

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN PERAGA SISTEM PENDETEKSI**  
***OVERSPEED* KENDARAAN PADA RUAS JALAN TOL**  
**BERBASIS IOT**

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :  
MUHAMAD RENNIS BUDI SANTOSO  
19.02.0297

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

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN PERAGA SISTEM PENDETEKSI**  
***OVERSPEED* KENDARAAN PADA RUAS JALAN TOL**  
**BERBASIS IOT**

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :  
MUHAMAD RENNIS BUDI SANTOSO  
19.02.0297

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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN PERAGA SISTEM PENDETEKSI *OVERSPEED*  
KENDARAAN PADA RUAS JALAN TOL BERBASIS IOT**

*(DESIGN OF DEMONSTRATION VEHICLE OVERSPEED DETECTION SYSTEM ON TOLL  
ROADS BASED ON IOT)*

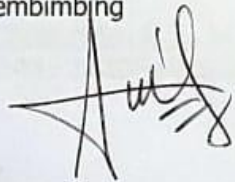
Disusun oleh :

**MUHAMAD RENNIS BUDI SANTOSO**

**19.02.0297**

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Tanggal 16 Juli 2023

**Moch. Aziz Kurniawan S. Pd M. T**  
**NIP. 199210092019021002**

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN PERAGA SISTEM PENDETEKSI *OVERSPEED* KENDARAAN PADA RUAS JALAN TOL BERBASIS IOT

(*DESIGN OF DEMONSTRATION VEHICLE OVERSPEED DETECTION SYSTEM ON TOLL  
ROADS BASED ON IOT*)

Disusun oleh :

**MUHAMAD RENNIS BUDI SANTOSO**

**19.02.0297**

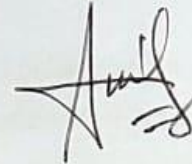
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 21 Juli 2023

Ketua Sidang

**Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.**  
**NIP. 199210092019021002**

Tanda Tangan



Penguji 1

**R. Arief Novianto, S.T., M.Sc.**  
**NIP. 197411292006041001**

Tanda Tangan



Penguji 2

**Raka Pratindy, S.T., M.T.**  
**NIP. 198508122019021001**

Tanda Tangan



Mengetahui  
Ketua Program Studi  
Teknologi Rekayasa Otomotif



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

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Rennis Budi Santoso

Notar : 19.02.0297

Program Studi : D.IV Teknologi Rekayasa Otomotif

menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "(RANCANG BANGUN PERAGA SISTEM PENDETEKSI *OVERSPEED* KENDARAAN PADA RUAS JALAN TOL BERBASIS IOT)" 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 disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila naskah 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 hukum yang berlaku.

Tegal, 21 Juli 2023

Yang menyatakan,



Muhamad Rennis Budi Santoso

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami ucapkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas berkat limpahan Rahmat dan Karunianya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini diberkahi dengan kelancaran dan pelajaran untuk bisa berkembang dari sebelumnya. Penyusunan tugas akhir diperuntukan dalam rangka memenuhi tanggung jawab dan salah satu syarat kelulusan dalam menempuh Pendidikan di Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif. Penulis senantiasa bersyukur atas selesainya penyusunan Tugas Akhir ini serta mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak I Made Suartika, ATD, M.Eng, Sc selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd, M.T selaku dosen pembimbing dalam penelitian dan penyusunan yang memberikan saran yang bermanfaat bagi penulis.
3. Bapak Faris Humami, M.Eng selaku ketua Prodi Teknologi Rekayasa Otomotif.
4. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Teknologi Rekayasa Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal yang telah memberikan tenaga dan waktu untuk mengajarkan ilmunya selama masa Pendidikan.
5. Bapak M. Sahroni dan Ibu Kardiroh sebagai orang tua penulis yang senantiasa memberikan support dan doa demi kelancaran penyusunan tugas akhir ini.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini

Tegal, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>ABTRACT</b> .....	xv
<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</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. Landasan Teori</b> .....	5
II.1.1    Jalan .....	5
II.1.2    Kecepatan .....	8
II.1.3 <i>IOT (Internet of Things)</i> .....	9
II.1.4    Arduino Uno .....	10
II.1.5    ESP8266 .....	14
II.1.6    OLED 0.96 .....	15
II.1.7    Kabel <i>Jumper</i> .....	16
II.1.8    Kabel <i>USB</i> .....	16
II.1.9 <i>Buzzer</i> .....	17

