

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ROBOT MOBIL OTONOM PEMOTONG
RUMPUT DENGAN PENDEKATAN FUZZY LOGIC
MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASINIC



Oleh :

Fachrul Andy Setyawan

1461900146

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ROBOT MOBIL OTONOM
PEMOTONG RUMPUT DENGAN PENDEKATAN FUZZY
LOGIC MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASINIC**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Fachrul Andy Setyawan

1461900146

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT
DESIGN OF A LAWN MOWER AUTONOMOUS ROBOT
CAR WITH FUZZY LOGIC APPROACH USING
ULTRASONIC

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
sarjana komputer at informatics department



By :
Fachrul Andy Setyawan
1461900146

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Fachrul Andy Sctyawan
NBI : 1461900146
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : RANCANG BANGUN ROBOT MOBIL OTONOM
PEMOTONG RUMPUT DENGAN PENDEKATAN FUZZY
LOGIC MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing I**



Agung Kridoyono, S.ST., M.T
NPP. 0720128202

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**




Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Aidil Primasetya Armin, S.ST., MT
NPP. 20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fachrul Andy Setyawan

NBI : 1461900146

Fakultas/Prodi : Teknik/Informatika

Judul : RANCANG BANGUN ROBOT MOBIL OTONOM
PEMOTONG RUMPUT DENGAN PENDEKATAN FUZZY
LOGIC MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian dari sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaaan.

Surabaya, 16 Juni 2023



Halaman ini sengaja dikosongkan



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 43
SURABAYA TEL.P. 031 593 1800
(Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fachrul Andy Setyawan
NBI/NPM : 1461900146
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Skripsi/~~Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktik~~*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN ROBOT MOBIL OTONOM PEMOTONG RUMPUT DENGAN PENDEKATAN FUZZY LOGIC MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC”

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 1 Agustus 2023



(Fachrul Andy Setyawan)

*Coret yang tidak perlu

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan puji syukur ke hadirat Alah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya Sehingga penulis dapat menyelesaikan tepat waktu. Skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi teknik informatika di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Dalam penyusunan skripsi penulis mengambil judul “RANCANG BANGUN ROBOT MOBIL OTONOM PEMOTONG RUMPUT DENGAN PENDEKATAN FUZZY LOGIC MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC”

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari beberapa pihak, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu sudah selayaknya dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih, kepada

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada kami sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan doa serta dukungan baik secara moral maupun materi sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu.
3. Bapak Agung Kridoyono, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga dan arahan dalam menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir penulis.
4. Bapak Ardy Januanto, S.Kom., M.MT selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan dari awal hingga akhir dalam pembuatan Tugas Akhir.
5. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Informatika yang telah mendidik dan memberikan ilmunya pada penulis selama di bangku kuliah.
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2019, di Jurusan Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah membantu dan memberikan motivasi agar bisa lulus secara bersamaan.
7. Sahabat-sahabat di kost yang selalu menyemangati dan menemani penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir.
8. Terakhir untuk diri saya sendiri yang selalu sabar dan tetap semangat dalam pembuatan Tugas Akhir.

Akhir kata, Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan tugas akhir ini, namun untuk itu penulis mengharapkan tugas akhir ini bisa memberikan manfaat dan masukan untuk kedepannya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Fachrul Andy Setyawan
Program Studi : Informatika
Judul : Rancang Bangun Robot Mobil Otonom Pemotong Rumput Dengan Pendekatan Fuzzy Logic Menggunakan Sensor Ultrasonic

Pada era teknologi yang sangat maju ini hampir semua perana manusia sudah diambil ahli oleh tenaga robot seperti di bidang industri yang awalnya menggunakan manusia namun sudah tergantika. Tak terkecuali di kehidupan sehari-hari yang dimana hal-hal yang sederhana sudah tergantikan menggunakan teknologi robot juga seperti halnya dalam hal membersihkan lantai sudah banyak sekali robot pintar untuk membersihkan lantai. Namun masih sedikit yang mengembangkan robot dalam hal membersihkan atau memangkas rumput pada halaman. Maka dari itu pada penelitian kali ini peneliti merancang serta membangun sebuah robot pemotong rumput menggunakan metode pendekatan fuzzy mamdani dengan menggunakan arduino uno serta menggunakan inputan sensor ultrasonik.

