarakat melalui inovasi teknologi berkelanjutan.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka Relevan**

Pada penelitian terbaru (Khan & Yusop, 2023) pada penelitiannya "*Development of Voice Recognition Door Lock with Keypad*" mengatakan kemajuan yang signifikan dalam jaringan sensor nirkabel, telekomunikasi, dan informatika telah memfasilitasi kemunculan Internet of Things (IoT). Peneliti telah berfokus pada pengembangan sistem akses pintu untuk mengatasi masalah pencurian dengan meningkatkan langkah-langkah keamanan. Sebuah kunci pintu pengenalan suara dengan prototipe *keypad* dibuat dan diprogram menggunakan mikrokontroler Arduino, dengan uji fungsional dan akurasi yang menunjukkan tingkat keberhasilan 86,67% dalam mengenali perintah awal dan 93,33% dalam mengenali perintah selanjutnya. Penelitian ini menawarkan solusi yang andal dan efektif untuk meningkatkan keamanan akses pintu.

Di tahun yang sama juga penelitian yang dilakukan (Siregar et al., 2023) dengan penelitiannya "*IoT Smart Control System: Smoke and Fire Detection Using SIM900A Module*" yang mengatakan Sistem ini menggunakan sensor untuk memantau perubahan lingkungan, memastikan respons dan pemberitahuan yang cepat kepada pengguna atau pihak berwenang melalui koneksi seluler. Sistem ini menggabungkan modul SIM900A dan mikrokontroler untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan pendeteksian bahaya. Dirancang untuk lingkungan rumah tangga, kantor, dan industri, sistem ini menawarkan solusi yang hemat biaya untuk deteksi kebakaran dan bahaya. Uji coba menunjukkan bahwa sistem ini secara akurat mendeteksi asap dan api serta mengirimkan notifikasi langsung melalui teks atau peringatan digital, meningkatkan keselamatan dan keamanan melalui konektivitas IoT.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan (Dontha et al., 2022) dengan penelitiannya "*Design and Construction of a Voice Control Automation System*" yang mengatakan Selama beberapa dekade terakhir, popularitas sistem otomatisasi rumah telah meningkat secara signifikan karena kemampuannya untuk meningkatkan kenyamanan dan kualitas hidup. Mikrokontroler Arduino Uno, bagian dari rangkaian kontrol, digunakan untuk menerjemahkan perintah suara dari



smartphone Android yang menjalankan aplikasi "AMR Voice". Rangkaian kontrol terdiri dari mikrokontroler Arduino Uno, yang menerjemahkan perintah suara dari smartphone Android yang menjalankan aplikasi "AMR Voice". Selain itu, proyek penelitian ini juga mencakup analisis sistem otomatisasi rumah yang berbeda, mengeksplorasi kelebihan dan kekurangannya.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh (Hasibuan & Sartika Tambunan, 2021) pada penelitiannya "*Design and Development of An Automatic Door Gate Based on Internet of Things Using Arduino Uno*" penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan demonstrasi mekanisme gerbang otomatis menggunakan motor DC, dengan tujuan memungkinkan pengoperasian gerbang rumah melalui *Smartphone*. Sistem penggerak yang diterapkan menggunakan tegangan suplai 12V dari baterai terintegrasi dan menggabungkan gerigi untuk pembukaan gerbang yang mulus, bersama dengan modul *Bluetooth* HC-05 dan *Driver Motor* L298N sebagai *inverter* polaritas untuk motor DC.

Di tahun yang sama penelitian yang dilakukan oleh (Taiwo & Ezugwu, 2021) mengenai "*Internet of Things-Based Intelligent Smart Home Control System*" yang mengatakan eksplorasi manfaat rumah pintar dan pengaruh Internet of Things (IoT) terhadap pengembangan ruang hidup cerdas, dengan fokus pada sistem otomasi rumah pintar berbasis cloud yang memanfaatkan aplikasi seluler Android untuk memantau dan mengatur keamanan rumah dan kondisi lingkungan. Implementasi algoritma pembelajaran mesin meningkatkan keamanan rumah dengan membedakan antara penghuni dan penyusup, seperti yang ditunjukkan oleh prototipe yang dibuat dengan menggunakan berbagai komponen dan sensor.

Pada tahun yang sama juga (Venkatraman et al., 2021) melakukan penelitian "*Smart Home Automation—Use Cases of a Secure and Integrated Voice-Control System*" otomatisasi rumah pintar diharapkan dapat meningkatkan standar hidup karena Internet of Things memungkinkan pengendalian peralatan rumah tangga dari jarak jauh. Hambatan adopsi konsumen termasuk kebutuhan akan kontrol suara yang terintegrasi, masalah keamanan dan privasi, dan kurangnya kesadaran akan kecerdasan mesin. Menurut penelitian ini, penerapan model IoT dengan menggunakan teknologi nirkabel dapat membangun sistem otomatisasi rumah pintar yang aman dengan kecerdasan buatan yang dikendalikan oleh suara.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan (Riza & Salahuddin, 2019) pada penelitiannya “*Control Home Devices with Voice Commands via a Smartphone*” menyimpulkan seiring berjalannya waktu, otomatisasi rumah telah menjadi kemajuan teknologi yang signifikan. Produk-produk baru memungkinkan kontrol melalui perintah jarak jauh. Sistem ini dapat menyalakan atau mematikan lampu dan mengontrol akses ke rumah. Sistem ini meliputi MIT *App Inventor*, *Firebase*, mikrokontroler WEMOS D1, dan sebuah relai 4 saluran. Hasil percobaan kami menunjukkan bahwa sistem ini dapat mengontrol pencahayaan ruangan dan pintu masuk rumah dari jarak jauh.

Di tahun yang sama penelitian yang dilakukan oleh (Raj et al., 2019) dengan penelitiannya “*IoT Based Smart Home Using Multiple Language Voice Commands*” mengatakan sistem otomatisasi berbasis IoT yang menggabungkan berbagai perangkat, termasuk *smartphone*, sensor, dan tablet, untuk menyediakan protokol dan layanan cerdas yang memenuhi persyaratan dasar. Maka dari itu, penelitian ini mengedepankan metode yang efisien untuk membangun rumah pintar melalui perintah vokal yang beragam dalam berbagai bahasa dengan menggunakan *Google Assistant*, mengelola berbagai perangkat rumah tangga sekaligus mengintegrasikan sistem pembuka kunci pintu pintar.

Pada tahun yang sama juga penelitian yang dilakukan (Andreas et al., 2019) “*Door Security System for Home Monitoring Based on ESP32*” yang menyimpulkan Pintu sangat penting untuk menjaga keamanan rumah. Untuk itu, penghuni rumah memastikan bahwa pintu tersebut tetap terkunci setiap saat. Untuk meningkatkan keamanan ini, sebuah aplikasi berbasis Android telah dikembangkan yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk memantau dan mengatur akses ke pintu. Kunci pintu dilengkapi dengan sensor PIR yang mampu mendeteksi gerakan di dekat pintu masuk, dan sensor sentuh yang dipasang pada pegangan yang mengenali sentuhan manusia. Selain itu, pesan yang dikirimkan antara *smartphone* dan kunci pintu dienkripsi dengan aman, sehingga memastikan transmisi yang aman.

Di tahun yang sama juga dilakukan penelitian oleh (Bhaskar Phani Ram & Mounika, 2019) pada penelitiannya “*IoT Based Voice Controlled Multitasking System for Home*” nya menyimpulkan *Internet of Things* adalah teknologi baru yang

meningkatkan kecerdasan. Belakangan ini telah terjadi kemajuan dalam perangkat pintar untuk otomatisasi rumah. Penelitian ini menyajikan rumah pintar yang dikendalikan dengan suara yang menggunakan ESP32. Fitur kontrol suara memungkinkan pengoperasian perangkat seperti pencahayaan dan kipas angin. Perintah suara dideteksi dan dikirim ke database. *Raspberry Pi* menginterpretasikan instruksi yang diucapkan untuk mengontrol peralatan rumah tangga.

## 2.2 Landasan Teori

Landasan teori ini membentuk dasar pemahaman yang diperlukan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi Prototipe *Smart Home* Berbasis *Internet Of Things* (Iot) Menggunakan Pengenalan Suara Untuk *Solenoid Door*.

### 2.2.1 *Smart Home*

*Smart Home* atau Rumah Pintar adalah hunian kontemporer yang dilengkapi dengan perangkat yang terhubung ke internet, yang memiliki potensi untuk mengubah cara kita berinteraksi dengan ruang keluarga. Perangkat yang disebutkan di atas, yang mencakup berbagai aplikasi termasuk pencahayaan, termostat, sistem keamanan dan peralatan, dapat dikontrol dari jarak jauh dengan sedikit usaha melalui penggunaan ponsel cerdas, tablet, atau bahkan perintah suara. Kita bisa membayangkan sebuah skenario di mana pengguna dapat mengatur kecerahan bola lampu pintar mereka, mengubah suhu pada termostat pintar mereka, atau mengunci kunci pintar mereka dari lokasi mana pun di seluruh dunia, semua dengan beberapa ketukan pada ponsel mereka (Al-Husamiyah & Al-Bashayreh, 2021).

Karakteristik utama dari rumah pintar adalah keterhubungannya. Setiap perangkat terhubung ke hub pusat atau platform berbasis cloud, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengatur seluruh lingkungan rumah mereka dari satu aplikasi atau antarmuka. Pemanfaatan asisten suara, seperti *Amazon Alexa* atau *Google Assistant*, berfungsi untuk lebih meningkatkan pengalaman pengguna, memungkinkan kontrol perangkat yang mudah melalui penggunaan perintah suara yang sederhana. Metode ini berkonsentrasi pada seperangkat pemahaman bahasa alami dan pengenalan suara untuk aplikasi rumah pintar dengan perangkat yang dapat dikonfigurasi. Sistem pengenalan suara menggunakan beberapa model

akustik dan bahasa untuk menerjemahkan perintah yang diucapkan menjadi teks. Model bahasa hirarkis dinamis beroperasi dalam pembuatan pengenalan suara yang dipersonalisasi dan dievaluasi dalam hal akurasi semantik dan akurasi kata (Zaidan & Zaidan, 2020).

Menggunakan rumah pintar menawarkan banyak manfaat. Sulit untuk melebih-lebihkan kenyamanan mengotomatiskan tugas dan mengendalikan rumah dari jarak jauh. Pemasangan termostat dan peralatan pintar memiliki potensi untuk berkontribusi pada efisiensi energi yang lebih besar, yang pada gilirannya dapat mengurangi tagihan listrik dan mempromosikan gaya hidup yang lebih ramah lingkungan. Integrasi kunci pintar, kamera, dan sensor gerak menawarkan keamanan yang lebih baik, memberikan ketenangan pikiran. Sistem hiburan yang dikontrol dengan suara memfasilitasi pengalaman audio-visual yang mulus dan imersif.

Pengeluaran keuangan yang diperlukan untuk membangun rumah pintar bergantung pada perangkat tertentu yang dipilih. Namun, penting untuk dicatat bahwa opsi hemat biaya tersedia, sehingga membuat teknologi ini dapat diakses oleh demografi yang lebih luas. Melalui penelitian yang tekun dan perencanaan strategis, rumah pintar dapat dibangun secara bertahap, dimulai dengan beberapa perangkat dasar dan kemudian memperluas sistem dari waktu ke waktu. Sangatlah penting untuk memprioritaskan keamanan sistem rumah pintar Anda dengan menerapkan langkah-langkah untuk melindungi perangkat Anda dari peretasan. Pada intinya, rumah pintar mewakili wawasan tentang masa depan kehidupan, di mana teknologi diintegrasikan dengan mulus ke dalam rutinitas sehari-hari, sehingga meningkatkan kenyamanan, kemudahan dan keamanan.

### **2.2.2 *Internet Of Things***

*Internet of Things* (IoT) mengacu pada jaringan perangkat berwujud yang saling berhubungan melalui internet, memungkinkan mereka untuk berinteraksi dan bertukar informasi. Bertujuan untuk membangun lingkungan yang terpadu dan cerdas. *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep yang menggambarkan jaringan perangkat fisik yang saling terhubung melalui internet, sehingga memungkinkan perangkat tersebut untuk mengumpulkan dan bertukar data. IoT

mencakup berbagai macam perangkat, termasuk peralatan rumah tangga, kendaraan, perangkat medis, dan mesin industri. Jaringan ini terdiri dari beberapa komponen utama: perangkat fisik seperti sensor dan aktuator, teknologi konektivitas seperti Wi-Fi dan Bluetooth, metodologi pemrosesan data pada perangkat itu sendiri (komputasi tepi) atau pada server pusat (komputasi awan), dan platform IoT yang mengelola dan menganalisis data. IoT menawarkan banyak keuntungan, seperti otomatisasi dan peningkatan efisiensi, agregasi dan analisis kumpulan data yang substansial untuk pengambilan keputusan yang lebih baik, keamanan yang lebih baik melalui pemantauan waktu nyata, dan peningkatan kualitas hidup dengan menyediakan solusi yang lebih nyaman dan efisien. Namun, IoT juga menghadapi beberapa tantangan, termasuk kerentanan keamanan terhadap serangan siber, kekhawatiran tentang pengumpulan data dan privasi, interoperabilitas antara perangkat yang berbeda, dan kurangnya standar dan peraturan yang jelas. *Internet of Things* (IoT) adalah topik yang sedang berkembang yang memiliki signifikansi teknologi, sosial, dan ekonomi yang cukup besar. IoT menggabungkan konektivitas internet dan kemampuan analisis data yang kuat. Sebagai hasil dari perpaduan transformatif ini, ada potensi untuk merevolusi gaya hidup dan upaya profesional kita (Radouan Ait Mouha, 2021).

