

SKRIPSI
PERANCANGAN PROTOTYPE ALAT PENGENDALI
JUMLAH PENUMPANG BRT DENGAN KONTROL PEDAL
GAS BERBASIS ARDUINO UNO

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

ANISA KARUNIA PUTRI

17.II.0162

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2021

SKRIPSI
PERANCANGAN PROTOTYPE ALAT PENGENDALI
JUMLAH PENUMPANG BRT DENGAN KONTROL PEDAL
GAS BERBASIS ARDUINO UNO

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

ANISA KARUNIA PUTRI

17.II.0162

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF

POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN

TEGAL

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN PROTOTYPE ALAT PENGENDALI JUMLAH PENUMPANG BRT DENGAN KONTROL PEDAL GAS BERBASIS ARDUINO UNO

*DESIGNING PROTOTYPE DEVICES OF BRT PASSENGER CONTROL WITH GAS
PEDAL CONTROL BASED ON ARDUINO UNO*

disusun oleh :

ANISA KARUNIA PUTRI

17.II.0162

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Pipit Rusmandani, M.T.
NIP. 198506052008122002

tanggal 5 Agustus 2021

Pembimbing 2



Faris Humami, M.Eng.
NIP. 199011102019021002

tanggal 17/8 21

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PROTOTYPE ALAT PENGENDALI JUMLAH PENUMPANG BRT DENGAN KONTROL PEDAL GAS BERBASIS ARDUINO UNO

*DESIGNING PROTOTYPE DEVICES OF BRT PASSENGER CONTROL WITH GAS
PEDAL CONTROL BASED ON ARDUINO UNO*

disusun oleh :

ANISA KARUNIA PUTRI

17.II.0162

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji:
Pada tanggal 18 Agustus 2021

Ketua Sidang

Pipit Rusmandani, M.T.
NIP. 198506052008122002

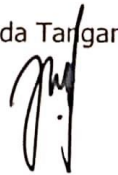
Tanda Tangan



Penguji 1

Ahmad Basuki, M.Sc.
NIP. 198309252008121001

Tanda Tangan



Penguji 2

M. Aziz Kurniawan, M.T.
NIP. 199210092019021002

Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif



Ethys Pranoto, M.T.
NIP.198006022009121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anisa Karunia Putri

Notar : 17.II.0162

Program Studi : D4 Teknik Keselamatan Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "PERANCANGAN PROTOTYPE ALAT PENGENDALI JUMLAH PENUMPANG BRT DENGAN KONTROL PEDAL GAS BERBASIS ARDUINO UNO" 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 saya 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 Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila 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, Agustus 2021

Yang menyatakan,

Anisa Karunia Putri

HALAMAN PERSEMBAHAN



Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Mu telah memberikan kekuatan, kesabaran, kesehatan, dan ketekunan untuk Ica sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Ica persembahkan karya ini untuk Ibu dan Bapak tercinta sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kepada Ibu Proyek Handayani dan Bapak Samingan yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga untuk Ica. Terimakasih telah mengizinkan Ica untuk belok kanan meninggalkan sekolah yang sudah Ica lalui dengan memilih sekolah sesuai keinginan hati Ica yaitu sekolah kedinasan. Maaf Ica baru bisa membalas hanya dengan selebar kertas bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Bapak bahagia karena Ica menyadari selama ini Ica belum bisa memberikan yang lebih. Ica sampaikan kata terimakasih banyak untuk Ibu dan Bapak.

Teruntuk Ibu Pipit Rusmandani, M.T. dan Bapak Faris Humami, M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi saya, saya sampaikan terima kasih banyak sudah membantu selama ini, menasehati, mengajari, dan mengarahkan saya sampai skripsi ini selesai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul **“Perancangan Prototype Alat Pengendali Jumlah Penumpang BRT dengan Kontrol Pedal Gas Berbasis Arduino Uno”** sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Penyusunan Skripsi ini dalam rangka memenuhi syarat kelulusan Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penyusunan tidak lepas dukungan dari banyak pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih atas dukungan serta bimbingan selama proses penelitian, kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah S.Si, M.S.E, M.A. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethys Pranoto, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Keselamatan Otomotif di PKTJ Tegal;
3. Ibu Pipit Rusmandani, M.T. dan Bapak Faris Humami, M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, serta dukungan untuk memberikan saran serta pengarahan;
4. Para Dosen dan jajarannya Civitas Akademik Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
5. Para Senior Alumni, Rekan-rekan dan adik-adik Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
6. Pihak-pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan penelitian ini.

