

LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT UJI PEMANTUL CAHAYA PADA
KENDARAAN SECARA LANGSUNG

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

PRAMANA TRI ATMAJA

22033101

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT UJI PEMANTUL CAHAYA PADA
KENDARAAN SECARA LANGSUNG

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :

PRAMANA TRI ATMAJA

22033101

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT UJI PEMANTUL CAHAYA PADA KENDARAAN SECARA LANGSUNG

(Design and Construction of a Direct Reflection Testing Tool for Vehicles)

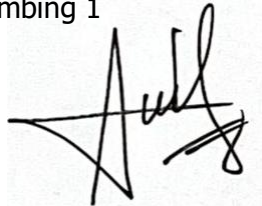
Disusun oleh:

PRAMANA TRI ATMAJA

22033101

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.
NIP. 19921009 201902 1 002

Tanggal 17 Juli 2025

Pembimbing 2



Reza Yoga Anindita, M.Si.
NIP. 19851128 201902 1 001

Tanggal 17 Juli 2025

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN UJI PEMANTUL CAHAYA PADA KENDARAAN SECARA LANGSUNG

(Design and Construction of a Direct Reflection Testing Tool for Vehicles)

Disusun oleh :

PRAMANA TRI ATMAJA

22033101

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal:

Ketua Sidang

Rifano, S.Pd., M.T.

NIP. 198504152019021003

Tanda tangan



Penguji 1

Moch Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.

NIP. 199210092019021002

Tanda tangan



Penguji 2

Sugiyarto, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198501072008121003

Tanda tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif



Moch Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.

NIP. 199210092019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pramana Tri Atmaja

Notar : 22033101

Program Studi : Diploma III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT UJI PEMANTUL CAHAYA PADA KENDARAAN SECARA LANGSUNG**" 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 ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW 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, 17 Juli 2025

Yang menyatakan,


10000
METERAL
TEMPEL
E3DF7AMX195582026
Pramana Tri Atmaja

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan nikmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul "Rancang Bangun Alat Uji Pemantul Cahaya Pada Kendaraan Secara Langsung" tepat waktu sesuai jadwal yang telah ditentukan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Dalam kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, terutama kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif dan sebagai dosen pembimbing 1;
3. Bapak Reza Yoga Anindita, M.Si., sebagai dosen pembimbing 2;
4. Rekan-rekan mahasiswa dan mahasiswi angkatan XII Program Studi Teknologi Otomotif, serta adik-adik dan kakak-kakak di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
5. Keluarga tercinta atas dukungan, doa, dan motivasi yang tiada henti selama proses penyusunan Kertas Kerja Wajib ini;
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara moril maupun materil

Meskipun saya telah berupaya sebaik mungkin, saya menyadari bahwa penyusunan Kertas Kerja Wajib ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Tegal,
Yang menyatakan



Pramana Tri Atmaja

DAFTAR ISI

LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB RANCANG BANGUN ALAT UJI PEMANTUL CAHAYA PADA KENDARAAN SECARA LANGSUNG	1
LAPORAN KERTAS KERJA WAJIB RANCANG BANGUN ALAT UJI PEMANTUL CAHAYA PADA KENDARAAN SECARA LANGSUNG	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI	xi
<i>ABSTRACT</i>.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Batasan Masalah	4
I.5 Tujuan Penelitian	4
I.6 Manfaat Penelitian	4
I.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Pengujian Kendaraan Bermotor.....	7
II.1.1 Warna Pemantul Cahaya	7
II.1.2 Dimensi Marking.....	7
II.1.3 Kelas Material.....	7
II.1.4 Pemasangan	8
II.1.5 Tanda Homologasi.....	8
II.2 Alat Pemantul Cahaya	8
II.2.1 Spesifikasi alat pemantul cahaya	10
II.3 Cahaya	12
II.3.1 Sifat Cahaya.....	14