*Internet of Things*, juga dikenal sebagai IoT, adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang terhubung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan objek fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk mendapatkan data dan mengelola kinerjanya. Dengan demikian, mesin dapat berkolaborasi dan bertindak secara otonom berdasarkan data yang baru diperoleh (Faisal Irsan Pasaribu, Noorly Evalina, Indra Roza, 2023). *Internet of Things* (IoT) mewakili jaringan objek fisik yang saling terhubung yang diidentifikasi secara unik oleh sensor. Teknologi ini siap merevolusi komunikasi. Agar sebuah objek dapat dianggap "pintar", objek tersebut harus memiliki ID unik, sensor, konektivitas, dan kemampuan untuk menghasilkan peristiwa dan berinteraksi dengan perangkat lain. Benda-benda pintar ini mampu beroperasi di lingkungan yang heterogen, terhubung dan berkomunikasi dengan lancar. *Internet of Things* (IoT) bukanlah sebuah teknologi tunggal, melainkan kombinasi dari berbagai teknologi terintegrasi yang



profesional perawatan kesehatan untuk dokumentasi pasien. Meskipun penggunaannya sudah meluas, tinjauan sistematis baru-baru ini mengungkapkan bahwa penelitian tentang sistem *Voice Recognition* untuk dokumentasi klinis terutama berfokus pada radiologi dan unit gawat darurat, dengan studi terbatas di bidang keperawatan. Kesenjangan ini signifikan karena perawat, yang sering menggunakan teknologi informasi kesehatan, menghadapi beban dokumentasi yang besar. Secara umum, penelitian menunjukkan bahwa teknologi *Voice Recognition* meningkatkan produktivitas dokter dengan secara signifikan mengurangi waktu penyelesaian terkadang hingga 90% dibandingkan dengan pendiktean dan transkripsi tradisional. Namun, hasil penelitian tentang apakah sistem *Voice Recognition* benar-benar mengurangi waktu dokumentasi tidak konsisten. Misalnya, satu penelitian menemukan pengurangan yang signifikan dalam waktu pelaporan radiologi dengan *Voice Recognition* dibandingkan dengan metode tradisional, sementara penelitian lain menunjukkan bahwa *Voice Recognition* meningkatkan waktu pendiktean dan koreksi sebesar 200% dalam praktik khusus pediatrik rawat jalan. Temuan yang beragam ini menggarisbawahi perlunya penelitian lebih lanjut untuk lebih memahami dampak teknologi *Voice Recognition* pada waktu dokumentasi. Selain itu, ada kekurangan bukti tentang apakah teknologi *Voice Recognition* memengaruhi waktu dokumentasi keperawatan secara positif atau negatif (Mayer et al., 2022).

Hal ini dicapai melalui pemanfaatan teknologi pengenalan suara klien-server. Selama dekade terakhir, teknologi suara telah mengalami kemajuan yang luar biasa, sehingga pengguna dapat mengontrol perangkat dan aplikasi menggunakan suara mereka untuk berbagai tugas, seperti mengatur pengatur waktu, mencari di internet, melakukan pembelian, mentransfer dana, dan mengirim pesan (Yadav et al., 2020). Sistem pengenalan suara telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan kita sehari-hari. Dengan terus berkembangnya teknologi, kita dapat berharap akan muncul semakin banyak aplikasi inovatif yang memanfaatkan kemampuan komputer untuk memahami bahasa manusia. Pengenalan suara secara matematis dapat dilihat pada persamaan 2.1 berikut:

$$\sum out = in_1 + in_2 + in_3 + \dots + in_n \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

$\sum out$  = Jumlah keluaran suara atau perintah yang keluar

$in_1$  = Suara yang masuk (1)

$in_2$  = Suara yang masuk (2)

$in_3$  = Suara yang masuk (3)

#### 2.2.4 Pintu Solenoida (*Solenoid Door*)

Pintu solenoida adalah perangkat elektromekanis yang menggunakan solenoida untuk mengatur mekanisme penguncian pintu. Ketika arus listrik memberi daya pada solenoida, itu menghasilkan medan magnet yang memicu kunci untuk mengaktifkan atau melepaskannya, memungkinkan akses pintu dikontrol dari jarak jauh atau secara otomatis (Hanggara & Rakhmadi, 2021).

Kunci pintu solenoida banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem keamanan dan kontrol akses, karena kemampuan kontrol elektroniknya. *Solenoid door* adalah sistem penguncian pintu yang menggunakan solenoid sebagai mekanisme pengendalian. Dalam konteks *Internet of Things* (IoT), solenoid door dapat diintegrasikan dengan berbagai teknologi untuk memberikan kemudahan, keamanan, dan kontrol yang lebih baik terhadap akses ke suatu ruangan. Dalam sistem IoT, *solenoid door* bisa terhubung dengan berbagai perangkat dan *platform* untuk memberikan fungsionalitas tambahan, seperti:

1. Kontrol jarak jauh, *solenoid door* dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi smartphone atau komputer. Pengguna dapat membuka atau mengunci pintu dari lokasi yang jauh, memungkinkan akses yang lebih fleksibel.
2. Autentikasi pengguna, sistem IoT dapat mengintegrasikan metode otentikasi seperti pengenalan suara, biometrik (misalnya sidik jari atau pemindai wajah), atau kartu akses untuk memastikan hanya pengguna yang berwenang yang dapat membuka pintu.
3. Integrasi dengan sistem keamanan, *solenoid door* dapat terhubung dengan sistem keamanan yang lebih luas, seperti kamera CCTV dan alarm, untuk



meningkatkan keamanan. Misalnya, pintu dapat dikunci otomatis jika terdeteksi adanya ancaman atau aktivitas mencurigakan.

4. Automatisasi, pintu dapat diprogram untuk membuka atau mengunci secara otomatis berdasarkan jadwal tertentu atau kondisi lingkungan, seperti waktu tertentu dalam sehari atau ketika seseorang mendekati pintu.

Dalam keseluruhan, integrasi solenoid door dengan IoT menawarkan banyak manfaat yang meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi akses. Namun, perhatian terhadap tantangan dan risiko terkait penting untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan aman.

Adapun tantangan dan pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam penggunaan *solenoid door*, seperti:

1. Sangat penting bahwa *solenoid door* yang terhubung ke internet dilindungi dari potensi serangan siber. Enkripsi dan langkah-langkah keamanan data harus diterapkan untuk melindungi sistem.
2. Sistem *Internet of Things* (IoT) sangat bergantung pada konektivitas internet. Jika terjadi gangguan pada jaringan, akses ke pintu bisa terancam.
3. Mungkin sulit untuk memastikan bahwa pintu solenoida kompatibel dengan berbagai platform IoT dan perangkat lain.
4. Untuk memastikan keandalan sistem, penting untuk melakukan perawatan rutin dan menyediakan akses ke dukungan teknis jika ada masalah.

Namun, perhatian terhadap tantangan dan risiko terkait penting untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan aman. Pemodelan *solenoid door* dapat dilihat pada Gambar 2.2

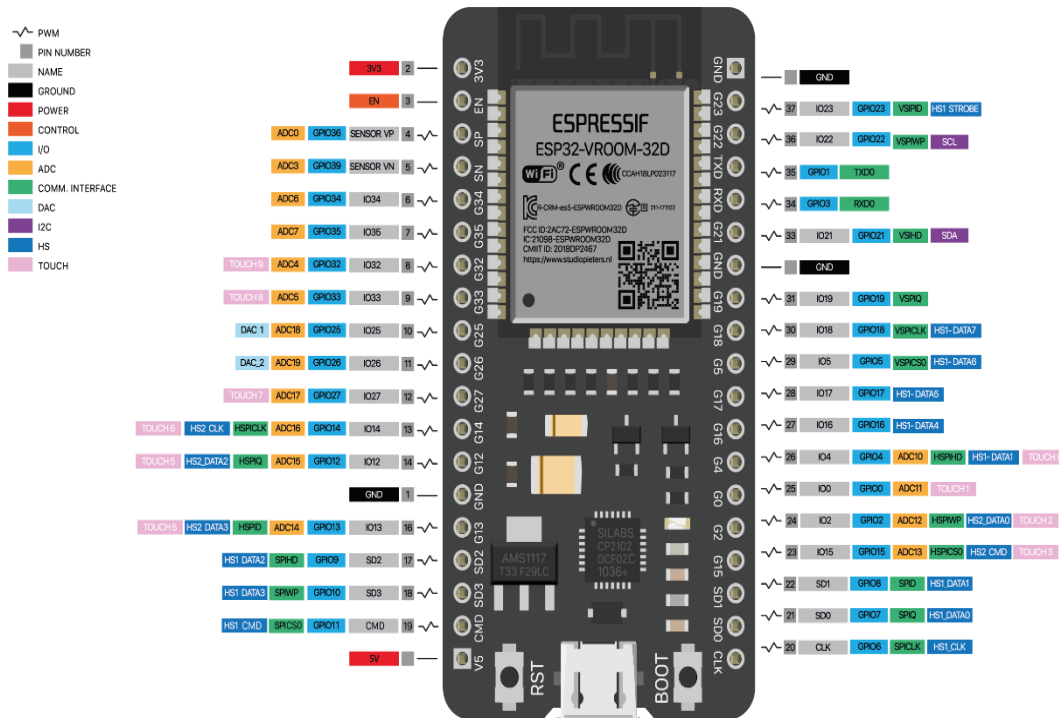


Gambar 2.2 Solenoid Door

### 2.2.5 ESP32

ESP32 adalah papan sirkuit elektronik yang berfungsi seperti mikrokontroler dan menyertakan kemampuan Wi-Fi *built-in*. Papan ini memiliki banyak pin I/O, sehingga memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi pemantauan dan kontrol dalam proyek IoT. ESP32 memiliki kemiripan dengan Arduino, sehingga dapat diprogram melalui Arduino IDE. Papan fisiknya juga memiliki port USB, menyederhanakan proses pemrograman (Wahid et al., 2023).

ESP32 memungkinkan pembuatan prototipe yang mudah melalui pemrograman langsung dengan Luascript atau Arduino IDE, di samping desain yang kompatibel dengan breadboard. Papan pengembangan ini mencakup Wifi mode ganda 2,4 GHz dan koneksi nirkabel BT, dengan SRAM 512 KB dan memori flash 4MB yang terintegrasi ke dalam mikrokontroler. Pin *out* esp32 bisa dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Pinout Diagram ESP32

ESP32 adalah sistem minimal yang hemat biaya, berdaya rendah, dengan Wi-Fi dan kemampuan Bluetooth mode ganda. Ada beberapa keluarga ESP32, semuanya menggunakan microchip Tensilica Xtensa LX6 di pusat ganda dan pusat tunggal. Chip ini memiliki kecepatan clock hingga 20 MHz. ESP32 sangat disetel dan mencakup kabel radio internal, pemanjang RF, penguat daya, dan speaker penerima saluran kebisingan rendah untuk memberi daya pada modul eksekusi.

Modul mikrokontroler ESP32-WROOM-32D adalah perangkat tangguh yang memiliki fitur konektivitas Wi-Fi, Bluetooth, dan Bluetooth LE. Modul ini dilengkapi dengan antena PCB on board. Modul ini menggabungkan berbagai periferal, termasuk sensor sentuh kapasitif, Ethernet, SPI, UART, I2S, dan I2C. Modul ini didukung oleh chip ESP32-D0WD, yang mencakup unit mikrokontroler (MCU) Xtensa 32-bit LX6 dual-core (MCU). Pinout ESP32-WROOM-32D diilustrasikan pada gambar di bawah ini. Chip ini dipilih karena rangkaian pin konverter analog-ke-digital (ADC) yang luas, kemampuan Wi-Fi, keterjangkauan harga, dan kemudahan pemrograman (Mayer et al., 2022).

ESP32 Wroom memiliki banyak pin dengan fungsi yang berbeda-beda, diantaranya:

### 1. Pin Daya (*Power Pins*)

Pin yang berfungsi sebagai pemberi daya ke ESP32 dan perangkat yang terhubung dengan menggunakan sumber tegangan eksternal, adapun beberapa pin pada pin daya seperti:

- a. 3V3, pin ini berfungsi menyediakan tegangan 3.3V untuk memberi daya pada komponen eksternal.
- b. GND, *ground* yang berfungsi sebagai tegangan 0V untuk rangkaian.
- c. VIN, pin ini berfungsi memberi daya pada ESP32 dari sumber eksternal dengan tegangan 5V.
- d. EN, pada pin ini berfungsi sebagai mengaktifkan atau menonaktifkan ESP32.

