

**TUGAS AKHIR**  
***PROTOTYPE* ALAT PENDETEKSI OBJEK BERGERAK PADA**  
**PINTU KENDARAAN**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

KHAERUL DWI APRILianto

21.02.3075

**PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**( PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI OBJEK BERGERAK PADA PINTU**  
**KENDARAAN)**

*(Prototype of Moving Object Detection Device on Vehicle Doors)*

disusun oleh :  
**KHAERUL DWI APRILianto**  
**21.02.3075**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



**Faris Humami, S.Pd., M. Eng**  
**NIP.199011102019021002**

Tanggal : 17 Juli 2025

## HALAMAN PENGESAHAN

### **PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI OBJEK BERGERAK PADA PINTU KENDARAAN**

*Prototype of Moving Object Detection Device on Vehicle Doors*

Disusun oleh :

KHAERUL DWI APRILianto

21.02.3075

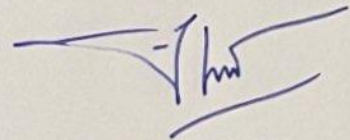
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal : 30 Juli 2025

Ketua Seminar

**Riza Phahlevi Marwanto, M.T.**  
**NIP.198507162019021001**

Tanda Tangan



Penguji 1

**Ir.Dwi Wahyu Hidayat, M.T.**  
**NIP.198402292019021001**

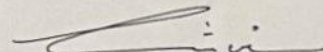
Tanda Tangan



Penguji 2

**Faris Humami, S.Pd., M. Eng**  
**NIP.199011102019021002**

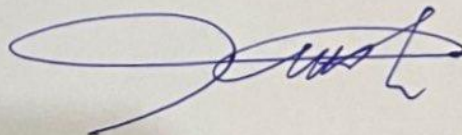
Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif



**Dr. Ery Muthorig, S.T., M.T**  
**NIP.198307042009121004**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : KHAERUL DWI APRILIANTO

Notar : 21.02.3075

Program Studi : SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI  
REKAYASA OTOMOTIF

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "*PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI OBJEK BERGERAK PADA PINTU KENDARAAN*" ini tidak terdapat unsur bagian karya ilmiah yang diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan 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 ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan 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, 30 Juli 2025

Yang Menyatakan



Khaerul Dwi Aprilianto

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Assalamualaikum Wr. Wb

Puji dan Syukur yang kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas Rahmat, nikmat, serta petunjuk-Nya dalam menyelesaikan penulisan Tugas akhir dengan judul "*PROTOTYPE* ALAT PENDETEKSI OBJEK BERGERAK PADA PINTU KENDARAAN" Pada momentum ini penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan proposal Tugas Akhir ini.

Penyusunan proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam rangka memenuhi kelulusan Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Selama penyusunan proposal Tugas Akhir pasti terdapat rintangan, namun dengan izin Allah SWT, doa orang tua dan usaha kami, setiap hambatan dapat kami lewati dengan bijak. Dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyampaikan banyak terimakasih .

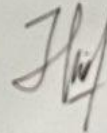
1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT.,M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Faris Humami, S.Pd., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I
4. Orang tua yang selalu memberikan semangat dan doa yang tiada henti selama proses penulisan tugas akhir;
5. Seluruh dosen pengajar dan jajaran Civitas Akademik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal atas ilmu yang telah diberikan;
6. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil di dalam penyelesaian proposal Tugas Akhir ini.

Semoga Allah membalas semua kebaikan dengan balasan yang setimpal pada mereka yang telah memberikan masukan bantuan dan doanya. Penulis memahami bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik pada teknik penulisan dan materi dalam penyusunan proposal mengingat kemampuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu

adanya kritik dan saran dari semua pihak dalam menyempurnakan penulisan tugas akhir ini agar lebih baik lagi.

