

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN
UDARA PADA BAN MOBIL BERBASIS *INTERNET OF*
THINGS

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh:
DEVI WULAN SUCI
22021037

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

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN
UDARA PADA BAN MOBIL BERBASIS
INTERNET OF THINGS

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh:
DEVI WULAN SUCI
22021037

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

HALAMAN PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN UDARA PADA BAN
MOBIL BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS BASED TIRE AIR
PRESSURE MONITORING DEVICE FOR CARS

Disusun Oleh:
DEVI WULAN SUCI
22.02.1037

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



Raka Pratindy, S.T., M.T.
NIP. 198508122009021001

Tanggal, 13 Mei 2026

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN UDARA PADA BAN
MOBIL BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS BASED TIRE AIR
PRESSURE MONITORING DEVICE FOR CARS

Disusun Oleh:

DEVI WULAN SUCI

22.02.1037

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal

Ketua Sidang

13/5/26

Tanda Tangan



Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.
NIP. 199006212019021001
Penguji 1

Tanda Tangan



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.
NIP. 199210092019021002
Penguji 2

Tanda Tangan



Raka Pratindy, S.T., M.T.
NIP. 198508122009021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Devi Wulan Suci

Notar : 22.02.1037

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN UDARA PADA BAN MOBIL BERBASIS *INTERNET OF THINGS*" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya 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 bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulisan 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, 13 Mei 2026

Yang Menyatakan,



(Devi Wulan Suci)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan hidayah Nya yang telah Memberikan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul **"RANCANG BANGUN ALAT MONITORING TEKANAN UDARA PADA BAN MOBIL BERBASIS *INTERNET OF THINGS*".**

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih banyak mengalami kendala. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih atas segala bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terimakasih penulis ucapkan terkhusus kepada :

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Raka Pratindy, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan dalam proses penyusunan tugas akhir;
4. Kedua orang tua tercinta, yaitu Almarhum Bapak Suroto dan Ibu Wasiyati, yang telah menjadi sumber kekuatan terbesar dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas kasih sayang, doa, pengorbanan, dan nilai-nilai kehidupan yang senantiasa menjadi bekal bagi penulis dalam menjalani setiap proses. Untuk Almarhum Bapak Suroto, semoga setiap langkah kebaikan dan pencapaian penulis menjadi bagian dari doa yang terus mengalir. Untuk Ibu Wasiyati, terima kasih atas ketulusan, kesabaran, dan cinta yang tidak pernah berhenti mengiringi langkah penulis;
5. Kedua kakak penulis, Nofi Puspita Sari dan Agung Prasetyo, yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa, serta perhatian selama penulis menjalani proses pendidikan hingga penyusunan tugas akhir ini;
6. Rekan-rekan Angkatan XXXIII Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa pendidikan, memberikan semangat, kebersamaan, bantuan, serta dukungan

dalam menghadapi setiap proses hingga penyusunan tugas akhir ini dapat diselesaikan.

7. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menjadi lebih baik lagi dan dapat berguna bagi semua pihak yang membaca.

Tegal, 13 Mei 2026

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dewi Wulan Suci', with a horizontal line extending to the right.

(Devi Wulan Suci)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	1
DAFTAR GAMBAR.....	4
DAFTAR TABEL.....	7
DAFTAR LAMPIRAN	8
INTISARI	9
ABSTRACT	10
BAB I PENDAHULUAN	11
I.1 Latar Belakang	11
I.2 Rumusan Masalah.....	13
I.3 Batasan Masalah	13
I.4 Tujuan.....	14
I.5 Manfaat.....	14
I.6 Sistematika Penulisan.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
II.1 Ban	16
II.1.1 Jenis Ban	16
II.1.2 Kode Ban	17
II.1.3 Konstruksi Ban	19
II.2 Tekanan Angin Ban.....	20
II.3 <i>Internet of Things</i>	21
II.4 <i>Website</i>	22
II.5 <i>Hosting</i>	23
II.6 <i>Monitoring</i>	23

