

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT *SAFE SPEED ADVICE AND***  
***WARNINGS* BERBASIS MIKROKONTROLER**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

EGA AMAR RACHMAWAN

20021014

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2024**

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT *SAFE SPEED ADVICE AND***  
***WARNINGS* BERBASIS MIKROKONTROLER**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

EGA AMAR RACHMAWAN

20021014

**PROGRAM SARJANA TERAPAN**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR  
RANCANG BANGUN ALAT *SAFE SPEED ADVICE AND WARNINGS*  
BERBASIS MIKROKONTROLER**

*DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SAFE SPEED ADVICE AND WARNINGS TOOL  
BASED ON MICROCONTROLLER*

disusun oleh :

**EGA AMAR RACHMAWAN  
20021014**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



**Siti Shofiah, S.Si., M.Sc  
NIP. 198909192019022001**

Tanggal **12 Juni 2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT *SAFE SPEED ADVICE AND WARNINGS***  
**BERBASIS MIKROKONTROLER**

*DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SAFE SPEED ADVICE AND WARNINGS TOOL  
BASED ON MICROCONTROLLER*

disusun oleh :

**EGA AMAR RACHMAWAN**  
**20021014**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 21 Juni 2024

Ketua Seminar

**Ainun Rahmawati, S.T., M.Eng**  
**NIP. 199306172019022002**

Tanda tangan



Penguji 1

**Rifano, S.Pd., M.T**  
**NIP. 198504152019021003**

Tanda tangan



Penguji 2

**Siti Shofiah, S.Si., M.Sc**  
**NIP. 198909192019022001**

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 : Ega Amar Rachmawan

Notar. : 20.02.1014

Program studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "**Rancang Bangun Alat *Safe Speed Advice and Warnings* 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 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, 1 Juli 2024

menyatakan,  


Ega Amar Rachmawan

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun pembuatan Tugas Akhir yang berjudul "**RANCANG BANGUN ALAT *SAFE SPEED ADVICE AND WARNINGS* BERBASIS MIKROKONTROLER**". Tujuan dibuatnya Tugas Akhir ini adalah sebagai wujud pemenuhan persyaratan untuk mencapai gelar sarjana terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai yang telah memberikan dukungan dan juga bimbingannya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Ibu Siti Shofiah, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Dosen Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu;
5. Orang tua penulis, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa.

Selanjutnya, penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki Tugas Akhir ini sehingga menjadi lebih baik lagi.

Tegal, 1 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ega Amar Rachmawan

## 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>INTISARI.....</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.....	2
I.3 Rumusan Masalah.....	3
I.4 Batasan Masalah.....	3
I.5 Tujuan .....	4
I.6 Manfaat Penelitian.....	4
I.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
II.1 Landasan Teori.....	6
II. 1. 1 Manajemen Kecepatan .....	6
II. 1. 2 Mikrokontroler .....	6
II. 1. 3 Arduino Nano .....	7
II. 1. 4 Layar LCD I2C 20x4 .....	9
II. 1. 5 <i>Active Buzzer</i> .....	10

II. 1. 6 Relay.....	10
II. 1. 7 Modul GPS Ublox Neo 6M.....	11
II. 1. 8 XL7015 DC-DC <i>Converter Stepdown</i> .....	11
II. 1. 9 <i>Jack lighter</i> mobil .....	12
II. 1. 10 <i>Casing</i> PVC.....	12
II. 1. 11 Kabel <i>Jumper</i> .....	13
II.2 Penelitian Relevan.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	18
III. 1. 1 Lokasi Penelitian .....	18
III. 1. 2 Waktu penelitian .....	18
III.2 Jenis Penelitian.....	19
III.3 Diagram Alir Penelitian .....	20
III.4 Prosedur Penelitian.....	21
III. 3. 1. <i>Analysis</i> .....	21
III. 3. 2. <i>Design</i> .....	23
III. 3. 3. <i>Development</i> .....	27
III. 3. 4. <i>Implementation</i> .....	28
III. 3. 5. <i>Evaluation</i> .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
IV.1 Hasil .....	34
IV.1.1 Perancangan Alat.....	34
IV.1.2 Perakitan Alat.....	36
IV.1.3 Pemrograman Arduino.....	40
IV.1.4 Instalasi alat pada kendaraan.....	44
IV.1.5 Simulasi Cara Kerja Alat dan Pengujian Alat.....	45
IV.2 Pembahasan.....	52



