

**PERANCANGAN SISTEM PENGUNCIAN SEPEDA LISTRIK DENGAN
MENGUNAKAN *FINGERPRINT* DAN PEMANTAUAN *REALTIME*
BERBASIS *GLOBAL POSITION SYSTEM* (GPS)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DII Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH

Muhammad Imam Abdillah

062230330777

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN SISTEM PENGUNCIAN SEPEDA LISTRIK
DENGAN MENGGUNAKAN *FINGERPRINT* DAN PEMANTAUAN
***REALTIME* BERBASIS *GLOBAL POSITION SYSTEM* (GPS)**



Oleh :

Muhammad Imam Abdillah

062230330777

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Sholihia S.T., M.T.
NIP. 197404252001121001

Dosen Pembimbing II

Muhammad Zakuan Agung, S.T., M.Kom
NIP. 196909291993031004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Setiast Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907122008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom
NIP. 197709252005012003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Imam Abdillah

NIM : 062230330777

Program Studi : D3 Teknik Telekomunikasi

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini Dengan judul **“Perancangan Sistem Penguncian Sepeda Listrik Dengan Menggunakan Fingerprint Dan Pemantauan Realtime Berbasis Global Position System (GPS)”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2025



Muhammad Imam Abdillah

MOTTO

“Tugas kita bukanlah untuk berhasil, tugas kita adalah untuk mencoba karena didalam mencoba itulah kita menemukan kesempatan untuk berhasil”

(Buya Hamka)

“ Terlambat bukan berarti gagal, cepat bukan berarti hebat. Terlambat bukan menjadi alasan untuk menyerah, setiap orang memiliki proses yang berbeda. Percaya Proses itu yang paling penting, karena allah mempersiapkan hal baik dibalik kata proses yang kamu anggap rumit . “

(Edwar Satria)

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ Allah Subhanallhu wa Ta’ala yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran di segala urusanku.
- ❖ Kedua Orang tuaku tercinta, Bapak Ayib Salim dan Ibu Chodijah Anggeraini yang senantiasa mendukung, mendoakan, dan selalu ada di saat keadaan apapun.
- ❖ Bapak Sholihin, S.T., M.T. dan Bapak M Zakuan Agung, S.T., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbingku hingga Laporan Akhir ini terselesaikan dengan sempurna.
- ❖ Diri saya sendiri, Muhammad Imam Abdillah yang mampu bertahan, berjuang, dan tidakk menyerah didalam keadaan sesulit apapun.
- ❖ Teman – teman Seperjuangan, Kelas 6 TD, Selanangan kos suryana, M Rajab Darmawan
- ❖ Almamater tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM PENGUNCIAN SEPEDA LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN FINGERPRINT DAN PEMANTAUAN REALTIME BERBASIS GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS)

(2025 : xvi + 74 Halaman + 61 Gambar + 19 Tabel + Lampiran)

MUHAMMAD IMAM ABDILLAH

0622 3033 0777

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI POLITEKNIK

NEGERI SRIWIJAYA

Meningkatnya popularitas sepeda listrik diiringi dengan tingginya risiko pencurian yang disebabkan oleh sistem keamanan konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem keamanan terintegrasi pada sepeda listrik untuk meminimalisir risiko tersebut. Sistem ini mengimplementasikan sensor sidik jari (*fingerprint*) sebagai kunci autentikasi utama dan dilengkapi dengan modul *Global Positioning System* (GPS) untuk pemantauan lokasi secara *real-time*. Pengendalian dan pemantauan sistem dilakukan melalui aplikasi Blynk pada platform Android yang terhubung ke mikrokontroler ESP32. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, perancangan perangkat keras dan lunak, serta pengujian eksperimental. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor sidik jari berhasil memverifikasi pengguna terdaftar dengan tingkat keberhasilan yang tinggi, meskipun kinerjanya dapat dipengaruhi oleh kondisi jari yang kotor atau berdebu. Sistem pelacakan GPS NEO-6M mampu memberikan data lokasi yang akurat dengan selisih minimal dibandingkan Google Maps. Seluruh sistem dapat terhubung dan beroperasi secara stabil dalam waktu 10 detik dengan jangkauan koneksi Wi-Fi hingga 40 meter. Sistem keamanan ini terbukti efektif meningkatkan keamanan sepeda listrik melalui autentikasi biometrik dan pemantauan jarak jauh.