II.7	<i>Hardware</i>	23
II.7.1	Sensor MPX5700AP	23
II.7.2	ESP32 C3 Supermini.....	24
II.7.3	Mikrokontroler ESP 32	25
II.7.4	<i>GPS Beitian 220</i>	26
II.7.5	Buzzer	26
II.7.6	LCD TFT	27
II.7.7	Modul TP4056	28
II.7.8	LED	28
II.8	<i>Software</i>	29
II.8.1	Arduino IDE	29
II.8.2	Fritzing	29
II.8.3	<i>Visual Studio Code</i>	30
II.8.4	JavaScript	30
II.8.5	Leaflet.....	30
II.8.6	Geolocation.....	31
II.9	Penelitian Relevan	31
BAB III METODE PENELITIAN		35
III.1	Lokasi Penelitian.....	35
III.2	Waktu Penelitian	35
III.3	Diagram Alir Penelitian	36
III.4	Teknik Pengumpulan Data	38
III.5	Data Penelitian	39
III.6	Metode Penelitian	39
III.7	Desain Website	53
III.8	Teknik Sampling	55
III.9	Teknik Analisis Data.....	56

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
IV.1 Perancangan Alat.....	57
IV.1.1 Perancangan Alat Menggunakan <i>Software</i>	57
IV.1.2 Perakitan Alat.....	59
IV.1.3 Pemograman Alat.....	62
IV.1.4 Penerapan Alat pada Kendaraan.....	69
IV.2 Website.....	72
IV.2.1 Pembuatan Website.....	72
IV.2.2 Pengujian Website.....	74
IV.2.3 Tampilan Website.....	77
IV.3 Pengujian Alat.....	78
IV.3.1 Kalibrasi.....	78
IV.3.2 Pengujian Sensor Kecepatan.....	80
IV.3.3 Pengujian Sensor GPS.....	82
IV.3.4 Pengujian Ketahanan Alat.....	84
IV.3.5 Pengujian Sistem Keseluruhan.....	86
IV.3.6 Pengujian Alat Tekanan Ban.....	88
BAB V PENUTUP.....	92
V.1 Kesimpulan.....	92
V.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Ilustrasi Ban Bias.....	16
Gambar II. 2	Ilustrasi Ban Radial.....	17
Gambar II. 3	Ban Mobil Toyota Innova.....	18
Gambar II. 4	Kode Batas Kecepatan	19
Gambar II. 5	Ilustrasi Konstruksi Ban.....	19
Gambar II. 6	Kondisi Tekanan Angin Ban	21
Gambar II. 7	Konsep Internet of Things.....	22
Gambar II. 8	Sensor MPX5700AP.....	24
Gambar II. 9	ESP32 C3 Supermini	24
Gambar II. 10	Mikrokontroler ESP 32.....	25
Gambar II. 11	GPS Beitian 220	26
Gambar II. 12	Buzzer.....	27
Gambar II. 13	LCD TFT	27
Gambar II. 14	Modul TP4056.....	28
Gambar II. 15	LED.....	28
Gambar II. 16	Arduino IDE.....	29
Gambar II. 17	Fritzing.....	29
Gambar III. 1	Kampus 1 Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal	35
Gambar III. 2	Diagram Alir Penelitian	36
Gambar III. 3	Diagram Kerja Alat.....	42
Gambar III. 4	Diagram Blok Alat	43
Gambar III. 5	Skema Alat.....	44
Gambar III. 6	Desain Alat Tekanan Ban.....	45
Gambar III. 7	Penempatan Alat di Ban.....	46
Gambar III. 8	Desain Output Alat.....	46
Gambar III. 9	Skema Rangkaian Node.....	47
Gambar III. 10	Skema Rangkaian Gateway	47
Gambar III. 11	Penempatan Alat pada Ban	49
Gambar III. 12	Penempatan Alat pada Kabin Kendaraan	49
Gambar III. 13	Tampilan Halaman Login Website.....	54
Gambar III. 14	Tampilan Halaman Pengukuran Tekanan Ban	54

