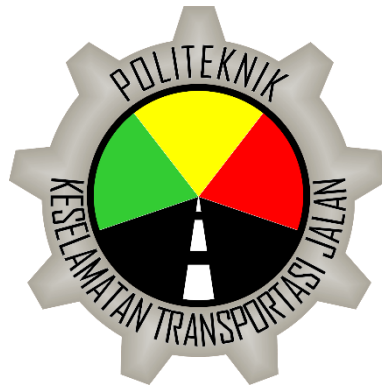


KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT UJI HEADLIGHT TESTER
PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

NADIA RATNADEWANTI TUNGGADEWI

22031055

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024/2025

KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT UJI HEADLIGHT TESTER
PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

NADIA RATNADEWANTI TUNGGADEWI

22031055

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024/2025

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT UJI HEADLIGHT TESTER PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER

*(DESIGN AND CONSTRUCTION OF PORTABLE HEADLIGHT TESTER
BASED ON MICROCONTROLLER)*

Disusun oleh:

NADIA RATNADEWANTI TUNGGADEWI

22031055

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



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

Tanggal 16 Juni 2025

Pembimbing 2



Sugiyarto, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19850107 200812 1 003

Tanggal 16 Juni 2025

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT UJI HEADLIGHT TESTER
PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER

(DESIGN AND CONSTRUCTION OF PORTABLE HEADLIGHT TESTER BASED ON MICROCONTROLLER)

Disusun oleh:

NADIA RATNADEWANTI TUNGGADEWI

22031055

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 23 Juni 2025

Ketua Sidang

Tanda Tangan

Riza Phahlevi Marwanto, M.T.
NIP. 19850716 201902 1 001



Penguji 1

Tanda Tangan

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



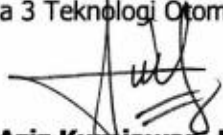
Penguji 2

Tanda Tangan

Siti Shofiah, S.Si., M.Sc.
NIP. 19890919 201902 2 001



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma 3 Teknologi Otomotif


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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NADIA RATNADEWANTI TUNGGADEWI

Notar : 222031055

Program Studi : Diploma III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT UJI HEADLIGHT TESTER PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER**" 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 Kertas Kerja Wajib ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Laporan Kertas Kerja Wajib 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, 16 Juni 2025
Yang Menyatakan

Nadia Ratnadewanti Tungga Dewi

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kertas kerja wajib ini dengan baik dan tepat waktu. Dalam momentum penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan kertas kerja wajib dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT UJI HEADLIGHT TESTER PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER**" ini. Proses penulisan kertas kerja wajib ini bukanlah tanpa rintangan, namun dengan izin-Nya serta upaya keras, setiap hambatan dapat diatasi dengan bijak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, M.T. selaku Kepala Program Studi Diploma 3 Teknologi Otomotif.
3. Bapak Helmi Wibowo, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Sugiyarto, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak R. Sutrisno, AMa. PKB selaku Pembimbing Lapangan.
6. Kedua Orang Tua saya terkhusus Ibu Sri Sumiyati, S.E.,M.M. yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang.
7. Ibu Heni Triyana, S.Pd. dan Shafwa Zevanya Mohhan, S.Tr.T. yang selalu membantu penulis, memberikan kasih sayang, semangat serta dukungan.
8. Anindia Gita Pertiwi, S.Ak. selaku sahabat yang selalu ada untuk penulis serta rekan-rekan angkatan 33 terkhusus TO B.

Penulis menyadari bahwa kertas kerja wajib ini mungkin masih memiliki kekurangan. Semoga kertas kerja wajib ini dapat memberikan manfaat serta menjadi langkah awal yang berarti dalam perjalanan penulis di dunia profesional.

Tegal, 16 Juni 2025

Yang menyatakan,



Nadia Ratnadewanti Tunggadewi

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI	xi
<i>ABSTRACT</i>.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Batasan Masalah	3
I.4. Tujuan Penelitian.....	4
I.5. Manfaat Penelitian	4
I.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1. Pengujian Kendaraan Bermotor	6
II.2. Kendaraan Bermotor Wajib Uji (KBWU)	7
II.3. Sudut Pancaran Sinar	10
II.4. Lampu Kendaraan Bermotor.....	11
II.5. Intensitas Cahaya.....	14
II.6. Headlight Tester.....	15

II.7. Rancang Bangun	17
II.8. Mikrokontroler.....	18
II.9. Komponen Alat	19
II.9.1. Arduino Nano	19
II.9.2. Potensiometer	20
II.9.3. Sensor Photodiode.....	20
II.9.4. Baterai.....	21
II.9.5. Kabel Jumper	22
II.9.6. LCD.....	23
II.9.7. Thermal Printer	25
II.9.8. Power Supply	26
II.9.9. Lensa Cembung.....	27
II.10. Penelitian Relevan	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
III.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
III.2. Jenis Penelitian	31
III.3. Diagram Alir	36
III.4. Data Penelitian	39
III.5. <i>Flowchart</i> Perangkat.....	40
III.6. Perancangan Alat.....	41
III.7. Permodelan Rancang Bangun.....	42
III.8. Sistem Perhitungan Alat.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
IV.1. Rangkaian Alat	45
IV.1.1 Power Supply	47
IV.1.2. Rangkaian Sensor Intensitas Cahaya	48
IV.1.3. Rangkaian LCD	49

