

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI JARAK AMAN**  
**ANTAR KENDARAAN BERBASIS *RASPBERRY PI 3***

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

ZEIN BAHAR ASHARI

19.02.0339

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

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI JARAK AMAN**  
**ANTAR KENDARAAN BERBASIS *RASPBERRY PI 3***

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

ZEIN BAHAR ASHARI

19.02.0339

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI JARAK AMAN ANTAR KENDARAAN BERBASIS *RASPBERRY PI 3*

*DESIGN OF A SAFE DISTANCE DETECTION DEVICE BASED ON RASPBERRY PI 3*

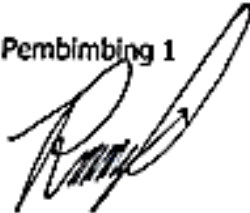
Disusun oleh :

**ZEIN BAHAR ASHARI**

**19.02.0339**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



**Raka Pratindy, S.T., M.T**  
**NIP. 19850812 201902 1 001**

Tanggal : 12 Juli 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI JARAK AMAN ANTAR KENDARAAN BERBASIS *RASPBERRY PI 3*

*DESIGN OF A SAFE DISTANCE DETECTION DEVICE BASED ON RASPBERRY PI 3*

Disusun oleh:

**ZEIN BAHAR ASHARI**  
**19.02.0339**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 20 Juli 2023

Ketua Sidang

**Raka Pratindy, S.T., M.T.**  
**NIP. 19850812 201902 1 001**  
Penguji 1

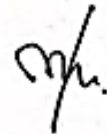
**Rifano, S.Pd., M.T**  
**NIP. 198504152019021003**  
Penguji 2

**Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si**  
**NIP. 199309072019021001**

Tanda Tangan



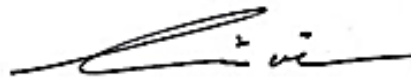
Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Rekayasa Otomotif



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

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Zein Bahar Ashari

Notar : 19.02.0339

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI JARAK AMAN ANTAR KENDARAAN BERBASIS *RASPBERRY PI 3*" 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 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, 20 Juli 2023

Yang menyatakan,



Zein Bahar Ashari

## HALAMAN PERSEMBAHAN

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ  
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِ مُحَمَّدٍ  
ترونٽوك آياهاندا بامباغ سيكيت دان ابوندا فاديلاه, سموگا  
الله ممبيريكان ريطو ممبيريكان راهمات دان كاسيه ساياغ-  
پا, أمفونيلاه دوسا كدوا أوراغ تواكو, يا الله بريكانلاه  
كسوكسيسان دونيا أخيرات, كسيهاتان, رزيكي ياغ مليمفاه  
كفادا أوراغ تواكو, ساوداراكو جامااه سرتا تمانكو. يا الله  
سايا إغين مندافاتكان ريطومو دان كاسيه ساياغمو, چيتا  
چيتا سايا إغين ماسوك سورگا سلامت داري سيكسا أفي  
نراكا. سموگا الله ممبيريكان كسيلاماتان دان كباروكاهان

## KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan hidayah-Nya dan memberikan kesempatan dan kesehatan sehingga penyusunan tugas akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI JARAK AMAN ANTAR KENDARAAN BERBASIS *RASPBERRY PI 3*" dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa pada proses penulisan karya tulis ini masih banyak mengalami kendala dan hambatan, namun dengan berkah Allah SWT melalui bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak, kendala dan hambatan yang dihadapi dapat dilalui dengan baik. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak I Made Suartika, A. TD., M.Eng.Sc. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Faris Humami, M.Eng selaku Ketua Program Studi (Kaprosdi) Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Raka Pratindy, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan waktu, arahan dan bimbingan;
4. Dosen Pengajar Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
5. Keluarga yang selalu memberikan motivasi dan dukungan;
6. Rekan-rekan Taruna/Taruni angkatan 30 Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian karya tulis ini yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya;

Penulis menyadari masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang bermanfaat sangat penulis harapkan demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Tegal, 20 Juli 2023



