



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS  
TEUKU RAFLIANSYAH  
MERCU BUANA  
41420010024

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



**PERANCANGAN SISTEM NAVIGASI PADA ROBOT  
VACUUM CLEANER MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA** : Teuku Rafliansyah  
**NIM** : 41420010024  
**PEMBIMBING** : Julpri Andika, ST. M.Sc

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Teuku Rafliansyah  
NIM : 41420010024  
Program : Teknik Elektro  
Studi  
Judul : Perancangan Sistem Navigasi pada Robot Vacuum Cleaner  
Menggunakan Logika Fuzzy

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan


Pembimbing : Julpri Andika, ST. M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102



Ketua Penguji : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0314089201



Anggota Penguji : Dr. Regina Lionnie, ST.MT  
NIDN/NIDK/NIK : 0301028903



Jakarta, 31-07-2024


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**  
NIDN: 0307037202



**Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc**  
NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

**Nama** : TEUKU RAFLIANSYAH  
**NIM** : 41420010024  
**Program Studi** : Teknik Elektro  
**Judul Tugas Akhir / Tesis** : PERANCANGAN SISTEM NAVIGASI PADA  
ROBOT VACUUM CLEANER  
MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 13 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **26%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 14 Agustus 2024  
Administrator Turnitin,



**Saras Nur Pratica, S.Psi., MM**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Teuku Rafliansyah  
N.I.M : 41420010024  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Perancangan sistem Navigasi pada Robot Vacuum Cleaner menggunakan Logika Fuzzy

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 19-07-2024

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Teuku Rafliansyah

## ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari sering sekali kita melihat debu atau kotoran yang berada pada permukaan lantai, hal ini yang menjadi salah satu faktor yaitu disebabkan karena terbawa melalui angin. Biasanya dalam hal ini Masyarakat untuk membersihkan debu yang menempel di permukaan lantai masih menggunakan sapu, hal ini sangat memakan waktu dan tenaga manusia. Untuk membantu pekerjaan manusia dalam hal kebersihan permukaan lantai, diperlukan robot vacuum cleaner.

Maka dari itu peneliti akan membuat perancangan sistem navigasi pada robot vacuum cleaner menggunakan logika Fuzzy, sehingga robot vacuum cleaner tidak memerlukan bantuan manusia dalam bernavigasi. Pada perancangan ini menggunakan sensor ultrasonik yang berfungsi untuk mendeteksi jarak, arduino mega 2560 yang berfungsi untuk pusat mikrokontroler, motor driver L928N berfungsi untuk mengendalikan arah dan kecepatan robot vacuum cleaner, motor dc 12v berfungsi untuk menggerakkan robot vacuum cleaner, serta penggunaan fuzzy mamdani sebagai pemberi keputusan output berdasarkan perhitungan fuzzy. Pada proses sistem fuzzy memiliki 3 buah komponen utama yaitu fuzifikasi, inferensi atau aturan fuzzy, dan defuzifikasi.

Hasil pengujian alat sudah sesuai dengan perancangan, Robot dapat menghindar dan mendeteksi halangan pada sisi depan, kanan, kiri. Robot dapat melakukan penghisapan terhadap debu yang berada diatas lantai seperti abu rokok, garam, gula.

Kata kunci : robot vacuum cleaner, fuzzy, perancangan.

MERCU BUANA

## ABSTRACT

*In everyday life we often see dust or dirt on floor surfaces, this is one of the factors because it is carried by the wind. Usually in this case, people still use brooms to clean dust stuck to the floor surface, this takes a lot of time and human effort. To help human work in terms of cleaning floor surfaces, a robot vacuum cleaner is needed.*

*Therefore, researchers will design an navigation system for a robot vacuum cleaner using Fuzzy logic, so that the robot vacuum cleaner does not require human assistance to navigate. This design uses an ultrasonic sensor which functions to detect distance, an Arduino Mega 2560 which functions as a microcontroller center, an L928N motor driver which functions to control the direction and speed of the vacuum cleaner robot, a 12v DC motor which functions to move the vacuum cleaner robot, and uses fuzzy mamdani as a provider. output decisions based on fuzzy calculations. The fuzzy system process has 3 main components, namely fuzification, inference or fuzzy rules, and defuzzification*

*The test results of the tool are in accordance with the design, the robot can avoid and detect obstacles on the front, right and left sides. The robot can suck up dust on the floor such as cigarette ash, salt, sugar.*

