

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT SENSOR ULTRASONIK
UNTUK MENDETEKSI PELANGGARAN
PADA MARKA *STOPLINE*

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Diajukan oleh :

NILAM AYU LESTARI

16.I.0351

PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN KESELAMATAN
TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2020

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT SENSOR ULTRASONIK
UNTUK MENDETEKSI PELANGGARAN
PADA MARKA *STOPLINE*

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Diajukan oleh :

NILAM AYU LESTARI

16.I.0351

PROGRAM STUDI D4 MANAJEMEN KESELAMATAN
TRANSPORTASI JALAN
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2020

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT SENSOR ULTRASONIK UNTUK MENDETEKSI PELANGGARAN PADA MARKA *STOPLINE*

(DESIGN OF ULTRASONIC SENSOR ON STOPLINE TO DETECT VIOLATION)

disusun oleh :

NILAM AYU LESTARI

16.I.0351

Telah disetujui oleh :


Pembimbing 1



Dr. Rukman, MM
NIP. 19590909 198103 1 003

tanggal 10-08-2020

Pembimbing 2



Naomi Sri K. S.Psi, M.Sc
NIP. 19800202 200812 2 001

tanggal 7-08-2020

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT SENSOR ULTRASONIK UNTUK MENDETEKSI PELANGGARAN PADA MARKA *STOPLINE*

(DESIGN OF ULTRASONIC SENSOR ON STOPLINE TO DETECT VIOLATION)

disusun oleh :

NILAM AYU LESTARI
16.I.0351

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada tanggal ,18 Agustus 2020 :

Ketua Sidang

Dr. Rukman, MM
NIP. 19590909 198103 1 002

Tanda tangan



Penguji 1

Hanendyo Putro, A.TD, MT
NIP. 19700519 199301 1 001

Tanda tangan



Penguji 2

Tri Susila H, S.Pd., M.Si
NIP. 19620926 198601 2 002

Tanda tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan



Hanendyo Putro A.TD, MT
NIP.19700519 199301 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nilam Ayu Lestari

Notar : 16.1.0351

Program Studi : Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi dengan judul "(Rancang Bangun Alat Sensor Ultrasonik Untuk Mendeteksi Pelanggaran Pada Marka Stopline)" 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 Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiat dan apabila laporan Skripsi di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya tulis 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, 14 Agustus 2020

Yang menyatakan,

Nilam Ayu Lestari

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada semua pihak yang berpengaruh dan saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Segala puji dan syukur Alhamdulillah kupersembahkan kehadiran ALLAH SWT, dengan hormat, hidayah dan inayahnya yang diberikan kepada hambanya sehingga dapat memberikan kelancaran proses penyusunan skripsi ini. Sholawat serta salam selalu saya hanturkan Nabi Agung Muhammad SAW.
2. Orang Tua saya, Bapak Tjarman dan Ibu Yuli Susianti tersayang, yang telah membesarkan, mendidik, merawat, mebiayai dan selalu memberikan dorongan memberi dukungan serta do'a untuk kesuksesan anak tunggal satu ini agar dapat meraih cita-citanya. Semoga apa yang Bapak dan Ibu harapkan dapat menjadi kenyataan.
3. Dosen Pembimbing Pak Rukman dan Ibu Naomi yang telah setia membimbing dan memberi koreksi masukan-masukan dalam penyelesaian skripsi.
4. Untuk sahabat-sahabat terbaikku. angkatan XXVII, yang selalu memecahkan perasaan sedih, kecewa, menjadi suasana tawa gembira.
5. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT SENSOR ULTRASONIK UNTUK MENDETEKSI PELANGGARAN MARKA *STOPLINE*". Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengalami banyak kendala dan hambatan, akan tetapi pada akhirnya dapat diselesaikan berkat bimbingan, bantuan, dorongan, motivasi dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E., M.A. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.
2. Bapak Hanendyo Putro, A.TD,MT. Selaku Ketua Jurusan Program Studi Diploma IV Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan.
3. Bapak Dr. Rukman ,MM selaku pembimbing skripsi I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
4. Ibu Naomi Srie K. S.Psi, M.Sc selaku pembimbing skripsi II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
5. Orang Tua dan Saudara yang selalu mendukung dan memberikan do'a sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis yakin bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna untuk perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Tegal, Agustus 2020

Nilam Ayu Lestari

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan	3
I.5 Manfaat	3
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Pemrosesan Informasi.....	5
II.2 APILL (Alat Pemberi Isyarat Lampu Lalu Lintas).....	7
II.3 Marka Jalan.....	8
II.4 Rancang Bangun	14
II.5 Komponen – Komponen Pada Sistem	15
II.5.1 Arduino UNO	15
II.5.2 Sensor Ultrasonik.....	16
II.5.3 DF Player Mini	17
II.5.4 <i>Speaker</i>	18

