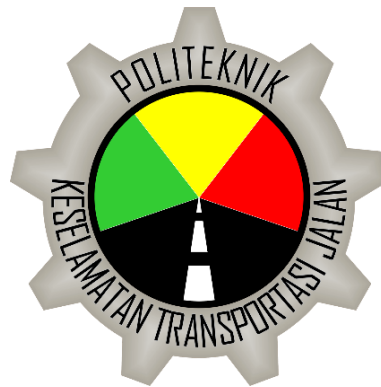


KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT SISTEM *SAFE ZONE* BERBASIS
***MOTION SENSOR* SEBAGAI PERINGATAN**
KESELAMATAN PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

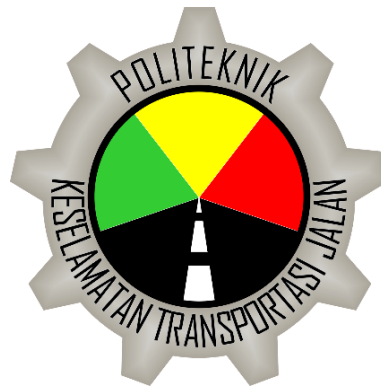
FARISY YANUAR WIDIANSYAH PAMBAYUN

22031045

PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

KERTAS KERJA WAJIB
RANCANG BANGUN ALAT SISTEM *SAFE ZONE* BERBASIS
***MOTION SENSOR* SEBAGAI PERINGATAN**
KESELAMATAN PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh:

FARISY YANUAR WIDIANSYAH PAMBAYUN

22031045

PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM *SAFE ZONE* BERBASIS *MOTION SENSOR* SEBAGAI PERINGATAN KESELAMATAN PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

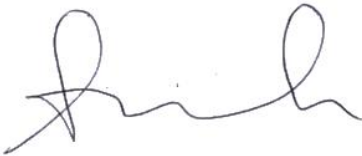
(DESIGN AND CONSTRUCTION OF SAFE ZONE SYSTEM DEVICE FOR SAFETY VEHICLE INSPECTION WARNINGS BASED ON MOTION SENSOR)

Disusun oleh :

FARISY YANUAR WIDIANSYAH PAMBAYUN
22031045

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



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

Tanggal 25 Juni 2025

Pembimbing 2



Asep Ridwan, A.Ma.PKB., S.Ip., M.M.
NIP. 19741124 199901 1 001

Tanggal 23 Juni 2025

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM *SAFE ZONE* BERBASIS *MOTION SENSOR* SEBAGAI PERINGATAN KESELAMATAN PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR

(DESIGN AND CONSTRUCTION OF SAFE ZONE SYSTEM DEVICE FOR SAFETY VEHICLE INSPECTION WARNINGS BASED ON MOTION SENSOR)

Disusun oleh :

FARISY YANUAR WIDIANSYAH PAMBAYUN

22031045

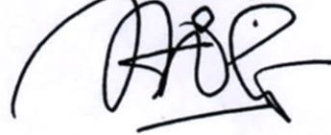
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 2 - 7 - 2025

Ketua Sidang

Buang Turasno, A.TD., M.T.
NIP. 19650220 198803 1 007

Tanda tangan



Penguji 1

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

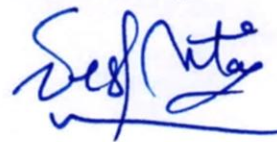
Tanda tangan



Penguji 2

Destria Rahmita, S.S.T., M.Sc.
NIP. 19891227 201012 2 002

Tanda tangan



Mengetahui :

Ketua Program Studi

Diploma III Teknologi Otomotif


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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Farisy Yanuar Widiansyah Pambayun

Notar : 22031045

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Kertas Kerja Wajib dengan judul **"RANCANG BANGUN ALAT SISTEM *SAFE ZONE* BERBASIS *MOTION SENSOR* SEBAGAI PERINGATAN KESELAMATAN PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR"** 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, 10 Juli 2025

Yang menyatakan,



Farisy Yanuar Widiansyah Pambayun

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir ini yang berjudul **"Rancang Bangun Alat Sistem *Safe Zone* Berbasis *Motion Sensor* sebagai Peringatan Keselamatan Pengujian Kendaraan Bermotor"** dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Diploma III Teknologi Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T, M.T., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan, M.T., selaku Kepala Program Studi D III Teknologi Otomotif.
3. Ibu Siti Shofiah, S.Si., M.Sc., selaku pembimbing utama yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, masukan, dan arahan selama proses penelitian hingga penyusunan laporan ini.
4. Kak Asep Ridwan, A.Ma.PKB., S.Ip., M.M., yang turut memberikan saran dan dukungan akademis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Keluarga tercinta, khususnya orang tua saya, yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, dan material selama masa studi hingga selesainya tugas akhir ini.
6. Kakak kakak, adik adik dan rekan PKB XXXIII, yang telah memberikan semangat, ide, serta dukungan selama proses penelitian ini berlangsung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Tegal, 10 Juli 2025