### 2. Pin GPIO (*General Purpose Input/Output*)

Pin yang dapat dikonfigurasi sebagai *input* atau *output*, dan dapat digunakan berbagai tujuan seperti:

- a. GPIO0-GPIO36, pin digital multifungsi untuk keperluan *input/output*, dapat dihubungkan dengan sensor, tombol, LED, dan komponen lain.
- b. TX0, RX0, pin ini digunakan untuk komunikasi serial UART0.
- c. TX2, RX2, pin untuk komunikasi serial UART2.
- d. SDA, SCL, pin untuk komunikasi I2C.
- e. MOSI, MISO, SCK, SS, pin yang berfungsi sebagai komunikasi SPI.
- f. ADC1\_CHx, pin-pin ini adalah input untuk konversi analog ke digital (ADC).

Adapun pin khusus lainnya yang terdapat di esp32 diantaranya:

1. RST, pin *reset* yang berfungsi untuk melakukan *restart* pada esp32.
2. *BOOT*, pin *boot* berfungsi untuk menentukan mode *boot* saat esp32 dihidupkan.
3. RTC\_GPIOx, pin GPIO yang terhubung dengan RTC (*Real-Time Clock*).

#### 2.2.6 LM2596 DC-DC

Modul daya step-down DC-DC *converter* LM2596 adalah komponen serbaguna yang dirancang untuk pengaturan daya yang efisien. Modul ini dilengkapi potensiometer presisi tinggi dan dapat menggerakkan beban hingga 3A dengan efisiensi tinggi, sehingga cocok untuk digunakan dengan Esp32, berbagai

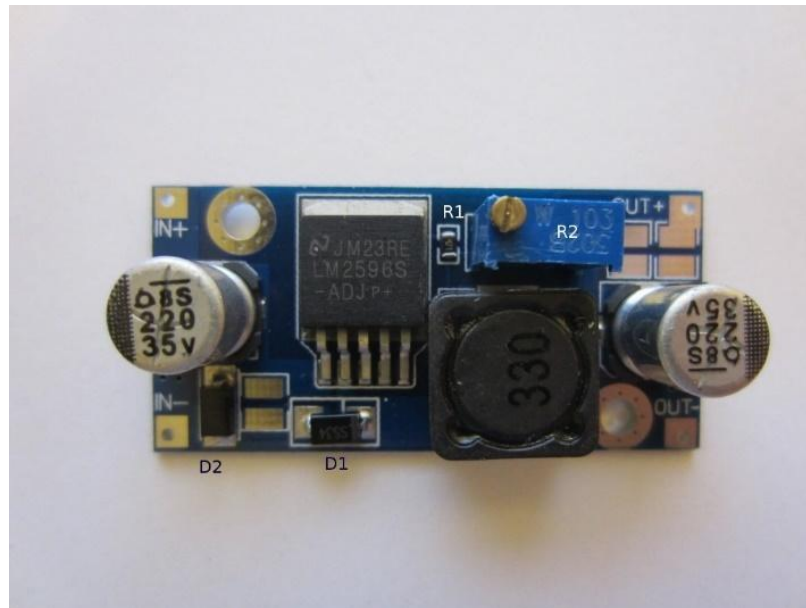
mainboard, dan modul dasar. *Regulator* LM2596 adalah sirkuit terintegrasi monolitik yang dirancang untuk menyediakan semua fungsi aktif yang diperlukan untuk *regulator switching step-down* (buck). Regulator ini dapat menggerakkan beban 3A dengan tetap mempertahankan pengaturan saluran dan beban yang sangat baik, menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi catu daya (Son et al., 2024). Untuk performa optimal dan untuk mencegah panas berlebih, disarankan untuk menambahkan heat sink ketika arus output melebihi 2,5A atau daya output melebihi 10W. Seperti yang diilustrasikan pada Gambar 6, modul ini dapat menurunkan input 12V DC ke output 5V DC, ideal untuk memberi daya pada ESP32 (Myint & Htun, 2020). Regulator DC-DC LM2596 digunakan sebagai regulator utama dalam sistem. Regulator ini adalah konverter step-down, yang berarti secara efisien mengubah tegangan *input* DC yang lebih tinggi ke tegangan *output* DC yang lebih rendah (Adam et al., 2023).

LM2596 adalah sebuah pengatur tegangan *switching* (*switching regulator*) yang umum digunakan untuk mengubah tegangan input menjadi tegangan output yang stabil. Ini adalah komponen yang sering digunakan dalam aplikasi elektronik untuk menyediakan sumber daya yang teratur dengan efisiensi tinggi (Cheng & Dai, 2022). LM2596 adalah sebuah *chip regulator* tegangan turun (step-down) yang sangat populer dan serbaguna. *Chip* ini bekerja dengan efisien mengubah tegangan DC yang lebih tinggi menjadi tegangan DC yang lebih rendah. Prinsip kerjanya melibatkan konversi daya *switching*, di mana transistor dalam chip dihidupkan dan dimatikan secara cepat untuk mengatur *output* tegangan. Keunggulan LM2596 meliputi efisiensi tinggi, kemudahan penggunaan, regulasi yang baik, ukuran yang kecil, dan harga yang terjangkau. Berkat kelebihan-kelebihan tersebut, LM2596 banyak digunakan dalam berbagai proyek elektronika, seperti *power supply*, *charger* baterai, dan *regulator* tegangan untuk sistem tenaga surya. Saat menggunakan LM2596, perlu diperhatikan pemilihan komponen eksternal yang tepat dan pendinginan yang memadai untuk memastikan kinerja yang optimal (Hakim et al., 2023). Berikut adalah komponen dan fitur utama dari LM2596:

1. IC LM2596 adalah *chip* utama dalam rangkaian yang bertanggung jawab untuk mengatur tegangan. IC ini termasuk dalam keluarga pengatur *switching* yang dapat mengubah tegangan DC (*direct current*) dengan efisiensi tinggi.

2. Induktor, digunakan untuk menyimpan energi dalam bentuk medan magnet. Dalam rangkaian *switching*, induktor berfungsi untuk menghaluskan arus dan menyaring sinyal *ripple*, serta membantu mengatur tegangan *output*. Nilai induktor sering dipilih berdasarkan spesifikasi dari pengatur tegangan dan aplikasi yang dimaksud.
3. Kapasitor *input* (C1), terhubung antara *input* dan *ground*. Fungsinya adalah untuk menyaring gangguan dan menjaga kestabilan tegangan *input* yang masuk ke LM2596. Biasanya, kapasitor ini memiliki nilai kapasitansi yang relatif tinggi, seperti 100  $\mu\text{F}$ .
4. Kapasitor *output* (C2), terhubung antara *output* dan *ground*. Ini membantu menjaga kestabilan tegangan *output* dan mengurangi gangguan atau noise. Biasanya, kapasitor *output* memiliki nilai kapasitansi yang sesuai dengan spesifikasi dari pengatur tegangan.
5. Dioda, terpasang pada rangkaian untuk mengalirkan arus ketika *switching* terjadi. Dioda ini berfungsi untuk mencegah arus balik yang dapat merusak komponen lain dalam rangkaian.
6. Resistor pengatur tegangan (R1 dan R2), digunakan untuk menetapkan tegangan *output* yang diinginkan. Dua resistor ini membentuk sebuah pembagi tegangan yang mengatur tegangan referensi yang masuk ke *pin feedback* (*feedback pin*) dari IC.

Secara keseluruhan, LM2596 adalah pilihan populer dalam desain elektronik untuk menyediakan tegangan yang stabil dengan efisiensi tinggi dan kemampuan menangani arus besar. Pemilihan komponen pendukung seperti induktor, kapasitor, dan dioda sangat penting untuk memastikan kinerja yang optimal dari rangkaian ini. Pemodelan LM2596 dc-dc *converter* dapat dilihat pada Gambar 2.4

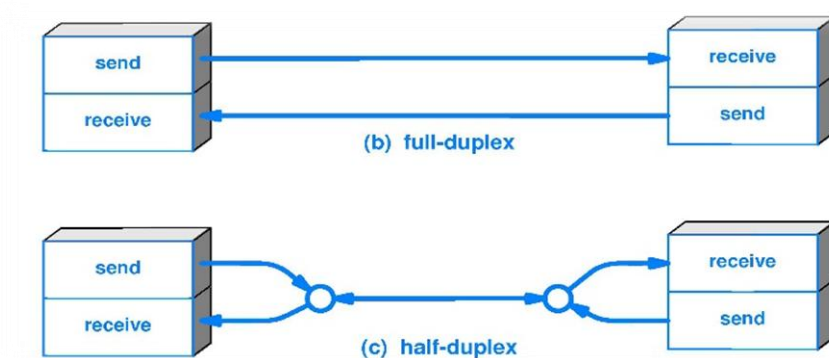


Gambar 2.4 LM2596 DC-DC Converter

### 2.2.7 Komunikasi Nirkabel (*Wireless*)

Komunikasi nirkabel sangat penting dalam kehidupan modern, dengan berbagai teknologi yang memungkinkan konektivitas nirkabel. Wi-Fi, Bluetooth, NFC, dan teknologi seluler telah merevolusi interaksi kami dengan perangkat dan layanan. Komunikasi nirkabel atau *wireless* adalah metode pengiriman data atau informasi antara dua atau lebih perangkat tanpa menggunakan kabel fisik. Teknologi ini memanfaatkan gelombang elektromagnetik, seperti gelombang radio, gelombang mikro, dan inframerah, untuk mentransmisikan sinyal (Hakim et al., 2023). Keunggulan utama dari komunikasi nirkabel adalah fleksibilitas dan kemudahannya dalam instalasi serta mobilitas, yang memungkinkan perangkat untuk tetap terhubung tanpa keterbatasan jarak kabel. Teknologi ini sangat penting dalam berbagai aplikasi modern, seperti jaringan internet rumah, telepon seluler, dan perangkat IoT, yang menghubungkan berbagai perangkat untuk berkomunikasi dan berbagi data secara *real-time*. Istilah "*duplex*" menunjukkan kemampuan sistem untuk melakukan komunikasi dua arah. Konsep *duplex*, yang mencakup *full duplex*, *half duplex*, dan *duplex*, berkaitan dengan kapasitas sistem atau perangkat untuk melakukan komunikasi dua arah. *Full duplex* memungkinkan transmisi data secara simultan di kedua arah, mirip dengan telepon tradisional. Sebaliknya, *half duplex*

membatasi transfer data ke satu arah pada satu waktu (Jiang et al., 2021). Pemodelan jenis komunikasi nirkabel dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2.5 Jenis Komunikasi Nirkabel

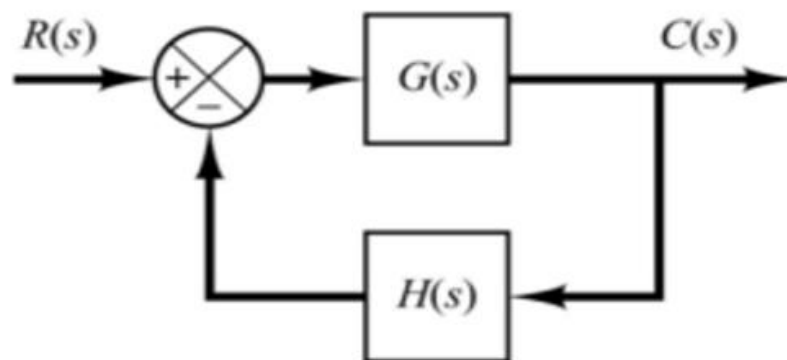
Dalam komunikasi nirkabel, konsep duplex menggambarkan arah komunikasi antara dua perangkat. *Simplex* memungkinkan komunikasi satu arah, *half duplex* memungkinkan komunikasi dua arah namun tidak bersamaan, sedangkan *full duplex* memungkinkan komunikasi dua arah secara simultan. Pilihan mode duplex akan mempengaruhi efisiensi dan kompleksitas sistem komunikasi, serta jenis aplikasi yang dapat didukung. Faktor-faktor seperti *bandwidth*, biaya, dan kebutuhan *real-time* akan menjadi pertimbangan utama dalam memilih mode duplex yang sesuai (Mirza et al., 2020).

