

# **TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN ROBOT PENGHINDAR HALANGAN DENGAN METODE PID**



**Disusun Oleh :**

**M AMIRUL UMMAH F.A.B**  
**NBI : 1451900076**

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

# TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ROBOT PENGHINDAR  
HALANGAN DENGAN METODE PID



Disusun Oleh :

MAMIRUL UMMAH F.A.B

NBI : 1451900076

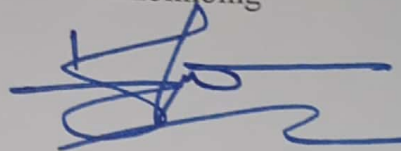
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

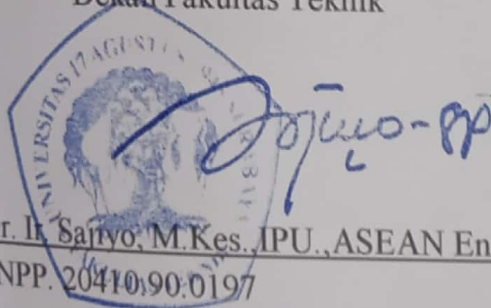
Nama : M Amirul Ummah F.A.B  
NBI : 1451900076  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : RANCANG BANGUN ROBOT  
PENGHINDAR HALANGAN DENGAN  
METODE PID

Mengetahui / Menyetujui Dosen  
Pembimbing



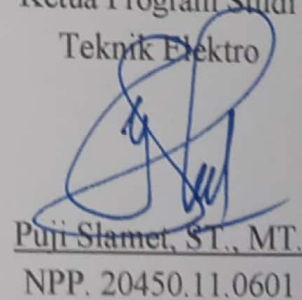
Santoso, S.T., M.T.,  
NPP. 0830057303

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro



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



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BIDANG PENELITIAN  
Jl. Geger Mulyo No. 10, Geger Mulyo  
60132 Surabaya, Jawa Timur 60132  
E-mail: [penelitian@ug5.ac.id](mailto:penelitian@ug5.ac.id)

**PERMOHONAN HAK BEBAS ROYALTI NON-EKSKLUSIF  
MAMBAK KARYA KERTAJAYA, (di Ekspor)**

Sebagai Ketua Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang beranda bawah ini:

Nama : M. Amiral Ummah F. A. B.  
NIDN/NIDK : 1451900076  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenis Karya : Karya Ilmiah

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

*"Kecerdasan Buatan Kebahasaan Malangan Dengan Metode F10"*

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk yang akan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap eksistensinya.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : tanggal bulan tahun.

Yang Menyatakan,



M. Amiral Ummah F. A. B.  
1451900076



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
J. SEMILOWATI 4F SURABAYA  
TELP. (031) 595 1880 (Ext. 311)  
e-mail: perpustakaan@ug5.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 : M. Amiral Ummah F. A. B.  
NIDN/NPM : 1451900076  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

**\*<Rancang Bangun Robot Penghantar Balokan Dengan Metode PID >\***

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

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : tanggal bulan tahun.

Yang Menyatakan,



M. Amiral Ummah F. A. B.  
1451900076

## ABSTRAK

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju telah menghasilkan banyak inovasi dalam memenuhi kebutuhan umat manusia. Salah satu bidang yang mengalami perkembangan pesat adalah teknologi robotik salah satunya robot penghindar halangan yang merupakan salah satu contoh perangkat yang digunakan untuk meningkatkan keselamatan dan efektivitas pekerjaan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah robot penghindar rintangan yang menggunakan metode PID (Proporsional, Integral, dan Derivatif) dan sensor ultrasonik. Robot dirancang untuk secara otomatis mendeteksi dan menghindari rintangan di lingkungannya dengan menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak antara robot dan objek yang ada. Metode PID digunakan untuk mengontrol pergerakan robot berdasarkan informasi yang diterima dari sensor ultrasonik dengan arduino Uno sebagai otak utama yang mengendalikan motor DC. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak antara robot dan rintangan di depannya. Data jarak yang diperoleh dari sensor ultrasonik kemudian diproses menggunakan metode PID untuk menghasilkan sinyal kendali yang mengatur kecepatan dan arah pergerakan robot. Robot dilengkapi dengan mekanisme penghindar rintangan yang memungkinkannya untuk mengubah arah pergerakannya secara otomatis ketika mendeteksi adanya rintangan di depannya dengan pengujian dilakukan dalam berbagai skenario penghindaran rintangan. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa robot mampu mendeteksi rintangan yang berbeda-beda dengan akurasi tinggi dan menghindarinya dengan sukses. Penggunaan metode PID dalam mengontrol pergerakan robot terbukti efektif dalam menjaga stabilitas dan akurasi pergerakan robot. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi robotika dan otomasi dengan menghadirkan sebuah robot penghindar rintangan yang dapat bergerak secara otomatis dan menghindari rintangan dengan efektif.