Kata kunci : Sepeda Listrik, Keamanan, Fingerprint, GPS, ESP32, Blynk, Internet of Things

ABSTRACT

DESIGN OF A BICYCLE LOCKING SYSTEM USING FINGERPRINTS AND REALTIME MONITORING BASED ON GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS)

(2025 : xvi + 74 Pages + 61 Pictures + 19 Tables + Attachment)

MUHAMMAD IMAM ABDILLAH

0622 3033 0777

***ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR TELECOMMUNICATIONS
ENGINEERING STUDY PROGRAM SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC***

The increasing popularity of electric bicycles corresponds with a higher risk of theft due to conventional security systems. This research aims to design and build an integrated security system for an electric bicycle to minimize this risk. The system implements a fingerprint sensor as the primary authentication key and features a Global Positioning System (GPS) module for real-time location tracking. System control and monitoring are performed via the Blynk application on an Android platform connected to an ESP32 microcontroller. The research methodology included a literature review, hardware and software design, and experimental testing. The test results demonstrate that the fingerprint sensor successfully verifies registered users with a high success rate, although its performance can be affected by dirt or dust on the finger. The GPS NEO-6M tracking system provides accurate location data with minimal deviation compared to Google Maps. The entire system connects and operates stably within 10 seconds, featuring a Wi-Fi connection range of up to 40 meters. This security system proves effective in enhancing electric bicycle security through biometric authentication and remote monitoring.

Keywords : *Electric Bicycle, Security, Fingerprint, GPS, ESP32, Blynk, Internet of Things.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ **PERANCANGAN SISTEM PENGUNCIAN SEPEDA LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN *FINGERPRINT* DAN PEMANTAUAN *REALTIME* BERBASIS *GLOBAL POSITION SYSTEM (GPS)*”**. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

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 terimakasih kepada :

1. **Bapak Sholihin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I**
2. **Bapak M Zakuan Agung, S.T.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing II**

Kemudian penulis juga mengucapkan banyak terimakasih atas bantuan moril, dan materil yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan ketentuan menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang Tua, Bapak Ayib Salim dan Ibu Chodijah Anggeraini yang telah memberikan nasihat, dukungan dan semangat serta doa yang tiada henti.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T.,M.Kom Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Ibu Lindawati,ST,M.TI Selaku Sekretaris Jurusan Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Suzan Zefi,ST.,M.Kom., Selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh dosen, staff bengkel dan laboratorium Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi.
8. Partner Kelompok Penulis, M Rajab Darmawan yang telah berjuang bersama sama menyelesaikan Laporan Akhir.
9. Teman – teman yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan ini terkhusus Maswan, Adam West, Bima, Selanangan, dan juga kelas 6TD.
10. Terakhir, terima kasih untuk diri saya sendiri, Muhammad Imam Abdillah karena telah mampu berjuang sampai tahap akhir menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan pembaca untuk memberikan kritik dan saran kepada penulis agar kedepannya lebih baik. Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi sebuah referensi baru bagi peneliti selanjutnya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Road Map Penelitian	4
1.7 Metode Penulisan	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Mikrokontroler	7
2.1.1 Pengertian mikrokontroler	7
2.1.2 Fungsi Mikrokontroler	7
2.1.3 Mikrokonroler ESP 32	8
2.2 Sensor	8
2.2.1 Pengertian sensor	8
2.2.2 <i>Fingerprint Sensor</i>	9
2.3 Modul <i>Stepdown</i>	9
2.4 PCB (<i>Printed circuit Board</i>).....	10
2.5 Terminal Block	11