Farisy Yanuar Widiensyah Pambayun

DAFTAR ISI

KERTAS KERJA WAJIB	I
HALAMAN PERSETUJUAN	II
HALAMAN PENGESAHAN	III
HALAMAN PERNYATAAN.....	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR TABEL.....	XI
DAFTAR LAMPIRAN	XII
INTISARI	XIII
<i>ABSTRACT</i>.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan Penelitian	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Penelitian Relevan	5
II.2 Pengujian Kendaraan Bermotor	7
II.3 Safe Zone	9
II.4 Mikrokontroler	11
II.5 Arduino Uno.....	12
II.6 Arduino IDE	13
II.7 Motion Sensor	14
II.8 <i>Sketch Up</i>	16

II.9 Uji Kinerja Alat	17
II.10 Kerangka Berfikir	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
III.1.1 Lokasi Penelitian	19
III.1.2 Waktu Penelitian	20
III.2 Jenis Penelitian	20
III.3 Teknik Pengumpulan Data.....	21
III.3.1 Observasi	21
III.3.2 Dokumentasi.....	22
III.3.3 Studi Literatur.....	22
III.4 Diagram Alir Penelitian	23
III.5 Penjelasan Diagram Alir	23
III.5.1 Studi Literatur.....	24
III.5.2 Identifikasi Masalah	24
III.5.3 Rumusan Masalah	24
III.5.4 Identifikasi Kebutuhan Alat dan Bahan	24
III.5.5 Perancangan dan Pemrograman Alat.....	26
III.5.6 Uji Coba Alat.....	29
III.5.7 Hasil dan Pembahasan.....	34
III.5.8 Kesimpulan dan Saran	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
IV.1 Hasil.....	35
IV.1.1 <i>Wiring</i> Komponen Alat dengan <i>Software Fritzing</i>	35
IV.1.2 Perakitan Komponen Alat.....	36
IV.1.3 Pemrograman Alat	38
IV.1.4 Prinsip Kerja Alat	41
IV.1.5 Pengoperasian Alat	41
IV.1.6 Uji Coba Alat	42
IV.1.7 Hasil Uji Coba Alat	43
IV.2 Pembahasan.....	50
BAB V PENUTUP	53

V.1 Kesimpulan.....	53
V.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Kegiatan Pengujian Kendaraan Bermotor	7
Gambar II.2 Ilustrasi <i>Safe Zone</i> dengan Tanda Cat Hijau	9
Gambar II.3 <i>Mikrokontroler</i>	11
Gambar II.4 <i>Arduino Uno</i>	13
Gambar II.5 Antarmuka <i>Software</i> Arduino IDE.....	14
Gambar II.6 <i>Sensor Pyroelectric</i>	15
Gambar II.7 Lensa Fresnel.....	16
Gambar II.8 Sirkuit Elektronik	16
Gambar II.9 Kerangka Berfikir	18
Gambar III.1 UPTD PKB Wiyung	19
Gambar III.2 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar III.3 Blok Diagram Alat	26
Gambar III.4 Ilustrasi Bentuk Alat	27
Gambar III.5 Ilustrasi Peletakan Alat	27
Gambar III.6 Diagram Alir Alat.....	28
Gambar III.7 <i>Use Case Diagram</i>	29
Gambar IV.1 <i>Wiring Diagram</i> Alat	35
Gambar IV.2 Proses Pengelasan Besi Dudukan.....	36
Gambar IV.3 Pemasangan <i>Sensor PIR</i> pada <i>Arduino Uno</i>	36
Gambar IV.4 Pemasangan Lampu Strobo dan <i>Relay</i>	37
Gambar IV.5 Pemasangan <i>DF Player Mini</i> dan <i>Speaker</i>	37
Gambar IV.6 Penggabungan Baterai secara Seri.....	37
Gambar IV.7 Peletakan komponen ke dalam <i>project board</i>	38
Gambar IV.8 Hasil Akhir Alat	38
Gambar IV.9 <i>Shortcut Arduino IDE</i>	39
Gambar IV.10 Tampilan Menu <i>Library Arduino IDE</i>	40
Gambar IV.11 Simbol <i>Verify</i> dan <i>Upload</i>	40
Gambar IV.12 Hasil Pemrograman.....	41
Gambar IV.14 Uji Coba Alat pada Area <i>Roller</i>	42
Gambar IV.13 Kondisi Sebelum Alat Terpasang	42
Gambar IV.15 Pemberian Tanda Sudut	43