*Keywords: robot vacuum cleaner, fuzzy, designing.*



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kita panjatkan Kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Sistem Navigasi pada Robot *Vacuum Cleaner* menggunakan Logika Fuzzy” yang mana menjadi salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan program sarjana strata satu (S1) Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis berusaha mengimplementasikan sebagian ilmu yang didapat selama proses perkuliahan menjadi karya tulis yang mempunyai nilai manfaat. Penulis menyadari bahwa terwujudnya laporan Tugas Akhir ini karena adanya bantuan-bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada:

1. Almarhum Bapak dan Almarhumah Ibu serta Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan baik secara mental, spiritual, moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Eng Heru Suwoyo, ST, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Julpri Andika, ST, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T.,M.T selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
5. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2020 Universitas Mercu Buana.

Penulis sadar bahwa laporan Tugas Akhir ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu penulis menerima bersedia menerima kritik maupun saran demi terwujudnya hasil Tugas Akhir yang lebih baik dan bermanfaat

Jakarta, 19 Juli 2024

Teuku Rafliansyah



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL/COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Arduino Mega 2560 .....	10
2.3 Motor Driver L298N .....	10
2.4 Sensor Ultrasonic HC-SR04 .....	11
2.5 Sistem Fuzzy .....	12
2.6 Fuzifikasi .....	13
2.7 Inference (Rule) Fuzzy .....	15
2.8 Penegasan (defuzzifikasi) .....	16
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM</b> .....	<b>17</b>
3.1 Perancangan Alat Umum .....	17
3.2 Diagram Blok .....	17
3.3 Perancangan Diagram Alir .....	18

3.4 Perancangan Elektrik .....	19
3.5 Perancangan Fuzzy .....	20
3.5.1 Variable Input .....	20
3.5.2 Variable Output .....	21
3.5.3 Perancangan Fuzzy Rule .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Hasil Perancangan Alat .....	24
4.2 Bukti Robot dapat menghindari rintangan .....	25
4.3 Bukti Robot dapat menghisap debu .....	25
4.4 Data Penggunaan Baterai Selama Robot Beroperasi .....	26
4.5 Hasil pengujian Fuzzy Menggunakan Software Arduino IDE .....	26
4.6 Hasil pengujian Fuzzy Menggunakan Software Matlab .....	28
4.7 Hasil perbandingan pengukuran menggunakan software Arduino IDE dengan software Matlab .....	29
4.8 Hasil perhitungan manual .....	31
4.5.1 Fuzzifikasi .....	31
4.5.2 Inferensi .....	35
4.5.3 Defuzifikasi .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Mega 2560.....	10
Gambar 2. 2 Motor Driver L298N .....	11
Gambar 2. 3 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	12
Gambar 2. 4 Fungsi Matematis Linear Naik.....	13
Gambar 2. 5 Fungsi matematis linear turun .....	14
Gambar 2. 6 Kurva segitiga .....	14
Gambar 2. 7 Kurva Trapesium .....	15
Gambar 3.1 Diagram Blok .....	17
Gambar 3.2 Diaram Alir.....	18
Gambar 3.3 Perancangan Elektrik.....	19
Gambar 3.4 Variable Input .....	21
Gambar 3.5 Variable Output .....	22
Gambar 3.6 Perancangan Fuzzy Rule .....	23
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Vacuum Clean.....	24
Gambar 4. 2 Bukti Hasil Robot Menghindari Tembok .....	25
Gambar 4. 3 Bukti Hasil Robot Menghisap Debu .....	26
Gambar 4. 4 Hasil Output Fuzzifikasi Variabel Sensor Depan.....	31
Gambar 4. 5 Hasil Output Fuzzifikasi Variabel Sensor Kanan.....	32
Gambar 4. 6 Hasil Output Fuzzifikasi Variabel Sensor Kiri.....	33
Gambar 4. 7 Hasil Output Fuzzifikasi Variabel Motor Kiri.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Parameter Perbandingan Jurnal .....	6
Tabel 3. 1 Tabel Penjelasan Singkat Perancangan Elektrik .....	19
Tabel 3. 2 Perancangan Fuzzy Rule .....	22
Tabel 4. 1 Data Pengujian Baterai selama beroperasi .....	26
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian menggunakan software Arduino IDE .....	27
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian menggunakan software Matlab .....	28
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Defuzifikasi .....	37

