

SKRIPSI

**PROTOTIPE PENGEMBANGAN SISTEM SMART
DOOR LOCK TERINTEGRASI MULTI INPUT
BERBASIS IOT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I Gede Aditya Prama Widarsa

NIM. 2015344044

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

PROTOTIPE PENGEMBANGAN SISTEM
SMART DOOR LOCK TERINTEGRASI
MULTI INPUT BERBASIS IOT

Oleh :

I Gede Aditya Prama Widarsa

NIM. 2015344044

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi

di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 12 Agustus 2024

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Nyoman Sukarma, SST.,MT
NIP. 196907051994031004

Dosen Pembimbing 2:



I Ketut Parti,ST.,MT
NIP. 196411091990031002

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PROTOTYPE PENGEMBANGAN SISTEM SMART DOOR LOCK TERINTEGRASI MULTI INPUT BERBASIS IOT

Oleh :

I Gede Aditya Prama Widarsa

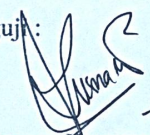
NIM. 2015344044


Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 14-8-2024,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 27 Agustus 2024


Disetujui Oleh :

Tim Penguji :


1. Ir. I Nyoman Kusuma Wardana S.T.,
M.Eng., M.Sc., Ph.D
NIP. 198609202015041004


2. Dewa Ayu Indah Cahya Dewi, S.TI., M.T
NIP. 199110162020122005

Dosen Pembimbing :


1. I Nyoman Sukarma, SST., MT
NIP. 196907051994031004


2. L. Ketut Rarti, ST., MT
NIP. 196411091990031002

Diketahui Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

PROTOTYPE PENGEMBANGAN SISTEM SMART DOOR LOCK TERINTEGRASI MULTI INPUT BERBASIS IOT

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 27 Agustus 2024

Yang menyatakan



I Gede Aditya Prama Widarsa

NIM .2015344044

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem kunci pintu pintar yang menggabungkan teknologi RFID dan sensor sidik jari. Sistem dibangun menggunakan mikrokontroler Arduino Nano sebagai unit kendali utama dan modul WiFi esp8266 untuk konektivitas IoT. Sensor RFID digunakan untuk memindai kartu akses dan modul sidik jari digunakan untuk autentikasi biometrik. Data yang diperoleh dari kedua sensor diproses oleh Arduino Nano dan dikirim ke database melalui esp8266. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat melakukan autentikasi dengan jarak sensitivitas hingga 4 cm untuk RFID dan akurasi 96,5% untuk sidik jari. Selain itu, sistem juga dapat diakses menggunakan aplikasi yang telah dibuat melalui perintah suara dan juga sidik jari smartphone. Penelitian ini membuka peluang pengembangan sistem keamanan yang lebih canggih yang terintegrasi ke berbagai perangkat IoT lainnya.

Kata Kunci: IoT, RFID, Fingerprint, Safety, Aplikasi

ABSTRACT

The point of this inquiry is to plan and execute a savvy entryway bolt framework that combines RFID innovation and a unique mark sensor. The framework was built utilizing an Arduino Nano microcontroller as the most control unit and an esp8266 WiFi module for IoT network. RFID sensors are utilized to filter get to cards and unique finger impression modules are utilized for biometric confirmation. Information gIoTten from bIoT sensors is prepared by Arduino Nano and sent to the versatile application through esp8266. Test comes about appear that the framework can carry out verification with a affectability separate of up to 4 cm for RFID and an exactness of 96.5% for fingerprints. In expansion, the framework can moreover give real-time nIoTices to clients through portable applications. This investigate opens up opeinings for creating more modern security frameworks that are coordinates into different IoTher IoT gadgets.

Keywords: IoT, RFID, Fingerprint, Safety, application

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atau Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, yang telah memandu penulis dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi dengan judul "Prototipe Pengembangan Sistem Smart Door Lock Terintegrasi Multi Input Berbasis IoT." Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi akhir Program Pendidikan Diploma IV Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penulisan kripsi ini, penulis menghadapi beberapa kendala yang berhasil diatasi dengan baik, berkat bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., M.T. selaku Ketua Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Nyoman Sukarma, SST., MT selaku Dosen Pembimbing 1, yang memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak I Ketut Parti, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2, yang memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama kegiatan perkuliahan.
6. Keluarga, sahabat dan teman-teman kelas VIII B Teknik Otomasi, dan semua pihak yang turut membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini dan dengan rendah hati menerima kritik dan saran membangun dari pembaca guna perbaikan yang lebih baik. Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih dan berharap Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 12 Maret 2024

