

**DESAIN DAN PENGEMBANGAN ALAT BANTU PROSES UJI  
DAYA PANCAR SINAR LAMPU UTAMA BERBASIS  
ARDUINO UNO**

**KERTAS KERJA WAJIB**



**DISUSUN OLEH:**

**DIAH AYU NILAMSARI**

**NOTAR. 2001003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF  
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

**2023**

**DESAIN DAN PENGEMBANGAN ALAT BANTU PROSES UJI  
DAYA PANCAR SINAR LAMPU UTAMA BERBASIS  
ARDUINO UNO**

**KERTAS KERJA WAJIB**

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian  
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif  
Guna Memperoleh Sebutan Ahli Madya Teknik



**DISUSUN OLEH:**

**DIAH AYU NILAMSARI**

**NOTAR. 2001003**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI OTOMOTIF  
POLITEKNIK TRANSPORTASI DARAT BALI**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
KERTAS KERJA WAJIB**

**DESAIN DAN PENGEMBANGAN ALAT BANTU PROSES  
UJI DAYA PANCAR SINAR LAMPU UTAMA  
BERBASIS ARDUINO UNO**

Disusun Oleh:

**DIAH AYU NILAMSARI**  
**2001003**

Disetujui untuk diajukan pada  
Sidang Akhir Kertas Kerja Wajib  
Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif

Menyetujui

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**



**Riz Rifai Oktavianus Sasue, S.T, M.Eng**  
NIP. 19851102 201902 1 003  
Tanggal : 28 Juli 2023



**Adrian Pradana, S.T., M.Si**  
NIP. 19900130 201012 1 005  
Tanggal : 28 Juli 2023

Ditetapkan di: Tabanan

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KERTAS KERJA WAJIB**  
**DESAIN DAN PENGEMBANGAN ALAT BANTU PROSES UJI**  
**DAYA PANCAR SINAR LAMPU UTAMA BERBASIS**  
**ARDUINO UNO**

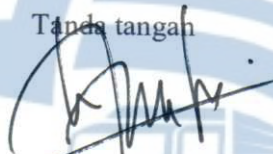
Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

**DIAH AYU NILAMSARI**

**NOTAR. 2001003**

**TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN DEWAN PENGUJI**  
**PADA TANGGAL 15 AGUSTUS 2023**  
**DAN DINYATAKAN TELAH LULUS DAN MEMENUHI SYARAT**  
**Tim Penguji**

Tanda tangan



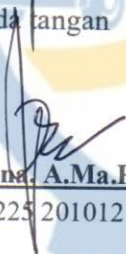
**Rahmat Ahmad, S.Pd., MT**  
NIP. 198511112019021002

Tanda tangan



**Riz Rifai Oktavianus Sasue, S.T., M.Eng**  
NIP. 19851102 201902 1 003

Tanda tangan



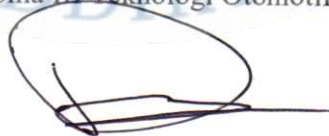
**I Kadek Adhi Andriyana, A.Ma.PKB., S.H., M.H.**  
NIP. 19900225 201012 1002

Tanda tangan



**Adrian Pradana, S.T., M.Si**  
NIP. 19900130 201012 1 005

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Diploma III Teknologi Otomotif



**Adrian Pradana, S.T., M.Si**  
NIP. 19900130 201012 1 005

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Diah Ayu Nilamsari  
Notar : 2001003  
Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul **“Desain dan Pengembangan Alat Bantu Proses Uji Daya Pancar Sinar Utama Berbasis Arduino Uno”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan jiplakan hasil karya orang lain, dan juga tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Perguruan Tinggi, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa karya ilmiah saya ini merupakan hasil jiplakan karya orang lain maka penulis bersedia untuk menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tabanan, 23 Juli 2023  
Penulis,



**Diah Ayu Nilamsari**  
Notar. 2001003

## KATA PENGANTAR

Rasa syukur dan puji penulis panjatkan kepada dzat yang Maha baik, Maha indah Allah SWT, atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan KKW yang berjudul **“Desain dan Pengembangan Proses Uji Daya Pancar Sinar Lampu Utama Berbasis Arduino Uno”** dengan tepat waktu. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan, dengan segala keterbatasan ini, besar harapan penulis akan masukan dan saran dari pembaca untuk kesempurnaan penulisan laporan ini. Ucapan terimakasih yang tulus penulis sampaikan dalam kesempatan ini kepada:

1. Orang tua tercinta Bapak Purboyono dan Ibu Sugiyanti yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tak terhingga bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan kertas kerja wajib ini dengan tepat waktu;
2. Bapak Dr. Ir. Efendhi Prih Raharjo, S.T.,S.Si.T.,M.T selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Bali;
3. Bapak M. Arief Wardianta,AP.MM selaku Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Boyolali;
4. Bapak Adrian Pradana, S.T., M.Si selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif Politeknik Transportasi Darat Bali sekaligus dosen pembimbing penyusunan kertas kerja wajib;
5. Bapak Riz Rifai Oktavianus Sasue, ST.,M. Eng selaku dosen pembimbing penyusunan kertas kerja wajib yang telah membimbing dengan penuh kesabaran;
6. Kakak Yogi Yogantoro, Ama.PKB, S.os, MM. Terimakasih telah menjadi sosok kakak bagi penulis yang berperan penting dalam menempuh jenjang perkuliahan. Terimakasih untuk segala motivasi, nasihat yang diberikan kepada penulis dalam proses perjalanan perkuliahan.
7. Kakak-kakak penguji di Seksi PKB Dinas Perhubungan Kabupaten Boyolali;

8. Rekan Taruna/i Angkatan 1 Politeknik Transportasi Darat Bali.

Akhir kata penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua kalangan.