IV.2.1 Pembahasan Simulasi Kerja Alat .....	52
IV.2.2 Pembahasan Pengujian Alat.....	53
IV.2.3 Rekomendasi implementasi.....	54
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>56</b>
V.1. Kesimpulan.....	56
V.2. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b>	Struktur Mikrokontroler.....	7
<b>Gambar II. 2</b>	Arduino Nano.....	8
<b>Gambar II. 3</b>	LCD I2C 20x4.....	10
<b>Gambar II. 4</b>	Active Buzzer .....	10
<b>Gambar II. 5</b>	Relay .....	11
<b>Gambar II. 6</b>	GPS Ubox Neo 6M.....	11
<b>Gambar II. 7</b>	XL715 DC-DC <i>Converter Stepdown</i> .....	12
<b>Gambar II. 8</b>	<i>Car Lighter Plug</i> .....	12
<b>Gambar II. 9</b>	<i>Casing PVC</i> .....	13
<b>Gambar II. 10</b>	Kabel <i>Jumper</i> .....	13
<b>Gambar III. 1</b>	Lokasi Penelitian.....	18
<b>Gambar III. 2</b>	Model Penelitian Pengembangan ADDIE .....	19
<b>Gambar III. 3</b>	Diagram Alir Penelitian.....	20
<b>Gambar III. 4</b>	Diagram Kerja Alat.....	24
<b>Gambar III. 5</b>	Desain Rancangan Model Alat.....	26
<b>Gambar III. 6</b>	Skema Rancangan Alat .....	26
<b>Gambar III. 7</b>	Rancangan Pemrograman Arduino IDE.....	27
<b>Gambar III. 8</b>	Ilustrasi Implentasi Rancangan Alat .....	29
<b>Gambar IV. 1</b>	Tampilan Awal Aplikasi Fritzing.....	34
<b>Gambar IV. 2</b>	Pemilihan Tampilan Fritzing .....	35
<b>Gambar IV. 3</b>	Memunculkan Jendela Komponen Fritzing .....	35
<b>Gambar IV. 4</b>	Pembuatan Skema Alat.....	35
<b>Gambar IV. 5</b>	Perakitan Komponen .....	37
<b>Gambar IV. 6</b>	Pemasangan pada Box.....	39
<b>Gambar IV. 7</b>	Tampilan Awal Arduino IDE .....	40
<b>Gambar IV. 8</b>	Add Library Arduino IDE.....	41
<b>Gambar IV. 9</b>	Setting Board Arduino IDE.....	41
<b>Gambar IV. 10</b>	Program Declare.....	42
<b>Gambar IV. 11</b>	Program Set Up.....	42
<b>Gambar IV. 12</b>	Program Loop.....	43
<b>Gambar IV. 13</b>	Langkah Verify.....	43
<b>Gambar IV. 14</b>	Langkah Upload .....	44

<b>Gambar IV. 15</b> Penempatan Alat pada Kendaraan .....	44
<b>Gambar IV. 16</b> Koneksi Alat Melalui Power Outlet 12V .....	44
<b>Gambar IV. 17</b> Tampilan Selamat Datang .....	45
<b>Gambar IV. 18</b> Tampilan Stand By Alat .....	45
<b>Gambar IV. 19</b> Kalibrasi Speedometer kendaraan .....	46
<b>Gambar IV. 20</b> Proses Kalibrasi Kecepatan GPS dan Speedometer Kendaraan	48
<b>Gambar IV. 21</b> Uji Sistem Hibauan Mode Jalan Non-Tol pada Kecepatan 80 km/jam .....	49
<b>Gambar IV. 22</b> Uji Sistem Peringatan Mode Jalan Tol pada Kecepatan 100 km/jam .....	51

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Fungsi <i>Pinout</i> Arduino Nano .....	8
<b>Tabel II. 2</b> Penelitian Relevan .....	14
<b>Tabel III. 1</b> Waktu Penelitian .....	18
<b>Tabel III. 2</b> Uji Alat Penunjuk Kecepatan .....	29
<b>Tabel III. 3</b> Uji Penyimpangan Kecepatan GPS.....	30
<b>Tabel III. 4</b> Hasil Uji Kinerja Sistem Himbauan.....	31
<b>Tabel III. 5</b> Tabel Hasil Uji Kinerja Sistem Peringatan .....	32
<b>Tabel IV. 1</b> Komponen dan Peralatan.....	36
<b>Tabel IV. 2</b> Konfigurasi Pin Rangkaian Alat.....	37
<b>Tabel IV. 3</b> Hasil Kalibrasi <i>Speedometer</i> Kendaraan.....	47
<b>Tabel IV. 4</b> Hasil Kalibrasi Kecepatan GPS dan <i>Speedometer</i> Kendaraan.....	48
<b>Tabel IV. 5.</b> Hasil Uji Fungsi Mode Jalan Biasa dengan Sistem Himbauan.....	50
<b>Tabel IV. 6</b> Hasil Uji Sistem Peringatan pada Mode Jalan Tol .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Pemrograman Arduino.....	61
<b>Lampiran 2</b> Kalibrasi Speedometer Kendaraan .....	63
<b>Lampiran 3</b> Kalibrasi Kecepatan GPS dengan Kendaraan .....	64
<b>Lampiran 4</b> Dokumentasi Uji Fungsi Mode Jalan Biasa .....	65
<b>Lampiran 5</b> Dokumentasi Uji Fungsi Mode Jalan Tol.....	67

