

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI INTENSITAS**  
**CAHAYA DAN TINGGI LAMPU BELAKANG KENDARAAN**  
**BERMOTOR**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya



Disusun Oleh:  
SATRIO DAFID BAGUS TRIMULYO  
19.03.0567

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### (RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI INTENSITAS CAHAYA DAN TINGGI LAMPU BELAKANG KENDARAAN BERMOTOR)

*(Design and Build a Light Intensity Detector for The Rear Light  
Of Motorized Vehicles)*

Disusun Oleh:

**SATRIO DAFID BAGUS TRIMULYO**

**19.03.0567**

Telah Disetujui Oleh:

Pembimbing 1



**Rizal Aprianto, S.T., M.T.**  
**NIP. 19910415 201902 1 005**

Tanggal 18 Juli 2022

Pembimbing 2



**Asep Ridwan, A.Ma.PKB, S.IP., M.M.**  
**NIP.19741124 199901 1 001**

Tanggal 21 Juli 2022

## HALAMAN PENGESAHAN

### (RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI INTENSITAS CAHAYA DAN TINGGI LAMPU BELAKANG KENDARAAN BERMOTOR)

*(Design and Build a Light Intensity Detector for The Rear Light  
Of Motorized Vehicles)*

Disusun Oleh:

**SATRIO DAFID BAGUS TRIMULYO**

**19.03.0567**

Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal 26 Juli 2022

Ketua Sidang

**Rizal Aprianto, S.T., M.T.**  
**NIP. 19910415 201902 1 005**

Penguji 1

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

Penguji 2

**Suprpto Hadi, S.Pd., M.T.**  
**NIP. 19911205 201902 1 002**

Tanda Tangan



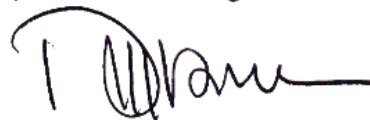
Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Diploma 3 Teknologi Otomotif



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

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satrio Dafid Bagus Trimulyo

Notar : 19.03.0567

Program Studi : Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir dengan judul **"Rancang Bangun Alat Pendeteksi Intensitas Cahaya dan Tinggi Lampu Belakang Kendaraan Bermotor"** 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 KKW/Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW/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, 20 Januari 2022

Yang Menyatakan,



Satrio Dafid Bagus Trimulyo

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, dan limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Kertas Kerja Wajib (KKW) dengan judul **“Rancang Bangun Alat Pendeteksi Intensitas Cahaya dan Tinggi Lampu Belakang Kendaraan Bermotor”** sesuai dengan jadwal yang ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, tidak lupa juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas bimbingan, arahan dan kerjasamanya kepada yang terhormat:

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.S.E., M.A. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., MT. selaku Ketua Jurusan Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
3. Bapak Rizal Aprianto, S.T., M.T. dan Bapak Asep Ridwan, A.Ma.PKB, S.IP, M.M. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, serta dukungan untuk memberikan saran, pengarahan, serta bimbingan ilmunya yang bermanfaat;
4. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif atas ilmu yang telah diberikan dan diajarkan;
5. Para Senior Alumni, Rekan-rekan Taruna/i Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif atas semua ilmu dan kenanganya yang sangat bermanfaat;
6. Pihak – pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan bagi para pembaca serta adik – adik junior pada umumnya.

Tegal, 20 Januari 2022



Satrio Dafid Bagus Trimulyo

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	4
I.4 Tujuan Penelitian .....	4
I.5 Manfaat Penelitian .....	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
II.1 Intensitas Cahaya .....	6
II.2 <i>Headlight Tester</i> .....	7
II.3 Sensor Intensitas Cahaya .....	8
II.4 Sensor Ultrasonik.....	8
II.5 Arduino Uno .....	9
II.6 Arduino IDE .....	10
II.7 Pengujian kendaraan Bermotor .....	10
II.8 Kendaraan Bermotor .....	10
II.9 Persyaratan Teknis.....	11
II.10 Persyaratan Laik Jalan.....	11
II.11 Sistem Penerangan Kendaraan Bermotor .....	12
II.12 Regulasi Internasional Aturan Lampu Kendaraan .....	14
II.13 Perbandingan Perbedaan Alat .....	17

