

**TUGAS AKHIR**  
**SISTEM MONITORING MUATAN DAN KECEPATAN PADA TRUK**  
**MITSUBISHI COLT DIESEL 100 PS**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Terapan



Disusun oleh :

Imam Afifulloh

20.02.1021

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

**TEGAL**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### **SISTEM MONITORING MUATAN DAN KECEPATAN PADA TRUK MITSUBISHI COLT DIESEL 100 PS**

*(Monitoring System Load and Speed Of Truck Mitsubishi Colt Diesel 100  
PS)*

Disusun oleh :

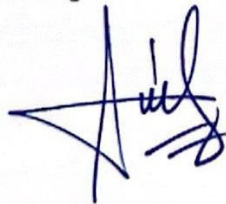
**Imam Afifulloh**

**20.02.1021**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing

Tanggal 21 Juni 2024



**Moch Aziz Kurniawan, M.T.**

**NIP. 199210092019021002**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SISTEM MONITORING MUATAN DAN KECEPATAN PADA TRUK MITSUBISHI COLT DIESEL 100 PS

(Monitoring System Load and Speed Of Truck Mitsubishi Colt Diesel 100  
PS)

Disusun oleh :

**Imam Afifulloh**

**20.02.1021**

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada tanggal: 1 JULI 2024

Ketua Sidang

**Raka Pratindy, S.T., M.T.**

**NIP. 198508122019021001**


Penguji 1

Tanda Tangan  


**Moch Aziz Kurniawan, M.T.**


**NIP. 199210092019021002**

Penguji 2

Tanda Tangan  


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

**NIP. 198307042009121004**

Tanda Tangan  


Mengetahui :

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Otomotif



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

**NIP. 198307042009121004**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imam Afifulloh

Notar : 20.01.2021

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul " SISTEM MONITORING MUATAN DAN KECEPATAN PADA TRUK MITSUBISHI COLT DIESEL 100 PS " adalah karya orisinal, bukan merupakan karya orang lain serta tidak melakukan plagiasi, pengambilan sebagian atau seluruh isi laporan dari sumber-sumber lain tanpa mencantumkan sumbernya dengan benar.

Tegal, 1 Juli 2024



Imam Afifulloh

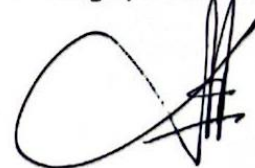
## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur disampaikan kepada Allah SWT, Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Dengan limpahan rahmat dan ridho-Nya, saya berhasil menyelesaikan serta menyusun Tugas Akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang turut serta memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terutama kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal
2. Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif (TRO) Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal
3. Moch Aziz Kurniawan, M.T., selaku dosen pembimbing yang memberikan dukungan, saran serta pengarahan selama penyusunan Tugas Akhir ini
4. Seluruh tenaga pengajar jurusan Teknologi Rekayasa Otomotif atas ilmu yang diberikan selama proses belajar
5. Orang Tua Penulis serta seluruh keluarga yang sepenuhnya memberikan doa, dukungan dan semangat
6. Muawanah Binti Samsuri atas segala bantuan, doa, dukungan dan semangat
7. Teman-teman angkatan XXXI Batalyon KORPS Taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, atas semangat saling mendukung selama ini.

Semoga apa yang saya tuliskan ini dapat memberikan manfaat bagi semua yang membacanya. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki ruang untuk penyempurnaan lebih lanjut. Oleh karena itu, setiap kritik dan saran akan sangat dihargai, dan penulis terbuka untuk melakukan perbaikan agar laporan ini menjadi lebih baik.

Tegal, 1 Juli 2024



Imam Afifulloh

## 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>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	3
I.3 Batasan Masalah .....	3
I.4 Tujuan Penelitian .....	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
II.1 Penelitian Terdahulu.....	5
II.2 Sistem Monitoring .....	7
II.3 Aturan Batas Muatan.....	7
II.4 Aturan Batas Kecepatan .....	10
II.5 Rancang Bangun.....	11
II.6 Perangkat IOT ( <i>Internet of Things</i> ) .....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
III.1 Tempat Penelitian .....	25
III.2 Waktu Penelitian.....	25

