

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM KONTROL DAN
MONITORING PENGAMAN PINTU BERBASIS *Internet of Things* (IoT)
MENGUNAKAN *VOICE RECOGNITION V3***

(Skripsi)

Oleh:

**ARVIENT SEDJAHTERA
2055031006**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2024

ABSTRAK

“RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM KONTROL DAN MONITORING PENGAMAN PINTU BERBASIS *Internet of Things (IoT)* MENGGUNAKAN *VOICE RECOGNITION V3*”

Oleh

ARVIENT SEDJAHTERA

Pengaman pintu sekarang masih menggunakan kunci konvensional sehingga mudah dilakukan pemalsuan, duplikasi atau dicuri sehingga pengaman pintu menjadi kurang aman. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk merancang *prototype* sistem kontrol dan monitoring pengaman pintu berbasis *IoT* menggunakan *voice recognition v3* untuk meningkatkan sistem pengaman pintu.

Sistem pengaman pintu ini menggunakan 2 mikrokontroler yaitu arduino uno dan ESP32-CAM. Arduino uno dan ESP32-CAM sebagai pengendali keseluruhan komponen. Prinsip kerja dari *voice recognition v3* yaitu membandingkan suara masukan dengan suara yang telah dilatih dari kata, nada dan intonasi. Pada suara memiliki perbedaan yang besar, maka suara yang diucapkan tidak dikenali dan jika suara dikenali maka arduino memberikan perintah sesuai yang telah diatur.

Apabila mengucapkan kata, nada dan intonasi dengan benar atau menekan *push button* maka ESP32-CAM akan memotret lalu mengirimkan gambar wajah ke pengguna sehingga pengguna mengetahui siapa yang ingin mengakses rumah. Apabila dipercaya maka pengguna memberi perintah *unlock* ataupun *lock* pada solenoid melalui aplikasi sehingga orang tersebut dapat mengakses dan keamanan rumah tetap terjaga karena solenoid dikendalikan langsung oleh pengguna. Penelitian ini mendapatkan hasil yaitu *prototype* sistem pengaman pintu telah berhasil dirancang dan modul *voice recognition v3* dapat beroperasi baik di jarak 10 - 80 cm yang memiliki tingkat pengenalan suara sebesar 95% hingga 100%, jika lebih dari 80 cm memiliki tingkat pengenalan suara sebesar 30% sehingga disarankan mengucapkan kata yang jelas di jarak 10- 80 cm.

Kata Kunci: *Voice Recognition V3, IoT, Solenoid, ESP32-CAM, Prototype*

ABSTRACT

"DESIGN AND BUILD A PROTOTYPE OF AN Internet of Things (IoT) - BASED DOOR SECURITY CONTROL AND MONITORING SYSTEM USING VOICE RECOGNITION V3"

By

Arvient Sedjahtera

Door security now still uses conventional locks so that it is easy to be counterfeited, duplicated or stolen so that door security becomes less secure. Therefore, this study aims to design *a prototype* of an IoT-based door security control and monitoring system using *voice recognition v3* to improve the door security system.

This door security system uses 2 microcontrollers, namely arduino uno and ESP32-CAM. Arduino uno and ESP32-CAM as the controller of the whole component. The working principle of *voice recognition v3* is to compare the input sound with the voice that has been trained from words, tones and intonation. In the sound has a big difference, then the spoken sound is not recognized and if the sound is recognized, the arduino gives commands according to what has been set.

If you say the words, tones and intonation correctly or press the *push button*, the ESP32-CAM will take a picture and then send a picture of the face to the user so that the user knows who wants to access the house. If trusted, the user gives *an unlock or lock command* to the selenoid through the application so that the person can access it and the security of the house is maintained because the selenoid is controlled directly by the user. This research obtained the results that the *prototype* of the door security system has been successfully designed and the voice recognition v3 module can operate both at a distance of 10 - 80 cm which has a voice recognition rate of 95% to 100%, if more than 80 cm has a voice recognition rate of 30% so it is recommended to pronounce clear words at a distance of 10 - 80 cm.

Kata Kunci: Voice Recognition V3, IoT, Selenoid, ESP32-CAM, Prototype

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM KONTROL DAN
MONITORING PENGAMAN PINTU BERBASIS *Internet Of Things* (IoT)
MENGUNAKAN *VOICE RECOGNITION V3***

Oleh :

ARVIENT SEDJAHTERA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN PROTOTYPE
SISTEM KONTROL DAN MONITORING
PENGAMAN PINTU BERBASIS *Internet of
Things (IoT)* MENGGUNAKAN *VOICE
RECOGNITION V3***

Nama Mahasiswa : **Arvient Sedjahtera**

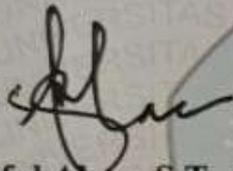
Nomor Pokok Mahasiswa : 2055031006

Jurusan : Teknik Elektro

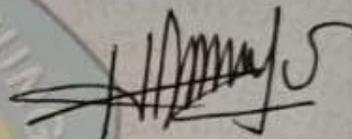
Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



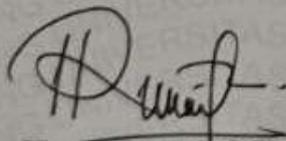
Syaiful Alam, S.T., M.T.
NIP. 19690416 199803 1 004



Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T
NIP. 19731004 199803 2 001

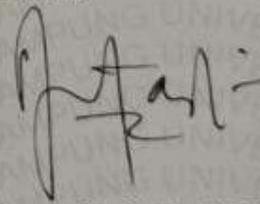
2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Herlinawati, S.T., M.T
NIP. 19710314 199903 2 001

Ketua Program Studi Teknik
Elektro

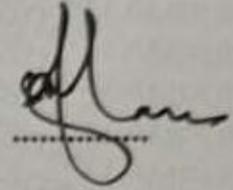


Sumadi, S.T., M.T.
NIP. 19731104 200003 1 001

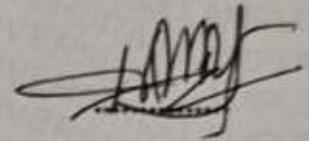
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

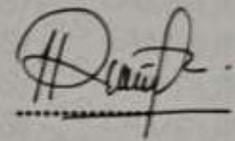
Ketua : Syaiful Alam, S.T., M.T.



Sekretaris : Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T



Penguji
Bukan Pembimbing : Herlinawati, S.T., M.T



2. Dekan Fakultas Teknik




Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.)
NIP. 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 1 Agustus 2024

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi saya ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi akademik sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 10 Oktober 2024



Sint
Sint Sedjahtera
NPM 2055031006

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Padang pada tanggal 28 Juli 2002, sebagai anak bungsu, dari pasangan Bapak Darmawan Sedjahtera dan Ibu Vanny Mandasari .Riwayat pendidikan penulis dimulai dari TK Dek Padang pada tahun 2007 hingga 2008. SD Agnes-Teresia pada tahun 2008 hingga 2014, SMP Frater pada tahun 2014 hingga 2017, kemudian SMA Don Bosco Padang pada tahun 2017-2020.

Penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui jalur SMMPTN (Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro, saya mempelajari komponen komponen elektronika dan juga merakit sebuah alat seperti pengaman pintu pada tugas akhir yang saya kerjakan. Pada tahun 2021 hingga 2022 saya menjadi bagian dari himpunan mahasiswa elektro sebagai anggota pada departemen pendidikan dan pengembangan diri bagian devisi pendidikan dan kerohanian. Penulis melaksanakan kerja praktik di PT. Pertamina Prabumulih pada bagian pengolahan minyak dan melanjutkan laporan yang berjudul “ Analisa Sistem Separator Menggunakan *Control Valve* Untuk Membuka dan Menutup Jalur *Flowline* Pada Stasiun Pengumpul V PT. Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 4 Field Limau”.

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam saya persembahkan skripsi ini kepada

Kedua Orang Tua Saya

Darmawan Sedjahtera

Dan

Vanny Mandasari

Serta Kepada Saudara

Vincent Sedjahtera

Yang selalu memberikan doa,dukungan,kasih sayang dan pelajaran hidup yang banyak selama menempuh kuliah di UNILA.

Dan juga teman teman kuliah

Teknik Elektro 2020

MOTTO

“Kita tidak dapat mengubah arah angin, tetapi kita bisa menyesuaikan layar kita
untuk selalu mencapai tujuan kita”

(Jimmy Dean)

“Kesuksesan bukanlah akhir, kegagalan bukanlah kehancuran: yang penting
adalah keberanian untuk terus melangkah”

(Winston Churchill)

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa kepada penulis, sehingga laporan skripsi ini berjudul “**Rancang Bangun *Prototype* Sistem Kontrol dan Monitoring Pengaman Pintu Berbasis *Internet of Things (IoT)* Menggunakan *Voice Recognition V3***”. Yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A. IPM., ASEAN.Eng., selaku Rektor Universitas Lampung
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, sekaligus menjadi Dosen Penguji
4. Bapak Sumadi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Lampung
5. Bapak Syaiful Alam S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan pandangan hidup kepada penulis disetiap kesempatan dengan baik dan ramah.
6. Ibu Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan pandangan hidup kepada penulis disetiap kesempatan dengan baik dan ramah.
7. Ibu Umi Murdika, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan nasihat, arahan, bimbingan dengan baik dan tulus kepada penulis selama perkuliahan
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung yang telah memberikan pengajaran dan pandangan hidup selama perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu tersayang yang telah memberikan semangat untuk menjalani dunia perkuliahan
10. keluarga yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan dunia

perkuliahan.

