

# **KERTAS KERJA WAJIB**

## **PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI INTENSITAS CAHAYA LAMPU BELAKANG KENDARAAN BERMOTOR MELALUI *MONITORING SMARTPHONE***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya Teknik



Disusun oleh:

TITIS SAKSOMO WICAKSONO

20031053

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
TEGAL  
2023**

## **KERTAS KERJA WAJIB**

# **PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI INTENSITAS CAHAYA LAMPU BELAKANG KENDARAAN BERMOTOR MELALUI *MONITORING SMARTPHONE***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya Teknik



Disusun oleh:

TITIS SAKSOMO WICAKSONO

20031053

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
TEGAL  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI INTENSITAS CAHAYA LAMPU  
BELAKANG KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

*(DEVELOPMENT OF INTERNET OF THINGS BASED MOTOR VEHICLE REAR LIGHT  
INTENSITY DETECTION DEVICE)*

disusun oleh:

**TITIS SAKSOMO WICAKSONO**  
**20031053**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



**M. Aziz Kurniawan, M.T**  
**NIP. 19921009 201902 1 002**

Tanggal. *12 Juli 2023*

Pembimbing 2



**Achmad Wildan., M.T**  
**NIP. 19690204 199203 1 001**

Tanggal. *12 Juli 2023*

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI INTENSITAS CAHAYA LAMPU  
BELAKANG KENDARAAN BERMOTOR MELALUI *MONITORING*  
*SMARTPHONE***

*(DEVELOPMENT OF A DEVICE TO DETECT THE LIGHT INTENSITY OF THE REAR  
LIGHTS OF MOTORIZED VEHICLES THROUGH SMARTPHONE MONITORING)*

disusun oleh:  
TTIS SAKSOMO WICAKSONO  
20031053

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal 13 Juli 2023

Ketua Sidang

**M. Aziz Kurniawan, M.T**  
**NIP. 19921009 201902 1 002**  
Penguji 1

Tanda Tangan



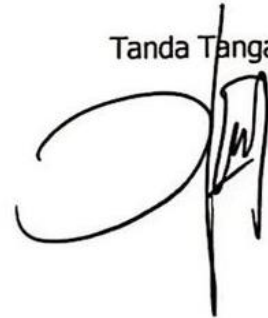
**Pipit Rusmandani, S.ST., M.T**  
**NIP. 19850605 200812 2 002**  
Penguji 2

Tanda Tangan



**Joko Siswanto, S.Kom., M.Kom**  
**NIP. 19980528 201902 1 002**

Tanda Tangan



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 : Titis Saksomo Wicaksono

Notar : 20031053

Program Studi : D III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Kertas Kerja Wajib atau Tugas Akhir dengan judul **"PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI INTENSITAS CAHAYA LAMPU BELAKANG KENDARAAN BERMOTOR MELALUI *MONITORING SMARTPHONE*"** ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi dan juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang atau lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW atau Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur *plagiatisme* dan apalagi laporan KKW atau Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan *plagiatisme* dari hasil karya penulis lain dan atau dengan sengaja mengajukan karya yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, ~~21~~ 22 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Titis Saksomo Wicaksono

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib (KKW) dengan judul Pengembangan Alat Pendeteksi Intensitas Cahaya Lampu Belakang Kendaraan Bermotor Melalui *Monitoring Smartphone* tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat untuk penulisan Kertas Kerja Wajib ini. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Bapak I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethys Pranoto, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Achmad Wildan, MT selaku Dosen Pembimbing II;
5. Keluarga tercinta yang telah memberi dukungan dan motivasi;
6. Kakak-kakak alumni dan rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
7. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan.

Penulis menyadari atas keterbatasan dan ketidaksempurnaan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini. Namun penulis berharap agar Kertas Kerja Wajib ini bermanfaat bagi para pembaca. Oleh karena itu saran dan masukan yang bersifat membamembangun sangat diharapkan untuk menyempurnakan Kertas Kerja Wajib ini.