II.4 Intensitas Cahaya.....	15
II.5 Komponen Rancang Bangun	17
II.5.1 LED(<i>Light Emitting Diode</i>)	17
II.5.2 Arduino Uno.....	18
II.5.3 Arduino IDE	19
II.5.4 Sensor BH1750	21
II.5.5 Sensor HCSR04	22
II.5.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	23
II.5.7 Modul I2C.....	24
II.5.8 Baterai	25
II.6 Kendaraan Bermotor Wajib Uji	25
II.7 Penelitian Yang Relevan.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	30
III.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
III.1.1 Tempat Penelitian	30
III.1.2 Waktu Penelitian	31
III.2 Jenis Penelitian	31
III.3 Data Penelitian.....	32
III.3.1 Data Primer	32
III.3.2 Data sekunder	32
III.4 Metode Pengumpulan Data	33
III.5 Diagram Alir Penelitian.....	35
III.5.1 Penjelasan Diagram Alir Penelitian	36
III.6 Analisa Kebutuhan	37
III.6.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	37
III.6.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras	37
III.7 Perancangan Sistem Alat.....	38
III.7.1 Blok Diagram Alat Uji	38
III.7.2 Desain Fisik Alat.....	39
III.7.3 Rangkaian Alat.....	41
III.7.4 Kalibrasi Alat Uji	41
III.7.5 Kinerja Alat Uji	42
III.8 Teknik Sampling.....	46

III.8.1 Jenis Teknik Sampling.....	46
III.8.2 Kriteria Pemilihan Sampel.....	46
III.8.3 Jumlah dan Lokasi Pengambilan Sampel	46
III.9 Teknik Analisis Data.....	47
III.9.1 Pengolahan Data Pengukuran	47
III.9.2 Konversi Nilai Lux.....	47
III.9.3 Analisis Akurasi	47
III.9.4 Analisis Validasi Pengguna.....	48
III.9.5 Interpretasi Keseluruhan	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
IV.1 Rancang Bangun Alat Uji Pemantul Cahaya.....	49
IV.1.1 Perakitan Komponen Alat.....	49
IV.1.2 Pembuatan Tempat Alat	52
IV.1.3 Pemrograman alat	53
IV.1.4 Cara Kerja Alat	54
IV.2 Kinerja Alat	56
IV.2.1 Perbandingan Alat dengan Retroreflectometer	56
IV.2.2 Pengujian Alat Uji Pemantul Cahaya	57
IV.2.3 Validasi Alat oleh Pengguna	59
IV.2.4 Validasi Alat oleh Dosen Elektronika.....	60
BAB V PENUTUP	63
V.1 Kesimpulan	63
V.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Stiker APC(otomotif.kompas.com)	9
Gambar II. 2 Stiker alat pemantul cahaya warna merah.....	11
Gambar II. 3 Stiker alat pemantul cahaya warna kuning	11
Gambar II. 4 Stiker alat pemantul cahaya warna putih.....	11
Gambar II. 5 Gambar Logo E-Mark	12
Gambar II. 6 Cahaya Lampu Kendaraan Bermotor.....	13
Gambar II. 7 Intensitas Cahaya	16
Gambar II. 8 Komponen LED	17
Gambar II. 9 Arduino Uno R3(www.firgelliauto.com)	18
Gambar II. 10 Arduino IDE(www.urhoba.net).....	20
Gambar II. 11 Modul Sensor BH1750(www.majju.pk).....	21
Gambar II. 12 Sensor Ultrasonik HCSR04(www.nn-digital.com	22
Gambar II. 13 Liquid Crystal Display (LCD)(www.eeweb.com).....	23
Gambar II. 14 Baterai (www.lazada.co.id).....	25
Gambar II. 15 Kendaraan Bermotor Wajib Uji (freightsight.com)	26
Gambar III. 1 PKTJ Kampus 2(https://maps.app.goo.gl/8SeoF9UoUcv6MXy46)	30
Gambar III. 2 Dinas Perhubungan Kota Surakarta, Jawa Tengah.....	30
Gambar III. 3 Konsep Pengembangan Model ADDIE	32
Gambar III. 4 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar III. 5 Blok Diagram Alat Uji	38
Gambar III. 6 Desain Alat Uji.....	39
Gambar III. 7 Tampak Atas	40
Gambar III. 8 Tampak Samping	40
Gambar III. 9 Rangkaian Alat Uji.....	41
Gambar III. 10 Lux Meter(darmasakti.com)	42
Gambar III. 11 Skema Pengukuran Alat Uji	43
Gambar IV. 1 Perakitan Komponen Liquid Crystal Display (LCD)	50
Gambar IV. 2 Perakitan Sensor HCSR04	50
Gambar IV. 3 Perakitan Sensor BH1750	51
Gambar IV. 4 Perakitan Lampu LED pada tempat	52
Gambar IV. 5 Pembuatan Tempat Alat	52
Gambar IV. 6 Proses Pemrograman alat.....	53
Gambar IV. 7 Scanning dengan Sensor BH1750 dan Sensor HCSR104.....	55
Gambar IV. 8 Tampilan Data Jarak dan Pantulan Cahaya	55
Gambar IV. 9 Uji Coba Pengambilan Data dengan Alat.....	57
Gambar IV. 10 Penilaian Validasi Alat.....	60
Gambar IV. 11 Validasi Alat oleh Dosen Elektronika.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi Arduino Uno R3(Sokop et al., 2016).....	19
Tabel II. 2 Spesifikasi Modul Sensor BH1750(Khuriati, 2022).....	21
Tabel II. 3 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HCSR04(Arifin et al., 2022)	22
Tabel II. 4 Spesifikasi Liquid Crystal Display (LCD) (Screen, n.d.)	23
Tabel II. 5 Spesifikasi Modul I2C(W. A. Perdana, 2019)	24
Tabel II. 6 Penelitian Yang Relevan	26
Tabel III. 1 Jadwal Penelitian	31
Tabel III. 2 Perangkat Lunak Yang Dibutuhkan	37
Tabel III. 3 Perangkat Keras Yang Dibutuhkan	37
Tabel III. 4 Spesifikasi Lux Meter.....	42
Tabel III. 5 Form Uji Coba Alat.....	44
Tabel III. 6 Kuisisioner Validasi Alat	45
Tabel IV. 1 Tabel Perbandingan dan Tingkat Error	56
Tabel IV. 2 Hasil Pengukuran Pantulan Intensitas Cahaya	58
Tabel IV. 3 Tabel Validasi Alat.....	59
Tabel IV. 4 Validasi Alat oleh Dosen Elektronika.....	61