Boyolali, 15 Juni 2023

Penulis



Diah Ayu Nilamsari

Notar. 2001003



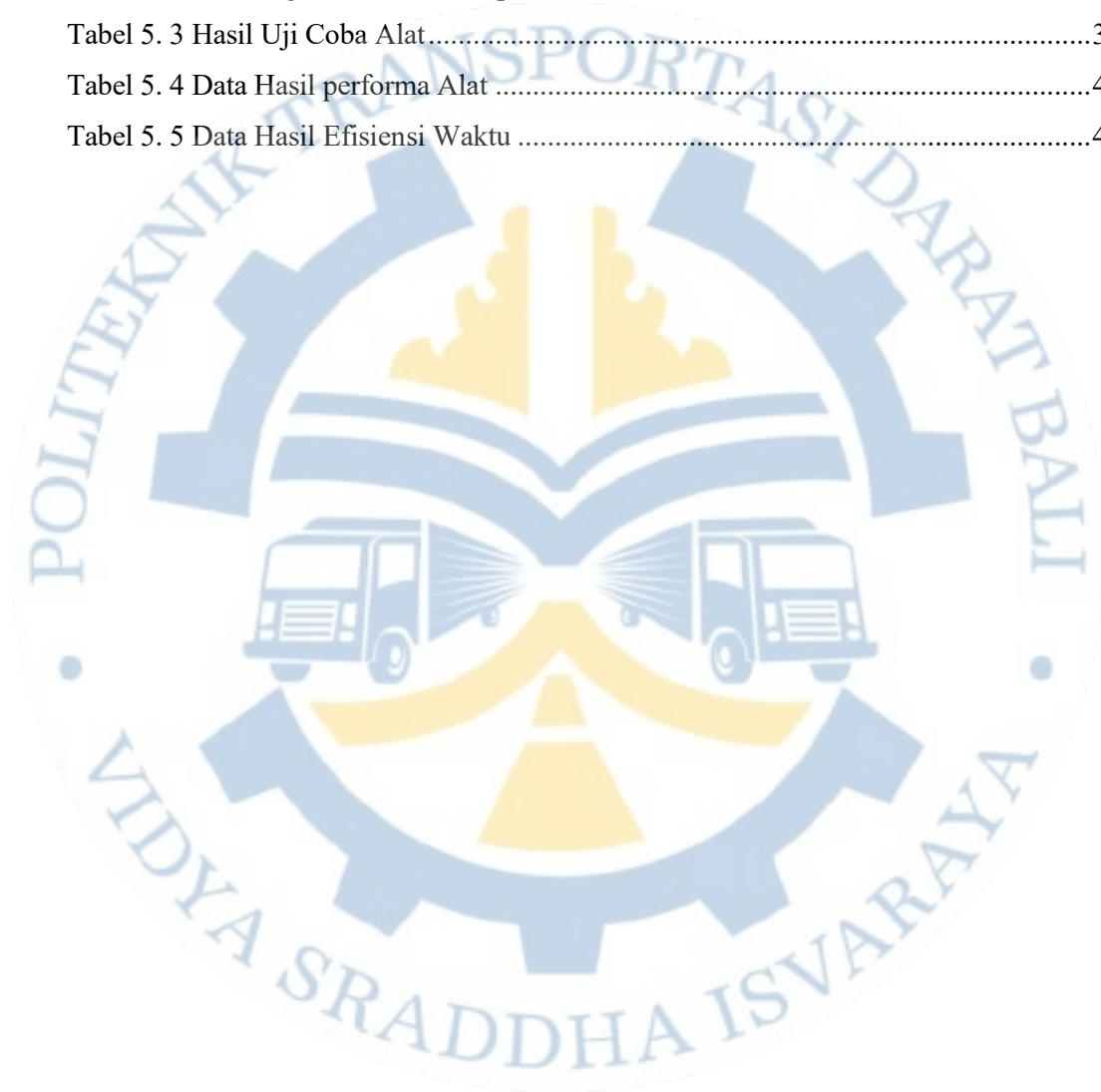
## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II GAMBARAN UMUM</b> .....	5
2.1 Lokasi Penelitian.....	5
2.2 Objek Penelitian.....	6
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
3.1 Landasan Teori.....	7
3.1.1 Pengujian Kendaraan Bermotor.....	7
3.1.2 <i>Headlight Tester</i> .....	8
3.1.3 Arduino Uno.....	11
3.1.4 Arduino IDE.....	12
3.1.5 Sensor Lidar.....	12
3.1.6 <i>Buzzer</i> .....	13
3.1.7 <i>LED</i> .....	13
3.2 Penelitian Relevan.....	14
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
4.1 Diagram Alir Penelitian.....	17

4.1.1	Prosedur Pengembangan.....	18
4.2	Teknik Pengumpulan Data .....	19
4.3	Teknik Analisis Data .....	21
4.3.1	Analisis Hasil Observasi.....	21
4.4	Pemodelan Alat dan Cara Kerja Alat .....	22
4.5	Waktu Kegiatan Penelitian .....	24
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>25</b>
5.1	Perancangan dan Pembuatan Alat .....	25
5.1.1	Analisis kebutuhan.....	25
5.2	Pemrograman Alat.....	32
5.3	Perakitan Komponen .....	33
5.4	Uji Coba Alat.....	38
5.5	Penggunaan Alat Bantu pada Pengujian Kendaraan Bermotor.....	39
5.6	Hasil dan Analisis Data .....	39
5.6.1	Uji Efisiensi Waktu.....	40
5.6.2	Hasil Uji.....	44
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>48</b>
6.1	Kesimpulan.....	48
6.2	Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Penelitian Relevan.....	14
Tabel 4. 1 Waktu Kegiatan Penelitian.....	24
Tabel 5. 1 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	26
Tabel 5. 2 Keterangan Instalasi Komponen.....	28
Tabel 5. 3 Hasil Uji Coba Alat.....	38
Tabel 5. 4 Data Hasil performa Alat .....	41
Tabel 5. 5 Data Hasil Efisiensi Waktu .....	42