II.5.5 Power Amplifer	19
II.6 <i>Software</i>	19
II.6.1 Arduino IDE	20
II.6.2 Fritzing	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
III.1 Lokasi Penelitian.....	22
III.2 Metode Penelitian	23
III.3 Bagan Alir	24
III.4 Pengumpulan Data	27
III.5 Perancangan Alat Pendeteksi Pelanggaran Marka <i>Stopline</i>	27
III.5.1 Perancangan Alat Software	28
III.5.2 Perancangan Alat Hardware	30
III.5.3 Perancangan Model	31
III.6. Pengujian Sistem.....	34
III.7 Implementasi	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
IV.1 Karakteristik Jalan.....	36
IV.1.1 Waktu Siklus APILL	37
IV.2 Perancangan Alat Pendeteksi Pelanggaran Marka <i>Stopline</i>	37
IV.2.1 Perangkaian <i>Software</i> (Perangkat Lunak).....	37
IV.3 Pemrograman Alat Pendeteksi Pelanggaran Pada Marka <i>Stopline</i> .	41
IV.4 Perakitan Alat Pendeteksi Pelanggaran Pada Marka <i>Stopline</i>	46
IV.4.1 Perakitan Sensor Ultrasonic	46
IV.4.2 Perakitan DF Player Mini.....	47
IV.4.3 Perakitan Power Amplifer.....	48
IV.4.4 Pemasangan Terminal Jepit untuk kabel Speaker.....	49
IV.4.5 Pemasangan Alat Pada Box.....	51
IV.5 Uji Kinerja Alat Pendeteksi Pelanggaran Pada Marka <i>Stopline</i>	54
IV.5.1 Pengujian Alat	54
IV.6 Implementasi Alat.....	59

IV.7 Pembahasan.....	69
BAB V PENUTUP	71
V.1 Kesimpulan	71
V.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hubungan Pin Arduino dengan DF Player Mini dan Speaker	40
Tabel IV. 2 Pemasangan alat pada box.....	51
Tabel IV. 3 Data Hasil Kalibrasi Sensor Jarak Ultrasonik	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Model Pemrosesan Informasi	5
Gambar II. 2 Lampu APILL	8
Gambar II. 3 Marka membujur garis utuh	10
Gambar II. 4 Marka membujur garis utuh	10
Gambar II. 5 Marka membujur garis putus-putus	10
Gambar II. 6 Marka membujur garis putus-putus	11
Gambar II. 7 Marka membujur garis ganda.....	11
Gambar II. 8 Marka melintang berupa garis utuh.....	12
Gambar II. 9 Marka serong garis utuh	12
Gambar II. 10 Marka lambang	13
Gambar II. 11 Arduino Uno	16
Gambar II. 12 Sensor Ultrasonik HC-SR04	17
Gambar II. 13 DF Player Mini.....	17
Gambar II. 14 Horn Speaker.....	18
Gambar II. 15 Power Amplifer	19
Gambar II. 16 Arduino IDE.....	20
Gambar II. 17 Arduino IDE	21
Gambar III. 1 Simpang Jl P Diponegoro.....	22
Gambar III. 3 Bagan Alir	24
Gambar III. 4 Bagan Alir Perancangan Alat Software	28
Gambar III. 5 Tampilan Menu Arduino IDE	29
Gambar III. 6 Bagan Alir Perancangan Alat Hardware.....	30
Gambar III. 7 Diagram Blok.....	31
Gambar III. 8 Perancangan Model (Tampak depan) (Hasil Analisis, 2020)	33
Gambar III. 9 Perancangan Model (Tampak samping)	33
Gambar III. 10 Desain alat	34
Gambar IV. 1 Ruas Jalan P Diponegoro	36
Gambar IV. 2 Halaman awal <i>software</i> fritzing.....	38
Gambar IV. 3 Komponen <i>fritzing</i>	38
Gambar IV. 4 Hasil Rangkaian <i>Fritzing</i>	39
Gambar IV. 5 Proses perekaman suara di Google Translate.....	41

