

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN
MENGGUNAKAN PELACAK GPS DENGAN METODE
GEOFENCING BERBASIS WEBSITE

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

Ega Miranti

22021010

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN
MENGGUNAKAN PELACAK GPS DENGAN METODE
GEOFENCING BERBASIS WEBSITE

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

Ega Miranti

22021010

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

HALAMAN PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN
MENGGUNAKAN PELACAK GPS DENGAN METODE *GEOFENCING*
BERBASIS *WEBSITE*
(DESIGN OF A VEHICLE MONITORING SYSTEM USING A GPS TRACKER WITH A
WEBSITE-BASED GEOFENCING METHOD)

Disusun oleh :

Ega Miranti

22021010

Telah disetujui oleh :

Pembimbing



Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.
NIP. 199006212019021001

26 April 2026

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN
MENGGUNAKAN PELACAK GPS DENGAN METODE *GEOFENCING*
BERBASIS *WEBSITE*

*(DESIGN OF A VEHICLE MONITORING SYSTEM USING A GPS TRACKER WITH A
WEBSITE-BASED GEOFENCING METHOD)*

Disusun oleh :

Ega Miranti

22021010

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 13 Mei 2026

Ketua Sidang

Tanda Tangan

Ramadhan Dwi Prasetyo, S.ST., M.Sc.

NIP. 199403102022031011

Penguji 1



Tanda Tangan

Ir. Dwi Wahyu Hidayat, S.T., M.T.

NIP. 198402292019021001

Penguji 2



Tanda Tangan

Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.

NIP. 199006212019021001



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthoriq, M.T.

NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ega Miranti

Notar : 22021010

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN MENGGUNAKAN PELACAK GPS DENGAN METODE *GEOFENCING* BERBASIS *WEBSITE***" ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak mengandung unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan tugas akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan 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, 26 April 2026

Yang Menyatakan,



Ega Miranti

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KENDARAAN MENGGUNAKAN PELACAK GPS DENGAN METODE *GEOFENCING* BERBASIS *WEBSITE*" dengan tepat pada waktunya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moral maupun spiritual, dukungan, saran dan petunjuk kepada penulis. Kepada Yang Terhormat:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si., M.T selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Helmi Wibowo, S.Pd., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan serta arahnya selama proses penulisan tugas akhir;
4. Seluruh dosen pengajar dan jajarannya Civitas Akademik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal atas ilmu yang telah diberikan;
5. Ayah dan Ibu yang telah memberikan banyak dukungan serta doa yang tiada henti dalam proses penulisan tugas akhir;
6. Rekan-rekan Taruna/I D-IV Teknologi Rekayasa Otomotif Angkatan XXXIII beserta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Tegal, 26 April 2026

Yang menyatakan,



Ega Miranti

Notar. 22021010

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian	5
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Penelitian Relevan.....	7
II.2 Rancang Bangun.....	8
II.3 Sistem Monitoring Kendaraan	9
II.4 Kendaraan.....	10
II.4.1 Kecepatan Kendaraan.....	11
II.5 <i>Global Positioning System (GPS)</i>	11
II.6 <i>Geofencing</i>	12
II.7 <i>Haversine</i>	13
II.8 <i>Hardware</i>	14
II.8.1 Esp 32 DevKit V1	14
II.8.2 GPS Beitian BN-220	15

II.8.3	Modul GSM Sim800L.....	16
II.8.4	<i>Step down</i> LM2596.....	16
II.8.5	Df Player	17
II.8.6	<i>Speaker</i>	18
II.8.7	Kabel Jumper.....	19
II.9	<i>Software</i>	19
II.9.1	<i>Arduino IDE</i>	19
II.9.2	<i>Fritzing</i>	20
II.9.3	Sketch Up	21
II.9.4	Phyton	21
II.9.5	Termius	22
II.9.6	Pycharm.....	23
II.10	<i>Internet of Things (IoT)</i>	24
II.11	<i>Website</i>	25
II.12	Hosting	26
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
III.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
III.2	Alat dan Bahan Penelitian	28
III.2.1	Alat Penelitian	28
III.2.2	Bahan Penelitian.....	30
III.3	Metode Penelitian.....	31
III.4	Teknik Pengumpulan Data	31
III.5	Diagram Alir Penelitian.....	33
III.6	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	34
III.7	Desain Perancangan Alat	35
III.7.1	Perancangan Alat.....	35
III.7.2	Perancangan 3D Perangkat	36
III.7.3	Skema Kerja Alat Secara Keseluruhan	38
III.7.4	Sistem Alat.....	39
III.7.5	Rangkaian Alat.....	40
III.8	Skema Alat	43
III.9	Skema <i>Website</i>	44
III.10	Pengujian Alat	45