Penulis

v

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR SI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Mikrokontroler	7
2.2.2 Arduino Nano.....	8
2.2.3 ESP8266.....	9
2.2.4 Power Supply DC 12V	9
2.2.5 Solenoid Door Lock	10
2.2.6 Modul Relay.....	11
2.2.7 Fingerprint sensor.....	11
2.2.8 RFID	13
2.2.9 MP3 DFPlayer Mini.....	13
2.2.10 Speaker.....	15
2.2.11 Push Button	16
2.2.12 Step Down Converter XL4015	16
2.2.13 YX850 Automatic Transfer Switch	17
2.2.14 Baterai 18650	18
2.2.15 Kodular	18
2.2.16 Internet of Things.....	19

BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Rancangan Sistem.....	20
3.2 Implementasi Sistem.....	23
3.3 Analisa Hasil Penelitian.....	29
3.4 Hasil Yang Diharapkan.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil mplementasi Sistem	32
4.1.1 Implementasi Alat	32
4.1.2 Implementasi Program	32
4.2 Hasil Pengujian Sistem	37
4.2.1 Pengujian Alat.....	37
4.2.2 Pengujian Aplikasi	43
4.2.2.1 Pengujian pengiriman data dari aplikasi ke database.	43
4.2.2.2 Pengujian Penyimpanan Data hasil pembacaan esp8266	44
4.2.3 Pengujian Parameter-parameter yang Diamati	46
4.2.3.1. Pengujian Tingkat Akurasi Keberhasilan Sensor Sidik Jari	47
4.3 Pembahasan Hasil mplementasi dan Pengujian.....	59
4.3.1 Analisa Pengujian Sistem.....	59
4.3.1.1 Pengujian Prototipe Alat.....	60
4.3.1.2 Analisa Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Keberhasilan Sensor Sidik Jari	61
4.3.2 Analisa Hasil Pengujian	63
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Jumlah tindak pidana yang dilaporkan 2012-2022	1
Gambar 1. 2	Persentase jenis tindak pidana menonjol 2022.....	2
Gambar 2. 1	Contoh hasil penelitian design door lock.....	5
Gambar 2. 2	Contoh wiring penelitian door lock	6
Gambar 2. 3	Spesifikasi PIN Arduino Nano	8
Gambar 2. 4	Spesifikasi PIN esp8266.....	9
Gambar 2. 5	Adapter Power Supply 12v	10
Gambar 2. 6	Solenoid Door Lock.....	10
Gambar 2. 7	Modul Relay	11
Gambar 2. 8	Fingerprint sensor AS608	12
Gambar 2. 9	RFID	13
Gambar 2. 10	Pin mp3 DFPlayer Mini.....	14
Gambar 2. 11	Contoh Rangkaian Sederhana DFPlayer Mini.....	14
Gambar 2. 12	Speaker 8ohm 1watt	15
Gambar 2. 13	Push Button.....	16
Gambar 2. 14	Step Down Converter XL4015	16
Gambar 2. 15	YX850 Automatis Transfer Switch	17
Gambar 2. 16	Baterai 18650.....	18
Gambar 3. 1	Wiring diagram smart door lock multi input	20
Gambar 3. 2	Detail 1 Rencana mplementasi Sistem.....	23
Gambar 3. 3	Detail 2 Rencana mplementasi Sistem.....	23
Gambar 3. 4	Detail 3 Rencana mplementasi Sistem\.....	23
Gambar 3. 5	Rencana Aplikasi Perintah Suara.....	26
Gambar 3. 6	Flowchart Sistem Smart Door Lock Multi input.....	27
Gambar 4. 1	Library Arduino Nano	33
Gambar 4. 2	Library ESP8266.....	33
Gambar 4. 3	Kutipan Void Setup Arduino Nano.....	34
Gambar 4. 4	Kutipan Void Setup esp8266	34
Gambar 4. 5	Void Loop Arduino Nano	35
Gambar 4. 6	Void Loop esp8266.....	35
Gambar 4. 7	Tampilan Raltime Firebase	36
Gambar 4. 8	Tampilan Hasil Moinitoring Kodular	37
Gambar 4. 9	Pengujian mikrokontroller esp8266	37

