

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN PERMODELAN ROBOT PEMADAM KEBAKARAN MENGUNAKAN SISTEM *AUTONOMOUS* BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP32**

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



Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Ichsan Syaifulloh

N.I.M : 41421110043

Pembimbing : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, MSc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCUBUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

# PERANCANGAN PERMODELAN ROBOT PEMADAM KEBAKARAN MENGUNAKAN SISTEM *AUTONOMOUS* BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP32



Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Ichsan Syaifulloh

N.I.M : 41421110043

Program Studi : Teknik Elektro.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir,



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

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 : Muhamad Ihsan Syaifulloh

NIM : 41421110043

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Perancangan Permodelan Robot Pemadam Kebakaran  
menggunakan Sistem *Autonomous* Berbasis Mikrokontroler  
ESP32

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 20 Januari 2023



Muhamad Ihsan Syaifulloh

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunianya lah saya dapat mengerjakan Proyek Akhir ini. Merupakan suatu karunia yang besar setelah masa-masa sulit dan melelahkan itu dapat terlewati sehingga laporan Proyek Akhir ini yang berjudul “Perancangan Permodelan Robot Pemadam Kebakaran menggunakan Sistem *Autonomous* Berbasis Mikrokontroler ESP32” dapat dikerjakan sampai dengan BAB 5

Dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan dorongan baik moral maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan YME yang selalu memberikan petunjuknya kepada penulis selama proses pengerjaan laporan Proyek Akhir ini.
2. Ibu dan Keluarga penulis yang tidak henti – hentinya selalu memberikan dukungan dan do'anya kepada penulis dalam penyusunan Proyek Akhir ini.
3. Dr. Eko Ihsanto, Ir, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
4. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu membantu penulis dengan memberikan saran dan arahnya terkait penyusunan laporan proyek akhir ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen serta staff Universitas Mercu Buana
6. Rekan seperjuangan Proyek Akhir yang selalu memberikan semangat dan motivasi agar penulis menyelesaikan Proyek Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan pembuatan dan penulisan Tugas Akhir ini secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan Proyek Akhir ini dapat

bermanfaat bagi semua pihak, walaupun penulis menyadari bahwa laporan Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna.

Jakarta, 19 Januari 2023

(Muhamad Ichsan Syaifulloh)



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</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 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Teori Pendukung .....	9
2.2.1 <i>Internet of things</i> ( IOT).....	9
2.2.2 ESP32 .....	9
2.2.3 Sensor <i>Flame 5 Channel</i> .....	10
2.2.4 Sensor Ultrasonik .....	11
2.2.5 <i>Driver</i> Motor L293D.....	13
2.2.6 Pompa Air ( <i>Brushless</i> ) .....	15

2.2.7	<i>Driver</i> Motor Kipas.....	15
2.2.8	Catu daya.....	16
2.2.9	<i>Limit Switch</i> .....	17
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....</b>		<b>19</b>
3.1	Blok Diagram.....	19
3.2	Perancangan Mekanik.....	21
3.3	Perancangan Elektrik.....	22
3.3.1	Perancang Sensor Ultrasonik ( <i>PING</i> ).....	23
3.3.2	Perancangan Sensor <i>Flame</i> .....	23
3.3.3	Perancangan Motor DC.....	24
3.3.4	Perancangan Kipas & Pompa.....	24
3.3.5	Perancangan Pembuatan PCB.....	25
3.3.6	Tahap Merakit Komponen.....	26
3.4	Perancangan <i>Software</i> .....	26
3.5	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>30</b>
4.1	Hasil Perancangan.....	30
4.2	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	31
4.3	Pengujian Motor DC.....	32
4.4	Pengujian Jarak Sensor Api.....	32
4.5	Pengujian Pompa dan Kipas.....	37
4.6	Pengujian Robot.....	38
4.7	Kinerja Robot.....	39

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>44</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32.....	10
Gambar 2.2 <i>Sensor Flame 5 channel</i> .....	11
Gambar 2.3 <i>Sensor Ultrasonik</i> .....	12
Gambar 2.4 Rangkaian <i>Driver Motor L293D</i> .....	13
Gambar 2.5 Konstruksi Pin <i>Driver Motor DC IC L293D</i> .....	14
Gambar 2.6 Pompa <i>Brushless</i> .....	15
Gambar 2.7 <i>Driver Motor Kipas</i> .....	15
Gambar 2.8 Blok <i>DC Power Supply</i> .....	17
Gambar 2.9 symbol <i>limit switch</i> & Bentuk <i>limit switch</i> .....	17
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Navigasi Robot.....	19
Gambar 3.2 Model design Robot Pemadam Kebakaran.....	22
Gambar 3.3 Skema Keseluruhan.....	22
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Ultrasonik ( <i>PING</i> ).....	23
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor <i>flame</i> .....	23
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Driver Motor DC</i> .....	24
Gambar 3.7 Rangkaian Pompa <i>Brushless</i> dan Kipas.....	25
Gambar 3.8 Pemograman Mikrokontroler pada software Arduino.....	27
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> .....	28
Gambar 4.1 <i>Prototype</i> .....	30
Gambar 4.2 Pergerakan Motor DC.....	32
Gambar 4.3 Nilai sensor api dengan kondisi tanpa api.....	33
Gambar 4.4 Nilai sensor api Kondisi api 10 cm & Kondisi api 20 cm.....	33

Gambar 4.5 Nilai sensor api dengan Kondisi api 30 cm.....	34
Gambar 4.6 Kondisi api di kiri 45° 10 cm & Kondisi api di kanan 45 10 cm.....	34
Gambar 4.7 Tegangan pada sensor <i>flame</i> .....	35
Gambar 4.8 Tampilan nilai sensor pada <i>Web</i> .....	36
Gambar 4.9 Perubahan nilai sensor pada <i>Web</i> .....	36
Gambar 4.10 Nilai tegangan Pompa & Nilai tegangan Kipas .....	37
Gambar 4.11 Pengujian Robot pada saat Berjalan.....	38



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Referensi Penelitian .....	8
Tabel 3.1 Daftar Komponen.....	21
Tabel 4.1 Bahan-Bahan Yang Dipergunakan .....	31
Tabel 4.2 Pengujian terhadap motor DC.....	32
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan sensor <i>Flame</i> .....	35
Tabel 4.4 Tegangan Pompa dan Kipas.....	37
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Alat .....	39