Tegal, ~~22~~Agustus 2023

Yang menyatakan,



Titis Saksomo Wicaksono

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</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.....	4
I.4 Tujuan .....	4
I.5 Manfaat .....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
II.1 Penelitian Yang Relevan .....	6
II.2 Landasan Teori.....	8
II.2.1 Pengujian Kendaraan Bermotor.....	8
II.2.2 Kendaraan Bermotor Wajib Uji (KBWU) .....	9
II.2.3 Kecelakaan .....	10
II.2.4 Lampu Kendaraan Bermotor .....	11
II.2.5 Intensitas Cahaya.....	13
II.2.6 <i>Headlight Tester</i> .....	15
II.3 Komponen Alat.....	16
II.3.1 Sensor BH1750.....	16
II.3.2 Sensor Ultrasonik .....	16
II.3.3 Arduino Uno.....	17

II.3.4 ESP 32.....	17
II.3.5 Kabel Jumper .....	18
II.3.6 Arduino Ide.....	18
II.3.7 <i>Sketch Up</i> .....	18
II.3.8 <i>Blynk</i> .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
III.1 Lokasi Penelitian.....	20
III.2 Jenis Penelitian .....	20
III.2.1 Tahap Potensi dan Masalah.....	21
III.2.2 Tahap Pengumpulan Data .....	21
III.2.3 Tahap Desain Rancang Bangun .....	23
III.2.4 Tahap Perbaikan Desain.....	23
III.2.5 Tahap Uji Coba Produk .....	23
III.3 Data Penelitian.....	25
III.4 Analisa Data.....	26
III.5 Perancangan Alat .....	27
III.6 Permodelan Rancang Bangun .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
IV.1 Perancangan Hardware .....	30
IV.1.1 Power Supply .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.1.2 Rangkaian Sensor Intensitas Cahaya .....	31
IV.1.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	32
IV.1.4 Rangkaian LCD .....	32
IV.2 Pemasangan <i>Prototype</i> Alat ke Box Alat.....	33
IV.3 Perancangan Software.....	34
IV.3.1 Membuka Software Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.3.2 Awal Pemograman Arduino IDE.....	34
IV.3.3 Verifikasi Pemograman .....	34
IV.3.4 Hasil Program.....	35
IV.4 Prosedur Penggunaan Alat.....	36



IV.5 Penggunaan <i>Prototype</i> Alat Pada Pengujian Kendaraan .....	37
IV.5.1 Nilai rata-rata .....	38
IV.5.2 Nilai Maksimal .....	39
IV.5.3 Nilai Minimum.....	39
IV.5.4 Perhitungan Persentase $L = n1n100\%$ .....	40
IV.6 Regulasi Intensitas Lampu Belakang .....	40
IV.7 Uji Validitas Alat.....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>43</b>
V.1 Kesimpulan.....	43
V.2 Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b> <i>Headlight Tester</i> .....	15
<b>Gambar II. 2</b> Sensor BH1750 (Digital, 2019) .....	16
<b>Gambar II. 3</b> Sensor Ultrasonik (al Khairi, 2022).....	16
<b>Gambar II. 4</b> Arduino Uno (Bluino, 2019).....	17
<b>Gambar II. 5</b> ESP32 (Sulistio, 2021) .....	17
<b>Gambar II. 6</b> Kabel Jumper (Prastyo, 2022) .....	18
<b>Gambar III. 1</b> Pengujian Kendaraan Bermotor Boyolali .....	20
<b>Gambar III. 2</b> Model Borg & Gall (Sugiyono, 2013).....	20
<b>Gambar III. 3</b> Rangkaian Elektronik .....	28
<b>Gambar III. 4</b> Desain Alat .....	28
<b>Gambar III. 5</b> Desain Alat Tampak Depan .....	29
<b>Gambar III. 6</b> Desain Alat Tampak Bawah .....	29
<b>Gambar IV. 1</b> Rangkaian <i>Prototype</i> Alat.....	30
<b>Gambar IV. 2</b> Sumber Daya ESP32.....	30
<b>Gambar IV. 3</b> Pemasangan Sensor BH1750.....	31
<b>Gambar IV. 4</b> Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	32
<b>Gambar IV. 5</b> Rangkaian LCD.....	32
<b>Gambar IV. 6</b> Pemasangan Box Alat .....	33
<b>Gambar IV. 7</b> Aplikasi ArduinoIDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar IV. 8</b> Awal Pemrograman Aplikasi .....	34
<b>Gambar IV. 9</b> Pemograman Alat.....	36
<b>Gambar IV. 10</b> Penggunaan Alat Pada Pengujian Lampu Belakang.....	37
<b>Gambar IV. 11</b> Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Berdasarkan Jarak ....	37
<b>Gambar IV. 12</b> Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya .....	38
<b>Gambar IV. 13</b> Percobaan Alat Oleh Penguji Kabupaten Boyolali .....	42