11. Teknik Elektro Angkatan 2020 yang telah banyak memberikan bantuan,saran dan arahan selama menjalani kuliah
12. Kepada rekan kepompong yang telah memberikan bantuan dan arahan yang baik untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi dalam mengerjakan tugas akhir ini

Bandar Lampung , Oktober 2024

Arvient Sedjahtera

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Hipotesis	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pintu.....	6
2.2 <i>Voice Recognition V3 Modul</i>	6
2.3 Selenoid	7
2.4 ESP32-CAM.....	8
2.5 Arduino UNO	9
2.6 Relay.....	10
2.7 Telegram.....	11
2.8 Arduino IDE	11
2.9 Kabel Jumper.....	12
2.10 <i>Internet of Things (IoT)</i>	12
2.11 <i>Push Button</i>	13
2.12 <i>LM2596 Stepdown</i>	13
2.13 Penelitian terdahulu	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.3 Metode Penelitian	18

3.4 Diagram Alir Sistem Kerja Alat	21
3.5 Blok Diagram Perancangan Sistem	27
3.6 Perancangan Sistem <i>Prototype</i>	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	31
4.2 Hasil Pengujian ESP32-CAM.....	34
4.2.1 Pengujian <i>Push Button</i> Dan Modul <i>Voice Recognition V3</i>	34
4.2.2 Hasil Pengujian Pengendalian Selenoid Melalui Aplikasi.....	36
4.3 Hasil Pengujian <i>Voice Recognition V3</i>	37
4.3.1 Hasil Pengujian Berdasarkan Jumlah Suku Kata	37
4.3.1.1 Hasil Pengujian 1 Suku Kata Oleh Pengguna.....	37
4.3.1.2 Hasil Pengujian 1 Suku Kata Oleh Orang Lain	39
4.3.1.3 Hasil Pengujian 2 Suku Kata Oleh Pengguna.....	42
4.3.1.4 Hasil Pengujian 2 Suku Kata Oleh Orang Lain	44
4.3.1.5 Hasil Pengujian 3 Suku Kata Oleh Pengguna.....	47
4.3.1.6 Hasil Pengujian 3 Suku Kata Oleh Orang Lain.	49
4.3.2 Hasil Pengujian Jarak Mikrofon Pada <i>Voice Recognition</i>	52
4.3.3 Hasil Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Berdasarkan Nada Berbeda, <i>Noise</i> , Rekaman Dan Gabungan Antara Rekaman dengan <i>Noise</i>	56
4.3.4 Hasil Pengujian <i>Voice Recognition</i> Berdasarkan Suara Anak Kecil, Wanita Dewasa, Wanita Lansia dan Pria Lansia.	59
BAB V PENUTUP	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Modul Voice Recognition V3	7
Gambar 2.2 Selenoid.....	8
Gambar 2.3 ESP32-CAM	9
Gambar 2.4 Arduino Uno.....	10
Gambar 2.5 Relay.....	10
Gambar 2.6 Telegram.....	11
Gambar 2.7 Software Arduino	12
Gambar 2.8 Kabel Jumper.....	12
Gambar 2.9 Internet of Things (IoT).....	13
Gambar 2.10 Push Button	13
Gambar 2.11 LM2596 Stepdown.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Kerja Alat Pada Selenoid Pertama.....	21
Gambar 3.3 Kode Program ESP32-CAM Yang Terhubung ke Telegram Dan Wifi.....	22
Gambar 3.4 Kode Program <i>Voice Recognition</i> V3 Untuk Pengendalian.....	24
Gambar 3.5 Diagram Alir Sistem Kerja Alat Pada Selenoid Kedua.....	25
Gambar 3.6 Diagram Alir Pengambilan Sample Suara	26
Gambar 3.7 Pengambilan Sample Suara.....	26
Gambar 3.8 Blok Diagram Perancangan Sistem Pada Selenoid Pertama.....	27
Gambar 3.9 Blok Perancangan Sistem Pada Selenoid Kedua	28
Gambar 3.10 Rangkaian Perancangan Sistem Prototype.....	30
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Sistem : (a) Dalam Ruangan, (b) Luar Ruangan.	31
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Tegangan (a) Tegangan Batrai Yang Telah Diserikan, (b) Tegangan Yang Telah Diturunkan Menggunakan LM2596.	33
Gambar 4.3 Pengujian <i>Push Button</i> dan <i>Voice Recognition</i> V3: (a) Tampilan Pemotretan, (b) Tampilan Hasil Gambar	35

Gambar 4.4 Pengujian Pengendalian Selenoid Melalui Aplikasi: (a) Perintah <i>Unlock</i> , (b) Perintah <i>Lock</i>	36
Gambar 4.5 Grafik Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> oleh Pengguna Menggunakan Kata Ya (1 Suku Kata).....	38
Gambar 4.6 Grafik Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Orang Lain Menggunakan Kata Ya (1 Suku Kata).....	41
Gambar 4.7 Grafik Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Pengguna Menggunakan Kata Buka (2 Suku Kata).....	43
Gambar 4.8 Grafik Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Orang Lain Menggunakan Kata Buka (2 Suku Kata).....	46
Gambar 4.9 Grafik Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Pengguna Menggunakan Kata Pintuku (3 Suku Kata).....	48
Gambar 4.10 Grafik Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Orang Lain Menggunakan Kata Pintuku (3 Suku Kata).....	51
Gambar 4.11 Grafik Data Pengujian Tanggapan <i>Voice Recognition V3</i> Dengan Jarak 10 hingga 100 cm.	54
Gambar 4.12 Grafik Data Pengujian Berdasarkan Nada Berbeda, Noise, Rekaman Dan Gabungan Antara Rekaman Dengan <i>Noise</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Voice Recognition V3 Module.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Selenoid	8
Tabel 2.3 Spesifikasi ESP32-CAM.....	9
Tabel 2.4 Penelitian Pendukung.....	14
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Pendukung Penelitian.....	17
Tabel 4.1 Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Pengguna Menggunakan Kata Ya (1 Suku Kata).....	37
Tabel 4.2 Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Orang Lain Menggunakan Kata Ya (1 Suku Kata).....	39
Tabel 4.3 Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> oleh Pengguna Menggunakan Kata Buka (2 suku kata).	42
Tabel 4.4 Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Orang Lain Menggunakan Kata Buka (2 Suku Kata).....	44
Tabel 4.5 Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Pengguna Menggunakan Kata Pintuku (3 Suku Kata).....	47
Tabel 4.6 Data Pengujian <i>Voice Recognition V3</i> Oleh Orang Lain Menggunakan Kata Pintuku (3 Suku Kata).....	49
Tabel 4.7 Data Pengujian Tingkat Akurasi Jarak Pada Mic.	52
Tabel 4.8 Data Pengujian Berdasarkan Nada Berbeda, <i>Noise</i> , Rekaman Dan Gabungan Antara Rekaman Dengan <i>Noise</i>	56
Tabel 4.9 Data Pengujian Berdasarkan Suara Anak Kecil, Wanita Dewasa, Wanita Lansia dan Pria Lansia.	59

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat ini banyak aktivitas masyarakat di kota-kota besar dilakukan di luar ruangan. Tingginya frekuensi kegiatan yang mengharuskan masyarakat berada di luar rumah telah menimbulkan tingkat kriminalitas yang cukup tinggi. Kriminal merupakan sebuah tindakan atau perbuatan yang merugikan secara ekonomis dan psikologis yang melanggar hukum Indonesia. Salah satunya adalah maraknya pencurian di rumah yang ditinggal kosong oleh pemiliknya karena aktivitas di luar ruangan [1]

Keamanan pintu salah satu aspek yang penting pada keamanan rumah, pada saat ini masih terdapat sejumlah permasalahan umum yang dihadapi oleh masyarakat terkait keamanan pintu rumah. Salah satu permasalahan yang sering muncul adalah kurangnya sistem keamanan yang dapat beradaptasi dengan gaya hidup modern yang dimana kegiatan di luar rumah adalah salah satu rutinitas masyarakat. Keberadaan rumah yang ditinggalkan oleh sang pemilik selama beraktivitas di luar ruangan memberikan kesempatan bagi pelaku kriminal, terutama pencurian. Rumah dalam kondisi sepi dan tidak berpenghuni sangat rentan kedatangan pencuri.

Kondisi saat ini kebanyakan sistem keamanan rumah masih mengandalkan penggunaan kunci konvensional secara manual. Kunci konvensional pada dasarnya masih kurang praktis untuk dijadikan sistem keamanan pada zaman sekarang, karena penggunaan kunci konvensional memaksakan pemilik rumah untuk membawa banyak kunci ketika pemilik rumah berada di luar rumah. Keterbatasan kunci konvensional tidak hanya terletak pada aspek praktis, tetapi juga dalam hal keamanan yang mengakibatkan mudah dilakukan pemalsuan atau diduplikasi oleh pihak yang tidak berwenang menjadi resiko serius bagi keamanan rumah [2]

Banyaknya metode yang digunakan oleh individu dalam melakukan pencegahan hal - hal yang tidak diinginkan terjadi pada barang berharga di rumah. Salah satu cara untuk menjaga keamanan rumah adalah dengan menggunakan kunci gembok

atau menyewa satpam. Banyaknya tingkat kejahatan, seperti pencurian dan perampokan, menunjukkan bahwa sistem keamanan rumah masih belum mencapai tingkat kesempurnaan yang diinginkan [3]. Dalam menghadapi tantangan keamanan rumah yang semakin kompleks, diperlukan langkah langkah inovatif berbasis penelitian ilmiah. Berbagai temuan inovatif dapat memberikan landasan untuk menciptakan sistem keamanan rumah yang lebih praktis dan efektif. Seiring dengan perkembangan penelitian ilmiah, berbagai teknologi baru dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan tingkat keamanan masyarakat [4]

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan keamanan pada pintu rumah dengan merancang sebuah sistem kontrol dan monitoring keamanan pintu berbasis *IoT* menggunakan *push button* dan *voice recognition v3* Modul. Pada penelitian ini menggunakan 2 selenoid yang dimana selenoid pertama dihubungkan ke *push button* dan selenoid kedua dihubungkan ke *voice recognition v3*. Perangkat ini dirancang menggunakan *voice recognition v3* modul untuk mengenali perintah suara dan ESP-32CAM untuk memantau kondisi sekitar. Apabila *push button* ditekan atau pengenalan suara berhasil diidentifikasi oleh *voice recognition v3* modul maka selenoid kedua akan aktif dan ESP32-CAM akan memotret dan mengirimkan gambar wajah ke pengguna sehingga pengguna mengetahui siapa yang ingin mengakses pintu dan pengguna memberikan perintah *unlock* atau *lock* melalui aplikasi sehingga pengguna dapat mengontrol selenoid pertama dan kedua melalui aplikasi dari jarak jauh ataupun dekat. Perancangan ini tidak hanya memberikan keuntungan bagi pengguna, tetapi juga meningkatkan keamanan bagi pemilik rumah dengan mencegah potensi pelanggaran oleh pihak yang berupaya melakukan tindakan kriminal.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengintegrasikan *Voice Recognition V3* modul dan ESP32-CAM untuk mengidentifikasi pengenalan suara dan memantau kondisi sekitar pintu dengan memotret wajah seseorang secara efektif ?
2. Bagaimana mengatasi apabila kenalan atau keluarga yang ingin berkunjung ke rumah tetapi pemilik rumah sedang di luar rumah ?

