

## **TUGAS AKHIR**

# **RANCANG BANGUN ALAT *TIRE PRESSURE MONITORING* *SYSTEM* KENDARAAN *MEDIUM DUTY TRUCK* DI PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh :

SHAFIRZA ANNISA

20.02.1056

**PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**

**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

**TEGAL**

**2024**

## **TUGAS AKHIR**

# **RANCANG BANGUN ALAT *TIRE PRESSURE MONITORING* *SYSTEM* KENDARAAN *MEDIUM DUTY TRUCK* DI PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh :

SHAFIRZA ANNISA

20.02.1056

**PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**

**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

**TEGAL**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN ALAT *TIRE PRESSURE MONITORING*  
*SYSTEM* KENDARAAN *MEDIUM DUTY TRUCK*  
DI PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA**

*DESIGN OF TIRE PRESSURE MONITORING SYSTEM FOR MEDIUM  
DUTY TRUCK IN PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA*

Disusun Oleh:  
SHAFIRZA ANNISA  
20.02.1056

Telah disetujui oleh:

Pembimbing

  
**Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom.**  
**NIP. 198908222019021001**

Tanggal, 30 Mei 2024

## HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT *TIRE PRESSURE MONITORING*  
*SYSTEM* KENDARAAN *MEDIUM DUTY TRUCK*  
DI PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA**

*DESIGN OF TIRE PRESSURE MONITORING SYSTEM FOR MEDIUM  
DUTY TRUCK IN PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA*

Disusun Oleh:

SHAFIRZA ANNISA

20.02.1056

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal 7 Juni 2024

Ketua Sidang

Tanda Tangan



**Sugiyarto, M.Pd.**

**NIP. 198501072008121003**

Penguji 1

Tanda Tangan



**Rifano, M.T.**

**NIP. 198504152019021003**

Penguji 2

Tanda Tangan



**Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom.**

**NIP. 198908222019021001**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Rekayasa Otomotif



**Dr. Ery Muthoriq, M.T.**

**NIP. 198307042009121004**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shafirza Annisa  
Notar : 20.02.1056  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas tugas akhir dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT *TIRE PRESSURE MONITORING SYSTEM* KENDARAAN MEDIUM DUTY TRUCK DI PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA" 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 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, 8 Juni 2024

Yang Menyatakan,



Shafirza Annisa



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan keruniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT *TIRE PRESSURE MONITORING SYSTEM* KENDARAAN MEDIUM DUTY TRUCK DI PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA". 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 semua pihak yang terlibat kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Efendhi Prih Raharjo, S.T., S.Si.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak 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 dan arahnya dalam pembuatan tugas akhir;
4. Seluruh staf CED, staf SQA, dan staf lainnya di PT Hino Motors Manufacturing Indonesia yang telah membantu dan mendukung dalam proses penelitaian saat di perusahaan;
5. Rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
6. Seluruh keluarga tercinta terutama Orang Tua yang telah memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini;

Penulis menyadari bahwa 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, 8 Juni 2024

Yang Menyatakan,



Shafirza Annisa

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiii</b>
<b><i>ABSTRACT</i>.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Identifikasi Masalah .....	3
I.3 Rumusan Masalah.....	3
I.4 Batasan Masalah .....	3
I.5 Tujuan.....	4
I.6 Manfaat.....	4
I.7 Sistematika penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
II.1 Penelitian Relevan .....	6
II.2 Ban .....	8
II.3.1 Kode Ban .....	8
II.3.2 Tekanan Ban .....	10
II.3 Pemeriksaan Ban.....	11

II.4	<i>Tire Pressure Gauge</i> .....	13
II.5	Arduino Nano .....	13
II.6	<i>Sensor Pressure Transmitter</i> .....	14
II.7	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	14
II.8	<i>Buzzer</i> .....	15
II.9	LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ) .....	15
II.10	<i>SD Card Module</i> .....	16
II.11	Modul ESP32 .....	16
II.12	<i>Printer Thermal</i> .....	17
II.13	Arduino IDE .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>18</b>
III.1	Lokasi Penelitian.....	18
III.2	Waktu Penelitian .....	19
III.3	Jenis Penelitian.....	19
III.4	Data Penelitian .....	21
III.5	Diagram alir penelitian .....	21
III.6	Penjelasan Diagram Alir.....	22
III.7	Desain Alat .....	25
III.8	Populasi dan Sampel Data .....	26
III.9	Instrumen Pengumpulan Data.....	27
	III.8.1 Unit Kendaraan .....	27
	III.8.2 Laptop .....	28
	III.8.3 Lembar Observasi .....	28
III.10	Teknik Analisis Data.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>32</b>
IV.1	Hasil.....	32
	IV.1.1 Rancang Bangun Alat .....	32



