

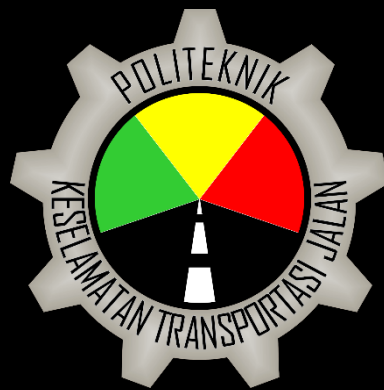
TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN

ALAT PENDETEKSI TEKANAN UDARA BAN

PADA BUS RM8J BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh:

BENITA ARYANI

21.02.3066

PROGRAM SARJANA TERAPAN

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF

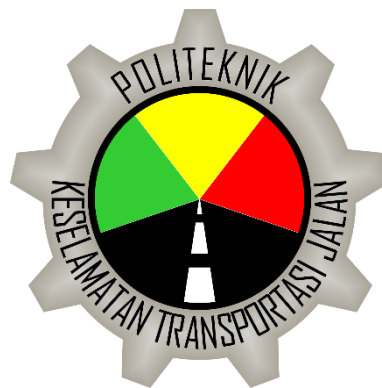
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2025

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN
ALAT PENDETEKSI TEKANAN UDARA BAN
PADA BUS RM8J BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh:

BENITA ARYANI

21.02.3066

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI TEKANAN
UDARA BAN PADA BUS RM8J BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

*DESIGN DEVELOPMENT OF TIRE AIR PRESSURE DETECTION FOR RM8J BUS
BASED ON INTERNET OF THINGS*

Disusun Oleh:

BENITA ARYANI

21.02.3066

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom.
NIP. 19890822 201902 1 001

Tanggal, 8 Juni 2025

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI TEKANAN
UDARA BAN PADA BUS RM8J BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

*DESIGN DEVELOPMENT OF TIRE AIR PRESSURE DETECTION FOR RM8J BUS
BASED ON INTERNET OF THINGS*

Disusun Oleh:

BENITA ARYANI

21.02.3066

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal 10 Juli 2025

Ketua Sidang

Tanda Tangan



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

NIP. 19900621 201902 1 001

Penguji 1

Tanda Tangan

Ethys Pranoto, S.T., M.T.

NIP. 19800602 200912 1 001

Penguji 2



Tanda Tangan

Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom.

NIP. 19890822 201902 1 001



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthorig, M.T.

NIP. 19830704 200912 1 004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Benita Aryani

Notar : 21.02.3066

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI TEKANAN UDARA BAN PADA BUS RM8J 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 laporan tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan 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, 14 Juli 2025

Yang Menyatakan,


Benita Aryani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul "RANCANG BANGUN PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI TEKANAN UDARA BAN PADA BUS RM8J BERBASIS *INTERNET OF THINGS*". Laporan tugas akhir ini sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta pengarahan dalam proses penyusunan tugas akhir;
4. Seluruh staf CED, staf QCV, staf SQA, serta staf lainnya di PT Hino Motors Manufacturing Indonesia yang telah membantu penelitian saat di perusahaan;
5. Seluruh keluarga tercinta terutama Orang Tua saya, Bapak Rudi dan Ibu Tri yang telah mendidik, memberikan kasih sayang, kekuatan, motivasi, doa dan semua yang mereka miliki untuk kehidupan saya;
6. Pemilik notar 21021021 yang selalu mendukung dan membantu dalam proses penelitian;
7. Kakak dan Rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;

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

Tegal, 14 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Benita Aryani

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan.....	4
I.5 Manfaat	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Penelitian Relevan	6
II.2 Rancang Bangun	9
II.3 Standar dan Regulasi Ban.....	9
II.4 Ban	10
II.4.1 Kode Ban.....	11
II.4.2 Tekanan Ban.....	13
II.5 Pemeriksaan Ban	14
II.6 <i>Tire Pressure Gauge</i>	16
II.7 <i>Internet of Things</i>	17
II.8 <i>Hardware</i>	18

II.8.1 Modul ESP32.....	18
II.8.2 Sensor <i>Pressure Transmistter</i>	18
II.8.3 LCD.....	19
II.8.4 <i>Buzzer</i>	19
II.8.5 LED	20
II.8.6 Baterai 18650.....	21
II.8.7 Modul <i>Charger</i>	21
II.8.8 <i>Step-Up</i> 5V	22
II.9 <i>Software</i>	22
II.9.1 Arduino IDE	22
II.9.2 Google Spreadsheet.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
III.1 Lokasi Penelitian.....	24
III.2 Waktu Penelitian.....	25
III.3 Jenis Penelitian.....	25
III.4 Data Penelitian	27
III.5 Diagram Alir Penelitian	28
III.6 Penjelasan Diagram Alir	29
III.7 Desain Alat	33
III.8 Populasi dan Sampel Data	33
III.9 Instrumen Pengumpulan Data	34
III.9.1 Unit Kendaraan	34
III.9.2 Laptop.....	35
III.9.3 Lembar Observasi.....	36
III.10 Teknik Analisis Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
IV.1 Hasil Pengembangan	39

