

**SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG PENYIMPANAN BARANG
BERBASIS *TWO-FACTOR AUTHENTICATION (2FA)***



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
pada Program Studi D-III Teknik Komputer Jurusan Teknik
Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :
FAHREZI ISLAMI PASHA
062330701439**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN
SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG PENYIMPANAN BARANG
BERBASIS *TWO-FACTOR AUTHENTICATION (2FA)*



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH :
FAHREZI ISLAMI PASHA
062330701439

Pembimbing I

Dr. Ali Firdaus, M. Kom.
NIP 197010112001121001

Patembang,
Pembimbing II

Hartati Deviana, ST., M. Kom.
NIP 197405262008122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer,

Dr. Slamet Widodo, S. Kom., M. Kom.
NIP 197305162002121

**SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG PENYIMPANAN
BARANG BERBASIS *TWO-FACTOR AUTHENTICATION* (2FA)
CENTER (SOC)**

Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji
Sidang Laporan Tugas Akhir pada hari Kamis, 25 bulan Juni 2026

Ketua Dewan penguji

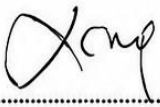
Arsia Rini, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198809222020122014

Tanda Tangan


.....

Anggota Dewan penguji

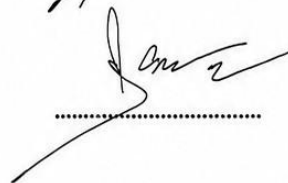
Arif Prambavua, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198903032022031004


.....

M. Agus Triavan, M.T
NIP. 199008122022031004

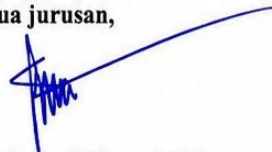

.....

Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197310012002122007


.....

Palembang, 25 Juni 2026

Mengetahui,
Ketua jurusan,



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

ABSTRAK

SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG PENYIMPANAN BARANG BERBASIS *TWO-FACTOR AUTHENTICATION (2FA)* CENTER (SOC)

(Fahrezi Islami Pasha: 61 halaman)

Keamanan ruang penyimpanan barang membutuhkan perlindungan tingkat tinggi untuk mencegah akses tidak sah, sehingga penelitian ini bertujuan merancang purwarupa sistem keamanan pintu menggunakan metode *Two-Factor Authentication (2FA)*. Sistem ini mengintegrasikan faktor kepemilikan fisik melalui *Radio Frequency Identification (RFID)* MFRC522 sebagai keamanan lapis pertama, dan faktor pengetahuan dinamis melalui algoritma *Time-Based One-Time Password (TOTP)* yang diinput via *Keypad Matrix* 4x4 sebagai lapis kedua. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pusat kendali untuk memproses data sensor dan menggerakkan aktuator *Solenoid Door Lock* melalui modul *Motor Driver* L298N, yang juga dilengkapi dengan fitur pembatalan sesi (*session reset*) untuk mewajibkan pengguna memindai ulang kartu jika terjadi kesalahan *input* PIN guna mencegah serangan *brute-force*. Berdasarkan pengujian sistem sebanyak 40 kali percobaan pada berbagai skenario akses, alat ini berhasil mencapai tingkat akurasi 100% dengan mampu memberikan akses yang valid serta menolak secara mutlak akses dari kartu maupun token yang tidak sah, sehingga terbukti menghasilkan sistem pengaman ruangan yang tangguh, responsif, dan jauh lebih superior dibandingkan metode autentikasi tunggal.

Kata kunci: Keamanan Pintu, *Two-Factor Authentication*, ESP32, RFID, *Time-Based One-Time Password*, *Motor Driver* L298N.

ABSTRACT

SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG PENYIMPANAN BARANG BERBASIS *TWO-FACTOR AUTHENTICATION (2FA)* CENTER (SOC)

(Fahrezi Islami Pasha: 61 halaman)

Storage room security requires high-level protection to prevent unauthorized access, thus this study aims to design a door security system prototype using the Two-Factor Authentication (2FA) method. The system integrates a physical possession factor through a Radio Frequency Identification (RFID) MFRC522 scanner as the first security layer, and a dynamic knowledge factor through a Time-Based One-Time Password (TOTP) algorithm inputted via a 4x4 Keypad Matrix as the second layer. An ESP32 microcontroller is used as the main control unit to process sensor data and trigger a Solenoid Door Lock actuator via an L298N Motor Driver module, which is also equipped with a session reset feature that requires users to rescan their card in case of incorrect PIN input to prevent brute-force attacks. Based on system testing of 40 trials across various access scenarios, the device successfully achieved a 100% accuracy rate by granting valid access and absolutely denying unauthorized cards or tokens, proving to produce a robust, responsive room security system that is far superior to single-authentication methods.

Keywords: Door Security, Two-Factor Authentication, ESP32, RFID, Time-Based One-Time Password, L298N Motor Driver.