IV.1.2 Cara Kerja dan Penggunaan Alat.....	39
IV.1.3 Uji Kinerja Alat.....	42
IV.2 Pembahasan .....	46
IV.2.1 Pembahasan Hasil Rancang Bangun Alat .....	46
IV.2.2 Pembahasan Cara Kerja Alat .....	46
IV.2.3 Pembahasan Hasil Pengujian Kinerja Alat.....	47
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>49</b>
V.1 Kesimpulan .....	49
V.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar I. 1</b> <i>Pressure Gauge</i> dan Pencatatan Hasil .....	2
<b>Gambar II. 1</b> Kode Ban Truk FM8JW .....	8
<b>Gambar II. 2</b> Kondisi Ban.....	10
<b>Gambar II. 3</b> Pengisian Tekanan Udara Ban di PT HMMI .....	11
<b>Gambar II. 4</b> Pemeriksaan Tekanan Ban di QCV .....	12
<b>Gambar II. 5</b> Pemeriksaan Tekanan Ban di SQA .....	12
<b>Gambar II. 6</b> <i>Tire Pressure Gauge</i> .....	13
<b>Gambar II. 7</b> Arduino Nano .....	13
<b>Gambar II. 8</b> Sensor <i>Pressure Transmitter</i> .....	14
<b>Gambar II. 9</b> LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ).....	14
<b>Gambar II. 10</b> <i>Buzzer</i> .....	15
<b>Gambar II. 11</b> Lampu LED .....	15
<b>Gambar II. 12</b> <i>SD Card Module</i> .....	16
<b>Gambar II. 13</b> Modul ESP32.....	16
<b>Gambar II. 14</b> <i>Printer Thermal</i> .....	17
<b>Gambar II. 15</b> Urduino IDE .....	17
<b>Gambar III. 1</b> PT Hino Motors Manufacturing Indonesia .....	18
<b>Gambar III. 2</b> <i>Shipping Quality Audit</i> .....	18
<b>Gambar III. 3</b> Diagram Alir Penelitian .....	21
<b>Gambar III. 4</b> Rangkaian Alat .....	24
<b>Gambar III. 5</b> Desain Alat.....	25
<b>Gambar III. 6</b> <i>Medium Duty Truck</i> FM8JW.....	27
<b>Gambar IV. 1</b> Perancangan Alat.....	32
<b>Gambar IV. 2</b> Perakitan <i>Box</i> .....	33
<b>Gambar IV. 3</b> Pemasangan <i>Hand Holder</i> .....	33
<b>Gambar IV. 4</b> Desain Rangkaian Alat.....	34
<b>Gambar IV. 5</b> Penempatan Rakitan Komponen .....	36
<b>Gambar IV. 6</b> Tampilan Awal Arduino IDE.....	37
<b>Gambar IV. 7</b> Memasukkan <i>Library</i> .....	37
<b>Gambar IV. 8</b> Pemrograman (a) <i>Void Setup</i> , (b) <i>Void Loop</i> .....	38
<b>Gambar IV. 9</b> Menghubungkan Laptop dengan mikrokontroler .....	38

<b>Gambar IV. 10</b> Verifikasi dan <i>Upload</i> Program .....	39
<b>Gambar IV. 11</b> Menyambung Selang Inflator .....	39
<b>Gambar IV. 12</b> (a) Menghidupkan Alat, (b) Tampilan Awal Aktif.....	40
<b>Gambar IV. 13</b> Memasang <i>Air Chuck</i> Pada <i>Valve</i> .....	40
<b>Gambar IV. 14</b> Pengukuran (a) Sesuai Standar, (b) Tidak Sesuai .....	41
<b>Gambar IV. 15</b> Mengaktifkan <i>Printer Thermal</i> .....	41
<b>Gambar IV. 16</b> Mencetak Hasil Pengukuran .....	42