### 2.2.8 Closed Loop Control System

Sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup merujuk pada sistem di mana keluaran digunakan untuk dibandingkan dengan referensi atau setpoint yang diinginkan. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengurangi perbedaan antara keluaran aktual dan hasil yang diinginkan, sehingga menghasilkan kinerja yang lebih akurat dan stabil (González et al., 2021). Pada tahun 1963, diciptakan sistem kontrol *loop* tertutup pertama dengan menggunakan Technicon Auto Analyzer untuk mengukur kadar glukosa darah, yang memerlukan waktu analisis 7 menit. Meskipun waktu respons berkurang, sistem yang tersedia saat ini cenderung berukuran besar dan hanya sesuai untuk digunakan di sisi tempat tidur (Ostrovskiy et al., n.d.). Sistem kontrol *loop* tertutup adalah mekanisme pengaturan mandiri



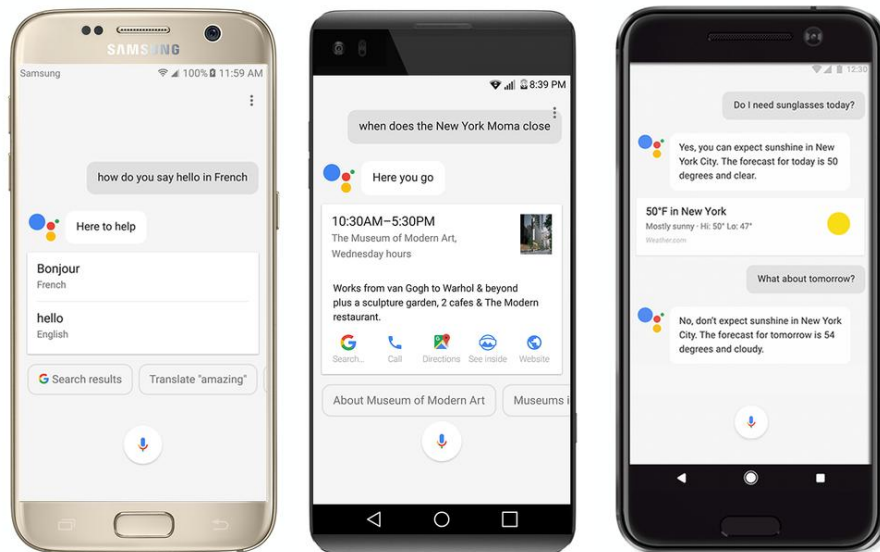
yang mampu memantau *output* secara terus menerus dan membuat penyesuaian untuk mempertahankan keadaan atau kondisi yang diinginkan. Sistem ini beroperasi dengan membandingkan *output* aktual dengan titik setel yang telah ditentukan, menghitung perbedaan di antara keduanya, dan kemudian menggunakan aktuator untuk mengoreksi perilaku sistem yang sesuai. *Loop* umpan balik menjamin kontrol, stabilitas, dan efisiensi yang tepat, sehingga membuat sistem loop tertutup sangat diperlukan dalam banyak aplikasi, termasuk proses industri, sistem otomotif, robotika, dan elektronik konsumen. Model *control system closed loop* dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.6 Control System Closed Loop

### 2.2.9 Google Assistant

*Google Assistant* adalah asisten berbasis kecerdasan buatan yang membantu pengguna dalam berbagai kegiatan sehari-hari, seperti otomatisasi rumah, pemantauan kualitas udara, edukasi, penjadwalan dan pengontrolan perangkat rumah tangga, serta pengontrolan perangkat elektronik berbasis mikrokontroler. *Google Assistant* terutama merespons instruksi vokal, eksplorasi vokal, dan perintah perangkat kami. Hal ini memudahkan kinerja dan pengaturan tugas melalui ucapan "OK Google" atau "Hai, Google" (Faan et al., 2023). Antarmuka *google assistant* dapat dilihat pada Gambar 2.7

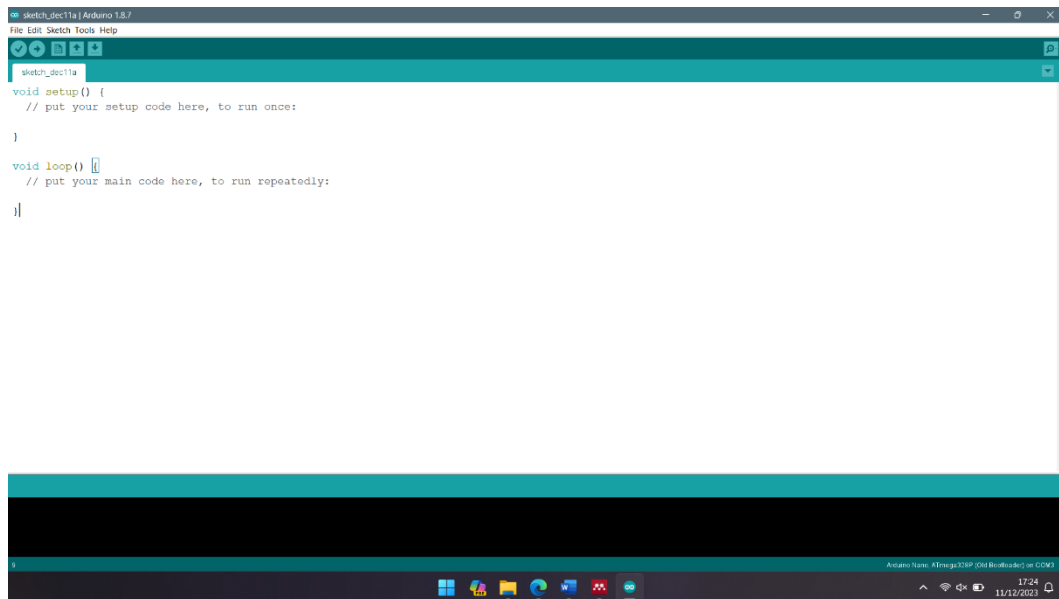


Gambar 2.7 Interface Google Assistant

### 2.2.10 Arduino IDE

Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) adalah aplikasi perangkat lunak yang menyediakan platform tanpa batas untuk memprogram papan Arduino. Dengan antarmuka yang intuitif dan fitur yang komprehensif, IDE ini melayani para pemula yang baru pertama kali terjun ke dunia elektronik dan para pemrogram berpengalaman yang mengerjakan proyek-proyek yang kompleks. Editor teks IDE memungkinkan pengguna untuk menulis kode menggunakan bahasa pemrograman C/C++, lengkap dengan penyorotan sintaksis dan pelengkapan otomatis untuk pengkodean yang efisien. Fitur yang menonjol dari Arduino IDE adalah kemampuannya untuk mengkompilasi kode menjadi instruksi yang dapat dibaca oleh mesin dan kemudian mengunggahnya langsung ke papan Arduino yang terhubung melalui USB. Hal ini menyederhanakan proses, memungkinkan pengguna untuk dengan cepat menguji dan mengulangi proyek mereka (Ichwana et al., 2020). Monitor serial internal semakin memudahkan komunikasi dengan papan Arduino, memungkinkan untuk melakukan debugging dan pertukaran data. Salah satu kekuatan utama Arduino IDE terletak pada dukungan pustaka yang luas. Modul kode yang telah ditulis sebelumnya ini memberikan pengguna akses mudah ke fungsi-fungsi untuk berinteraksi dengan beragam sensor, *display*, motor, dan komponen lainnya, sehingga secara signifikan mengurangi waktu pengembangan. Board Manager menyederhanakan peralihan di

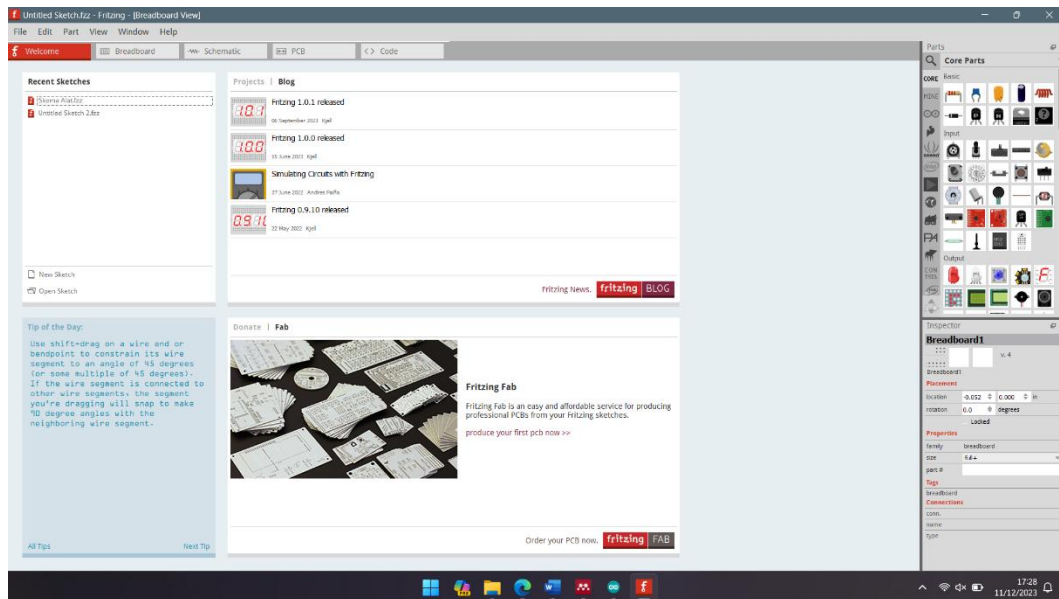
antara papan Arduino yang berbeda, secara otomatis menyesuaikan pengaturan untuk kinerja yang optimal. Penyertaan berbagai contoh sketsa dalam IDE berfungsi sebagai sumber belajar yang berharga, yang mendemonstrasikan cara memanfaatkan berbagai fitur dan pustaka Arduino secara efektif. Selain itu, komunitas Arduino yang berkembang menawarkan banyak dokumentasi, tutorial, forum, dan sumber daya *online*, memastikan bahwa pengguna memiliki banyak dukungan dan panduan selama perjalanan pemrograman mereka (Zaidan & Zaidan, 2020). Desain Arduino IDE yang ramah pengguna, dikombinasikan dengan sifat *open source* nya, telah menumbuhkan lingkungan kolaboratif di mana pengguna dapat dengan bebas berbagi dan memodifikasi kode. Kompatibilitas lintas platformnya memastikan aksesibilitas di seluruh sistem operasi Windows, macOS, dan Linux, yang semakin memperluas jangkauannya. Lingkungan Pengembangan Terpadu Arduino - atau *Arduino Software (IDE)* - berisi *editor* teks untuk menulis kode, area pesan, konsol teks, bilah alat dengan tombol untuk fungsi umum dan serangkaian menu. Ini terhubung ke perangkat keras Arduino untuk mengunggah program dan berkomunikasi dengannya. Program yang ditulis menggunakan *Arduino Software (IDE)* disebut *sketch*. Sketsa ini ditulis dalam *editor* teks dan disimpan dengan ekstensi file *.ino*. *Editor* memiliki fitur untuk memotong/menempel dan untuk mencari/mengganti teks. Area pesan memberikan umpan balik saat menyimpan dan mengeksport dan juga menampilkan kesalahan. Konsol menampilkan keluaran teks oleh *Arduino Software (IDE)*, termasuk pesan kesalahan lengkap dan informasi lainnya. Sudut kanan bawah jendela menampilkan papan dan port serial yang telah dikonfigurasi. Tombol-tombol pada *toolbar* memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan meng-*upload* program, membuat, membuka, dan menyimpan sketsa, serta membuka serial monitor (Tâm et al., 2023). *Interface software* arduino dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 *Interface Software* Arduino IDE

### 2.2.11 Fritzing

*Fritzing* adalah sebuah perangkat lunak yang dapat membuat model elektronik dan dapat diakses sebagai bahan kreatif bagi siapa saja. *Fritzing* adalah aplikasi perangkat lunak yang dirancang untuk merampingkan proses desain elektronik. *Fritzing* membantu mempelajari lebih lanjut tentang sirkuit elektronik, mendokumentasikan proyek, dan bahkan memungkinkan mempersiapkannya untuk produksi. Ini adalah alat yang memungkinkan pengguna untuk mendokumentasikan prototipe, membaginya dengan orang lain, mengajar elektronik di ruang kelas, atau membuat desain mereka dengan cara yang aman dan efektif. *Fritzing* menawarkan alat perangkat lunak, situs web komunitas, dan layanan dengan semangat *Processing* dan *Arduino*, menumbuhkan ekosistem kreatif yang memungkinkan pengguna mendokumentasikan prototipe mereka, membaginya dengan orang lain, mengajar elektronik di ruang kelas, dan menata serta membuat PCB profesional (Agus, Suryadiputra Liawatimena, Joshua Jenriwan L Tobing, 2023). *Interface software* fritzing dapat dilihat pada Gambar 2.9



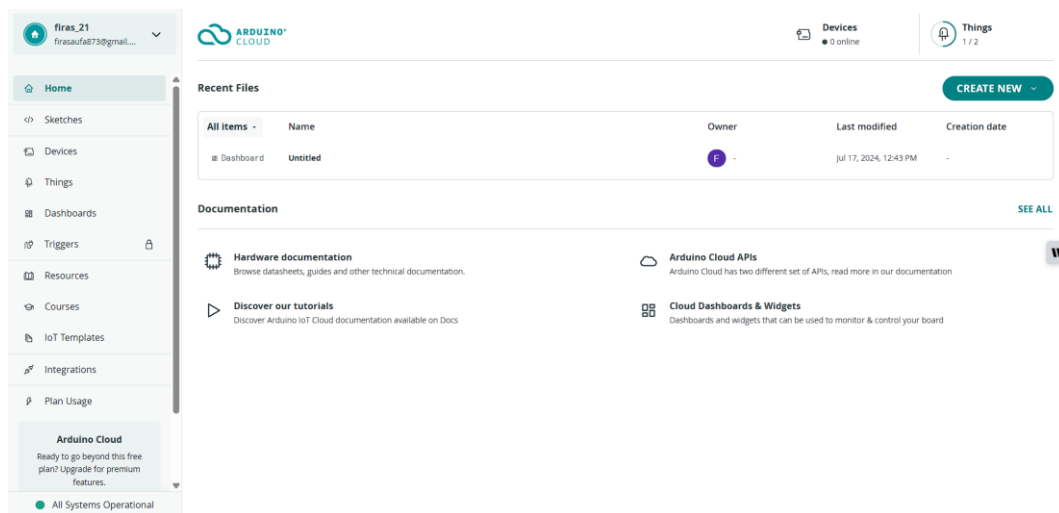
Gambar 2.9 Interface Fritzing

### 2.2.12 Arduino Cloud

Arduino adalah platform elektronik sumber terbuka yang didasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. Papan Arduino mampu menafsirkan *input*, seperti cahaya pada sensor, jari pada tombol, atau *tweet*, dan mengubahnya menjadi *output*, termasuk aktivasi motor, pencahayaan LED, atau publikasi konten *online*. Instruksi disampaikan ke mikrokontroler di papan, yang kemudian melakukan tindakan yang diperlukan. Untuk mencapai hal ini, bahasa pemrograman Arduino (berdasarkan *Wiring*) dan Perangkat lunak Arduino (IDE), berdasarkan Pemrosesan, digunakan. Arduino telah menjadi unit pemrosesan pusat dari ribuan proyek selama bertahun-tahun, mulai dari objek sehari-hari hingga instrumen ilmiah yang kompleks. Sebuah komunitas pembuat global, yang terdiri dari pelajar, penghobi, seniman, *programmer*, dan profesional, telah bersatu di sekitar platform sumber terbuka ini. Kontribusi mereka telah menghasilkan kumpulan pengetahuan yang dapat diakses yang dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi para pemula dan ahli

