

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ROBOT PENGHINDAR HALANGAN
DENGAN METODE FUZZY



Disusun Oleh :
FAJAR MUSHTHOFA KAMAL
(1452100021)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

**LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ROBOT PENGHINDAR HALANGAN
DENGAN METODE FUZZY**



Disusun Oleh :

Fajar Mushthofa Kamal (1452100021)

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

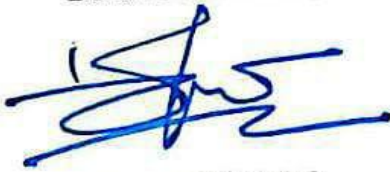
2025

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : FAJAR MUSHTHOFA KAMAL
NBI : 1452100021
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : RANCANG BANGUN ROBOT PENGHINDAR
HALANGAN DENGAN METODE FUZZY

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Santoso.S.T.M.T.
NPP. 20450.11.0704

Dosen Pembimbing 2



Lutfi Agung Swarga, S.T., M.T.
NPP. 20450.23.0879

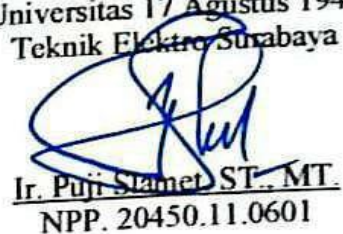
Mengetahui,



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dr. H. Saliyo M.Kes. IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Universitas 17 Agustus 1945
Teknik Elektro Surabaya



Ir. Puji Slamet S.T., MT.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAJAR MUSTHOFA KAMAL

NBI : 1452100021

Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“ RANCANG BANGUN ROBOT PENGHINDAR HALANGAN DENGAN METODE FUZZY”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada Daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 02 Juli 2025

Penulis



Fajar Mushthofa Kamal

NBI. 1452100021



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 AKADEMISI**

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

Nama : FAJAR MUSHTHOFA KAMAL
NBI/NPM : 1452100021
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

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

“ RANCANG BANGUN ROBOT PENGHINDAR HALANGAN DENGAN METODE FUZZY ”

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

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 02 Juli 2025

Yang menyatakan,



Fajar Mushthofa kamal
NBI. 1452100021

ABSTRAK

Pengembangan robot mobile otonom memerlukan kemampuan untuk mendeteksi dan menghindari hambatan secara otomatis untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi di lingkungan yang dinamis. Studi ini bertujuan untuk merancang robot penghindar rintangan berbasis logika fuzzy, yang memungkinkan adaptasi pengambilan keputusan mirip dengan penalaran manusia. Sistem ini dikendalikan oleh ESP-32. mikrokontroler, terintegrasi dengan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak ke objek terdekat, dan driver motor L298N untuk mengontrol arah dan kecepatan motor DC menggunakan H-bridge dan PWM. Selain itu, Firebase digunakan sebagai backend waktu nyata untuk pemantauan data dan manajemen. Hasil tes menunjukkan bahwa robot dapat beroperasi sesuai dengan desain, melakukan manuver seperti berbelok ke kiri, kanan, bergerak maju, atau mundur saat mendeteksi rintangan dalam jangkauan tertentu. Sistem ini terbukti efektif dalam deteksi rintangan dan penghindaran, mencapai tingkat keberhasilan yang memuaskan selama pengujian. Prototipe ini menyajikan sebuah solusi inovatif dalam penerapan sistem kontrol cerdas berbasis logika fuzzy dan diharapkan dapat berkontribusi pada kemajuan otonom yang adaptif dan responsif robotika.

Kata Kunci: Robot Obstacle Fuzzy Logic IOT

ABSTRACT

The development of autonomous mobile robots requires the ability to detect and avoid obstacles automatically to enhance safety and efficiency in dynamic environments. This study aims to design an obstacle-avoiding robot based on fuzzy logic, which enables adaptive decision-making similar to human reasoning. The system is controlled by an ESP-32 microcontroller, integrated with ultrasonic sensors to measure the distance to nearby objects, and an L298N motor driver to control the direction and speed of DC motors using an H-bridge and PWM. Additionally, Firebase is employed as a real-time backend for data monitoring and management. Test results indicate that the robot can operate according to the design, performing maneuvers such as turning left, right, moving forward, or backward when detecting obstacles within a certain range. The system proves to be effective in obstacle detection and avoidance, achieving a satisfactory success rate during testing. This prototype presents an innovative solution in the implementation of intelligent control systems based on fuzzy logic and is expected to contribute to the advancement of adaptive and responsive autonomous robotics.

Keywords: Robot Obstacle Fuzzy Logic IOT

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan banyak nikmat dan hidayah. Sholawat serta salam kepada junjungan besar nabi Muhammad SAW Penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan Judul **“Rancang Bangun Robot Penghindar Halangan Dengan Metode FUZZY ”**.