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Kabupaten Boyolali.....	5
<b>Gambar 2. 2</b> Peta Lokasi PKB Dishub Kabupaten Boyolali .....	6
<b>Gambar 2.4</b> Arduino IDE .....	12
<b>Gambar 2.5</b> Sensor <i>Lidar</i> .....	12
<b>Gambar 2.6</b> <i>Buzzer</i> .....	13
<b>Gambar 2.7</b> <i>LED</i> .....	13
<b>Gambar 3. 1</b> Alat Uji <i>Headlight Tester</i> Unimetal .....	8
<b>Gambar 3. 2</b> Arduino Uno .....	11
<b>Gambar 4. 1</b> Diagram Alir Penelitian.....	17
<b>Gambar 4. 2</b> Pemodelan Alat.....	22
<b>Gambar 5. 1</b> Blok Diagram.....	26
<b>Gambar 5. 2</b> Wiring Diagram Instalasi Komponen.....	28
<b>Gambar 5. 3</b> Pemodelan Alat tampak samping .....	31
<b>Gambar 5. 4</b> Pemodelan Alat tampak atas.....	31
<b>Gambar 5. 5</b> Mekanisme Pemrograman .....	32
<b>Gambar 5. 6</b> Hasil penyusunan <i>setup</i> .....	32
<b>Gambar 5. 7</b> Hasil Penyusunan <i>Loop</i> .....	33
<b>Gambar 5. 8</b> Rangkaian <i>VCC</i> dan <i>Ground</i> .....	33
<b>Gambar 5. 9</b> Rangkaian Sensor <i>Lidar</i> .....	34
<b>Gambar 5. 10</b> Rangkaian Relay.....	35
<b>Gambar 5. 11</b> Rangkaian <i>LED</i> .....	36
<b>Gambar 5. 12</b> Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	37
<b>Gambar 5. 13</b> Rangkaian <i>Display</i> .....	37
<b>Gambar 5. 14</b> Pemasangan pada Penyangga .....	38
<b>Gambar 5. 15</b> Hasil Penerapan Alat Bantu pada Pengujian .....	39
<b>Gambar 5. 16</b> Grafik waktu pelayanan uji lampu.....	40
<b>Gambar 5. 17</b> Grafik Selisih Waktu terhadap Standar .....	41
<b>Gambar 5. 18</b> Grafik Efisiensi Waktu Pelayanan Sebelum Pasang Alat.....	43
<b>Gambar 5. 19</b> Grafik Efisiensi Pelayanan Terhadap Standar .....	43
<b>Gambar 5. 20</b> Hasil Uji Penempatan Kendaraan 1 meter.....	44

**Gambar 5. 21** Hasil Uji Penempatan Kendaraan tidak tepat 1 meter ..... 45



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Dokumentasi Kegiatan.....	50
<b>Lampiran 2</b> Lembar hasil performa alat bantu .....	51
<b>Lampiran 3</b> Lembar hasil perbandingan efisiensi waktu.....	51



## INTISARI

### Desain dan Pengembangan Alat Bantu Proses Uji Daya Pancar Sinar Lampu Utama Berbasis Arduino Uno

Oleh

DIAH AYU NILAMSARI

2001003

Pada Pengujian Kendaraan Bermotor Kabupaten Boyolali khususnya pada pengujian daya pancar sinar lampu utama dinilai kurang efektif dan efisien dalam melakukan pelayanan, hal tersebut terjadi karena tidak adanya isyarat pemberhentian yang menjadi acuan bagi pengemudi kendaraan sehingga hal tersebut membuat penguji memiliki tugas tambahan untuk mengarahkan kendaraan untuk menempatkan posisi. Dari permasalahan tersebut menjadikan bertambahnya beban kerja yang ditanggung oleh penguji khususnya pada uji daya pancar sinar lampu utama. Maka dari itu dibutuhkan suatu alat yang membantu memberikan isyarat pemberhentian kepada pengemudi kendaraan berupa suara yaitu *buzzer*, cahaya yaitu *LED* dan instruksi berupa *display text*, dengan adanya isyarat tersebut dapat menjadikan acuan pemberhentian tanpa penguji mengarahkan kembali. Tujuan utama dari penelitian ini adalah dapat membantu mengurangi beban kerja penguji dan memangkas waktu pelayanan pada uji daya pancar sinar lampu utama yang melampaui dari waktu standar yang telah ditetapkan serta mengetahui tingkat efisiensi waktu sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Untuk pengumpulan data dilakukan dengan cara uji unjuk kerja performa alat dan perbandingan efisiensi waktu sebelum dengan sesudah menggunakan alat bantu. Hasil penelitian menyatakan bahwa dengan diterapkannya alat bantu mampu mengurangi waktu pelayanan yang sebelumnya melampaui dari waktu standar hingga waktu lebih ideal, serta pada penelitian ini membuktikan bahwa perbedaan jarak pemberhentian dapat mempengaruhi hasil akhir.

