

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI
OVERSPEED* BERBASIS *INTERNET OF THINGS
PADA BUS TRANS JOGJA

Ditujukan untuk memenuhi skripsi pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif



Disusun oleh:
NABILA AULIA RISKHA
21.02.1026

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

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI
OVERSPEED* BERBASIS *INTERNET OF THINGS
PADA BUS TRANS JOGJA

Ditujukan untuk memenuhi skripsi pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif



Disusun oleh:
NABILA AULIA RISKHA
21.02.1026

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

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI *OVERSPEED* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA BUS TRANS JOGJA

*(Design Of Overspeed Early Warning System Based On Internet Of Things On
Trans Jogja Bus)*

Disusun oleh:

Nabila Aulia Riska

21.02.1026

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



Rifano, S.Pd., M.T

NIP. 198504152019021003

Tanggal : 28 Mei 2025

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI *OVERSPEED* BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA BUS TRANS JOGJA

*(Design Of Overspeed Early Warning System Based On Internet Of Things On
Trans Jogja Bus)*

Disusun oleh:

Nabila Aulia Riska

21.02.1026

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 01 Juli 2025

Ketua Sidang

Raka Pratindy, S.T.,M.T

NIP. 198508122019021001

Penguji 1

Tanda Tangan



Tanda Tangan

Aat Eska Fahmadi, M.Pd.

NIP. 198806272019021001

Penguji 2



Tanda Tangan



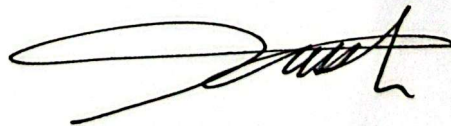
Rifano, S.Pd.,M.T

NIP. 198504152019021003

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif



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

NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabila Aulia Riska

Notar : 21.02.1026

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI *OVERSPEED* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA BUS TRANS JOGJA**" adalah tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar Pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam laporan ini.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila skripsi ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi hukum yang berlaku. Demikian pernyataan di buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Tegal, 25 Mei 2025

Yang Menyatakan



Nabila Aulia Riska

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alam

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta tak lupa sholawat serta salam kita haturkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW sehingga penyusunan tugas akhir dapat diselesaikan dengan baik.

Saya persembahkan karya ini untuk Ayah Mustopo, Ibu Siti Fatmah, motivator terbesar dalam hidup saya yang tak pernah jemu mendo'akan dan menyayangi saya, atas semua kesabaran dan pengorbanan selama ini. Teruntuk kakak dan adik yang saya cintai, Nugraeni Masiska Sari dan Era Rizqi Amalia terimakasih atas segala dukungan, motivasi dan do'a yang tiada henti untuk saudari kesayangannya ini. Serta sahabat saya Fitriana Mariska yang selalu mendukung penuh dikala saya senang dan sedih.

Untuk dosen pembimbing saya, Bapak Rifano,S.Pd.,M.T yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing saya dengan penuh kesabaran sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik dan lancar.

Untuk teman-teman seperbimbingan, Teman kamar M4, PKTJ angkatan XXXII, terkhusus TRO A, terimakasih sudah menemani saya selama 4 tahun dalam suka maupun duka. Terimakasih telah memberikan warna pada kehidupan asrama selama ini.

Terakhir penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Nabila Aulia Riska, terimakasih karena telah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tidak menyerah ketika jalan didepan terlihat gelap, ketika keraguan silih berganti dan ketika langkah terasa berat untuk diteruskan. Terima kasih karena menjadi teman paling setia untuk diri sendiri.

TERIMAKASIH

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **"RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI *OVERSPEED* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA BUS TRANS JOGJA"** Penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan Transportasi sebagai wujud penerapan ilmu yang di dapat. Penulis meyakini bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT, M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Dr.Ery Muthoriq, S.T.,M.T., selaku ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Rifano,S.Pd., M.T selaku Dosen Pembimbing.
4. Keluarga yang selalu memberi motivasi dan dukungan.
5. Segenap keluarga Unit Transportasi PT. Anindya Mitra Internasional Trans Jogja.
6. Rekan Kamar M4, Sahabat saya Fitriana, Rekan Kelas TRO A dan Mahasiswa Angkatan 32.
7. Serta pihak-pihak lain yang mendukung dalam penyusunan penelitian saya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini mungkin masih memiliki kekurangan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi langkah awal yang berarti dalam perjalanan kami di dunia profesional. Terima kasih atas segala bantuan dan kesempatan yang berharga yang telah diberikan.