Arduino dikembangkan di *Ivrea Interaction Design Institute* sebagai alat yang mudah digunakan untuk membuat prototipe cepat, yang dirancang untuk siswa tanpa latar belakang dalam bidang elektronik dan pemrograman. Seiring dengan semakin luasnya komunitas pengguna, platform Arduino mengalami evolusi yang

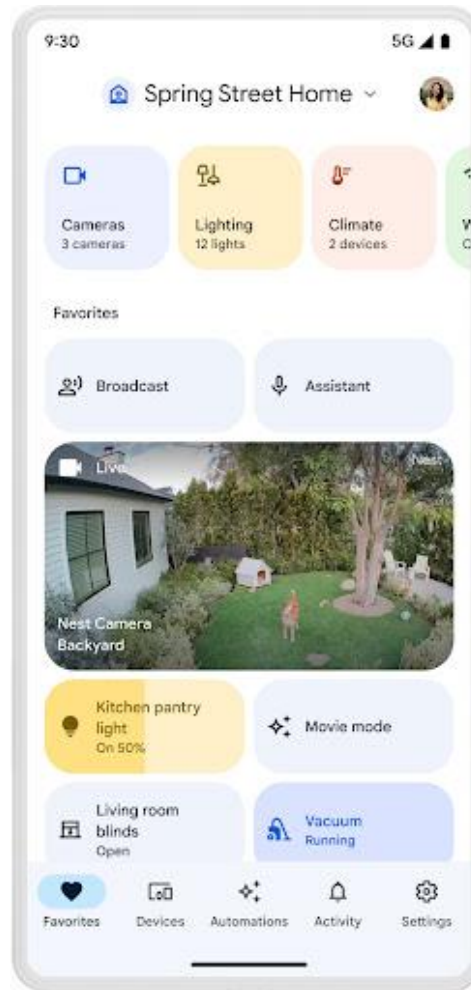
signifikan untuk menyelaraskan dengan kebutuhan dan tantangan yang muncul. Hal ini mengarah pada pengembangan produk yang melampaui papan 8-bit tradisional, yang mencakup aplikasi di *Internet of Things* (IoT), perangkat yang dapat dikenakan, pencetakan 3D, dan lingkungan yang disematkan (Arduino, 2024). *Interfacae* arduino cloud dapat dilihat pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 *Interface Arduino Cloud*

### 2.2.13 *Google Home*

Aplikasi *Google Home* adalah satu tempat untuk mengatur, mengelola, mengotomatiskan, dan mengontrol ribuan perangkat yang kompatibel di rumah Anda. Buat Rutinitas khusus yang dapat secara otomatis menyalakan lampu yang kompatibel, memeriksa cuaca, memutar berita, dan banyak lagi. Aplikasi *Google Home* membantu memberikan tampilan khusus tentang apa yang terjadi di rumah Anda. Sematkan perangkat pintar favorit Anda sehingga Anda dapat melihatnya di tampilan rumah. Mengontrol dan mengelola perangkat favorit Anda yang kompatibel, semuanya di satu tempat. Kapan pun Anda inginkan, di mana pun Anda inginkan - dari layar mana pun, dengan mudah. Sesuaikan dan buat rutinitas yang bermanfaat dengan perangkat Anda. Aplikasi *Google Home* yang didesain ulang membuat rumah Anda bekerja untuk Anda. Saat tangan Anda sibuk atau saat Anda sedang beristirahat di tempat tidur, *Google Assistant* siap membantu. Gunakan suara Anda untuk mengontrol lampu, mematikan TV, memulai Rutinitas, dan banyak lagi (Home, 2024). *Interface google home* dapat dilihat pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 *Interface Google Home*

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang beralamat di Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec.Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.

Tabel 3.1 Perencanaan Kegiatan Penelitian  
Minggu ke-

Task	Minggu ke-												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Bimbingan Bab 1	■	■											
Bimbingan Bab 2			■										
Bimbingan Bab 3				■	■	■	■						
Bimbingan Bab 4							■	■	■	■	■	■	
Bimbingan Bab 5													■

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan penelitian ini:

#### 3.2.1 Alat

Berikut ini merupakan alat-alat yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Perlatan yang digunakan

No	Nama Alat	Spesifikasi
1.	Tang Potong	
2.	Cutter	
3.	Solder Listrik	
4.	Laptop	HP
5.	Multimeter	



### 3.2.2 Bahan

Dalam proses pembuatan penelitian ini, menggunakan beberapa bahan. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Bahan yang digunakan

No	Nama Bahan	Jumlah
1.	ESP32 CP2102	1
2.	Kabel Jumper	120
3.	LED strip 12V	5
4.	Breadboard	1
5.	Relay 6 Channel 5v	1
6.	Power Supply 12V	1
7.	Solenoid Door	1
8.	Step Down LM2596	1
9.	Terminal Block	1

### 3.3 Studi Literatur

Penulis melakukan pengumpulan data melalui buku, jurnal, skripsi, serta mencari referensi dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penggunaan suara untuk mengontrol solenoid door. Literatur seperti jurnal, skripsi, yang didapat melalui website *Google Scholar* dan beberapa buku yang didapat melalui perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Kegiatan ini dilakukan guna untuk menambah referensi dalam pengerjaan tugas akhir.

### 3.4 Sistem Pengenalan Suara

Pengenalan suara adalah proses otomatis untuk mengenali sinyal suara dengan membandingkan pola karakteristiknya dengan sinyal suara referensi. Sistem pengenalan suara merupakan bentuk kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer dan perangkat elektronik lainnya untuk memahami dan menginterpretasikan bahasa yang diucapkan. Pada intinya, sistem ini memfasilitasi transkripsi sinyal audio (suara) ke dalam format teks yang dapat dibaca oleh komputer. Hal ini terutama menyangkut pemeriksaan komprehensif karakteristik akustik, termasuk frekuensi, amplitudo, dan durasi, yang pada akhirnya memfasilitasi identifikasi kata atau frasa yang diucapkan. Sistem pengenalan suara beroperasi dengan memetakan sinyal audio yang masuk terhadap model akustik yang telah dilatih sebelumnya. Model akustik yang disebutkan di atas memberikan

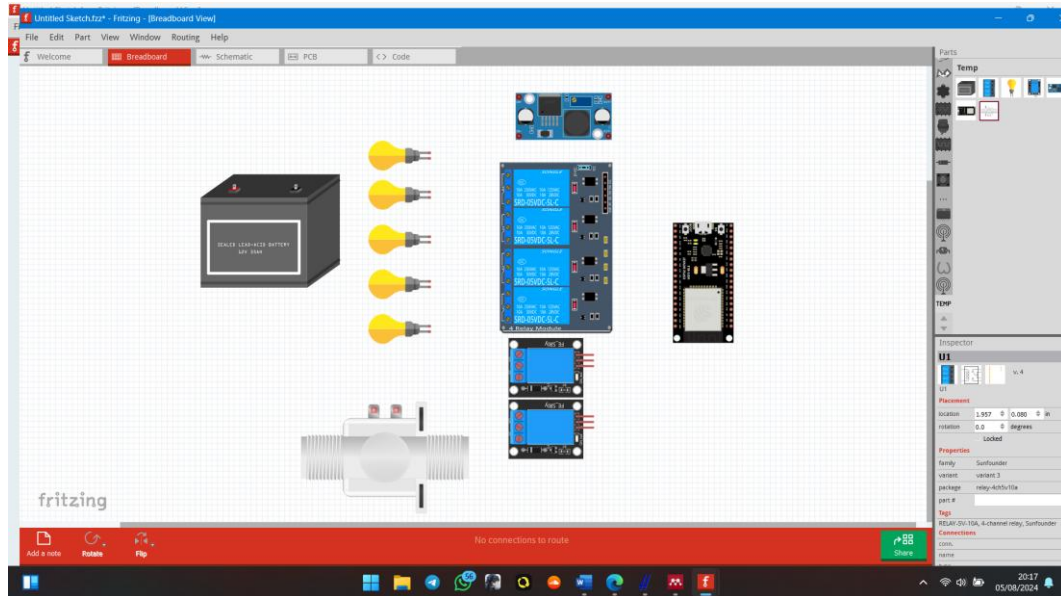
informasi mengenai pengucapan kata-kata tertentu. Setelah kecocokan optimal diidentifikasi, sistem kemudian akan melanjutkan untuk memproses teks yang sesuai dengan input suara. Dalam bidang pengenalan suara, terdapat dua fase yang berbeda, yaitu identifikasi pembicara dan verifikasi pembicara. Proses identifikasi pembicara melibatkan penentuan identitas pembicara dari sekelompok suara atau pembicara yang diketahui. Pada *voice recognition* melibatkan dua proses yaitu *transmitter* (perekaman suara) dan *receiver* (pemrosesan suara). Di tahap perekaman suara, *Handphone* yang digunakan sebagai *transmitter*, menangkap sinyal suara yang dikenali. Kemudian data ini dikirimkan melalui *band* frekuensi antara 2535-2655 MHz menuju *receiver*.

Agar sistem pengenalan suara dapat mengenali suara yang diucapkan secara spesifik, diperlukan proses pelatihan yang melibatkan sejumlah besar data suara yang diucapkan. Adapun beberapa proses yang dilakukan, yaitu:

1. Pengumpulan data, yaitu merekam sejumlah besar sampel suara yang akan digunakan sebagai perintah. Sampel bisa berupa kata-kata atau kalimat lengkap.
2. Pemrosesan data, yaitu data suara yang telah dikumpulkan akan diproses untuk digunakan sebagai fitur yang akan menjadi dasar bagi sistem untuk membedakan suara yang sudah didaftarkan.
3. Pelatihan model, yaitu suara yang telah didaftarkan akan digunakan untuk melatih model pengenalan suara.
4. Evaluasi, yaitu proses untuk mengukur tingkat akurasi dalam mengenali suara yang didaftarkan. Jika akurasi belum memenuhi target, proses dapat diulang dengan menambahkan lebih banyak perintah.

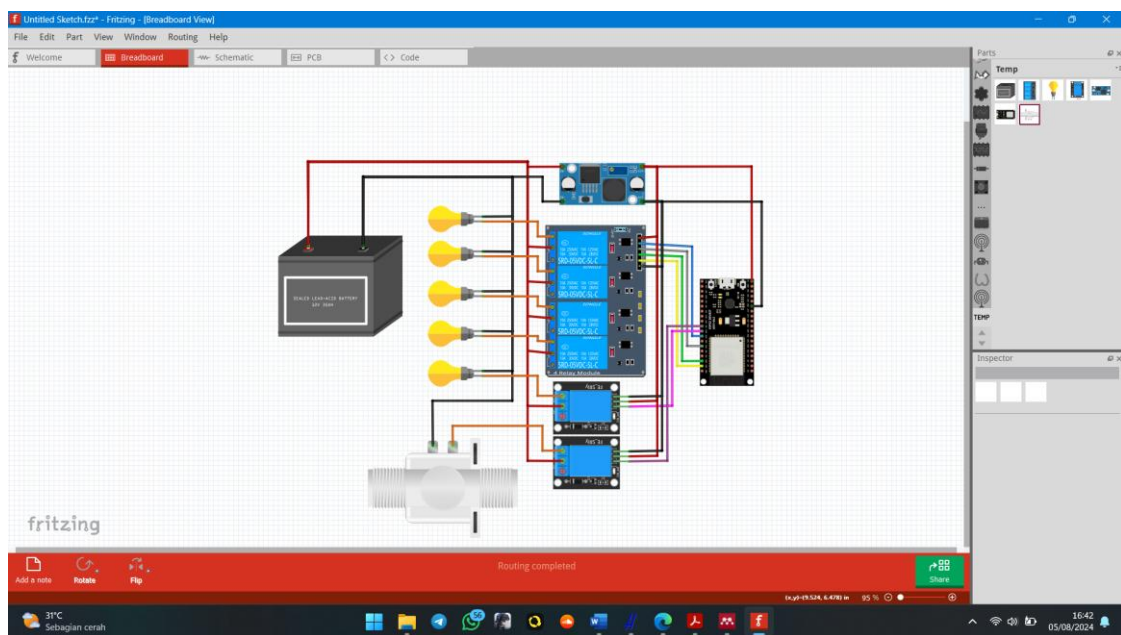
### **3.5 Proses Pembuatan Skema Alat**

Pada proses ini pembuatan dilakukan di *software* fritzing, hal pertama yang dilakukan yaitu memasukkan model komponen yang diperlukan seperti, *power supply* 12V-5A, LM2596, relay 6 *channel*, Esp32, 5 buah lampu, dan *solenoid door* ke dalam *sketch*.