**Kata Kunci :** Daya Pancar Sinar Lampu Utama, Alat Bantu, Cahaya, Jarak.

## ABSTRACT

### **Design and Development Of Arduino Uno-Based Headlight Beam Power Test Process Aids**

By

DIAH AYU NILAMSARI

2001003

In the Kabupaten Boyolali Motor Vehicle Testing, especially in the headlight tester testing, it is considered less effective and efficient in carrying out services, this happens because there is no sign to stop which is a reference by the vehicle driver so that it makes the tester have an additional task to direct the vehicle to place a position. From this problem, the workload is borne by the examiner, especially in the headlight tester test. Therefore, a tool is needed that helps give stop signals to the driver of the vehicle in the form of sound, namely buzzer, light, namely LED and instructions in the form of display text, with the signal can make the stop reference without the tester directing back. The main purpose of this study is to be able to improve the service time on the headlight tester test that exceeds the standard time set as well as to determine the effect or not the difference in distance on light intensity and deviation and to determine the level of time efficiency before and after using the tool.

This research uses the Reasearch and Development (R&D) method. For data collection, it is carried out by testing the performance of the tool and the comparison of time efficiency before using the tool. The results of the study stated that with the application of aids it was able to reduce service time that previously exceeded the standard time to a more ideal time, and in this study proved that the difference in stop distance can affect the final result.

**Keyword:** Headlight Tester, Aids, Light, Distance.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Suatu instansi saat memberikan pelayanan tentu mempunyai tujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja dan kualitas pekerjaan yang dihasilkan. Maka dari itu dibutuhkan sebuah alat sebagai sarana penunjang pekerjaan agar menjadi lebih mudah. Adanya kemajuan teknologi di masa kini yang jauh lebih berkembang terutama di bidang elektronika, sudah sewajarnya berbanding lurus dengan tujuan setiap instansi dan memberi dampak positif pada pemutakhiran alat-alat yang digunakan. Kemajuan teknologi ini salah satunya telah berhasil menciptakan mikrokontroler dengan perkembangannya yang amat cepat di bidang elektronika.

Pada uji berkala, sering kali pengemudi kendaraan bermotor mengalami kesulitan dalam setiap item pengujian yang dilakukan, terutama pada pengujian daya pancar sinar lampu utama. Tidak adanya tanda berhenti yang bisa terlihat dan menjadi acuan para pengemudi, menjadikan para pengemudi mengalami kesulitan untuk menempatkan kendaraan miliknya secara akurat. Melihat hal ini, sebuah alat bantu seperti tanda berhenti diperlukan pada lokasi uji daya pancar sinar lampu utama sebagai bentuk memudahkan pengemudi yang melakukan pengujian kendaraan bermotor miliknya.

*Headlight tester* adalah alat uji untuk memberikan jaminan pencahayaan saat berkedara di malam hari, yang mencakup *brightness headlamp* serta arah lampu utama. Batas nilai intensitas cahaya lampu utama senilai 12.000 candela serta arah sinar lampu utama minimum  $0^{\circ}34'$  ke kanan serta  $1^{\circ}09'$  ke kiri. Selain itu pemasangan lampu utama maksimum 1.500 milimeter dari arah permukaan jalan. (Peraturan Pemerintah Nomor 55, 2012)

Adapun beberapa manfaat pelaksanaan pengujian daya pancar sinar lampu utama pada Pengujian Kendaraan Bermotor, yaitu:

1. Meningkatkan keselamatan dalam berkendara

Penerapan uji *headlight tester* pada Pengujian Kendaraan bermotor

memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan keamanan berkendara. Dengan menguji intensitas cahaya, *headlight tester* membantu memastikan bahwa lampu kendaraan berfungsi optimal. Dengan menguji penyimpangan pada lampu utama dapat mengidentifikasi jika ada kecenderungan lampu menyilaukan atau pancaran cahayanya yang tidak terarah dengan baik, sehingga pengemudi dapat menyesuaikan posisi lampu untuk menghindari silauan ke pengguna jalan lain dan menjaga keselamatan di jalan.

## 2. Memenuhi persyaratan laik jalan

Dalam peraturan telah dijelaskan standar yang mengatur keadaan lampu kendaraan, meliputi daya pancar, penyimpangan, dan ketinggian posisi lampu. Dengan melakukan uji daya pancar sinar lampu utama lampu kendaraan dapat diperiksa dan disesuaikan dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Dalam Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kabupaten Boyolali menggunakan alat uji *Unimetal*. *Unimetal* sendiri merupakan produsen peralatan pengujian kendaraan yang telah terkomputerisasi dan terbaik di Indonesia. Namun, pada pengujian daya pancar sinar lampu utama dirasa masih belum efisien dari segi waktu, hal ini terjadi karena penguji memiliki beban kerja yang ganda ketika akan melakukan uji lampu kendaraan yang dimana para pengemudi kendaraan bermotor selalu mengandalkan arahan dari penguji untuk melakukan parkir di area tersebut. Hal tersebut mengurangi efektivitas pengujian karena akan terlalu memeras tenaga penguji dan membuang waktu untuk memposisikan kendaraan secara tepat di depan alat.

Melihat kondisi ini, dibutuhkan alat yang bisa memberi isyarat tentang titik pemberhentian yang seharusnya, meliputi *output* suara sebagai pengganti arahan penguji serta *output* cahaya sebagai perluasan sudut pandang pengemudi agar lebih mudah mengenali titik berhenti kendaraannya. Selain itu, dapat juga digunakan sebagai metode untuk meningkatkan efisiensi waktu.