Tegal, 30 Juli 2025

Yang Menyatakan



Khaerul Dwi Aprilianto

## DAFTAR ISI

|                                                |            |
|------------------------------------------------|------------|
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>               | <b>i</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                | <b>ii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>                 | <b>iii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                    | <b>iv</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                        | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                     | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                      | <b>xi</b>  |
| <b>INTISARI.....</b>                           | <b>1</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                           | <b>2</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                  | <b>3</b>   |
| I.1    Latar Belakang .....                    | 3          |
| I.2    Rumusan Masalah .....                   | 2          |
| I.3    Batasan Masalah .....                   | 2          |
| I.4    Tujuan Penelitian .....                 | 3          |
| I.5    Manfaat.....                            | 3          |
| I.6    Sistematika Penulisan .....             | 4          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>           | <b>5</b>   |
| II.1    Kendaraan Bermotor.....                | 5          |
| II.2    Keselamatan Lalu Lintas Jalan .....    | 5          |
| II.3    Kecelakaan Lalu Lintas.....            | 6          |
| II.4    Pengguna Jalan.....                    | 7          |
| II.5    Sistem Pendeteksi .....                | 8          |
| II.6 <i>Door Lock</i> .....                    | 8          |
| II.7    Dasar Teori.....                       | 10         |
| II.7.1    Jenis Jenis Kendaraan Bermotor ..... | 10         |

|                                          |                                                        |           |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| II.7.2                                   | Kategori Fitur Keselamatan Pada Mobil.....             | 12        |
| II.7.3                                   | Mikrokontroler.....                                    | 13        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>   |                                                        | <b>14</b> |
| III.1                                    | Lokasi dan Waktu Penelitian .....                      | 14        |
| III.2                                    | Alat Dan Bahan .....                                   | 14        |
| III.3                                    | Prosedur Penelitian.....                               | 16        |
| III.4                                    | Alur Perakitan Alat.....                               | 19        |
| III.5                                    | Diagram Sistem Kerja Alat.....                         | 20        |
| III.6                                    | Perancangan Alat .....                                 | 21        |
| III.6.1                                  | Desain Alat .....                                      | 22        |
| III.6.2                                  | Desain Peletakan Alat .....                            | 23        |
| III.7                                    | Konsep Pemograman Mikrokontroler .....                 | 24        |
| III.6                                    | Konsep Uji Sistem .....                                | 26        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |                                                        | <b>29</b> |
| IV.1                                     | Perakitan Alat .....                                   | 29        |
| IV.1.1                                   | Pemasangan komponen.....                               | 29        |
| IV.1.2                                   | Pemasangan Sensor .....                                | 30        |
| IV.1.3                                   | Pemasangan Relay .....                                 | 31        |
| IV.1.4                                   | Instalasi Kabel .....                                  | 31        |
| IV.1.5                                   | Pemasangan Pada Bok.....                               | 31        |
| IV.2                                     | Pemrograman Sistem.....                                | 32        |
| IV.2.1                                   | Pembuatan Program di Arduino IDE .....                 | 32        |
| IV.2.2                                   | Upload Program Pada Mikrokontroler.....                | 35        |
| IV.3                                     | Penempatan Alat Pada Kendaraan .....                   | 36        |
| IV.3.1                                   | Jangkauan Deteksi Sudut Sensor Ultrasonik US-016 ..... | 37        |
| IV.4                                     | Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Objek Bergerak.....    | 38        |
| IV.4.1                                   | Waktu Respon Sensor Jarak Dalam Mendeteksi Objek ..... | 38        |

