

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN
PENGENDALI JUMLAH PENUMPANG BUS

Ditunjukkan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :
ASY'SYAM HARTANA
20021007

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN
PENGENDALI JUMLAH PENUMPANG BUS

Ditunjukkan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :
ASY'SYAM HARTANA
20021007

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN PENGENDALI
JUMLAH PENUMPANG BUS**

*(BUILDING A DEVICE FOR COUNTING AND CONTROLLING
THE NUMBER OF BUS PASSENGERS)*

Disusun oleh :

ASY'SYAM HARTANA

20021007

Telah disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.
NIP. 198307042009121004

Tanggal, 25 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG DAN PENGENDALI
JUMLAH PENUMPANG BUS**

*(BUILDING A DEVICE FOR COUNTING AND CONTROLLING
THE NUMBER OF BUS PASSENGERS)*

Disusun oleh :

ASY'SYAM HARTANA

20021007

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 27 Juni 2024

Ketua Seminar

Tanda Tangan

Dr. Setya Wijayanta, S.Pd.T., M.T.
NIP. 198105222008121002

Penguji 1

Tanda Tangan

Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si.
NIP. 199309072019021001

Penguji 2

Tanda Tangan

Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.
NIP. 198307042009121004

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Asy'syam Hartana
Notar : 20021007
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun Alat Penghitung dan Pengendali Jumlah Penumpang Bus" 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 disebabkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan 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, 25 Juni 2024

Yang menyatakan,



Asy'syam Hartana

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamiin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Rancang Bangun Alat Penghitung dan Pengendali Jumlah Penumpang Bus" sesuai jadwal yang ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua dan kakak saya yang selalu memberi dukungan serta doa sehingga saya bisa seperti sekarang ini.
2. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
3. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif dan selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi banyak waktu, bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan tugas akhir ini.
4. Akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah membantu proses Pendidikan di kampus.
5. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun, untuk memperbaiki tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca pada umumnya.

Tegal, 25 Juni 2024



Asy'syam Hartana

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian	5
I.5 Manfaat Penelitian	5
I.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Kapasitas Penumpang Bus.....	7
II.2 Standar Pelayanan Angkutan Umum.....	8
II.3 Rancang Bangun	9
II.4 Mikrokontroler	9
II.5 <i>Internet of Things</i>	10
II.6 Komponen Sistem Alat	10
II.6.1 Mikrokontroler ESP32	10
II.6.2 Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK	11
II.6.3 Wemos D1 Mini.....	12
II.6.4 LED Matrix.....	12
II.6.5 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>).....	13
II.6.6 <i>DF Player</i> MP3	13
II.6.7 <i>Speaker</i>	14
II.6.8 Baterai <i>Li-Ion</i> 18650.....	14

II.6.9	Kabel <i>Jumper</i>	15
II.7	<i>Software</i>	15
II.7.1	Arduino IDE.....	15
II.7.2	<i>Fritzing</i>	16
II.7.3	<i>Visual Studio Code</i>	16
II.8	Penelitian Relevan	18
BAB III	METODE PENELITIAN	22
III.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	22
III.1.1	Lokasi Penelitian	22
III.1.2	Waktu Penelitian	22
III.2	Jenis Penelitian.....	22
III.3	Teknik Pengumpulan Data	23
III.3.1	Studi Literatur.....	23
III.3.2	Observasi	23
III.3.3	Dokumentasi	23
III.4	Data Penelitian	23
III.4.1	Data Primer	23
III.4.2	Data Sekunder	24
III.5	Alat dan Bahan Penelitian.....	24
III.5.1	Alat.....	24
III.5.2	Bahan	25
III.6	Diagram Alir Penelitian	26
III.6.1	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	27
III.7	Desain Alat	28
III.7.1	Sistem Alat.....	28
III.7.2	Penempatan Alat.....	30
III.7.3	Pengujian Alat	31
III.8	Skema Kerja Alat	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
IV.1	Perancangan dan Pemrograman Alat	35
IV.1.1	Perancangan alat menggunakan <i>software Fritzing</i>	35
IV.1.2	Pemrograman alat menggunakan <i>software</i> Arduino IDE	37
IV.1.3	Pembuatan <i>website server</i>	40
IV.2	Perakitan Komponen Alat	44

