

KERTAS KERJA WAJIB
PROTOTIPE PENDETEKSI PENGGUNAAN *SAFETYBELT*
PADA MOBIL PENUMPANG

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun oleh :
Alvon Binazier Tabarani
22031034

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

HALAMAN PERSETUJUAN

PROTOTYPE PENDETEKSI PENGGUNAAN *SAFETYBELT* PADA MOBIL PENUMPANG

PROTOTYPE FOR DETECTING *SAFETYBELT* USE IN PASSENGER CARS

Disusun oleh:

ALVON BINAZIER TABARANI
22031034

Telah disetujui oleh:

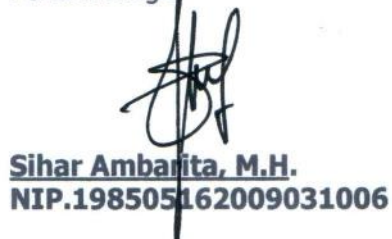
Pembimbing 1



Rizki Hardimansyah, M.Sc.
NIP. 198908042010121005

tanggal 26 / 10 / 2025

Pembimbing 2



Sihar Ambarita, M.H.
NIP.198505162009031006

tanggal 25 / 10 / 2025

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE PENDETEKSI PENGGUNAAN *SAFETYBELT* PADA MOBIL PENUMPANG

PROTOTYPE FOR DETECTING *SAFETYBELT* USE IN PASSENGER CARS

Disusun oleh:

ALVON BINAZIER TABARANI

22031034

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada 2 Juli 2025

Ketua Penguji

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

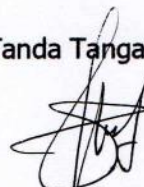
Tanda Tangan



Penguji 1

Sihar Ambarita, M.H.
NIP.198505162009031006

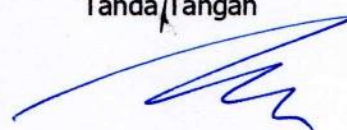
Tanda Tangan



Penguji 2

Suprpto Hadi, S.Pd., M.T
NIP. 199112052019021002

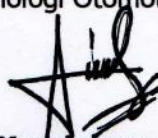
Tanda Tangan



Mengetahui

Ketua Program Studi

Teknologi Otomotif



Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., MT
NIP. 199210092029021002

HALAMAN PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alvon Binazier Tabarani

Notar : 22.03.1034

Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan dengan ini bahwa Kertas Kerja Wajib dengan berjudul "PROTOTYPE PENDETEKSI PENGGUNAAN *SAFETYBELT* PADA MOBIL PENUMPANG", 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 ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali karya yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan diterbitkan sumbernya secara lengkap dan jelas dalam daftar pustaka.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa kertas kerja wajib saya merupakan hasil jiplakan atau *plagiat* maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 2 Juli 2025

Yang menyatakan



Alvon Binazier Tabarani

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Kertas Kerja Wajib (KKW) dengan judul Prototipe Pendeteksi Penggunaan *Safetybelt* Pada Mobil Penumpang tepat pada waktunya. Penulis tujukan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T, selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan tegal;
2. Bapak Moch. Aziz Kurniawan., M.T, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Rizki Hardimansyah., M.Sc, selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Sihar Ambarita., M.H, selaku Dosen Pembimbing II;
5. Keluarga tercinta khususnya Orang Tua dan Kakak yang telah memberi dukungan dan motivasi;
6. Kakak-kakak alumni, rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan ;
7. Keluarga Magelang, Arum Puput Amalia serta semua pihak yang membantu dalam proses penyelesaian Kertas Kerja Wajib

Penulis menyadari bahwa banyak keterbatasan, kekurangan, dan ketidaksempurnaan dalam melaksanakan penulisan serta penyusunan Kertas Kerja Wajib ini, Namun Penulis berharap agar semua yang dituliskan dalam Kertas Kerja Wajib ini bisa berguna dan bermanfaat bagi siapapun yang membaca, Maka saran ataupun masukan yang bersifat baik sangat diharapkan untuk menyempurnakan Kertas Kerja Wajib ini.