IV.1.1 Rancang Bangun Alat.....	39
IV.1.2 Cara Kerja Alat.....	47
IV.1.3 Uji Kinerja Alat	51
IV.2 Pembahasan	57
IV.2.1 Pembahasan Hasil Rancang Bangun Alat	57
IV.2.2 Pembahasan Cara Kerja Alat.....	57
IV.2.3 Pembahasan Hasil Uji Kinerja Alat.....	59
BAB V KESIMPULAN	61
V.1 Kesimpulan.....	61
V.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1	<i>Form Check Sheet dan Pressure Gauge</i>	2
Gambar II. 1	Kode Ban Bus RM8J	11
Gambar II. 2	Ban dalam Berbagai Kondisi Tekanan	13
Gambar II. 3	Pemeriksaan Tekanan Ban di QCV	15
Gambar II. 4	Pemeriksaan Tekanan ban dengan <i>Tire Pressure Gauge</i> di SQA.	16
Gambar II. 5	<i>Tire Pressure Gauge</i>	16
Gambar II. 6	Siklus <i>Internet of Things</i>	18
Gambar II. 7	Modul ESP32.....	18
Gambar II. 8	Sensor <i>Pressure Transmitter</i>	18
Gambar II. 9	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	19
Gambar II. 10	<i>Buzzer</i>	19
Gambar II. 11	Lampu LED	20
Gambar II. 12	Baterai 18650	21
Gambar II. 13	Modul <i>Charger</i>	21
Gambar II. 14	<i>Step-Up 5V</i>	22
Gambar II. 15	Arduino IDE.....	22
Gambar II. 16	Google Spreadsheet.....	23
Gambar III. 1	PT Hino Motors Manufacturing Indonesia.....	24
Gambar III. 2	<i>Shipping Quality Audit</i>	24
Gambar III. 3	Prosedur Penelitian.....	25
Gambar III. 4	Diagram Alir.....	28
Gambar III. 5	Rangkaian Sistem Kerja Alat.....	31
Gambar III. 6	Desain Alat.....	33
Gambar III. 7	Bus RM8J.....	35
Gambar IV. 1	Membuka <i>Software Fritzing</i>	40
Gambar IV. 2	Membuat <i>Project</i> Pada Fritzing	40
Gambar IV. 3	Menambahkan <i>Part</i>	41
Gambar IV. 4	Desain Rangkaian Alat	41
Gambar IV. 5	Perakitan <i>Box</i>	43
Gambar IV. 6	Rangkaian Alat	43

Gambar IV. 7 Penempatan Rakitan Komponen	44
Gambar IV. 8 Tampilan Awal Arduino IDE.....	44
Gambar IV. 9 <i>Include Library</i>	45
Gambar IV. 10 (a) <i>Void Setup</i> , (b) <i>Void Loop</i>	46
Gambar IV. 11 Hubungkan Laptop dengan Mikrokontroler	46
Gambar IV. 12 Verifikasi dan <i>Upload</i> Program	47
Gambar IV. 13 Menyalakan Hotspot Wi-Fi	48
Gambar IV. 14 Sambungkan Selang Inflator	48
Gambar IV. 15 Selang Inflator Tersambung Penyambung Sensor	49
Gambar IV. 16 (a) <i>Switch</i> Bus/Truk, (b) <i>Turn On</i> , (c) Tampilan Alat <i>Ready</i>	49
Gambar IV. 17 Pasangkan <i>Air Chuck</i> pada <i>Valve</i> Ban	50
Gambar IV. 18 (a) Tidak Sesuai Standar, (b) Sesuai Standar	50
Gambar IV. 19 Hasil pada Google Spreadsheet	51
Gambar IV. 20 Kendaraan Bus RM8J Kondisi <i>Good</i>	52
Gambar IV. 21 Alur Deteksi Alat Kondisi <i>Good</i>	52
Gambar IV. 22 Kendaraan Bus RM8J Kondisi <i>Not Good</i>	53
Gambar IV. 23 Alur Deteksi Alat Kondisi <i>Not Good</i>	54
Gambar IV. 24 (a) <i>Tire Pressure Gauge</i> , (b) Alat Peneliti.....	55
Gambar IV. 25 Alur Deteksi Tekanan Udara Ban pada Alat	58

