

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENCEGAH**  
**OVERLOADING BERBASIS MIKROKONTROLER**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

REMAS GAYUH MUKTIONO

19.02.0305

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENCEGAH**  
***OVERLOADING* BERBASIS MIKROKONTROLER**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

REMAS GAYUH MUKTIONO

19.02.0305

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2023**

# HALAMAN PERSETUJUAN

## RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENCEGAH OVERLOADING BERBASIS MIKROKONTROLER

*(DESIGN AND DEVELOPMENT OF MICROCONTROLLER BASED OVERLOADING  
PREVENTION TOOLS)*

disusun oleh :

**Remas Gayuh Muktiono**  
**19.02.0305**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



**Muhammad Iman Nur Hakim, S.T., M.T**  
**NIP.199301042019021002**

Tanggal: 11 Juli 2023

# HALAMAN PENGESAHAN

## RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENCEGAH OVERLOADING BERBASIS MIKROKONTROLER

(*DESIGN AND DEVELOPMENT OF MICROCONTROLLER BASED OVERLOADING  
PREVENTION TOOLS*)

disusun oleh :

**Remas Gayuh Muktiono**  
**19.02.0305**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal: 21 Juli 2023

Ketua Sidang

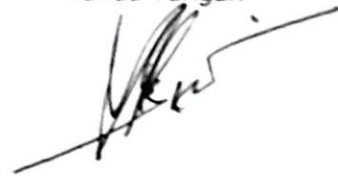
Tanda Tangan

**Muhammad Iman Nur Hakim ,S.T., M.T**  
**NIP.199301042019021002**  
Penguji 1



Tanda Tangan

**Djarot Suradji, S.IP., MM**  
**NIP.195807251987031001**  
Penguji 2



Tanda Tangan

**Helmi Wibowo, S.Pd., M.T**  
**NIP.199006212019021001**



Mengetahui ,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Rekayasa Otomotif



**Faris Humami, M.Eng**  
**199011102019021002**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : REMAS GAYUH MUKTIONO

Notar : 19.02.0305

Program Prodi : TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul " RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENCEGAH *OVERLOADING* BERBASIS MIKROKONTROLER " 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 dikemudian 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, 1 Februari 2023

Yang Menyatakan,

  
10000  
METERAI  
TEMPEL  
16AKX505241112  
REMAS GAYUH MUKTIONO

## PERSEMBAHAN



Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada almarhum bapak saya Supangat dan ibunda saya Prihantini yang sangat saya cintai dan saya sayangi. Terimakasih banyak atas segala dukungan, bimbingan dan kasih sayangnya yang selalu dilimpahkan sedari dalam kandungan hingga saat ini. Semoga segala pengorbanan bapak dan ibu sedari dulu hingga saat ini untuk anakmu ini membuahkan hasil yang membanggakan. Terimakasih juga atas doa yang selalu mengiringi langkah anamku ini, semoga bisa mengangkat derajat bapak dan ibu. Mohon restu dan ridhomu semoga anakmu ini bisa meraih cita cita setinggi tingginya yang saya persembahkan untukmu bapak dan ibu.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga dalam penyusunan Tugas Akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENCEGAH OVERLOADING BERBASIS MIKROKONTROLER" dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini masih banyak mengalami kendala serta hambatan, namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, bimbingan serta saran, terutama kepada:

1. Bapak I Made Suartika A.TD., M.Eng., Sc. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
2. Bapak Faris Humami M.Eng. selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif
3. Bapak Muhammad Iman Nur Hakim S.T., M.T. selaku dosen pembimbing
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan kasih sayang doa restu dan dukungannya
5. Seluruh civitas Akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal
6. Rekan - rekan Program Studi Diploma IV TRO yang telah memberikan dukungan moral
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari banyak kekurangan pada tugas akhir ini, untuk penyempurnaan skripsi ini penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca guna menyempurnakan skripsi ini.