Gambar 4. 10	program blink arduino nano.....	37
Gambar 4. 11	tampilan led menyala pada arduino nano	38
Gambar 4. 12	pengujian mikrokontroler esp8266.....	38
Gambar 4. 13	program blink ESP8266.....	39
Gambar 4. 14	tampilan led blink esp8266.....	39
Gambar 4. 15	Program LCD arduino	40
Gambar 4. 16	Tampilan pada LCD 16x2	41
Gambar 4. 17	Tampilan pada aplikasi kodular.....	44
Gambar 4. 18	Tampilan realtime database firebase 1	45
Gambar 4. 19	Tampilan realtime database firebase 2	45
Gambar 4. 20	Tampilan realtime database firebase 3	46
Gambar 4. 21	Pengujian akurasi sidik jari.....	48
Gambar 4. 22	Pengujian Jarak kepekaan sensor MFRC	52
Gambar 4. 23	Pengujian pengiriman data dengan sidik jari.....	54
Gambar 4. 24	Pengujian Pengiriman data via fingerprint smartphone.....	56
Gambar 4. 25	Pengujian Respon Keamanan Sistem	58
Gambar 4. 26	Prototipe Sistem Smart Door Lock.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Keterangan Wiring Diagram	20
Tabel 3. 2 Penjelasan pin komponen ke Arduino Mega.....	21
Tabel 3. 3 Kebutuhan Komponen Mikrokontroler	24
Tabel 3. 4 Keperluan Bahan	24
Tabel 3. 5 Keperluan Alat	25
Tabel 3. 6 Perangkat Lunak yang digunakan	25
Tabel 3. 7 Pengambilan data keakuratan sensor sidik jari.....	28
Tabel 3. 8 Pengambilan data jarak pengujian input RFID	28
Tabel 3. 9 Pengambilan data waktu yang dibutuhkan perintah suara.....	29
Tabel 3. 10 Pengambilan data respon sistem saat kesalahan input.....	29
Tabel 4. 1 Pengujian Catu daya.....	40
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor Sidik Jari.....	42
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian kepekaan Sensor MFRC	43
Tabel 4. 4 Pengujian Tingkat Akurasi Sensor Sidik Jari.....	47
Tabel 4. 5 Pengujian Jarak Kepekaan tag RFID 1 terhadap Sensor MFRC522.....	51
Tabel 4. 6 Pengujian Jarak Kepekaan tag RFID 2 terhadap Sensor MFRC522.....	51
Tabel 4. 7 Pengujian Jarak Kepekaan tag RFID 3 terhadap Sensor MFRC522.....	52
Tabel 4. 8 Pengujian Waktu Rata- Rata Pengiriman Data RFID pada Database.	53
Tabel 4. 9 Pengujian Waktu Rata- Rata Pengiriman Data Sidik Jari ke Database.....	54
Tabel 4. 10 Pengujian Waktu Rata- Rata Pengiriman Data Aplikasi via voice command pada Database.....	55
Tabel 4. 11 Pengujian Waktu Rata- Rata Pengiriman Data Aplikasi via fingerprint RFID pada Database.....	55
Tabel 4. 12 Pengujian Sistem Proteksi dengan kesalahan input RFID.	57
Tabel 4. 13 Pengujian Sistem Proteksi dengan kesalahan input sidik jari.	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

