

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA
MOTOR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)
DENGAN AUTENTIKASI BIOMETRIK, GPS, DAN
KONTROL KUNCI STANG MELALUI SMARTPHONE**



Disusun Oleh :

ADE KHOLIK PRASETYA

1462100067

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA
MOTOR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)
DENGAN AUTENTIKASI BIOMETRIK, GPS, DAN
KONTROL KUNCI STANG MELALUI SMARTPHONE**



Disusun Oleh :

ADE KHOLIK PRASETYA
1462100067

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2025

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA
MOTOR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)
DENGAN AUTENTIKASI BIOMETRIK, GPS, DAN
KONTROL KUNCI STANG MELALUI *SMARTPHONE*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :
Ade Kholik Prasetya
1462100067

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

FINAL PROJECT

**DESIGN OF MOTORCYCLE SECURITY SYSTEM
BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT) WITH
BIOMETRIC AUTHENTICATION, GPS, AND
HANDLEBAR LOCK CONTROL VIA SMARTPHONE**

**Submitted as one of the requirements to obtain a Bachelor of Computer
Science degree in the Informatics Study Program**



By :

Ade Kholik Prasetya

1462100067

**INFORMATICS DEPARMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Ade Kholik Prasetya
NBI : 1462100067
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN AUTENTIKASI BIOMETRIK, GPS, DAN KONTROL KUNCI STANG MELALUI SMARTPHONE

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing



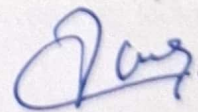
Anton Brevia Yunanda, S.T., M.MT
NPP. 20450.02.0554



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Dr. Ir. Sajivo, ST., M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Aidil Primasetya, S.ST., MT.
NPP. 20460.16.0700

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Ade Kholik Pasetya
NBI : 1462100067
Fakultas/Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN
SEPEDA MOTOR BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IOT) DENGAN AUTENTIKASI
BIOMETRIK, GPS, DAN KONTROL KUNCI
STANG MELALUI SMARTPHONE

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaaan.

Surabaya, 10 Mei 2025



Ade Kholik Praseya

1462100067

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul:

"Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Autentikasi Biometrik, GPS, dan Kontrol Kunci Stang Melalui Smartphone"

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis telah menerima banyak bantuan, baik berupa dukungan moral, bimbingan akademik, maupun motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Anton Brevia Yunanda, S.T., M.MT., selaku dosen pembimbing, atas waktu, tenaga, dan bimbingannya selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Luvia Friska Narulita, S.ST., M.T., selaku dosen wali, yang senantiasa memberikan arahan, dukungan, dan semangat selama masa studi.
3. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dan semangat tanpa henti, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini dengan baik.
4. Rekan-rekan seperjuangan mas Rochman Liulin dan mas Marcellino atas kebersamaan, dukungan, serta kerja sama selama menjalani proses perkuliahan dan penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya dalam pengembangan sistem keamanan kendaraan berbasis IoT.



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. Semolowaru 45 Surabaya
Telp. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Kholik Prasetya
NBI/NPM : 1462100067
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Informatika Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN AUTENTIKASI BIOMETRIK, GPS, DAN KONTROL KUNCI STANG MELALUI SMARTPHONE

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya Pada
tanggal : 29 Juli 2025

Yang Menyatakan,



(ADE KHOLIK PRASETYA)

ABSTRAK

Nama : Ade Kholik Prasetya
Program Studi : Informatika
Judul : RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN AUTENTIKASI BIOMETRIK, GPS, DAN KONTROL KUNCI STANG MELALUI SMARTPHONE

Meningkatnya kasus pencurian sepeda motor menunjukkan bahwa sistem keamanan konvensional seperti kunci kontak manual dan kunci stang mekanik tidak lagi mampu memberikan perlindungan yang optimal. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini merancang sebuah sistem keamanan sepeda motor berbasis Internet of Things (IoT) yang mengintegrasikan autentikasi biometrik (sidik jari melalui smartphone), pelacakan lokasi menggunakan GPS, dan kontrol otomatis pengunci stang melalui solenoid, yang seluruhnya dikendalikan melalui aplikasi smartphone.

Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 yang mendukung koneksi Bluetooth dan WiFi, modul GPS Neo-6M untuk pelacakan lokasi kendaraan, serta ThingSpeak dan bot Telegram sebagai media penyimpanan dan notifikasi cloud. Autentikasi biometrik dilakukan menggunakan fitur fingerprint pada smartphone, dan kontrol relay digunakan untuk mengaktifkan atau mematikan motor serta sistem pengunci stang otomatis. Aplikasi mobile dikembangkan menggunakan platform Kodular, sedangkan antarmuka web dibangun secara lokal untuk pemantauan tambahan.