Dengan merumuskan masalah-masalah di atas, penelitian ini akan berujung pada meningkatkan kualitas keamanan rumah.

1.3. Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian dalam pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem keamanan untuk pintu rumah menggunakan *Voice Recognition V3* modul dan ESP32-CAM.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dalam pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang *prototype* sistem kontrol dan monitoring pengaman pintu berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan *voice recognition v3*.
2. Menguji dan menganalisa tanggapan *voice recognition v3* berdasarkan pengenalan suara.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dari ini adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan keamanan rumah bagi pemilik dengan adanya fitur pengenalan suara dan pemantauan menggunakan ESP32-CAM..
2. Mengurangi resiko pencurian dan kejahatan di rumah kosong karena adanya sistem pengaman pintu.

3. Memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pemilik rumah untuk mengakses dan memantau rumah dari jarak jauh.

1.6. Hipotesis

Penerapan sistem keamanan pintu rumah berbasis *IoT* menggunakan *Voice Recognition V3 module* dan *ESP32-CAM* akan meningkatkan efektivitas keamanan rumah dengan pemantauan kondisi sekitar pintu dan memberikan notifikasi kepada pengguna dengan *respond* cepat. Sistem ini diharapkan memberikan solusi untuk meningkatkan tingkat keamanan pintu rumah dibandingkan dengan metode konvensional.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 - PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, Batasan masalah, manfaat penelitian, hipotesis, serta sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II - TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang beberapa teori yang mendukung dan referensi materi yang diperoleh dari berbagai sumber buku, jurnal dan penelitian ilmiah yang digunakan untuk penulisan laporan tugas akhir ini.

BAB III - METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang waktu dan tempat, alat dan bahan, rencana anggaran biaya, metode penelitian dan pelaksanaan dalam pengerjaan tugas akhir.

BAB IV - HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang perancangan peralatan dan pembahasan data hasil pengujian alat yang dirancang.

BAB V - PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran yang berdasarkan pada hasil data penelitian untuk perbaikan dan pengembangan yang lebih lanjut agar mendapatkan hasil yang lebih baik dari penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi daftar sumber kutipan teori yang menjadi landasan dan referensi dalam pembahasan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pintu

Pintu merupakan suatu zona yang memperlancar sirkulasi antar ruangan berdingding untuk memberikan akses terhadap suatu pintu. Pintu memerlukan kunci untuk menutup sepenuhnya dan hanya diperbolehkan mengakses oleh orang yang mempunyai wewenang . Sistem kunci pintu tradisional yang menggunakan kunci fisik memiliki beberapa kelemahan, termasuk kemungkinan kunci fisik hilang atau dicuri, sehingga menimbulkan risiko keamanan bagi sang pemilik rumah. Oleh karena itu, sistem kendali kunci pintu dikembangkan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengelolaan akses pintu [5]. Sistem adalah kumpulan atau komponen apapun baik fisik yang berhubungan satu sama lain dan bekerja secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu, Selain itu, sistem juga merupakan jaringan kerja, yaitu suatu kegiatan untuk menyelesaikan suatu tujuan tertentu. Sistem keamanan rumah adalah sistem yang digunakan untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, tidak merasa takut, resah, atau gelisah terhadap barang berharga yang ditinggalkan di rumah. Sistem keamanan dapat mengetahui kemungkinan pencurian barang berharga. Rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hubungan, dan saran pembina keluarga [6].

2.2 *Voice Recognition* V3 Modul

Pada Gambar 2.1 merupakan komponen modul *Voice Recognition* juga dikenal sebagai pengenalan ucapan, yang memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi seseorang melalui suara mereka. Banyak aplikasi pengontrolan yang membutuhkan pendeteksian bukan hanya suara, tetapi juga percakapan, seperti otomasi rumah (di mana pengguna dapat mengontrol nyala lampu, kunci pintu, televisi, dan perangkat lainnya). Modul pengenalan suara atau *Voice Recognition* juga dapat digunakan sebagai modul tambahan untuk sensor pendengaran robot. Teknik pengenalan suara ini memungkinkan sistem komputer untuk menerima *input* berupa kata yang diucapkan [7]. Masuknya suara dari mikrofon ke modul pengenalan suara, perintah suara tersebut akan dibandingkan dengan perintah suara sebelumnya yaitu *database* suara yang telah dijadikan *sample* dan jika ada kecocokan maka dilakukan tindakan

kontrol melalui rangkaian kendali[8]. Pengucapan suara pengguna wajib memenuhi beberapa kriteria seperti pengucapan yang jelas, tinggi rendah nada suara harus sesuai, serta intonasi suara[9]. Berdasarkan library *voice recognition v3* pada *software* hanya mampu train 0 hingga train 45 sehingga hanya bisa menyimpan 46 suara[10]. Untuk melihat spesifikasi dari modul *voice recognition v3* dapat dilihat dari Tabel 2.1.



Gambar 2.1 Modul *Voice Recognition V3*

Tabel 2.1 Spesifikasi *Voice Recognition V3* Module

Spesifikasi	Keterangan
Akurasi pengenalan	99%
Ukuran	31 x 50 mm
Tegangan	4.5-5.5 V
<i>Mic</i>	<i>Mic internal</i>

Sumber : (<http://www.jogjarobotika.com/mp3-voice-module/891-speak-recognition-voice-recognition-module-v3-v31.html>)

2.3 Selenoid

Selenoid merupakan aktuator yang memiliki kemampuan untuk menggerakkan tuas. Selenoid pada umumnya memerlukan 12V untuk mencapai kinerja yang sesuai [4]. Sedangkan kunci selenoid yaitu kombinasi dari selenoid dan kunci yang sering digunakan pada suatu alat sebagai pengunci otomatis. Ketika saat

solenoid diberikan dialirkan arus maka gaya elektromagnetik dan menarik besi yang ada pada solenoid secara linear [1]. Solenoid pengunci pintu merupakan salah satu komponen elektronik kunci pintu yang menggunakan tegangan listrik sebagai pengendaliannya. Solenoid sendiri banyak diimplementasikan pada pintu otomatis, Dalam keadaan normal solenoid pengunci pintu pada tuas akan memanjang, jika diberi tegangan tuas akan memendek yang diakibatkan tuas akan tertarik oleh medan magnet [11]. Untuk melihat bentuk solenoid dan spesifikasi solenoid dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Tabel 2.2 berikut :



Gambar 2.2 Solenoid

Tabel 2.2 Spesifikasi Solenoid

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan	12V
Material	Logam
Ukuran	55 x 20 x 27 mm
Berat	80 gram

Sumber : (<https://store.ichibot.id/product/kunci-pintu-solenoid-elektrik-door-lock-12vdc-12v-otomatis-solenoid/>)

2.4 ESP32-CAM

ESP32-CAM merupakan mikrokontroler yang mampu diprogram dengan *wifi* dan *bluetooth*, yang dilengkapi tambahan 4MB RAM *eksternal*. Komponen tersebut mempunyai modul kamera berukuran kecil yang sangat kompetitif yang mampu beroperasi secara mandiri. *ESP32-CAM* sendiri juga mikrokontroler yang mampu diprogram dengan berbagai aplikasi *IoT*, seperti alat rumah pintar, *wireless*

monitoring, dan aplikasi *IoT* lainnya [6]. Modul ESP32-CAM memiliki kamera OV2640 yang mampu digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti cctv, mengambil gambar dan lain-lain [12]. Untuk melihat bentuk dan spesifikasi ESP32-CAM dapat dilihat pada Tabel 2.3 dan Gambar 2.3 berikut :

Tabel 2.3 Spesifikasi ESP32-CAM

Spesifikasi	Keterangan
<i>Chip</i>	ESP32
<i>Frame Rate</i>	15 fps
Jangkauan wifi	50 meter (dalam ruangan) dan 100 meter (di luar ruangan)
Ukuran	27 x 40.5 mm
Berat	10 gram
Tegangan	5V
Wifi	10-15 Mbps

Sumber : (<https://www.badarteknog.com/2023/05/spesifikasi-esp32-camp-beserta.html>)



Gambar 2.3 ESP32-CAM

2.5 Arduino UNO

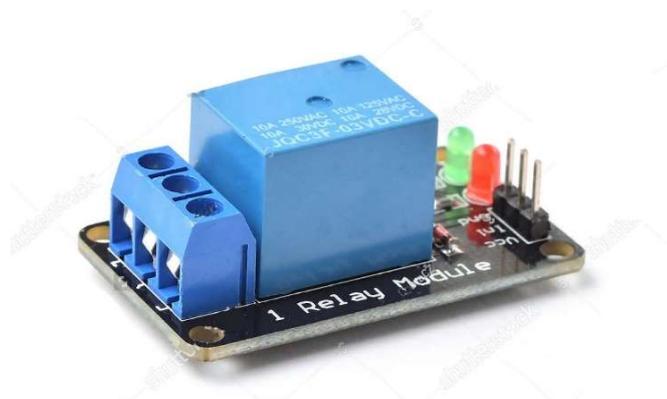
Arduino UNO merupakan board mikrokontroler berbasis Atmega328. Pada Arduino memerlukan tegangan 5 volt untuk pengoperasian dan tegangan input direkomendasikan sekitar 7-12 volt [7]. Untuk melihat komponen arduino uno dapat dilihat Pada Gambar 2.4 berikut :