IV.2.1	Perakitan sensor <i>infrared</i> E18-D80NK dengan ESP32	44
IV.2.2	Perakitan LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	45
IV.2.3	Perakitan LED matrix	45
IV.2.4	Perakitan <i>DF Player</i> mini dan <i>speaker</i>	46
IV.2.5	Perakitan box.....	47
IV.3	Cara Kerja Alat	48
IV.4	Penempatan Alat Pada Kendaraan.....	49
IV.4.1	Penempatan sensor <i>infrared</i> E18-D80NK	49
IV.4.2	Penempatan box LCD	50
IV.4.3	Penempatan box LED matrik dan <i>speaker</i>	50
IV.5	Hasil Pengujian Alat.....	51
IV.5.1	Hasil pengujian sensor alat	51
IV.5.2	Hasil pengujian sitem alat dan <i>website</i>	55
BAB V	PENUTUP	60
V.1	Kesimpulan	60
V.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1	Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas.....	2
Gambar II. 1	ESP32.....	10
Gambar II. 2	Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK.....	11
Gambar II. 3	<i>Wemos</i> D1 mini	12
Gambar II. 4	LED Matrix	13
Gambar II. 5	LCD 20x4.....	13
Gambar II. 6	<i>DF Player</i> MP3.....	14
Gambar II. 7	<i>Speaker</i>	14
Gambar II. 8	Baterai <i>Li-Ion</i> 18650	15
Gambar II. 9	Kabel <i>Jumper</i>	15
Gambar II. 10	Arduino IDE	16
Gambar II. 11	<i>Fritzing</i>	16
Gambar II. 12	<i>Visual Studio Code</i>	17
Gambar III. 1	Laptop HP	24
Gambar III. 2	<i>Handphone</i>	25
Gambar III. 3	Bus PKTJ.....	25
Gambar III. 4	Diagram Alir Penelitian	26
Gambar III. 5	Sistem Alat.....	29
Gambar III. 6	Ilustrasi Alat	30
Gambar III. 7	Penempatan Alat.....	30
Gambar III. 8	Skema kerja Alat.....	33
Gambar IV. 1	Tampilan Awal <i>Software Fritzing</i>	35
Gambar IV. 2	<i>Import Part</i> Baru	36
Gambar IV. 3	Rangkaian Komponen Alat Pada <i>Fritzing</i>	36
Gambar IV. 4	Tampilan Awal <i>Software</i> Arduino IDE	38
Gambar IV. 5	Pemrograman <i>Include Library</i>	38
Gambar IV. 6	Pemrograman <i>Setup</i> dan <i>Loop</i>	39
Gambar IV. 7	Proses <i>Verify</i>	40
Gambar IV. 8	Proses <i>Upload</i>	40
Gambar IV. 9	Pemrograman <i>Login</i>	41
Gambar IV. 10	Tampilan <i>Login</i>	41

