

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**RANCANG BANGUN LAMPU KABUT DAN LAMPU UTAMA**  
**OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN**  
**SENSOR LDR DAN MQ-2**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

**MUHAMMAD RICKY FANTHERA**

20031021

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

**"RANCANG BANGUN LAMPU KABUT DAN LAMPU UTAMA OTOMATIS  
BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN MQ-2"**

*(DESIGN CONSTRUCT OF AUTOMATIC FOGLAMP AND HEADLIGHT BASED ON  
ARDUINO USE LDR SENSOR AND MQ-2)*

Disusun oleh :

**MUHAMMAD RICKY FANTHERA  
20.03.1021**

Telah disetujui oleh :

**Pembimbing 1**



**Moch. Aziz Kurniawan, M.T.**

**NIP.199210092019021001**

tanggal, 11 Juli 2023

**Pembimbing 2**



**Joko Siswanto, M.Kom.**

**NIP.198805282019021002**

tanggal, 12 Juli 2023

## HALAMAN PENGESAHAN

### (RANCANG BANGUN LAMPU KABUT DAN LAMPU UTAMA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN MQ-2)

(DESIGN CONSTRUCT OF AUTOMATIC FOGLAMP AND HEADLIGHT BASED ON  
ARDUINO USE LDR SENSOR AND MQ-2)

Disusun oleh :

**MUHAMMAD RICKY FANTHERA**  
**20.03.1021**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal : 13 Juli 2023

Ketua Sidang

Tanda tangan

**Moch. Aziz Kurniawan, M.T.**  
**NIP. 199210092019021001**



Penguji 1

Tanda tangan

**Bambang Istiyanto, M.T.**  
**NIP. 197307011996021002**



Penguji 2

Tanda tangan

**Suprpto Hadi, M.T.**  
**NIP. 199112052019021002**



Mengetahui :  
Ketua Progam Studi  
Diploma III Teknologi Otomotif



**Ethys Pranoto, S.T., M.T.**  
**NIP. 198006022009121001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD RICKY FANTHERA

Notar : 20031021

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib/ Tugas Akhir dengan judul "**RANCANG BANGUN LAMPU KABUT DAN LAMPU UTAMA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN MQ-2**" Ini tidak terdapat bagian dari karya tulis 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 (penjiplakan) 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, 13 Juli 2023

Yang Menyatakan

  
  
Muhammad Ricky Fanthera

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib dengan judul **“RANCANG BANGUN LAMPU KABUT DAN LAMPU UTAMA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN MQ-2”** sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Kertas Kerja Wajib ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.md) pada Program Studi D-III Teknologi Otomotif di 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. Bapak I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethis Pranoto, S.T.,M.T. selaku Kaprodi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, M.T. sebagai Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Joko Siswanto, M.Kom. sebagai Dosen Pembimbing II;
5. Rekan – rekan Taruna/Taruni Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
6. Seluruh keluarga tercinta terutama Orang Tua, dan rekan yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penulisan Kertas Kerja Wajib ini.

Walaupun penulis telah berusaha dengan segala kemampuan dan pengetahuan semaksimal mungkin dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, namun penulis menyadari dengan sepenuhnya keterbatasan-keterbatasan yang ada untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Kertas Kerja Wajib ini.

Tegal, 13 Juli 2023  
Yang Menyatakan,

Muhammad Ricky Fanthera

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</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 .....	4
I.3 Batasan Masalah .....	4
I.4 Tujuan .....	4
I.5. Manfaat Penelitian.....	4
I.5.1 Manfaat Teoritis .....	4
I.5.2 Manfaat Praktis .....	5
I.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
II.1 Penelitian Relevan.....	7
II.2 Kendaraan .....	10
II.2.1 Kendaraan Tidak Bermotor.....	10
II.2.2 Kendaraan Bermotor .....	10
II.3 Sistem Penerangan .....	10
II.4 Lampu Utama.....	11
II.4.1 Lampu halogen.....	12
II.4.2 Lampu LED.....	12
II.4.3 Tipe sealed beam .....	12
II.4.4 Tipe semi-sealed beam .....	12
II.5 Lampu Kabut.....	13