Gambar 2.4 Arduino Uno

2.6 Relay

Modul relay merupakan salah satu komponen yang beroperasi berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor dari posisi *on* menuju *off* atau sebaliknya dengan memanfaatkan energi listrik. Salah satu perbedaan modul relay dengan sakelar yaitu pada relay menggunakan arus listrik secara otomatis untuk berpindah posisi *on* menuju *off* ataupun sebaliknya, sedangkan pada sakelar harus dilakukan secara manual [13]. Dengan memberikan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertengangan lebih tinggi [14]. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai penghubung atau perantara antara rangkaian dan sistem kendali [15]. Untuk melihat bentuk dari komponen modul relay dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut :



Gambar 2.5 Relay

2.7 Telegram

Telegram adalah salah satu aplikasi yang mempunyai akses untuk mengirimkan pesan secara instan dan gratis. Aplikasi telegram mampu beroperasi di android, ios, dan windows. Pengguna telegram bisa mengirim pesan, foto, video, stiker, audio, dan berbagai tipe jenis file [16]



Gambar 2.6 Telegram

2.8 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) adalah sebuah aplikasi editor teks yang dapat digunakan untuk membuat, mengedit, dan memvalidasi kode program pada papan arduino. *Software* arduino sendiri sering digunakan untuk memprogram mikrokontroler [17]. *Software Arduino (IDE)* adalah kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk pengembangan. Disebut lingkungan karena *software* arduino digunakan untuk pemrograman, memungkinkannya melakukan tugas tugas yang telah ditanamkan dalam sitaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman bahasa sendiri yang mirip dengan bahasa C. Bahasa pemrograman arduino (sketch) telah dimodifikasi untuk membuat lebih mudah bagi pemula untuk memulai pemrograman dari bahasa aslinya[18]. Pada *software* ini terdapat sebuah kotak pesan berwarna hitam yang mana kotak pesan tersebut akan memberitahukan status pada saat sukses dalam memprogram ataupun pada saat *error*[19]. Untuk melihat bentuk dari *software* arduino dapat dilihat pada Gambar 2.7 berikut :



Gambar 2.7 *Software Arduino*

2.9 Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah kabel yang dapat digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik. Kabel jumper memiliki panjang 10 – 30 cm. Ketika merancang sebuah *design* peralatan elektronik tentunya kabel sangat dibutuhkan untuk menghubungkan setiap komponen apabila tidak mempunyai kabel, maka pengguna tidak akan bisa menghubungkan komponen-komponen elektronik yang ingin dirancang [18]. Istilah "kabel jumper" mengacu pada kabel berdiameter kecil yang digunakan dalam elektronika untuk menghubungkan dua titik atau lebih. Kabel jumper sendiri juga dapat menghubungkan dua komponen elektronika[6]. Untuk melihat bentuk dari kabel jumper dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut :



Gambar 2.8 Kabel Jumper

2.10 *Internet of Things (IoT)*

Konsep *Internet of Things (IoT)* mengacu pada perangkat yang memiliki kemampuan untuk mengirimkan data tanpa terhubung dengan manusia dan menggunakan internet sebagai medianya. Kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia, yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. Dengan bantuan sensor cerdas, benda dapat terhubung ke jaringan dan bekerja sama dengan jaringan internet. *Internet of Thing (IoT)* adalah teknologi yang dapat meningkatkan

kualitas hidup manusia [7]. Konsep *Internet of Things (IoT)* berarti bahwa semua benda dapat berinteraksi dan berkomunikasi satu sama lain. Setelah komponen-komponen memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan manusia, kita sebagai pengguna dapat mengontrol sesuai tugas tiap masing masing komponen. *IoT* telah menjadi bagian dari industri teknologi dan memberikan kenyamanan dan kemudahan kepada pengguna dalam bidang kesehatan, rumah pintar, dan transportasi[6]. Untuk melihat bentuk dari IoT dapat dilihat pada gambar 2.9 berikut :



Gambar 2.9 *Internet of Things (IoT)*

2.11 *Push Button*

Push button merupakan komponen sederhana yang digunakan untuk menghubungkan ataupun memutuskan aliran listrik. Sistem kerja *push button* bekerja sebagai penghubung atau pemutus aliran listrik saat ditekan dan pada saat *push button* dilepas maka saklar akan kembali pada kondisi normal [20].



Gambar 2.10 *Push Button*

2.12 *LM2596 Stepdown*

LM2596 merupakan konverter yang berfungsi untuk menurunkan tegangan. Spesifikasi komponen lm2596 hanya mampu menerima input sebesar 3-40v. *Output* yang dihasilkan yaitu 1,5-35v[21]



Gambar 2.11 LM2596 Stepdown

2.13 Penelitian terdahulu

Untuk melakukan penelitian terkait pembuatan rancang bangun sistem kontrol pengaman pintu berbasis IoT menggunakan *Voice Recognition V3 Module* dibutuhkan berbagai jurnal penelitian pendukung. Penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan lingkup yang sama disampaikan pada tabel 2.4 di bawah ini .

Tabel 2.4 Penelitian Pendukung

No	Judul	Uraian
1	Sistem Pengaman Pintu Rumah Berbasis IoT Dengan ESP8266 Arafat, 2016 Jurnal Technologia Volume 7, No 4, Oktober – Desember 2016	Sistem keamanan rumah pada pintu dapat membuka dan menutup pintu menggunakan aplikasi blynk, apabila menekan tombol <i>on</i> maka pintu akan terbuka jika menekan tombol <i>off</i> maka pintu akan dalam keadaan terkunci
2	Rancang Bangun <i>Prototype</i> Sistem Kontrol Kunci Pintu Berbasis <i>Voice Recognition</i> Arduino Uno dan Sensor Bluetooth Jurnal Esensi Infokom Ratih & Leonard, 2023	Untuk sistem kontrol kunci pintu otomatis dibuat menggunakan arduino ide dan arduino <i>voice control</i> . Sistem kontrol pada pintu tersebut membaca perintah suara dari sensor bluetooth (HC-05) sehingga tersampaikan ke relay 5v sebagai penerima perintah untuk

No	Judul	Uraian
	Volume 7 No 2, Oktober 2023	mengunci dan membuka pintu. Pada penelitian ini tidak menggunakan modul <i>voice recognition</i> , hanya mengandalkan aplikasi <i>voice</i> arduino untuk membuka dan menutup pintu. Kelemahan dari penelitian ini memiliki batas jarak pengendalian karena memakai <i>bluetooth</i> untuk mengontrol kunci pintu.
3	Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan <i>Voice Recognition</i> V3 Berbasis Mikrokontroler dan IoT Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional (JTEV) Anita & Hendri, 2020 Volume 6 No 2, April 2020	Untuk sistem kontrol rumah pintar dapat bekerja sesuai pengenalan perintah suara yang terdaftar pada program. Semua relay dapat diaktifkan dan dinonaktifkan sesuai pengenalan perintah suara. Dan alat tersebut dapat dikontrol dari jarak jauh menggunakan aplikasi telegram. Pada penelitian ini memiliki dua opsi pilihan apakah pengguna mau mengontrol melalui aplikasi atau menggunakan suara untuk mengontrol alat. <i>Voice recognition</i> dapat membedakan suara orang yang terekam dan yang tidak terekam pada modul <i>voice recognition</i> . Pada penelitian tersebut masih kelemahan yaitu presentasi suara yang diterima adalah 80,2% pada orang yang memiliki wewenang. Pada pengujian oleh orang yang berbeda dan suara rekaman masih memiliki peluang tervalidasi sehingga pengenalan perintah suara oleh orang yang berbeda dan suara rekaman masih

No	Judul	Uraian
		memiliki akses untuk memproses kerja alat.
4	Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara Manusia Jurnal Elinyo Sinta, Slamet, dan Sugeng 2018 Volume 3, Mei 2018	Pada sistem buka tutup pintu otomatis berbasis manusia menggunakan modul <i>EasyVR</i> . Pada alat tersebut menggunakan pengenalan suara untuk membuka dan menutup pintu. Pada sistem ini memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi pada suara orang yang memiliki wewenang bernilai 95% untuk kata buka dan 90% untuk kata tutup, sedangkan pada orang yang tidak memiliki wewenang memiliki tingkat keberhasilan yang rendah bernilai 13% untuk kata buka dan 4% untuk kata tutup. Sehingga pada penelitian tersebut masih memiliki kelemahan pada pengenalan suara sehingga sistem keamanan rendah.

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan peneliti terdapat 2 selenoid. Pada selenoid pertama dihubungkan ke ESP32-CAM dan *Push Button* untuk monitoring dan pengendalian. Apabila seseorang menekan *push button* secara otomatis ESP32-CAM akan memotret dan mengirimkan wajah ke pengguna sehingga pengguna dapat membuat keputusan apakah pintu tersebut boleh dibuka atau tidak. Pada selenoid kedua dihubungkan ke arduino uno, ESP32-CAM dan *voice recognition v3* sehingga apabila suara yang diidentifikasi sesuai maka solenoid akan aktif dan ESP32-CAM memotret wajah lalu mengirimkan gambar ke pengguna lalu pengguna dapat membuat keputusan apakah pintu tersebut boleh dibuka atau tidak sehingga selenoid pertama dan kedua dapat dikendalikan melalui aplikasi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Dalam penerapan penelitian tugas akhir ini pada sistem pengaman pintu rumah menggunakan *voice recognition v3* dan ESP32-CAM dilakukan di laboratorium elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung dari Bulan Januari sampai Juli 2024. Di laboratorium dilakukan proses pembuatan alat pengaman pintu rumah, serta dilakukan proses pengujian alat, pengampilan data, membuat kesimpulan dan saran.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini pada Tabel 3.1 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Alat dan Bahan Pendukung Penelitian

No	Alat	Keterangan Penggunaan
1	Laptop dan HP	Untuk mendesain model pengaman pintu dan membuat program alat
2	Solder	Untuk menyambungkan komponen
3	Batrai	Sebagai sumber tegangan menuju rangkaian sistem pengaman pintu
4	Obeng	Untuk memutar sekrup saat pemasangan model pengunci pintu
5	Bor	Untuk membolongkan atau melubangi tempat pemasangan alat
6	Meteran	Untuk mengukur jarak pada saat pengaplikasian alat
7	ESP32-CAM dan Arduino Uno	Sebagai mikrokontroler untuk sistem pemantauan dan pengendalian pintu melalui kamera
8	Solenoid	Sebagai aktuator penggerak pin pengunci pintu