Gambar IV. 11	Pemrograman Data Penumpang	42
Gambar IV. 12	Tampilan Data Penumpang	42
Gambar IV. 13	Pemrograman Data Perhari dan Perbulan	43
Gambar IV. 14	Tampilan Data Perhari dan Perbulan	43
Gambar IV. 15	Perakitan Sensor E18-D80NK	44
Gambar IV. 16	Perakitan LCD 20x4 12C	45
Gambar IV. 17	Perakitan LED Matrix	46
Gambar IV. 18	Perakitan <i>Speaker</i>	47
Gambar IV. 19	Perakitan <i>Box</i>	48
Gambar IV. 20	Penempatan Sensor	49
Gambar IV. 21	Penempatan <i>Box</i> LCD	50
Gambar IV. 22	Penempatan <i>Box</i> LED Matrix dan <i>Speaker</i>	50
Gambar IV. 23	Tampilan Data Jumlah Penumpang	55
Gambar IV. 24	Tampilan Data Layar LCD	55
Gambar IV. 25	Keterangan Masuk LED Matrix	56
Gambar IV. 26	Keterangan Keluar LED Matrix	56
Gambar IV. 27	Pemberitahuan <i>Speaker</i> dan LED Matrix	56
Gambar IV. 28	Tampilan Data Penumpang Perhari	57
Gambar IV. 29	Tampilan Data Penumpang Perbulan	57
Gambar IV. 30	File Dokumen Data Penumpang	58
Gambar IV. 31	Lembar Kerja Uji Coba Alat	58

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kapasitas Kendaraan.....	7
Tabel II. 2 Spesifikasi ESP32.....	11
Tabel II. 3 Spesifikasi E18-D80NK	12
Tabel II. 4 Penelitian Relevan	18
Tabel III. 1 Waktu Penelitian	22
Tabel III. 2 Lembar Kerja Uji Coba Alat	31
Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Jarak Deteksi.....	51
Tabel IV. 2 Hasil Pengujian Pengaruh Intensitas Cahaya.....	54

INTISARI

Transportasi umum memiliki risiko bahaya dan gangguan terhadap kenyamanan dan keselamatan penumpang, terutama disebabkan oleh kelebihan kapasitas penumpang. Sistem transportasi harus mengutamakan kenyamanan dan keselamatan penumpangnya agar masyarakat lebih antusias menggunakan angkutan umum dibandingkan angkutan pribadi. Tujuan dari rancang bangun alat ini adalah untuk mengurangi bahaya yang timbul akibat kapasitas penumpang yang berlebihan, menentukan pengendaliannya berupa peringatan dan sebagai transparansi antara pengemudi dan operator. Metode penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*) untuk mengembangkan dan menyempurnakan produk yang ada melalui analisis masalah, perancangan, dan implementasi.

Data diperoleh dari observasi langsung dan pencatatan terhadap rancang bangun alat yang telah diterapkan pada transportasi umum untuk memperoleh hasil dokumentasi. Berdasarkan implementasi, sensor *infrared* E18-D80NK dan komponen lainnya berfungsi dengan baik, alat dapat menghitung penumpang masuk atau keluar dan dapat membuat transparansi antara pengemudi dan operator serta dapat memudahkan pengawasan dan pengendalian jumlah penumpang. Rancang bangun alat ini juga dapat mengirimkan data jumlah penumpang perharinya secara *real time* ke *website* dan data jumlah penumpang dapat disimpan dalam bentuk *file* dokumen.

Kata Kunci: Transportasi, jumlah penumpang, kenyamanan, transparansi, sensor *infrared* E18-D80NK

ABSTRACT

Public transportation poses a risk of danger and disruption to passenger comfort and safety, especially due to excess passenger capacity. The transportation system must prioritize the comfort and safety of its passengers so that people are more enthusiastic about using public transportation compared to private transportation. The aim of the design of this tool is to reduce the dangers arising from excessive passenger capacity, determine control in the form of warnings and provide transparency between the driver and operator. The research method used is R&D (Research and Development) to develop and perfect existing products through problem analysis, design and implementation.

Data was obtained from direct observation and recording of equipment designs that have been applied to public transportation to obtain documentation results. Based on implementation, the E18-D80NK infrared sensor and other components function well, the tool can count incoming or outgoing passengers and can create transparency between the driver and operator and can facilitate supervision and control of the number of passengers. The design of this tool can also send data on the number of passengers per day in real time to the website and data on the number of passengers can be saved in the form of a document file.

Keywords: *Transportation, number of passengers, comfort, transparency, E18-D80NK infrared sensor*