

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI MENGGUNAKAN OTENTIKASI
SIDIK JARI BERBASIS MIKROKONTROLER STUDI KASUS PENYIMPANAN
BARANG PAKET**



TUGAS AKHIR

**disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
pada Program Studi D3 Teknik Komputer Jurusan Teknik
Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

Muhammad Ade Ilham Wahyudi

062230701527

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI MENGGUNAKAN OTENTIKASI
SIDIK JARI BERBASIS MIKROKONTROLER STUDI KASUS PENYIMPANAN
BARANG PAKET



TUGAS AKHIR

OLEH:

Muhammad Ade Ilham Wahyudi

062230701527

Pembimbing I

Ahyar Supani, S.T., M.T.

NIP. 196802111992031002

Palembang, Febuari 2025

Pembimbing II

Melyi Darlies, S., Kom., M., Kom

NIP. 197805152006041003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer,

Slamet Widodo, M.Kom.

NIP. 1973051620021210

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI MENGGUNAKAN OTENTIKASI SIDIK
JARI BERBASIS MIKROKONTROLER STUDI KASUS PENYIMPANAN BARANG
PAKET**

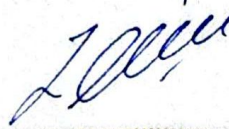
Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan Tugas Akhir pada
Kamis, 17 Juli 2025

Ketua Dewan penguji

Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng.

NIP: 197912172012121001

Tanda Tangan



Anggota Dewan Penguji

Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M. Kom.

NIP: 197610112001121001



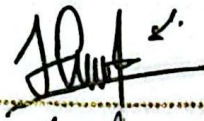
Faris Humam, S.Kom., M.Kom.

NIP: 199105032022031006



Husnawati, S.Kom., M.Kom.

NIP: 199112052022032007



Arabiatal Adawiyah, S.Kom., M.Kom.

NIP: 198903282023212037



Palembang, Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik

Komputer



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

NIP: 197305162002121001

ABSTRAK
RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI MENGGUNAKAN OTENTIKASI SIDIK
JARI BERBASIS MIKROKONTROLER STUDI KASUS PENYIMPANAN BARANG
PAKET

(Muhammad Ade Ilham Wahyudi 2025:48 Halaman)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengunci menggunakan otentikasi sidik jari berbasis mikrokontroler sebagai studi kasus pada penyimpanan barang paket. Permasalahan yang diangkat adalah masih terbatasnya sistem pengunci konvensional yang kurang aman, tidak fleksibel, dan mudah diakses oleh pihak tidak berwenang. Metode yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras, pemrograman mikrokontroler ESP32 dengan bahasa C++, serta pengujian sistem untuk memastikan kinerja sesuai spesifikasi. Sistem ini memanfaatkan autentikasi biometrik sidik jari untuk akses utama, didukung dengan *keypad* sebagai alternatif dan kontrol tambahan. Sistem mampu mengatur akses Owner, kurir, serta mendukung skenario darurat dengan indikator LED RGB sebagai penanda status loker dan *buzzer* sebagai umpan balik suara. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai perancangan: mampu mengenali sidik jari yang telah terdaftar, menolak akses tidak sah, dan merespons input dari *keypad* dengan baik. Sistem ini berhasil diimplementasikan pada prototipe loker penyimpanan paket dan menunjukkan kinerja yang aman, andal, serta praktis untuk digunakan. Temuan ini mendukung pengembangan sistem pengunci yang lebih modern, adaptif, dan mandiri untuk kebutuhan penyimpanan paket.

Kata Kunci: Autentikasi Biometrik, ESP32, Keypad, Penyimpanan Paket, Sidik Jari, Sistem Pengunci

ABSTRACT

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF A LOCKING SYSTEM USING FINGERPRINT
AUTHENTICATION BASED ON MICROCONTROLLERS CASE STUDY OF
PACKAGE STORAGE**

(Muhammad Ade Ilham Wahyudi 2025:48 Pages)

This study aims to design and develop a locking system using fingerprint authentication based on a microcontroller as a case study in package storage. The problem addressed is the limited availability of conventional locking systems, which are less secure, inflexible, and easily accessible by unauthorised parties. The methods employed include hardware design, programming the ESP32 microcontroller using C++, and system testing to ensure performance aligns with specifications. The system utilises fingerprint biometric authentication for primary access, supplemented by a *keypad* as an alternative and additional control. The system can manage access for owners and couriers, and supports emergency scenarios with *RGB LED* indicators to show locker status and a *buzzer* for audio feedback. Test results show that the system functions as designed: it can recognise registered fingerprints, deny unauthorised access, and respond well to *keypad* input. This system has been successfully implemented on a package storage locker prototype and demonstrates safe, reliable, and practical performance for use. These findings support the development of more modern, adaptive, and self-contained locking systems for package storage needs.

Keywords: Biometric Authentication, ESP32, Fingerprint, Keypad, Locking System, Package Storage

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah:6)

"The best way to predict the future is to create it."

(Peter Drucker)

"Bukan tentang siapa yang paling cepat sampai, tapi siapa yang paling sabar dan konsisten melangkah hingga garis akhir."