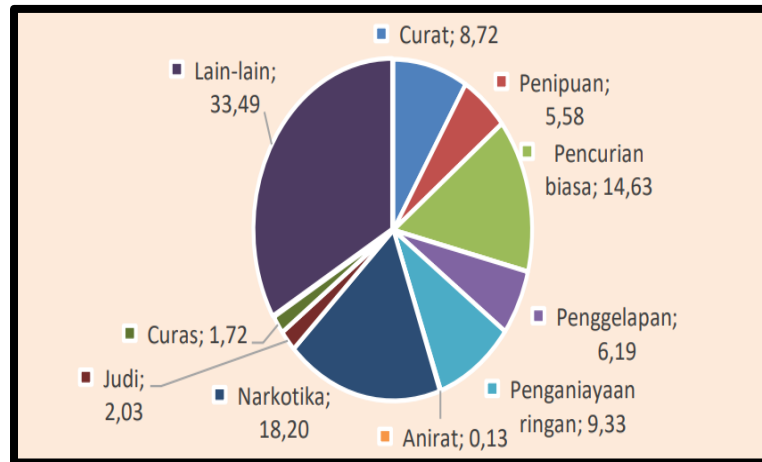
Kehidupan yang berdampingan dengan perkembangan teknologi akan menawarkan kepraktisan dan kecepatan. Proses digitalisasi telah diterapkan pada berbagai aspek. Digitalisasi pada sistem keamanan merupakan upaya peningkatan keamanan dalam menanggapi kasus tindak kriminal. Tindakan kriminal dapat berupa pencurian, pembobolan rumah, perampokan, curanmor, pembongkaran minimarket, dan pemalsuan identitas[1]. Berdasarkan data keamanan Badan Pusat Statistik Provinsi Bali pada tahun 2022 terjadi peningkatan jumlah kejahatan dan tingkat resiko terkena kejahatan. Pada tahun 2019 terjadi 3.844 kasus kejahatan dengan 77,61 % resiko terkena kejahatan, tahun 2021 terjadi 2.754 kasus kejahatan dengan 61,66 % resiko terkena kejahatan dan pada tahun 2022 terjadi 3.954 kasus kejahatan dengan 89,35 % resiko terkena kejahatan. Tingginya tingkat kriminalitas pada suatu wilayah menandakan ketidakamanan pada suatu wilayah[1].



Gambar 1. 1 Jumlah tindak pidana yang dilaporkan 2012-2022 [1]

Terdapat beberapa jenis pencurian, yaitu pencurian didefinisikan sebagai pencurian barang atau ternak bukan miliknya. Disebut pencurian biasa jika tanpa disertai atau diikuti dengan kekerasan terhadap orang/korban, pencurian dengan pemberatan jika disertai dan diikuti dengan pengrusakan, dan pencurian dengan kekerasan jika disertai atau diikuti dengan kekerasan terhadap orang. Pada tahun 2022, jenis tindak pidana yang menonjol terjadi di Provinsi Bali, berturut-turut tercatat penyalahgunaan narkoba 18,20%, pencurian biasa 14,63%, penganiayaan ringan 9,33%, pencurian dengan pemberatan (curat) 8,7 %, penggelapan 6,19%, penipuan 5,58%, permainan judi 2,03%, pencurian

dengan kekerasan (curas) 1,72%, dan pengainiyaan berat (ainirat) 0,13%. Pada tahun 2020, kasus terlapor pencurian dengan pemberantasan terjadi sebanyak 344 kasus (8,72%), pencurian biasa sebanyak 577 kasus (14,63%), dan pencurian dengan kekerasan 68 kasus (1,72%). Pencegahan kasus pencurian dapat dikurangi dengan menerapkan sistem pengunci pintu yang lebih modern dan aman dari pembobolan akses masuk.



Gambar 1. 2 Persentase jenis tindak pidana menonjol 2022[1]

Bahkan, penerapan sistem keamanan elektroinik yang terintegrasi ke dalam aplikasi rumah pintar menawarkan kenyamanan dan keamanan yang lebih terjamin. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan rancangan *Internet of Things* (IoT) yang semakin banyak digunakan saat ini.[2]. Beberapa contoh alat yang menggunakan sensor dalam menjalankan sistem keamanan IoTomatis antara lain Tap ID yang menggunakan sensor RFID yang mengidentifikasi suatu objek dengan frekuensi radio[3], remIoT control yang menggunakan sensor nfra merah yang 2 memancarkan radiasi pada sebuah objek serta pemanfaatan sensor biometrik pada fingerprint dan face recognition berupa Face ID.

Sensor biometrik merupakan sensor yang dirancang khusus untuk mengenal karakteristik biologis yang memungkinkan sistem dapat mendeteksi serta mengidentifikasi objek dalam layar digital. Mekainisme sistem biometrik dilakukan dengan beberapa tahapan. Tahapan pertama yaitu fase penggolongan (enrolment) dimana pada fase ini masukan akan dipindai oleh sensor biometrik yang merupakan representasi karakteristik digital. Tahapan berikutnya yaitu fase pencocokan dimana input database akan dicocokkan dengan dentifikasi data. Hasil yang didapatkan akan diproses dengan ekstraktor ciri untuk menghasilkan suatu representasi yang ekspresif dalam bentuk template. Template dapat disimpan dalam sistem biometrik atau dapat direkam kartu magnetik (smartcard). Berikutnya fase pengenalan dimana karakteristik individu dibaca

oleh pembaca biometrik (reader). Selanjutnya dikonversi dengan format digital untuk diproses sebagai ekstraktor ciri (template). Hasil template tersebut selanjutnya dicocokkan dengan identifikasi individu[4]. Beberapa sensor yang menggunakan sistem biometrik seperti *fingerprint scanning*, *retina scanning*, *DNA scanning* hingga *face recognition*.