Zein Bahar Ashari

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	4
I.3 Batasan Masalah .....	4
I.4 Tujuan .....	4
I.5 Manfaat .....	5
I.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
II.1 Rancang Bangun .....	7
II.2 Jarak Antar Kendaraan .....	7
II.3 <i>Skid Tank</i> (Mobil Tangki Pembawa LPG) .....	10
II.4 <i>Internet of Things</i> (IoT) .....	12
II.5 <i>Hardware</i> .....	12
II.6 <i>Software</i> .....	19
II.7 Pengertian Citra .....	22
II.8 <i>Machine Learning</i> .....	23
II.9 <i>Deep Learning</i> .....	23
II.10 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) .....	24
II.11 <i>Object Detection</i> .....	25
II.12 <i>Bounding Box</i> .....	26



II.13 Pengukuran Jarak ke Objek Dengan Kamera.....	27
II.14 Penelitian Relevan .....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	36
III.2 Jenis Penelitian.....	36
III.3 Bahan Penelitian.....	39
III.4 Alat Penelitian .....	39
III.5 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data.....	41
III.6 Diagram Alir Penelitian.....	42
III.7 Desain Alat .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
IV.1 Perancangan Alat.....	52
IV.2 Cara Kerja Alat .....	71
IV.3 Pengujian Alat .....	73
IV.4 Pembahasan .....	99
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>103</b>
V.1 Kesimpulan .....	103
V.2 Saran.....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>107</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b> Jarak Antar Kendaraan Berdasarkan <i>Range</i> .....	9
<b>Tabel II.2</b> Konfigurasi Kapasitas Tangki Yang Diizinkan .....	11
<b>Tabel II.3</b> Spesifikasi <i>Raspberry pi 3</i> .....	13
<b>Tabel II.4</b> Spesifikasi <i>Webcam Logitech C270 HD</i> .....	17
<b>Tabel II.5</b> Penelitian Relevan .....	28
<b>Tabel III.1</b> Jadwal Penelitian .....	36
<b>Tabel III.2</b> Lembar Kerja Perakitan Alat.....	44
<b>Tabel III.3</b> Lembar Kerja Pengujian Alat.....	45
<b>Tabel III.4</b> Lembar Kerja Aplikasi Pada Kendaraan .....	47
<b>Tabel III.5</b> Lembar Kerja Pengujian Alat Pada Kendaraan .....	48
<b>Tabel IV.1</b> Daftar Komponen.....	53
<b>Tabel IV.2</b> Uji Deteksi Kendaraan .....	73
<b>Tabel IV.3</b> Uji Intensitas Cahaya Pada Pagi Hari .....	76
<b>Tabel IV.4</b> Hasil Uji Perbandingan Jarak dan Intensitas Cahaya Pada Pagi Hari	80
<b>Tabel IV.5</b> Uji Intensitas Cahaya Pada Siang Hari .....	82
<b>Tabel IV.6</b> Hasil Uji Perbandingan Jarak dan Intensitas Cahaya Pada Siang Hari .....	86
<b>Tabel IV.7</b> Uji Intensitas Cahaya Pada Sore Hari.....	88
<b>Tabel IV.8</b> Hasil Uji Perbandingan Jarak dan Intensitas Cahaya Pada Sore Hari .....	92
<b>Tabel IV.9</b> Uji Intensitas Cahaya Pada Malam Hari.....	94
<b>Tabel IV.10</b> Hasil Uji Perbandingan Jarak dan Intensitas Cahaya Pada Malam Hari .....	96
<b>Tabel IV.11</b> Uji Perbandingan Kecepatan dan Jarak .....	98

