

**RANCANG BANGUN ROBOT BERODA PEMADAM API
MENGUNAKAN METODE *FUZZY* SUGENO BERBASIS
ARUDINO**



LAPORAN AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
pada Program Studi DIII Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
Devinta Rosaline
062230701449**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ROBOT BERODA PEMADAM API
MENGGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO BERBASIS ARUDINO



LAPORAN AKHIR
OLEH :
Devinta Rosaline
(062230701449)

Palembang, 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Herlambang Saputra, M.Kom., Ph.D
NIP 198103182008121002

Indarto, S.T., M.Cs.
NIP 197307062005011003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP 1973051620021210

**Rancang Bangun Robot Pemadam Api Menggunakan Metode Fuzzy
Sugeno Berbasis Arduino**

**Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji
Sidang Laporan Tugas Akhir pada Rabu, 16 Juli 2025**

Ketua Dewan penguji

Ir.Ahmad Bahri Joni Malyan, M.Kom
NIP 196007101991031001

Tanda Tangan



Anggota Dewan penguji

Herlambang Saputra, M.Kom, Ph.D
NIP 198103182008121002



Azwardi, ST, MT.
NIP 197005232005011004



Hidayati Aml.M.Kom
NIP 198409142019032009



Yunita Fauzia Achmad, S.Kom. M.Kom
NIP 198906112022032005



Palembang, Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan,



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP 197305162002121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 6)

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Sincere kindness always comes back around.”

(Devinta Rosaline)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Kedua orang tua ku tersayang yang sudah memberi kepercayaan dan selalu men-support segala kegiatanku hingga selesai
2. Teman seperjuanganku
3. Almamater
4. Dosen sekalian yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya
5. Orang-orang yang terlibat dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ROBOT BERODA PEMADAM API MENGUNAKAN METODE *FUZZY* SUGENO BERBASIS ARUDINO

(Devinta Rosaline 2025: 93)

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang dapat menimbulkan kerugian besar, baik materiil maupun non-materiil. Untuk mengurangi risiko tersebut, dibutuhkan sistem otomatis yang dapat merespons kebakaran secara cepat dan efektif. Penelitian ini merancang dan membangun sebuah robot beroda pemadam api yang mampu mendeteksi dan memadamkan api secara otomatis dengan menggunakan metode logika fuzzy Sugeno berbasis mikrokontroler Arduino. Sistem robot ini dilengkapi dengan sensor api (flame sensor) untuk mendeteksi keberadaan api dan sensor ultrasonik untuk navigasi menghindari rintangan. Metode fuzzy Sugeno digunakan untuk mengatur keputusan pergerakan robot berdasarkan data dari sensor, sehingga robot dapat bergerak secara adaptif menuju sumber api. Setelah posisi api terdeteksi, robot akan mengaktifkan kipas sebagai aktuator pemadam. Pengujian sistem menunjukkan bahwa robot mampu mendeteksi dan memadamkan api kecil secara efektif dalam waktu singkat, serta mampu menavigasi rintangan dengan baik. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat menjadi solusi awal dalam penanggulangan kebakaran ringan secara otomatis.

Kata kunci: robot pemadam api, Arduino, logika fuzzy Sugeno, flame sensor, otomatisasi.

ABSTRACT

DESIGN OF FIRE EXTINGUISHER WHEELED ROBOT USING ARUDINO-BASED FUZZY SUGENO METHOD

(Devinta Rosaline 2025: 93)

Fire is one of the disasters that can cause huge losses, both material and non-material. To reduce this risk, an automated system is needed that can respond to fires quickly and effectively. This research designs and builds a fire extinguisher wheeled robot that is able to detect and extinguish fires automatically using Sugeno fuzzy logic method based on Arduino microcontroller. This robot system is equipped with a flame sensor to detect the presence of fire and an ultrasonic sensor for navigation to avoid obstacles. The Sugeno fuzzy method is used to regulate the robot's movement decisions based on data from sensors, so that the robot can move adaptively towards the source of the fire. Once the position of the fire is detected, the robot will activate the fan as an extinguisher actuator. System testing shows that the robot is able to detect and extinguish small fires effectively in a short time, and is able to navigate obstacles well. With this system, it is hoped that it can be an initial solution in dealing with minor fires automatically.