II.14 Uji Validitas .....	17
II.15 Penelitian Terkait.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
III.1 Lokasi Penelitian .....	20
III.2 Data Penelitian .....	21
III.3 Teknik Pengambilan Sampel .....	22
III.4 Diagram Alir .....	23
III.4.1 Studi Literatur .....	24
III.4.2 Konsep alat.....	24
III.4.3 Perakitan Komponen.....	26
III.4.4 Uji Coba Alat.....	26
III.4.5 Revisi/ Perbaikan.....	26
III.4.6 Penggunaan Alat .....	27
III.5 Alat dan Bahan Penelitian .....	27
III.6 Konsep Perancangan Alat .....	29
III.7 Data Uji Validitas dan Kredibilitas Alat.....	30
III.8 Konsep Desain Alat .....	32
III.9 Rencana Jadwal Penelitian .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
IV.1 Perancangan Hardware .....	34
IV.1.1 <i>Power Supply</i> .....	34
IV.1.2 Rangkaian Sensor Intensitas Cahaya .....	35
IV.1.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	36
IV.1.4 Rangkaian LCD.....	36
IV.1.5 Pemasangan Prototipe Alat ke Box Alat .....	37
IV.2 Perancangan Software .....	38
IV.2.1 Membuka Software Arduino IDE .....	38
IV.2.2 Awal Pemrograman Arduino IDE .....	38
IV.2.3 Verifikasi Pemrograman.....	39
IV.2.4 Hasil Program.....	39
IV.3 Prosedur Penggunaan Alat.....	40
IV.4 Uji Coba Kredibilitas Alat.....	40
IV.5 Penggunaan Prototipe Alat Pada Pengujian Kendaraan.....	41

IV.6	Regulasi Intensitas Lampu Belakang.....	45
IV.7	Uji Validitas Alat.....	47
	<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	49
V.1	Kesimpulan .....	49
V.2	Saran.....	50
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	51
	<b>LAMPIRAN</b> .....	52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Headlight Tester .....	7
Gambar II. 2 Spesifikasi Headlight Tester .....	7
Gambar II. 3 Sensor BH1750 .....	8
Gambar II. 4 Sensor Ultrasonik .....	8
Gambar II. 5 Arduino Uno .....	9
Gambar II. 6 Aturan Intensitas Lampu Belakang, Parkir, dan Lampu Rem .....	16
Gambar III. 1 Lokasi Penelitian .....	21
Gambar III. 2 Diagram Alir .....	23
Gambar III. 3 Arduino Uno .....	27
Gambar III. 4 Sensor BH1750 .....	28
Gambar III. 5 LCD .....	28
Gambar III. 6 Sensor Ultrasonik .....	28
Gambar III. 7 Alat Tulis .....	29
Gambar III. 8 Alat Ukur Meteran .....	29
Gambar III. 9 Diagram Alir Konsep Perancangan .....	29
Gambar III. 10 Desain Alat .....	32
Gambar III. 11 Desain Tampak Depan .....	32
Gambar III. 12 Desain Tampak Bawah .....	32
Gambar IV. 1 Rangkaian Prototipe Alat .....	34
Gambar IV. 2 Kabel Sumber Daya Arduino .....	34
Gambar IV. 3 Pemasangan Sensor BH1750 .....	35
Gambar IV. 4 Rangkaian Sensor Cahaya .....	36
Gambar IV. 5 Rangkaian Sensor Ultrasonik .....	36
Gambar IV. 6 Pemasangan Box Alat .....	37
Gambar IV. 7 Aplikasi ArduinoIDE .....	38
Gambar IV. 8 Tampilan Awal ArduinoIDE .....	38
Gambar IV. 9 Pemograman Alat .....	39
Gambar IV. 10 Penggunaan Alat Pada Pengujian Lampu Belakang .....	41
Gambar IV. 11 Grafik Hasil Pengukuran Intensitas .....	43
Gambar IV. 12 Grafik Pengukuran Tinggi Lampu Belakang .....	44
Gambar IV. 13 Grafik Hasil Pengukuran Malam .....	46
Gambar IV. 14 Percobaan Alat Oleh Penguji Kendaraan .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Aturan Regulasi Internasional .....	15
Tabel II. 2 Perbedaan Alat.....	17
Tabel II. 3 Penelitian Terkait.....	19
Tabel III. 1 Kebutuhan Software .....	24
Tabel III. 2 Kebutuhan Perangkat Keras .....	25
Tabel III. 3 Tabel Spesifikasi Arduino .....	27
Tabel III. 4 Aspek Penilaian Efektifitas Alat Ukur .....	30
Tabel III. 5 Kategori Penilaian Keefektifan Alat.....	31
Tabel III. 6 Uji Kredibilitas Alat .....	31
Tabel III. 7 Jadwal Kegiatan .....	33
Tabel IV. 1 Prosedur Penggunaan Alat.....	40
Tabel IV. 2 Uji Kredibilitas Daya Tahan Alat .....	41
Tabel IV. 3 Hasil Pengukuran Intensitas Lampu.....	42
Tabel IV. 4 Hasil Pengukuran Tinggi Lampu Belakang .....	43
Tabel IV. 5 Ambang Bata Intensitas Negara China .....	45
Tabel IV. 6 Ambang Batas Negara India .....	45
Tabel IV. 7 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Pada Malam Hari.....	46
Tabel IV. 8 Daftar Pertanyaan Kuisisioner .....	47
Tabel IV. 9 Hasil Uji Kuisisioner .....	48
Tabel IV. 10 Ringkasan Hasil Kuisisioner .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1 Form Kuesioner .....	53
Lampiran. 2 Source Code Progam .....	54
Lampiran. 3 Data Hasil Pengukuran.....	55
Lampiran. 4 Data Uji Kredibilitas Alat.....	56
Lampiran. 5 Hasil Uji Pengukuran Intensitas Cahaya Pada Malam Hari .....	57
Lampiran. 6 Hasil Pengisian Kuisisioner Responden 1 .....	58
Lampiran. 7 Hasil Pengisian Kuisisioner Responden 2 .....	59
Lampiran. 8 Hasil Pengisian Kuisisioner Responden 3 .....	60
Lampiran. 9 Hasil Pengisian Kuisisioner Responden 4 .....	61
Lampiran. 10 Hasil Pengisian Kuisisioner Responden 5 .....	62
Lampiran. 11 Kegiatan Pengukuran Menggunakan Prototipe Alat .....	63
Lampiran. 12 Pengambilan Data Pengukuran Malam Hari .....	64
Lampiran. 13 Validasi Oleh Penguji Kendaraan Kabupaten Lombok Barat.....	65
Lampiran. 14 Kartu Asistensi Bimbingan Dosen .....	66