## INTISARI

Berdasarkan data dari KORLANTAS POLRI pada periode 1 Januari hingga 15 Juni 2022 tercatat sebanyak 57 ribu lebih kasus kecelakaan yang didominasi kejadian pada jalan-jalan dengan kondisi baik karena perilaku pengemudi yang memacu kendaraan dengan kecepatan tinggi melebihi batas atau *overspeed*. Penelitian ini ditujukan untuk membuat suatu alat yang dapat dijadikan alternatif sebagai kontrol terhadap perilaku pengemudi terkait kecepatan berkendara, terutama pada ruas-ruas jalan yang memiliki kontur rata dan ukuran lebar seperti pada jalan tol dan jalan luar kota yang berpotensi untuk kendaraan melaju dengan kecepatan tinggi melebihi batas kecepatan yang berlaku. Metode yang dipakai adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Diawali dengan tahapan analisis berbagai kebutuhan yang mendukung penelitian, dilanjutkan tahap desain dengan merancang cara kerja alat, rangkaian alat, dan pemrograman alat melalui perangkat lunak. Kemudian, dilakukan realisasi rancangan mewujudkannya dalam bentuk alat sebenarnya untuk dapat diimplementasikan dan diuji kinerja dari masing-masing fungsi alat. Dari hasil pengujian dapat diketahui kekurangan dari alat agar dapat dilakukan evaluasi untuk kedepannya. Rancang bangun alat menggunakan modul GPS sebagai pembaca kecepatan yang kemudian data diolah oleh mikrokontroler Arduino Nano dengan *output* berupa teks peringatan yang ditampilkan pada LCD dan dua *buzzer* dengan tingkat kebisingan yang berbeda untuk sistem himbauan dan sistem peringatan, *buzzer low* menggunakan tegangan 5V dari arduino sebagai *output* dari sistem himbauan dan *buzzer hi* menggunakan tegangan 12V dari kendaraan melalui relay yang dikontrol oleh Arduino nano sebagai *output* sistem peringatan. Hasil pengujian menunjukkan GPS dapat dengan akurat membaca kecepatan kendaraan saat berjalan dan semua *output* berupa *buzzer* dan LCD dari alat dapat bekerja dengan sangat baik sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Dengan keakuratan kinerja alat dan implementasinya yang praktis serta biaya pembuatan yang relatif terjangkau membuat alat potensial untuk dijadikan alternatif kontrol perilaku pengemudi dan diterapkan dalam skala besar.

**Kata kunci:** himbauan, peringatan, batas kecepatan, mikrokontroler arduino, modul gps

## **ABSTRACT**

*Based on data from KORLANTAS POLRI in the period 1 January to 15 June 2022, there were more than 57 thousand cases of accidents that were dominated by accidents on roads with good conditions due to the behavior of drivers who drove vehicles at high speeds exceeding the limit or overspeed. This research is intended to create a tool that can be used as an alternative to control driver behavior related to driving speed, especially on road sections that have flat contours and wide sizes such as on toll roads and roads outside the city that have the potential for vehicles to drive at high speeds exceeding the applicable speed limit. The method used is ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Starting with the analysis stage of various needs that support research, followed by the design stage by designing how the tool works, the circuit of the tool, and programming the tool through software. Then, the realization of the design is carried out in the form of an actual tool to be implemented and tested for the performance of each tool function. From the test results, it can be seen the shortcomings of the tool so that evaluation can be carried out in the future. The design of the tool uses a GPS module as a speed reader which then the data is processed by an Arduino Nano microcontroller with an output in the form of a warning text displayed on the LCD and two buzzers with different noise levels for the appeal system and the warning system.*

**Keywords:** *advice, warnings, speed limit, arduino microcontroller, gps module*