Kata Kunci : *Robot, Fuzzy, Arduino Uno, Ultrasonic,*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Fachrul Andy Setyawan
Study Program : Informatics
Title : Design Of A Lawn Mower Autonomous Robot Car With Fuzzy
Logic Approach Using Ultrasonic Sensor

In this era of highly advanced technology, almost all human roles have been taken by robot experts such as in the industrial sector which initially used humans but have been replaced. No exception in everyday life where things that are a bit have been replaced using robot technology as well, such as in terms of cleaning the floor, there are already a lot of smart robots to clean the floor. But there are still few who develop robots in terms of cleaning or trimming grass on the lawn. Therefore, in this study, researchers designed and built a lawn mower robot using the fuzzy mamdani approach method using Arduino Uno and using ultrasonic sensor input.

Keywords: *Robot, Fuzzy, Arduino Uno, Ultrasonic,*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	3
2.1 Kajian Pustaka.....	3
2.2 Landasan Teori.....	3
2.2.1 Robot.....	3
2.2.2 Arduino uno.....	5
2.2.3 Sensor Ultrasonic	7
2.2.4 Motor DC	8
2.2.5 Servo Motor.....	9
2.2.6 GearBox Motor DC.....	13
2.2.7 Fuzzy Logic.....	14
BAB 3 METODOLOGI.....	17
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2 Obyek Penelitian	18

3.3	Perancangan Sistem.....	18
3.3.1	Blok Diagram	19
3.3.2	Flowchart.....	19
3.3.3	Perancangan Hardware Elektronika	21
3.3.4	Logika Fuzzy.....	23
3.3.5	Rancangan Desain Alat	24
3.3.7	Aplikasi Fungsi Implementasi	30
3.3.9	Defuzifikasi	32
3.4	Desain Are Uji Coba.....	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1.	Pembuatan Rangkaian Alat dan Perakitatn.....	33
4.2.	Pengujian Data Sensor.....	33
4.2.1.	Pengujian Sensor Ultrasonic.....	34
4.3.	Pengujian Sistem Fuzzy Logic	35
4.3.1.	Perhitungan Manual.....	35
BAB 5 PENUTUP		73
5.1.	Kesimpulan.....	73
5.2.	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....		74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Robot Manusia	4
Gambar 2. 2 Arduino Uno R3	5
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonic	7
Gambar 2. 4 Motor DC	8
Gambar 2. 5 Servo Motor Torsi Standar	10
Gambar 2. 6 Servo Motor Torsi Tinggi.....	11
Gambar 2. 7 Servo Motor Puter Penuh	11
Gambar 2. 8 Servo Motor Digital.....	12
Gambar 2. 9 Servo Motor Analog.....	12
Gambar 2. 10 Gearbox Motor DC.....	13
Gambar 2. 11 Metode Fuzzy	15
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian	18
Gambar 3. 2 Blok Diagram sistem Robot pemotong rumput.....	19
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem robot pemotong rumput.....	20
Gambar 3. 4 Rangkaian Elektronika Robot	23
Gambar 3. 5 Logika Fuzzy.....	24
Gambar 3. 6 Desain Robot Pemotong Tampak Depan	25
Gambar 3. 7 Desain Robot Pemotong Tampak Samping.....	26
Gambar 3. 8 Derajat keanggotaan Jarak Samping	27
Gambar 3. 9 Derajat keanggotaan Jarak Samping	28
Gambar 3. 10 Keanggotaan Output Servo.....	30
Gambar 3. 11 Busur Derajat Output.....	30
Gambar 3. 12 Lintasan arena.....	32
Gambar 4. 1 Rangkaian Model Robot Tampak Atas	33
Gambar 4. 2 Rangkaian Model Robot Tampak Samping	33
Gambar 4. 3 Inputan Sensor Kanan Studi Kasus 1	35
Gambar 4. 4 Inputan Sensor Kiri Studi Kasus 1	36
Gambar 4. 5 Ilustrasi Kondisi Robot Studi Kasus 1.....	38
Gambar 4. 6 Ilustrasi Kondisi (dibalik) Robor Studi Kasus 1.....	41