PERSEMBAHAN

Laporan akhir ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur:

Kepada kedua orang tua saya tercinta, yang selalu menjadi cahaya penuntun di tengah gelap, dengan doa yang tiada henti, pengorbanan yang tak terukur, dan kasih yang tak pernah putus. Semoga Allah selalu menjaga dan memberkahi kalian dengan kesehatan, kebahagiaan, dan umur yang panjang. Kepada diri saya sendiri — terima kasih karena sudah bertahan, tidak menyerah meski langkah terasa berat, dan terus berjuang hingga titik ini tercapai. Kepada almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya, terima kasih telah menjadi rumah untuk belajar, tumbuh, dan bermimpi lebih tinggi.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Pengunci Menggunakan Otentikasi Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Studi Kasus Penyimpanan Barang Paket”**. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi D3 Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laporan ini membahas tentang perancangan dan implementasi sistem pengunci loker berbasis mikrokontroler dengan otentikasi sidik jari. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi penyimpanan barang paket dengan mengintegrasikan sensor sidik jari, *keypad*, dan mikrokontroler ESP32. Diharapkan sistem ini dapat menggantikan metode konvensional yang masih rentan terhadap kehilangan kunci, penyalahgunaan akses, atau manipulasi, dengan solusi yang lebih praktis, aman, dan mandiri.

Dalam proses penyusunan dan pelaksanaan tugas akhir ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan hambatan. Namun, berkat semangat, kerja keras, serta dukungan dari berbagai pihak, laporan ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis menyampaikan apresiasi sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, dan kemudahan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti selama ini.
3. Bapak Ahyar Supani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran dan ketekunan membimbing penulis dalam menyusun laporan ini.
4. Bapak Meiya Darlies, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, evaluasi, serta pengetahuan yang sangat berarti dalam penyempurnaan laporan ini.
5. Bapak Dr. Slamet Widodo, M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh rekan-rekan seperjuangan kelas 6CF, khususnya Arif Wijaya, dan Zakky Alwafah atas kebersamaan, motivasi, dan dukungan selama proses studi.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ini ke depannya.

Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat nyata, baik sebagai referensi teknis maupun sebagai inspirasi bagi pengembangan sistem pengunci berbasis mikrokontroler dan sidik jari yang lebih efektif, efisien, dan aman di masa yang akan datang.

Palembang, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Penelitian Terdahulu	3
2.2. Sistem.....	6
2.3. Mikrokontroler	7
2.4. Mikrokontroler ESP32	7
2.5. <i>Buzzer</i>	8
2.6. <i>Kabel Jumper</i>	9
2.7. <i>Breadboard</i>	10
2.8. <i>Arduino IDE</i>	11
2.9. Bahasa C	11
2.10. Adaptor 12V.....	12
2.11. <i>Stepdown LM2596</i>	13
2.12. <i>Fingerprint Sensor</i>	13
2.13. <i>RGB LED</i>	14
2.14. <i>MOSFET Module</i>	14
2.15. Solenoid	15
2.16. <i>Keypad 4x4</i>	16

2.17. <i>Flowchart</i>	17
BAB III RANCANG BANGUN	20
3.1. Tujuan Perancangan.....	20
3.2. Blok Diagram.....	20
3.3. <i>Flowchart</i>	22
3.3.1. <i>Flowchart</i> Inisialisasi dan Pendaftaran <i>Owner</i>	23
3.3.2. <i>Flowchart</i> Mode Standby	24
3.4. Perancangan Sistem	25
3.4.1. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	25
3.4.2. Perancangan Arsitektur Alat	26
3.4.3. Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.4.4. Perancangan Perangkat Lunak.....	29
3.4.5. Cara Kerja Alat	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Deskripsi Data.....	32
4.2. Hasil Pengujian	32
4.2.1. Tujuan Pengujian	32
4.2.2. Pengujian Sistem.....	33
4.3. Pembahasan.....	45
4.3.1. Perbandingan dengan Rancangan Awal	45
4.3.2. Perbandingan dengan Penelitian Terkait.....	45
BAB V	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram Mikrokontroler.....	7
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP32.....	8
Gambar 2.3 Pin Mikrokontroler ESP32	8
Gambar 2.4 <i>Buzzer</i>	9
Gambar 2.5 Kabel Jumper Male to Female.....	10
Gambar 2.6 <i>Breadboard</i>	10
Gambar 2.7 <i>Arduino IDE</i>	11
Gambar 2.8 Bahasa C	12
Gambar 2.9 Adaptor 12V	12
Gambar 2.11 <i>Stepdown</i>	13
Gambar 2.12 Sensor fingerprint	14
Gambar 2.13 <i>RGB LED</i>	14
Gambar 2.14 Modul MOSFET	15
Gambar 2.15 Solenoid.....	16
Gambar 2.16 <i>Keypad 4x4</i>	17
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Sistem Loker Penyimpanan Barang	21
Gambar 3.2 Flowchart Inisialisasi dan Pendaftaran Owner	23
Gambar 3.4 Flowchart Standby	24
Gambar 3.5 Skema Rangkaian	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	3
Tabel 2.2 Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	17
Tabel 3.1 Daftar Perangkat Keras.....	25
Tabel 3.2 Daftar Perangkat Lunak.....	26
Tabel 3.3 Alokasi Pin GPIO Untuk Setiap Komponen	28
Tabel 4.1 Skenario Pengujian Sistem	33
Tabel 4.2 Uji Respons Sistem.....	35
Tabel 4.3 Pengujian Fungsionalitas Komponen	37
Tabel 4.4 Pengukuran Arus saat Sensor Sidik Jari Aktif.....	39
Tabel 4.5 Pengukuran Arus saat <i>Keypad</i> Perintah Darurat	41
Tabel 4.6 Pengukuran Arus saat Solenoid Lock Aktif.....	42
Tabel 4.7 Pengukuran Arus saat LED RGB Aktif.....	44