

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN OBSTACLE AVOIDING ROBOT MENGGUNAKAN
METODE FUZZY



Oleh :

Mahesa Muhammad Akbar

1461900254

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN OBSTACLE AVOIDING ROBOT

MENGGUNAKAN METODE FUZZY

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



Diajukan Oleh:

Mahesa Muhammad Akbar

NBI: 1461900254

Dosen Pembimbing:

Nuril Esti Khomariah, S.ST.,MT

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

FINAL PROJECT
DESIGN of OBSTACLE AVOIDING ROBOT USING
THE FUZZY METHOD

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatic Departement



By:

Mahesa Muhammad Akbar

NBI: 1461900254

Dosen Pembimbing:

Nuril Esti Khomariah, S.ST.,MT

INFORMATICS DEPARTEMENT FACULTY OF
ENGINEERING UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

2023

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Mahesa Muhammad Akbar
NBI : 1461900254
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN OBSTACLE AVOIDING
ROBOT CAR MENGGUNAKAN METODE FUZZY

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing 1**



Nuril Esti K., S.ST., M.T.
NPP.0722.09.9201

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



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

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



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP. 20460.16.0700

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Mahesa Muhammad Akbar

NBI : 1461900254

Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN OBSTACLE AVOIDING ROBOT
MENGUNAKAN METODE FUZZY

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan tau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarism, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material 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 menegakkan integritas akademik di institusi inidan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengankenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.



Mahesa Muhammad Akbar

1461900254



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

**BADAN
PERPUSTAKAAN**
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahesa Muhammad Akbar
NIM : 1461900254
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (None exclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN OBSTACLE AVOIDING ROBOT MENGGUNAKAN
METODE FUZZY**

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 : 25 September 2023



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih atas segala karunia dan kehendak-Nya karena Proposal Tugas Akhir yang berjudul “ rancang bangun obstacle avoiding robot menggunakan metode fuzzy” telah di selesaikan dengan baik , Proposal Tugas Akhir ini dapat selesai karena tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Maka dari itu di kesempatan ini di ucapkan banyak-banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berjasa membantu menyelesaikan proposal ini , ucapan terima kasih yang besar kepada yang terhormat:

1. Bpk. Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM.,CMA.,CPA., selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bpk. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Bpk. Aidil Primasetya Armin S.ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ibu Nuril Esti Khomariah, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing dalam proses penyusunan proposal.
5. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Informatika Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Keluarga tercinta yang senantiasa mendo'akan dan memberikan semangat dalam penyelesaian Proposal Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya pembuatan Proposal Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Pembuatan Proposal Tugas Akhir ini tentunya masih terdapat banyak kekurangan yang dimiliki , oleh sebab itu sebuah kritik dan saran yang membangun tentu sangat diharapkan agar kesempurnaan karya ini dapat terwujud.

Surabaya, 25 September
2023

Mahesa Muhammad Akbar

ABSTRAK

Nama : Mahesa Muhammad Akbar
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Obstacle Avoiding Robot Menggunakan Metode Fuzzy

Teknologi dalam bidang robotika telah berkembang sangat pesat, hal ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian dan pengembangan robot di berbagai bidang, dan robot juga telah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari maupun bidang industri. Robot penghindar rintangan ini diprogram dengan menerapkan kecerdasan buatan dengan logika fuzzy. Logika fuzzy pada robot penghindar rintangan ini digunakan untuk mengontrol kecepatan robot berdasarkan jarak ke rintangan dan sudut yang dibaca dari sensor. Aturan yang dihasilkan oleh logika fuzzy berdasarkan jarak ke rintangan dan sudut servo saat memindai suatu area. Robot beroda penghindar rintangan ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai otak untuk mengendalikan robot dan juga sebuah program yang ditulis dalam bahasa pemrograman C. Hasil akhir penelitian ini membuat rancangan desain logika fuzzy yang dapat diterapkan robot penghindar halangan .

Kata kunci: *Fuzzy, Robot Car*, teknologi, robot penghindar halangan

ABSTRACT

Name : Mahesa Muhammad Akbar
Department : Informatic Engineering
Title : Design of Obstacle Avoiding Robot Using
Fuzzy Method

Technology in the field of robotics has developed very rapidly, this is evidenced by the many researches and developments of robots in various fields, and robots have also been applied in everyday life and in industry. This obstacle avoidance robot is programmed by applying artificial intelligence with fuzzy logic. Fuzzy logic in this obstacle avoidance robot is used to control the speed of the robot based on the distance to the obstacle and the angle read from the sensor. The rules generated by the fuzzy logic are based on the distance to the obstacle and the angle of the servo when scanning an area. This obstacle avoidance wheeled robot uses the Arduino Uno R3 microcontroller as the brain to control the robot and also a program written in the C programming language. The final results of this research create a fuzzy logic design that can be applied to obstacle avoidance robots.