Metode pengembangan meliputi perancangan sistem perangkat keras dan lunak, integrasi modul, serta pengujian fungsionalitas dalam berbagai kondisi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali autentikasi pengguna dengan cepat, mengunci dan membuka stang motor secara otomatis berdasarkan status motor, serta mendeteksi dan memberikan notifikasi ketika terjadi perpindahan mencurigakan saat motor dalam kondisi mati. Secara keseluruhan, sistem ini dinyatakan berhasil dan layak digunakan sebagai solusi keamanan sepeda motor berbasis IoT yang praktis dan efektif.

Kata Kunci: Keamanan Sepeda Motor, Internet of Things (IoT), ESP32, GPS Tracking, Autentikasi Biometrik.

ABSTRACT

Name : Ade Kholik Prasetya
Department : Informatika
Title : DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MOTORCYCLE SECURITY SYSTEM BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IOT) WITH BIOMETRIC AUTHENTICATION, GPS, AND HANDLEBAR LOCK CONTROL VIA SMARTPHONE

The increasing number of motorcycle theft cases in Indonesia indicates that conventional security systems, such as manual ignition keys and mechanical steering locks, are no longer effective in preventing unauthorized access. To address this issue, this research designs a motorcycle security system based on the Internet of Things (IoT), integrating biometric authentication (fingerprint via smartphone), real-time GPS tracking, and automatic steering lock control through a solenoid, all managed via a smartphone application.

The system is built using an ESP32 microcontroller, which supports both Bluetooth and WiFi connectivity, a Neo-6M GPS module for location tracking, and utilizes ThingSpeak and Telegram bot as platforms for cloud data storage and notification delivery. Biometric authentication is performed using the fingerprint feature on the smartphone, while relay control is implemented to manage engine activation and automatic steering lock switching. The mobile application is developed using the Kodular platform, and a web-based interface is provided locally for additional monitoring.

The development methodology includes hardware and software system design, module integration, and functional testing under various conditions. The testing results show that the system is capable of recognizing user authentication promptly, automatically locking or unlocking the steering lock based on the engine status, and detecting suspicious movement when the motorcycle is in an off state. Overall, the system is proven to be successful and feasible as a practical and effective IoT-based motorcycle security solution.

Keywords: Motorcycle Security, Internet of Things (IoT), ESP32, GPS Tracking, Biometric Authentication.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1. Kajian Pustaka.....	5
2.1.1. Sistem Keamanan Kendaraan Berbasis IoT dan Fingerprint.....	5
2.1.2. Penggunaan Bluetooth sebagai Sistem Keyless pada Kendaraan.....	5
2.1.3. Penggunaan SIM Card 4G untuk Konektivitas IoT yang Lebih Stabil.....	5
2.1.4. Pelacakan GPS Real-Time untuk Keamanan Kendaraan.....	6
2.1.5. Integrasi Pengenalan Suara sebagai Alternatif Autentikasi.....	6
2.1.6. Penggunaan Solenoid dalam Sistem Penguncian Elektronik.....	6
2.2. Dasar Teori.....	7
2.2.1. Sepeda Motor.....	7
2.2.2. <i>Bluetooth</i>	9
2.2.3. <i>Wifi</i>	10
2.2.4. <i>Global Positioning System (GPS)</i>	12
2.2.5. <i>Internet of Things (IoT)</i>	13
2.2.6. Mikrokontroler.....	14
2.2.7. Switch On-Off.....	17
2.2.8. Relay.....	18
2.2.9. <i>Neo-6m GPS Module</i>	19
2.2.10. Modem GSM.....	21
2.2.11. Solenoid.....	22

