

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN**  
**SISTEM NAVIGASI PADA KENDARAAN BERMOTOR**  
**BERBASIS *RASPBERRY***

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya

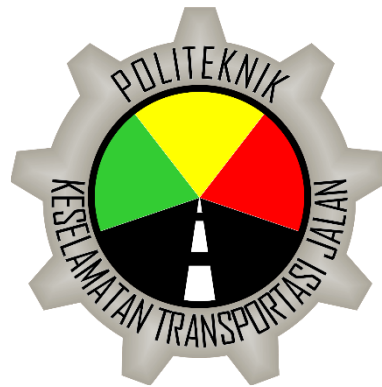


Disusun oleh:  
MUHAMMAD IQBAL  
20.03.1050

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2023**

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN**  
**SISTEM NAVIGASI PADA KENDARAAN BERMOTOR**  
**BERBASIS *RASPBERRY***

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:  
MUHAMMAD IQBAL  
20.03.1050

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### **RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN SISTEM NAVIGASI PADA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS *RASPBERRY***

*"DESIGN A SPEED MEASURING DEVICE AND NAVIGATION SYSTEM ON  
RASPBERRIES-BASED MOTORIZED VEHICLES"*

Disusun oleh:

**MUHAMMAD IQBAL**

**20.03.1050**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



**Helmi Wibowo, S.Pd., M.T**  
**NIP. 19900621 201902 1 001**

tanggal 10 Juli 2023

Pembimbing 2



**Asep Ridwan, A.Ma.PKB., S.IP., MM** tanggal 10 Juli 2023  
**NIP. 1974199901 1 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN SISTEM  
NAVIGASI PADA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS RASPBERRY**  
*"DESIGN A SPEED MEASURING DEVICE AND NAVIGATION SYSTEM ON  
RASPBERRIES-BASED MOTORIZED VEHICLES"*

Disusun oleh:

**MUHAMMAD IQBAL**

**20.03.1050**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal: 13 Juli 2023

Ketua Sidang

Tanda tangan

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

**NIP. 19900621 201902 1 001**

Penguji 1



Tanda tangan

**Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., MT**

**NIP. 19921009 201902 1 002**

Penguji 2



Tanda tangan

**Ethys Pranoto, S.T., M.T**

**NIP. 19800602 200912 1 001**

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Diploma-III Teknologi Otomotif



**Ethys Pranoto, S.T., M.T**

**NIP. 19800602 200912 1 001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMMAD IQBAL

Notar : 20.03.1050

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Kerta Kerja Wajib/Tugas Akhir dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN SISTEM NAVIGASI PADA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS *RASPBERRY*" 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 kertas kerja wajib ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Kertas Kerja Wajib/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, 12 Juli 2023

Yang menyatakan,

  
MUHAMMAD IQBAL

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat limpahan hidayah serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib yang berjudul **"RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN SISTEM NAVIGASI PADA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS RASPBERRY"** sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Kertas Kerja Wajib ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya(A.Md) pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Kertas Kerja Wajib ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga dalam menyusun penelitian ini penulis menemui berbagai masalah seperti kesulitan, hambatan, dan halangan. Namun berkat bantuan bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak penulis mampu menyelesaikan penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya terutama kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan Rahmat, Hidayah, dan Inayahnya bagi penulis untuk menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dalam keadaan sehat.
2. Orang tua dan keluarga yang telah berkorban banyak dalam hidup saya, dalam memberikan semangat, motivasi, serta doa yang tiada hentinya.
3. Bapak I Made Suartika, A.TD., M.Eng., SC selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan (PKTJ).
4. Bapak Ethis Pranoto, S.T., M.T selaku Ketua Prodi Diploma III Teknologi Otomotif.
5. Bapak Helmi Wibowo, S.Pd., M.T sebagai Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya guna membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini.
6. Bapak Asep Ridwan, A.Ma.PKB., S.IP., MM sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya guna membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini.

7. Rekan-rekan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan banyak masukan serta dorongan kepada penulis sehingga Kertas Kerja Wajib ini dapat terselesaikan.

Penulis berharap agar Kertas Kerja Wajib ini dapat menjadi masukan dan manfaat bagi pembaca serta berguna bagi kita semua khususnya bagi penulis sendiri untuk memperdalam dan memperbanyak ilmu pengetahuan di bidang Pengujian Kendaraan Bermotor. Dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini.