No	Alat	Keterangan Penggunaan
9	<i>Voice Recognition</i> V3	Untuk mengenali perintah suara yang telah dijadikan sample suara
10	Kabel Jumper	Untuk menyambungkan rangkaian antara mikrokontroler ke berbagai komponen
11	Timah	Sebagai bahan penyambung komponen
12	Relay	Sebagai saklar untuk penghubung dan pemutus aliran listrik menuju selenoid
13	Sekrup	Untuk penyambungan model pengunci pintu
14	<i>Printed Circuit Board</i>	Untuk media penghubung antar komponen
15	<i>Push Button</i>	Untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik
16	<i>Stepdown</i>	Untuk menurunkan tegangan sesuai kebutuhan

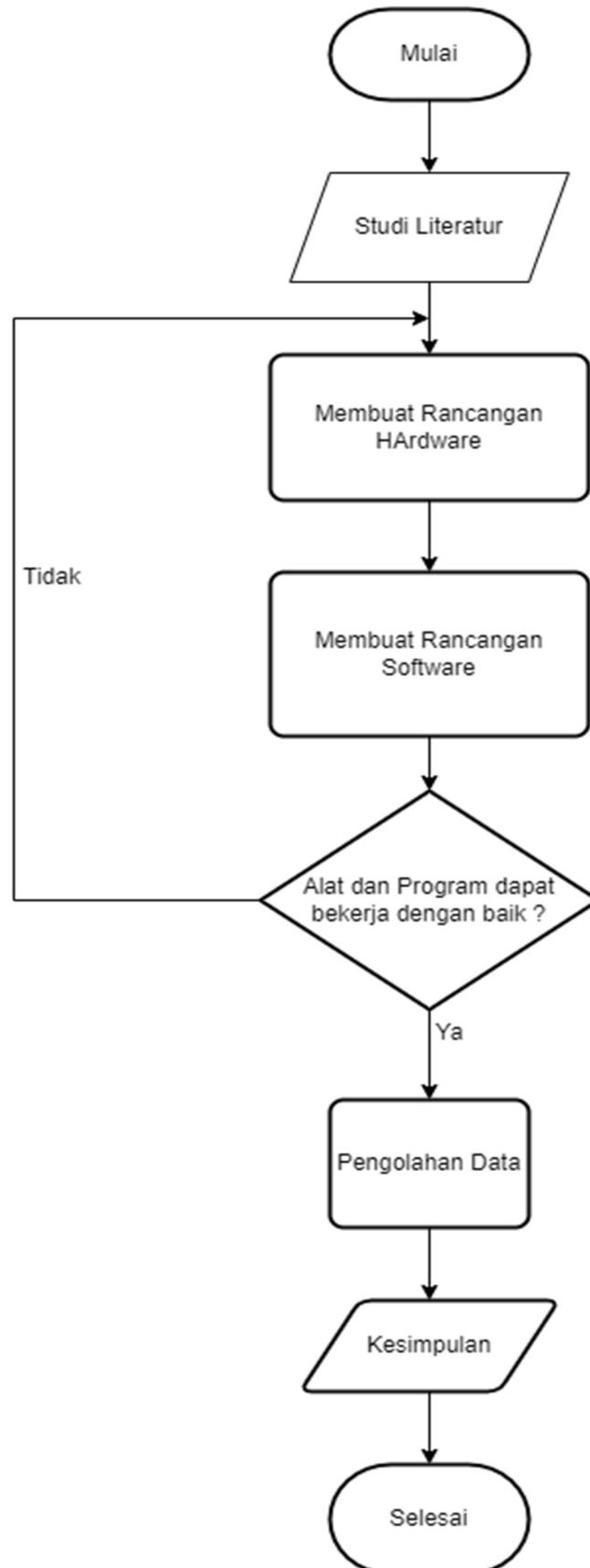
3.3 Metode Penelitian

Pada Gambar 3.1 terdapat diagram alir penelitian yang dimana memiliki tujuan untuk mengetahui proses pembuatan tugas akhir dalam penelitian ini. Diagram ini dibentuk untuk mengidentifikasi dan mengikuti langkah-langkah yang harus dicapai selama melakukan penelitian. Berdasarkan Gambar 3.1 dapat melihat bahwa penelitian ini dimulai dengan studi literatur untuk mencari referensi dan acuan apa aja yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Tahap selanjutnya merancang komponen hardware dan software dimana pada hardware proses merencanakan dan merancang komponen fisik dari suatu komponen perangkat keras sedangkan pada *software* memfokuskan ke *software* arduino untuk memprogram ke dalam *board* mikrokontroler sebagai pengendali agar mikrokontroler dapat melakukan perintah sesuai yang diprogram. Setelah itu peneliti melakukan pengujian apakah alat dan program dapat bekerja dengan baik apabila tidak sesuai maka peneliti melakukan perancangan *hardware* dan *software* kembali sampai alat tersebut dapat bekerja dengan baik. Pada tahap selanjutnya peneliti melakukan pengolahan data yang dimana merujuk ke analisa dan pengambilan data hasil penelitian yaitu menguji tanggapan dari modul *voice*

recognition v3. Tahap terakhir pada penelitian ini yaitu membuat kesimpulan dan saran dari hasil percobaan yang telah dilaksanakan

Penelitian ini dilakukan untuk pengambilan data dan pengujian alat yang dilaksanakan pada bulan januari sampai bulan juli 2024. Adapun beberapa tahapan yang harus dilaksanakan dan dipahami dalam pelaksanaan tugas akhir ini sebagai berikut :

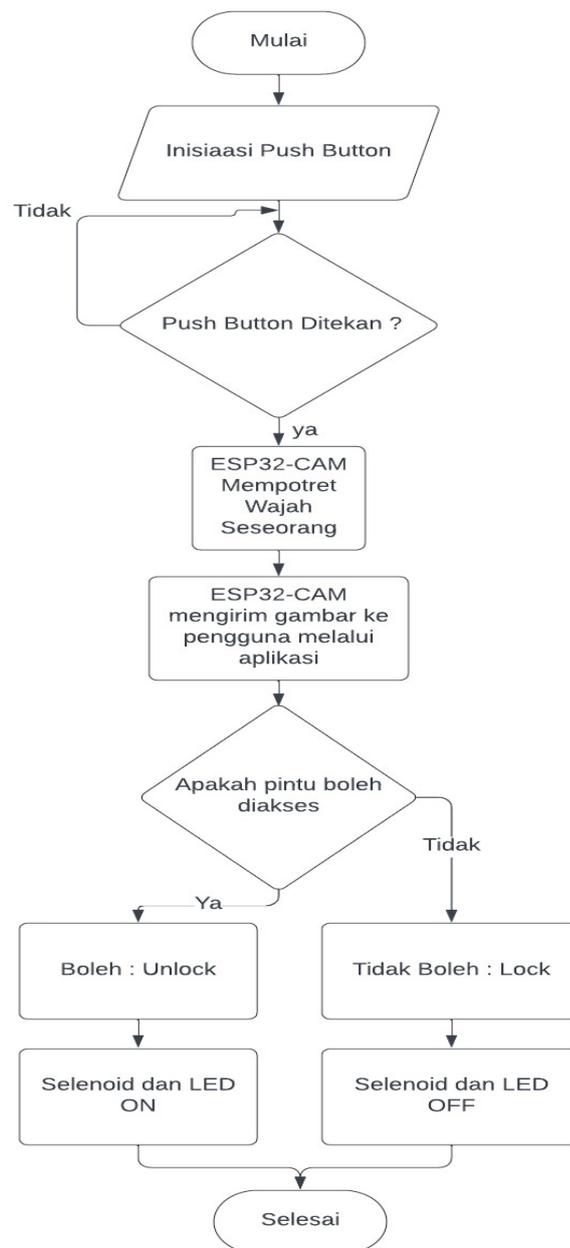
1. Melakukan studi literatur
2. Membuat perancangan alat serta mempersiapkan alat dan bahan ataupun komponen yang akan dibutuhkan pada penelitian.
3. Melakukan pengujian alat penelitian yang telah dikerjakan.
4. Melakukan pengambilan data dan pengolahan data.
5. Membuat kesimpulan dan saran dari hasil percobaan yang telah dilaksanakan.
6. Selesai



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Diagram Alir Sistem Kerja Alat

Berikut ini adalah sistem kerja alat penelitian yang dilakukan dan dijelaskan dalam bentuk diagram penelitian. Diagram terdiri dari 3 bagian yaitu diagram sistem kerja alat yang terhubung ke selenoid pertama, sistem kerja alat yang terhubung ke selenoid ke-dua dan sistem pengambilan *sample* suara pada *voice recognition*. Gambar 3.2 memperlihatkan diagram alir sistem kerja alat pada rangkaian selenoid pertama.



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Kerja Alat Pada Selenoid Pertama

Pada gambar 3.2 merupakan sistem kerja alat pada selenoid pertama. Pada penelitian ini bermula inisialisasi *push button*, apabila *push button* ditekan maka ESP32-CAM akan memotret wajah seseorang dan mengirimkan gambar menuju pengguna melalui aplikasi sehingga pemilik rumah mengetahui siapa yang ingin mengakses rumah tersebut. Jika orang tersebut dipercaya maka pengguna akan membuka pintu dengan memberi perintah *unlock* sehingga pintu akan terbuka dan led akan aktif sehingga seseorang mengetahui kondisi apakah pintu telah terbuka atau tidak, apabila tidak dipercaya pengguna akan memberi perintah *lock* sehingga pintu tetap terkunci dan led tetap *off*.