2.6 Baterai.....	11
2.6.1 Baterai Lithium Ion (Vape).....	12
2.6.2 Bms Baterai.....	12
2.7 Gps Neo 6m.....	13
2.8 <i>Switch</i> dan <i>Relay</i>	14
2.8.1 <i>Switch ON/OFF</i>	14
2.8.2 <i>Relay</i>	14
2.9 Kabel Jumper.....	15
2.9.1 <i>Pin Header Female</i>	15
2.9.2 <i>Kabel Jumper Male-Female</i>	16
2.9.3 <i>Selongsong kabel</i>	16
2.10 Sepeda Listrik.....	17
2.11 Android	17
2.12 <i>Blynk</i>	18
BAB III PERANCANGAN ALAT	19
3.1 Alur Perancangan.....	19
3.2 Tujuan Perancangan.....	20
3.3 Perancangan Alat	20
3.4 Desain Alat	22
3.5 Skematik Rangkaian Alat	23
3.6 Rancangan Mikrokontroler.....	23
3.6.1 Rancangan Fingerprint Sensor.....	24
3.6.2 Rancangan Gps Neo 6M.....	25
3.6.3 Rancangan Relay	26
3.6.4 Rancangan Modul Stepdown LM2596	26
3.6.5 Rancangan Ultrasonic HCSR-04	27
3.6.6 Rancangan Servo	28
3.7 Perancangan Elektronik.....	29
3.8 Prinsip Kerja Dan Perancangan Hardware	30
3.8.1 Sistem Keamanan dengan Fingerprint.....	30
3.8.2 Sistem Pelacakan GPS.....	31
3.8.3 Sistem manajemen daya dan control terpusat.....	32

3.8.4	Integrasi Seluruh Sistem dalam Mikrokontroler.....	32
3.8.5	Rancangan Monitor.....	33
3.9	Perancangan <i>Software</i>	35
3.9.1	Arduino IDE.....	35
3.9.2	Mengkonfigurasi ESP 32 Pada Arduino IDE.....	39
3.9.3	Instalasi <i>Library</i> Adafruit IO di Arduino IDE	41
3.9.4	Aplikasi Blynk	42
3.9.5	Langkah Langkah membuat akun <i>blynk</i>	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Pengujian Alat	47
4.1.1	Metode Pengujian	47
4.1.2	Metode Pengujian	47
4.2	Data Hasil Pengujian	48
4.2.1	Pengujian Respon Alat Ke Android.....	49
4.3	Titik Pengujian.....	50
4.3.1	Pengukuran menggunakan multimeter	51
4.3.2	Data Hasil Pengukuran Modul Step Down LM2596.....	51
4.3.3	Data Hasil Pengukuran Pada Esp 32.....	51
4.3.4	Data Hasil Pengukuran Relay	52
4.3.5	Data Hasil Pengukuran <i>Fingerprint</i>	52
4.3.6	Data Hasil Pengukuran <i>Global Position System</i> (GPS).....	53
4.3.7	Data Hasil Pengujian Jarak, Koneksi, Wi-fi dan Respon Sepeda Listrik	53
4.3.8	Data Hasil Pengujian Sensor Sidik Jari	54
4.3.9	Data hasil waktu pembacaan sensor Fingerprint Terhadap Sidik Jari ..	57
4.3.10	Pembacaan sensor <i>fingerprint</i> dengan Beberapa keadaan jari.....	59
4.4	Data Hasil Pengujian GPS.....	60
4.5	Data Halaman Utama Pada Aplikasi Mobile yaitu <i>Blynk</i>	61
4.6	Data Halaman Utama Pada Aplikasi Mobile yaitu <i>Blynk</i>	62
4.7	Perbandingan Kecepatan Pergerakan	67
4.8	Analisa dan Pembahasan	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		72

5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Road Map.....	4
Gambar 2. 1	Mikrokontroler esp32	
Gambar 2. 2	Fingerprint sensor	9
Gambar 2. 3	Modul Stepdown.....	9
Gambar 2. 4	Terminal Block 2 pin	11
Gambar 2. 5	Baterai Lithium Ion Vape.....	12
Gambar 2. 6	Bms baterai	12
Gambar 2. 7	Gps Neo 6M.....	13
Gambar 2. 8	Switch	14
Gambar 2. 9	Relay 2 Channel.....	14
Gambar 2. 10	Pin Header Female.....	16
Gambar 2. 11	Kabel jumper Male to Female.....	16
Gambar 2. 12	Sepeda Listrik	17
Gambar 2. 13	Logo Android.....	18
Gambar 2. 14	Logo Blynk	18
Gambar 3. 1	Flowchart	19
Gambar 3. 2	Blok Diagram.....	21
Gambar 3. 3	Desain alat	22
Gambar 3. 4	Posisi letak sensor dan kotak komponen pada sepeda Listrik	23
Gambar 3. 5	Skematik Rangkaian Alat	23
Gambar 3. 6	Mikrokontroler Esp32.....	24
Gambar 3. 7	Rancangan Fingerprint Sensor.....	24
Gambar 3. 8	Rancangan Gps Neo 6M.....	25
Gambar 3. 9	Rancangan Relay	26
Gambar 3. 10	Rancangan Modul Stepdown	27
Gambar 3. 11	Rancangan ultrasonic HCR04.....	28
Gambar 3. 12	Rancangan Servo	28
Gambar 3. 13	Skema layout rangkaian Gps	31

