

**IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* PADA SENSOR API DAN
KEBOCORAN GAS BERBASIS IOT**

SKRIPSI



Oleh :

M FARIS FIRDAUS

NPM. 18081010091

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2022

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Judul : IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* PADA SENSOR API DAN
KEBOCORAN GAS BERBASIS IOT

Oleh : M FARIS FIRDAUS

NPM : 18081010091

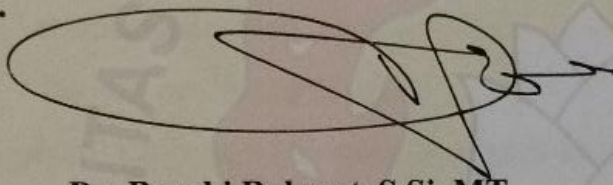
Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :

Rabu , 29 Juni 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing

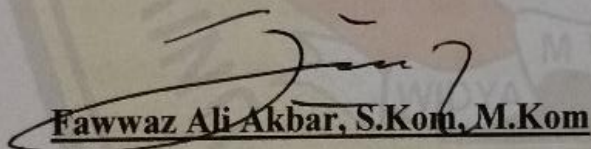
1.



Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT

NIP : 19690723 2021211 002.

2.

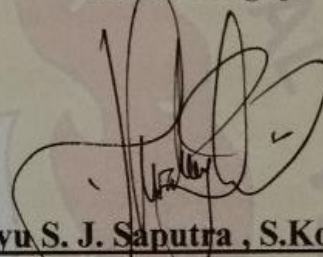


Fawwaz Ali Akbar, S.Kom, M.Kom

NIP : 19920317 2018031 003.

Dosen Penguji

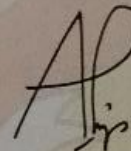
1.



Wahyu S. J. Saputra, S.Kom, M.Kom

NIP : 19860825 202111211 003

2.



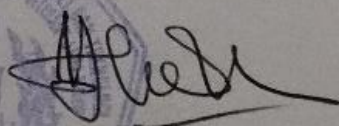
Dr. Eng. Ir. Anggraini P. S. ST, MT.

NPT : 212198 60 816400

Menyetujui

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer

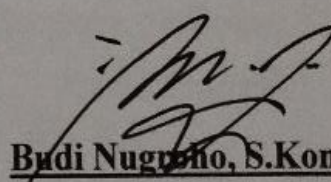


Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP : 19650731 1199203 2 001

Koordinator Program Studi

Informatika



Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NIP : 19800907 2021211 002

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Faris Firdaus
NPM : 18081010091
Fakultas /Program Studi : Ilmu Komputer/Informatika
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC PADA SENSOR API
DAN KEBOCORAN GAS BERBASIS IOT

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 18 Januari 2023

Yang Menyatakan



IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* PADA SENSOR API DAN KEBOCORAN GAS BERBASIS IOT

Nama Mahasiswa : M Faris Firdaus
NPM : 18081010091
Program Studi : Informatika
Dosen Pembimbing : Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT
Fawwaz Ali Akbar, S.Kom, M.Kom

Abstrak

Kebakaran adalah nyalanya api kecil maupun besar pada tempat, situasi ataupun waktu yang tidak dikehendaki yang bersifat merugikan dan umumnya itu sulit dikendalikan dan apabila kebakaran ini terjadi akan banyak memakan korban jiwa. Kebakaran dapat terjadi akibat kelalaian manusia seperti kebocoran tabung gas LPG berukuran kecil ataupun besar. Tercatat di Tahun 2021 terjadi sebanyak 204 kebakaran terjadi di Kota Jakarta, dan 10% terjadi dikarenakan kebocoran gas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan alat pendeteksi yang menggunakan sensor api dan sensor gas berbasis IoT (*Internet of Things*) yang mampu memadamkan api sebelum mendekati radius rawan kebakaran dan mendeteksi apabila terjadi kebocoran gas