2.2.12.	Biometrik.....	23
2.2.13.	<i>Flowchart</i>	23
2.2.14.	Arduino IDE.....	26
2.2.15.	Kodular.....	27
2.2.16.	<i>ThingsSpeak</i>	28
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1.	Bahan dan Perangkat Penelitian	31
3.2.	Objek Penelitian.....	34
3.3.	Tahapan Penelitian	35
3.3.1.	Kajian Literatur	36
3.3.2.	Desain Sistem	37
3.3.3.	Perancangan Sistem.....	37
3.3.4.	Perancangan Hardware.....	38
3.3.5.	Perancangan Software	42
3.3.6.	Integrasi.....	55
3.4.	Skenario Pengujian.....	56
BAB 4	TAHAPAN PENELITIAN	57
4.1.	Authentikasi Biometrik Untuk Masuk ke Aplikasi.....	57
4.2.	Autentikasi Biometrik dan koneksi Bluetooth untuk Kontrol Perangkat	58
4.3.	Pelacakan Lokasi Menggunakan GPS	66
4.4.	Pengujian Kontrol Pengunci Stang Motor (Aktuator)	69
4.5.	Pengujian Web-Based Interface dan Konektivitas Cloud.....	70
4.6.	Pengujian Kebutuhan Daya Sistem	73
4.6.1.	Dasar Teori Perhitungan Daya.....	74
4.6.2.	Konsumsi Daya Komponen.....	74
4.6.3.	Estimasi Ketahanan Aki Motor.....	74
4.7.	Hasil Perakitan Alat	75
4.7.1.	Penempatan Alat.....	75
4.7.2.	Dokumentasi Foto Alat.....	76
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	81
5.1.	Kesimpulan	81
5.2.	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Kerja Bluetooth.....	10
Gambar 2. 2 Proses Kerja Wifi	11
Gambar 2. 3 Proses Kerja GPS	12
Gambar 2. 4 Proses Kerja Internet of Things (IoT).....	13
Gambar 2. 5 Struktur Komponen Mikrokontroler.....	15
Gambar 2. 6 Arduino Uno	16
Gambar 2. 7 Mikrokontroler ESP32	16
Gambar 2. 8 Switch On-Off.....	17
Gambar 2. 9 Relay	18
Gambar 2. 10 Skematik Modul Relay.....	19
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	36
Gambar 3. 2 Diagram Blok Desain Sistem	37
Gambar 3. 3 Rangkaian Otomasi Sistem	38
Gambar 3. 4 Flowchart Hardware.....	41
Gambar 3. 5 Halaman Verifikasi Biometrik	42
Gambar 3. 6 Halaman Home	43
Gambar 3. 7 Halaman GPS.....	43
Gambar 3. 8 Tampilan Aplikasi Web	44
Gambar 3. 9 Flowchart Halaman Login.....	45
Gambar 3. 10 Flowchart Autentikasi menggunakan sidik jari	47
Gambar 3. 11 Flowchart Autentikasi menggunakan Perintah Suara	49
Gambar 3. 12 Flowchart Kunci Stang.....	51
Gambar 3. 13 Flowchart GPS	53
Gambar 3. 14 Flowchart Aplikasi Web.....	54
Gambar 4. 1 Autehtikasi Sidik jari Halaman Login.....	57
Gambar 4. 2 Authentikasi Sidik Jari Gagal.....	57
Gambar 4. 3 Halaman Home	59
Gambar 4. 4 Halaman Ketika Sudah Connect Bluetooth.....	59
Gambar 4. 5 Authentikasi Sidik Jari	59
Gambar 4. 6 Authentikasi Sidik Jari Gagal.....	59
Gambar 4. 7 Authentikasi Sidik Jari Berhasil	60
Gambar 4. 8 Verifikasi Perintah Suara	60
Gambar 4. 9 Perintah Suara Salah	60
Gambar 4. 10 Perintah Suara Berhasil	60
Gambar 4. 11 Hasil Tangkapan Sinyal Luar Ruangan.....	67
Gambar 4. 12 Pengujian GPS dalam Ruangan.....	68
Gambar 4. 13 Database Thingspeak	71
Gambar 4. 14 Tampilan aplikasi Web.....	71
Gambar 4. 15 Tampilan Aplikasi Mobile	72
Gambar 4. 16 Aki yang digunakan	73
Gambar 4. 17 penghitungan total daya sistem	73
Gambar 4. 18 Box berisi ESP32, GSM, GPS, dan rangkaian relay yang ditempatkan di bawah jok motor.....	76
Gambar 4. 19 Foto alat Dari sisi Atas.....	76

Gambar 4. 20 Posisi pemasangan solenoid di dalam cover motor dekat leher stang.....	77
Gambar 4. 21 Posisi penganjal solenoid pada leher motor untuk mengunci stang secara mekanis.....	77
Gambar 4. 22 Tombol rahasia sudah terpasang pada box.....	78
Gambar 4. 23 Tampak depan Tombol rahasia pada box.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Flowchart.....	23
Tabel 3. 1 Bahan dan Perangkat Penelitian.....	31
Tabel 3. 2 Hubungan Antar Komponen.....	39
Tabel 3. 3 Tabel Skenario Pengujian.....	56
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Autentikasi Biometrik Pada Halaman Login.....	58
Tabel 4. 2 Pengujian Autentikasi Biometrik Kontrol Perangkat.....	61
Tabel 4. 3 Pengujian Autentikasi Perintah Suara Kontrol Perangkat.....	61
Tabel 4. 4 Pegujian Koneksi Bluetooth Tanpa Penghalang.....	62
Tabel 4. 5 Pegujian Koneksi Bluetooth Dengan Penghalang.....	63
Tabel 4. 6 Pairing oleh Perangkat Asing Tanpa Penghalang.....	64
Tabel 4. 7 Percobaan Pairing oleh Perangkat Asing dengan Penghalang.....	65
Tabel 4. 8 Pengujian Pelacakan Lokasi Menggunakan GPS.....	68
Tabel 4. 9 Pengujian Sistem Pengunci Stang Motor.....	69
Tabel 4. 10 Pengujian Akses Platform & Sinkronisasi Cloud.....	72
Tabel 4. 11 Konsumsi Daya Komponen.....	74