II.6 Cahaya .....	14
II.5 Komponen alat .....	14
II.5.1 Arduino.....	14
II.5.2 Sensor LDR (Light Dependent Resistor).....	20
II.5.3 Sensor Gas MQ-2 .....	21
II.5.4 Kabel Jumper .....	23
II.5.5 Buzzer .....	23
II.5.6 Relay .....	24
II.5.7 LCD (Liquid Crystal Display).....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
III.1 Tempat dan Jadwal Penelitian .....	26
III.2 Tahap Penelitian .....	27
III.2.1 Tahap define (Pendefinisian) .....	27
III.2.2 Tahap design (Perancangan) .....	30
III.2.3 Tahap develop (Pengembangan).....	30
III.3 Data Penelitian .....	34
III.3.1 Data Primer.....	34
III.4 Rancangan Alat .....	34
III.4.1 Rangkaian Alat .....	35
III.4.2 Sistem Cara Kerja Alat.....	35
III.5 Pemodelan Rancang Bangun.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
IV.1 Hasil .....	40
IV.1.1 Tahap define.....	40
IV.1.2 Tahap design .....	42
IV.1.3 Tahap develop .....	49
IV.2 Pembahasan.....	64
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>68</b>
V.1 Kesimpulan .....	68
V.2 Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b> Lampu Utama (Sag, 2020).....	11
<b>Gambar II.2</b> Lampu Kabut (Sag, 2020).....	13
<b>Gambar II.3</b> Cahaya (Witcombe, 2018) .....	14
<b>Gambar II.4</b> Arduino Uno (Aprendiendo Arduino, 2020) .....	15
<b>Gambar II.5</b> Sensor LDR (Indiamart, 2019) .....	20
<b>Gambar II.6</b> Sensor Gas MQ-2 (Indiamart, 2019) .....	21
<b>Gambar II.7</b> Kabel Jumper (Bukaklapak, 2018) .....	23
<b>Gambar II.8</b> Buzzer (Aldy Razor, 2022) .....	23
<b>Gambar II.9</b> Relay 2 Channel (Farhan, 2022).....	24
<b>Gambar II.10</b> LCD (Diyelectronics, 2017) .....	25
<b>Gambar III.1</b> Lokasi Penelitian .....	26
<b>Gambar III.2</b> Model-4D (adminlp2m, 2022).....	27
<b>Gambar III.3</b> Flowchart Uji Coba.....	31
<b>Gambar III.4</b> Sistem Kerja Alat .....	35
<b>Gambar III.5</b> Flowchart Sistem Kerja Alat .....	36
<b>Gambar III.6</b> Pemodelan alat tampak atas .....	37
<b>Gambar III.7</b> Pemodelan alat tampak samping .....	38
<b>Gambar III.8</b> Pemodelan alat tampak depan .....	38
<b>Gambar III.9</b> Pemodelan peletakan alat.....	39
<b>Gambar III.10</b> Pemodelan peletakan sensor .....	39
<b>Gambar IV.1</b> Perakitan Project Box.....	43
<b>Gambar IV.2</b> Pemasangan Arduino ke Project Box.....	43
<b>Gambar IV.3</b> Wiring LDR 1 ke Arduino.....	44
<b>Gambar IV.4</b> Wiring LDR 2 ke Arduino.....	44
<b>Gambar IV.5</b> Wiring sensor Gas MQ-2 ke Arduino.....	45
<b>Gambar IV.6</b> Wiring LCD ke Arduino .....	45
<b>Gambar IV.7</b> Wiring Buzzer ke Arduino.....	46
<b>Gambar IV.8</b> Wiring Aki ke Lampu Utama dan Lampu Kabut.....	46
<b>Gambar IV.9</b> Hasil program Arduino IDE.....	47
<b>Gambar IV.10</b> Penambahan TDR pada alat.....	48
<b>Gambar IV.11</b> Delay 60 detik Arduino IDE .....	49
<b>Gambar IV.12</b> Flowchart sistem kerja alat kondisi kabut .....	50



<b>Gambar IV.13</b> LCD kabut tidak terdeteksi.....	51
<b>Gambar IV.14</b> Uji coba terhadap kabut .....	51
<b>Gambar IV.15</b> Tampilan LCD kondisi kabut.....	52
<b>Gambar IV.16</b> Jarak 10 meter kondisi kabut .....	52
<b>Gambar IV.17</b> Jarak 20 meter kondisi kabut .....	53
<b>Gambar IV.18</b> Jarak 30 meter kondisi kabut .....	53
<b>Gambar IV.19</b> Uji coba kabut dan asap .....	54
<b>Gambar IV.20</b> Tampilan LCD kabut dan asap.....	55
<b>Gambar IV.21</b> Jarak 30 meter kondisi kabut dan asap .....	55
<b>Gambar IV.22</b> Sistem kerja alat kondisi asap .....	56
<b>Gambar IV.23</b> LCD asap tidak terdeteksi .....	57
<b>Gambar IV.24</b> Uji coba terhadap asap.....	57
<b>Gambar IV.25</b> Tampilan LCD saat asap terdeteksi .....	58
<b>Gambar IV.26</b> Jarak 10 meter kondisi asap.....	58
<b>Gambar IV.27</b> Jarak 20 meter kondisi asap.....	59
<b>Gambar IV.28</b> Jarak 30 meter kondisi asap.....	59
<b>Gambar IV.29</b> Hasil uji intensitas lampu kabut.....	62
<b>Gambar IV.30</b> Validasi jarak tembus cahaya lampu .....	63
<b>Gambar IV.31</b> Validasi arah cahaya .....	63
<b>Gambar IV.32</b> Validasi kondisi pemasangan.....	64
<b>Gambar IV.33</b> Validasi warna cahaya lampu kabut .....	64
<b>Gambar IV.34</b> Grafik rata-rata waktu nyala.....	66