Pada Gambar 3.3 merupakan program yang menghubungkan ESP32-CAM menuju aplikasi telegram dan menghubungkan ESP32-CAM ke wifi menggunakan kode ssid sebagai nama wifi, *password* untuk mengakses internet dan chatid telegram yang akan terhubung ke *smartphone* pengguna. Dimana pada kode pin 13 terhubung ke *push button* dan *voice recognition v3* sehingga ketika seseorang menekan *push button* atau suara yang diinisiasi sesuai maka ESP32-CAM akan memotret dan mengirim gambar tersebut ke pengguna. Pada kode pin 12 akan terhubung ke pin int relay dan led berfungsi untuk mengontrol relay dan led dari aplikasi yang telah terhubung.

```

21 #include <UniversalTelegramBot.h>
22 #include <ArduinoJson.h>
23
24 // Replace with your network credentials
25 const char* ssid = "Kost"; //WiFi Name
26 const char* password = "kamenrider69"; //WiFi Password
27
28 // Use @myidbot to find out the chat ID of an individual or a group
29 // You need to click "start" on a bot before it can message you
30 // Initialize Telegram BOT
31 String chatId = "993478165";
32 String BOTtoken = "6065504074:AAGX0q2Xxb9w4b0uI2Eh0LAGJkFCM1vvkAk";
33
34 bool sendPhoto = false;
35
36 WiFiClientSecure clientTCP;
37
38 UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, clientTCP);
39
40 // Define GPIOs
41 #define BUTTON 13
42 #define LOCK 12
43 #define FLASH_LED 4
44

```

Gambar 3.3 Kode Program ESP32-CAM Yang Terhubung ke Telegram Dan Wifi

Gambar 3.4 merupakan program yang terhubung ke *voice recognition* yang dimana pin 8 arduino terhubung ke pin int relay dan pin 13 ESP32-CAM sehingga apabila suara yang diidentifikasi sesuai maka Relay akan aktif selama 15 detik dan ESP32-CAM akan memotret wajah lalu mengirimkan gambar tersebut ke pengguna melalui aplikasi sehingga pengguna mengetahui siapa yang ingin mengakses rumah tersebut. Jika orang tersebut dipercaya maka pengguna akan membuka pintu dengan memberi perintah *unlock* melalui aplikasi, apabila tidak dipercaya pengguna akan memberi perintah *lock* sehingga pintu tetap terkunci. Suara yang tidak dikenali maka tidak akan ditanggapi pada modul *voice recognition v3* sampai suara dapat dikenali. Pada sistem ini pengguna dapat mengendalikan solenoid pertama dan solenoid kedua melalui aplikasi.

DoorLockVR_VersiBagus.ino

```

1  #include <SoftwareSerial.h>
2  #include "VoiceRecognitionV3.h"
3
4  // Pin definisi
5  const int relayPin = 8; // Pin digital yang terhubung ke relay
6  VR myVR(2, 3); // 2: RX, 3: TX, sesuaikan dengan pin yang Anda gunakan
7
8  uint8_t records[7]; // Menyimpan rekaman suara
9  uint8_t buf[64];
10
11 #define bukaRecord0 (0) // Nomor rekaman untuk membuka solenoid
12 #define bukaRecord1 (1) // Nomor rekaman untuk membuka solenoid
13 #define bukaRecord2 (2) // Nomor rekaman untuk membuka solenoid
14 #define bukaRecord3 (3) // Nomor rekaman untuk membuka solenoid
15 #define bukaRecord4 (4) // Nomor rekaman untuk membuka solenoid
16 #define bukaRecord5 (5) // Nomor rekaman untuk membuka solenoid
17 #define bukaRecord6 (6) // Nomor rekaman untuk membuka solenoid

```

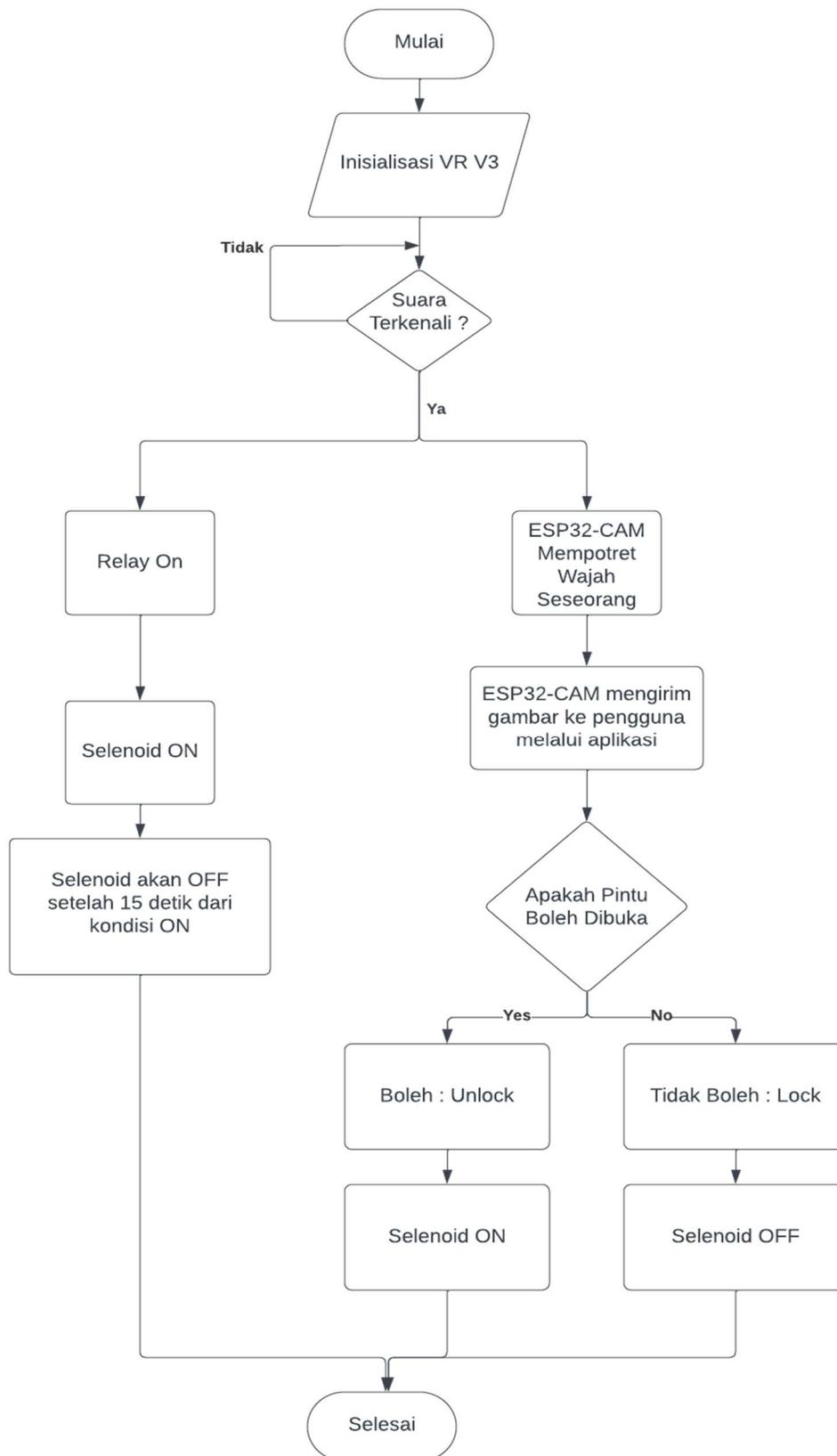
```

void loop() {
  int ret;
  ret = myVR.recognize(buf, 50);
  if (ret > 0) {
    switch (buf[1]) {
      case bukaRecord0:
      case bukaRecord1:
      case bukaRecord2:
      case bukaRecord3:
      case bukaRecord4:
      case bukaRecord5:
      case bukaRecord6:
        Serial.print("Komando: Buka ");
        Serial.println(buf[1]);
        digitalWrite(relayPin, HIGH); // Aktifkan relay (buka solenoid)
        delay(15000); // Contoh delay untuk memberi waktu solenoid untuk bertindak
        digitalWrite(relayPin, LOW); // Matikan relay setelah beberapa waktu
        break;
      default:
        Serial.println("Rekaman tidak dikenali");
        break;
    }
    Serial.println("Suara terdeteksi:");
    printVR(buf); // Cetak informasi pengenalan suara
  }
}

```

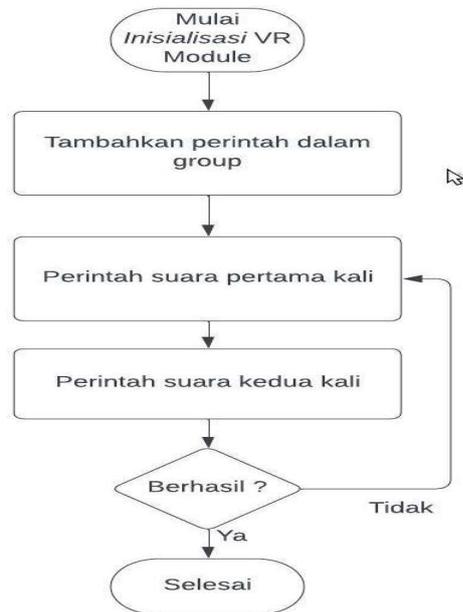
Gambar 3.4 Kode Program *Voice Recognition V3* Untuk Pengendalian

Gambar 3.5 memperlihatkan diagram alir sistem kerja alat pada rangkaian solenoid kedua. Dimulainya dengan inisialisasi komponen *voice recognition v3*. Jika suara dikenali maka relay akan aktif selama 15 detik dan ESP32-CAM akan memotret wajah seseorang lalu akan mengirimkan hasil pemotretan tersebut ke pengguna melalui aplikasi sehingga pengguna mengetahui siapa yang ingin mengakses rumah tersebut. Jika orang tersebut dipercaya maka pengguna akan membuka pintu dengan memberi perintah *unlock* melalui aplikasi, apabila tidak dipercaya pengguna akan memberi perintah *lock* sehingga pintu tetap terkunci. Apabila suara yang telah diinisiasi tidak dikenali, *voice recognition v3* tidak akan menanggapi suara tersebut.