Mengacu pada masalah diatas, penulis mengangkat judul Kertas Kerja Wajib “**Desain dan Pengembangan Alat Bantu Proses Uji Daya Pancar Sinar Lampu Utama Berbasis Arduino Uno**” guna mengukur tingkat efisiensi waktu pelayanan uji daya pancar sinar lampu utama.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasar pada uraian sub bab tersebut, maka diperoleh perumusan beberapa masalah seperti yang diuraikan sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang alat bantu terhadap pengujian daya pancar sinar lampu utama berbasis Arduino Uno?
- b. Bagaimana tingkat efisiensi waktu pada saat menggunakan atau saat tidak menggunakan alat bantu pada pengujian daya pancar sinar lampu utama?
- c. Bagaimana pengaruh perbedaan jarak lampu kendaraan ke alat uji terhadap hasil ukur daya pancar sinar lampu utama?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasar pada uraian rumusan masalah tersebut maka tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

- a. Dapat mengetahui cara merancang alat bantu pada pengujian daya pancar sinar lampu utama berbasis Arduino Uno;
- b. Mengetahui tingkat keefisien waktu pelayanan saat menggunakan alat bantu dengan yang tidak terhadap pengujian Proses uji daya pancar sinar lampu utama.
- c. Mengetahui perbedaan jarak lampu kendaraan ke alat uji daya pancar sinar lampu utama terhadap hasil ukur;

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini harapanya mampu memberikan sumbangan berupa manfaat bagi seluruh pihak terkait, antara lain:

- a. Manfaat bagi penulis

Mampu mengetahui dan memahami cara membuat dan cara kerja alat bantu pada pengujian daya pancar sinar lampu utama;

- b. Manfaat bagi Politeknik Transportasi Darat Bali

Penelitian ini mampu memberikan manfaat dalam acuan penelitian yang akan dilakukan selanjutnya dan dikembangkan lebih lanjut oleh taruna/i Poltrada Bali kedepannya.

c. Manfaat bagi Instansi Unit Pengujian Kendaraan Bermotor

Memberi peningkatan kinerja unit Pengujian Kendaraan Bermotor, khususnya terhadap pengujian lampu.

### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilaksanakan mendesain serta mengembangkan alat yang sudah ada sebelumnya. Guna dapat menghindari penulisan masalah ini semakin meluas serta agar tidak menyimpang ruang lingkup pembahasan, maka diperlukan adanya batasan masalah. Batasan dalam penelitian ini yaitu:

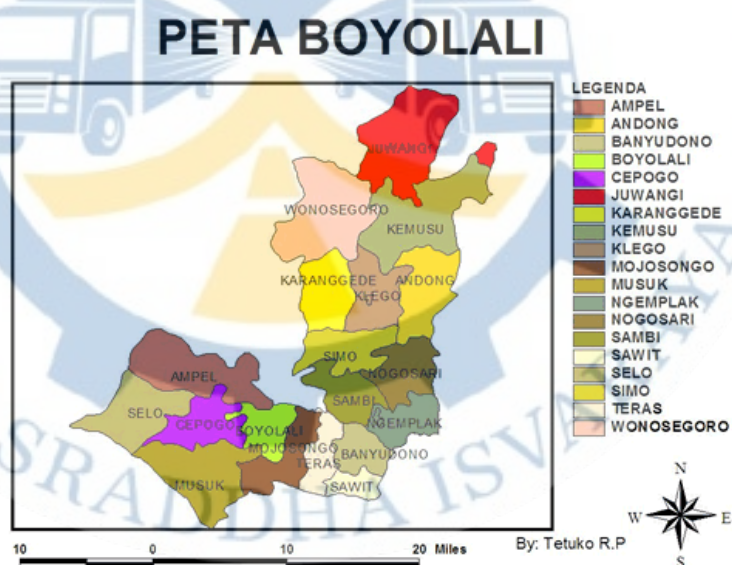
- a. Membuat model *buzzer* dan warna lampu dalam isyarat peringatan pemberhentian terhadap pengemudi;
- b. Membuat model alat bantu sebagai acuan henti antara alat uji *Headlight tester* dengan kendaraan bermotor;
- c. Mengetahui efisiensi waktu terhadap proses uji daya pancar sinar lampu utama.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM

#### 2.1 Lokasi Penelitian

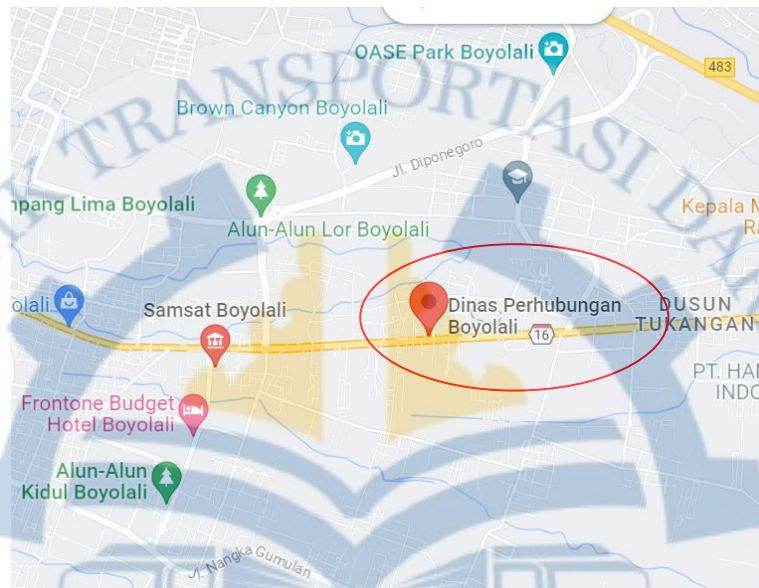
Kabupaten Boyolali adalah suatu nama kabupaten yang terdapat pada Provinsi Jawa Tengah yang memiliki letak di lereng Gunung Merapi serta Gunung Merbabu. Boyolali mempunyai wilayah seluas 1.015,10 km<sup>2</sup> serta jumlah penduduk 930.531 jiwa, terbagi pada 19 kecamatan dan 263 desa dan 7 kelurahan di Kabupaten Boyolali. Daerah ini merupakan daerah yang strategis disebabkan oleh wilayahnya dilalui jalan yang memberikan hubungan antara Kota Solo dan Kota Semarang. Kabupaten Boyolali dengan julukan Kota Susu atau Kota Sapi memiliki motto: “Boyolali Tersenyum” (Tertib, Elok, Rapi, Sehat, Nyaman Untuk Masyarakat). Kabupaten Boyolali termasuk Kawasan Solo Raya (Karesidenan Surakarta).