II.1.10	Sensor HB100.....	17
II.1.11	<i>RTC (Real time Clock)</i> .....	18
II.1.12	GPS Neo 8m .....	19
II.1.13	<i>MySQL</i> .....	20
II.1.14	<i>Fritzing</i> .....	20
II.1.15	Arduino IDE ( <i>Integrated Development Environment</i> )....	21
<b>II.2. Penelitian Yang Relevan.....</b>		22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		26
<b>III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....</b>		26
III.1.1	Lokasi Penelitian .....	26
III.1.2	Waktu Penelitian.....	26
<b>III.2 Jenis Penelitian.....</b>		27
<b>III.3 Prosedur Penelitian .....</b>		28
III.3.1	<i>Analysis</i> .....	28
III.3.2	<i>Design</i> .....	30
III.3.3	<i>Development</i> .....	33
III.3.4	<i>Implementation</i> .....	34
III.3.5	<i>Evaluation</i> .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		36
<b>IV.1 Perancangan Alat.....</b>		36
<b>IV.2 Perakitan Alat.....</b>		39
IV.2.1	Perakitan sensor HB100.....	39
IV.2.2	Perakitan RTC.....	40
IV.2.3	Perakitan GPS Neo 8m .....	41
IV.2.4	Perakitan OLED .....	41
IV.2.5	Perakitan Buzzer .....	42
<b>IV.3 Pemrograman.....</b>		43
<b>IV.4 Cara Kerja Alat.....</b>		52
<b>IV.5 Uji Coba Alat .....</b>		53
IV.5.1	Uji Coba Awal .....	53
IV.5.2	Hasil uji coba alat.....	64
<b>IV.6 Hasil Uji Validasi.....</b>		67



<b>BAB V PENUTUP</b> .....	71
<b>V.1 Kesimpulan</b> .....	71
<b>V.2 Saran</b> .....	72

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b>	Arduino Uno.....	10
<b>Gambar II.2</b>	ESP8266 .....	14
<b>Gambar II.3</b>	OLED 0.96.....	15
<b>Gambar II.4</b>	Kabel jumper .....	16
<b>Gambar II.5</b>	Kabel USB.....	17
<b>Gambar II.6</b>	Buzzer.....	17
<b>Gambar II.7</b>	Sensor HB100.....	18
<b>Gambar II.8</b>	Real Time Clock.....	19
<b>Gambar II.9</b>	GPS Neo 8M.....	19
<b>Gambar II.10</b>	MySQL .....	20
<b>Gambar II.11</b>	Fritzing .....	21
<b>Gambar II.12</b>	Arduino IDE .....	22
<b>Gambar III.1</b>	Lokasi Penelitian.....	26
<b>Gambar III.2</b>	Diagram Alir Penelitian .....	27
<b>Gambar III.3</b>	Langkah-langkah penelitian.....	28
<b>Gambar III.4</b>	Skema Rancangan Alat.....	31
<b>Gambar III.5</b>	Diagram alir alat.....	32
<b>Gambar IV.1</b>	Shortcut Fritzing.....	36
<b>Gambar IV.2</b>	Menampilkan Part Fritzing.....	36
<b>Gambar IV.3</b>	Menambahkan Part .....	37
<b>Gambar IV.4</b>	Skema Fritzing.....	37
<b>Gambar IV.5</b>	Perakitan HB100.....	40
<b>Gambar IV.6</b>	Perakitan RTC.....	40
<b>Gambar IV.7</b>	Perakitan GPS Neo 8m.....	41
<b>Gambar IV.8</b>	Perakitan OLED.....	42
<b>Gambar IV.9</b>	Perakitan Buzzer.....	42
<b>Gambar IV.10</b>	Jendela Kerja Arduino IDE.....	43
<b>Gambar IV.11</b>	coding declare .....	44
<b>Gambar IV.12</b>	coding set up .....	46
<b>Gambar IV.13</b>	coding loop .....	48

<b>Gambar IV.14</b> Proses Verify .....	49
<b>Gambar IV.15</b> Proses Upload .....	49
<b>Gambar IV.16</b> XAMPP .....	50
<b>Gambar IV.17</b> Localhost .....	50
<b>Gambar IV.18</b> Database .....	51
<b>Gambar IV.19</b> Tampilan Database .....	52
<b>Gambar IV.20</b> Diagram Blok Alat .....	52
<b>Gambar IV.21</b> Uji Coba Speed Sensor .....	61
<b>Gambar IV.22</b> Uji Coba OLED .....	62
<b>Gambar IV.23</b> Uji Coba Buzzer .....	62
<b>Gambar IV.24</b> Tampilan awal .....	65
<b>Gambar IV.25</b> Setelah pembacaan .....	65
<b>Gambar IV.26</b> database kecepatan kendaraan .....	66