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b> Penelitian Relevan .....	7
<b>Tabel II.2</b> Spesifikasi Arduino R3.....	16
<b>Tabel II.3</b> Spesifikasi sensor LDR .....	21
<b>Tabel II.4</b> Spesifikasi Sensor Gas MQ-2.....	22
<b>Tabel III.1</b> Jadwal Penelitian .....	26
<b>Tabel III.2</b> Komponen Yang Dibutuhkan Dalam Penelitian .....	28
<b>Tabel III.3</b> Kuisisioner Validasi Alat .....	34
<b>Tabel IV.1</b> Komponen rancang bangun .....	41
<b>Tabel IV.2</b> Komponen kondisi kabut.....	50
<b>Tabel IV.3</b> Komponen uji coba kabut dan asap .....	54
<b>Tabel IV.4</b> Komponen uji coba kabut dan asap .....	56
<b>Tabel IV.5</b> Hasil uji coba pada jarak 10m ke papan reflektor .....	60
<b>Tabel IV.6</b> Hasil uji coba pada jarak 20m ke papan reflektor .....	60
<b>Tabel IV.7</b> Hasil uji coba pada jarak 30m ke papan reflektor .....	61
<b>Tabel IV.8</b> Hasil validasi alat.....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Form Uji Coba Jarak 10m terhadap Papan Reflektor.....	75
<b>Lampiran 2</b> Form Uji Coba Jarak 20m terhadap Papan Reflektor.....	76
<b>Lampiran 3</b> Form Uji Coba Jarak 30m terhadap Papan Reflektor.....	77
<b>Lampiran 4</b> Form Validasi Alat .....	78
<b>Lampiran 5</b> Hasil Pemrograman .....	79
<b>Lampiran 6</b> Pemasangan alat pada Toyota Hilux.....	82
<b>Lampiran 7</b> Pemasangan alat pada Suzuki Carry.....	83
<b>Lampiran 8</b> Biodata Penulis .....	84

## INTISARI

Lampu merupakan salah satu faktor penting keselamatan saat mengemudi. Lampu terbagi atas lampu bagian depan dan lampu bagian belakang. Lampu bagian depan terdiri dari lampu utama, lampu kabut, lampu petunjuk arah. Lampu pada kendaraan saat ini masih menggunakan penyalakan secara manual. Penyalakan secara manual kerap terjadi human error karena lupa dalam menyalakan pada kondisi darurat, seperti kabut dan asap. Pada penelitian ini membahas rancang bangun lampu kabut dan lampu utama otomatis berbasis Arduino menggunakan sensor LDR dan MQ-2 yang mengurangi resiko terjadi human error saat mengemudi. Jenis penelitian ini merupakan pengembangan atau Reasearch and Development (R&D) dengan Model 4-D yang terdiri dari, Define (Pendefinisian), Design (Perancangan), Develop (Pengembangan), dan Disseminate (Penyebaran). Namun, tahap Disseminate (Penyebaran) tidak digunakan karena alasan materil dan waktu yang terbatas. Rancang bangun ini terdiri dari input, yaitu sensor LDR dan MQ-2, kemudian proses menggunakan Arduino menghasilkan output menyalakan lampu utama maupun lampu kabut menjadi otomatis dan peringatan audio-visual berupa tampilan LCD dan suara buzzer. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan rancang bangun alat sudah valid karena sudah sesuai standar yang digunakan. Rancang bangun alat 100% berhasil dengan rata-rata waktu nyala pada semua jarak selama 09,05 detik. Kinerja dari rancang bangun lampu kabut dan lampu utama otomatis berbasis Arduino menggunakan sensor LDR dan MQ-2 dapat bekerja sesuai dengan program yang dirancang.

**Kata Kunci :** Lampu kabut, lampu utama , kabut, asap, Arduino, Sensor LDR, MQ-2.

## **ABSTRACT**

Lighting is one of the most important safety factors when driving. The lights are divided into front lights and rear lights. The front light cluster includes headlights, fog lights, and directional lights. The lights on cars today still use manual ignition. Manual ignition often occurs due to human error when they forget to ignite in emergency conditions, such as fog and smoke. This study discusses the Arduino-based automatic headlight and fog light design using LDR and MQ-2 sensors to reduce the risk of human error while driving. This type of research is development or research and development (R&D) with a 4-D model including, define, design, develop, and disseminate. However, the diffusion step is not used due to material and time constraints. This design includes inputs, namely LDR and MQ-2 sensors, then the Arduino process produces outputs when the main and fog lights are on which is an automatic warning and a visual sound. image in the form of LCD screen and whistle sound. Based on the results of the tests performed, the design of this tool is valid because it complies with the standards used. The tool design was 100% successful with an average start time at all distances of 09.05 seconds. Performance of Arduino-based auto fog and floodlight designs using LDR and MQ-2 sensors can operate according to the designed program.

**Keywords :** Foglamp, headlight, fog, smoke, Arduino, LDR sensor, MQ-2.