Tegal, 21 Juli 2023

Yang Menyatakan

  
Remas Gayuh Muktiono

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>ABSTRAK</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>I.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>I.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>I.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>I.4 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>I.5 Manfaat</b> .....	3
<b>I.6 Sistematika Penulisan</b> .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>II.1 Angkutan Barang</b> .....	5
<b>II.2 Beban Muatan</b> .....	6
II.2.1 Jumlah Berat yang Diperbolehkan (JBB) .....	6
II.2.2 Jumlah Berat yang Diizinkan (JBI) .....	6
II.2.3 Muatan Sumbu Terberat (MST) .....	7
II.2.4 Konfigurasi Sumbu .....	8
II.2.5 Berat Kosong.....	9
<b>II.3 Overloading</b> .....	10
II.3.1 Pengertian .....	10
II.3.2 Penegakan Hukum .....	10
<b>II.4 Rancang Bangun</b> .....	11
<b>II.5 Komponen komponen Pada Sistem</b> .....	11
II.5.1 ESP32.....	11
II.5.2 Sensor HY-SRF05.....	12
II.5.3 Buzzer .....	14



II.5.4 Relay .....	15
II.5.5 LCD 16x2 I2C .....	15
II.5.6 LED (Light Emitting Diode).....	16
II.5.7 Arduino Nano .....	17
II.5.8 Modul Bluetooth HC-05.....	19
<b>II.6 Software .....</b>	<b>20</b>
II.6.1 Arduino IDE.....	20
II.6.2 Blynk .....	22
<b>II.7 Penelitian Relevan .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
<b>III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>26</b>
III.1.1 Lokasi Penelitian .....	26
III.1.2 Waktu Penelitian.....	26
<b>III.2 Jenis Penelitian.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3 Teknik Pengumpulan Data .....</b>	<b>27</b>
III.3.1 Studi Literatur .....	27
III.3.2 Observasi.....	27
III.3.3 Dokumentasi .....	27
<b>III.4 Data Penelitian .....</b>	<b>27</b>
III.4.1 Data Primer.....	27
III.4.2 Data Sekunder .....	27
<b>III.5 Instrumen Pengumpulan data .....</b>	<b>28</b>
III.5.1 Kendaraan .....	28
III.5.2 Laptop.....	29
III.5.3 Meter Ukur.....	30
III.5.4 Handphone .....	31
III.5.5 Beban.....	32
<b>III.6 Diagram Alir Penelitian.....</b>	<b>33</b>
<b>III.7 Penjelasan Diagram Alir .....</b>	<b>34</b>
III.7.1 Studi Literatur .....	34
III.7.2 Identifikasi Masalah .....	34
III.7.3 Konsep Alat.....	34
III.7.4 Pemrograman dan Perakitan Alat .....	35
III.7.5 Uji Coba Alat .....	38
III.7.7 Hasil dan Pembahasan .....	40