Selain dari faktor teknologi dan kepraktisan, keamanan dan kenyamanan juga harus diperhatikan dalam hal pengembangan smart door lock ini. Dimana jika hanya menggunakan kunci konvensional, maka akan sangat mudah untuk hilang, diduplikasi serta kurang praktis di masa perkembangan teknologi yang kian pesat dengan tingkat kriminalitas yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Selain itu, jika hanya menggunakan 1 input misalnya RFID saja cenderung rentan akan kegagalan sistem dan meningkatkan resiko pembobolan pintu. RFID yang terdiri dari dua komponen utama, yaitu pembaca (RFID reader) dan kartu (RFID tag card). Pembaca RFID digunakan untuk menerima data yang dikirimkan oleh kartu RFID [5]. Berdasarkan pemaparan tersebut penulis tertarik untuk mengembangkan sistem smart door lock dengan multi input, dimana terdapat fingerprint sensor, tap kartu (RFID), serta berkolaborasi dengan *voice command* (perintah suara) dengan smartphone pengguna. Hal ini diharapkan jika terjadi kegagalan disatu input masih terdapat input lain yang dapat digunakan untuk mengakses pintu tersebut. Dimana ketiga input ini memiliki tingkat keamanan yang cukup baik jika dibandingkan dengan hanya menggunakan kunci konvensional saja.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan ialah

- a) Bagaimana tingkat akurasi sistem smart door lock terintegrasi multi input sehingga dapat meningkatkan tingkat keamanan?
- b) Bagaimana respon sistem keamanan door lock saat terjadi percobaan pembobolan sistem?
- c) Bagaimana penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam sistem smart door lock dengan multi input ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghasilkan penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan dan tidak keluar dari masalah yang muncul, diperlukan batasan masalah untuk penelitian sesuai judul. Batasan masalah yang ada di dalam penelitian yaitu :

1. Sistem kontrol pada smart door lock meliputi *fingerprint*, *rfid* (tap kartu) dan *voice*

cammand .

2. Menggunakan *voice command* berbasis pada aplikasi kodular sebagai bagian dari *Internet of Things*.
3. Membatasi percobaan memasukkan tap kartu (RFID) dan juga sidik jari sebanyak 3 kali untuk membatasi percobaan pemaksaan akses masuk.
4. Menggunakan modul mp3 DFPlayer dan speaker sebagai pengembangan door lock dan agar lebih nteraktif .

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah diatas adalah :

1. Mengetahui tingkat keakuratan sistem smart door lock terintegrasi multi input sehingga dapat meiningkatkan tingkat keamanan
2. Mengetahui respon sistem keamanan door lock saat terjadi percobaan pembobolan sistem
3. Menerapkan *nternet of Things* (IoT) dalam sistem smart door lock dengan multi input.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini alah :

1. Manfaat Akademik
 - a) Membantu mengembangkan teknologi pada pengunci pintu IoTomatis dengan multi input.
 - b) Membantu melakukan novasi pada pengunci pintu IoTomatis dengan menerapkan konsep *Internet of Things*
 - c) Membantu mengembangkan lmu pengetahuan tentang pentingnya penggunaan multi input pada pengunci pintu IoTomatis.
2. Manfaat Aplikatif
 - a) Meingkatkan sistem tingkat keamanan rumah dengan smart door lock multi input berbasis *Internet of Things*.
 - b) Memungkinkan pengguna smart door lock tidak hanya dengan satu input konvensional saja.
 - c) Memberikan kemudahan kontrol dan moinitoring melalau smartphone pengguna.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis di atas penulis dapat disimpulkan bahwa:

