

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU
MENGUNAKAN RFID FINGERPRINT DAN KEYPAD
BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
ZENADINE AMRAN ZIDANE
062230320641**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU MENGGUNAKAN
RFID FINGERPRINT DAN KEYPAD BERBASIS MIKROKONTROLER
ESP32



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Elektronika

Oleh:

ZENADINE AMRAN ZIDANE

062230320641

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Faisal Damsi., M.T.
NIP. 196302181994031001

Ir. Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom.
NIP. 197409022005011003

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M. Kom.
NIP. 197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN DAN ORIENTASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zenadine Amran Zidane

NIM : 062230320641

Judul : Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan RFID
Fingerprint dan Keypad Berbasis Mikrokontroler ESP32

Menyatakan bahwa Laporan Akhir ini merupakan hasil karya sendiri dengan di dampingi pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, November 2025

Zenadine Amran Zidane

062230320641

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apapun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya”

(Q.S Al-Zalzalah: 7)

Kupersembahkan Laporan Akhir ini kepada:

1. Kedua Orang tua saya yang selalu mendukung saya baik dalam segi apapun yang tidak terhitung jumlahnya.
2. Kepada seluruh keluarga saya yang sudah membantu dalam memberikan dukungan kepada saya.
3. Bapak Ir. Faisal Damsi., M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom. selaku pembimbing II, yang telah membantu dan membimbing dalam proses pembuatan laporan akhir ini.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. Selaku koordinator program studi D3 Teknik Elektronika yang telah membantu dan membimbing.
5. Yudha Harya Aditya, Willy Dozen, temanku yang sudah mau berjuang bersama dalam menyelesaikan laporan akhir ini, yang selalu memberi saran dan semangat untuk menyelesaikan laporan akhir ini.
6. Teman-teman Panjat Pinang yang selalu mendukung dalam menyelesaikan laporan akhir.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU MENGGUNAKAN FINGERPRINT RFID DAN KEYPAD BERBASIS MIKROKONTROLER ESP3

(2025: 60 Halaman + 24 Gambar + 4 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

ZENADINE AMRAN ZIDANE

062230320641

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sistem keamanan pintu merupakan salah satu bentuk pengendalian akses yang bertujuan untuk mencegah terjadinya tindakan pembobolan atau akses tidak sah. Pada perancangan ini dikembangkan sistem keamanan pintu berbasis mikrokontroler ESP32 dengan tiga metode autentikasi berlapis, yaitu keypad, sensor sidik jari (fingerprint), dan kartu RFID. Ketiga sistem autentikasi tersebut digunakan secara berurutan untuk meningkatkan tingkat keamanan akses. Proses verifikasi dimulai dari pemasukan PIN melalui keypad, kemudian pencocokan sidik jari, dan terakhir identifikasi ID kartu RFID. Jika seluruh proses autentikasi valid, maka ESP32 akan mengaktifkan relay yang mengontrol solenoid door lock sehingga pintu terbuka. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dimana pintu hanya dapat terbuka apabila ketiga autentikasi berhasil diverifikasi. Apabila salah satu metode autentikasi tidak sesuai atau tidak terdaftar, sistem akan menolak akses dan pintu tetap terkunci. Sistem ini mampu meningkatkan keamanan secara efektif dibandingkan sistem autentikasi tunggal karena mengurangi potensi penyalahgunaan akses. Dengan demikian, sistem yang dirancang dapat diterapkan pada rumah, kantor, laboratorium, maupun ruangan yang membutuhkan keamanan tinggi.

Kata Kunci: ESP32, Sistem Keamanan Pintu, Fingerprint, RFID, Keypad, Solenoid Door Lock.

ABSTRAC

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A DOOR SECURITY SYSTEM USING FINGERPRINT, RFID, AND KEYPAD BASED ON ESP32

(2025: 60 Pages + 24 Figures + 4 Tables + References + Appendices)

ZENADINE AMRAN ZIDANE

062230320641

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

DIPLOMA PROGRAM IN ELECTRONIC ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This study aims to design and implement a door security system using a multi-factor authentication approach to improve access control reliability. The system employs three authentication methods, namely keypad, fingerprint sensor, and RFID card, all integrated and controlled by an ESP32 microcontroller. The authentication process is performed sequentially, starting with the input of a PIN via the keypad, followed by fingerprint verification, and finally RFID tag identification. When all authentication processes match the data stored in the system, the ESP32 activates a solenoid door lock via a relay, allowing the door to open. System status and user instructions are displayed through a 16x2 LCD module. The test results show that the system successfully restricts door access to only registered users who pass all authentication stages. If any of the authentication stages fail or the user data is not registered, access is denied and the door remains locked. This multi-layer security design proves to be more effective than single authentication systems in preventing unauthorized access. Therefore, the developed system can be applied to secure environments such as offices, residences, laboratories, and other restricted areas.

