

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR
DENGAN E-SIM BEBRBASIS IoT (*Internet of Things*)

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik Terapan



Disusun oleh :

RISMA ZELIN HARDYANA CAHYA AGUSTIN

21021029

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR
DENGAN *E-SIM* BEBRBASIS IoT (*Internet of Things*)

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik Terapan



Disusun oleh :

RISMA ZELIN HARDYANA CAHYA AGUSTIN

21021029

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

**(RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR
DENGAN *E-SIM* BERBASIS *IoT* (*Internet of Things*))**

(*DESIGN OF A MOTORCYCLE SECURITY SYSTEM WITH *IoT* USING *E-SIM)**

Disusun oleh:

RISMA ZELIN HARDYANA CAHYA AGUSTIN

21.02.1029

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Raka Pratindy, M.T.

NIP. 198508122019021001

Tanggal 17 Juni 2025

HALAMAN PENGESAHAN

**(RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR
DENGAN *E-SIM* BERBASIS *IoT* (*Internet of Things*))**

(*DESIGN OF A MOTORCYCLE SECURITY SYSTEM WITH IoT USING E-SIM*)

Disusun oleh:

Risma Zelin Hardyana Cahya Agustin

21021029

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 1 Juli 2025

Ketua Sidang

Rifano, M.T.

NIP. 198504152019021003

Tanda Tangan



Penguji 1

Aat Eska Fahmadi, M.Pd.

NIP. 198806272019021001

Tanda Tangan



Penguji 2

Raka Pratindy, M.T.

NIP. 198508122019021001

Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.
NIP.198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Risma Zelin Hardyana Cahya Agustin

Notar : 21021029

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul **"RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN E-SIMBERBASIS IoT (Internet of Things)"** ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam tugas akhir ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa rancangan penelitian tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku

Tegal, 17 Juni 2025
Menyatakan


(Risma Zelin Hardyana Cahya Agustin)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Pemurah yang telah memberikan kesehatan dan kemampuan sehingga saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Semoga atas takdir dan kehendak-Nya saya bisa terus melangkah untuk meraih cita-cita yang saya inginkan dan dengan keridhoan dan kehendak-Nya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkan.

Teruntuk yang terkasih...

Ibu Ngadiyah, malaikat tanpa sayap dan tanpa lelah yang Allah kirimkan untuk selalu mengingatkan dalam segala hal, menemani saya dalam segala kondisi, memberi dukungan dan menghantarkan doa pada setiap langkah supaya lebih kuat dalam menjalani kehidupan. Mah, semoga Allah selalu melimpahkan kesehatan dan keselamatan agar Mamah bisa menyaksikan kesuksesan yang saya capai dan yang Mamah impikan.

Bapak Kusharsono, imam yang terbaik bagi keluarga kami. Sosok yang selalu sabar dalam setiap kondisi dan tidak pernah marah. Tetaplah seperti itu sampai saya bisa menunjukkan hasil didikanmu selama 24 tahun ini tanpa lelah sedikitpun.

Fayan Setyawan Nugroho, terimakasih atas dukungan, semangat serta telah menjadi tempat berkeluh kesah, selalu ada dalam suka maupun duka selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terimakasih atas waktu, doa yang senantiasa dilangitkan dan seluruh hal baik yang diberikan selama ini.

Dosen-dosen Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah memberikan ilmu dan menambah wawasan yang saya miliki khususnya Bapak Raka Pratindy, M.T yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan saya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terimakasih untuk semua pihak yang sudah banyak membantu, teruntuk seluruh rekan seperjuangan RSTJ, TRO, TO XXXII, roommate M19 (Komang Anggi Wulandari, Ni Made Dayus Sugita Dewi, Alang Sengkibar Dhima Arimbi) dengan

segala berbagai support dan canda tawanya, rekan-rekan TRI-ISTING, kakak-kakak senior yang mau berbagi pengalaman.

Terimakasih juga untuk diriku sendiri yang sudah bekerja keras dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan Tugas Akhir ini. Terimakasih kepada diri saya sendiri sudah kuat melewati lika-liku kehidupan hingga sekarang. Mari bekerjasama untuk lebih berkembang lagi, menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang sudah memberi taufik, hidayah, serta inayahnya sehingga kita semua masih bisa beraktivitas sebagaimana mestinya. Tidak lupa sholawat serta salam senantiasa diberikan untuk junjungan Nabi besar, Nabi Muhammad SAW yang telah memimpin umatnya dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang hingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan tugas akhir penelitian ini yang berjudul **"Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan E-SIM Berbasis IoT (*Internet of Things*)"**. Sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih dan penuh rasa hormat kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T.MT selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Raka Pratindy, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak waktu serta dukungan untuk memberikan masukan, arahan, serta motivasi dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif (TRO) Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
4. Bapak dan Ibu Penulis serta seluruh keluarga yang tak henti-hentinya memberikan dukungan;
5. Teman-teman satu angkatan Taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, atas semangat saling mendukung selama ini.