***Kata Kunci: Arduino Uno, PID, Ultrasonik hr-sc04***

## 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 PID”.

Tugas Akhir ini diajukan kepada fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya sebagai salah satunya syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 Selama menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini 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 doa dan 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 proyek tugas akhir penulis yang telah memberikan banyak sekali masukan, kritik, dan saran selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Rekan mahasiswa jurusan Teknik elektro yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

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

Surabaya, 24 Februari 2023Penulis

M Amirul Ummah F.A.B

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI .....	iii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Sensor Ultrasonik .....	7
2.2.1 Pengertian Sensor Ultrasonik.....	7
2.2.2 Prinsip Kerja Pemancar Ultrasonik (Transmitter) .....	11
2.2.3 Prinsip Kerja Penerima Ultrasonik (Receiver) .....	12
2.3 Arduino Uno.....	13
2.4 Driver Motor L 298 N.....	16
2.5 Arduino IDE .....	21
2.5.1 Pengertian Arduio IDE .....	23
2.5.2 Pengertian Arduio IDE .....	24
2.6 Kendali PID (Proportional Integral Derivative) .....	29
2.7 Motor DC GM25-12CPR .....	34
2.8 Kabel Jumper.....	38
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>

3.1	Perancangan Hardware.....	43
3.1.1	Perancangan Robot Penghindar Halangan.....	43
3.1.2	Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	45
3.2	Diagram Blok PID.....	45
3.3	Identifikasi Kebutuhan Sistem.....	46
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		48
4.1	Pengujian Rangkain Arduino Dan Driver L 298 N.....	48
4.2	Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	50
4.3	Tabel Hasil Pengujian.....	50
4.4	Skema Rangkaian Robot Penghindar Halangan.....	51
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Sensor Ultrasonik .....	7
Gambar 2 2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonic .....	8
Gambar 2 3 Flowchart Sensor Ultrasonic .....	9
Gambar 2 4 Kinematika Robot.....	10
Gambar 2 5 Prinsip Kerja Pemantulan Sensor Ultrasonic .....	11
Gambar 2 6 Pemancar Ultrasonic transmitter .....	11
Gambar 2 7 Arduino Uno.....	13
Gambar 2 8 Bagian-Bagian Arduino Uno .....	15
Gambar 2 9 Modul L 298 N.....	16
Gambar 2 10 Blog Diagram Motor L 298 N .....	18
Gambar 2 11 Modul L 298 N.....	19
Gambar 2 12 Pin out Driver Motor L 298 N .....	20
Gambar 2 13 Tampilan Utama Arduino IDE.....	24
Gambar 2 14 Tipikal Respon Kontrol PID .....	29
Gambar 2 15 Kurva Input – Output Kontrol Differensial .....	32
Gambar 2 16 Motor DC GM25-12CPR .....	35
Gambar 2 17 Motor DC 6V .....	36
Gambar 2 18 Prinsip Kerja Motor DC.....	37
Gambar 2 19 Kabel Jumper Male to Male .....	38
Gambar 2 20 Kabel Jumper Male to Female.....	39
Gambar 2 21 Kabel Jumper Female to Female .....	39
Gambar 3 1 Diagram Flowchart Robot .....	44
Gambar 3 2 Blok Diagram Sensor Ultrasonik.....	45
Gambar 3 3 Blok Diagram PID .....	46
Gambar 4 1 Rangkaian Robot .....	48
Gambar 4 2 Rangkaian Robot 2 Maju Mundur .....	49
Gambar 4 3 Percobaan Gerak Belok Kanan – Kiri .....	49
Gambar 4 4 Pengujian Robot.....	50
Gambar 4 5 Pengujian Robot 2 .....	50
Gambar 4 6 Rangkaian Robot .....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 2 1.....	33
Tabel 2 2 Ukuran Kabel Jumper Arduino .....	40
Tabel 4 1 Hasil Pengujian .....	51