Tugas Akhir ini diajukan kepada fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya sebagai tugas mata kuliah robotika, penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT yang memberikan rahmat-nya sehingga penulis diberikan kesehatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga tercinta khususnya kepada kedua Orang Tua yang tidak henti memberikan support doadan semangat kepada penulis
3. Bapak Puji Slamet, S.T.,MT., selaku Ketua Progam Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Santoso,S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan banyak sekali masukan, kritik, dan saran selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Lutfi Agung Swarga,S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan banyak sekali masukan, kritik, dan saran selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini
6. Rekan mahasiswa jurusan Teknik elektro angkatan 2021 yang telah berjuang bersama dan membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Dengan penuh hormat penulis sangat menghargai bantuan yang telah diberikan, semogaALLAH SWT menjadikan catatan amal kebaikan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 State of The Art	5
2.2 Sensor Ultrasonik	5
2.2.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	5
2.3 Esp-32	6
2.4 Driver Motor L 298 N	7
2.6 Arduino IDE.....	10
2.7 Metode FUZZY.....	11
2.7.1 Metode Penegasan atau Defuzzifikasi.....	13

2.8 Metode Mamdani	15
2.9 Motor DC GM25-12CPR.....	16
2.10 Platform Firebase	17
2.11 Matlab	18
2.11.1 Kelengkapan pada Sistem matlab Sebagai sebuah system.....	19
BAB III.....	21
METODE PENELITIAN	21
3.1 Kerangka penelitian.....	21
3.2 Block Diagram	22
3.3 Alur Kerja Sistem.....	23
3.4 Wiring Diagram	24
3.1 Menentukan Logika Fuzzy.....	26
3.1.1 Fungsi Keanggotaan Logika Fuzzy	26
3.1.2 Aturan Fuzzy	28
BAB IV	31
HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Perancangan Robot.....	31
4.2 Kalibrasi Sensor Ultrasonik	31
4.3 Uji Coba Menghubungkan Esp-32 Dengan Platform Firebase	32
4.4 Hasil Pengujian	35
4.5 Perbandingan Hasil Uji	36
BAB V.....	39
KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
Daftar Pustaka.....	41
Lampiran 1	43
Lampiran 2	46
Lampiran 3 Program Fuzzy di Arduini ide	47

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Cara kerja sensor ultrasonic</i>	5
Gambar 2. 7 ESP-32.....	6
Gambar 2.14 L 289 N.....	7
Gambar 2. 15 MODUL L 298 N.....	8
Gambar 2. 16 Pin out Driver Motor L 298 N.....	9
Gambar 2.17 Blok Diagram Fuzzy Logic	12
Gambar 2.18 Kurva linier.....	14
Gambar 2.19 Kurva Segitiga.....	14
Gambar 2.20 Kurva Trapesium.....	15
Gambar 2.21 Kurva Sigmoid	15
Gambar 2.22 Motor DC 6v	17
Gambar 3.1 Kerangka penelitian	21
Gambar 3.2 Bock Diagram.....	22
Gambar 3.3 Flow chart Robot Penghindar Halangan.....	23
Gambar 3.4 Skematik rangkaian ultrasonik dan driver motor dc l298n.....	24
Gambar 3.5 Wiring Diagram.....	24
Gambar 3.6 Fungsi keanggotaan Sensor Kiri dan Sensor Kanan.....	26
Gambar 3.7 Fungsi keanggotaan Sensor Tengah	27
Gambar 3.8 Fungsi keanggotaan Output.....	27
Gambar 4.1 Robot yang digunakan untuk ujicoba	31
Gambar 4.2 Instal Library Firebase.....	32
Gambar 4.3 Program Firebase pada arduino ide	34
Gambar 4.4 Tampilan pada platform Firebase	35
Gambar 4.5 Fitur pada Matlab untuk pengukuran Fuzzy.....	36
Gambar 4.6 data 1 pengambilan nilai pada matlab	43
Gambar 4.7 data 2 pengambilan nilai pada matlab	43
Gambar 4.8 data 3 pengambilan nilai pada matlab	43
Gambar 4.9 data 4 pengambilan nilai pada matlab	44
Gambar 4.10 data 5 pengambilan nilai pada matlab	44
Gambar 4.11 data 6 pengambilan nilai pada matlab	44
Gambar 4.12 data 7 pengambilan nilai pada matlab	45
Gambar 4.13 data 8 pengambilan nilai pada matlab	45
Gambar 4.14 data 9 pengambilan nilai pada matlab	45
Gambar 4.15 data 10 pengambilan nilai pada matlab	46

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penjelasan Kegunaan Komponen.....	24
Tabel 2. Aturan Fuzzy Logic.....	28
Tabel 3. Spesifikasi Robot	31
Tabel 4. Pembacaan 3 sensor Sensor pada jarak 10cm	31
Tabel 5. Data dari percobaan.....	35
Tabel 6. Perbandingan data	37