## INTISARI

Kendaraan di Indonesia semakin berkembang sangat cepat, dengan semakin berkembangnya kendaraan ini maka hal tersebut mempengaruhi jumlah kecelakaan kendaraan tiap tahunnya. Menurut data PT Jasa Marga (Persero) kecelakaan yang terjadi di Indonesia 46% nya terjadi pada jalan tol, dan penyebab yang terjadi pada kecelakaan di jalan ialah 86% diantaranya disebabkan oleh human error atau kesalahan faktor manusia dan, 33% kecelakaan yang berada di jalan tol yang melibatkan kendaraan berat yaitu kecelakaan tabrak belakang kendaraan.

Jenis metode penelitian yang penulis terapkan merupakan metode *Research and Development (R&D)* atau penelitian dan pengembangan yang artinya penelitian ini merupakan sebuah pengembangan dari penelitian sebelumnya yaitu berupa pengembangan dalam bentuk perancangan alat ukur intensitas cahaya dan tinggi lampu kendaraan bermotor yang diharapkan bisa diterapkan pada pengujian lampu kendaraan khususnya pada pengujian intensitas cahaya pada lampu belakang kendaraan.

Rancangan alat terdiri dari sensor-sensor yang dirancang menjadi sebuah rancangan sistem yang kemudian diprogram untuk membuat suatu perintah pemrograman. Cara kerja rangkaian yaitu pada sensor akan mengukur hasil pengukuran yang nantinya akan ditampilkan secara digital melalui layar LCD. Serta pada hasil penyimpangan pengukuran diperoleh presentase penyimpangan 0,97% dan 1,39% yang menunjukkan konsistensi alat dalam pengukurannya. Prosedur alat dalam penggunaannya ialah kendaraan berada ditempat datar, pengukuran dilakukan dengan mensejajarkan posisi alat dengan lampu belakang kendaraan dengan jarak pengukuran 1 meter agar hasil pengukuran lebih optimal. Alat sudah divalidasi oleh penguji dengan hasil 83% Efektif dengan didasari oleh jawaban kuisisioner penguji.

**Kata Kunci:** Intensitas cahaya, Lampu posisi belakang, Arduino Uno, Sensor Cahaya BH1750, Sensor Ultrasonik.

## **ABSTRACT**

*Vehicles in Indonesia are growing very fast, with the development of these vehicles, it affects the number of vehicle accidents every year. According to data from PT Jasa Marga (Persero), 46% of accidents that occur in Indonesia occur on toll roads, and the causes that occur in road accidents are 86% of them caused by human error or human factor errors and, 33% of accidents on toll roads involving heavy vehicles, namely vehicle rear-end collision accidents.*

*The type of research method that the author applies is a Research and Development (R&D) method or research and development which means that this research is a development of previous research in the form of development in the form of designing light intensity measuring instruments and high motor vehicle lights which are expected to be applied to vehicle light testing, especially in testing light intensity on vehicle taillights.*

*The design of the tool consists of sensors that are designed into a system design which is then programmed to make a programming command. The way the circuit works is that the sensor will measure the measurement results which will later be displayed digitally through the LCD screen. As well as in the results of measurement deviations obtained a percentage of deviations of 0.97% and 1.39% which shows the consistency of the tool in its measurement. The tool procedure in its use is that the vehicle is in a flat place, measurements are carried out by aligning the position of the tool with the vehicle's taillights with a measurement distance of 1 meter so that the measurement results are more optimal. The tool has been validated by the examiner with a result of 83% Effective based on the examiner's questionnaire answers.*

**Keywords:** *Light intensity, Rear position light, Arduino Uno, BH1750 Light Sensor, Ultrasonic Sensor.*