Tegal, 25 Mei 2025

Yang menyatakan,



Nabila Aulia Riska

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	2
I.3 Rumusan Masalah	2
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Tujuan Penelitian.....	3
I.6 Manfaat Penelitian	3
I.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penelitian Relevan	6
II.2 Sejarah singkat Trans Jogja.....	9
II.3 Karakteristik Pengemudi Angkutan Umum	10
II.4 Regulasi Kecepatan	10
II.5 Manajemen Kecepatan.....	11
II.6 <i>IoT (Internet of Things)</i>	12

II.7	ESP32 Devkit	12
II.8	Integrasi Telegram API	14
II.9	OLED 1.3"	14
II.10	Kabel <i>Jumper</i>	15
II.11	Kabel USB	16
II.12	Modul GPS u-blox NEO-8M	16
II.13	<i>Buzzer</i>	18
II.14	DFPlayer Mini	18
II.15	<i>Casing</i> PVC	19
II.16	Speaker	19
II.17	<i>Converter Stepdown</i>	20
II.18	<i>Fritzing</i>	21
II.19	Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	22
BAB III	METODE PENELITIAN.....	23
III.1	Lokasi Penelitian	23
II.1.1	Lokasi Penelitian	23
II.1.2	Waktu Penelitian	23
III.2	Digram Alir Penelitian	24
III.3	Penjelasan Diagram Alir	25
III.4	Variabel Penelitian	26
III.5	Metode Penelitian	26
III.5.1	<i>Analysis</i>	27
III.5.2	<i>Design</i>	29
III.5.3	<i>Development</i>	31
III.5.4	<i>Implementation</i>	32
III.5.5	<i>Evaluation</i>	33
III.6	Teknik Pengumpulan Data	37
III.7	Teknik Pengambilan Data	37