Tegal, Agustus 2021

Anisa Karunia Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan	3
I.5 Manfaat	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Landasan Teori	6
II.1.1 Kapasitas Penumpang	6
II.1.2 Bus Rapid Transit (BRT)	6
II.1.3 Standar Pelayanan Minimal	7
II.1.4 Arduino	8

II.1.5	Sensor Ultrasonik.....	10
II.1.6	Relay	11
II.1.7	Solenoid.....	12
II.1.8	Buzzer	13
II.1.9	LCD 14	
II.1.10	Breadboard	14
II.1.11	Kabel Jumper	15
II.1.12	Fritzing	16
II.2	Penelitian Yang Relevan	17
BAB III METODE PENELITIAN.....		20
III.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
III.2	Metode Pengembangan	20
III.3	Bagan Alir Penelitian	22
III.3.1	Rumusan Masalah.....	23
III.3.2	Studi Literatur	23
III.3.3	Desain Alat.....	23
III.3.4	Alat dan Bahan	26
III.3.5	Proses Pemrograman Arduino	32
III.3.6	Kalibrasi.....	33
III.3.7	Proses Perangkaian Alat	33
III.3.8	Penerapan Alat Pada Prototype	34
III.3.9	Pengujian Alat	34
III.3.10	Analisis Hasil Uji.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
IV.1	Desain Alat pada Software Fritzing	36
IV.2	Pemrograman Arduino.....	38
IV.3	Kalibrasi Sensor Ultrasonik.....	45

IV.4	Perangkaian Alat.....	48
IV.4.1	Perangkaian Sensor Ultrasonik	49
IV.4.2	Perangkaian Buzzer.....	51
IV.4.3	Perangkaian LCD	52
IV.4.4	Perangkaian Relay dan Solenoid.....	53
IV.4.5	Simulasi Desain Fritzing	54
IV.4.6	Perakitan Prototype.....	56
IV.5	Desain Penempatan Alat Pada Kendaraan	61
IV.6	Pengujian Alat	64
IV.7	Analisa Hasil Uji	69
IV.8	Maintenance.....	70
BAB V	PENUTUP	71
V.1	Kesimpulan.....	71
V.2	Saran.....	71
DAFTAR	PUSTAKA	73
LAMPIRAN	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Arduino uno.....	9
Gambar II.2 Arduino IDE.....	10
Gambar II.3 Prinsip Pemantulan Gelombang Ultrasonik.....	11
Gambar II.4 Relay	12
Gambar II.5 Struktur push pull Solenoid	13
Gambar II.6 Buzzer.....	13
Gambar II.7 LCD 16x2	14
Gambar II.8 Breadboard	14
Gambar II.9 Kabel Jumper Male to Male	15
Gambar II.10 Kabel Jumper Female to Female	16
Gambar II.11 Kabel Jumper Male to Female.....	16
Gambar II.12 Fritzing.....	17
Gambar III.1 Lokasi Penelitian	20
Gambar III.2 Bagan Alir Penelitian	22
Gambar III.3 Skema Penelitian	24
Gambar III.4 Bagan Cara Kerja Alat	25
Gambar III.5 Arduino Uno	26
Gambar III.6 Sensor Ultrasonik.....	27
Gambar III.7 Buzzer	27
Gambar III.8 LCD 16x2	28
Gambar III.9 Relay	28
Gambar III.10 Push Pull Solenoid.....	29
Gambar III.11 Pedal Gas.....	29
Gambar III.12 Pedal Force Gauge	30
Gambar III.13 Spesifikasi Bus	32
Gambar III.14 Arduino IDE.....	33
Gambar IV.1 Komponen Fritzing	37
Gambar IV.2 Rangkaian Komponen Pada Fritzing	38
Gambar IV.3 Menu Tool Arduino IDE.....	39
Gambar IV.4 Pemrograman Library	40
Gambar IV.5 Pemrograman void sensor.....	41