Gambar 3.5 Diagram Alir Sistem Kerja Alat Pada Solenoid Kedua

Gambar 3.6 memperlihatkan diagram alir proses pengambilan sample suara melalui aplikasi arduino ide



Gambar 3.6 Diagram Alir Pengambilan Sample Suara

Pada Gambar 3.7 merupakan tahap dilakukannya pengambilan *sample* suara. Pada tahap ini dilakukannya pengambilan *sample* suara yang dilakukan melalui aplikasi arduino ide seperti pada Gambar 3.5 dengan memberi perintah train. Pengambilan *sample* suara dilakukan sebanyak 2 kali dengan kondisi ideal atau tidak ada *noise*. Kata kunci akan disimpan dan tertampil pesan berupa *train success* apabila pada pengambilan pertama dan kedua sama. Ketika pengambilan suara pertama dan kedua berbeda maka akan gagal berupa pesan *can't matched* sampai pengambilan pertama dan kedua sukses. Untuk train suara memerlukan waktu 3 detik pada *speaknow* dan 3 detik *speak again* sehingga memerlukan waktu 6 detik untuk menyimpan suara pada modul *voice recognition v3*.

```

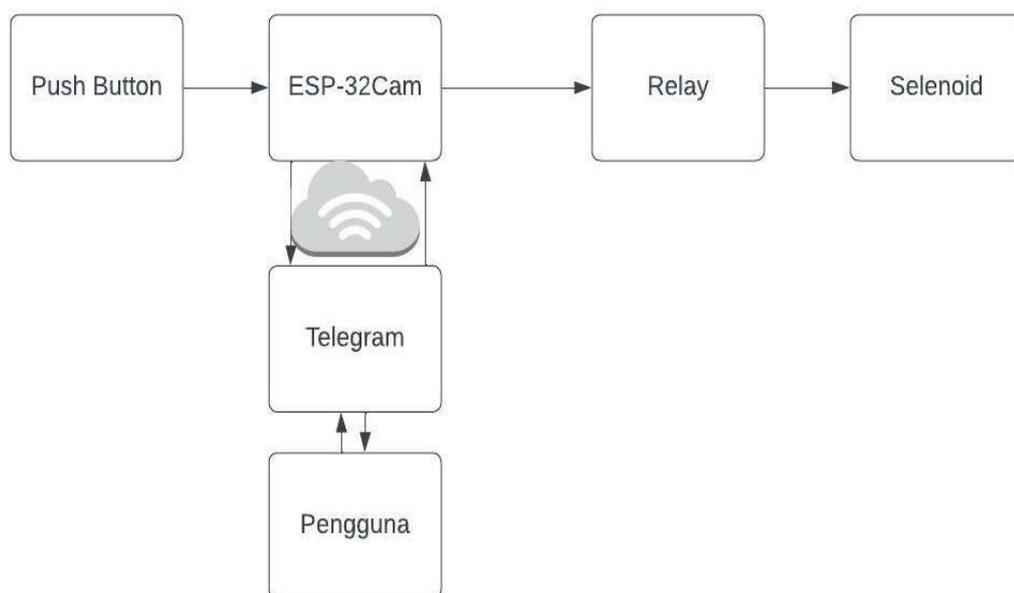
Output  Serial Monitor  x
-----
Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM3')
-----
train 0
-----
Record: 0      Speak now
Record: 0      Speak again
Record: 0      Cann't matched
Record: 0      Speak now
Record: 0      Speak again
Record: 0      Success
Train success: 1
Record 0      Trained
-----
  
```

Gambar 3.7 Pengambilan Sample Suara

3.5 Blok Diagram Perancangan Sistem

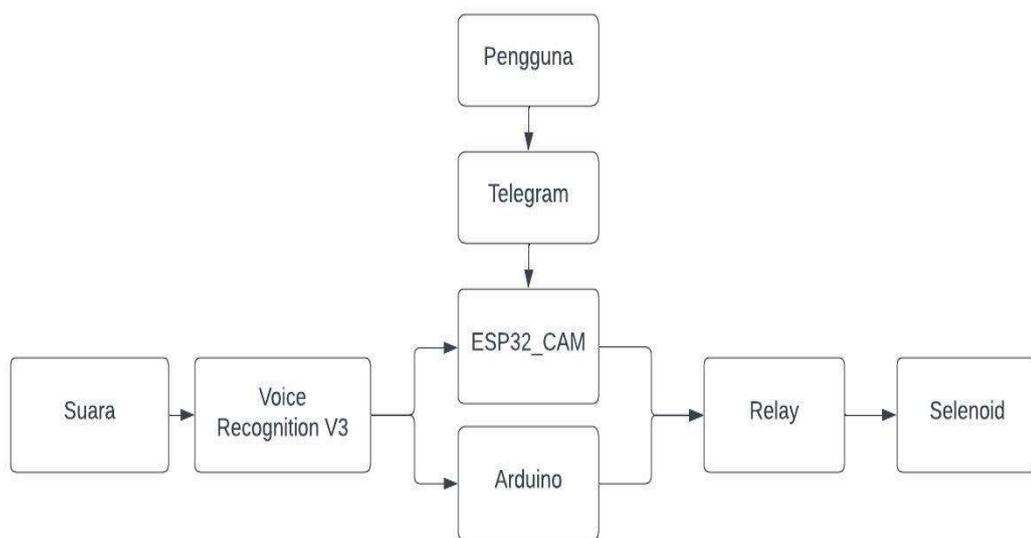
Berikut ini adalah perancangan penelitian yang dilakukan dan dijelaskan dalam bentuk blok diagram.

Pada Gambar 3.8 dan 3.9 merupakan blok diagram perancangan alat sistem kontrol dan monitoring pengaman pintu berbasis *IoT*. Pada penelitian ini menggunakan ESP32-CAM dan arduino sebagai mikrokontroler. Arduino uno akan terhubung ke modul *voice recognition* v3 untuk mengenali perintah suara dan mengontrol modul relay sebagai saklar pada selenoid kedua. Pada *voice recognition* akan membandingkan data masukan dengan *database* yang tersimpan di modul *voice recognition*. Setelah data yang dibandingkan sesuai maka arduino akan mengaktifkan relay sehingga selenoid kedua akan aktif selama 15 detik dan ESP32-CAM akan memotret wajah seseorang lalu mengirimkan gambar tersebut ke pengguna melalui aplikasi. Terdapat *push button* pada ESP32-CAM yang berfungsi untuk memotret wajah seseorang lalu mengirimkan gambar tersebut ke pengguna sehingga relay dapat dikontrol melalui aplikasi telegram. Setelah itu pengguna akan mengaktifkan ataupun menonaktifkan relay melalui aplikasi sehingga selenoid pertama dan kedua dapat dikontrol oleh sang pengguna dari jarak jauh maupun dekat.



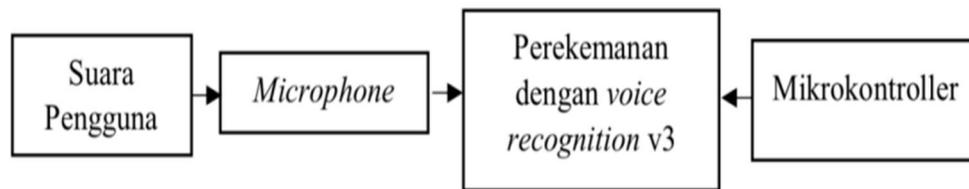
Gambar 3.8 Blok Diagram Perancangan Sistem Pada Selenoid Pertama

Pada Gambar 3.8 merupakan blok diagram perancangan sistem pada selenoid pertama. Dimulainya inisiasi *push button*, apabila push button ditekan maka ESP32-CAM akan memotret wajah seseorang dan mengirimkan hasil pemotretan tersebut ke pengguna sehingga pengguna dapat mengetahui siapa yang ingin mengakses pintu tersebut. Setelah mengetahui siapa yang ingin mengakses, pengguna dapat membuat keputusan untuk membuka atau mengunci sehingga pengguna akan mengontrol selenoid pertama melalui aplikasi dari jarak jauh maupun dekat.



Gambar 3.9 Blok Perancangan Sistem Pada Selenoid Kedua

Pada Gambar 3.9 merupakan blok diagram perancangan sistem pada selenoid kedua. Ketika suara diucapkan *voice recognition* akan membandingkan suara masukan dengan data suara yang tersimpan pada modul *voice recognition v3*, apabila yang telah dibandingkan sesuai maka selenoid kedua aktif selama 15 detik dan ESP32-CAM akan memotret wajah seseorang. Hasil pemotretan tersebut akan terkirim ke pengguna melalui aplikasi telegram sehingga pengguna mengetahui siapa yang ingin mengakses pintu tersebut lalu pengguna dapat mengontrol selenoid kedua melalui aplikasi dari jarak jauh maupun dekat.