III.8 Teknik Analisis Data.....	37
III.9 Teknik Sampling.....	38
III.9.1 Teknik Sampling	38
III.9.2 Pengambilan Sampel.....	38
III.10 Instrumen Pengumpulan Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
IV.1 Perancangan Awal atau <i>Analysis</i>	40
IV.1.1 Kebutuhan <i>Hardware</i>	40
IV.1.2 Kebutuhan <i>Software</i>	43
IV.2 Mendesain atau <i>Design</i>	44
IV.3 Hasil Pengembangan atau <i>Development</i>	47
IV.4 Cara Kerja Alat atau <i>Implementation</i>	55
IV.5 Kalibrasi dan Pengujian atau <i>Evaluation</i>	61
IV.5.1 Kalibrasi	61
IV.5.2 Uji Coba Alat.....	66
IV.5.3 Hasil Uji Sistem Peringatan Dini Pada Bus.....	70
IV.5.4 Uji Coba Ahli	71
BAB V PENUTUP	73
V.1 Kesimpulan	73
V.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	6
Tabel II. 2 Batas Kecepatan Maksimum	11
Tabel II. 3 Spesifikasi ESP32 DevKit	13
Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	23
Tabel III. 2 Spesifikasi Ukuran.....	30
Tabel III. 3 Form Kalibrasi	34
Tabel III. 4 Form Uji Coba Alat.....	35
Tabel III. 5 Form Validasi Ahli	36
Tabel III. 6 Tabel Kualifikasi.....	36
Tabel III. 7 Data Kendaraan.....	39
Tabel IV. 1 <i>Hardware</i>	40
Tabel IV. 2 <i>Software</i>	43
Tabel IV. 3 Penjelasan Rangkaian Komponen	45
Tabel IV. 4 Bus Trans Jogja (<i>Speedometer Analog</i>)	61
Tabel IV. 5 Pada Mobil Wuling EV (<i>Speedometer Digital</i>).....	63
Tabel IV. 6 Uji Coba Buzzer dan Audio.....	67
Tabel IV. 7 Uji Coba GPS.....	68
Tabel IV. 8 Hasil Uji Sistem Peringatan pada Bus.....	70
Tabel IV. 9 Skala Penilaian	71
Tabel IV. 10 Hasil Validasi Ahli.....	71
Tabel IV. 11 Hasil Penilaian Ahli.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	ESP Devkit V1	13
Gambar II. 2	OLED 1.3"	15
Gambar II. 3	Kabel <i>Jumper</i>	15
Gambar II. 4	Kabel USB	16
Gambar II. 5	Modul GPS u-blox NEO-8M	17
Gambar II. 6	<i>Buzzer</i>	18
Gambar II. 7	DFPlayer Mini	19
Gambar II. 8	<i>Casing</i> PVC	19
Gambar II. 9	<i>Speaker</i>	20
Gambar II. 10	Converter Stepdown	20
Gambar II. 11	Fritzing	21
Gambar II. 12	Arduino Uno	22
Gambar III. 1	Lokasi Penelitian	23
Gambar III. 2	Diagram Alir Penelitian	24
Gambar III. 3	Model ADDIE	27
Gambar III. 4	Blok Diagram Rancangan Alat	29
Gambar III. 5	Rancangan Penempatan Sistem	29
Gambar III. 6	Desain Alat	30
Gambar III. 7	Diagram Cara Kerja Alat	32
Gambar III. 8	Diagram Alir Kalibrasi	34
Gambar III. 9	Gambar Ambang Batas Kalibrasi	35
Gambar III. 10	Bus Trans Jogja	38
Gambar III. 11	Program <i>Lopping</i>	52
Gambar IV. 1	Tampilan Awal Aplikasi	44
Gambar IV. 2	Pemilihan Tampilan <i>Fritzing</i>	44
Gambar IV. 3	Memunculkan Jendela Komponen <i>Fritzing</i>	45
Gambar IV. 4	Gambar Rangkaian Sistem	45
Gambar IV. 5	Desain <i>casing box</i> atau pelindung komponen	47
Gambar IV. 6	Persiapan Komponen	47
Gambar IV. 7	Gambar Rangkaian Alat	48
Gambar IV. 8	Penempatan Rakitan Komponen	48
Gambar IV. 9	Tampilan Awal Arduino IDE	49
Gambar IV. 10	<i>Add Library</i> Arduino IDE	49

Gambar IV. 11	Setting Board Arduino IDE.....	50
Gambar IV. 12	Program <i>Declare</i>	51
Gambar IV. 13	Program <i>Set Up</i>	51
Gambar IV. 14	Langkah <i>Verify</i>	52
Gambar IV. 15	Langkah <i>Upload</i>	53
Gambar IV. 16	Aplikasi Telegram	53
Gambar IV. 17	BotFather	53
Gambar IV. 18	Pembuatan <i>Chanel Operator</i>	54
Gambar IV. 19	<i>Input</i> ID dan Bot Token	54
Gambar IV. 20	Kolom Pesan Telegram.....	54
Gambar IV. 21	Cara Kerja Alat	55
Gambar IV. 22	Penginputan No Bus.....	55
Gambar IV. 23	Pengecekan sumber daya	56
Gambar IV. 24	Menyambungkan ke sumber daya listrik	56
Gambar IV. 25	Instalasi Alat	56
Gambar IV. 26	Sumber daya dari USB Port.....	57
Gambar IV. 27	Sambungan Spekear eksternal.....	57
Gambar IV. 28	Tampilan Menyambungkan Internet	57
Gambar IV. 29	Tampilan <i>Stand By</i> Alat	58
Gambar IV. 30	Proses Saturasi GPS	58
Gambar IV. 31	Alur Pihak Operasional Bus Trans Jogja	59
Gambar IV. 32	Gambar Telegram API.....	60
Gambar IV. 33	Tes Audio.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pemrograman Arduino.....	77
Lampiran 2	Dokumentasi Uji Coba Pada Bus Trans Jogja	78
Lampiran 3	Paparan Alat Kepada Direktur Perusahaan.....	78
Lampiran 4	Kinerja <i>IoT (Internet of Things)</i> pada Telegram.....	79
Lampiran 5	Tabel Kinerja <i>IoT (Internet of Things)</i> pada Telegram.....	79
Lampiran 6	Form Validasi Ahli	81
Lampiran 7	Form Uji Coba Alat	82