INTISARI

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di Indonesia setiap tahun berkontribusi terhadap meningkatnya risiko kecelakaan lalu lintas, terutama pada malam hari. Salah satu penyebabnya adalah masih minimnya penggunaan alat pemantul cahaya (APC) standar pada kendaraan, khususnya kendaraan angkutan barang. Sayangnya, pengujian terhadap reflektor ini masih jarang dilakukan karena tingginya biaya serta terbatasnya ketersediaan alat ukur retroreflektometer. Menanggapi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan perangkat uji reflektor cahaya portabel yang sederhana dan dapat digunakan langsung di lapangan.

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan model ADDIE, yang mencakup tahapan Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Perangkat ini dirancang menggunakan sensor cahaya BH1750 untuk mengukur intensitas cahaya, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk menentukan jarak, mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali sistem, serta LCD sebagai media tampilan hasil. Hasil pengukuran dari perangkat ini kemudian dibandingkan dengan pengukuran dari retroreflektometer standar.

Hasil menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan mampu mendeteksi pantulan cahaya dari stiker APC secara efektif, meskipun diperlukan kalibrasi tambahan untuk meningkatkan akurasi pengukuran. Perangkat ini memberikan solusi yang lebih terjangkau dan mudah diakses untuk pengujian reflektor cahaya, serta mendukung peningkatan kesadaran akan pentingnya pemenuhan standar keselamatan jalan bagi kendaraan bermotor.

Kata kunci: alat pemantul cahaya, BH1750, kendaraan bermotor, intensitas cahaya, pengujian langsung.

ABSTRACT

The growing number of motorized vehicles in Indonesia each year contributes to a higher risk of traffic accidents, particularly during nighttime. One of the contributing factors is the inadequate use of standardized light reflectors (APCs) on vehicles, especially freight transport vehicles. However, testing of these reflectors remains limited due to the high cost and limited availability of retroreflectometer equipment. In response to this issue, this study aims to design and develop a simple, portable light reflector testing device that can be used directly in the field.

The study employed a Research and Development (R&D) methodology using the ADDIE model, which includes the stages of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The device was built using a BH1750 light sensor to measure light intensity, an HCSR04 ultrasonic sensor to determine distance, an Arduino Uno microcontroller, and an LCD to display results. The measurements obtained from the device were compared with those from a standard retroreflectometer. The results indicate that the device can effectively detect light reflection from APC stickers, although additional calibration is necessary to improve measurement accuracy.

This device offers a more accessible and cost-effective solution for testing light reflectors and supports increased awareness of road safety requirements for motor vehicles.

Keywords: *light reflector, BH1750, motor vehicles, light intensity, field testing*