Keywords: *Fuzzy, Robot Car, technology, obstacle avoiding robot*

DAFTAR ISI

PROGRAM STUDI INFORMATIKA	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	8
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Obstacle Avoiding Robot	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kecerdasan Buatan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Logika Fuzzy	Error! Bookmark not defined.
2.4 Arduino Uno R3	Error! Bookmark not defined.
2.5 Sensor Ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
2.6 Robotika	Error! Bookmark not defined.
2.7 Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.8 Servo Motor.	Error! Bookmark not defined.
2.9 Driver Motor	Error! Bookmark not defined.
2.10. DC Motor	Error! Bookmark not defined.

2.11. Stepdown	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perancangan sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Perancangan desain alat	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Rancangan Hardware Elektronika	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Fuzzyfikasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Aturan Dasar	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Defuzzifikasi	Error! Bookmark not defined.
3.4 Desain Uji Coba	Error! Bookmark not defined.
BAB IV Hasil dan Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.1 Rencana Uji Coba Sensor	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Pemrograman Sensor Ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Pengujian Stepdown	Error! Bookmark not defined.
a. Pengujian Sistem Fuzzy Logic	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 pengujian sistem fuzzy logic	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Kesimpulan dari pengujian fuzzy	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Robot	Error! Bookmark not defined.
BAB V Kesimpulan dan Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Obstacle Avoiding Robot.....	3
Gambar 2. 2 Arduino Uno R3.....	5
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik HC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Robotika.....	8
Gambar 2. 5 Arduino IDE.....	9
Gambar 2. 6 Servo motor.....	9
Gambar 2. 7 Driver motor.....	10
Gambar 2. 8 DC motor.....	11
Gambar 2. 9 Stepdown.....	12
Gambar 3. 1 Block Diagram.....	16
Gambar 3. 2 Flowchart.....	17
Gambar 3. 3 Desain robot car.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Penerapan sensor depan.....	19
Gambar 3. 5 Penerapan sensor belakang.....	20
Gambar 3. 6 Rancangan elektronika.....	21
Gambar 3. 7 Input keanggotaan sensor 1.....	22
Gambar 3. 8 Desain area.....	24
Gambar 4. 1 Pengujian sensor ultrasonik.....	25
Gambar 4. 2 Output program uji sensor ultrasonik depan 1.....	26
Gambar 4. 3 Output program uji sensor ultrasonik depan 2.....	26
Gambar 4. 4 Output program uji sensor ultrasonik depan 3.....	27
Gambar 4. 5 Pengujian stepdown.....	28
Gambar 4. 6 Fungsi keanggotaan sensor.....	29
Gambar 4. 7 Fungsi keanggotaan output roda kiri.....	30
Gambar 4. 8 Fungsi keanggotaan output roda kanan.....	30
Gambar 4. 9 Code sensor ultrasonik.....	37
Gambar 4. 10 Code membaca sensor ultrasonik.....	37
Gambar 4. 11 Pengujian servo.....	38
Gambar 4. 12 Code pengujian motor.....	38
Gambar 4. 13 Code menjalankan motor.....	39
Gambar 4. 14 Testing robot jarak dekat.....	55
Gambar 4. 15 Testing robot jarak sedang.....	56
Gambar 4. 16 Testing robot jarak jauh.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Fuzzyfikasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 hasil pengujian sensor ultrasonik	28
Tabel 4. 2 uraian fungsi keanggotan sensor 1	33
Tabel 4. 3 Hasil dari mf1 studi kasus 1	34
Tabel 4. 4 Hasil dari mf2 studi kasus 1	34
Tabel 4. 5 Rules pada excel studikasu1	34
Tabel 4. 6 Kondisi studikasu 1	35
Tabel 4. 7 Navigasi excel studi kasus1	35
Tabel 4. 8 Cog studi kasus 1	36
Tabel 4. 9 Rules studi kasus 2	40
Tabel 4. 10 Navigasi studikasu 2	41
Tabel 4. 11 Hasil dari mf1 studikasu 2	43
Tabel 4. 12 Hasil dari mf2 studikasu 2	43
Tabel 4. 13 Rules pada excel studikasu 2	44
Tabel 4. 14 Kondisi studikasu 2	44
Tabel 4. 15 Navigasi excel studikasu 2	44
Tabel 4. 16 Cog studikasu 2	44
Tabel 4. 17 Rules studi kasus 3	45
Tabel 4. 18 Navigasi studikasu 3	46
Tabel 4. 19 Hasil dari mf1 studikasu 3	47
Tabel 4. 20 Hasil dari mf2 studikasu 3	47
Tabel 4. 21 Rules pada excel studikasu 3	48
Tabel 4. 22 Kondisi studikasu 3	48
Tabel 4. 23 Navigasi excel studikasu 3	48
Tabel 4. 24 Cog studikasu 3	49
Tabel 4. 25 Rules studi kasus 4	50
Tabel 4. 26 Navigasi studikasu 4	50
Tabel 4. 27 Hasil dari mf1 studikasu 4	52
Tabel 4. 28 Hasil dari mf2 studikasu 4	52
Tabel 4. 29 Rules pada excel studikasu 4	52
Tabel 4. 30 Kondisi studikasu 4	52
Tabel 4. 31 Navigasi excel studikasu 4	53
Tabel 4. 32 Cog studikasu 4	53
Tabel 4. 33 Pengujian akhir robot	58