

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY MAMDANI* PADA
PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN
BERBASIS MIKROKONTROLER**

***IMPLEMENTATION OF MAMDANI FUZZY LOGIC ON
MICROCONTROLLER BASED FIRE DETECTION SYSTEMS
PROTOTYPES***



Disusun oleh

DIMAS ALDRIANTO

19101119

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY MAMDANI* PADA
PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN
BERBASIS MIKROKONTROLER**

***IMPLEMENTATION OF MAMDANI FUZZY LOGIC ON
MICROCONTROLLER BASED FIRE DETECTION SYSTEMS
PROTOTYPES***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)**

Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto

2023

Disusun oleh

DIMAS ALDRIANTO

19101119

DOSEN PEMBIMBING

Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.

Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY MAMDANI* PADA *PROTOTYPE* SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS MIKROKONTROLER

IMPLEMENTATION OF MAMDANI FUZZY LOGIC ON *MICROCONTROLLER BASED FIRE DETECTION SYSTEMS PROTOTYPES*

Disusun oleh
DIMAS ALDRIANTO
19101119

Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 16 Agustus 2023.

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.
NIDN. 0610069301

Pembimbing Pendamping : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
NIDN. 0617059302

Penguji 1 : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.
NIDN. 1012078103

Penguji 2 : Indah Permatasari, S.Si., M.Si.
NIDN. 0625079302



(Yzeta)



Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Yudiantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **DIMAS ALDRIANTO**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY MAMDANI* PADA *PROTOTYPE* SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS MIKROKONTROLER”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 4 Agustus 2023

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a 1000 Rupiah postage stamp. The stamp features a Garuda emblem and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'B-12-155-549116143'.

(Dimas Aldrianto)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Prototype Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler** ”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Orang tua tersayang, Bapak, ibu, adik dan keluarga besar yang telah memberikan motivasi serta doa kepada penulis.
2. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto,
3. Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro,
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi,
5. Ibu Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulis untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir.
7. Seluruh dosen dari Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Pet dan pahala yang sudah Bersama-sama dari semester 1 sampai semester 8 ini, terimakasih sudah menjadi tempat canda, tawa, suka dan cita selama berkuliah di Telkom, semoga kita tetap menjaga tali silaturahmi ini sampai tua nanti. Sampai berjumpa kembali kawan seperjuangan.
9. Riset Abal-abal (bude, yoka, reja, ridan, danil, arka, apis, opi, ipo, el, dan jiah) yang telah bersama-sama menyelesaikan studi di Telkom dengan baik. Terimakasih untuk seluruh waktu dan kebersamaan yang telah diberikan,

semoga kalian sehat selalu dan tetap menjaga tali silaturahmi ini sampai tua nanti. Sampai berjumpa kembali kawan seperjuangan.

10. UKM Manggala 14 yang tidak bisa disebutkan satu-satu, terimakasih telah menjadi keluarga yang memberikan hal positif serta ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga kalian semua selalu sehat selalu dan diberikan kemudahan di setiap hal yang dilalui.
11. Penghuni kost eyang (mas sigit, mas Zidan, kevin, faiz, dan ares) yang sudah memberikan tempat dan segala hal yang mempermudah dan membantu penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
12. Hapis sebagai sahabat se-perbimbingan yang sudah banyak membantu penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini. terimakasih untuk setiap drama yang sudah terjadi dan lain hal yang tidak dapat disebutkan. Semoga kebaikan tersebut dapat diganti lebih oleh yang Maha Kuasa.
13. Terakhir, terimakasih kepada diri penulis yang sudah berjuang selama 4 tahun ini, terimakasih sudah bertahan dan memperjuangkan apa yang sudah di mulai di tempat ini. semoga apa yang didapatkan di tempat ini kelak akan menjadi bekal yang bermanfaat di masa depan.

Purwokerto, 4 Agustus 2023

Dimas Aldrianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 Kebakaran	7
2.2.2 Relay 5 VDC	9
2.2.3 Arduino Mega 2560	10
2.2.4 Sensor KY 026	11
2.2.5 Pompa Air	12
2.2.6 <i>Liquid Crystal Display</i> 16x2	13
2.2.7 Sensor DHT11.....	14
2.2.8 Sensor MQ-2	15
2.2.9 <i>Matlab</i>	16
2.2.10 Logika <i>Fuzzy</i>	16
2.2.11 Logika <i>Fuzzy Mamdani</i>	23

BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 ALAT DAN BAHAN	25
3.2 ALUR PENELITIAN	25
3.3 PERANCANGAN <i>HARDWARE</i>	29
3.4 PERANCANGAN <i>SOFTWARE</i>	32
3.5 PERANCANGAN SISTEM.....	34
3.6 PENGUJIAN SISTEM.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Perancangan Sistem	36
4.1.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	36
4.1.2 Hasil Perancangan <i>Software</i>	38
4.2 Hasil Pengujian Sistem.....	48
4.2.1 Hasil Pengujian Kategori “Kecil”	50
4.2.2 Hasil Pengujian kategori “Sedang”	52
4.2.3 Hasil Pengujian kategori “Besar”.....	54
4.3 Hasil Pengujian Data pada Matlab	56
BAB V KESIMPULAN & SARAN	59
5.1 KESIMPULAN	59
5.2 SARAN	59
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kebakaran pada pasar.....	8
Gambar 2.2 Relay 5 VDC	9
Gambar 2.3 Board Arduino Mega 2560.....	10
Gambar 2.4 Sensor api KY-026	11
Gambar 2.5 Pompa Air WP1200	12
Gambar 2.6 LCD 16×2.....	13
Gambar 2.7 sensor DHT11	14
Gambar 2.8 Sensor MQ-2	15
Gambar 2.9 Software Matlab	16
Gambar 2.10 Representasi Linear Menaik.....	19
Gambar 2.11 Representasi Linear Menurun.....	20
Gambar 2.12 Representasi Kurva Segitiga	20
Gambar 2.13 Representasi Kurva Trapesium	21
Gambar 2.14 Kurva S mengalami kenaikan	21
Gambar 2.15 Kurva S mengalami penurunan.....	22
Gambar 2.16 Parameter fungsi kurva S	22
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Hardware	36
Gambar 4.2 Tampilan Awal Matlab	38
Gambar 4.3 Membership function untuk variabel API.....	39
Gambar 4.4 Membership function untuk variabel ASAP	40
Gambar 4.5 Membership function untuk variabel SUHU	41
Gambar 4.6 Membership function untuk variabel POMPA AIR.....	42
Gambar 4.7 Membership function untuk variabel KEADAAN.....	43
Gambar 4.8 Fuzzy Mamdani Rules.....	44
Gambar 4.9 Pengujian pada kategori “Kecil”	50
Gambar 4.10 pengujian pada kategori “Sedang”	52
Gambar 4.11 Pengujian pada kategori “Besar”.....	54
Gambar 4.12 Hasil pengujian dengan ketegori “Kecil”	56
Gambar 4.13 Hasil pengujian dengan ketegori “Sedang”	57
Gambar 4.14 Hasil Pengujian kategori “Besar”	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Arduino Mega 2560	10
Tabel 2.2 Karakteristik sensor KY-026	11
Tabel 2.3 Karakteristik LCD 16×2	13
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	25
Tabel 4.1 Pengujian sistem secara keseluruhan	48
Tabel 4.2 Hasil Pengujian pada kategori “Kecil”	51
Tabel 4.3 Hasil Pengujian pada kategori “Sedang”	53
Tabel 4.4 Hasil Pengujian pada kategori “Besar”	55