Sensor api dan sensor gas memantau keadaan sekitar alat secara bersamaan. Ketika sensor api mendeteksi api nilai akan disimpan di variabel api dan ketika sensor gas mendeteksi gas nilai akan disimpan di variabel gas. Kedua nilai tersebut akan dimasukkan ke dalam keanggotaan *fuzzy* masing – masing untuk kemudian menentukan kondisi. Input sensor kemudian diolah dengan metode *fuzzy mamdani* hingga diperoleh *output* berupa status berdasarkan kelompok himpunan *fuzzy*. Dapat ditarik kesimpulan pengujian yang telah dilakukan sebanyak 50 kali, alat dapat mendeteksi keadaan dengan cepat. Sedangkan pada penelitian sebelumnya waktu aktivasi alat tercepat tercatat 63 detik dan waktu terlama tercatat 110 detik. Pada penelitian ini berhasil mencatat waktu rata – rata api dekat sebesar 1,21 detik dengan akurasi alat 100% dan terjadi pengurangan waktu sebesar 61,79 detik dibandingkan dengan waktu tercepat pada penelitian sebelumnya.

Kata kunci: *Flame Sensor, Internet of Things, Kebocoran Gas, Fuzzy Mamdani*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta taufik hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi dengan judul IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* PADA SENSOR API DAN KEBOCORAN GAS BERBASIS IOT dengan lancar dan tanpa adanya hambatan apa pun.

Selesainya laporan Tugas Akhir/Skripsi tidak terlepas dari beberapa pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan. Dengan hormat, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak karena tanpa adanya dukungan dan bantuannya penulis tidak dapat menyelesaikan dengan lancar.

Dalam laporan Tugas Akhir/Skripsi penulis menyadari bahwa masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran, kritik dari semua pihak yang bersifat membangun untuk penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Surabaya, Juni 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir/Skripsi ini. Pada kesempatan kali ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini.
2. Bapak Fawwaz Ali Akbar, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing dan memberikan ilmu, dorongan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini.
3. Bapak Agung Mustika Rizki, S.Kom, M.Kom selaku koordinator skripsi jurusan Teknik Informatika yang membantu proses administrasi dan keberlangsungan sidang proposal dan lisan.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta memberikan pemikiran baru yang bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan

Daftar Isi

Abstrak.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan Masalah	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2. Alat Pendeteksi Kebakaran	5
2.3. Mikrokontroler	5
2.4. Arduino Uno	6
2.5. ESP32	8
2.6. Arduino IDE	9
2.7. Fuzzy Logic	10
2.7.1. Struktur Dasar Logika Fuzzy	12
2.7.2. Fuzzy Logic Mamdani	13
2.8. Driver Motor L298N	13
2.9. Buzzer	14
2.10. Kabel Jumper	15
2.11. Breadboard	16
2.12. Sensor	17
2.12.1. Sensor Api.....	17
2.12.2. Sensor Gas <i>MQ-6</i>	19
BAB III METODOLOGI.....	20
3.1. Metode Penelitian	20

3.2. Analisa Kebutuhan	21
3.3. Perancangan Perangkat Keras	21
3.4. Perancangan Program	24
3.4.1. Cara Kerja Sistem	25
3.4.2. Cara Kerja IoT (Internet of Things)	27
3.4.3. Arduino IDE.....	28
3.4.4. Bot Telegram	29
3.5. Pengujian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Implementasi Perangkat Keras	32
4.2. Implementasi Sistem	37
4.3. Pengujian Sistem	49
4.3.1. Pengujian Rule Fuzzy Mamdani	50
4.3.2. Pengujian Kondisi Normal.....	55
4.3.3. Pengujian Kondisi Bahaya	56
4.3.4. Pengujian Kondisi Darurat.....	58
4.4. Hasil Penelitian.....	60
4.4.1. Hasil Pengujian Algoritma Fuzzy	60
4.4.2. Hasil Pengujian Kondisi Bahaya.....	66
4.4.3. Hasil Pengujian Kondisi Darurat	68
4.4.4. Hasil Pengujian Kondisi Bahaya Tanpa Algoritma Fuzzy.....	70
4.4.5. Hasil Pengujian Kondisi Darurat Tanpa Algoritma Fuzzy	72
BAB V KESIMPULAN & SARAN	75
5.1. Kesimpulan.....	75
5.2. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77