INTISARI

Angka pelanggaran batas kecepatan (*overspeed*) pada angkutan umum Trans Jogja masih sering terjadi, sehingga menimbulkan risiko kecelakaan serta denda bulanan yang merugikan pengemudi maupun perusahaan. Berdasarkan data dari Dinas Perhubungan Provinsi DIY, rata-rata pelanggaran *overspeed* mencapai enam kasus setiap bulannya. Kondisi ini menunjukkan perlunya upaya preventif yang sistematis dan berkelanjutan untuk menekan angka pelanggaran. Mengingat pentingnya aspek keselamatan dalam transportasi publik, diperlukan sistem yang tidak hanya memberikan peringatan, tetapi juga mendukung proses pendataan pelanggaran secara akurat dan *real-time*.

Penelitian ini merancang dan mengembangkan sistem peringatan dini berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu memantau dan memberikan peringatan secara langsung kepada pengemudi bus Trans Jogja. Sistem ini menggabungkan teknologi GPS dan mikrokontroler ESP32. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan pendekatan model *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)*, yang mencakup analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras dan lunak, perakitan alat, uji coba lapangan, serta evaluasi efektivitas sistem. Pengujian dilakukan di lingkungan operasional PT Anindya Mitra Internasional menggunakan data primer dan sekunder.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem peringatan *overspeed* bekerja dengan baik, ditandai dengan peringatan *buzzer*, audio, dan pengiriman data pelanggaran secara *real-time* ke Telegram. Modul GPS Ublox NEO 8M menunjukkan akurasi 98,08% dengan selisih koordinat 8–17 meter. Penilaian ahli menunjukkan kelayakan sistem sebesar 94%. Untuk pengembangan, disarankan penggunaan GPS yang lebih akurat, perbaikan desain *casing*, serta penambahan fitur sesuai Standar Pelayanan Minimum (SPM) seperti sensor sabuk pengaman dan kamera deteksi penggunaan ponsel.

Kata Kunci: Peringatan Dini, *Overspeed*, *Internet of Things (IoT)*, Bus Trans Jogja, ESP32, GPS, Telegram API.

ABSTRACT

Speed limit violations (overspeed) on Trans Jogja public transportation still occur frequently, posing risks of accidents and monthly fines that harm both drivers and the company. According to data from the Department of Transportation of the Special Region of Yogyakarta (DIY), the average number of overspeed violations reaches six cases per month. This condition highlights the need for systematic and continuous preventive efforts to reduce violations. Considering the importance of safety in public transportation, a system is needed that not only provides warnings but also supports accurate and real-time violation data recording.

This study designs and develops an early warning system based on the Internet of Things (IoT), capable of monitoring and providing direct alerts to Trans Jogja bus drivers. The system integrates GPS technology and the ESP32 microcontroller. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model approach (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), covering system needs analysis, hardware and software design, device assembly, field testing, and system effectiveness evaluation. Testing was conducted in the operational environment of PT Anindya Mitra Internasional using both primary and secondary data.

The test results show that the overspeed warning system functions effectively, indicated by alerts through buzzers and audio, and real-time violation data transmission to Telegram. The Ublox NEO 8M GPS module demonstrated 98.08% speed accuracy with a coordinate deviation of 8–17 meters. Expert evaluation rated the system's feasibility at 94%. For future development, it is recommended to use a more accurate GPS module, improve the device casing design, and add features in accordance with the Minimum Service Standards (SPM), such as seat belt sensors and mobile phone usage detection cameras.

Keywords: *Early Warning, Overspeed, Internet of Things (IoT), Trans Jogja Bus, ESP32, GPS, Telegram API.*