**Gambar 2. 1** Peta Kabupaten Boyolali  
*Sumber: aliamirudin.wordpress.com*

Penelitian ini dilakukan pada Kantor Seksi Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kabupaten Boyolali yang memiliki letak Jl. Raya Boyolali-Semarang KM.24, Butuh, Kec. Mojosongo, Kabupaten

Boyolali, Jawa Tengah (57322). Bidang Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas perhubungan Kabupaten Boyolali yaitu instansi pemerintahan yang melaksanakan pelayanan pada bidang pengujian berkala kendaraan bermotor.



**Gambar 2. 2** Peta Lokasi PKB Dishub Kabupaten Boyolali

Sumber: <https://www.google.com/maps/search/maps+dinas+perhubungan+boyolali>

## 2.2 Objek Penelitian

Objek penelitian yang dipakai yaitu merancang serta mengembangkan alat bantu uji daya pancar sinar lampu utama, yang dapat digunakan untuk membantu proses pelaksanaan pengujian daya pancar sinar lampu utama. Permasalahan yang ingin dipecahkan pada penelitian ini adalah waktu pelayanan pada uji lampu yang dinilai kurang efektif dan efisien.

## **BAB III**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Landasan Teori**

Landasan teori merupakan teori-teori yang memiliki kaitan yang dapat dipakai dalam menjelaskan variabel yang diteliti, dan sebagai dasar dalam memberi jawaban sementara atas rumusan masalah yang diinginkan, dan penyusunan instrumen penelitian.

##### **3.1.1 Pengujian Kendaraan Bermotor**

Pengujian Kendaraan Bermotor adalah serangkaian kegiatan dalam menguji serta memeriksa bagian atau komponen suatu kendaraan bermotor, kereta gandengan serta kereta tempelan pada rangka pemenuhan atas persyaratan teknis serta laik jalan (Peraturan Pemerintah nomor 55 tahun 2012 tentang Kendaraan pasal 1 ayat 9). Adapun tujuan dilakukannya kegiatan Pengujian Kendaraan Bermotor yang sudah diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan nomor 19 tahun 2021 pasal 2 yang berbunyi:

- a. memberi jaminan keselamatan dalam teknis atas pemakaian Kendaraan Bermotor;
- b. memberikan dukungan terwujudnya kelestarian lingkungan dari kemungkinan pencemaran oleh pengguna Kendaraan Bermotor;
- c. memberikan pelayanan umum kepada masyarakat.

Dari beberapa poin diatas, tujuan Pengujian Kendaraan Bermotor tidak dapat terwujud tanpa adanya seorang penguji. Seperti yang telah dijelaskan pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 19 tahun 2021 mengenai Pengujian Berkala Kendaraan Bermotor pasal 1 ayat 15 yang memberikan penjelasan Penguji Kendaraan Bermotor merupakan petugas yang diberi tugas, tanggung jawab, wewenang, serta hak penuh pejabat yang memiliki wewenang dalam melaksanakan pengujian berkala kendaraan bermotor.

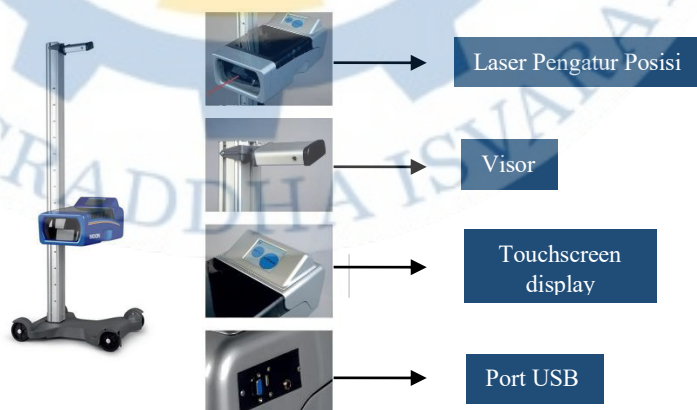
### 3.1.2 Headlight Tester

*Headlight Tester* adalah salah satu item peralatan pada pengujian berkala kendaraan bermotor yang mempunyai fungsi untuk mengukur intensitas cahaya serta untuk membaca besar penyimpangan (atas, bawah, kiri, kanan) pada lampu utama pada kendaraan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 55 tahun 2012 tentang Kendaraan Pasal 70 yang memberikan penjelasan:

- (a) Daya pancar lampu utama tidak lebih atau minimal sama dengan 12.000 *candela*;
- (b) Arah sinar lampu utama tidak boleh lebih dari  $0^{\circ}34'$  ke kanan serta  $1^{\circ}09'$  ke kiri.

Mekanisme cara kerja alat uji *headlight tester* yaitu ketika sinar cahaya masuk selanjutnya akan diteruskan pada lensa kemudian akan dipantulkan ke *photocell*. Pada *photocell* akan mengolah dan membangkitkan sinar yang diserap untuk jadi tegangan oleh *Operasional Amplifier* serta dapat tampil oleh indikator. Cahaya yang masuk *Operasioanl Amplifier* ditampilkan dengan bentuk intensitas cahaya serta apakah terdapat penyimpangan pada lampu utama terhadap titik fokus pada *headlight tester*.