- a. Kepekaan sensor MFRC dalam membaca tag kartu RFID dalam pengiriman data diperoleh rata-rata jarak 3 – 4 cm. Lalu hasil akurasi sensor sidik jari dalam membaca data dari 200 kali percobaan dengan 10 sample data didapat tingkat akurasi sebesar 96.6%. Sedangkan hasil pengujian waktu pengiriman data sensor dan juga aplikasi pada database diperoleh rata – rata waktu 1.68 detik. Kemudian respon sistem terhadap pemaksaan akses masuk juga akurat dalam percobaan yang telah dilakukan.
- b. Respon sistem keamanan door lock saat terjadi kesalahan input sebanyak 3 kali secara berturut-turut baik itu dari kesalahan dari sidik jari, tag kartu RFID, maupun input dari aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa jika sistem menerima kesalahan input sebanyak 3 kali maka sistem akan terkunci selama kurang lebih 20 detik untuk mencegah pembobolan sistem, respon sistem ini terjadi setelah kesalahan input yang ketiga diberikan.
- c. Sistem smart door lock ini menggunakan esp8266 sebagai penerapan IoT untuk monitoring secara virtual melalui aplikasi dan juga smartphone jika berada jauh dari sistem ini. Dimana sistem ini memiliki beberapa keuntungan salah satunya dapat dikontrol dalam jarak jauh yang memungkinkan monitoring pintu ini setiap saat dengan jarak tak terbatas dengan syarat terhubung dengan jaringan internet.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian skripsi yang telah dilakukan oleh penulis, dapat disarankan agar untuk hasil akurasi sidik jari yang lebih akurat digunakan sensor sidik jari kapasitif yang lebih baik, selain itu untuk penggunaan dua mikrokontroler dapat diganti dengan ESP32 dengan pin digital yang lebih banyak dari esp8266 serta dapat terhubung pula dengan jaringan wifi. Dengan hal ini, dapat memberikan wawasan untuk mengoptimalkan kinerja sistem smart door lock berbasis aplikasi. Penelitian lebih lanjut juga dapat melakukan pengujian penambahan input lainnya, semisal keypad arduino. Selain itu mengembangkan fitur tampilan pada aplikasi kodular dan menambahkan monitoring melalui website. Selain itu sistem juga memerlukan upgrade untuk pemugaran agar tetap bisa digunakan dan mencegah terjadinya error.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS Prov.Bali, “Statistik Kriminal Provinsi Bali 2022 i,” 2022. [Online]. Available: <https://freepik.com/>
- [2] F. F. Asman, E. Permata, and M. Fatkhurrokhman, “Prototype of Smart Lock Based on Internet Of Things (IOT) With ESP8266,” *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, vol. 5, no. 2, p. 101, Feb. 2020, doi: 10.26555/jiteki.v5i2.15317.
- [3] L. Syafa’ah, A. E. Minarno, F. D. S. Sumadi, and D. A. P. Rahayu, “ESP8266 For Control And Monitoring In Smart Home Application,” in *2019 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 2019, pp. 123–128. doi: 10.1109/ICOMITEE.2019.8921287.
- [4] D. Adidrana, H. Suryoprayogo, and A. Rahman Hakim, “Perancangan Sistem Smart Door Lock Menggunakan Internet of Things (Studi Kasus: Institut Teknologi Telkom Jakarta),” *DES 2022 Journal of Informatics and Communications Technology*, vol. 4, no. 2, pp. 102–108, 2022, doi: 10.52661.
- [5] F. Wadly, “Design Smart Door Locks With Internet Of Things Based On Pin Security Features,” 2023, *Jurnal Penelitian*, vol. 10, no. 1, pp. 31–36, Jun. 2024, doi: 10.31963/intek.v11i1.4780.
- [6] J. T. Elektro *et al.*, “ENTRIES (Journal of Electrical Network Systems and Sources) Rancang Bangun Kunci Pintu Otomatis Sistem Rfid Berbasis Arduino Di Ruangan Laboratorium Teknologi Listrik Politeknik Negeri Ketapang,” *Journal of Electrical Network Systems and Sources*, vol. 02, pp. 01–07, 2023, doi: 10.58466/entries.
- [7] A. Mentari, E. Fitriani, M. Univesitas Bina Darma, D. Universitas Bina Darma, and J. Jendral Ahmad Yani No, “Aplikasi Sensor Sidik Jari Dan Sensor Inframerah Pada Perpustakaan Berbasis Mikrokontroler (The Application Of Fingerprint Sensors And Infrared Sensors In Microcontroller Based Library),” 2022. [Online]. Available: <http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES>
- [8] F. Dwiana Sari and H. Marcos, “Perancangan Simulasi Sistem Pintu Otomatis Menggunakan Kartu Akses (Ka) Dengan Mikrokontroler Atmega 328,” *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, vol. 4, no. 1, 2023.
- [9] S. Arief Sudiro dan Saepul Lukman STMIK Jakarta STI, K. Jl BRI No, and R. Dalam Kebayoran Baru Jakarta Selatan, “Keakuratan Deteksi Keaslian Sidik Jari Menggunakan Metode CNN,” *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi STI&K*