Daftar Gambar

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	20
Gambar 3.2 Desain Perangkat Keras	22
Gambar 3.3 Penjelasan PIN Rangkaian Keras	23
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Alur Program	25
Gambar 3.5 <i>Range</i> Keanggotaan Api	26
Gambar 3.6 <i>Range</i> Keanggotaan Gas	26
Gambar 3.7 Alur Kerja IoT	27
Gambar 3.8 Memilih Pengaturan <i>Arduino IDE</i>	28
Gambar 3.9 Pembuatan Bot Telegram	29
Gambar 3.10 Pembuatan Bot Telegram	29
Gambar 3.11 Pembuatan Bot Telegram	30
Gambar 4.1 Pengujian Perangkat Keras <i>Arduino UNO</i>	32
Gambar 4.2 Pengujian Perangkat Keras ESP32	33
Gambar 4.3 Pengujian Perangkat Keras Sensor	33
Gambar 4.4 Pengujian Perangkat Keras MQ6	34
Gambar 4.5 Pengujian Perangkat Keras Kipas	34
Gambar 4.6 Rangkaian Tampak Mode <i>Setting</i>	35
Gambar 4.7 Rangkaian Tampak Mode <i>Standby</i>	36
Gambar 4.8 Penjelasan Alat	36
Gambar 4.9 <i>Range</i> Keanggotaan Api	43
Gambar 4.10 <i>Range</i> Keanggotaan Gas	44
Gambar 4.11 Api jauh tanpa gas	50
Gambar 4.12 Api jauh gas rendah	51
Gambar 4.13 Api jauh gas sedang	51
Gambar 4.14 Api sedang gas rendah	52
Gambar 4.15 Api sedang gas tinggi	52
Gambar 4.16 Api dekat	53
Gambar 4.17 <i>Rule 0</i>	53
Gambar 4.18 <i>Rule 1</i>	54
Gambar 4.19 <i>Rule 1</i>	54
Gambar 4.20 <i>Rule 2</i>	54
Gambar 4.21 Api jauh tanpa gas	55
Gambar 4.22 Api jauh gas rendah	55
Gambar 4.23 Pengujian Alat Pada MQ6 dan <i>Buzzer</i>	56
Gambar 4.24 Tampilan Notifikasi Kondisi Bahaya Pada Telegram	57
Gambar 4.25 Notifikasi Kondisi Kembali Normal Pada Telegram	57
Gambar 4.26 Kipas Pada Kondisi Normal	58
Gambar 4.27 Pengujian <i>Flame Detector</i>	58
Gambar 4.28 Tampilan Notifikasi Kondisi Darurat Pada Telegram	59
Gambar 4.29 Notifikasi Kondisi Kembali Normal Pada Telegram	60
Gambar 4.30 Tampilan Serial Monitor <i>Arduino IDE</i>	62
Gambar 4.31 Tampilan Serial Monitor Pada <i>Arduino IDE</i>	62
Gambar 4.32 Tampilan Serial Monitor Pada <i>Arduino IDE</i>	64

Gambar 4.33 Tampilan Serial Monitor Pada *Arduino IDE*64

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Tabel Perangkat Keras	21
Tabel 3.2 Tabel Perangkat Lunak	24
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Algoritma Fuzzy Mamdani	60
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Algoritma Fuzzy Mamdani	63
Tabel 4.3 Perhitungan Analisis	65
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Kondisi Bahaya	66
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Kondisi Kembali Normal Dari Kondisi Bahaya	66
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Kondisi Darurat	68
Tabel 4.7 Tabel pengujian kondisi kembali Normal dari Kondisi Darurat	68
Tabel 4.8 Tabel Pengujian Kondisi Bahaya Tanpa Algoritma Fuzzy	70
Tabel 4.9 Tabel Pengujian Kondisi Kembali Normal Dari Kondisi Bahaya Tanpa Algoritma Fuzzy	71
Tabel 4.10 Tabel Pengujian Kondisi Darurat Tanpa Algoritma Fuzzy	72
Tabel 4.11 Tabel Pengujian Kondisi Kembali Normal Dari Kondisi Darurat Tanpa Algoritma Fuzzy	73
Tabel 4.12 Tabel Perbandingan Hasil	74