Gambar IV. 6 Tampilan <i>Sketch</i> Arduino IDE	42
Gambar IV. 7 Tampilan memilih jenis board arduino	43
Gambar IV. 8 Tampilan Kode Program Arduino IDE	44
Gambar IV. 9 <i>Verify</i> Program Arduino IDE	45
Gambar IV. 10 Upload Program Arduino IDE	46
Gambar IV. 11 Menentukan dan Merangkai Kaki Sensor Ultrasonik	47
Gambar IV. 12 Pemasangan Sensor Ultrasonik pada box.....	47
Gambar IV. 13 Menentukan dan Merangkai Kaki DF Player Mini.....	48
Gambar IV. 14 Menentukan dan Merangkai Kaki Power Amplifer.....	49
Gambar IV. 15 Bagian yang akan disolder dari kabel Power Amplifer.....	50
Gambar IV. 16 Bagian yang akan dicapit ke kabel Speaker	50
Gambar IV. 17 Coding sensor jarak	55
Gambar IV. 18 Jarak dari alat ke garis tepi jalan (50 cm)	56
Gambar IV. 19 Jarak panjang marka <i>stopline</i> (300 cm)	56
Gambar IV. 20 Jarak dari alat ke ujung marka <i>stopline</i> (350 cm)	56
Gambar IV. 21 Uji Coba DF Player Mini	57
Gambar IV. 22 Power amplifer	58
Gambar IV. 23 Sambungan speaker dengan alat	58
Gambar IV. 24 Persiapan Alat	59
Gambar IV. 25 Pembukaan Tiang Lampu APILL.....	60
Gambar IV. 26 Pemilihan Kabel Tiang Lampu APILL.....	61
Gambar IV. 27 Menyambungkan Sumber Daya ke Alat.....	61
Gambar IV. 28 Mengukur Jarak dari Lampu APILL ke Alat	62
Gambar IV. 29 Mengukur Jarak dari Marka Stopline ke Alat.....	63
Gambar IV. 30 Mengukur Jarak dari Garis Tepi Jalan ke Alat	63
Gambar IV. 31 Posisi Alat Siap	64
Gambar IV. 32 Lembar Pengamatan.....	65
Gambar IV. 33 Pengukuran Jarak dari Alat ke Benda	66
Gambar IV. 34 Pengukuran Perubahan Jarak	67
Gambar IV. 35 Hasil Pengamatan Pengemudi.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Coding Pemograman.....	76
Lampiran 2. Data Sheet Arduino Uno.....	78
Lampiran 3. Data Sheet HC-SR04 Ultrasonic Sensor.....	78
Lampiran 4. Data Sheet DF Player Mini.....	80
Lampiran 5. Lembar Pengamatan.....	81
Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan	82
Lampiran 7. Lembar asistensi	87

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu peristiwa yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda, pelanggaran terjadi karena kurangnya kedisiplinan pengendara dalam mematuhi rambu lalu lintas dan marka jalan yang ada sehingga menjadi masalah serius karena dari pelanggaran ini dapat berpotensi menjadi kecelakaan lalu lintas, pengawasan oleh petugas ATCS untuk peneguran pelanggaran langsung dilokasi yang masih kurang terpantau. Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu dilakukan langkah pencegahan diantaranya, membuat perancangan alat pesan keselamatan yang bertujuan mendeteksi pelanggaran pada marka *stopline*, dan memberikan peringatan pada pengemudi agar dapat mematuhi rambu lalu lintas dan marka jalan. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) metode penelitian digunakan untuk menghasilkan produk dan menyempurnakan produk. Menguji coba keaktifan produk sangat menentukan berhasil tidaknya alat yang telah dirancang oleh peneliti. Perangkat yang digunakan dalam perangkaian alat tersebut yaitu Sensor Ultrasonik HC-SR04, Board Arduino Uno, DF Player Mini dan Amplifier. Dari hasil kalibrasi yang dilakukan pada sensor ultrasonik melalui uji coba alat didapatkan tingkat kesalahan relatif 0% sampai 3% dengan nilai korelasi linear $R^2 = 0,9999$ yang artinya perubahan jarak pembaca sensor masih sebanding dengan jarak sebenarnya karena hasil yang mendekati nilai aktual yaitu 1 . Pengamatan pada pengendara dengan dilakukannya implementasi alat pada ruas jalan P Diponegoro untuk melihat fungsi alat dalam mendeteksi pengendara yang melakukan pelanggaran pada marka *stopline*, pengendara yang melakukan pelanggaran saat mendengar bunyi perintah melalui *speaker* dapat merespon dengan mengikuti perintah untuk mundur kebelakang marka *stopline*.

Kata Kunci : Sensor Ultrasonik , Rancang Bangun, Marka Stopline, Mendeteksi Pelanggaran

ABSTRACT

Traffic accidents are an unexpected and accidental event involving human casualties and/or property losses, violations occurred due to lack of motorist discipline in complying with traffic signs and road markings, resulting in a serious problem because of this breach could potentially be a traffic accident, supervision by an ATCS officer for the immediate enforcement of the place in which it is still poorly monitored. In anticipation of this, a precautionary measure is necessary to do so, to create a safety messaging tool that detects violations of the Stopline, and provides warnings to the driver in order to comply with traffic signs and road markings. The Research methods used are research and development (research and development) methods used to produce products and improve products. Testing the activation of the product determines the successful tools that have been designed by the researcher. The devices used in the device's range are ultrasonic sensors HC-SR04, Board Arduino Uno, DF Player Mini and Amplifier. From the results of calibration performed on the ultrasonic sensor through the test tool obtained a relative error rate of 0% to 3% with a linear correlation value of $R^2 = 0.9999$ which means change in the distance sensor reader is still comparable to the actual distance because of the result approaching the actual value of 1. Observation of the rider with the implementation of the tool on the road section of P Diponegoro to see the function of the tool in detecting riders who breach the stopline markers, riders who commit violations when they hear the command sound through the speaker can respond by following the command to reverse the stopline markers.

Keywords: *Ultrasonic sensor, Design builds, Stopline markers, Detecting violations*