

## LAPORAN TUGAS AKHIR

# RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ROBOT *WALL FOLLOWING* MENGUNAKAN METODE *ADAPTIVE NEURO FUZZY* *INFERENCE SYSTEM* BERBASIS ARDUINO

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar  
Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

Nama : Andika Baihaqi  
N.I.M. : 41417120127  
Pembimbing ; Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ROBOT WALL FOLLOWING MENGUNAKAN METODE ADAPTIVE NEURO FUZZY INFERENCE SYSTEM BERBASIS ARDUINO



Disusun Oleh:

Nama : Andika Baihaqi  
N.I.M. : 41417120127  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**(Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng)**

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

**(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)**

**(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M.Sc.)**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Andika Baihaqi  
NIM : 41417120127  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kendali Robot *Wall Following* Menggunakan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* Berbasis Arduino

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 16 Januari 2022

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



(Andika Baihaqi)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan karunia -Nya Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Kendali Robot Wall Following Menggunakan Metode *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* Berbasis Arduino” ini dapat tersusun hingga selesai.

Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak sekali bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan hati yang tulus penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan juga adik yang telah mencurahkan segala doa, dukungan, dan perhatian hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Muhammad Hafidz Ibnu Fajar, ST, M.Sc, selaku Koordinator Tugas Akhir dan juga selaku Sekretaris Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan segala arahan dan bimbingan.
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro khususnya rekan-rekan kelas Teknik Elektro Regular 2 yang selalu mendukung penulis dalam mengerjakan tugas akhir.

Dalam menyusun tugas akhir ini, penulis tidak terlepas dari kesalahan sebagai manusia, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 16 Januari 2022



Andika Baihaqi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan .....	4
1.4. Batasan Masalah .....	5
1.5. Metodologi Penelitian.....	5
1.6. Sistematika Penulisan .....	6
BAB II.....	8
LANDASAN TEORI .....	8
2.1. <i>Autonomous Mobile Robot (AMR)</i> .....	8
2.2. <i>Robot Wall Following</i> .....	9
2.3. Metode yang digunakan sebagai solusi .....	11
2.4. <i>Literature Riview</i> .....	14

BAB III.....	19
PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM .....	19
3.1    Gambaran Umum Sistem .....	19
3.2    Tahap Penelitian .....	19
3.3.    Blok Diagram .....	21
3.4. <i>Flowchart</i> .....	24
3.5    Rancang Bangun Sistem <i>Hardware</i> .....	25
3.6    Perancangan Sistem <i>Software</i> .....	27
3.7    Perancangan Arsitektur ANFIS.....	29
BAB IV .....	33
HASIL DAN PENGUJIAN .....	33
4.1    Hasil Perancangan Robot <i>Wall Following</i> .....	33
4.2    Hasil Pengujian Sistem Kendali ANFIS .....	34
4.2.1    Pengumpulan Dataset .....	35
4.2.2    Pengolahan <i>Dataset</i> pada <i>Neuro Fuzzy Designer</i> .....	36
4.2.3    Evaluasi Model <i>Training Data</i> dan <i>Testing Data</i> .....	37
4.2.4    Hasil FIS ( <i>Fuzzy Inference System</i> ).....	38
4.2.5    Hasil <i>Rule View</i> FIS ( <i>Fuzzy Inference System</i> ) .....	44
4.3    Hasil Pergerakan Robot.....	47
4.3.1    Lurus / Maju (0).....	47
4.3.2    Belok Kanan .....	48
4.3.3    Belok Kiri .....	49
BAB V.....	51
PENUTUP.....	51
5.1    Kesimpulan.....	51

5.2	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA .....	53
	LAMPIRAN .....	55



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Autonomous mobile Robot. ....	8
Gambar 2.2 Robot wall following. ....	10
Gambar 2.3 Arsitektur ANFIS dua input dan satu output. ....	13
Gambar 3.1 Diagram alir tahap penelitian. ....	21
Gambar 3.2 Blok diagram alur sistem kerja robot <i>wall following</i> . ....	22
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> sistem kendali robot dengan ANFIS. ....	24
Gambar 3.4 Rancangan rangkaian elektrik robot <i>wall following</i> . ....	26
Gambar 3.5 Diagram alir dari proses pemrograman pada mikrokontroler arduino. ....	28
Gambar 3.6 Diagram alir alur tahap pemrosesan data sampai arsitektur ANFIS. ....	30
Gambar 3.7 Arsitektur ANFIS pada robot <i>wall following</i> . ....	32
Gambar 4.1 Hasil perancangan sistem <i>hardware</i> . ....	34
Gambar 4.2 Proses <i>loading</i> data dan <i>training</i> data pada matlab. ....	36
Gambar 4.3 Proses <i>Testing</i> data pada matlab. ....	37
Gambar 4.4 <i>Fuzzy Logic Designer</i> . ....	39
Gambar 4.5 Parameter <i>membership function</i> sensor 1. ....	40
Gambar 4.6 Parameter <i>membership function</i> sensor 2. ....	41
Gambar 4.7 Parameter <i>membership function</i> sensor 3. ....	42
Gambar 4.8 Parameter pada variabel <i>output</i> . ....	43
Gambar 4.9 <i>Sample</i> data logika lurus (0) <i>dataset</i> . ....	45
Gambar 4.10 <i>Sample View Rule</i> logika lurus. ....	45
Gambar 4.11 <i>Sample Data</i> Logika Kanan (2) <i>dataset</i> . ....	45
Gambar 4.12 <i>Sample View Rule</i> logika Kanan. ....	46
Gambar 4.13 <i>Sample Data</i> Logika Kiri (1) <i>dataset</i> . ....	46
Gambar 4.14 <i>Sample View Rule</i> logika Kiri. ....	46
Gambar 4.15 Sampel <i>dataset</i> dengan outputan lurus. ....	47
Gambar 4.16 Keputusan maju atau lurus pada <i>serial monitor</i> . ....	48



Gambar 4.17 Gerak robot lurus atau maju. ....	48
Gambar 4.18 Sampel <i>dataset</i> dengan outputan kanan. ....	48
Gambar 4.19 Keputusan belok kanan pada <i>serial monitor</i> . ....	49
Gambar 4.20 Gerak robot kearah kanan.....	49
Gambar 4.21 Sampel <i>dataset</i> dengan outputan kiri. ....	49
Gambar 4.22 Keputusan belok kiri pada <i>serial monitor</i> . ....	50
Gambar 4.23 Gerak robot kearah kiri.....	50



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Literature riview</i> penelitian terdahulu.....	14
Tabel 3.1 Rentang jarak dan keputusan gerak robot <i>wall following</i> .....	25
Tabel 4.1 Hasil evaluasi model <i>training data</i> .....	38