Tegal, 12 Juli 2023

Yang menyatakan,



MUHAMMAD IQBAL

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<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>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</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.....	3
I.5    Manfaat Penelitian .....	4
I.6    Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
II.1    Pengertian Rancang Bangun.....	6
II.1.1    Rancang.....	6
II.1.2    Bangun .....	6
II.2    Pengujian Kendaraan Bermotor.....	6
II.3    Dasar Hukum Pengujian Kendaraan Bermotor .....	8
II.4    Pemeriksaan Alat Penunjuk Kecepatan .....	8
II.5 <i>Speedometer</i> .....	8
II.6 <i>Raspberry Pi 3 B+</i> .....	11
II.7    Waveshare LCD .....	12
II.8    Arduino Nano .....	13
II.9 <i>Hall Effect Sensor A3144</i> .....	13
II.10    IR Sensor.....	14



II.11	IR <i>Optocoupler Speed</i> Sensor Module LM393 .....	15
II.12	Penelitian Yang Relevan .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>18</b>
III.1	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	18
III.1.1	Waktu pelaksanaan penelitian .....	18
III.1.2	Lokasi penelitian .....	18
III.2	Jenis Penelitian.....	18
III.3	Sumber Data.....	19
III.4	Teknik Pengumpulan Data.....	20
III.5	Diagram Alir Penelitian.....	21
III.6	Perancangan Alat .....	25
III.6.1	Perancangan Diagram Sistem.....	25
III.6.2	Perancangan Elektronik .....	25
III.6.3	Perancangan Desain.....	26
III.6.4	Perancangan Pemrograman Dengan Perangkat Lunak.....	28
III.6.5	Konsep Alat Uji .....	29
III.7	Instrumen Pengumpulan Data .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
IV.1	Perakitan Komponen.....	33
IV.2	Prinsip Kerja Alat .....	38
IV.3	Pengujian Alat dan Program .....	39
IV.4	Pengoperasian Alat.....	40
IV.5	Hasil Pengujian Alat.....	43
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>49</b>
V.1	Kesimpulan .....	49
V.2	Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>53</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Panel <i>dashboard</i> pada kendaraan .....	9
Gambar II.2 <i>Speedometer</i> GPS .....	9
Gambar II.3 <i>Speedometer</i> Digital .....	10
Gambar II.4 <i>Speedometer</i> Analog .....	11
Gambar II.5 <i>Raspberry Pi 3 B+</i> .....	11
Gambar II.6 Waveshare LCD .....	12
Gambar II.7 Arduino Nano .....	13
Gambar II.8 <i>Hall Effect</i> Sensor A3144 .....	14
Gambar II.9 IR Sensor .....	14
Gambar II.10 <i>Optocoupler Speed</i> Sensor Module LM393 .....	15
Gambar III.1 Lokasi Penelitian .....	18
Gambar III.2 Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar III.3 Diagram Sistem .....	25
Gambar III.4 Hasil Rangkaian Komponen pada Software Fritzing .....	26
Gambar III.5 Perancangan Desain Alat .....	27
Gambar III.6 Perancangan Desain Tampilan LCD .....	27
Gambar III.7 Perancangan Alur Program Alat.....	28
Gambar III.8 Proses Kerja Alat .....	29
Gambar III.9 Kendaraan Wajib Uji .....	30
Gambar III.10 Alat Uji <i>Speedometer</i> .....	31
Gambar III.11 <i>Tachometer</i> .....	31
Gambar III.12 Alat tulis dan Laptop .....	32
Gambar IV.1 Komponen alat.....	33
Gambar IV.2 <i>Optocoupler Speed</i> Sensor dan Plat Pembaca .....	34
Gambar IV.3 <i>Raspberry Pi B+</i> dan LCD.....	34
Gambar IV.4 Pemasangan Kabel dan Arduino Nano .....	35
Gambar IV.5 Buka aplikasi VNC <i>viewer</i> pada laptop .....	35
Gambar IV.6 Tampilan halaman penulisan IP .....	35
Gambar IV.7 Tampilan perintah jika IP Address sudah sesuai.....	36
Gambar IV.8 Masukkan akun <i>Raspberry Pi</i> .....	36