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar I.1</b>	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit) .	1
<b>Gambar I.2</b>	Data Kecelakaan di Indonesia Menurut Badan Pusat Statistika .....	2
<b>Gambar I.3</b>	Presentasi Penyebab Kecelakaan Lalin Berdasarkan Faktor Pengemudi.....	2
<b>Gambar II.1</b>	Jarak Minimal dan Jarak Aman Antar Kendaraan .....	8
<b>Gambar II.2</b>	Tinggi Mobil <i>Skid Tank</i> LPG .....	10
<b>Gambar II.3</b>	Lebat Mobil <i>Skid Tank</i> LPG .....	11
<b>Gambar II.4</b>	<i>Raspberry pi 3</i> model B+ .....	12
<b>Gambar II.5</b>	<i>Chip</i> Radio Nirkabel .....	13
<b>Gambar II.6</b>	<i>Wifi</i> dan Antena.....	14
<b>Gambar II.7</b>	SoC ( <i>System on Chip</i> ).....	14
<b>Gambar II.8</b>	GPIO <i>Raspberry pi 3</i> .....	15
<b>Gambar II.9</b>	<i>Chip</i> USB .....	15
<b>Gambar II.10</b>	<i>Buzzer</i> .....	16
<b>Gambar II.11</b>	TFT LCD <i>Display</i> .....	16
<b>Gambar II.12</b>	Webcam Logitech C270 HD .....	17
<b>Gambar II.13</b>	Modul GPS NEO6MV2.....	18
<b>Gambar II.14</b>	LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ).....	18
<b>Gambar II.15</b>	<i>StepDown</i> .....	19
<b>Gambar II.16</b>	<i>Fritzing</i> .....	19
<b>Gambar II.17</b>	<i>Software OpenCV</i> .....	20
<b>Gambar II.18</b>	<i>Tensorflow Lite</i> .....	20
<b>Gambar II.19</b>	<i>Thonny</i> .....	21
<b>Gambar II.20</b>	<i>Google drive</i> .....	21
<b>Gambar II.21</b>	<i>Firebase</i> .....	22
<b>Gambar II.22</b>	Sistim Koordinat Citra Diskrit .....	23
<b>Gambar II.23</b>	<i>Convolutional Neural Network</i> .....	24
<b>Gambar II.24</b>	Proses <i>Convolution Neural Network</i> .....	25
<b>Gambar II.25</b>	<i>Object Detection</i> .....	26
<b>Gambar II.26</b>	<i>Bounding Box</i> .....	27
<b>Gambar II.27</b>	Perhitungan Jarak ke Objek.....	27

<b>Gambar III.1</b>	Langkah-langkah metode <i>Research and Development</i> .....	37
<b>Gambar III.2</b>	Inova Tahun 2010 .....	39
<b>Gambar III.3</b>	Avanza Tahun 2007 .....	39
<b>Gambar III.5</b>	<i>Lenovo ideapad slim 3</i> .....	40
<b>Gambar III.6</b>	<i>Samsung Galaxy S7 Edge</i> .....	40
<b>Gambar III.7</b>	Diagram Alir Penelitian .....	43
<b>Gambar III.8</b>	Letak Alat pada dasbor.....	49
<b>Gambar III.9</b>	Letak Alat Sisi Samping Kendaraan.....	49
<b>Gambar III.10</b>	Sistem Alat.....	50
<b>Gambar III.11</b>	Diagram Cara Kerja Alat .....	51
<b>Gambar IV.1</b>	<i>Software Fritzing</i> .....	52
<b>Gambar IV.2</b>	Desain Alat Menggunakan <i>Fritzing</i> .....	53
<b>Gambar IV.3</b>	Perakitan Kamerea <i>Webcam Logitech C270</i> .....	54
<b>Gambar IV.4</b>	Perakitan GPS NEO6MV2 .....	54
<b>Gambar IV.5</b>	Perakitan LED.....	55
<b>Gambar IV.6</b>	Perakitan <i>Buzzer</i> .....	55
<b>Gambar IV.7</b>	Perakitan TFT LCD <i>Display</i> .....	56
<b>Gambar IV.8</b>	Perakitan <i>Stepdown</i> .....	56
<b>Gambar IV.9</b>	Hasil Dari Perakitan Alat .....	57
<b>Gambar IV.10</b>	Letak Alat Pada <i>Dashboard</i> .....	57
<b>Gambar IV.11</b>	Letak Kamera Pada Depan Kaca.....	57
<b>Gambar IV.12</b>	Diagram Perancangan Pemrograman.....	58
<b>Gambar IV.13</b>	<i>Raspberry pi OS (32 bit)</i> .....	59
<b>Gambar IV.14</b>	<i>Python</i> .....	59
<b>Gambar IV.15</b>	<i>Command Prompt</i> .....	60
<b>Gambar IV.16</b>	<i>Software Thonny</i> .....	60
<b>Gambar IV.17</b>	<i>Google drive</i> .....	60
<b>Gambar IV.18</b>	<i>Firebase</i> .....	61
<b>Gambar IV.19</b>	<i>Import Library</i> .....	62
<b>Gambar IV.20</b>	Pin GPIO Untuk LED Dan <i>Buzzer</i> .....	63
<b>Gambar IV.21</b>	Variabel pendukung global .....	64
<b>Gambar IV.22</b>	Pembacaan GPS .....	64
<b>Gambar IV.23</b>	Perhitungan Jarak.....	65
<b>Gambar IV.25</b>	Model <i>TensorFlow Lite</i> .....	66