Gambar III. 15	Tampilan Halaman Lokasi Kendaraan.....	55
Gambar III. 16	Tampilan Halaman Data Histori	55
Gambar IV. 1	Software Fritzing.....	57
Gambar IV. 2	Menambahkan Komponen Baru	58
Gambar IV. 3	Rangkaian Node	59
Gambar IV. 4	Rangkaian Gateway.....	59
Gambar IV. 5	Perakitan Sensor MPX5700AP.....	60
Gambar IV. 6	Pemasangan LCD TFT	60
Gambar IV. 7	Pemasangan GPS Beitian-220.....	61
Gambar IV. 8	Pemasangan LED	62
Gambar IV. 9	Pemasangan Baterai	62
Gambar IV. 10	Tampilan Software Arduino IDE.....	63
Gambar IV. 11	Tampilan Library Arduino IDE	63
Gambar IV. 12	Tampilan Settingan Board.....	64
Gambar IV. 13	Pemograman Include Library bagian Node	65
Gambar IV. 14	Pemograman Fungsi Setup Bagian Node	66
Gambar IV. 15	Pemograman Fungsi Loop Bagian Node.....	66
Gambar IV. 16	Pemograman Include Library Bagian Gateway.....	67
Gambar IV. 17	Pemograman Fungsi Setup Bagian Gateway.....	68
Gambar IV. 18	Pemograman Fungsi Loop Bagian Gateway.....	69
Gambar IV. 19	Tampilan Hotspot Smartphone	70
Gambar IV. 20	Pemasangan Alat Tekanan Ban	70
Gambar IV. 21	Peletakan Alat Monitoring	71
Gambar IV. 22	Tampilan Hasil Tekanan Ban Pada Website.....	72
Gambar IV. 23	Pembuatan Project Laravel	72
Gambar IV. 24	Menghubungkan Laravel dan Database MySql.....	73
Gambar IV. 25	Tampilan Pembuatan Database	73
Gambar IV. 26	Mengunggah File Website	74
Gambar IV. 27	Mengunggah Database Website	74
Gambar IV. 28	Tampilan Halaman Login Website.....	77
Gambar IV. 29	Tampilan Halaman Dashboard.....	77
Gambar IV. 30	Tampilan Halaman Histori.....	77
Gambar IV. 31	Kalibrasi Alat	80
Gambar IV. 32	Percobaan Alat Pagi Hari	88

Gambar IV. 33 Percobaan Alat Siang Hari..... 90

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi ESP 32.....	26
Tabel II. 2 Penelitian Relevan	31
Tabel III. 1 Waktu Penelitian.....	35
Tabel III. 2 Hardware.....	40
Tabel III. 3 Software	41
Tabel III. 4 Kalibrasi Sensor MPX5700AP	50
Tabel III. 5 Pengujian Kinerja Alat Tekanan Ban.....	51
Tabel III. 6 Pengujian Ketahanan Alat.....	51
Tabel III. 7 Pengujian Kecepatan.....	52
Tabel III. 8 Pengujian Koordinat GPS	52
Tabel III. 9 Black Box Testing Website	53
Tabel IV. 1 Pengujian Halaman Login	75
Tabel IV. 2 Pengujian Halaman Utama.....	76
Tabel IV. 3 Pengujian Halaman Histori	76
Tabel IV. 4 Kalibrasi Sensor MPX5700AP	79
Tabel IV. 5 Hasil Pengujian Kecepatan	80
Tabel IV. 6 Hasil Pengujian Koordinat GPS Beitian-220	82
Tabel IV. 7 Hasil Pengujian Ketahanan Alat	85
Tabel IV. 8 Pengujian Sistem Keseluruhan	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Koding Pemograman Alat Bagian Node.....	99
Lampiran 2	Kodingan Pemograman Alat Bagian Gateway.....	101
Lampiran 3	Kodingan Pemograman Alat Bagian IoT.....	107
Lampiran 4	Kalibrasi Sensor MPX5700AP	110
Lampiran 5	Pengujian Titik Koordinat.....	111
Lampiran 6	Pengujian Kecepatan	111
Lampiran 7	Pemasangan Alat	112
Lampiran 8	Dokumentasi Pengecekan Suhu Lingkungan.....	113
Lampiran 9	Tabel Pengujian Pagi Hari	114
Lampiran 10	Tabel Pengujian Siang Hari	115
Lampiran 11	Riwayat Hidup	116