|                             |                                        |           |
|-----------------------------|----------------------------------------|-----------|
| IV.4.2                      | Uji Indokator Alat.....                | 40        |
| IV.4.3                      | Uji Respon sensor Objek Melintas ..... | 43        |
| IV.4.4                      | Waktu Aman.....                        | 52        |
| IV.4.5                      | Uji Operasional Sensor Pada Alat ..... | 60        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>   |                                        | <b>63</b> |
| V.1                         | KESIMPULAN .....                       | 63        |
| V.2                         | SARAN.....                             | 63        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                                        | <b>65</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>        |                                        | <b>68</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar II.1</b> Door Lock .....                                           | 9  |
| <b>Gambar II.2</b> Sepeda Motor .....                                        | 10 |
| <b>Gambar II.3</b> Mobil Penumpang .....                                     | 10 |
| <b>Gambar II.4</b> Mobil Bus .....                                           | 11 |
| <b>Gambar II.5</b> Mobil Barang .....                                        | 11 |
| <b>Gambar II.6</b> Kendaraan Khusus .....                                    | 12 |
| <b>Gambar II.7</b> Fitur Keselamatan .....                                   | 12 |
| <b>Gambar II.8</b> Airbag .....                                              | 13 |
| <b>Gambar III.1</b> Kampus 1 PKTJ .....                                      | 14 |
| <b>Gambar III.2</b> Bagan Air Prosedur Penelitian .....                      | 17 |
| <b>Gambar III.3</b> Bagan Air Perakitan Alat .....                           | 19 |
| <b>Gambar III.4</b> Blok diagram Kerja Alat .....                            | 20 |
| <b>Gambar III.5</b> Skema Rangkaian .....                                    | 21 |
| <b>Gambar III.6</b> Perancangan Sistem .....                                 | 21 |
| <b>Gambar III.7</b> Desain Alat .....                                        | 22 |
| <b>Gambar III.8</b> Penempatan Sensor .....                                  | 23 |
| <b>Gambar III.9</b> Penempatan <i>Push Button</i> dan <i>Door Lock</i> ..... | 23 |
| <b>Gambar III.10</b> Alur Pemograman .....                                   | 24 |
| <b>Gambar III.11</b> USB Type A to B .....                                   | 25 |
| <b>Gambar III.12</b> Alur Uji Kinerja Alat .....                             | 26 |
| <b>Gambar IV.1</b> Pemasangan Komponen .....                                 | 29 |
| <b>Gambar IV.2</b> Pemasangan LED .....                                      | 29 |
| <b>Gambar IV.3</b> Pemasangan Push Button .....                              | 30 |
| <b>Gambar IV.4</b> Pemasangan sensor Jarak Ultraconic US-016 .....           | 30 |
| <b>Gambar IV.5</b> Pemasangan Relay .....                                    | 31 |
| <b>Gambar IV.6</b> Instalasi Kabel .....                                     | 31 |
| <b>Gambar IV.7</b> Pemasangan Pada Bok .....                                 | 32 |
| <b>Gambar IV.8</b> Seting Jarak .....                                        | 32 |
| <b>Gambar IV.9</b> Seting Push Button .....                                  | 33 |
| <b>Gambar IV.10</b> Nonaktifan Relay .....                                   | 33 |
| <b>Gambar IV.11</b> Pengaktifan Relay .....                                  | 33 |

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar IV.12</b> Deteksi Objek .....                                    | 34 |
| <b>Gambar IV.13</b> Reset Relay .....                                      | 34 |
| <b>Gambar IV.14</b> Mengaktifkan Relay Berdasarkan Status .....            | 34 |
| <b>Gambar IV.15</b> Pengaktifan LED .....                                  | 35 |
| <b>Gambar IV.16</b> Upload Program .....                                   | 35 |
| <b>Gambar IV.17</b> Tampilan Arduino IDE .....                             | 36 |
| <b>Gambar IV.18</b> Sumber listrik.....                                    | 36 |
| <b>Gambar IV. 19</b> penempatan sensor .....                               | 37 |
| <b>Gambar IV. 20</b> Sudut Efektif .....                                   | 37 |
| <b>Gambar IV. 21</b> Door lock mengunci .....                              | 38 |
| <b>Gambar IV. 22</b> Waktu respon sensor ultrasonic US-016 kanan .....     | 39 |
| <b>Gambar IV. 23</b> Waktu respon sensor ultrasonic US-016 kiri .....      | 39 |
| <b>Gambar IV. 24</b> Ketika sensor tidak mendeteksi.....                   | 40 |
| <b>Gambar IV. 25</b> Salah satu sensor mendeteksi .....                    | 41 |
| <b>Gambar IV. 26</b> seluruh sensor mendeteksi .....                       | 42 |
| <b>Gambar IV. 27</b> Output uji objek melintas dengan kecepatan berbeda... | 43 |
| <b>Gambar IV. 28</b> Hasil uji respon sensor Ultrasonic US-016 kiri .....  | 45 |
| <b>Gambar IV. 29</b> Hasil uji respon sensor Ultrasonic US-016 kanan ..... | 50 |
| <b>Gambar IV. 30</b> Uji waktu aman sensor kiri.....                       | 52 |
| <b>Gambar IV. 31</b> Hasil waktu aman sensor kiri .....                    | 55 |
| <b>Gambar IV. 32</b> Hasil waktu aman sensor kanan.....                    | 59 |
| <b>Gambar IV. 33</b> Uji Kinerja Operasional Alat .....                    | 60 |