Tegal, 2 Juli 2025

Yang Menyatakan



Alvon Binazier Tabarani

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
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.....	4
I. 6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II. 1 Penelitian Relevan.....	5
II. 2 Pengujian Kendaraan Bermotor	7
II. 3 Sabuk Keselamatan.....	8
II.4 Mobil Bus	10
II.5 Rancang Bangun.....	11
II.6 Komponen Pada Sistem	11
II.7 Software dan Hardware	14
II.7.1 Arduino IDE (Integrated Development Environment).....	14
II.7.2 Proteus 7.10	14
II.7.3 Laptop Acer Nitro 5.....	15
II.7.4 Solidworks	15

II.7.5 SPSS (Statistical Product and Service Solutions).....	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
III. 1 Tempat Penelitian.....	16
III. 2 Jenis Penelitian.....	16
III. 3 Prosedur Penelitian	16
III. 3.1 Tahap Potensi dan Masalah	17
III. 3.2 Tahap Pengumpulan Data	17
III.3.3 Tahap Desain Alat	18
III. 3.4 Tahap Validasi Desain	19
III. 3.5 Tahap Perbaikan Desain.....	20
III. 3.6 Tahap Uji Coba Alat.....	20
III. 3.7 Tahap Revisi Alat	20
III. 3.8 Tahap Uji Coba Pemakaian	20
III. 3.9 Tahap Revisi Alat	20
III. 3.10 Tahap Produksi Terbatas.....	21
III. 4 Data Penelitian	21
III. 4.1 Data Primer	21
III. 4.2 Data Sekunder	21
III. 5 Teknis Analisis Data	21
III. 5.1 Analisis Hasil Observasi	21
III. 5.2 Analisis Hasil Validasi	21
III.6 Bentuk Rancang Bangun	23
III.6.1 Spesifikasi komponen	24
III.6.2 <i>Flowchart</i> cara kerja alat.....	27
III.7 Pemodelan prototipe.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
VI. 1 Membuat Rancang Bangun Alat	29
VI. 1.1 Proses Perakitan	29
VI. 1.2 Proses Pemrograman Alat.....	34

VI. 2 Melakukan Uji Coba Cara Kerja Alat	39
VI. 3 Menganalisis Tingkat Validasi Kinerja Alat	42
BAB V PENUTUP	47
V. 1 Kesimpulan.....	47
V. 2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Tali Sabuk Keselamatan (Mahfud dan Rahmanto 2019)	9
Gambar II. 2 <i>Retraktor</i> (Seaton, n.d.)	9
Gambar II. 3 Arduino Mega 2560(Yue et al., 2023)	11
Gambar II. 4 Limit Swich Mini (Switch, n.d.).....	12
Gambar II. 6 LCD HMI Indikator(Ardiyanto et al., 2023)	12
Gambar II. 7 DFPlayer (Iswandii et al., 2020)	13
Gambar II. 8 Lampu Led (Michael and Gustina 2019)	14
Gambar III. 1 UPPKB Boyolali	16
Gambar III. 2 Model Borg & Gall (Syarifuddin et., 2022).....	17
Gambar III. 3 Rangkaian Sistem Elektronik	23
Gambar III. 4 Diagram Blok.....	26
Gambar III. 5 <i>Flowchat</i> cara kerja alat.....	27
Gambar III. 6 Model tampak depan kendaraan.....	27
Gambar III. 7 Model tampak atas kendaraan.....	28
Gambar III. 8 Model tampak dalam kendaraan	28
Gambar IV. 1 Media Input, Proses, dan Output Alat.....	29
Gambar IV. 2 Perakitan Media Dasar	30
Gambar IV. 3 Perakitan Jalur Komponen	30
Gambar IV. 4 Penyambungan Komponen Dasar	31
Gambar IV. 5 Perakitan Bagian Kursi.....	32
Gambar IV. 6 Perakitan LCD HMI	33
Gambar IV. 7 Perakitan Penggabungan	34
Gambar IV. 8 Pemrograman.....	35
Gambar IV. 9 Deklarasi dan Inisialisasi	37
Gambar IV. 10 Deklarasi Pin	37
Gambar IV. 11 Variabel Global	37
Gambar IV. 12 HMI display	38
Gambar IV. 13 Fungsi setiap kursi	38
Gambar IV. 15 Penyalaan alat.....	40
Gambar IV. 16 Saklar ON	40
Gambar IV. 17 Tidak memakai <i>safetybelt</i> dan tidak ada orang	41