- (*SeNTIK*), vol. 3, no. 1, 2019.
- [10] A. Zain, M. I. Amar, A. Resky, A. I. Putriani, and N. Imansyah, "Safe Lock Security Prototype Using Fingerprint And Pin," *Intek: Jurnal Penelitian*, vol. 11, no. 1, pp. 31–36, Jun. 2024, doi: 10.31963/intek.v11i1.4780.
- [11] F. Fakhrol Iman, "Purwarupa Smart Door Lock Menggunakan Multi Sensor Berbasis Sistem Arduino," 2018,
- [12] R. F. Rizky, A. T. Zy, and A. S. Sunge, "Sistem Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Arduino," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 4, no. 2, pp. 239–244, 2023, doi: 10.47065/bit.v3i1.
- [13] S. Singh, M. D. Sazid, V. Kumar, and M. Navneet Kaur, "Smart Door Lock Using Esp8266 Using IOT." [Online]. Available: <https://ssrn.com/abstract=4489011>
- [14] M. Wijayanti, "Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot," *JUIT*, vol. 1, no. 2, 2019.
- [15] K. A. Patil, N. Vittalkar, P. Hiremath, and M. A. Murthy, "Smart Door Locking System using IoT," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2020, [Online]. Available: www.irjet.net
- [16] R. Diharja, S. Pakpahan, S. Wiji Lestari, and P. Studi Teknik Elektro, "Penerapan Sensor Sidik Jari pada Rancangan Prototipe Smart Home untuk Akses Pencahayaan dan Pintu Application of Fingerprint Sensor in Prototype Design of Smart Home for Lighting and Door Access," *TELKA*, vol. 8, no. 1, pp. 82–94, 2022.
- [17] R. F. Rizky, A. T. Zy, and A. S. Sunge, "Sistem Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Arduino," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 4, no. 2, pp. 239–244, 2023, doi: 10.47065/bit.v3i1.
- [18] K. A. Patil, N. Vittalkar, P. Hiremath, and M. A. Murthy, "Smart Door Locking System using IoT," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2020, [Online]. Available: www.irjet.net
- [19] K. Ikhsan and B. Setyawan, "Rancang Bangun Smart Home Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Arduino Mega 2560," *Jurnal Ilmiah Scroll: Jendela Teknologi Informasi*, vol. 12, no. 1, 2024, [Online]. Available: <https://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/informatika>
- [20] A. Zain, M. I. Amar, A. Resky, A. I. Putriani, and N. Imansyah, "Safe Lock Security Prototype Using Fingerprint And Pin," *Intek: Jurnal Penelitian*, vol. 11, no. 1, pp. 31–36, Jun. 2024, doi: 10.31963/intek.v11i1.4780.

- [22] G. Widya Dharma, I. Nyoman Piarsa, and I. Made Agus Dwi Suarjaya, “Kontrol Kunci Pintu Rumah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android,” *MERPATI*, vol. 6, no. DESEMBER, 2018.
- [23] M. I. Mahali, “Smart Door Locks Based On Internet Of Things Concept With Mobile Backend As A Service,” 2016. [Online]. Available: <http://www.iscoop.eu>
- [24] R. F. Rizky, A. T. Zy, and A. S. Sunge, “Sistem Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Arduino,” *Bulletin of Information Technology (BIT)*, vol. 4, no. 2, pp. 239–244, 2023, doi: 10.47065/bit.v3i1.
- [25] R. Diharja, S. Pakpahan, S. Wiji Lestari, and P. Studi Teknik Elektro, “Penerapan Sensor Sidik Jari pada Rancangan Prototipe Smart Home untuk Akses Pencahayaan dan Pintu Application of Fingerprint Sensor in Prototype Design of Smart Home for Lighting and Door Access,” *TELKA*, vol. 8, no. 1, pp. 82–94, 2022.