Gambar 3.1 Model setiap komponen

Selanjutnya menghubungkan dengan membuat *line* ke setiap komponen yang sudah di *input* ke dalam *sketch*. Dapat dilihat pada Gambar 3.2

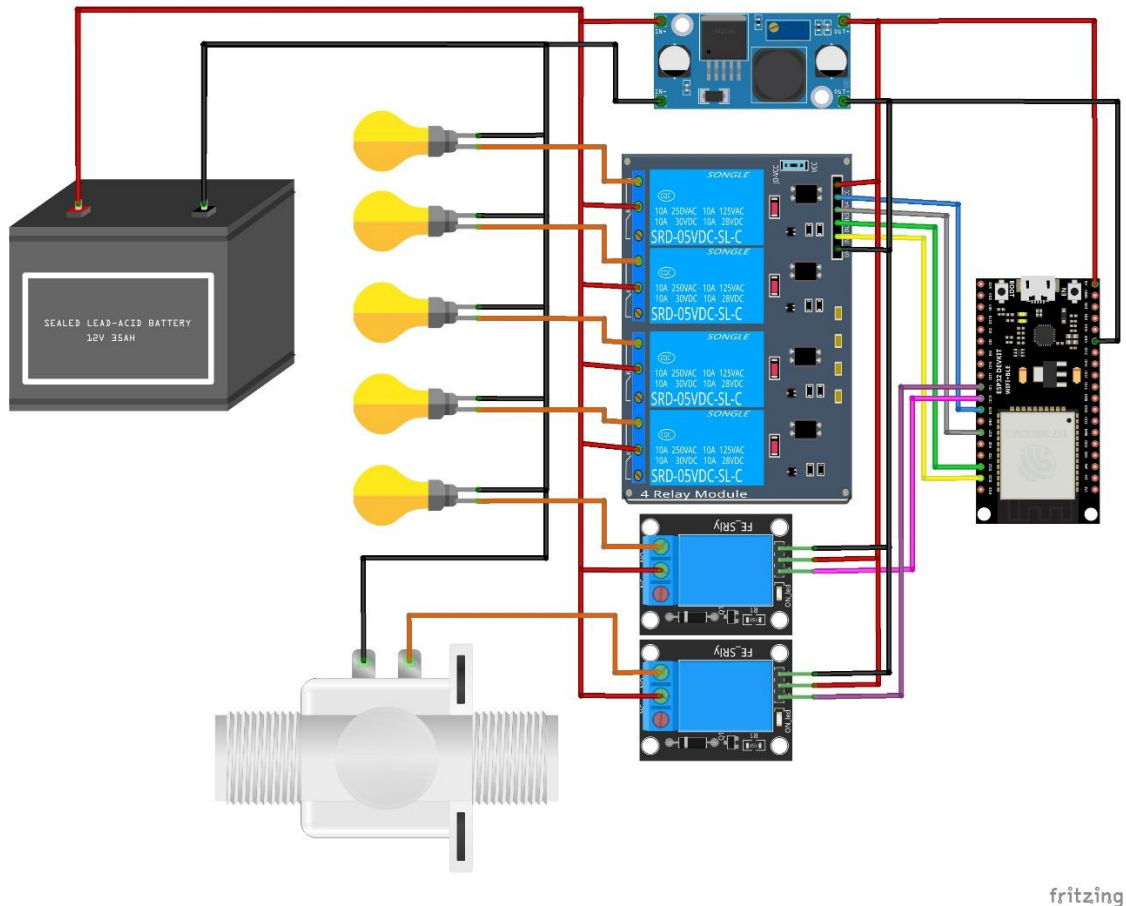


Gambar 3.2 *Sketch* rangkaian alat

Setelah semua komponen dihubungkan, *export sketch* dalam bentuk gambar.

### 3.6 Skema Rangkaian Alat

Adapun skema rangkaian alat ditunjukkan pada Gambar 3.3

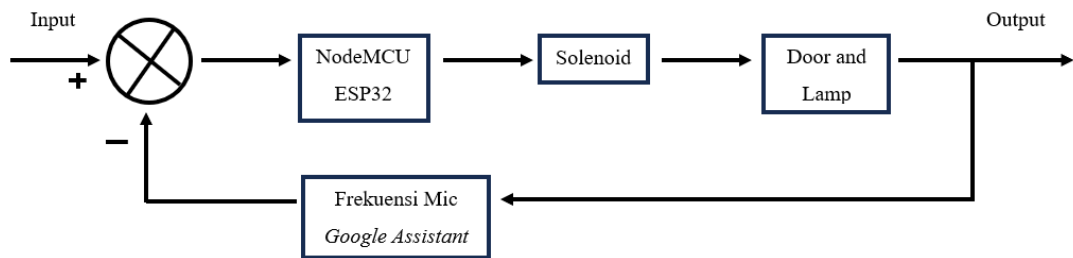


Gambar 3.3 Skema Rangkaian Alat

Pada mikrokontroler ESP32 pin GPIO 23, 21, 19, 18, 17, dan 5 terhubung ke *relay* pin IN 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Pada pin GND ESP32 dan relay diparalelkan dan terhubung ke pin OUT- DC *step down* LM2596. Kemudian pin 5V pada ESP32 dan pin VCC setiap relay diparalelkan dan dihubungkan ke pin OUT+ *step down* LM2596. Pada *ground* setiap beban yaitu 5 buah lampu, *solenoid*, dan pin IN- *step down* LM2596 dihubungkan secara paralel dan terhubung ke *ground* battery 12V. Pada setiap *phase* beban terhubung ke setiap pin NO (*Normally Open*) pada setiap relay. Pada *phase* battery 12V yang dihubungkan secara paralel ke pin+ *step down* LM2596 dan *common* pin setiap *relay*.

### 3.7 Sistem Kontrol

Dalam sistem ini, input berupa frekuensi dari suara yang dikenali, kontroler yang memproses informasi dari frekuensi input hingga menghasilkan output berupa sinyal tegangan yang akan dibaca oleh *solenoid* sebagai *actuator* (penggerak). Sistem kontrol *close loop* pada alat dapat dilihat pada Gambar 3.4

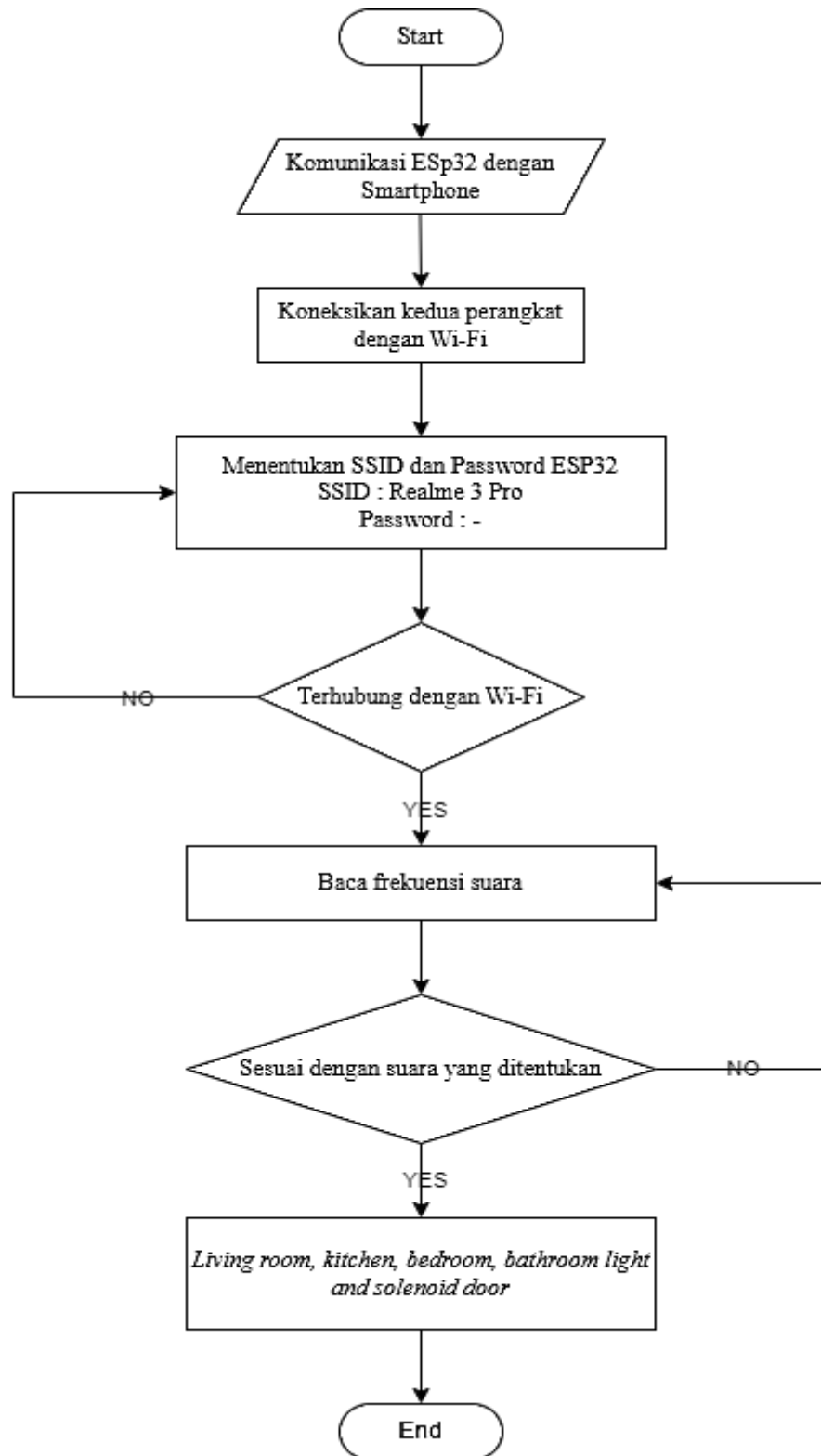


Gambar 3.4 *System Control Close Loop*

Proses ini terus berlanjut dengan kontroler terus memproses informasi dari frekuensi suara yang dihasilkan dari mic *google assistant*, menghasilkan frekuensi, dan mengatur *input* ke dalam sistem. Melalui umpan balik yang berkelanjutan, sistem tertutup mampu menjaga *outputnya* sesuai dengan nilai yang diinginkan, menciptakan suatu mekanisme kontrol yang responsif dan stabil terhadap perubahan yang terjadi pada sistem.

### 3.8 *Flowchart Prinsip Kerja Alat*

Prinsip kerja alat Prototipe *Smart Home* Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Pengenalan Suara Untuk *Solenoid Door* terdiri dari beberapa proses yang dapat dilihat pada Gambar 3.5

Gambar 3.5 *Flowchart* Prinsip Kerja Alat

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, H. A., Sari, M., Banjarnahor, W. S. A., Tumanggor, O. B., & Gultom, D. F. (2023). Rice Stock Monitoring: A Smart-home Based System. *International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS)*, 2(4), 154–159. <https://doi.org/10.53893/ijrvocas.v2i4.188>
- Agus, Suryadiputra Liawatimena, Joshua Jenriwan L Tobing, R. A. P. (2023). *The System Of Temperature And Water Ph Monitoring And Control On Arowana Fish Farm Breeding (Scleropages Formosus) Using Iot Based Farm Aquaculture*. 43(4), 342–346.
- Al-Husamiyah, A., & Al-Bashayreh, M. (2021). A comprehensive acceptance model for smart home services. *International Journal of Data and Network Science*, 6(1), 45–58. <https://doi.org/10.5267/J.IJDNS.2021.10.005>
- Alam, T. (2023). A Reliable Communication Framework and Its Use in Internet of Things (IoT). *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology © 2018 IJSRCSEIT*, 5(10), 450–456.
- Andreas, Aldawira, C. R., Putra, H. W., Hanafiah, N., Surjarwo, S., & Wibisurya, A. (2019). Door security system for home monitoring based on ESP32. *Procedia Computer Science*, 157, 673–682. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.218>
- Arduino, C. (2024). What is Arduino. *What Is Arduino?*, 01, 1–7.
- Bhaskar Phani Ram, G., & Mounika, C. (2019). IoT based voice controlled multitasking system for home. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 4265–4268. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A4785.119119>
- Cheng, Y., & Dai, F. (2022). A Low-intensity Laser Control System Design. *Proceedings of International Conference on Artificial Life and Robotics*, 3(2), 822–826. <https://doi.org/10.5954/icarob.2022.os3-5>
- Dontha, M. S., Srinivas, M., & Sameer, M. (2022). Design and Construction of a Voice Control Automation System. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 5(8), 103–110.
- Faan, R. N., Heitkemper, M., Faan, R. N., & Mccloskey, D. J. (2023).