Gambar 3. 14 Hp Android	33
Gambar 3. 15 Website Arduino IDE	36
Gambar 3. 16 Persetujuan instalasi Arduino IDE	36
Gambar 3. 17 Pilihan Installation Folder atau Pilihan Folder Penyimpanan	37
Gambar 3. 18 Proses Extract dan Instalasi di mulai	
Gambar 3. 19 Proses instalasi telah selesai	
Gambar 3. 20 Tampilan Start software Arduino IDE	38
Gambar 3. 21 Tampilan Sketch Software Arduino IDE	
Gambar 3. 22 Menu Preference	40
Gambar 3. 23 Menu Board Manager	40
Gambar 3. 24 Board Esp32.....	41
Gambar 3. 25 Software Perancangan Alat.....	41
Gambar 3. 26 Website Blynk.....	42
Gambar 3. 27 Tampilan sign in.....	43
Gambar 3. 28 Tampilan Create Device.....	43
Gambar 3. 29 Tampilan Tamplate Project baru	44
Gambar 3. 30 Tampilan Folder	44
Gambar 3. 31 Tampilan Datastream	45
Gambar 3. 32 Tampilan Create Serial Pin	45
Gambar 3. 33 Tampilan Hasil	46
Gambar 4. 1 Grafik Batang Pengujian Respon Alat	49
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pengujian Jarak Alat Connect Wi-fi.....	54
Gambar 4. 3 Grafik Batang Hasil waktu pembacaan sensor Fingerprint terhadap sidik jari.....	59
Gambar 4. 4 Halaman Utama	61
Gambar 4. 5 Halaman Utama Menampilkan Posisi Real-time.....	61
Gambar 4. 6 Pengujian Lokasi Akurasi Pertama	62
Gambar 4. 7 Pengujian Lokasi Akurasi Kedua.....	63
Gambar 4. 8 Pengujian Lokasi Akurasi Ketiga	63

Gambar 4. 9 Pengujian Lokasi Akurasi Keempat.....	64
Gambar 4. 10 Pengujian Lokasi Akurasi Kelima	65
Gambar 4. 11 Pengujian Lokasi Akurasi Keenam.....	65
Gambar 4. 12 Pengujian Lokasi Akurasi Ketujuh	66
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Kecepatan Pergerakan	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pin Esp32 Ke Fingerprint Sensor	25
Tabel 3. 2 Pin Esp32 ke Gps Neo 6M.....	26
Tabel 3. 3 Pin Esp32 ke Relay	26
Tabel 3. 4 Pin Esp32 ke Modul Stepdown LM2596.....	27
Tabel 3. 5 Pin Esp32 ke Ultrasonic HCSR04	28
Tabel 3. 6 Pin ESP32 ke Servo	29
Tabel 4. 1 Pengujian Respon Alat.....	49
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengukuran Menggunakan Multimeter	51
Tabel 4. 3 Pengukuran Modul Stepdown LM2596.....	51
Tabel 4. 4 Pengukuran tegangan pada esp 32	51
Tabel 4. 5 Pengukuran Relay	52
Tabel 4. 6 Pengukuran Fingerprint sensor	52
Tabel 4. 7 Hasil pengukuran pada Gps	53
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Jarak Alat Connect Wi-fi	53
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Sensor Sidik Jari	55
Tabel 4. 10 Data Hasil waktu pembacaan sensor Fingerprint terhadap sidik jari ..	57
Tabel 4. 11 Data pembacaan sensor Fingerprint dengan beberapa keadaan jari ..	60
Tabel 4. 12 Tabel Perbandingan titik lokasi penguji.....	67
Tabel 4. 13 Perbandingan Kecepatan Pergerakan.....	68