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Penelitian Relevan .....	6
<b>Tabel II. 2</b> Simbol Kecepatan Maksimal.....	9
<b>Tabel II. 3</b> Simbol <i>Ply Rating</i> .....	10
<b>Tabel II. 4</b> Fungsi Warna Lampu .....	16
<b>Tabel III. 1</b> Waktu Penelitian.....	19
<b>Tabel III. 2</b> Kebutuhan <i>Software</i> .....	23
<b>Tabel III. 3</b> Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	23
<b>Tabel III. 4</b> <i>Daily Production Plan</i> MDT .....	26
<b>Tabel III. 5</b> <i>Daily Production Plan</i> FM8J .....	26
<b>Tabel III. 6</b> Spesifikasi Kendaraan.....	27
<b>Tabel III. 7</b> Form Uji Coba Alat .....	28
<b>Tabel III. 8</b> Form Kalibrasi Alat .....	29
<b>Tabel III. 9</b> Kriteria Kelayakan .....	30
<b>Tabel III. 10</b> Form Validasi Alat .....	30
<b>Tabel IV. 1</b> Penjelasan rangkaian komponen .....	34
<b>Tabel IV. 2</b> Hasil Uji Coba Kinerja Alat Pada Kendaraan NG.....	43
<b>Tabel IV. 3</b> Hasil Uji Coba Kinerja Alat Pada Kendaraan Normal.....	43
<b>Tabel IV. 4</b> Tabel Hasil Data Kalibrasi .....	44
<b>Tabel IV. 5</b> Hasil Penilaian Validator .....	46
<b>Tabel IV. 6</b> Standar Fungsi Kerja Alat .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Uji coba alat dengan status kendaraan <i>Not Good</i> (NG).....	53
<b>Lampiran 2.</b> Uji coba alat dengan status kendaraan <i>Good</i> .....	54
<b>Lampiran 3.</b> Dokumentasi kalibrasi alat .....	55
<b>Lampiran 4.</b> Penilaian alat oleh validator.....	56
<b>Lampiran 5.</b> Lembar Validasi Alat.....	57
<b>Lampiran 6.</b> Pemrograman Alat .....	58
<b>Lampiran 7.</b> Riwayat Hidup .....	68

## ABSTRAK

Tekanan udara ban kendaraan termasuk item pemeriksaan penting di PT Hino Motors Manufacturing Indonesia sesuai *Completely Vehicle Inspection Standard* (CVIS) untuk landasan mobil truk yaitu 71,1–85,6 Psi. Pemeriksaan setiap unit dilakukan di *Quality Control Vehicle (QCV)* dengan pengecekan ban visual dan *hammering*, kemudian pemeriksaan sampel di *Shipping Quality Audit (SQA)* dengan *pressure gauge* yang dicatat secara manual. Untuk memudahkan pemeriksaan dan memastikan setiap kendaraan memiliki tekanan udara ban sesuai standar, dilakukan penelitian rancang bangun alat *Tire Pressure Monitoring System* untuk kendaraan *Medium Duty Truck*.

Jenis penelitian yang digunakan yaitu metode pengembangan atau *Research and Development (R&D)* bertujuan menghasilkan produk baru atau meningkatkan produk alat yang sudah ada. Alat yang dihasilkan menggunakan sensor *pressure transmitter* dan diproses oleh arduino nano untuk mendeteksi tekanan udara dalam ban kendaraan. *Output* alat berupa layar LCD untuk menampilkan angka hasil deteksi sensor satuan psi, LED dan *buzzer* sebagai peringatan apabila tidak sesuai standar, dan *printer thermal* untuk mencetak hasil identifikasi pengukuran.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menerapkan alat pada kendaraan MDT FM8JW-XGJ yaitu setiap komponen *output* dapat aktif dan berfungsi, baik pada kendaraan dengan status *Good* atau NG (*Not Good*). Untuk memastikan akurasi hasil dilakukan kalibrasi dengan 30 parameter tekanan rancang bangun alat dengan *Tire Pressure Blue Point* akurasi 99,11% dan nilai *error* 0,89%, serta dilakukan penilaian Validasi oleh validator yaitu oleh 6 *staff* PT Hino dari 3 divisi terkait dengan hasil 91,67% dengan kriteria sangat layak.

Kata kunci: Tekanan udara ban, *Pressure Transmitter*, Arduino Nano, *Tire Pressure Monitoring System*.

## **ABSTRACT**

*Tire air pressure is an important inspection item at PT Hino Motors Manufacturing Indonesia according to the Completely Vehicle Inspection Standard (CVIS) for truck platforms, which is 71.1-85.6 Psi. Inspection of each unit is done at Quality Control Vehicle (QCV) with visual tire check and hammering, then sample inspection at Shipping Quality Audit (SQA) with pressure gauge which is recorded manually. To make it easier the inspection and ensure that each vehicle has tire air pressure according to the standard, research is carried out on the design of a Tire Pressure Monitoring System for Medium Duty Truck.*

*The type of research used is the development method or Research and Development (R&D) aimed at producing new products or improving existing equipment products. The resulting tool uses a Sensor pressure transmitter and is processed by Arduino Nano to detect air pressure in vehicle tires. The output of the tool is LCD to display the sensor detection results in psi, LED and buzzer as a warning if it does not comply with standards, and thermal printer to print measurement identification results.*

*Based on tests conducted by applying the tool to MDT FM8JW-XGJ vehicles, each output component can be active and functional, both on vehicles with Good or NG (Not Good) status. To ensure the accuracy of the results, calibration is carried out with 30 pressure parameters of the design tool with Tire Pressure Blue Point accuracy of 99.11% and an error value of 0.89%, and validation assessment is carried out by validators 6 staff PT Hino from 3 divisions with the results of 91.67% with very decent criteria.*

*Keywords: Tire air pressure, Pressure Transmitter, Arduino Nano, Tire Pressure Monitoring System.*