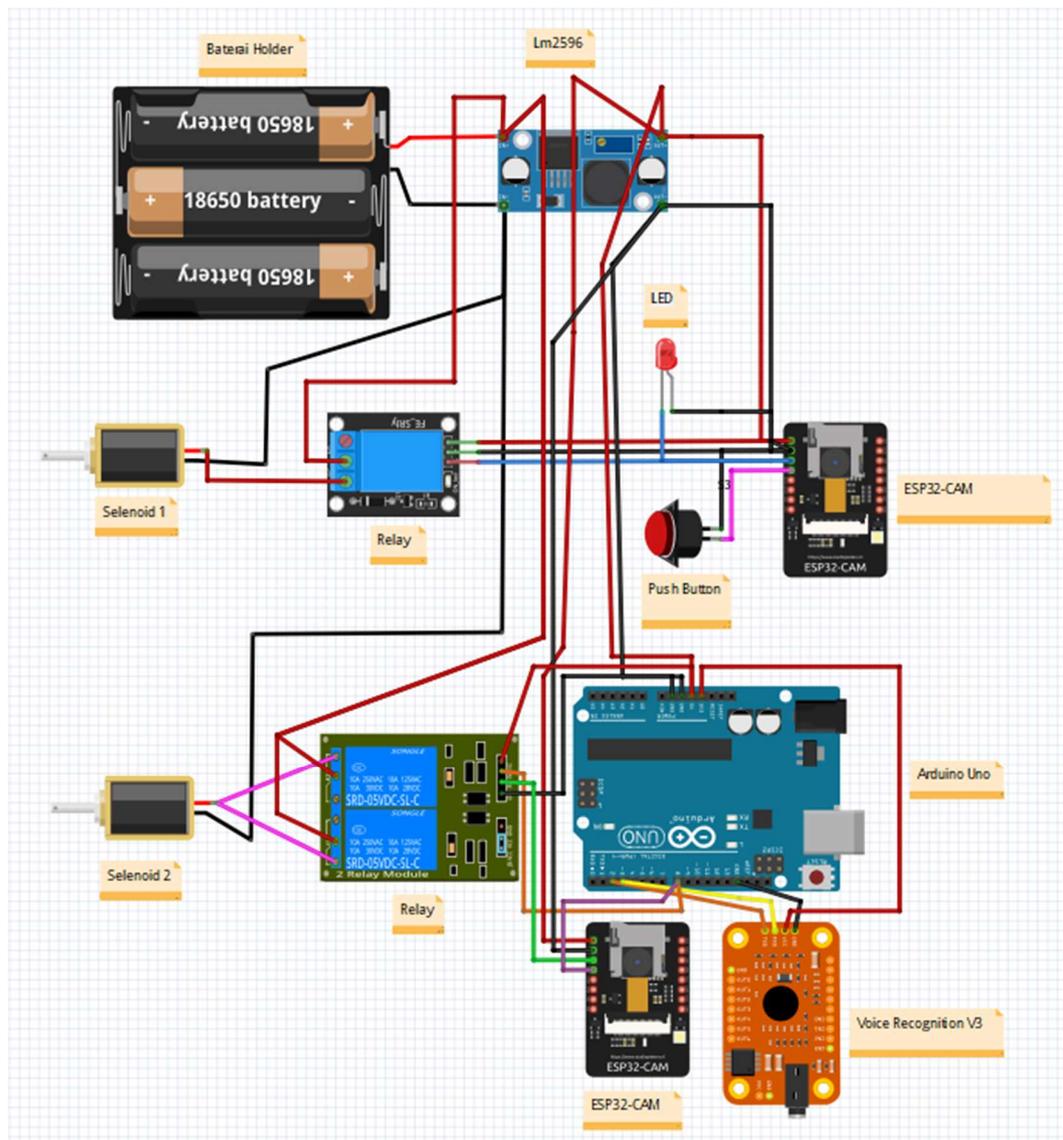


Gambar 3.10 Sistem Perekaman Suara

Pada Gambar 3.10 merupakan sebuah perancangan yang digunakan untuk *input* atau masukan berupa suara yang dimasukkan pada modul *voice recognition v3* karena modul *voice recognition v3* belum menyimpan suara yang dimana digunakan sebagai kunci pengaman pintu. Suara pengguna yang direkam merupakan sinyal analog dan direkam menggunakan *microphone*. Pengucapan yang diucapkan harus memenuhi kriteria seperti pengucapan yang jelas, tinggi rendah nada harus sesuai, serta intonasi suara. Suara yang masuk kedalam komponen *voice recognition v3* akan membandingkan suara masukan dengan suara yang telah terdaftar di modul *voice recognition v3* dengan cara membandingkan sinyal suara masukan dan sinyal suara yang telah terdaftar. Fungsi mikrokontroller digunakan untuk mengontrol komponen *voice recognition v3* untuk pengambilan *sample* suara yang diucapkan sebanyak dua kali. Apabila suara pertama dan suara kedua cocok maka pada serial monitor akan memberikan pesan *train success*, jika suara tidak sesuai maka serial monitor menampilkan pesan *can't match* atau tidak tertangkap

3.6 Perancangan Sistem *Prototype*

Gambar 3.10 merupakan rangkaian perancangan sistem yang dibuat menggunakan aplikasi fritzing. Terdapat baterai holder yang memiliki 3 slot untuk mencapai 12 volt dengan menserikan 3 batrai, lm2596 menurunkan tegangan batrai dari 12 volt menjadi 5 volt yang dibutuhkan, arduino sebagai pengendali, ESP32-CAM sebagai sensor kamera untuk pemantauan, relay sebagai saklar, *push button*, *voice recognition v3* sebagai sensor pengenalan suara. led sebagai indikator, selenoid sebagai kunci.



Gambar 3.10 Rangkaian Perancangan Sistem *Prototype*

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Prototype* sistem kontrol dan monitoring pengaman pintu berbasis *IoT* menggunakan *voice recognition v3* telah berhasil dirancang.
2. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan modul *voice recognition v3* mampu menerima tanggapan apabila memiliki kesamaan pada kata, nada dan intonasi yang terdaftar pada modul *voice recognition v3*.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa apabila menggunakan suara anak kecil, wanita dewasa, wanita lansia dan pria lansia tidak mendapatkan tanggapan dikarenakan data suara yang tersimpan pada *voice recognition v3* yaitu suara pria dewasa.
4. Modul *voice recognition* mampu beroperasi baik di jarak 10 cm – 80 cm dengan presentasi keberhasilan membuka pintu sebesar 95 % hingga 100 % sehingga apabila pengujian yang dilakukan lebih dari 80 cm dari *mic* maka modul *voice recognition v3* mengalami kesulitan untuk menanggapi.

5.2 Saran

1. Pada penelitian ini masih memiliki kelemahan yaitu apabila ada *noise* maka akan menurunkan performa modul *voice recognition v3* sehingga perlu dikembangkan modul pengenalan suara sehingga apabila ada *noise*, modul pengenalan suara tetap bekerja dengan baik.
2. Pada penelitian ini masih ketergantungan menggunakan internet sebagai pengendaliannya oleh sebab itu perlu tambahan komponen untuk mengendalikan selenoid pertama dan kedua yaitu menggunakan kunci tambahan seperti fingerprint dan lain – lain yang tidak memerlukan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Arafat, M. Kom, and Kom, 'SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266', *Technologia*, vol. 7, no. 4, pp. 262–268, 2016.
- [2] E. Saputro and H. Wibawanto, 'Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328', *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 1411–0059, 2016.
- [3] Wahyu Suhjono, 'RANCANG BANGUN PENDETEKSI PENGAMAN PINTU DAN JENDELA BERBASIS INTERNET OF THINGS', *Exact Papers in Compilation*, vol. 3, no. 2, pp. 307–314, 2019.
- [4] Henky Putra, 'RANCANG BANGUN PENGAMAN PINTU PERSONAL ROOM MENGGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI BERBASIS ARDUINO', *VOTEKNIKA*, vol. 7, no. 2, pp. 2302–3295, 2019.
- [5] Ratih and Leonard, 'Rancang Bangun Prototype Sistem Kontrol Kunci Pintu Berbasis Voice Recognition Arduino Uno & Sensor Bluetooth Bisnis Nusantara Jl. Pulomas Timur 3A Blok A No. 2 Pulo Gadung Jaktim INDONESIA', *Jurnal Esensi Infokom*, vol. 7, no. 2, pp. 78–85, 2023.
- [6] A. Ipanhar, T. K. Wijaya, and P. Gunoto, 'PERANCANGAN SISTEM MONITORING PINTU OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32-CAM', *Sigma Teknika*, vol. 5, no. 2, pp. 333–350, 2022.
- [7] Anita Hendri, 'Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan Voice Recognition Module V3 Berbasis Mikrokontroler dan IOT', *JTEV (JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN VOKASIONAL)*, vol. 6, no. 2, pp. 2302–3309, 2020, [Online].

- [8] Dimas Diah Harso, 'Home Door Security System Using Voice Recognition and Keypad Matrix Module', *JTECS: Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem dan Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 29–36, Feb. 2015, doi: 10.32503/jtecs.v2i1.2015.
- [9] L. A. Dzulfikar, E. Haryatmi, and T. A. Riyadi, 'RANCANG BANGUN PURWARUPA SISTEM PENGUNCI LEMARI DENGAN PENGENALAN SUARA', *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 24, no. 3, pp. 216–225, 2019, doi: 10.35760/tr.2019.v24i3.2398.
- [10] O. Candra, F. Ihsan, R. Yolanda, and A. Amini, 'Rancang Bangun Lampu Spot Panggung dan Dimmer Lampu Otomatis Menggunakan Voice Recognition V3 Berbasis Mikrokontroler', vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i1.296.
- [11] Ari Ilham Tedy, 'PROTOTYPE KUNCI OTOMATIS PADA PINTU BERDASARKAN SUARA PENGGUNA MENGGUNAKAN METODE KNN (K-NEAREST NEIGHBOR)', *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, vol. 4, no. 1, pp. 45–46, 2016.
- [12] Rio Edidas, 'PERANCANG DAN PEMBUATAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ESP32-CAM', *Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang*, vol. 6, no. 1, pp. 1135–1141, 2022.
- [13] Dadi Supriyadi Andini, 'ALAT PENGAMAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS INTERNET OF THINGS', *ORBITH*, vol. 19, no. 3, pp. 231–243, 2023.
- [14] M. Saleh and M. Haryanti, 'RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY', *Jurnal Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana*, vol. 8, no. 3, pp. 181–186, 2017.

- [15] Turang, 'PENGEMBANGAN SISTEM RELAY PENGENDALIAN DAN PENGHEMATAN PEMAKAIAN LAMPU BERBASIS MOBILE', *UPN Veteran Yogyakarta*, vol. 14, pp. 75–85, 2015.
- [16] M. Irsyam, A. Tanjung, and P. Studi Teknik Elektro Universitas Riau Kepulauan Batam, 'SISTEM OTOMASI PENYIRAMAN TANAMAN BERBASIS TELEGRAM', *Sigma Teknika*, vol. 2, no. 1, pp. 81–94, 2019.
- [17] Maria Danu Maxsi, 'SISTEM KENDALI KUNCI PINTU MENGGUNAKAN VOICE COMMAND BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)', *PROTEKTIF*, vol. 2, no. 1, 2021, [Online]. Available:
- [18] D. Agus and D. Pranata, 'PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN LIQUIFIED PETROLEUM GAS BERBASIS ARDUINO DAN CALL GATEWAY', *Ubiquitous: Computers and its Applications Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 11–20, 2019.
- [19] Habibi, 'Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan dan Pengganti Air Aquarium Otomatis Berbasis Arduino Uno', *JITEKH*, vol. 7, no. 1, pp. 29–33, 2019.
- [20] Sabila, 'Rancang Bangun Radio Direction Finder Untuk Menentukan Arah Pancaran Antena Kesumber Frekuensi Radio', *Sinanfe7*, vol. 1, no. 1, pp. 135–140, 2018.
- [21] R. Hamdani, I. Heni Puspita, and B. R. Dedy Wildan, 'PEMBUATAN SISTEM PENGAMANAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)', *INDEPT*, vol. 8, no. 2, pp. 56–63, 2019.