III.11	Desain <i>Website</i>	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
IV.1	Perakitan Alat	50
IV.2	Pemograman Alat.....	52
IV.3	Cara Kerja Alat.....	57
IV.4	Pengujian Alat	58
IV.5	Pengujian Website.....	70
IV.6	Tampilan Website	72
IV.7	Analisis	74
IV.7.1	Spesifikasi Kendaraan	74
IV.7.2	Perbandingan History Perjalanan	75
IV.7.3	Perbandingan Profil Kecepatan	76
IV.7.4	Fenomena Miss Signal pada Sistem.....	77
IV.7.5	Kesimpulan Analisis	78
IV.8	Biaya Penerapan Alat.....	79
BAB V PENUTUP		81
V.1	Kesimpulan.....	81
V.2	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....		83
LAMPIRAN		87

DAFTAR GAMBAR

Gambar II 1. Sistem Monitoring Kendaraan	10
Gambar II. 2 <i>Global Positioning Sytem</i>	11
Gambar II. 3 <i>Geofencing</i>	13
Gambar II. 4 ESP 32 Devkit V1.....	14
Gambar II. 5 Beitian BN-220.....	15
Gambar II. 6 Modul GSM Sim800.....	16
Gambar II. 7 <i>Step down LM2596</i>	17
Gambar II. 8 Df Player	18
Gambar II. 9 Kabel Jumper.....	19
Gambar II. 10 Arduino IDE.....	20
Gambar II. 11 Fritzing.....	21
Gambar II. 12 Sketch Up.....	21
Gambar II. 13 Phytion	22
Gambar II. 14 Termius.....	23
Gambar II. 15 PyCharm	24
Gambar III. 1 Lokasi Penelitian.....	27
Gambar III. 2 Bus Kota Damri	28
Gambar III. 3 Laptop.....	29
Gambar III. 4 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar III. 5 Diagram Blok Alat	35
Gambar III. 6 Desain Penempatan Alat.....	36
Gambar III. 7 Desain Tampak Atas	37
Gambar III. 8 Desain Tampak Samping	37
Gambar III. 9 Desain Tampak Keseluruhan	37
Gambar III. 10 Skema Kerja Alat Secara Keseluruhan	38
Gambar III. 11 Sistem Alat.....	39
Gambar III. 12 Rangkaian Alat	40
Gambar III. 13 Skema Alat.....	43
Gambar III. 14 Skema <i>Website</i>	44
Gambar III. 15 Tampilan Halaman Login	48
Gambar III. 16 Tampilan Halaman <i>Real Time Geofence</i>	48
Gambar III. 17 Tampilan Halaman Geofence.....	49

Gambar III. 18	Tampilan Halaman History Geofence.....	49
Gambar IV. 1	Perakitan Beitian BN-220.....	50
Gambar IV. 2	Perakitan Stepdown LM2596	50
Gambar IV. 3	Perakitan Sim 800.....	51
Gambar IV. 4	Perakitan Df Player	51
Gambar IV. 5	Perakitan Speaker	51
Gambar IV. 6	Hasil Akhir Perakitan	52
Gambar IV. 7	Hasil Akhir Pemasangan pada Box	52
Gambar IV. 8	Aplikasi Arduino IDE.....	52
Gambar IV. 9	Library Arduino IDE.....	53
Gambar IV. 10	<i>Include Galery</i>	54
Gambar IV. 11	Konfigurasi APN dan MQTT	54
Gambar IV. 12	Inisialisasi Serial, LED, dan DF Player.....	55
Gambar IV. 13	<i>Void Loop</i>	56
Gambar IV. 14	Penempatan Alat Pada Kendaraan	57
Gambar IV. 15	Pengujian GPS.....	58
Gambar IV. 16	Pengujian Kecepatan.....	64
Gambar IV. 17	Grafik Kecepatan	66
Gambar IV. 18	Zona Batas Area Geofence.....	67
Gambar IV. 19	Kendaraan Di Dalam dan Di Luar Area	68
Gambar IV. 20	Tampilan Halaman <i>Login</i>	73
Gambar IV. 21	Tampilan Halaman <i>Realtime Geofence</i>	73
Gambar IV. 22	Tampilan Halaman <i>History Geofence</i>	73
Gambar IV. 23	Tampilan Halaman <i>Geofence</i>	74
Gambar IV. 24	Tampilan Dashboard.....	74
Gambar IV. 25	Rute Bus A, Bus B dan Bus C	75
Gambar IV. 26	Kecepatan Bus A (Hijau), Bus B (Merah), Bus C (Biru)	76
Gambar IV. 27	Terjadinya Miss Signal.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	7
Tabel II. 2 Spesifikasi ESP 32	15
Tabel II. 3 Spesifikasi Beitian BN-220	15
Tabel II. 4 Spesifikasi <i>Step down</i> LM2596	17
Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	27
Tabel III. 2 Bahan Penelitian.....	30
Tabel III. 3 Tabel Pengujian Latitude GPS	45
Tabel III. 4 Tabel Pengujian Longitude GPS.....	45
Tabel III. 5 Tabel Pengujian Kecepatan	46
Tabel III. 6 Black Box Testing Pengujian Suara	46
Tabel III. 7 Black Bos Testing Website	47
Tabel IV. 1 Pengujian <i>Latitude</i> GPS.....	58
Tabel IV. 2 Pengujian <i>Longitude</i> GPS.....	59
Tabel IV. 3 Pengujian Jarak Titik Koordinat GPS	62
Tabel IV. 4 Pengujian Kecepatan.....	64
Tabel IV. 5 Pengujian Area Geofence.....	68
Tabel IV. 6 Black Box Testing Pengujian Suara	69
Tabel IV. 7 Pengujian Halaman Login	70
Tabel IV. 8 Pengujian Halaman Realtime Geofence	71
Tabel IV. 9 Pengujian Halaman <i>History Geofence</i>	71
Tabel IV. 10 Pengujian Halaman Pembuatan <i>Geofence</i>	72
Tabel IV. 11 Spesifikasi Bus.....	75
Tabel IV. 12 Biaya Pembuatan Alat	79
Tabel IV. 13 Biaya Penerapan Alat	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Pengambilan Data	87
Lampiran 2. Pengolahan Data Menggunakan Excel	88
Lampiran 3. Pemograman ESP	89
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian Lat Long	92
Lampiran 5. Dokumentasi Kecepatan	94
Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup	96