Akhir kata semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi banyak pihak yang membacanya. Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang berkenan dengan Tugas Akhir ini, penulis akan dengan senang hati membuka diri untuk penyempurnaan lebih lanjut.

Tegal, 17 Juni 2025

Yang menyatakan,



Risma Zelin Hardyana Cahya Agustin

Notar. 21021029

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
<i>ABSTRACT</i>.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan	3
I.5 Manfaat.....	3
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Sistem Pengapian	6
II.2 Sistem Pengapian CDI.....	6
II.3 Komponen Sistem Pengapian CDI	6
II.4 Pulser.....	7
II.5 Rancang Bangun.....	8
II.6 <i>Research and Development</i> (R&D)	8
II.7 E-SIM (SIM Elektronik)	9
II.8 Sepeda Motor	10
II.9 Raspberry Zero 2 W	11
II.10 Stepdown	12
II.11 Sensor RFID	12
II.12 Relay.....	13
II.13 Modul GPS Neo 8m	13
II.14 Python.....	14

II.15 Thonny IDE	15
II.16 IoT (Internet of Things)	15
II.17 Penelitian Relevan.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
III.1 Lokasi Penelitian	18
III.2 Metode Penelitian	18
III.3 Metode Pengambilan Data.....	19
III.3.1 Jenis Data	19
III.3.2 Teknik Pengambilan Data.....	19
III.4 Teknik Analisis Data.....	19
III.5 Teknik Sampling	20
III.6 Perancangan Alat.....	20
III.7 Alat dan Bahan	21
III.7.1 Alat	21
III.7.2 Bahan	23
III.8 Diagram Alir Penelitian	24
III.9 Penjelasan Diagram Alir	25
III.10 Diagram Alir Alat.....	32
III.11 Penjelasan Diagram Alir Alat.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
IV.1 Perancangan Alat Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan E-SIM Berdasarkan IoT	34
IV.1.1 Potensi dan masalah	34
IV.1.2 Pengumpulan data	34
IV.1.3 Desain alat	34
IV.1.4 Revisi Desain Alat	39
IV.1.5 Perakitan Alat	40
IV.2 Cara Kerja Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan E-SIM Berdasarkan IoT (<i>Internet of Things</i>)	44
IV.3 Hasil Uji Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan E-SIM Berdasarkan IoT (<i>Internet of Things</i>)	44
IV.3.1 Pengujian kartu terhadap sensor RFID	45
IV.3.2 Pengujian jarak sensor RFID.....	46
IV.3.3 Pengujian letak E-SIM terhadap RFID.....	47
IV.3.4 Pengujian RFID Terhadap Sistem Alat	48

IV.3.5 Pengujian Respon Waktu.....	49
IV.3.6 Pengujian Akurasi GPS	51
BAB V PENUTUP	53
V.1 Kesimpulan	53
V.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Sitem Pengapian CDI	6
Gambar II. 2 Pulser.....	8
Gambar II. 3 Surat Izin Mengemudi	10
Gambar II. 4 Sepeda Motor	10
Gambar II. 5 Raspberry Zero 2W	11
Gambar II. 6 Stepdown	12
Gambar II. 7 Sensor RFID	12
Gambar II. 8 Relay.....	13
Gambar II. 9 Modul GPS Neo 8m	14
Gambar II. 10 Python	14
Gambar II. 11 Thonny IDE	15
Gambar III. 1 Lokasi Penelitian.....	18
Gambar III. 2 Sepeda Motor.....	22
Gambar III. 3 Laptop	22
Gambar III. 4 Handphone	23
Gambar III. 5 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar III. 6 Konsep Alat.....	26
Gambar III. 7 Cara Kerja Alat	27
Gambar III. 8 Diagram Alir Alat	32
Gambar IV. 1 Menyiapkan Komponen Dalam Sketchup	35
Gambar IV. 2 Merangkai Komponen Dalam Box	35
Gambar IV. 3 Library Raspberry Zero 2W	36
Gambar IV. 4 Library GPS.....	36
Gambar IV. 5 Library GPS.....	37
Gambar IV. 6 Library RFID.....	37
Gambar IV. 7 Library Telegram	37
Gambar IV. 8 Setup Program	38
Gambar IV. 9 Pemrograman Looping.....	39
Gambar IV. 10 Revisi Desain Alat. (a) Skema penelitian terdahulu; (b) skema penelitian terbaru	40
Gambar IV. 11 Perakitan RFID.....	41
Gambar IV. 12 Perakitan Relay	41

