

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *FUZZY LOGIC* PADA SISTEM
PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika



Oleh

Adit Kurniawan

20180810040

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KUNINGAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY LOGIC
PADA SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN
BERBASIS INTERNET OF THINGS

Disusun Oleh

Adit Kurniawan

20180810040

Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1

Skripsi ini telah dibimbing kepada para pembimbing sesuai dengan SK bimbingan Skripsi/Tugas Akhir di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Senin

Tanggal Bulan Tahun : 13 Januari 2025

DOSEN PEMBIMBING :

Pembimbing 1



Nunu Nugraha, M.T.
NIK. 41038111366

Pembimbing 2



Rio Priantama, M.T.I.
NIK. 41038101346

Mengetahui / Mengesahkan :
Kepala Program Studi Teknik Informatika,



Yati Nurhayati, M.Kom.
NIK. 41038091290

LEMBAR PENGUJIAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY LOGIC
PADA SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN
BERBASIS INTERNET OF THINGS

Disusun Oleh

Adit Kurniawan

20180810040

Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1

Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Sidang Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Jumat

Tanggal : 31 Januari 2025

DOSEN PENGUJI :

Penguji I



Nunu Nugraha, M.T.
NIK 41038111366

Penguji II



Rio Andriyat Krisdiawan, MKom.
NIK 410104890158

Penguji III



Rio Priantama, M.T.I.
NIK 41038101346

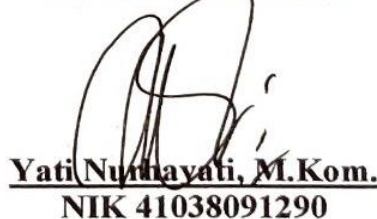
Mengetahui/Mengesahkan

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer



Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng.
NIK 41038101348

Kepala Program Studi
Teknik Informatika S1



Yati Nuhayati, M.Kom.
NIK 41038091290

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adit Kurniawan
NIM : 20180810040
Tempat, Tanggal lahir : Kuningan, 28 Agustus 1999
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi/ Tugas Akhir** dengan judul sebagai berikut :

Judul: **Implementasi Algoritma Fuzzy Logic Pada Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things.**

Dosen Pembimbing 1 : Nunu Nugraha, M.T.

Dosen Pembimbing 2 : Rio Priantama, M.T.I.

Adalah benar benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi / Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Adit Kurniawan

NIM. 20180810040

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Implementasi Algoritma Fuzzy Logic Pada Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things**”, beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 30 Juni 2025
Yang membuat pernyataan,



Adit Kurniawan
NIM. 20180810040

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Direndahkan di mata manusia, ditinggikan di mata Tuhan, *Prove Them Wrong*”

“Perjalanan ini panjang, tak selalu ramah, tak selalu indah. Namun setiap jatuh bangun mengajarkanku satu hal: tak apa tertinggal, asal tak pernah benar-benar menyerah.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku, sahabat, serta teman teman yang selalu memberi support untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk diriku di masa lalu, yang pernah nyaris menyerah dan berpikir semua ini mustahil, terima kasih sudah tetap bertahan meski sering ingin berhenti. Untuk diriku di masa depan, semoga tak pernah lupa: tak ada lelah yang sia-sia.

Dan untuk pasangan tercinta, yang sabarnya meredam emosiku, menenangkanku saat panik, dan meyakinkanku bahwa aku mampu menuntaskan ini. Terima kasih telah jadi rumah tempatku pulang dari lelah, terima kasih sudah rela mendengar semua keluh kesah

IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY LOGIC PADA SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS

Abstrak

Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia dan dapat terjadi kapan saja serta di mana saja. Ada dua faktor utama penyebab kebakaran: faktor alam seperti petir, gempa bumi, dan letusan gunung, serta faktor non-alam seperti korsleting listrik, kebocoran gas, atau kelalaian pemilik rumah. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem yang dapat memberikan peringatan dini untuk meminimalkan dan mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pendeteksi kebakaran berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mengintegrasikan tiga jenis sensor (sensor api, sensor asap, dan sensor suhu), serta menggunakan algoritma *Fuzzy Logic* untuk pengambilan keputusan dan perancangan sistem dengan *UML (Unified Modeling Language)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pendeteksi kebakaran dengan metode *Fuzzy Logic* dapat berjalan dengan baik, dengan rata-rata selisih antara keluaran alat dan simulasi MATLAB tercatat sebesar 0.0033, dengan selisih terkecil sebesar 0 dan selisih terbesar mencapai 0.1005.

Kata Kunci: Kebakaran; *Internet of Things (Iot)*; Deteksi Kebakaran; Sensor Api; Sensor Asap; Sensor Suhu; *Fuzzy Logic*

IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC ALGORITHM IN AN INTERNET OF THINGS-BASED FIRE DETECTION SYSTEM

Abstract

Fires are a frequent and unpredictable disaster in Indonesia, often causing significant harm. The causes of fires can be broadly categorized into natural factors, such as lightning strikes, earthquakes, and volcanic eruptions, and non-natural factors, including electrical short circuits, gas leaks, and human negligence. To reduce the risk and impact of fires, the development of an early warning system is crucial. This research focuses on creating an Internet of Things (IoT)-based fire detection system that incorporates three sensors: a fire sensor, a smoke sensor, and a temperature sensor. The system leverages the Fuzzy Logic algorithm for decision-making and employs Unified Modeling Language (UML) for system design. The results show that the proposed fire detection system operates with high accuracy, achieving an average deviation of 0.0033 between its output and MATLAB simulation results. The smallest deviation is 0, while the largest is 0.1005, highlighting the system's reliability in identifying potential fire hazards.