## DAFTAR TABEL

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel II. 1</b> Penelitian Yang Relevan .....      | 9  |
| <b>Tabel III.1</b> alat dan bahan penelitian.....     | 14 |
| <b>Tabel III.2</b> Keterangan Blok Diagram Alat.....  | 20 |
| <b>Tabel III.3</b> Matrix Data pengujian .....        | 28 |
| <b>Tabel IV.1</b> Semua Sensor Tidak Mendeteksi ..... | 40 |
| <b>Tabel IV.2</b> Salah Satu Sensor Mendeteksi.....   | 41 |
| <b>Tabel IV.3</b> Semua Sensor Mendeteksi .....       | 42 |
| <b>Tabel IV.4</b> kinerja operasional sensor .....    | 61 |

## INTISARI

Pintu mobil yang terbuka tiba-tiba di jalan dapat mengakibatkan kecelakaan fatal, masalah yang masih umum terjadi di Indonesia karena kurangnya kesadaran akan etika berkendara. Pada tahun 2023, 116.000 kecelakaan lalu lintas terjadi di Indonesia, dengan faktor manusia menyumbang 28% penyebabnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe alat pendeteksi benda bergerak pada pintu kendaraan berbasis Arduino untuk meningkatkan keselamatan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Perancangan alat melibatkan mikrokontroler Arduino UNO, sensor ultrasonik US-016 untuk pendeteksi benda, relai, dan kunci pintu sebagai aktuator.

Prosedur penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, perancangan alat menggunakan Fritzing, pengadaan dan perakitan komponen, pembuatan dan pengunggahan program ke Arduino IDE, dan pengujian kinerja alat secara bertahap. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali untuk mengukur waktu respons sensor dan 20 kali untuk menguji indikator instrumen, serta pengujian operasional pada kendaraan dengan berbagai kecepatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe ini bekerja dengan baik. Sensor ultrasonik US-016 mampu mendeteksi objek bergerak di sekitar pintu kendaraan secara real-time. Waktu respons rata-rata sensor ultrasonik US-016 kanan adalah 0,26 detik, dan sensor kiri 0,25 detik.

Indikator alat (LED dan relai) menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dalam merespons kondisi deteksi dan non-deteksi objek. Perangkat ini berhasil mengunci pintu secara otomatis ketika ada objek yang mendekat dan lampu indikator menyala sesuai kondisi. Prototipe alat deteksi objek bergerak pada pintu kendaraan berbasis Arduino telah berhasil dikembangkan dan berfungsi dengan baik dalam meningkatkan keselamatan dengan mencegah kecelakaan akibat pintu mobil yang terbuka sembarangan. Inovasi ini memiliki potensi positif bagi keselamatan transportasi jalan.

**Kata Kunci** : Prototype Alat Pendeteksi Objek Bergerak, Pintu Kendaraan, Keselamatan Lalu Lintas, Keselamatan Lalu Lintas

## **ABSTRAK**

A car door suddenly opening on the road can result in a fatal accident, a problem that is still common in Indonesia due to a lack of awareness of driving etiquette. In 2023, 116,000 traffic accidents occurred in Indonesia, with human factors reaching 28% of the causes. This study aims to develop a prototype of an Arduino-based moving object detection device on a vehicle door to improve safety. This study uses a quantitative approach with an experimental method. The design of the device involves an Arduino UNO microcontroller, a US-016 ultrasonic sensor for object detection, a relay, and a door lock as an actuator.

The research procedure includes problem identification, literature study, tool design using Fritzing, component procurement and assembly, program creation and upload to Arduino IDE, and step-by-step tool performance testing. Testing was carried out 30 times to measure the sensor response time and 20 times to test the indicator instrument, as well as operational testing on vehicles at various speeds. The test results show that this prototype functions well. The US-016 ultrasonic sensor is able to detect moving objects around the vehicle door in real-time. The average response time of the right US-016 ultrasonic sensor is 0.26 seconds, and the left sensor is 0.25 seconds.

The indicator device (LED and relay) demonstrated a 100% success rate in responding to object detection and non-detection conditions. This device successfully locks the door automatically when an object approaches and the indicator light illuminates accordingly. A prototype of an Arduino-based moving object detection device for vehicle doors has been successfully developed and functions well in improving safety by preventing accidents caused by carelessly opening car doors. This innovation has positive potential for road transportation safety.

**Keyword :** Prototype of Moving Object Detection Device, Vehicle Door, Traffic Safety, Traffic Safety