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II. 1</b> Penelitian Relevan.....	6
<b>Tabel II. 2</b> Regulasi <i>Internasional</i> .....	14
<b>Tabel III. 1</b> Kebutuhan <i>Software</i> .....	21
<b>Tabel III. 2</b> Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	22
<b>Tabel III. 3</b> Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Belakang.....	24
<b>Tabel III. 4</b> Validasi Produk.....	24
<b>Tabel IV. 1</b> Prosedur Penggunaan Alat .....	36
<b>Tabel IV. 2</b> Regulasi <i>Internasional</i> .....	41
<b>Tabel IV. 3</b> Hasil Kuisisioner .....	42

## INTISARI

PT Jasa Marga mengkonfirmasi bahwa kecelakaan yang terjadi di Indonesia khususnya di jalan tol 86% disebabkan karena faktor manusia dan 14% disebabkan oleh faktor lainnya. Kecelakaan yang terjadi di jalan tol beberapa kali merupakan kendaraan berat yang mengalami tabrak belakang. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) jenis Borg & Gall dengan tujuan untuk merancang produk baru dan prosedur yang kemudian secara sistematis dilakukan uji coba lapangan di evaluasi dan di sempurnakan sampai temuan penelitian memenuhi standar tertentu. Alat ini terdiri dari komponen-komponen yang saling dihubungkan melalui pemograman ESP32 untuk menjalankan komponen sensor-sensor agar bekerja sesuai sistem yang sudah dirancang. Prosedur penggunaan alat ini yaitu dengan cara penguji meletakkan kendaraan dipermukaan datar, kemudian meletakkan alat sejajar dengan lampu kendaraan. Alat akan secara otomatis mengukur intensitas cahaya dan tinggi lampu belakang kendaraan, lalu penguji memperhatikan hasil pengukuran yang tertera pada layar *smartphone*.

**Kata kunci:** Intensitas Cahaya, Lampu Belakang, ESP32.

## **ABSTRACT**

*PT Jasa Marga confirmed that accidents that occur in Indonesia, especially on toll roads, 86% are caused by human factors and 14% are caused by other factors. Accidents that occur on toll roads several times are heavy vehicles that experience rear-end collisions. The type of research used is Research and Development (R&D) of the Borg & Gall type with the aim of designing new products and procedures which are then systematically field tested, evaluated and refined until the research findings meet certain standards. This tool consists of components that are interconnected through ESP32 programming to run the sensor components to work according to the system that has been designed. The procedure for using this tool is by placing the vehicle on a flat surface, then placing the tool parallel to the vehicle lights. The tool will automatically measure the light intensity and height of the vehicle's taillights, then the tester notices the measurement results listed on the smartphone screen.*

**Keywords:** *Light Intensity, Rear Light, ESP32.*