

**PROTOTYPE PENEREMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO
DENGAN SENSOR ULTRASONIK**

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Program Strata Satu (S-1)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:
Andi Wahyu Saputra
20160120020

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Wahyu Saputra

Nim : 20160120020

Program Studi : Teknik Elektro

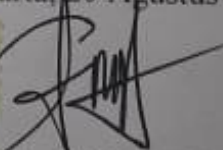
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Judul Skripsi : Prototype Pengereman Otomatis Berbasis Arduino Uno
Dan Sensor Ultrasonik

Dengan ini saya, menyatakan bahwa telah menyelesaikan tugas akhir yang merupakan hasil karya tulis tanpa disertai plagiatisme dari hasil karya tulis orang lain kecuali telah saya ubah dan saya cuplik sertakan daftar pustaka guna membantu penulisan tugas akhir. Apabila Pernyataan ini tidak benar dan menyatakan terdapat plagiarisme, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 20 Agustus 2020




Andi Wahyu Saputra
NIM.20160120020

HALAMAN PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya. . .

Segala puji syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta kasih ayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan pada akhirnya karya berupa tugas akhir yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi

Ayah dan Ibu

Skripsi ini adalah persembahan kecil saya untuk kedua orangtua saya. Ketika dunia menutup pintunya pada saya, ayah dan ibu membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, mereka berdua membuka hati untukku. Terima kasih karena selalu ada untukku. Sebagai tanda bukti, rasa hormat dan terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ayah saya Alm. Saelan dan Ibu saya Winarsih yang telah memberikan kasih sayang, serta dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tidak akan mungkin saya balas dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini akan menjadi langkah awal membuat Ayah dan Ibu bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Ayah dan Ibu yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih dan sayang, selalu mendoakanku, dan selalu menasehatiku untuk menjadi lebih baik.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, sehingga mereka merubah nasibnya sendiri”

(Q.S. Ar-Ra'du)

“Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian. Karena kematian memisahkanmu dari dunia sementara menyia-nyiakan waktu memisahkan dari Allah.”

(Imam bin Al Qayim)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Mereka berdoa): “Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebankan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebankan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maaflah kami, ampunilah kami dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir.”

(QS. Al-Baqarah: 286).

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”.

(Q.S Al-Insyirah Ayat 5)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb

Puji Syukur saya hanturkan kehadirat Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PROTOTYPE PENGGEREMAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN SENSOR ULTRASONIK”**. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana pada program Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari banyaknya bantuan, dorongan, dukungan, penyemangat, kritikan, saran, dan nasehat dari beberapa pihak, untuk itu saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Iswanto, S.T., M.Eng.IPM. selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan untuk saya dalam pembuatan tugas akhir ini
4. Kedua orang tua saya ayah Alm.Saelan dan Ibu Winarsih yang tidak pernah lelah mendoakan saya dan memberi dorongan serta semangat serta materi.
5. Nenek Yatmi dan kakek Wajib yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi untuk saya yang membuat saya termotivasi karena kerja kerasnya.
6. Kakak saya Toni Aris M yang telah memberikan semangat dan dukungan.
7. Jajaran dosen, Laboran dan staf tata usaha yang telah memberikan pembelajaran yang bermanfaat serta bantuan yang sangat berguna.
8. Seluruh teman seperjuangan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu dukungan dan motivasi.

9. Seluruh Grup Cobra Jancux (Alvian, Bayu, Daffa, Ersan, Fadhil, Fadhilah, Hendro, Ibnu, Mubin, Priyo, Raihan, Ridwan, Rois, Trio) yang telah memberikan saran dan motivasinya.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyelesaian naskah skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan. Semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat untuk semua pihak.

Wassalamu'alaikum, Wr. Wb

Yogyakarta, 20 Agustus 2020

Penulis

Andi Wahyu Saputra

NIM. 20160120020

ABSTRAK

Perkembangan dunia otomotif saat ini semakin meningkat dan canggih, dan semakin banyaknya produksi mobil. Mobil yang nyaman dan memiliki kecepatan dan tenaga yang prima merupakan impian dari semua pengguna. Namun seiring dengan semakin tingginya kecepatan suatu kendaraan, maka resiko akan terjadinya kecelakaan juga semakin tinggi. Maka dalam projek tugas akhir ini membahas tentang pengereman secara otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sebagai input menggunakan logika fuzzy sebagai kontroler. Perancangan pada sistem pengereman otomatis ini dibuat dalam bentuk *prototype* mobil atau hanya simulasi dengan menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai *mikrokontroler* nya. Pada sistem ini menggunakan logika *fuzzy* dan akan dibandingkan dengan menggunakan logika *crisp*, sistem yang dibuat mampu melakukan pengereman pada saat mobil melaju dengan kecepatan rendah ataupun melaju dengan kecepatan tinggi dengan jarak berhenti sekitar 18cm sampai 2cm.

Kata Kunci : Logika Fuzzy, Pengereman Kecepatan Tinggi, Pengereman Kecepatan Rendah.

ABSTRACT

The development of the modern world is currently increasing and increasing, and the increasing number of product products. The controller that is comfortable and has the speed and power that is the main thing is the dream of all users. But nowadays with the higher the speed of a vehicle, so the risk will occur as well as higher. So in this final project discusses automatic braking using ultrasonic sensors and as input using fuzzy logic as a controller. The design of this automatic braking system is made in the form of a car prototype or just a simulation using the Arduino Uno microcontroller as the microcontroller. This system uses fuzzy logic and will be compared using crisp logic, a system that is made capable of braking when the car is driving at low speed or driving at high speed with a stopping distance of about 18cm to 2cm.