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b>	Kelas jalan.....	6
<b>Tabel II.2</b>	Konfigurasi Pin Arduino.....	11
<b>Tabel II.3</b>	Konfigurasi Pin ESP8266.....	14
<b>Tabel II.4</b>	Penelitian Relevan .....	22
<b>Tabel III.1</b>	Waktu Penelitian .....	26
<b>Tabel III.2</b>	Form Validasi Ahli.....	34
<b>Tabel III.3</b>	Tabel Kualifikasi.....	34
<b>Tabel III.4</b>	Form Uji Coba Alat.....	35
<b>Tabel IV.1</b>	Koneksi Pin Dengan Skema Fritzing .....	38
<b>Tabel IV.2</b>	Penjelasan Koding Declare .....	45
<b>Tabel IV.3</b>	Penjelasan Koding Set Up.....	46
<b>Tabel IV.4</b>	Penjelasan Koding Loop .....	48
<b>Tabel IV.5</b>	Uji Coba Alat.....	53
<b>Tabel IV.6</b>	Skala Penilaian .....	67
<b>Tabel IV.7</b>	Hasil Validasi Ahli .....	67
<b>Tabel IV.8</b>	Skor Ideal.....	68
<b>Tabel IV.9</b>	Rating Scale.....	68
<b>Tabel IV.10</b>	Hasil Penilaian Soal Nomor 1.....	68
<b>Tabel IV.11</b>	Hasil Penilaian Soal Nomor 2.....	69
<b>Tabel IV.12</b>	Hasil Penilaian Soal Nomor 3.....	69
<b>Tabel IV.13</b>	Hasil Penilaian Soal Nomor 4.....	69
<b>Tabel IV.14</b>	Hasil Penilaian Soal Nomor 5.....	70
<b>Tabel IV.15</b>	Skor Akhir Penilaian.....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Datasheet OLED.....	75
Lampiran 2	Datasheet ESP8266.....	78
Lampiran 3	Datasheet HB100.....	80
Lampiran 4	Datasheet Arduino Uno.....	82
Lampiran 5	Datasheet GPS Neo 8M.....	84
Lampiran 6	Hasil Validator 1.....	87
Lampiran 7	Hasil Validator 2.....	89
Lampiran 8	Hasil Validator 3.....	91
Lampiran 9	Hasil Validator 4.....	93
Lampiran 10	Coding ESP8266.....	95
Lampiran 11	Coding Arduino Uno.....	97
Lampiran 12	Coding Update.php.....	100
Lampiran 13	Coding Index.php.....	101

## INTISARI

Jalur bebas hambatan atau jalan tol menjadi jalur utama penghubung transportasi dalam negeri yang setiap harinya dipadati oleh kendaraan bermotor. Pada jalur bebas hambatan ini sangat sering ditemukan pengemudi yang berkendara dalam kecepatan tinggi, hal ini melanggar ketentuan pada PM 111 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan, yaitu batas kecepatan kendaraan yang ditetapkan pada jalan bebas hambatan paling rendah 60 km per jam dalam kondisi arus bebas dan paling tinggi 100 km per jam yang mengakibatkan terus meningkatnya jumlah angka kecelakaan pada ruas jalan tol dengan sebab akibat pengemudi yang berkendara dengan *overspeed*.

Salah satu penyebab hal ini terjadi karena kurangnya sistem monitoring pada ruas jalan tol yang belum bisa terpantau secara menyeluruh. Berdasarkan permasalahan yang ada untuk pengembangan dari sistem sebelumnya, menggunakan metode *Research and Development (R&D)* peneliti membuat suatu sistem *monitoring* kecepatan kendaraan yang terhubung langsung dengan *server* sehingga dapat mengetahui pengemudi yang melakukan pelanggaran (*overspeed*) untuk menegakan aturan yang sudah ditetapkan.

## **ABSTRACT**

*Freeways or toll roads are the main routes connecting domestic transportation which are packed with motorized vehicles every day. On this freeway it is very common to find drivers driving at high speeds, this violates PM 111 of 2015 concerning Procedures for Setting Speed Limits, namely the vehicle speed limit set on the freeway is a minimum of 60 km per hour in free flow conditions and a maximum of 100 km per hour which has resulted in the continued increase in the number of accidents on toll roads caused by drivers driving at overspeed.*

*One of the causes of this happening is due to the lack of a monitoring system on toll road sections that cannot be monitored thoroughly. Based on the existing problems for the development of the previous system, using the Research and Development (R&D) method, researchers created a vehicle speed monitoring system from wheel rotation and connected directly to the server so that it can find out drivers who commit violations (overspeed) to enforce established rules.*