<b>Gambar IV.26</b>	Loop Utama Membaca <i>Frame</i> Dari Video <i>Stream</i> .....	67
<b>Gambar IV.27</b>	Deteksi Objek Menggunakan Model <i>Tensorflow Lite</i> .....	68
<b>Gambar IV.28</b>	Mendeteksi Objek Terdeteksi dan Menghitung Jarak .....	69
<b>Gambar IV.29</b>	Menampilkan Frame Bounding, Label dan Jarak .....	70
<b>Gambar IV.30</b>	Mengontrol LED dan <i>Buzzer</i> .....	70
<b>Gambar IV.31</b>	Cara Kerja <i>Raspberry pi 3</i> .....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Ketika Pengambilan Data .....	107
Lampiran 2. Pengambilan Data Di Perusahaan PT. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Semarang .....	109
Lampiran 3. Program Alat Pendeteksi Jarak Aman Antar Kendaraan Berbasis <i>Raspberry pi 3</i> .....	110
Lampiran 4. Poster .....	121
Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup.....	122
Lampiran 6. <i>Manual Book</i> .....	123

## INTISARI

Meningkatnya jumlah kendaraan menyebabkan jalan menjadi lebih padat dan menimbulkan tingginya potensi kecelakaan lalu lintas. Semua pengendara diwajibkan untuk mengikuti semua peraturan lalu lintas saat berada di jalan salah satunya adalah menjaga jarak aman antar kendaraan. Dalam hal ini penulis menyorot pada kendaraan *skid tank* (mobil tangki pembawa LPG) dengan dimensi yang besar dan membawa Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Tujuan dari penelitian ini adalah merancang, mempelajari cara kerja, serta menguji alat pendeteksi jarak aman antar kendaraan berbasis *raspberry pi 3*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Komponen dari alat pendeteksi jarak aman antar kendaraan meliputi *Raspberry pi 3*, Kamera *webcam Logitech C270*, GPS *NEO6MV2*, TFT LCD *Touchscreen*, LED serta *Buzzer*. Pengujian alat pendeteksi jarak aman antar kendaraan hanya mampu mendeteksi kendaraan mobil. Dari hasil pengujian alat mampu mendeteksi jarak hingga 60 meter. Pada saat malam hari alat hanya mampu mendeteksi jarak 20 meter.

**Kata Kunci:** deteksi jarak, kendaraan *skid tank*, *raspberry pi 3*, *google drive*, *firebase*.

## **ABSTRACT**

*The increasing number of vehicles causes roads to become more congested, which creates a high potential for traffic accidents. All drivers are required to follow all traffic rules while on the road, one of which is maintaining a safe distance between vehicles. In this case, the author focuses on skid tanks (LPG-carrying tank cars) with large dimensions and carrying hazardous and toxic materials (B3). The purpose of this research is to design, study how it works, and test a safety distance detection tool between vehicles based on the Raspberry pi 3. This research uses the research and development (R&D) method. Components of a safe distance detection device between vehicles include the Raspberry pi 3, Logitech C270 webcam camera, GPS NEO6MV2, TFT LCD touch screen, LED, and buzzer. Testing the safe distance detection device between vehicles is only able to detect cars. From the test results, the tool is able to detect distances of up to 60 meters. At night, the tool is only able to detect a distance of 20 meters.*

**Keywords:** *distance detection, skid tank vehicle, raspberry pi 3, google drive, firebase.*