Keywords: *fire extinguisher robot, Arduino, Sugeno fuzzy logic, fire sensor, automation.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang sebesar-besarnya penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis masih diberi kesempatan untuk dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir tepat pada waktunya dengan judul "Rancang Bangun Robot Beroda Pemadam Api Menggunakan Metode *Fuzzy* Sugeno Bebas Arduino" Serta shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat hingga para pengikutnya sampai akhir zaman.

Tujuan penulisan dibuatnya Tugas Akhir ini adalah sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Sebagian bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian, observasi, dan beberapa sumber literatur yang mengandung penulisan laporan ini. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan segala kemudahan, bimbingan, pengarahan, semangat, bantuan baik moral maupun materi selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Untuk itu, dengan ketulusan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas berkah dan karunia-Nyalah penulis bisa menyelesaikan laporan.
2. Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan ke zaman yang terang ini.
3. Orang tua dan saudara/i tercinta, yang telah memberikan doa dan restu serta dukungan yang sangat besar selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Slamet Widodo, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Herlambang Saputra, M.Kom., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberi arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Indarto, S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberi arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bapak/ Ibu Dosen Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan selama perkuliahan yaitu Siti, Amanda, Puteri, Cinta, Kayin, Rina, Anya.
9. Amanda Kurnia Sari yang telah memberikan selalu dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir.
10. Kepada teman seperjuangan Kelas 6 CC Jurusan Teknik Komputer 2022, terima kasih untuk dukungan dan kesempatan untuk berjuang bersama untuk menyelesaikan satu per satu mata kuliah di Jurusan Teknik Komputer ini.
11. Dan untuk diri saya sendiri yang sudah berusaha untuk berjuang dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman, maka dari itu kritik dan saran yang sifatnya membangun begitu diharapkan sebagai bahan pembelajaran dan perbaikan untuk penulis dalam menyempurnakan Tugas akhir ini. Terima kasih.

Palembang,

2025



Devinta Rosaline

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Rancang Bangun.....	10
2.3 Robot.....	10
2.3.1 Pengertian Robot.....	10
2.3.2 Sejarah Singkat Robot.....	11
2.3.3 Klasifikasi Robot Berdasarkan Bentuk dan Fungsi.....	11
2.3 Arduino Uno R3.....	15
2.4 ESP32.....	17
2.5 Flame Sensor 5 Channel.....	18
2.6 Sensor Ultrasonik.....	19
2.7 Driver Motor L298N.....	19
2.8 Motor DC.....	20
2.9 4WD (fourwheel drive).....	21
2.10 Fan Cooler.....	21
2.11 Casis Akrilik Robot.....	22
2.12 Casing Akrilik.....	22
2.13 Kabel Jumper.....	23
2.14 Baterai 18650.....	23

2.15	Casing Baterai.....	24
2.16	Buzzer.....	24
2.17	Lilin.....	25
2.18	Labirin.....	25
2.19	Logika Fuzzy.....	26
	2.19.1 Himpunan Fuzzy.....	26
	2.19.2 Metode Sugeno.....	27
2.20	Arduino IDE.....	28
2.21	Draw.io.....	29
2.22	Diagram Blok.....	29
2.23	Flowchart.....	30

BAB III RANCANG BANGUN..... 33

3.1	Tujuan Perancangan.....	33
3.2	Blok Diagram.....	33
3.3	Perancangan Sistem.....	34
	3.3.1 Spesifikasi Hardware.....	34
	3.3.2 Spesifikasi Software.....	35
	3.3.2 Daftar Komponen.....	35
3.4	Skema Rangkaian.....	36
3.5	Desain Kerangka.....	37
3.6	Perancangan Alat.....	38
3.7	Logika Fuzzy Sugeno.....	39
	3.7.1 Fuzzifikasi.....	40
	3.7.1.1 Jarak.....	40
	3.7.1.2 Itentitas Api.....	41
	3.7.4 Pemadaman Api.....	43
	3.7.5 Navigasi Labirin.....	44
3.8	Flowchart.....	44
3.9	Metode Pengujian.....	47
3.9.1	Objek Pengujian.....	47
3.9.2	Tempat Pengujian.....	47
3.10	Tahap Pengujian.....	48

BAB IV RANCANG BANGUN..... 53

4.1	Hasil Perancangan.....	53
4.2	Hasil Perancangan Robot.....	53
4.3	Pengujian.....	55
	4.3.1 Pengujian Flame Sensor.....	56