IV.1.4. Pemasangan komponen alat pada box alat	50
IV.2. Perancangan Software	51
IV.2.1. Hasil Program.....	53
IV.3. Prinsip Kerja Alat	54
IV.3.1. Pengoperasian Alat	55
IV.4. Pengujian dan Kalibrasi	57
IV.5. Grafik Kalibrasi Alat.....	59
IV.6. Hasil Uji Coba Alat	60
IV.6.1. Grafik Hasil Uji Coba Alat di Luar Gedung.....	61
IV.6.2. Grafik Hasil Uji Coba Alat di Dalam Gedung	63
IV.7. Pembahasan	64
BAB V PENUTUP	65
V.1. Kesimpulan	65
V.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	28
Tabel III. 1 Alur Penelitian	30
Tabel III. 2 Kebutuhan <i>Software</i>	32
Tabel III. 3 Kebutuhan <i>Hardware</i>	32
Tabel III. 4 Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Lampu Depan	35
Tabel IV. 1 Konfigurasi dan Komponen Sistem	46
Tabel IV. 2 Tabel Hasil Kalibrasi Alat	58
Tabel IV. 4 Tabel Hasil Uji Coba Alat di Luar Gedung	60
Tabel IV. 6 Tabel Hasil Uji Coba Alat di Dalam Gedung	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Arduino Nano.....	19
Gambar II.2 Potensiometer.....	20
Gambar II.3 Sensor Photodioda	21
Gambar II.4 Baterai	22
Gambar II.5 Kabel Jumper.....	23
Gambar II.6 LCD	24
Gambar II.7 Thermal Printer.....	25
Gambar III.1 Pengujian Kendaraan Bermotor Bantul	30
Gambar III.2 Rangkaian Elektronik	42
Gambar III. 3 Desain Alat	42
Gambar III. 4 Desain Alat Tampak Atas.....	43
Gambar III. 5 Desain Alat Tampak Depan.....	43
Gambar IV. 3 Rangkaian Alat	45
Gambar IV. 4 Sumber Daya Alat.....	47
Gambar IV. 5 Pemasangan Sensor Photodioda	48
Gambar IV. 6 Rangkaian LCD.....	49
Gambar IV. 7 Pemasangan box alat.....	50
Gambar IV. 8 Hasil Perakitan Alat.....	50
Gambar IV. 9 Software Arduino IDE	51
Gambar IV. 10 Awal Pemrograman Aplikasi.....	52
Gambar IV. 11 Panel Verifikasi dan Upload	53
Gambar IV. 12 Hasil Program Arduino IDE.....	53
Gambar IV. 13 Pengisian daya alat.....	55
Gambar IV. 14 Switch	55
Gambar IV. 15 Pengukuran di dalam gedung uji.....	56
Gambar IV. 16 Pengukuran di luar gedung uji.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemrograman.....	70
Lampiran 2. Grafik Pemrograman Python	74
Lampiran 3. Data Hasil Pengukuran	78
Lampiran 4. Proses pengukuran	85
Lampiran 5. Biodata Penulis	86

INTISARI

Pengguna kendaraan bermotor harus mendapatkan jaminan keselamatan di jalan merupakan tujuan dari pengujian kendaraan bermotor. Salah satunya adalah kondisi teknis sistem penerangan. Namun, kecelakaan yang disebabkan karena lampu kendaraan masih marak terjadi dikarenakan alat uji lampu kendaraan (headlight tester) yang tersedia di beberapa Unit Pengujian Kendaraan Bermotor masih kurang layak, tidak terawat, bahkan mengalami kerusakan. Hal itu disebabkan karena biaya perawatan dan perbaikan dari alat pabrikan headlight tester tergolong mahal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat uji headlight tester menjadi portable berbasis mikrokontroler yang efektif dan ekonomis. Alat ini menggunakan sensor photodiode untuk mendeteksi intensitas cahaya yang kemudian diproses oleh mikrokontroler Arduino Nano dan ditampilkan pada layar LCD, serta dapat dicetak melalui thermal printer. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mendeteksi intensitas cahaya lampu kendaraan dengan akurat, presisi, dan menampilkan hasilnya secara real-time dengan jumlah akurasi lampu kanan sebesar 99,52% dan lampu kiri sebesar 99,43%. Adanya alat ini membuat proses pengujian lampu kendaraan menjadi lebih mudah, efisien, dan dapat dilakukan di berbagai lokasi baik di dalam maupun di luar gedung uji tanpa memerlukan alat uji yang besar atau kompleks.

Kata Kunci : Headlight tester, Mikrokontroler, Intensitas cahaya, Photodiode, Arduino Nano, Uji kendaraan bermotor

ABSTRACT

Ensuring road safety for motor vehicle users is a fundamental objective of vehicle inspections, with particular emphasis on the technical condition of the vehicle's lighting system. However, traffic accidents resulting from malfunctioning headlights remain prevalent. This problem is often attributed to the poor condition of headlight testing devices (headlight testers) available in several Motor Vehicle Inspection Units, where many units are outdated, poorly maintained, or damaged. The high costs associated with the maintenance and repair of manufacturer-produced headlight testers further exacerbate this issue. This study aims to design and develop a portable, microcontroller-based headlight testing device that is both cost-effective and efficient. The proposed system utilizes a photodiode sensor to detect light intensity, with data processed by an Arduino Nano microcontroller. Measurement results are displayed on an LCD screen and can also be printed via a thermal printer. Experimental evaluations demonstrate that the device accurately and precisely measures vehicle headlight intensity in real-time, achieving accuracy levels of 99.52% for the right headlight and 99.43% for the left headlight. The portability of the system allows for convenient testing in various locations, including both indoor and outdoor environments, without requiring bulky or complex equipment. This device offers a practical solution to enhance the efficiency and accessibility of vehicle lighting inspections.

Keywords: *Headlight tester, Microcontroller, Light intensity, Photodiode, Arduino Nano, Vehicle inspection*