Gambar IV. 18 Tidak memakai <i>safetybelt</i> tetapi ada orang.....	41
Gambar IV. 19 memakai <i>safetybelt</i> dan ada orang	42
Gambar IV. 20 Tidak ada orang tetapi <i>safetybelt</i> dipakai	42

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Relevan	5
Tabel III. 1 Validasi desain rancang elektronik	19
Tabel III. 2 Validasi desain rancang sistem	20
Tabel III. 3 Pedoman Derajat Hubungan	22
Tabel III. 4 Kriteria Kelayakan	22
Tabel III. 5 Spesifikasi Alat	24
Tabel IV. 1 Simulasi Percobaan	36
Tabel IV. 3 Hasil Validasi	43
Tabel IV. 4 Data yang diketahui	44
Tabel IV. 5 Uji Validitas SPSS.....	45

INTISARI

Keselamatan berkendara merupakan aspek krusial, khususnya pada kendaraan umum seperti bus. Penggunaan sabuk pengaman (safetybelt) terbukti mampu mengurangi risiko fatalitas saat kecelakaan, namun tingkat kepatuhan penumpang masih rendah. Untuk mengatasi hal ini, dilakukan penelitian berjudul *"Prototipe Pendeteksi Penggunaan Safetybelt pada Mobil Penumpang"* yang bertujuan merancang alat pendeteksi otomatis penggunaan safetybelt. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Borg & Gall yang mencakup tahapan identifikasi masalah, perancangan alat, validasi, perbaikan, uji coba, dan produksi terbatas. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560, switch saklar untuk mendeteksi keberadaan penumpang dan untuk memantau pemakaian sabuk, dilengkapi LED, LCD HMI, dan *DFPlayer* untuk peringatan suara. Validasi dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kabupaten Boyolali menggunakan uji korelasi Pearson untuk menilai kesesuaian desain sistem dan desain elektronik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe mampu mengenali empat kondisi secara akurat: kursi kosong tanpa sabuk, kursi terisi tanpa sabuk, kursi terisi dengan sabuk, dan sabuk terpasang tanpa penumpang. Sistem memberikan peringatan suara dan visual saat terjadi pelanggaran. Nilai korelasi sebesar 0,757 dengan signifikansi $<0,05$ menunjukkan hubungan kuat dan validitas sistem yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa alat ini layak digunakan sebagai solusi pendukung keselamatan penumpang di kendaraan umum.

Kata kunci: *Safetybelt*, Arduino Mega 2560, switch saklar, sistem peringatan otomatis, validasi desain, keselamatan penumpang.

ABSTRACT

Driving safety is a crucial aspect, especially in public vehicles such as buses. The use of seat belts has been proven to reduce the risk of fatalities during accidents, but the level of passenger compliance is still low. To overcome this, a study was conducted entitled "Prototype of Safety Belt Use Detector in Passenger Cars" which aims to design an automatic safety belt use detector. This study uses the Research and Development (R&D) method with the Borg & Gall model which includes the stages of problem identification, tool design, validation, improvement, testing, and limited production. The system is designed using an Arduino Mega 2560 microcontroller, switches to detect the presence of passengers and to monitor belt use, equipped with LEDs, LCD HMI, and DFPlayer for sound warnings. Validation was carried out by the Boyolali Regency Transportation Agency using the Pearson correlation test to assess the suitability of the system design and electronic design. The results of the study showed that the prototype was able to accurately recognize four conditions: empty seats without belts, occupied seats without belts, occupied seats with belts, and belts installed without passengers. The system provides audible and visual warnings when a violation occurs. The correlation value of 0.757 with a significance of <0.05 indicates a strong relationship and high system validity. This proves that this tool is worthy of being used as a solution to support passenger safety in public vehicles.

Keywords: *Seatbelt, Arduino Mega 2560, swich, automatic warning system, design validation, passenger safety.*