III.3 Jenis dan Pendekatan Penelitian .....	25
III.4 Prosedur Penelitian .....	26
III.5 Instrumen Penelitian .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
IV.1 Hasil Pengembangan .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>76</b>
V.1 Kesimpulan .....	76
V.2 Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>80</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Klasifikasi Sumbu Kendaraan Beroperasi di Indonesia .....	9
Gambar II.2	Klasifikasi Dimensi Kendaraan Berdasarkan Kelas Jalan .....	10
Gambar II.3	Board Pinout ESP32 .....	12
Gambar II.4	Blok diagram fungsi ESP32.....	13
Gambar II.5	Pin Out ESP32 CAM .....	14
Gambar II.6	Internal Sensor HC-SR04.....	14
Gambar II.7	Cara Kerja Sensor Ultrasonik .....	15
Gambar II.8	Konstruksi Motor Servo .....	16
Gambar II.9	Posisi Sudut Servo Berdasarkan PWM .....	17
Gambar II.10	Prinsip Sensor Efek Hall.....	18
Gambar II.11	Deteksi magnet oleh sensor.....	18
Gambar II.12	Pinout Sensor VL53L1X .....	20
Gambar II.13	Prinsip Kerja Buzzer .....	21
Gambar II.14	Posisi GPS Metode Trilaterasi .....	23
Gambar III.1	Perancangan Alat Sistem Monitoring Berat dan Kecepatan .....	27
Gambar III.2	Perakitan Alat Penangkap Foto .....	27
Gambar III.3	Perancangan Alat Sistem Output .....	28
Gambar III.4	Pemrograman Website.....	28
Gambar III.5	Cara Kerja Alat.....	29
Gambar III.6	Skema Penerapan Alat.....	31
Gambar III.7	Tampilan halaman <i>login</i> website.....	32
Gambar III.8	Tampilan Pelaporan Pelanggaran Pada Website.....	32
Gambar III.9	Arduino IDE 2.2.1.....	39
Gambar III.10	MySQL 5.8 .....	40
Gambar III.11	Fritzing 0.9.3b .....	40
Gambar III.12	Canva 2.243.0 .....	40
Gambar III.13	ESP32.....	41
Gambar III.14	Sensor HC-SR04 .....	42
Gambar III.15	VL53L1X .....	42
Gambar III.16	ESP32 CAM .....	43
Gambar III.17	Sensor Hall Effect A3144.....	44
Gambar III.18	LCD I2C 16x2 .....	44



Gambar III.19 Modul Charger TP4056 .....	45
Gambar III.20 Buzzer .....	46
Gambar III.21 Motor Servo SG90 .....	46
Gambar III.22 Truk Uji Coba .....	47
Gambar III.23 Modul GPS Neo 6M .....	48
Gambar III.24 Battery 1000mAh.....	49
Gambar IV.1 Shortcut Aplikasi Frizting .....	50
Gambar IV.2 Cara Menambah Alat di Frizting .....	51
Gambar IV.3 Komponen alat di frizting.....	51
Gambar IV.4 Rangkain LCD dan Buzzer.....	52
Gambar IV.5 Rangkain VL5311X dan Hall Efect.....	52
Gambar IV.6 Rangkain HCSR04, motor servo dan kamera.....	53
Gambar IV.7 Shortcut Arduino IDE .....	53
Gambar IV.8 Tampilan Awal Arduino IDE .....	54
Gambar IV.9 Include Library .....	55
Gambar IV.10 Fungsi Setup.....	55
Gambar IV.11 Fungsi Loop.....	55
Gambar IV.12 Verifikasi .....	56
Gambar IV.13 Upload Program .....	56
Gambar IV.14 Shortcut XAMPP .....	57
Gambar IV.15 Perakitan Sensor HCSR04 .....	58
Gambar IV.16 Perakitan Sensor VL53L1X .....	58
Gambar IV.17 Perakitan Sensor Hall Effect.....	59
Gambar IV.18 Perakitan Buzzer .....	59
Gambar IV.19 Perakitan Motor Servo .....	60
Gambar IV.20 Perakitan Modul GPS .....	60
Gambar IV.21 Perakitan LCD .....	61
Gambar IV.22 Penerapan alat.....	62
Gambar IV.23 Perangkat monitoring berat dan kecepatan.....	62
Gambar IV.24 Perangkat monitoring tinggi muatan.....	63
Gambar IV.25 Pelatakan perangkat pengolah output .....	63
Gambar IV.26 Tampilan data kecepatan pada website .....	64
Gambar IV.27 Tampilan data bobot muatan pada website.....	64
Gambar IV.28 Tampilan data tinggi muatan pada website.....	64

Gambar IV.29 Uji sensor VL53L1X .....	65
Gambar IV.30 Hasil uji coba sistem monitoring berat muatan.....	66
Gambar IV.31 Uji sensor HCSR04 .....	67
Gambar IV.32 Penempatan muatan .....	68
Gambar IV.33 Hasil uji coba sistem monitoring tinggi muatan .....	68
Gambar IV.34 Hasil foto dari ESP32 cam.....	69
Gambar IV.35 Foto mengalami kerusakan .....	69
Gambar IV.36 Uji 1 sensor Hall Effect .....	71
Gambar IV.37 Uji 2 sensor Hall Effect .....	71
Gambar IV.38 Hasil uji coba sistem monitoring kecepatan.....	72
Gambar IV.39 Pegadaian Bobotsari.....	73
Gambar IV.40 Polsek Bobotsari .....	73
Gambar IV.41 KUA Bobotsari.....	74
Gambar IV.42 Terminal Bobotsari.....	74
Gambar IV.43 Hasil evaluasi.....	74