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	6
Tabel II. 2 Syarat Minimal Penandaan	10
Tabel II. 3 Simbol Kecepatan Maksimal.....	12
Tabel II. 4 Simbol <i>Ply Rating</i>	13
Tabel II. 5 Fungsi Warna Lampu LED	20
Tabel II. 6 Spesifikasi Modul <i>Charger</i>	21
Tabel III. 1 Waktu Penelitian	25
Tabel III. 2 <i>Hardware</i>	30
Tabel III. 3 <i>Software</i>	31
Tabel III. 4 <i>Daily Production Plan</i> Bus	34
Tabel III. 5 Spesifikasi Kendaraan.....	35
Tabel III. 6 <i>Form</i> Uji Coba Alat.....	36
Tabel III. 7 <i>Form</i> Kalibrasi Alat.....	37
Tabel IV. 1 Penjelasan Rangkaian Komponen	42
Tabel IV. 2 Hasil Uji Coba Kinerja Alat Pada Kendaraan Normal	53
Tabel IV. 3 Hasil Uji Coba Kinerja Alat Pada Kendaraan <i>Not Good</i>	54
Tabel IV. 4 Hasil Data Kalibrasi	56
Tabel IV. 5 Standar Ketentuan Fungsi Kerja Alat.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Coba Alat Pada Kondisi Kendaraan Normal	66
Lampiran 2. Uji Coba Alat Pada Kondisi Kendaraan Tidak Sesuai Standar	67
Lampiran 3. Dokumentasi Kalibrasi Alat.....	68
Lampiran 4. Pemrograman ESP32.....	69
Lampiran 5. Riwayat Hidup	74

ABSTRAK

PT Hino Motors Manufacturing Indonesia menerapkan *Part Inspection Standard* (PIS) untuk memastikan tekanan udara ban pada landasan bus yaitu 105-125 Psi. Pemeriksaan dilakukan secara visual dan *hammering* oleh *Quality Control Vehicle* (QCV), kemudian *Shipping Quality Audit* (SQA) dengan *tire pressure gauge* yang dicatat secara manual pada lembar *form check sheet*. Untuk meningkatkan efektivitas pemeriksaan dan memastikan kendaraan produksi memenuhi standar tekanan udara ban, dilakukan pengembangan alat pendeteksi tekanan udara ban pada Bus RM8J berbasis *Internet of Things* (IoT).

Jenis penelitian menggunakan metode pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan tujuan menghasilkan inovasi baru dalam alat deteksi. Alat ini menggunakan sensor *pressure transmitter* yang terhubung dengan ESP32 untuk mendeteksi tekanan udara dalam ban. *Output* alat berupa LCD sebagai sistem informasi yang menampilkan angka deteksi sensor dalam satuan Psi, LED dan *buzzer* sebagai sistem peringatan apabila hasil deteksi tidak sesuai standar, serta Google Spreadsheet sebagai penyimpanan data dan riwayat identifikasi pengukuran.

Pengujian alat pada Bus RM8JSLU-QJJ menunjukkan bahwa setiap komponen *output* berfungsi dengan baik dan dapat aktif mendeteksi kondisi kendaraan normal (*Good*) atau tidak sesuai standar (*Not Good*). Untuk menjamin akurasi hasil dilakukan kalibrasi dengan 30 parameter tekanan alat dengan *Tire Pressure Gauge* menghasilkan akurasi 99,44% dan *error* sebesar 0,56%. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengembangan alat pendeteksi tekanan udara ban pada Bus RM8J berbasis *Internet of Things* (IoT) telah berhasil diimplementasikan dengan tingkat akurasi yang baik sehingga kinerja alat yang efektif, layak, dan akurat untuk digunakan pada kendaraan.

Kata kunci: Tekanan udara ban, *Pressure Transmitter*, ESP32, Google Spreadsheet

ABSTRACT

PT Hino Motors Manufacturing Indonesia applies Part Inspection Standard (PIS) to ensure the tire air pressure on the bus platform is 105-125 Psi. The inspection is done visually and by hammering by the Quality Control Vehicle (QCV), and then the Shipping Quality Audit (SQA) with a tire pressure gauge, which is recorded manually on the check sheet form. An Internet of Things (IoT) based tire air pressure detection device was developed for the RM8J Bus to improve the effectiveness of inspection and ensure production vehicles meet tire air pressure standards.

The research uses the development method, or Research and Development (R&D), to produce innovations in detection tools. This tool uses a pressure transmitter sensor connected to ESP32 to detect air pressure in the tire. The output of the tool is in the form of an LCD as an information system that displays the sensor detection number in Psi units, LED and buzzer as a warning system if the detection results are not up to standard, and Google Spreadsheet as data storage and measurement identification history.

Based on testing tool on RM8JSLU-QJJ Bus, it shows that each output component functions properly and can actively detect normal vehicle conditions (Good) or not according to standards (Not Good). To ensure the accuracy of the results, calibration is carried out with 30 parameters of tool pressure with a Tire Pressure Gauge, resulting in an accuracy of 99.44% and an error of 0.56%. This research can be concluded that the development of a tire air pressure detection device on the RM8J Bus based on the Internet of Things (IoT) has been successfully implemented with a good level of accuracy so that the performance of the tool is effective, feasible, and accurate for use on vehicles.

Keywords: Tire air pressure, Pressure Transmitter, ESP32, Google Spreadsheet