III.7.8 Kesimpulan dan Saran.....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
<b>IV.1 Perancangan dan Perakitan Alat .....</b>	<b>41</b>
<b>IV.2 Cara Kerja Alat.....</b>	<b>55</b>
<b>IV.3 Uji Coba .....</b>	<b>58</b>
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>66</b>
<b>V.1 Kesimpulan.....</b>	<b>66</b>
<b>V.2 Saran .....</b>	<b>66</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b>	Skema Suzuki Carry Futura Pick Up .....	5
<b>Gambar II. 2</b>	ESP32 (Atmajaya and Dkk, 2018).....	11
<b>Gambar II. 3</b>	Sensor HY-SRF05 (Kurniawan et al., 2018) .....	12
<b>Gambar II. 4</b>	Cara kerja sensor ultrasonik (Yusa et al, 2021).....	13
<b>Gambar II. 5</b>	Buzzer (Fani et al., 2020) .....	14
<b>Gambar II. 6</b>	Relay (Alexander and Turang, 2015) .....	15
<b>Gambar II. 7</b>	LCD 16x2 (Isnainy, Budi and Hardjono, 2020) .....	15
<b>Gambar II. 8</b>	LED (Michael and Gustina, 2019) .....	16
<b>Gambar II. 9</b>	Arduino Nano (Nagib, 2014) .....	17
<b>Gambar II. 10</b>	Modul Bluetooth HC-05(Launuru et al., 2021).....	19
<b>Gambar II. 11</b>	Tempat Sketch Arduino IDE (Dokumentasi Pribadi).....	20
<b>Gambar II. 12</b>	Aplikasi Blynk (Dokumentasi Pribadi) .....	22
<b>Gambar III. 1</b>	Suzuki Carry 1.5 Futura Pick Up (Dokumentasi Pribadi).....	28
<b>Gambar III. 2</b>	Acer Swift 3 (Dokumentasi Pribadi).....	29
<b>Gambar III. 3</b>	Meter Ukur (Dokumentasi Pribadi) .....	30
<b>Gambar III. 4</b>	Samsung A6 (Dokumentasi Pribadi) .....	31
<b>Gambar III. 5</b>	Beban semen (Dokumentasi Pribadi).....	32
<b>Gambar III. 6</b>	Diagram Alir Penelitian .....	33
<b>Gambar III. 7</b>	Diagram Alir Pemrograman .....	36
<b>Gambar III. 8</b>	Diagram Blok Perakitan Alat.....	37
<b>Gambar III. 9</b>	Perakitan komponen pada Aplikasi Fritzing .....	38
<b>Gambar III. 10</b>	Tampilan hasil uji coba pada LCD .....	39
<b>Gambar III. 11</b>	Tampilan hasil uji coba pada android .....	40
<b>Gambar IV. 1</b>	Shortcut Aplikasi Fritzing.....	41
<b>Gambar IV. 2</b>	Tampilan awal aplikasi Fritzing .....	42
<b>Gambar IV. 3</b>	Panel parts .....	43
<b>Gambar IV. 4</b>	Rangkaian komponen pada aplikasi Fritzing .....	44
<b>Gambar IV. 5</b>	Shortcut Arduino IDE .....	44
<b>Gambar IV. 6</b>	Tampilan awal Arduino IDE.....	45
<b>Gambar IV. 7</b>	Koding decler.....	46
<b>Gambar IV. 8</b>	Koding setup dan loop Mikrokontroler Input .....	47
<b>Gambar IV. 9</b>	Koding setup mikrokontroler output.....	47

<b>Gambar IV. 10</b>	Koding loop mikrokontroler output.....	48
<b>Gambar IV. 11</b>	menu verify dan upload.....	48
<b>Gambar IV. 12</b>	Tampilan Interface pada Aplikasi Blynk .....	49
<b>Gambar IV. 13</b>	Perakitan box alat.....	50
<b>Gambar IV. 14</b>	Perakitan sensor.....	50
<b>Gambar IV. 15</b>	Perakitan Buzzer .....	51
<b>Gambar IV. 16</b>	Perakitan LED.....	51
<b>Gambar IV. 17</b>	Perakitan Relay.....	52
<b>Gambar IV. 18</b>	Perakitan LCD.....	53
<b>Gambar IV. 19</b>	Perakitan modul Bluetooth.....	53
<b>Gambar IV. 20</b>	Perakitan Stepdown .....	54
<b>Gambar IV. 21</b>	Perakitan akhir alat .....	54
<b>Gambar IV. 22</b>	Pengukuran jarak rangka bawah dan as roda .....	56
<b>Gambar IV. 23</b>	Grafik jarak as roda dan rangka bawah berdasarkan beban...	57
<b>Gambar IV. 24</b>	Uji coba sensor.....	59
<b>Gambar IV. 25</b>	Peletakan perangkat sensor .....	60
<b>Gambar IV. 26</b>	Pelatakan perangkat pengolah output.....	60
<b>Gambar IV. 27</b>	Uji coba pada beban aman 300 kg .....	61
<b>Gambar IV. 28</b>	Output alat pada beban aman.....	62
<b>Gambar IV. 29</b>	Uji coba pada beban siaga.....	62
<b>Gambar IV. 30</b>	Output alat pada beban siaga .....	63
<b>Gambar IV. 31</b>	Uji coba pada beban bahaya.....	63
<b>Gambar IV. 32</b>	Output alat pada beban bahaya .....	64
<b>Gambar IV. 33</b>	Form hasil uji coba alat .....	65