Gambar IV.16 Pemberian Tanda Jarak	43
Gambar IV.17 Dokumentasi Ui Kalibrasi Sensor.....	43
Gambar IV.18 Dokumentasi Uji Kekokohan Alat	46
Gambar IV.19 Dokumentasi Uji dengan Objek Berbeda.....	48
Gambar IV.20 Kecelakaan Penguji Masuk di Lubang <i>Roller Brake Tester</i>	50
Gambar IV.21 Grafik <i>Error Rate</i>	51

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Waktu Penelitian.....	20
Tabel III.2 Tingkatan Level <i>Research and Development (R&D)</i> (Tiadi, 2024) ..	20
Tabel III.3 Tabel Uji Kalibrasi Sensor PIR HC-SR501	30
Tabel III.4 Tabel Uji Kekokohan Alat	32
Tabel III.5 Tabel Uji Deteksi dengan Kondisi Objek Berbeda.....	33
Tabel IV.1 Keterangan <i>Instalasi Wiring</i>	35
Tabel IV.2 Hasil Uji Kalibrasi Sensor PIR HC-SR501	44
Tabel IV.3 Hasil Uji Kekokohan Alat.....	47
Tabel IV.4 Hasil Uji Deteksi dengan Kondisi Objek Berbeda.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Pemrograman <i>Arduino IDE</i>	57
Lampiran II	<i>Datasheet Sensor PIR HC-SR501</i>	59
Lampiran III	<i>Manual Book</i>	60
Lampiran IV	Biografi Penulis	64

INTISARI

Keselamatan kerja di area pengujian kendaraan bermotor merupakan masalah kritis yang perlu mendapat perhatian serius karena tingginya risiko kecelakaan. Sistem keselamatan manual, seperti marka lantai dan rambu peringatan, sering kali terbukti kurang efektif karena keterbatasan dalam pengawasan visual. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem peringatan otomatis untuk mendeteksi potensi bahaya di dalam zona pengujian.

Penelitian ini difokuskan pada perancangan dan pembuatan alat peringatan zona aman yang memanfaatkan teknologi sensor gerak. Penelitian dilakukan di Pengujian Kendaraan Bermotor (UPTD) Wiyung, Surabaya, dengan menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) Level 3 berdasarkan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Sistem ini menggabungkan sensor gerak PIR (Passive Infrared) (HC-SR501), mikrokontroler Arduino Uno, dan komponen output seperti lampu strobo dan pengeras suara untuk memberi tahu pengguna.

Proses perancangan meliputi identifikasi komponen, perakitan, pemrograman, dan pengujian sistem secara menyeluruh. Uji coba dilakukan untuk mengukur sensitivitas sensor dalam mendeteksi keberadaan manusia pada berbagai jarak dan sudut, serta menguji ketahanan perangkat terhadap gangguan lingkungan seperti getaran dan simulasi angin. Hasilnya menunjukkan bahwa perangkat tersebut dapat secara efektif mendeteksi gerakan hingga 6 meter dengan bidang pandang 90°, serta memberikan peringatan audio dan visual secara otomatis.

Sebagai kesimpulan, sistem ini bekerja secara efektif dalam memberikan peringatan dini di zona bahaya pengujian. Alat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berharga untuk meningkatkan keselamatan di tempat kerja dengan mengurangi ketergantungan pada pengawasan manual selama proses pemeriksaan kendaraan.

Kata Kunci : Keselamatan kerja; Sistem Peringatan Otomatis; Arduino Uno; Sensor Gerak PIR HC-SR501; Pengujian Kendaraan Bermotor.

ABSTRACT

Workplace safety in motor vehicle inspection areas was a critical concern that demanded serious attention due to the high risk of accidents. Manual safety systems, such as floor markings and warning signs, often proved less effective due to inherent limitations in visual supervision. Therefore, this research aimed to develop an automatic warning system to detect potential hazards within the inspection zone.

This study focused on designing and constructing a safe zone warning device utilizing motion sensor technology. The research was conducted at the Motor Vehicle Inspection Office (UPTD) in Wiyung, Surabaya, employing a Level 3 Research and Development (R&D) approach based on the 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate). The system incorporated a PIR (Passive Infrared) motion sensor (HC-SR501), an Arduino Uno microcontroller, and output components such as a strobe light and a speaker to alert users.

The design process encompassed component identification, assembly, programming, and comprehensive system testing. Trials were conducted to measure the sensor's sensitivity to detecting human presence at various distances and angles, as well as to test the device's durability against environmental disturbances like vibration and wind simulation. The results demonstrated that the device could effectively detect motion up to 6 meters with a 90° field of view, providing both audio and visual alerts automatically.

In conclusion, the system performed effectively in providing early warnings in hazardous inspection zones. This tool was expected to be a valuable contribution to enhancing workplace safety by reducing reliance on manual supervision during vehicle inspection processes.

Keywords : *Workplace Safety; Automatic Warning System; Arduino Uno; PIR HC-SR501 Motion Sensor; Vehicle Inspection.*