Gambar 4. 7 Inputan Sensor Kanan Studi Kasus 2.....	41
Gambar 4. 8 Inputan Sensor Kiri Studi Kasus 2.....	42
Gambar 4. 9 Ilustrasi Kondisi Robor Studi Kasus 2.....	44
Gambar 4. 10 Ilustrasi Kondisi (dibalik) Robor Studi Kasus 2.....	47
Gambar 4. 11 Inputan Sensor Kanan Studi Kasus 3.....	47
Gambar 4. 12 Inputan Sensor Kiri Studi kasus 3	48
Gambar 4. 13 Ilustrasi Kondisi Robor Studi Kasus 3.....	50
Gambar 4. 14 Ilustrasi Kondisi (dibalik) Robor Studi Kasus 3.....	53
Gambar 4. 15 Inputan Sensor Kanan Studi Kasus 4.....	54
Gambar 4. 16 Inputan Sensor Kiri Studi Kasus 4.....	54
Gambar 4. 17 Ilustrasi Kondis Robor Studi Kasus 4.....	57
Gambar 4. 18 Ilustrasi Kondisi (dibalik) Robor Studi Kasus 4.....	59
Gambar 4. 19 Inputan Sensor Kanan Studi Kasus 5.....	60
Gambar 4. 20 Inputan Sensor Kiri Studi Kasus 5.....	60
Gambar 4. 21 Ilustrasi Kondisi Robor Studi Kasus 5.....	63
Gambar 4. 22 Ilustrasi Kondisi (dibalik) Robor Studi Kasus 5.....	65
Gambar 4. 23 Inputan Sensor Kanan Studi Kasus 6.....	66
Gambar 4. 24 Inputan Sensor Kiri Studi Kasus 6.....	67
Gambar 4. 25 Ilustrasi Kondisi Robor Studi Kasus 6.....	69
Gambar 4. 26 Ilustrasi Kondisi (dibalik) Robor Studi Kasus 6.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Alat dan Bahan.....	17
Tabel 3. 2 Rule Base Fungsi Fuzzy.....	31
Tabel 3. 3 Rule Output Servo.....	31
Tabel 4. 1 Hasil Uji Sensor Ultrasonic.....	34
Tabel 4. 2 If Then Kondisi Sensor Studi Kasus 1	37
Tabel 4. 3 Nilai Max dari Servo Studi Kasus 1	37
Tabel 4. 4 Hasil Derajat Servo Studi Kasus 1	38
Tabel 4. 5 If Then Kondisi Sensor dibalik Studi Kasus 1	39
Tabel 4. 6 Nilai Max Servo (dibalik) Studi kasus 1	40
Tabel 4. 7 Hasil Derajat Servo (dibalik) Studi Kasus 1	40
Tabel 4. 8 If Then Kondisi Sensor Studi Kasus 2	42
Tabel 4. 9 Hasil Nilai Max Servo Studi Kasus 2.....	43
Tabel 4. 10 Hasil Derajat Servo Studi Kasus 2	43
Tabel 4. 11 If Then Kondisi Sensor (dibalik) Studi Kasus 2.....	45
Tabel 4. 12 Hasil Nilai Max Servo (dibalik) Studi Kasus 2.....	46
Tabel 4. 13 Hasil Derajat Servo (dibalik) Studi kasus 2	46
Tabel 4. 14 If Then Kondisi Sensor Studi Kasus 3	49
Tabel 4. 15 Hasil Nilai Maz Serco Studi Kasus 3	49
Tabel 4. 16 Hasil Derajat Servo Studi Kasus 3	50
Tabel 4. 17 If Then Kondisi Sensor (dibalik) Studi Kasus 3.....	51
Tabel 4. 18 Hasil Nilai Max Servo (dibalik) Studi Kasus 3.....	52
Tabel 4. 19 Hasil Derajat Servo (dibalik).....	52
Tabel 4. 20 If Then Kondisi Sensor Studi Kasus 4	55
Tabel 4. 21 Hasil Nilai Max Servo Studi Kasus 4.....	55
Tabel 4. 22 Hasil Derajat Servo Studi Kasus 4	56
Tabel 4. 23 If Then Kondsi Sensor (dibalik) Studi Kasus 4.....	58
Tabel 4. 24 Hasil Nilai Max Servo (dibalik) Studi Kasus 4.....	58
Tabel 4. 25 Hasil Derajat Servo (dibalik) Studi Kasus 4	59
Tabel 4. 26 If Then Kondisi Sensor Studi Kasus 5	61
Tabel 4. 27 Hasil Nilai Max Servo Studi Kasus 5.....	62

Tabel 4. 28 Hasil Derajat Servo Studi Kasus 5 62
Tabel 4. 29 If Then Kondisi Sensor (dibalik) Studi Kasus 5..... 64
Tabel 4. 30 Hasil Nilai Max Serco (dibalik) Studi Kasus 5 64
Tabel 4. 31 Hasil Derajat Servo (dibalik) Studi Kasus 5..... 65
Tabel 4. 32 If Then Kondiso Sensor Studi Kasus 6..... 68
Tabel 4. 33 Hasil Nilai Max Servo Studi Kasus 6..... 68
Tabel 4. 34 Hasil Derajat Servo Studi Kasus 6 69
Tabel 4. 35 If Then Kondisi Sensor (dibalik) Studi Kasus 6..... 70
Tabel 4. 36 Hasil Nilai Max Servo (dibalik) Studi Kasus 6 71
Tabel 4. 37 Hasil Derajat Servo (dibalik)..... 71