Gambar IV.6 Pemrograman void setup	42
Gambar IV.7 Pemrograman void loop	44
Gambar IV.8 Coding Kalibrasi Sensor.....	46
Gambar IV.9 Detail Range Area Kalibrasi Sensor.....	47
Gambar IV.10 Pembacaan Hasil Kalibrasi Pada Serial Monitor	48
Gambar IV.11 Perakitan Sensor Ultrasonik	51
Gambar IV.12 Perangkaian Buzzer	52
Gambar IV.13 Perangkaian LCD	53
Gambar IV.14 Rangkaian Seluruh Komponen	54
Gambar IV.15 Desain Komponen Pada BreadBoard Fritzing	54
Gambar IV.16 Coding Aplikasi Fritzing	55
Gambar IV.17 Hasil Simulasi Fritzing	55
Gambar IV.18 Box	56
Gambar IV.19 Pemasangan Arduino dan Breadboard	57
Gambar IV.20 Pemasangan Sensor Ultrasonik	57
Gambar IV.21 Pemasangan Buzzer.....	58
Gambar IV.22 LCD Tampak Dari Dalam	59
Gambar IV.23 LCD Tampak Dari Luar	59
Gambar IV.24 Pemasangan Relay	60
Gambar IV.25 Pemasangan Solenoid	60
Gambar IV.26 Prototype Alat	61
Gambar IV.27 Desain Penempatan Sensor Masuk.....	61
Gambar IV.28 Desain Penempatan Sensor Keluar	62
Gambar IV.29 Existing Sensor Ultrasonik Pintu Masuk.....	62
Gambar IV.30 Existing Pintu Keluar Bus.....	63
Gambar IV.31 Penempatan LCD.....	63
Gambar IV.32 Penempatan Solenoid	64
Gambar IV.33 Detail Penempatan Solenoid	64
Gambar IV.34 Pengujian Sensor Masuk	66
Gambar IV.35 Pengujian Sensor Keluar	67
Gambar IV.36 Tampilan LCD Penumpang Full	68
Gambar IV.37 Solenoid On	69
Gambar IV.38 Solenoid Off	69

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hasil Pengukuran Gaya Pedal Gas	30
Tabel IV. 2 Komponen Fritzing	36
Tabel IV. 3 Penjelasan Pin Fritzing	37
Tabel IV. 4 Penjelasan Pemrograman/ <i>Coding void sensor()</i>	41
Tabel IV. 5 Hasil Pembacaan Jarak Kalibrasi Sensor	48
Tabel IV.6 Hasil Pembacaan Pengujian Sensor Masuk	66
Tabel IV.7 Hasil Pembacaan Pengujian Sensor Keluar	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pemrograman Arduino IDE	76
Lampiran 2 Tata Cara Menggunakan Arduino IDE.....	80
Lampiran 3 Dokumentasi.....	82
Lampiran 4 Data Sheet Arduino Uno.....	83
Lampiran 5 Data Sheet Sensor Ultrasonik HY-SRF05	87
Lampiran 6 Lembar Asistensi	88
Lampiran 7 Riwayat Hidup.....	89

INTISARI

Bus Rapid Transit (BRT) telah diterapkan di kota Surabaya dengan nama Suroboyo Bus. Tercatat terjadi kenaikan jumlah penumpang pada setiap bulannya. Kondisi pada saat jam sibuk sering kali terjadi kelebihan penumpang, sehingga antar penumpang saling berdesakan. Namun sejak bulan Januari 2020 Kementerian Perhubungan menerbitkan PERMENHUB Nomor 41 Tahun 2020 tentang pembatasan jumlah penumpang pada sektor transportasi.

Penelitian ini dibuat untuk membuat perancangan alat untuk mengatasi kelebihan jumlah penumpang berbasis Arduino Uno. Metode penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk. Tahapan pembuatan alat pengendali ini yaitu pembuatan desain rancangan fritzing, pembuatan program Arduino IDE, perangkaian komponen alat, pengujian alat, dan penerapan alat pada objek yang telah ditentukan.

Hasil analisis dari pengujian alat ini yaitu dapat menghitung jumlah penumpang yang masuk dan penumpang keluar dari bus menggunakan sensor Ultrasonik dengan batas maksimal 33 penumpang serta tampilan pada LCD mampu menampilkan jumlah penumpang dan pergerakan aktuator solenoid bekerja sesuai perintah Arduino yang akan mengunci pedal gas apabila penumpang melebihi 33.

Kata kunci : Sensor Ultrasonik, Arduino Uno, Solenoid, Kelebihan Penumpang, Pembatasan Penumpang

ABSTRACT

Bus Rapid Transit (BRT) has been implemented in the city of Surabaya under the name Bus Suroboyo. There is an increase in the number of passengers every month. Conditions during peak hours are often overcrowded, resulting in crowds between passengers. However, since January 2020 the Ministry of Transportation has issued PERMENHUB Number 41 of 2020 regarding the number of passengers in the transportation sector.

This research was made to design a tool to overcome the excess number of passengers based on Arduino Uno. This research method uses the Research and Development method which aims to produce a product. The stages of making this controller are making the design of the fritzing design, making the Arduino IDE program, assembling the components of the tool, testing the tool, and applying the tool to the object that has been determined.

The results of the analysis from testing this tool are that it can count the number of passengers entering and leaving the bus using an Ultrasonic sensor with a maximum limit of 33 passengers and the LCD display capable of displaying the number of passengers and the movement of the solenoid actuator working according to Arduino commands which will lock the gas pedal if the passenger exceeds 33.

Keywords: Ultrasonic Sensor, Arduino Uno, Solenoid, Overload Passenger, Restriction Passenger