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Kelas jalan berdasarkan MST .....	8
<b>Tabel II. 2</b> Penggolongan kendaraan berdasarkan konfigurasi sumbunya .....	9
<b>Tabel II. 3</b> Keunggulan Spesifikasi ESP32.....	12
<b>Tabel II. 4</b> Spesifikasi LCD 16x2.....	16
<b>Tabel II. 5</b> Warna LED .....	17
<b>Table II. 6</b> Penelitian Relevan .....	22
<b>Tabel III.1</b> Waktu Penelitian.....	26
<b>Tabel III.2</b> Kebutuhan Hardware .....	35
<b>Tabel III.3</b> Kebutuhan Software.....	35
<b>Tabel III.4</b> Lembar Kerja Uji Coba Alat .....	38
<b>Tabel IV. 1</b> Tabel penjelasan koding declare.....	46
<b>Tabel IV. 2</b> Pengukuran jarak as roda dan rangka bawah .....	56
<b>Tabel IV. 3</b> Tabel uji coba sensor .....	59

## ABSTRAK

Tingginya mobilitas dalam pendistribusian barang dari produsen ke konsumen di Indonesia menyebabkan banyak pengguna kendaraan barang yang ingin memotong biaya pengiriman barang dengan membawa muatan secara berlebihan dan membuat kendaraan barang tersebut dalam keadaan *overloading* atau kelebihan muatan. banyak dampak pada kendaraan yang disebabkan oleh kendaraan yang *overloading* seperti kecelakaan, kemacetan, dan kerusakan suku cadang kendaraan. karena hal itu dikembangkan rancang bangun alat bantu pencegah *overloading* berbasis mikrokontroler untuk mengatasi permasalahan karena kendaraan kelebihan muatan.

Penelitian kali ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)*. Jenis penelitian ini digunakan untuk menyempurnakan produk yang telah ada sebelumnya sehingga menciptakan produk yang lebih baik.

Desain pemasangan alat pencegah *overloading* yaitu untuk perangkat pengolah *inputnya* diletakkan pada rangka bawah di atas as roda belakang, sedangkan untuk perangkat pengolah *outputnya* diletakan pada dashboard mobil. Alat dapat mendeteksi jarak antara rangka bawah dan as roda sesuai beban yang diberikan yang sebelumnya telah diukur menggunakan meter ukur. Hasil unjuk kerja alat sesuai dengan pemrograman yang telah dibuat.

**Kata kunci:** *Overloading*, Kelebihan muatan, Rancang bangun, Mikrokontroler, Sensor jarak, Kendaraan.

## **ABSTRACT**

*The high mobility in the distribution of goods from producers to consumers in Indonesia has resulted in many goods vehicle users wanting to cut the cost of shipping goods by carrying excessive loads and overloading the goods vehicles. Many impacts on vehicles caused by overloaded vehicles such as accidents, traffic jams, and damage to vehicle parts. because of this a microcontroller-based overload prevention tool design has been developed to overcome problems due to overloaded vehicles.*

*This research uses Research and Development (R&D) research. This type of research is used to improve existing products so as to create a better product.*

*The design for the installation of an overload prevention device is that the input processing device is placed on the underframe above the rear axle, while the output processing device is placed on the car dashboard. The tool can detect the distance between the undercarriage and the axle according to the given load which has previously been measured using a measuring meter. The performance results of the tool are in accordance with the programming that has been made.*

**Keywords:** *Overloading, Engineering, Microcontroller, Proximity sensor, Vehicle.*