Gambar IV.9 Tampilan jika sudah terhubung.....	36
Gambar IV.10 Proses penghubungan ke <i>raspberry</i> .....	37
Gambar IV.11 Hasil perakitan .....	37
Gambar IV.12 Proses pengujian alat dan pemastian kecepatan.....	40
Gambar IV.13 Pemasangan sensor .....	40
Gambar IV.14 Pengaturan posisi sensor dan plat pembaca.....	41
Gambar IV.15 Proses penghubungan <i>raspberry</i> ke <i>power supply</i> .....	41
Gambar IV.16 Tampilan jika komponen sudah berhasil terhubung .....	41
Gambar IV.17 Tampilan VNC <i>Viewer</i> .....	42
Gambar IV.18 Tampilan program phyton .....	42
Gambar IV.19 Tampilan GUI pada menu input diameter roda dan record .....	42
Gambar IV.20 Tampilan awal dan persiapan untuk dijalankan .....	43
Gambar IV.21 Tampilan menu data record kecepatan.....	43
Gambar IV.22 Hasil pada <i>Tachometer</i> .....	44
Gambar IV.23 Hasil pada <i>Tachometer</i> .....	44
Gambar IV.24 Hasil pada <i>Speedometer Tester</i> .....	45
Gambar IV.25 Hasil pada <i>Speedometer Tester</i> .....	45
Gambar IV.26 Hasil pada Alat .....	45
Gambar IV.27 Hasil pada Alat .....	45
Gambar IV.28 Hasil record data saat uji alat .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi <i>Raspberry Pi 3 B+</i> .....	12
Tabel II.2 Spesifikasi Waveshare LCD .....	12
Tabel II.3 Spesifikasi Arduino Nano .....	13
Tabel II.4 Spesifikasi <i>Hall Effect</i> Sensor A3144 .....	14
Tabel II.5 Spesifikasi IR Sensor .....	15
Tabel II.6 Spesifikasi <i>Optocoupler Speed</i> Sensor Module LM393 .....	15
Tabel II.7 Penelitian Relevan .....	16
Tabel III.1 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	23
Tabel III.2 Kebutuhan Perangkat Keras .....	23
Tabel IV.1 Spesifikasi Alat .....	38
Tabel IV.2 Daftar Hasil Uji Alat .....	46

## **INTISARI**

Berdasarkan data dari Kepolisian Republik Indonesia dalam rentang waktu 2020-2021 setidaknya angka kecelakaan di Indonesia mengalami peningkatan dengan total kecelakaan mencapai 103.645 kasus kecelakaan dengan korban meninggal lebih dari dua puluh ribu pada tiap tahunnya. Salah satu faktor kecelakaan pada kendaraan mobil Isuzu Panther yang dikendarai oleh anggota TNI yang mengalami kecelakaan di daerah Bandung yang disebabkan oleh speedometer mobil yang rusak sehingga pengemudi tidak dapat mengetahui seberapa besar kecepatan mobil yang dikendarainya sehingga mengakibatkan kecelakaan. Maka dari itu speedometer menjadi salah satu komponen yang penting sehingga terciptanya alat pengukur kecepatan dan sistem navigasi pada kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat ukur kecepatan dan sistem navigasi portable berbasis raspberry. Rancang bangun alat ini memiliki komponen utama yang terdiri dari mikrokontroler Raspberry Pi 3 B+, Arduino nano, optocoupler sensor lm393, dan lcd waveshare. Komponen tersebut akan menghasilkan display pada lcd waveshare berupa kecepatan kendaraan, waktu kendaraan melaju, jarak total kendaraan, dan data record selama kendaraan melaju. Alat tersebut akan diuji dengan kecepatan variabel yaitu 10 km/jam, 20 km/jam, dan 30 km/jam.

**Kata Kunci: Speedometer, Alat Ukur, Raspberry Pi 3 B+, Arduino Nano, LCD Waveshare, Optocoupler LM393**

## **ABSTRACT**

*Based on data from the Indonesian National Police, in the 2020-2021 period, at least the number of accidents in Indonesia has increased with a total of 103,645 accident cases with more than twenty thousand deaths each year. One of the accident factors in the Isuzu Panther car driven by a TNI member who had an accident in the Bandung area was caused by a broken car speedometer so that the driver could not know how fast the car he was driving was causing an accident. Therefore the speedometer is one of the important components so as to create a speed measuring device and navigation system for motorized vehicles. This study aims to produce a speed measuring device and a portable navigation system based on raspberries. The design of this tool has main components consisting of a Raspberry Pi 3 B+ microcontroller, Arduino nano, optocoupler sensor lm393, and waveshare lcd. This component will produce a display on the waveshare LCD in the form of vehicle speed, time the vehicle was moving, the total distance of the vehicle, and record data while the vehicle was moving. The tool will be tested with variable speeds, namely 10 km/hour, 20 km/hour, and 30 km/hour.*

***Keywords: Speedometer, Measuring Instrument, Arduino Nano, Waveshare LCD, Optocoupler LM393***