4.3.2	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	56
4.3.3	Pengujian Fuzzy.....	56
4.3.4	Rancang Tabel Hasil Pengujian.....	57
4.4	Pembahasan.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		63
LAMPIRAN.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Robot Avoider (Robot Beroda).....	12
Gambar 2.2 Contoh Robot Jaringan.....	13
Gambar 2.3 Contoh Robot Manipulator.....	13
Gambar 2.4 Contoh Robot Humanoid.....	14
Gambar 2.5 Contoh Robot Berkaki.....	15
Gambar 2.6 Contoh Robot Flying.....	15
Gambar 2.7 Contoh Robot Underwater.....	15
Gambar 2.8 Arduino Uno R3.....	16
Gambar 2.9 Pinout Arduino Uno R3.....	17
Gambar 2.10 ESP32.....	17
Gambar 2.11 Prinsip Kerja Flame Sensor.....	18
Gambar 2.12 Ultrasonik.....	19
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	19
Gambar 2.14 Driver Motor L298N.....	20
Gambar 2.15 Motor DC.....	20
Gambar 2.16 Roda 4WD (Fourwheel Drive).....	21
Gambar 2.17 Fan Cooler.....	22
Gambar 2.18 Casis Akrilik Robot.....	22
Gambar 2.19 Casing Akrilik.....	23
Gambar 2.20 Kabel Jumper.....	23
Gambar 2.21 Baterai 18650.....	24
Gambar 2.22 Casing Baterai.....	24
Gambar 2.23 Buzzer.....	25
Gambar 2.24 Lilin.....	25
Gambar 2.25 Labirin.....	26
Gambar 2.26 Arduino IDE.....	29
Gambar 2.27 Draw.io.....	29
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	33
Gambar 3.2 Sketsa Tata Letak Komponen.....	36
Gambar 3.3 Tampak Depan.....	37
Gambar 3.4 Tampak Belakang.....	37
Gambar 3.5 Tampak Samping kanan.....	38
Gambar 3.6 Tampak Samping kiri.....	38
Gambar 3.7 Tampak Atas.....	38
Gambar 3.8 Flowchart Deteksi Api pada Robot Pemadam Api.....	45
Gambar 3.9 Lilin.....	47
Gambar 3.10 Labirin 1.....	48

Gambar 3.11 Labirin 2.....	48
Gambar 4.5 Labirin.....	48
Gambar 4.1 Tampak Depan.....	54
Gambar 4.2 Tampak Belakang.....	54
Gambar 4.3 Tampak Samping kanan.....	54
Gambar 4.4 Tampak Samping kiri.....	54
Gambar 4.5 Tampak Atas.....	55
Gambar 4.5 Labirin.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang.....	6
Tabel 2.2 Simbol-Simbol Diagram Blok.....	30
Tabel 2.3 Simbol-Simbol Flowchart.....	31
Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware yang digunakan.....	34
Tabel 3.2 Spesifikasi software yang digunakan.....	35
Tabel 3.3 Daftar Komponen yang Digunakan.....	35
Tabel 3.4 Tabel Himpunan Input Keanggotaan Jarak.....	40
Tabel 3.5 Tabel Himpunan Input Keanggotaan Intensitas Api.....	42
Tabel 3.6 Tabel Rule Base.....	43
Tabel 3.7 Daftar Pengujian Pergerakan Robot.....	49
Tabel 3.8 Daftar Pengujian Sensitifitas Robot.....	49
Tabel 3.9 Daftar Pengujian Sistem Robot.....	50
Tabel 3.10 Daftar uji pada pengujian Flame Sensor.....	50
Tabel 3.11 Daftar uji pada pengujian Sensor Ultrasonik.....	50
Tabel 3.12 Rancang Tabel Hasil Pengujian 1.....	51
Tabel 3.13 Rancang Tabel Hasil Pengujian 2.....	51
Tabel 3.14 Rancang Tabel Hasil Pengujian 3.....	51
Tabel 3.15 Rancang Tabel Hasil Pengujian.....	52
Tabel 4.1 Daftar uji pada pengujian Flame Sensor.....	56
Tabel 4.2 Daftar uji pada pengujian Sensor Ultrasonik.....	56
Tabel 4.3 Daftar uji pada Pengujian Logika Fuzzy.....	57
Tabel 4.4 Rancang Tabel Hasil Pengujian 1.....	57
Tabel 4.5 Rancang Tabel Hasil Pengujian 2.....	58
Tabel 4.6 Rancang Tabel Hasil Pengujian 3.....	58
Tabel 4.7 Rancang Tabel Hasil Pengujian.....	58