INTISARI

Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kondisi ban tidak layak, khususnya tekanan udara ban yang tidak sesuai standar, masih menjadi permasalahan serius di Indonesia. Data menunjukkan bahwa 80 persen kecelakaan di jalan tol disebabkan oleh ban pecah akibat tekanan udara yang kurang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat monitoring tekanan udara pada ban mobil secara real-time berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem yang dikembangkan menggunakan sensor MPX5700AP pada masing-masing ban untuk mendeteksi tekanan udara secara langsung, kemudian data dikirimkan secara nirkabel menggunakan protokol ESP-NOW melalui modul ESP32 C3 Supermini ke modul penerima ESP32 Dev Module yang ditempatkan di dashboard kendaraan. Data tekanan ban ditampilkan pada layar LCD TFT beserta indikator LED dan buzzer sebagai peringatan apabila tekanan berada di luar batas normal 33–36 Psi. Sistem juga dilengkapi modul GPS Beitian-220 untuk menampilkan lokasi dan kecepatan kendaraan secara real-time. Seluruh data diintegrasikan ke dalam website berbasis Laravel yang dapat diakses dari jarak jauh untuk memantau kondisi tekanan ban dan histori perjalanan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MPX5700AP mencapai akurasi rata-rata 98,7% dengan error maksimum 2,6%. Pengujian GPS menghasilkan akurasi rata-rata 87,35% dengan selisih koordinat rata-rata 6,2 meter. Pengujian sensor kecepatan GPS menunjukkan rata-rata error 6,2% dengan selisih rata-rata 0,59 km/jam. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengemudi dalam memantau kondisi tekanan ban secara real-time sehingga mengurangi risiko kecelakaan akibat tekanan ban yang tidak sesuai standar.

Kata kunci: ESP 32, Internet of Things, Monitoring Tekanan Ban, Sensor MPX5700AP, Website.

ABSTRACT

Traffic accidents caused by improper tire conditions, particularly non-standard tire air pressure, remain a serious problem in Indonesia. Data indicates that 80 percent of toll road accidents are caused by tire blowouts resulting from insufficient tire pressure. This research aims to design and implement a real-time Internet of Things (IoT) based tire air pressure monitoring system for automobiles. The developed system uses MPX5700AP sensors on each tire to directly detect air pressure, which is then transmitted wirelessly using the ESP-NOW protocol via ESP32 C3 Supermini modules to an ESP32 Dev Module receiver placed on the vehicle dashboard. Tire pressure data is displayed on a 3.5-inch TFT LCD screen with LED indicators and a buzzer as warnings when pressure falls outside the normal range of 33–36 Psi. The system also incorporates a Beitian-220 GPS module to display vehicle location and speed in real-time. All data is integrated into a Laravel-based website accessible remotely for monitoring tire pressure conditions and travel history. Test results show that the MPX5700AP sensor achieves an average accuracy of 98.7% with a maximum error of 2.6%. GPS testing yielded an average accuracy of 87.35% with an average coordinate difference of 6.2 meters. GPS speed sensor testing showed an average error of 6.2% with an average difference of 0.59 km/h. This system is expected to assist drivers in monitoring tire pressure conditions in real-time, thereby reducing the risk of accidents caused by non-standard tire pressure.

Keywords: *ESP 32, Internet of Things, Tire Pressure Monitoring, Sensor MPX5700AP, Website.*