**Gambar 3. 1** Alat Uji Headlight Tester Unimetal  
Sumber: Buku panduan teknologi pengujian kendaraan

Untuk uraian masing-masing fitur pada alat uji *headlight tester* dijelaskan dibawah ini. Fitur pada alat uji *Headlight Tester* Unimetal, meliputi:

1. Laser pengatur posisi, fitur ini berfungsi untuk menempatkan alat uji agar berada di satu titik tengah pada lampu kendaraan sehingga pada saat proses pengujian alat uji menangkap cahaya dari kendaraan secara presisi.
2. *Visor*, fitur ini berfungsi untuk alat bantu yang memastikan alat uji *headlight tester* dalam keadaan lurus dengan kendaraan sehingga cahaya yg masuk dapat diukur secara maksimal.
3. *Touchscreen display*, fitur ini berisi beberapa perintah yang akan dikendalikan oleh penguji sesuai dengan proses pelaksanaan uji lampu. Di akhir proses uji, display akan menampilkan hasil uji meliputi Intensitas cahaya dan penyimpangannya.

Komponen-komponen pada *headlight tester* yaitu:

1. Lensa  
Memiliki fungsi dalam melakukan penerusan cahaya kendaraan bermotor ke cermin agar dipantulkan ke photocell.
2. Cermin  
Memiliki fungsi dalam memantulkan sinar dari lensa ke *photocell*.
3. *Photocell*  
Memiliki fungsi dalam menyerap sinar cahaya yang masuk. Cahaya yang masuk dipantulkan cermin saat cermin memeroleh sinar. Oleh sebab itu alat uji *headlight tester* tidak diperkenankan ditempatkan ke tempat terbuka secara langsung terpapar sinar matahari. Karena dalam *photocell* akan memberikan hasil tegangan yang besar dari cahaya yang masuk.

#### 4. *Operasional Amplifier*

Memiliki fungsi dalam menguatkan tegangan yang masuk dari *photocell* setelah cahaya yang masuk di *photocell*.

Setelah tegangan yang masuk pada *Operasional Amplifier*, tegangan tersebut ditampilkan ke indikator agar mendapatkan intensitas cahayanya dan apa didapat penyimpangan (kanan, kiri, atas dan bawah).

Agar penggunaan alat uji *headlight tester* dalam pengujian kendaraan bermotor tetap terjaga dan terpelihara serta dapat menghasilkan data yang akurat, berikut merupakan pengoperasian alat uji *headlight tester* dimulai dari mengaktifkan alat uji sampai dengan menonaktifkan sesuai prosedur, sebagai berikut:

##### a. Cara mengaktifkan *Headlight Tester*

- 1) Lakukan penekanan tombol “ON” pada alat uji untuk menghidupkan alat;
- 2) Alat akan memunculkan perangkat lunak *Unimetal*;
- 3) Pilih menu *application* pada menu *Headlight Aligner*;
- 4) Pilih menu *Official Test* atau *Free Test* untuk melakukan pengukuran;
- 5) Hidupkan monitor alat uji dengan menekan tombol “ON”, kemudian pilih aplikasi *Unimetal*;
- 6) Lakukan proses pengukuran dengan menempatkan alat uji ke titik tengah lampu utama kendaraan dengan jarak sesuai dengan spesifikasi alat (30 cm s.d. 1 m).

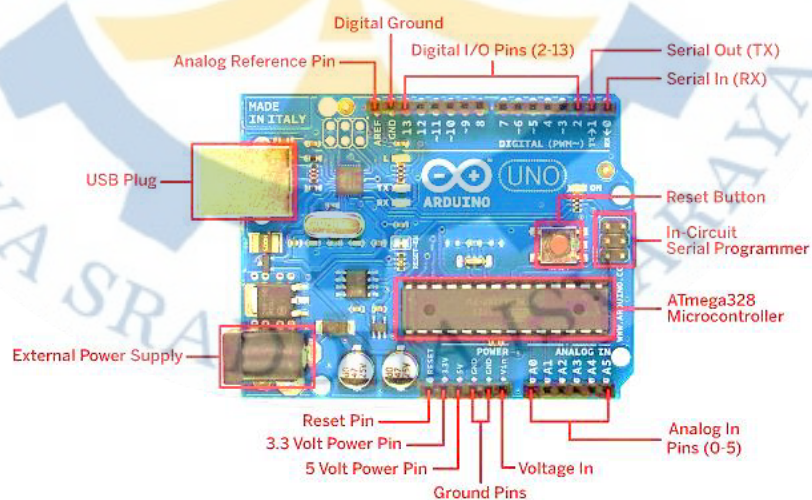
##### b. Cara menonaktifkan *Headlight Tester*

- 1) Tekan tombol “OFF” pada samping alat uji untuk menonaktifkan alat;
- 2) *Logout* dari aplikasi pada monitor alat uji;
- 3) Klik *shut down* untuk menonaktifkan monitor alat uji.

### 3.1.3 Arduino Uno

Arduino uno adalah papan mikrokontroler yang mempunyai pin input serta output. Arduino uno mempunyai modul yang kegunaannya menunjang kinerja mikrokontroler, cukup menghubungkan Arduino pada komputer hanya menggunakan kabel data USB atau mensuplai Arduino menggunakan adaptor DC atau memakai baterai dalam menjalankannya. Pada penelitian ini menggunakan Arduino jenis Uno dikarenakan Arduino jenis ini memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- Arduino uno lebih nyaman dipergunakan untuk *prototyping* karena ukuran dan tata letaknya yang longgar. Sehingga lebih mudah untuk menambahkan komponen pada saat membuat rancangan;
- Lebih umum digunakan dan lebih banyak sumber yang bisa dijadikan referensi;
- Arduino uno lebih banyak memiliki pin input/output sehingga lebih cocok untuk mengembangkan program yang kompleks.