- Multidisciplinary Science. *Medical Genetics*, 1(1), 1–2.
- Faisal Irsan Pasaribu, Noorly Evalina, Indra Roza, E. S. N. (2023). IoT based railroad portal security system prototype design. *AIP Conference Proceedings*, 050009(2702).
- González, J. R., Correa, G., & Montoya, O. D. (2021). Design of a control with multiple inputs multiple outputs by decoupling. *Journal of Physics: Conference Series*, 1981(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1981/1/012002>
- Goyal, P., Sahoo, A. K., & Sharma, T. K. (2019). Internet of things: Architecture and enabling technologies. *Materials Today: Proceedings*, 34(xxxx), 719–735. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.678>
- Hakim, L., Hashim, N., & Shabani, H. (2023). *Wild Fire Detection Balloon Using Thermal Camera*. 4(2), 87–92.
- Hanggara, I. P., & Rakhmadi, F. A. (2021). Design of Prototype Home Door Security System Based Solenoid Door Lock, Magnetic Sensor, Microcontroller Nodemcu Esp8266 and Blynk Application. *Proc. Internat. Conf. Sci. Engin*, 4(February), 22–23. [www.reformasikuhp.org](http://www.reformasikuhp.org).
- Hasibuan, A., & Sartika Tambunan, D. (2021). Design and Development of An Automatic Door Gate Based on Internet of Things Using Arduino Uno Internet of Things IoT Arduino Automatic Door Gate Bluetooth. *Bulletin of Computer Science and Electrical Engineering*, 2(1), 17–27. <https://doi.org/10.25008/bcsee.v2i1.1141>
- Home, G. (2024). Google Home. *Google Home*.
- Ichwana, Nasution, I. S., Sundari, S., & Rifky, N. (2020). Data Acquisition of Multiple Sensors in Greenhouse Using Arduino Platform. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 515(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/515/1/012011>
- Jiang, H., Yu, Z., & Yang, J. (2021). Research on Key Technology of Full Duplex Cognitive Radio Network. *Journal of Physics: Conference Series*, 1920(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1920/1/012035>
- Khan, A. I., & Yusop, F. M. (2023). *Development of Voice Recognition Door Lock with Keypad*. 4(1), 859–868.

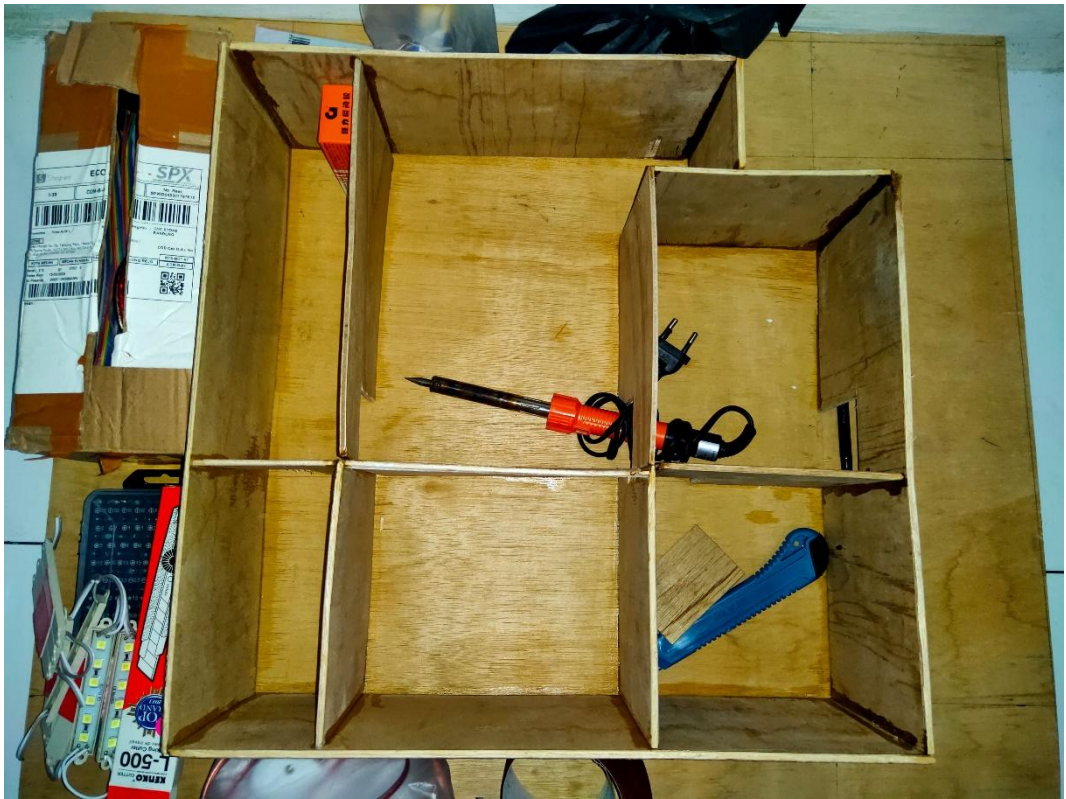
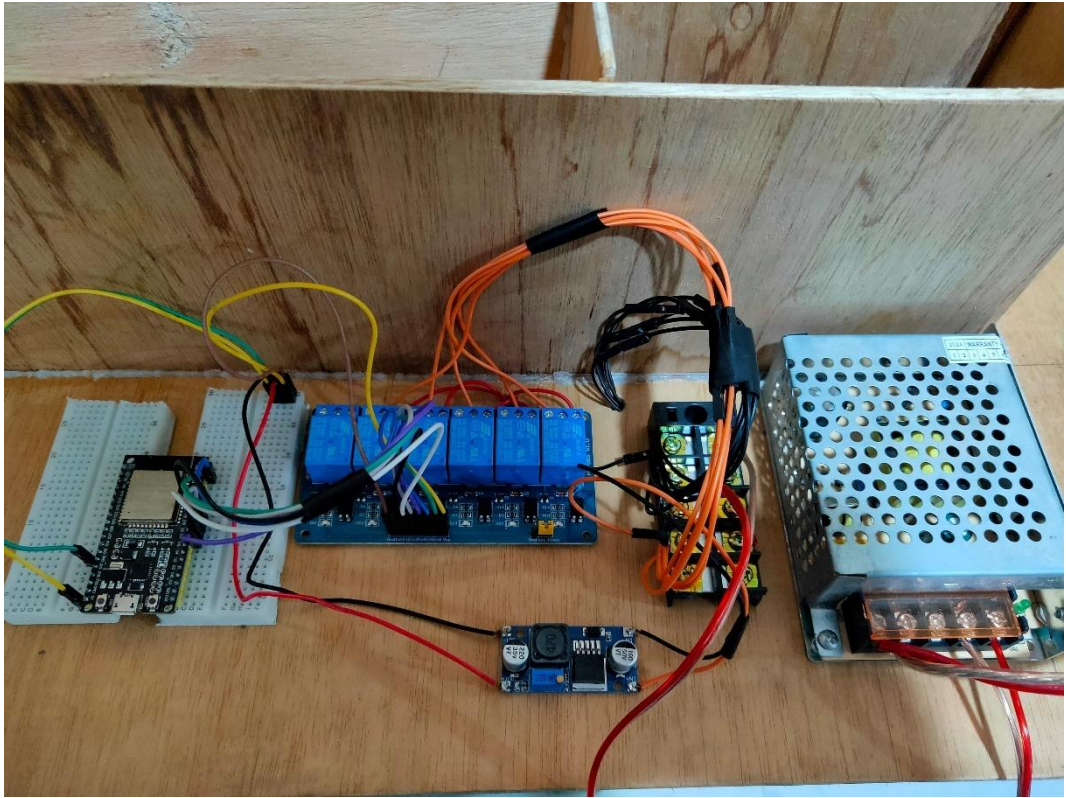


- Mayer, L. A., Xu, D., Edwards, N., & Bokhart, G. (2022). A Comparison of Voice Recognition Program and Traditional Keyboard Charting for Nurse Documentation. *CIN - Computers Informatics Nursing*, 40(2), 90–94. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000793>
- Mirza, J., Ghafoor, S., & Hussain, A. (2020). A full-duplex ultra-wideband over multimode fiber link for internet of things based smart home applications. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 31(10). <https://doi.org/10.1002/ett.4050>
- Myint, H., & Htun, M. Z. (2020). *Android Control Mobile Robot Vehicle via Wi-Fi with Node MCU. 01*, 908–912.
- Ostrovskiy, Y., Saqib, M., Catalyst, G., By, L., Okano, M., Uemura, S., Tabe, Y., Primary, I., Longevity, B., Vs, P. U. M., Conditions, S. T., Joubert, J., & Iveson, R. (n.d.). *Performance evaluation method of closed-loop system considering sensor degradation Performance evaluation method of closed-loop system considering sensor degradation*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2187/1/012012>
- Radouan Ait Mouha, R. A. (2021). Internet of Things (IoT). *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 09(02), 77–101. <https://doi.org/10.4236/jdaip.2021.92006>
- Raj, V., Chandran Bs, A., & Prabha Rs, A. (2019). IoT Based Smart Home Using Multiple Language Voice Commands. *2019 2nd International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies, ICICICT 2019*, 1595–1599. <https://doi.org/10.1109/ICICICT46008.2019.8993202>
- Riza, M. F., & Salahuddin, N. S. (2019). Control Home Devices with Voice Commands via a Smartphone. *Proceedings of 2019 4th International Conference on Informatics and Computing, ICIC 2019*. <https://doi.org/10.1109/ICIC47613.2019.8985796>
- Siregar, R. F., Affandi, A., Rohana, R., Nasution, A. R., & Tanjung, I. (2023). IoT Smart Control System: Smoke and Fire Detection Using SIM900A Module. *Journal of Electrical Technology UMY*, 7(2), 48–56. <https://doi.org/10.18196/jet.v7i2.19908>
- Son, H. H., Tinh, V. P., Dang, D. N. M., Duyen, B. T., Le, D. D., Dang, T. T.,

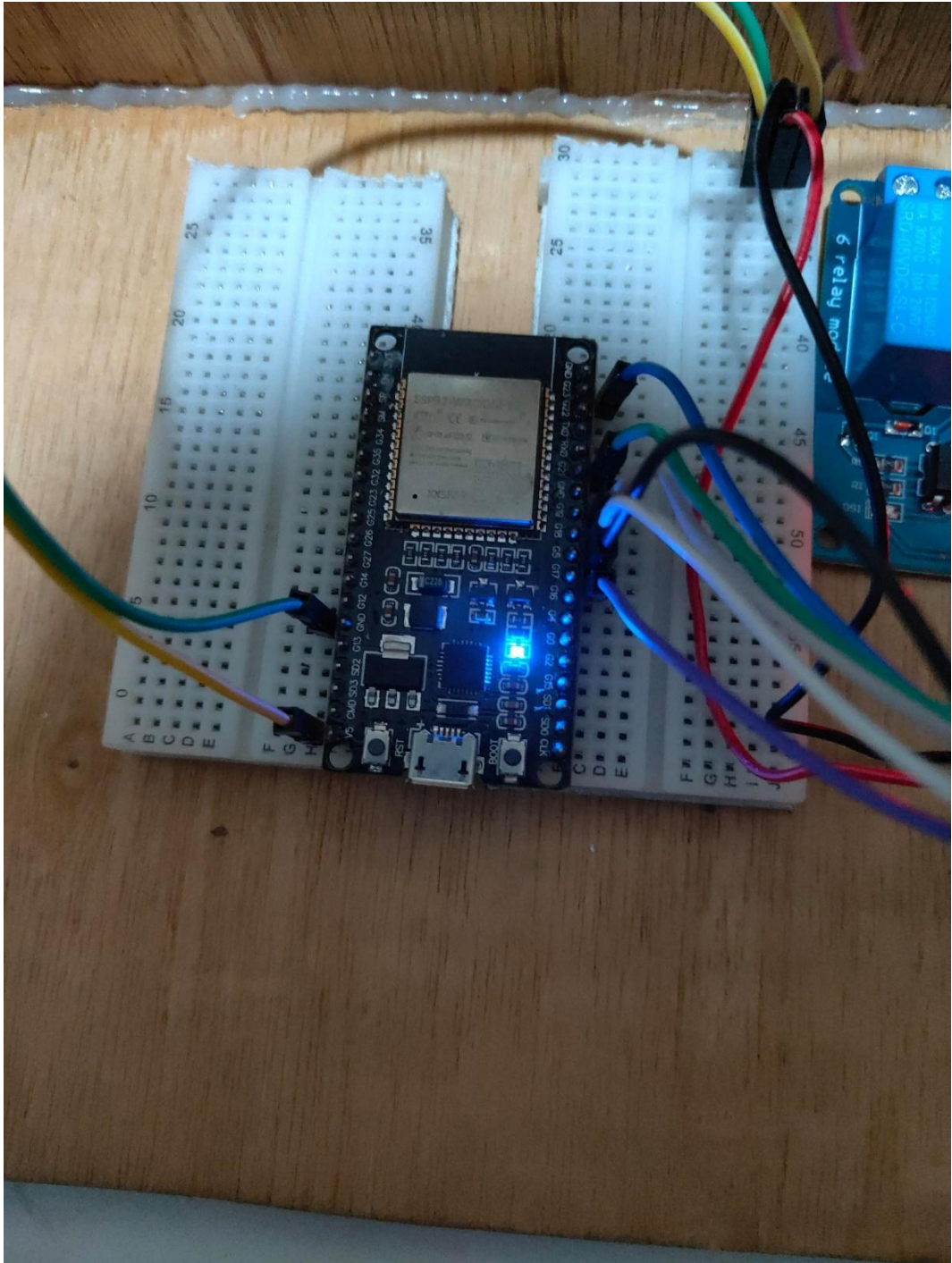
- Nguyen, Q. H., Pham, T. Q., Nguyen, V. L., Khoa, T. A., & Hoang Nam, N. (2024). A novel solution for energy-saving and lifetime-maximizing of LoRa wireless mesh networks. *Journal of Information and Telecommunication*, 8(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/24751839.2023.2235114>
- Syahputra, D. C., Kusumastutie, D. A. W., & Kurniadi, H. (2022). Home Door Security System Using Voice Recognition and Keypad Matrix Module. *JTECS: Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem Dan Komputer*, 2(1), 29. <https://doi.org/10.32503/jtecs.v2i1.2015>
- Taiwo, O., & Ezugwu, A. E. (2021). Internet of Things-Based Intelligent Smart Home Control System. *Security and Communication Networks*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/9928254>
- Tâm, T., Và, N. C. Ú U., Giao, C. Ê N., Ngh, C., & Chu, Â N B U I. (2023). Arduino IDE Documentation. *Https://Docs.Arduino.Cc/Software/Ide-V2, 01*, 1–23.
- Venkatraman, S., Overmars, A., & Thong, M. (2021). Smart home automation—use cases of a secure and integrated voice-control system. *Systems*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/systems9040077>
- Wahid, H. A., Maulindar, J., & Pradana, A. I. (2023). Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Aglonema Berbasis IoT Menggunakan Blynk dan NodeMCU 32. *Innovative: Journal Of Social ...*, 3. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1094%0Ahttps://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/download/1094/818>
- Yadav, S., Srivastava, S., & Singhal, M. (2020). Smart Home Automation Using Voice Recognition. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 7(2), 560–563. <https://doi.org/10.26438/ijcse/v7i2.560563>
- Zaidan, A. A., & Zaidan, B. B. (2020). A review on intelligent process for smart home applications based on IoT: coherent taxonomy, motivation, open challenges, and recommendations. *Artificial Intelligence Review*, 53(1), 141–165. <https://doi.org/10.1007/s10462-018-9648-9>