## DAFTAR TABEL

Table II.1 Penelitian Relevan .....	5
Table III.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	25
Table III.2 Tabel uji pengukuran sensor V53L1X.....	33
Table III.3 Tabel uji pengukuran sensor HC-SR04.....	33
Table III.4 Tabel uji pengukuran sensor hall effect dengan speedometer .....	34
Table III.5 Format Uji GPS Neo 6M.....	34
Table III.6 Tabel uji sistem monitoring berat.....	35
Table III.7 Tabel uji sistem monitoring tinggi muatan .....	35
Table III.8 Tabel uji sistem monitoring kecepatan .....	36
Table III.9 Tabel Evaluasi .....	37
Table III.10 Perangkat Keras Penelitian .....	38
Table III.11 Spesifikasi ESP32 .....	41
Table III.12 Spesifikasi Sensor HC-SR04 .....	42
Table III.13 Spesifikasi VL53L1X.....	43
Table III.14 Spesifikasi ESP32 CAM.....	43
Table III.15 Spesifikasi Sensor Hall Effect .....	44
Table III.16 Spesifikasi LCD I2C 16X2 .....	45
Table III.17 Spesifikasi Modul Charger TP4056.....	45
Table III.18 Spesifikasi Buzzer.....	46
Table III.19 Spesifikasi Motor Servo SG90.....	47
Table III.20 Truk Uji Coba.....	47
Table III.21 Spesifikasi Modul GPS Neo 6M .....	48
Table III.22 Spesifikasi Polymer Lithium Ion Battery .....	49
Table IV.1 Hasil uji sensor VL53L1X.....	65
Table IV.2 Hasil uji sensor HCSR04.....	67
Table IV.3 Hasil uji 1 sensor hall efect .....	70
Table IV.4 Hasil uji 2 sensor hall efect .....	71
Table IV.5 Hasil uji keakuratan titik lokasi GPS .....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Datasheet ESP32.....	80
Lampiran 2 Datasheet ESP32 Cam .....	81
Lampiran 3 Datasheet sensor VL53L1X .....	82
Lampiran 4 Datasheet HCSR04 .....	84
Lampiran 5 Datasheet sensor hall efect A3144 .....	86
Lampiran 6 Datasheet modul GPS Neo 6 M .....	88
Lampiran 7 Datasheet motor servo SG90 .....	90
Lampiran 9 Datasheet LCD 12C .....	91
Lampiran 10 Coding.....	93
Lampiran 11 Permohonan pengambilan data .....	105
Lampiran 12 Evaluasi pemilik truk.....	106
Lampiran 13 Hasil uji .....	107
Lampiran 14 Foto perakitan alat .....	108
Lampiran 15 Foto uji berat muatan .....	109
Lampiran 16 Foto uji tinggi muatan .....	112
Lampiran 17 Foto uji kecepatan.....	113
Lampiran 18 Foto uji GPS.....	114

## **INTISARI**

Peningkatan kasus truk yang kelebihan muatan, dikenal sebagai truk ODOL (overdimension and overload), dan truk yang melaju dengan kecepatan berlebih menimbulkan kerugian bagi berbagai pihak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring muatan dan kecepatan pada truk Mitsubishi Colt Diesel 100 PS guna meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode R&D dengan model ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementasi, Evaluation). Sistem ini dirancang menggunakan berbagai sensor seperti VL53L1X untuk mendeteksi berat muatan, HCSR04 untuk tinggi muatan, dan sensor hall effect untuk kecepatan, yang diproses oleh mikrokontroler ESP32 dan ESP32 cam. Data dari sensor ditampilkan secara real-time pada LCD dan website, serta memberikan peringatan melalui buzzer jika terjadi pelanggaran batas muatan atau kecepatan. Uji coba menunjukkan akurasi sensor berat muatan sebesar 96%, sensor kecepatan 95%, dan pengujian GPS Neo 6M menunjukkan selisih koordinat yang kecil dengan lokasi sebenarnya. Berdasarkan penilaian pengguna, sistem ini mendapatkan skor kepuasan sebesar 96%, membuktikan efektivitasnya dalam memantau kondisi muatan dan kecepatan truk.

Kata kunci : Monitoring, Muatan, Kecepatan

## **ABSTRACT**

*The increase in cases of overloaded trucks, known as ODOL (overdimension and overload) trucks, and trucks speeding excessively, causes losses for various parties. This research aims to develop a load and speed monitoring system for the Mitsubishi Colt Diesel 100 PS truck to enhance safety and operational efficiency. The research method used in this study adopts the R&D method with the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation). The system is designed using various sensors such as VL53L1X for load weight detection, HCSR04 for load height, and a hall effect sensor for speed, processed by the ESP32 and ESP32 cam microcontrollers. Sensor data is displayed in real-time on an LCD and website, with a buzzer providing alerts if load or speed limits are breached. Tests showed an accuracy of 96% for the load weight sensor, 95% for the speed sensor, and minimal coordinate deviation in the GPS Neo 6M test from the actual location. Based on user evaluations, the system achieved a satisfaction score of 96%, demonstrating its effectiveness in monitoring truck load and speed conditions.*

*Keywords: Monitoring, Load, Speed*