INTISARI

Pada Observasi awal di damri cabang bandung ditemukan masih terbatasnya sistem monitoring kendaraan yang mampu menampilkan posisi secara real-time, menyediakan pengelolaan area geofence secara mandiri, serta memberikan notifikasi langsung kepada pengemudi.

Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring kendaraan berbasis GPS dan geofencing berbasis website menggunakan GPS Beitian BN-220, ESP32, SIM800L, dan DFPlayer Mini. Seluruh data kendaraan dikirim dan ditampilkan melalui website berbasis Internet of Things (IoT) sehingga operator dapat melakukan pemantauan secara terpusat.

Metode penelitian yang digunakan merupakan penelitian rancang bangun alat yang meliputi tahapan identifikasi masalah, studi literatur, perancangan perangkat, pengujian perangkat, implementasi sistem, serta analisis hasil pengujian. Pengujian dilakukan pada kendaraan bus DAMRI untuk mengetahui kemampuan sistem dalam membaca posisi, kecepatan, dan status geofencing kendaraan secara real-time.

Hasil penelitian menunjukkan sistem berhasil menampilkan posisi dan kecepatan kendaraan secara realtime dengan akurasi GPS sebesar 89,10%, akurasi kecepatan 93,2%, serta fitur geofencing dan website berjalan sesuai fungsi yang dirancang. Fitur geofencing berhasil mendeteksi kondisi kendaraan saat berada di dalam maupun di luar area yang telah ditentukan. Seluruh fitur website berhasil diuji menggunakan metode Black Box Testing dengan hasil sesuai harapan. Sistem juga mampu memberikan notifikasi suara ketika kendaraan keluar dari jalur yang telah ditetapkan.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, sistem monitoring kendaraan berbasis GPS dan geofencing ini dapat digunakan sebagai media pemantauan kendaraan secara real-time dan terintegrasi melalui website.

Kata kunci: GPS Tracker, Geofencing, Monitoring Kendaraan, Internet of Things(IoT), Website Monitoring

ABSTRACT

In initial observations at the Bandung branch of Damri, it was found that there was still a limited vehicle monitoring system that was able to display positions in real time, provide independent geofence area management, and provide direct notifications to drivers.

This research aims to design a GPS-based vehicle monitoring system and website-based geofencing using a Beitian BN-220 GPS, ESP32, SIM800L, and DFPlayer Mini. All vehicle data is sent and displayed via an Internet of Things (IoT)-based website, allowing operators to conduct centralized monitoring.

The research method used is a tool design study, which includes problem identification, literature review, device design, device testing, system implementation, and analysis of test results. Testing was conducted on DAMRI buses to determine the system's ability to detect vehicle position, speed, and geofencing status in real time.

The results showed that the system successfully displayed vehicle position and speed in real time with a GPS accuracy of 89.10% and a speed accuracy of 95.5%, and the geofencing and website features functioned as designed. The geofencing feature successfully detected vehicle conditions both inside and outside designated areas. All website features were successfully tested using the Black Box Testing method, with results as expected. The system was also able to provide audible notifications when vehicles deviated from designated lanes.

Based on these test results, this GPS- and geofencing-based vehicle monitoring system can be used as a means of real-time, integrated vehicle monitoring via the website.

Keywords: GPS Tracker, Geofencing, Vehicle Monitoring, Internet of Things (IoT), Website Monitoring