Gambar IV. 13 Perakitan Led	42
Gambar IV. 14 Perakitan GPS	43
Gambar IV. 15 Pemasangan Komponen Pada Box.....	44
Gambar IV. 16 Pengujian Kartu	45
Gambar IV. 17 Pengujian Jarak Sensor.....	46
Gambar IV. 18 Pengujian letak E-SIM	47
Gambar IV. 19 Pengujian Sistem Alat	49
Gambar IV. 20 Pengujian Respon Waktu	50
Gambar IV. 21 Pengujian Akurasi GPS.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi Raspberry Zero 2W	11
Tabel II. 2 Penelitian Relevan.....	16
Tabel III. 1 Pengujian Kartu Terhadap Sensor.....	28
Tabel III. 2 Pengujian Jarak Sensor RFID	29
Tabel III. 3 Pengujian Letak E-SIM Terhadap RFID	29
Tabel III. 4 Pengujian RFID terhadap sistem alat	29
Tabel III. 5 Pengujian Respon Waktu GPS	30
Tabel III. 6 Pengujian Akurasi GPS.....	31
Tabel IV. 1 Pemrograman Raspberry.....	38
Tabel IV. 2 Hasil Pengujian Kartu Terhadap RFID	46
Tabel IV. 3 Hasil uji jarak baca sensor RFID	47
Tabel IV. 4 Hasil uji letak E-SIM.....	48
Tabel IV. 5 Hasil uji terhadap sistem alat	49
Tabel IV. 6 Hasil uji respon waktu.....	50
Tabel IV. 7 Hasil uji akurasi GPS	52

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem keamanan sepeda motor berbasis E-SIM yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT). Latar belakang dari penelitian ini adalah tingginya angka pencurian sepeda motor dan kecelakaan lalu lintas yang melibatkan pengendara di bawah umur tanpa Surat Izin Mengemudi (SIM). Sistem yang dirancang menggunakan mikrokontroler *Raspberry Zero 2w*, sensor RFID, dan modul GPS Neo 8M. Autentikasi dilakukan melalui kartu E-SIM yang telah terdaftar, dan sistem mengirimkan notifikasi posisi kendaraan secara *real time* melalui Telegram.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan enam tahapan : identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan, revisi desain, perakitan alat, dan pengujian. Cara kerja sistem ini dimulai dari pengguna melakukan *tap* kartu E-SIM untuk verifikasi identitas. Verifikasi dilakukan melalui notifikasi telegram, dan jika valid, mesin akan menyala. Sistem ini juga dilengkapi dengan modul GPS Neo 8M untuk melacak posisi kendaraan hingga mesin dimatikan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa RFID mampu mendeteksi kartu hingga jarak 4 cm dengan letak optimal di sisi atas dan bawah, sistem mampu merespon rata-rata dalam waktu 3,32 detik, serta memiliki akurasi pelacakan GPS dengan selisih rata-rata 0,6 meter dibandingkan Google Maps. Sistem hanya menyalakan kendaraan jika kartu valid, dan akan mengirim notifikasi serta memutus aliran pengapian jika kartu tidak dikenali. Kesimpulannya, sistem ini terbukti efektif dalam meningkatkan keamanan sepeda motor dan mencegah akses oleh pihak yang tidak berwenang, khususnya pengendara di bawah umur. Saran pengembangan ke depan adalah dengan menambahkan antarmuka aplikasi *mobile* yang lebih ramah pengguna serta meningkatkan akurasi dan kestabilan komunikasi GPS agar sistem dapat lebih optimal digunakan dalam berbagai kondisi.

Kata Kunci ; *E-SIM, IoT, Keamanan Sepeda Motor, Raspberry Zero 2W, RFID, GPS Ublox Neo 8m*

ABSTRACT

This research aims to design and develop a motorcycle security system based on E-SIM integrated with the Internet of Things (IoT) technology. The background of this study is the high rate of motorcycle theft and traffic accidents involving underage riders without a valid driving license. The system utilizes a Raspberry Zero 2W microcontroller, RFID sensor, and GPS Neo 8M module. Authentication is carried out through registered E-SIM cards, and the system sends real time vehicle locations via the Telegram application.

The research employs the Research and Development (R&D) methode consisting of six stages : problem identification, data collection, design, design revision, assembly, and system testing. The system works by having the user tap an E-SIM card for identify verification. Verification is carried out through a Telegram notification, and id valid, the engine will turn on. The system is also equipped with a Neo 8M GPS Module to track the vehicle's location until the engine is turned off.

The result show that the RFID can detect the card at a distance of up to 4 cm, with optimal positioning on the top and bottom sides. The system respond on average within 3.32 seconds and has GPS tracking accuracy with an average deviation of 0.6 meters compared to Google Maps. The system only allows the vehicle to start if the card is valid and will send a notification and cut off the ignition circuit if the card is not recorgnized. In conclusion, the system is proven to be effective in enhancing motorcycle security and preventing unauthorized access, especially by underage riders. Future development is recommended to include a more user friendly mobile application interface and improvements to GPS tracking accuracy and communication stability so that the system can be more reliable under various conditions.

Keywords : *E-SIM, Motorcycle Security, Raspberry Zero 2W, RFID, GPS Ublox Neo 8m*