Keywords: *Fuzzy Logic, Automatic Braking System, High Speed Braking, Low Speed Braking.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN II	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Arduino UNO	6
2.2.2 Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04.....	8
2.2.3 Motor DC.....	11
2.2.4 Mobil RC	13
2.2.5 <i>Driver</i> Motor DC L298n	14
2.2.6 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	16
2.2.7 <i>Logika Fuzzy</i>	16
2.2.8 <i>Dasar Logika Fuzzy</i>	17

2.2.9 Logika <i>Crips</i>	22
BAB III	24
METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Alat Dan Bahan	24
3.2 Alur Penelitian	25
3.3 Perancangan	27
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras.....	27
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	31
3.4. Pengujian	34
BAB IV	35
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pengujian Komponen	35
4.1.1 Pengujian <i>Driver</i> Motor	35
4.1.2 Pengujian Sensor Ultrasonik	37
4.1.3 Metode fuzzy	39
4.2 Hasil Percobaan Sensor Ultrasonik	39
4.2.1 <i>SetPoint</i> PWM 65.....	41
4.2.2 <i>SetPoint</i> PWM 75.....	42
4.2.3 <i>SetPoint</i> PWM 85.....	43
4.2.4 <i>SetPoint</i> PWM 95.....	44
4.2.5 <i>SetPoint</i> PWM 105.....	45
4.2.6 Grafik Pengukuran Waktu pengereman dengan PWM dengan perbandingan Metode Logika Fuzzy dan Metode <i>Crips</i>	46
4.2.7 Grafik Pengukuran Jarak Berhenti dengan PWM dengan perbandingan Metode Logika Fuzzy dan Metode <i>Crips</i>	47
4.2.8 Grafik Pengukuran Waktu Pengereman dengan Percobaan dengan perbandingan Metode Logika Fuzzy dan Metode <i>Crips</i>	48
4.2.9 Grafik Pengukuran Jarak Berhenti dengan Percobaan dengan perbandingan Metode Logika Fuzzy dan Metode <i>Crips</i>	49
BAB V	50
PENUTUP	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino UNO	8
Gambar 2. 2 Sensor ultrasonic HC-Sr04.....	9
Gambar 2. 3 Rangkaian transmitter sensor ultrasonic	10
Gambar 2. 4 Rangkaian receiver sensor Ultrasonik	11
Gambar 2. 5 Gaya Lorenz	12
Gambar 2. 6 Gerak Motor DC.....	13
Gambar 2. 7 Mobil RC.....	14
Gambar 2. 8 Driver Motor DC L298n	15
Gambar 2. 9 LCD Display.....	16
Gambar 2. 10 Representasi Linear Naik	18
Gambar 2. 11 Representasi Linear Turun	19
Gambar 2. 12 Representasi Kurva Segitiga	19
Gambar 2. 13 Representasi Kurva Trapesium.....	20
Gambar 2. 14 Representasi Kurva Bahu	21
Gambar 2. 15 Blok diagram kontrol logika fuzzy	21
Gambar 3 1 Alur Penelitian.....	25
Gambar 3 2 Diagram Sistem Pengereman Otomatis Berbasis Arduino dengan Sensor Ultrasonik.....	27
Gambar 3 3 Perancangan Sistem Pengereman Otomatis Berbasis Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik.....	28
Gambar 3 4 Skematik Sensor Ultrasonik	29
Gambar 3 6 Rangkaian Driver Motor Dc.....	30
Gambar 3 7 Rangkaian LCD	30
Gambar 3 8 Diagram Alur.....	31
Gambar 4. 1 Grafik pengujian dari PWM	36
Gambar 4. 2 Pengujian Tegangan ke Driver Motor	36
Gambar 4. 3 Grafik pengujian Sensor Ultrasonik Secara Manual dan hasil dari sensor	38
Gambar 4. 4 pengujian tegangan sensor ultrasonik	38

Gambar 4. 5 Grafik keluaran dari sensor dengan PWM 65	41
Gambar 4. 6 Grafik keluaran dari sensor dengan PWM 75	42
Gambar 4. 7 Grafik keluaran dari sensor dengan PWM 85	43
Gambar 4. 8 Grafik keluaran dari sensor dengan PWM 95	44
Gambar 4. 9 Grafik keluaran dari sensor dengan PWM 160	45
Gambar 4. 10 Grafik pengukuran Waktu Pengereman dan PWM dengan menggunakan metode logika fuzzy dan Metode Crisp	46
Gambar 4. 11 Grafik pengukuran Jarak Berhenti dan PWM dengan menggunakan metode logika fuzzy dan Metode Crisp	47
Gambar 4. 12 Grafik pengukuran Waktu Pengereman dan Percobaan dengan menggunakan metode logika fuzzy dan Metode Crisp	48
Gambar 4. 13 Grafik pengukuran Jarak Berhenti dan Percobaan dengan menggunakan metode logika fuzzy dan Metode Crisp	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat	24
Tabel 3. 2 Bahan	24
Tabel 4. 1 Pengujian tegangan motor driver terhadap PWM	35
Tabel 4. 2 Hasil pengujian Jarak sensor	37
Tabel 4. 3 penggolongan pengujian jarak dengan metode logika fuzzy	39
Tabel 4.4 Hasil Percobaan Menggunakan Metode Logika Fuzzy	39
Tabel 4.5 Hasil Percobaan Menggunakan Metode Logika Crisp	40