KATA PENGANTAR

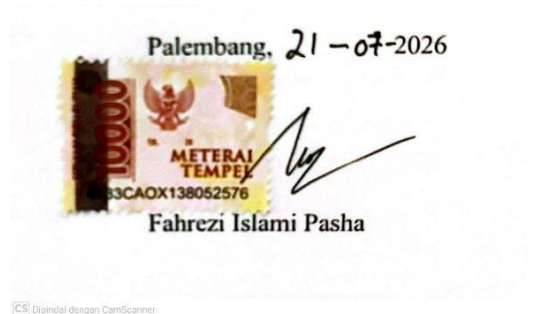
Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “PENERAPAN ALGORITMA TOTP PADA SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG PENYIMPANAN BARANG BERBASIS AUTENTIKASI 2 FAKTOR”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program studi D- III Teknik Komputer.

Penulisan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dengan izin dan anugerah dari Allah SWT, serta syafaat Nabi Muhammad SAW, penulis diberikan kemudahan dan kesempatan untuk menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
2. Kepada orang tua dan saudara penulis.
3. Bapak Slamet Widodo, M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ali Firdaus, M. Kom. selaku dosen pembimbing 1, atas bimbingan, ilmu, dan arahan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Ibu Hartati Deviana, ST., M.Kom. selaku dosen pembimbing 2, atas bimbingan, ilmu, dan arahan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Staff Administrasi Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan kemudahan dalam hal administrasi sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktik dengan lancar.
8. Teman-teman seperjuangan, terkhusus kelas CC.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan dari pembaca sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, tidak hanya bagi penulis sendiri tetapi juga bagi pihak-pihak lain yang membutuhkan.



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGUJI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Konsep Dasar Autentikasi Dua Faktor (2FA) dan TOTP	5
2.3 Mikrokontroler ESP32	6
2.4 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	7
2.5 <i>Keypad 4x4</i>	8
2.6 <i>Solenoid Door Lock</i>	10
2.7 <i>Motor Driver L928n</i>	11
2.8 LCD 12C 16x2	12
2.9 <i>Buzzer</i>	14
2.10 <i>Adaptor</i>	16
2.11 <i>Modul Step-Down DC-to-DC</i>	17
2.12 <i>Google Authenticator</i>	18
2.13 Bahasa Pemrograman C/C++ (Arduino Ide)	19

2.14	Flowchart	19
2.15	Blok Diagram	21
BAB III	RANCANG BANGUN	23
3.1	Tujuan Perancangan	23
3.2	Identifikasi Masalah	23
3.3	Studi Literatur	24
3.4	Arsitektur Sistem	24
3.5	Perancangan Perangkat Keras	26
	3.5.1 Diagram Blok Sistem	24
	3.5.2 Skema Perancangan Alat	28
	3.5.3 <i>Desain</i> Perancangan Alat	29
3.6	Perancangan Perangkat Lunak (Software)	30
3.7	Penjelasan dan Penyesuaian Algoritma Sistem	31
3.8	Flowchart	35
3.9	Cara Kerja Alat	35
3.10	Metode Pengujian	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1	Hasil Perancangan Alat	39
	4.1.1 Hasil Implementasi Perangkat Keras	39
	4.1.2 Hasil Implementasi Perangkat Lunak	40
4.2	Pengujian	43
	4.2.1 Pengujian Sistem	43
	4.2.2 Pengujian Komponen	43
	4.3.3 Pengujian Sistem Berulang Kali	45
4.3	Dokumentasi Pengujian	47
4.4	Pembahasan	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur ESP32	7
Gambar 2.2 Arsitektur RFID <i>Reader</i>	8
Gambar 2.3 Arsitektur <i>Keypad</i> 4x4	10
Gambar 2.4 Arsitektur <i>Solenoid Door Lock</i>	11
Gambar 2.5 Cara Kerja <i>Relay</i>	12
Gambar 2.6 Arsitektur LCD 12C 16x2.....	14
Gambar 2.7 Arsitektur <i>Buzzer</i>	15
Gambar 2.8 Arsitektur Adaptor	17
Gambar 2.9 Arsitektur <i>Modul Step Down Dc to DC</i>	18
Gambar 3.1 Arsitektur Sistem	25
Gambar 3.2 Diagram Blok	26
Gambar 3.3 Skema Rangkaian.....	28
Gambar 3.4 Tampak Depan	29
Gambar 3.5 Tampak Atas	30
Gambar 3.6 Tampak Samping	30
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i>	34
Gambar 4.1 Tampak Luar	39
Gambar 4.2 Tampak Dalam.....	40
Gambar 4.3 Tampilan Awal LCD.....	46
Gambar 4.4 Kartu Tidak Terdaftar	47
Gambar 4.5 Kartu Terdaftar Berhasil Dipindai	47
Gambar 4.6 Kode TOTP Salah	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	5
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	20
Tabel 3.1 Metode Pengujian Komponen.....	36
Tabel 3.2 Metode Sistem Keseluruhan.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Code Program	58
Lampiran 2 Lembar Rekomendasi	69
Lampiran 3 Lembar Revisi Ujian Penguji.....	70
Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian	74
Lampiran 5 Lembar Pernyataan Mitra	75
Lampiran 6 Lembar Berita Acara Mitra.....	76
Lampiran 7 Lembar Bimbingan	77
Lampiran 8 Lembar Kesepakatan Bimbingan.....	79