## LAMPIRAN









12:53

9.00 KB/S 4G 61%

Test



Lighting  
4 lights

Favourites



Assistant



Bathroom light  
On



Bedroom light  
On



Kitchen light  
On



Living room light  
On



Solenoid door  
Off

Reorder

Edit



Favourites



Devices



Automations



Activity



Settings

12:50

16.0 KB/S 4G 62%

12:50

Tue, 6 Aug  
Partly cloudy 31°C



S

Sure, turning on 5 things.



On  
Bathroom light



On  
Bedroom light



On  
Kitchen light



On  
Living room light



On  
Solenoid door

Turn off the Office lights

Turn off Bathroom light

turning on all light and the door



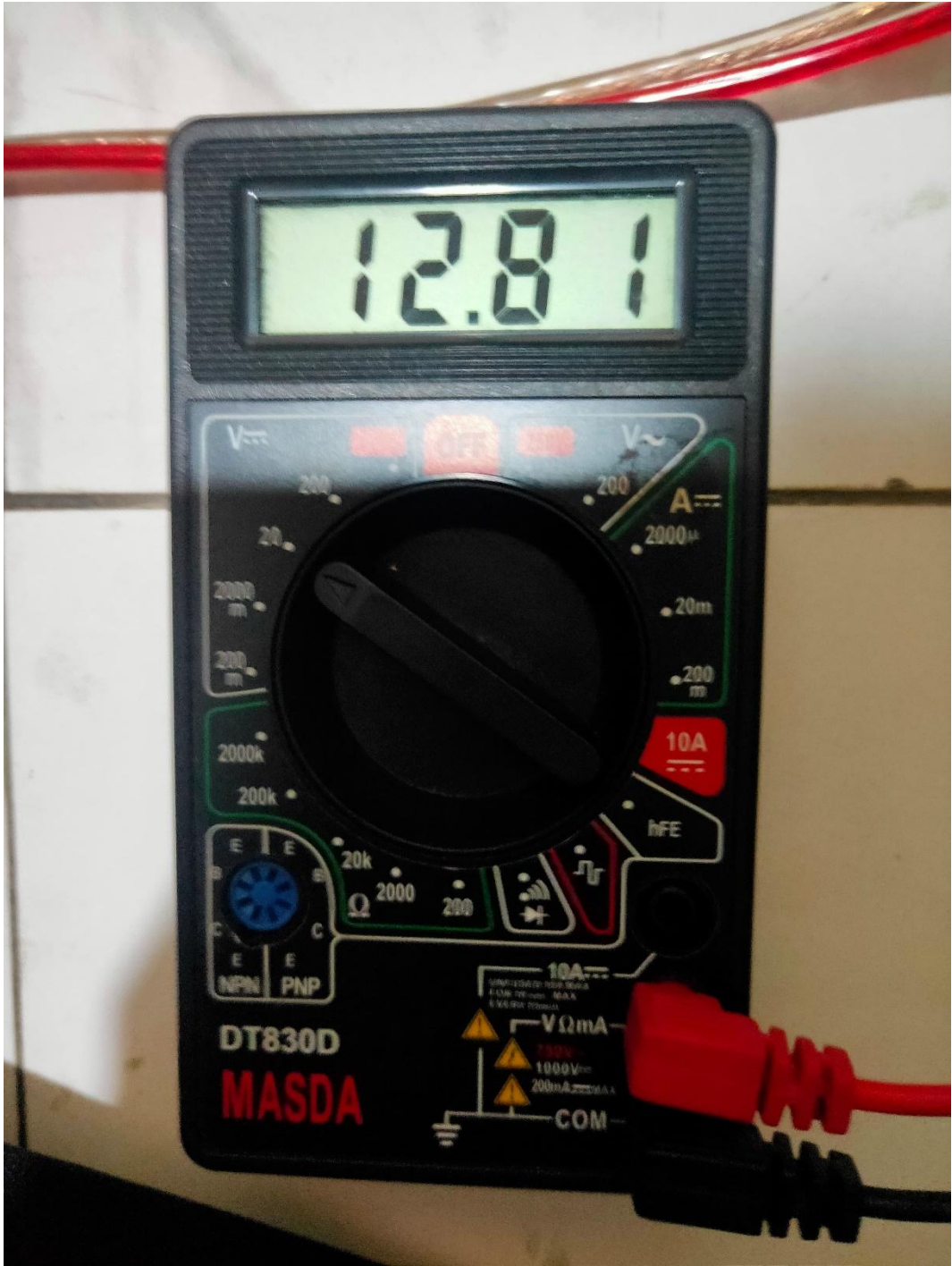




14.68

V $\overline{\text{---}}$  1000V OFF 750V V $\sim$   
200  
20  
2000 m  
200 m  
2000  $\mu$   
20 m  
200 m  
2000k  
200k  
10A  
hFE  
E E  
B B  
C C  
E E  
NPN PNP  
20k  
 $\Omega$  2000 200  
10A $\overline{\text{---}}$   
UNSAFE! 10A MAX  
FOR 10 sec. MAX  
EVERY 15min  
V  $\Omega$  mA  
750V  
1000V $\overline{\text{---}}$   
200mA $\overline{\text{---}}$ MAX  
COM

DT830D  
MASDA



LM2596 DC-DC

12.57





12.67

V $\overline{\sim}$  1000V OFF 750V V $\sim$   
200  
20  
2000 m  
200 m  
2000k  
200k  
A $\overline{\sim}$  2000 $\mu$   
20m  
200 m  
10A  
NFE

DT830D  
MASDA

10A $\overline{\sim}$   
UNUSED TO MAX  
FOR 10A $\overline{\sim}$  MAX  
EVERY TIME  
V $\Omega$ mA  
750V $\overline{\sim}$   
1000V $\overline{\sim}$   
200mA $\overline{\sim}$ MAX  
COM





0.14

V  $\overline{\text{---}}$  1000V OFF 750V V

200  
20  
2000 m  
200 m  
2000k  
200k

200  
20m  
200 m  
10A

E E  
B B  
C C  
20k  
 $\Omega$  2000 200

NPN PNP

DT830D  
MASDA

10A  $\overline{\text{---}}$   
UNFUSED 10A MAX  
FOR 10 sec MAX  
EVERY 15min  
750V  $\overline{\text{---}}$   
1000V  $\overline{\text{---}}$   
200mA  $\overline{\text{---}}$  MAX  
COM











```
/*
```

Sketch generated by the Arduino IoT Cloud Thing "Untitled"

<https://create.arduino.cc/cloud/things/72a84173-c4b2-4fc5-8580-ee25d68a960>

Arduino IoT Cloud Variables description

The following variables are automatically generated and updated when changes are made to the Thing

CloudLight kamarmandi;

CloudLight kamartidur;

CloudLight ruangdapur;

CloudLight ruangtamu;

CloudSwitch solenoiddoor;

Variables which are marked as READ/WRITE in the Cloud Thing will also have functions

which are called when their values are changed from the Dashboard.

These functions are generated with the Thing and added at the end of this sketch.

```
*/
```

```
#include "thingProperties.h"
```

```
void setup() {
```

```
  // Initialize serial and wait for port to open:
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  // This delay gives the chance to wait for a Serial Monitor without blocking if none  
is found
```

```
  delay(1500);
```

```
  pinMode(17, OUTPUT);
```

```
  pinMode(18, OUTPUT);
```

```
  pinMode(19, OUTPUT);
```

```
pinMode(21, OUTPUT);  
pinMode(23, OUTPUT);
```

```
// Defined in thingProperties.h  
initProperties();
```

```
// Connect to Arduino IoT Cloud  
ArduinoCloud.begin(ArduinoIoTPreferredConnection);
```

```
/*  
    The following function allows you to obtain more information  
    related to the state of network and IoT Cloud connection and errors  
    the higher number the more granular information you'll get.  
    The default is 0 (only errors).  
    Maximum is 4  
*/  
setDebugMessageLevel(2);  
ArduinoCloud.printDebugInfo();  
}
```

```
void loop() {  
    ArduinoCloud.update();  
    // Your code here  
  
}
```

```
/*
```

Since Ruangtamu is READ\_WRITE variable, onRuangtamuChange() is executed every time a new value is received from IoT Cloud.

```
*/  
void onRuangtamuChange() {  
    // Add your code here to act upon Ruangtamu change  
    if(ruangtamu == true){  
        digitalWrite(17, 0);  
    }  
    else{  
        digitalWrite(17, 1);  
    }  
}
```

```
/*  
    Since Ruangdapur is READ_WRITE variable, onRuangdapurChange() is  
    executed every time a new value is received from IoT Cloud.
```

```
*/  
void onRuangdapurChange() {  
    // Add your code here to act upon Ruangdapur change  
    if(ruangdapur == true){  
        digitalWrite(19, 0);  
    }  
    else{  
        digitalWrite(19, 1);  
    }  
}
```

```
/*  
    Since Kamartidur is READ_WRITE variable, onKamartidurChange() is  
    executed every time a new value is received from IoT Cloud.
```

```
*/  
void onKamartidurChange() {
```

```

// Add your code here to act upon Kamartidur change
if(kamartidur == true){
    digitalWrite(23, 0);
}
else{
    digitalWrite(23, 1);
}
}

/*
Since Kamarmandi is READ_WRITE variable, onKamarmandiChange() is
executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onKamarmandiChange() {
    // Add your code here to act upon Kamarmandi change
    if(kamarmandi == true){
        digitalWrite(18, 0);
    }
    else{
        digitalWrite(18, 1);
    }
}

/*
Since Solenoiddoor is READ_WRITE variable, onSolenoiddoorChange() is
executed every time a new value is received from IoT Cloud.
*/
void onSolenoiddoorChange() {
    // Add your code here to act upon Solenoiddoor change
    if(solenoiddoor == true){
        digitalWrite(21, 0);
    }
}

```

```
else{  
    digitalWrite(21, 1);  
}  
}
```

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Firas Aufa  
Tempat/Tanggal Lahir : Batam, Kota Batam/ 27 April 2002  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Umur : 22 Tahun  
Agama : Islam  
Tinggi Badan/ Berat Badan : 167 cm/53 kg  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Alamat : Jln Benteng Lingk II Stabat  
No HP : 089502345655  
Email : [firasaufa47@gmail.com](mailto:firasaufa47@gmail.com)

### Latar Belakang Pendidikan

TK Baiturrahim : Tahun 2007 – 2008  
SD Al-Azhar 3 Batam : Tahun 2008 – 2014  
SMP Al-Washliyah Stabat : Tahun 2014 – 2017  
SMA Negeri 1 Stabat : Tahun 2017 – 2020  
Universitas Muhammadiyah  
Sumatera Utara : 2020 – 2024