Keywords: *ESP32, Door Security System, Fingerprint Sensor, RFID, Keypad, Solenoid Door Lock.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan judul **”RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU MENGGUNAKAN FINGERPRINT RFID DAN KEYPAD”**.

Kelancaran proses pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak selaku Ir. Faisal Damsi., M.T. Dosen Pembimbing I
2. Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.,IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Kedua Orang tua serta Keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dorongan serta semangat, dalam bentuk spiritual maupun material
6. Teman seperjuangan kelas 6 ED yang bersama-sama menyusun laporan akhir.
7. Teman seperjuangan terutama Panjat Pinang yang senantiasa mendukung dan turut serta membantu menyelesaikan Laporan Akhir.

8. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proposal laporan akhir ini.

Palembang, November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN DAN ORIENTASI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRAC</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Metodologi Penelitian	2
1.6.1 Metode Literatur	3
1.6.2 Metode Wawancara	3
1.6.3 Metode Observasi.....	3
1.6.4 Metode Konsultasi	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Keamanan Pintu	5
2.1.1 Prinsip Kerja Sistem Keamanan Pintu.....	6
2.1.2 Media Pintu.....	6
2.1.3 Dudukan Prototipe	7
2.1.4 Engsel Pintu	7
2.2 <i>Casing</i> Sistem	8
2.3 <i>Liquid Crystal Display</i> 16×2	8

2.3.1	Konfigurasi LCD 16x2.....	9
2.3.2	Prinsip Kerja LCD 16x2.....	9
2.4	Modul I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>).....	10
2.5.1	Prinsip Kerja <i>Solenoid Door Lock</i>	11
2.6	ESP32	12
2.6.1	Prinsip Kerja ESP32.....	12
2.7	Modul Relay	13
2.8	Adaptor 12 Volt.....	14
2.9	Keypad Matriks 4x4.....	14
2.9.1	Konfigurasi Pinout Keypad Matriks 4x4	15
2.9.2	Prinsip Kerja Keypad Matrix 4x4.....	15
2.10	<i>Fingerprint Sensor</i>	16
2.10.1	Konfigurasi Pin <i>Fingerprint sensor</i>	17
2.10.2	Prinsip Kerja Sensor <i>Fingerprint sensor</i>	17
2.11	Radio Frequency Identification (RFID).....	18
2.11.1	Konfigurasi Pin RFID	18
BAB III	RANCANG BANGUN.....	19
3.1	Rancang Bangun	19
3.2	Perancangan Mekanik	19
3.3	Rangkaian Mekanik	20
3.4	Diagram Blok.....	23
3.5	<i>Flowchart</i>	24
3.6	Deskripsi Alat	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1	Tujuan Pengujian Alat.....	27
4.2	Langkah-Langkah Pengoperasian Sistem Keamanan Pintu.....	27
4.3	Data Hasil Pengujian dan Pengukuran	28
4.3.1	Titik Uji Tegangan.....	28
4.4	Data Hasil Pengujian Sistem	31
4.4.1	Pengujian Saat Seluruh Data Pengguna Terdaftar.....	31
4.4.2	Data Pengujian Saat PIN Salah	33
4.4.3	Data Pengujian Saat Fingerprint Tidak Terdaftar.....	33

4.4.4	Data Pengujian Saat RFID Tidak Terdaftar	34
4.4.5	Data Pengujian Lainnya	35
4.5	Analisa Data.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Keamanan Pintu.....	5
Gambar 2. 2 Contoh Media Pintu	6
Gambar 2. 3 Engsel Pintu	7
Gambar 2. 4 Casing Sistem.....	8
Gambar 2. 5 LCD 16x2.....	9
Gambar 2. 6 Modul I2C.....	10
Gambar 2. 7 Solenoid Door Lock	11
Gambar 2. 8 ESP32	12
Gambar 2. 9 Modul Relay.....	13
Gambar 2. 10 Adaptor 12 V	14
Gambar 2. 11 Keypad 4x4	15
Gambar 2. 12 Fingerprint Sensor As608	16
Gambar 3. 1 Sistem Keamanan Pintu.....	19
Gambar 3. 2 Tampak Samping Sistem Keamanan Pintu	20
Gambar 3. 3 Casing Sistem Keamanan Pintu.....	20
Gambar 3. 4 Rangkaian Secara Menyeluruh Sistem Keamanan Pintu	21
Gambar 3. 5 Skematik Gambar Secara Menyeluruh	22
Gambar 3. 6 Diagram Blok Sistem Keamanan Pintu	23
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Sistem Keamanan Pintu	25
Gambar 4. 1 Titik Uji Tegangan.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konfigurasi Keypad	15
Tabel 2. 2 Konfigurasi Pin Fingerprint sensor.....	17
Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin RFID	18
Tabel 4. 1 Titik Uji Tegangan.....	29
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian (Semua Benar)	31
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian (Keypad Salah)	33
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian (Fingerprint Tidak Terdaftar).....	33
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian (RFID Tidak terdaftar)	35
Tabel 4. 7 Data Hasil Pengujian.....	36