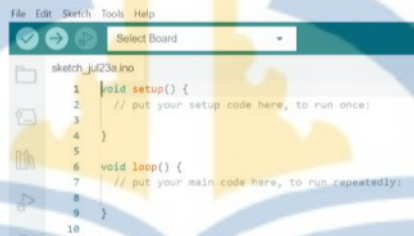
**Gambar 3. 2** Arduino Uno

Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/2017/02/arduino-uno.html>

### 3.1.4 Arduino IDE

*Arduino Integrated Development Environment (IDE)* merupakan aplikasi dari Arduino yang digunakan untuk memprogram *source code* pada board mikrokontroler Arduino. Dalam pengopreasiannya Arduino IDE menggunakan Bahasa pemrograman C yang telah banyak digunakan dalam dunia pemrograman.

Software ini berfungsi untuk membuat, memodifikasi kode pemrograman yang selanjutnya disebut dengan *sktech*. *Sketch* tersebut kemudian akan diunggah ke mikrokontroler yang akan digunakan.



**Gambar 2.3** Arduino IDE

### 3.1.5 Sensor Lidar

Sensor LIDAR (*Light Detection and Ranging*) merupakan teknologi yang memiliki fungsi untuk mendeteksi jarak yang jauh menggunakan sebuah optik yang berfungsi untuk mengukur jenis cahaya yang akan dipantulkan pada suatu objek guna mendapatkan suatu jarak dari target tersebut. Jenis yang digunakan adalah VL53LOX yang mampu mengukur jarak dengan akurat hingga 2 meter.



**Gambar 2.4** Sensor Lidar

### 3.1.6 Buzzer

*Buzzer* merupakan suatu komponen yang memanfaatkan getaran listrik untuk diubah menjadi getaran suara berupa gelombang bunyi. *Buzzer* memiliki prinsip kerja yang sederhana. Pada saat aliran listrik mengalir pada rangkaian *buzzer*, ada pergerakan mekanis terhadap *buzzer* yang dapat menghasilkan suara yang dapat didengar. Tipe yang digunakan yaitu *Buzzer* SFM-27 DC 3-24V, dimana *buzzer* ini mampu mengeluarkan suara hingga >90 dB.



Gambar 2.5 Buzzer

### 3.1.7 LED

*LED (Light Emitting Diode)* adalah satu komponen elektronika yang memberi perubahan energi listrik menjadi energi cahaya. Pada penelitian ini menggunakan *LED* tipe AD16-22DS dengan *output* cahaya berwarna merah, kuning, dan hijau.



Gambar 2.6 LED

### 3.2 Penelitian Relevan

Penelitian relevan adalah bahan acuan bagi peneliti dalam melakukan penelitian sebagai bahan referensi dalam perancangan alat bantu. Berikut ini merupakan beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan yang peneliti gunakan sebagai landasan atau gambaran untuk penelitian yang sekarang sedang dilakukan:

Tabel 3. 1 Penelitian Relevan

Penulis & Tahun	Judul	Tujuan	Perbedaan
Rudi Kurniawan, Veronica Ernita Kristianti, Alona Situmeang (2019)	Penggunaan Sensor Laser dan Arduino Mega 2560 untuk Mendeteksi Pelanggaran Garis Henti Kendaraan di Persimpangan Lalu lintas Satu Arah	Mencegah pelanggaran garis henti kendaraan pada persimpangan lalu lintas satu arah	Menggunakan sensor laser dan mikrokontroler Arduino Mega 2560 yang dapat mendeteksi pelanggaran garis henti dengan waktu yang respon dan aktif yang memadai
Pedro Paulo de Jesus Costa Henriques, I.G.A.P. Raka Agung, Lie Jasa (2018)	Rancang Bangun Sensor Jarak Sebagai Alat Bantu Memarkir Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	Merancang sensor jarak sebagai alat bantu parkir mobil	Menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak dan tambahan tampilan pada layer LCD dan Mp3 sehingga

Penulis & Tahun	Judul	Tujuan	Perbedaan
			alat bantu parkir yang dirancang dapat berjalan sesuai rencana.
Rachman Soleman, Muhammad Mirza, Agus Sofwan (2019)	Rancang Bangun Prototipe Sensor Cerdas Parkir Mobil sebagai Sensor Mundur dengan <i>Buzzer</i> dan <i>LCD</i>	Membantu parkir mundur dengan aman melalui sensor cerdas	Menggunakan sensor ultrasonik HCSR04 serta indikator suara dan tampilan jarak yang memperingatkan risiko benturan, serta memberikan peringatan otomatis jika jarak kurang dari 20 cm.
Aji Brahma Nugroho, Fitriana, Ahmad Sugianto (2019)	Otomatisasi Pintu Gerbang Fakultas Teknik UMJ dengan Menggunakan <i>RFID</i> atau <i>Password</i> dan Sensor Laser	Meningkatkan keamanan dan efisiensi waktu pada pintu gerbang Fakultas Teknik	Membuat alat otomatisasi pintu gerbang yang mengidentifikasi pengendara dan menggerakkan pintu gerbang secara efisien dengan

Penulis & Tahun	Judul	Tujuan	Perbedaan
	Dioda		menggunakan <i>RFID</i> atau <i>password</i> dengan sensor laser diode, <i>Tag &amp; Reader RFID</i> .
Setiawan, Mochamad Dody (2022)	Rancang Bangun Alat Bantu Pemberhentian Kendaraan Bermotor pada Pengujian <i>Headlight Tester</i> Berbasis Arduino Uno	Meningkatkan akurasi pemberhentian kendaraan pada pengujian <i>headlight tester</i>	Menggunakan Laser Dioda dan <i>LDR</i> dalam mendeteksi kendaraan dengan <i>output</i> suara dan cahaya dalam memberikan isyarat terhadap pengemudi.