Keywords: Fire; *Internet of Things (Iot)*; Fire Detection; Fire Sensor; Smoke Sensor; Temperature Sensor; *Fuzzy Logic*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Judul skripsi yang penulis ambil adalah “**IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY LOGIC PADA SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS**”.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Dikdik Harjadi, M.Si., selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Ibu Yati Nurhayati, M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Bapak Nunu Nugraha, M.T., selaku Pembimbing I yang telah mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Rio Priantama, M.T.I., selaku Pembimbing II yang telah mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak MH Khadafi Mufti, S.Pd., M.Si., selaku Narasumber Dinas Pemadam Kebakaran
7. Orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari dengan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis dengan senang hati menerima saran dan kritikan yang bersifat membangun.

Kuningan, Januari 2025

Adit Kurniawan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERSETUJUAN

PERNYATAAN ORIGINALITAS

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

ABSTRAK i

ABSTRACT i

KATA PENGANTAR..... ii

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR GAMBAR..... vi

DAFTAR TABEL viii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang Masalah..... 1

1.2 Identifikasi masalah 3

1.3 Rumusan masalah..... 4

1.4 Batasan masalah 4

1.5 Tujuan penelitian..... 4

1.6 Manfaat Penelitian 5

1.7 Pertanyaan Penelitian 5

1.8 Hipotesis Penelitian..... 5

1.9 Metode Penelitian..... 5

1.9.1 Metode Pengumpulan Data 5

1.9.2 Metode Penyelesaian Masalah 6

1.9.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak 8

1.10 Sistematika Penulisan 9

BAB II LANDASAN TEORI 11

2.1 Teori-teori Terkait Bahasan Penelitian..... 11

2.1.1 Implementasi..... 11

2.1.2 Algoritma Fuzzy Logic 11

2.1.3 Kebakaran	14
2.1.4 Internet of things	16
2.1.5 Extreme Programming (XP)	17
2.1.6 Tools Perancangan	19
2.1.7 Tool Perangkat Lunak.....	26
2.1.8 Pengujian perangkat lunak.....	39
2.2 Penelitian Sebelumnya	40
2.3 Kerangka Teoritis	44
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	46
3.1 Analisis Masalah	46
3.2 Analisis Sistem	46
3.2.1 Analisis sistem yang sedang berjalan	46
3.2.2 Analisis sistem yang diusulkan.....	47
3.3 Analisis kebutuhan sistem	48
3.3.1 Analisis kebutuhan <i>Non Fungsional</i>	49
3.3.2 Analisa kebutuhan fungsional.....	50
3.3.3 Analisis penyelesaian masalah.....	51
3.3.4 Contoh Perhitungan.....	57
3.4 Perancangan sistem	60
3.4.3 Use case diagram.....	60
3.4.4 Scenario Use Case.....	61
3.4.3 Activity Diagram.....	62
3.4.4 Class Diagram	63
3.4.5 Sequence Diagram	63
3.5 Perancangan antar muka	65
3.5.2 Tampilan Menu Utama Aplikasi Android.....	65
3.6 Perancangan Keseluruhan Sistem	65
3.6.1 Blok Diagram Sistem Pendeteksi Kebakaran	66
3.6.2 Perancangan Hardware	68
BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI	69
4.1 Implementasi Sistem	69

4.1.1	Implementasi desain antarmuka aplikasi	69
4.1.2	Implementasi perangkat IoT	71
4.2	Pengujian Sistem.....	73
4.2.1	Pengujian Kotak Hitam (<i>Black Box Testing</i>)	73
4.2.2	Pengujian Kotak Putih (<i>White Box Testing</i>)	75
4.2.3	Pengujian Aplikasi	77
4.2.4	Pengujian Sistem Deteksi Kebakaran	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		88
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN.....		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Flowchart Algoritma Fuzzy Logic	7
Gambar 1. 2 Fase pada Extreme Programming (XP)	8
Gambar 2. 1 Tahapan Sistem Berbasis Aturan Fuzzy	12
Gambar 2. 2 Fase pada <i>Extreme Programming (XP)</i> (Borman dkk., 2020).....	18
Gambar 2. 3 Logo Arduino IDE	26
Gambar 2. 4 Logo Matlab.....	27
Gambar 2. 5 Logo Star UML.....	28
Gambar 2. 6 Logo Visual Studio Code.....	29
Gambar 2. 7 Logo MQTT.....	30
Gambar 2. 8 Logo Microsoft Visio	31
Gambar 2. 9 Node MCU ESP32.....	32
Gambar 2. 10 <i>Sensor MQ2</i>	33
Gambar 2. 11 Sensor suhu DHT 22.....	34
Gambar 2. 12 Flame Sensor	35
Gambar 2. 13 Water Pump	36
Gambar 2. 14 Relay	37
Gambar 2. 15 Buzzer	38
Gambar 2. 16 Male to Female Jumper	39
Gambar 2. 17 Kerangka Teoritis	45
Gambar 3. 1 Sistem yang sedang berjalan.....	47
Gambar 3. 2 Sistem yang diusulkan	48
Gambar 3. 3 Flowchart Algoritma Fuzzy Logic	52
Gambar 3. 4 Fungsi Keanggotaan Suhu	53
Gambar 3. 5 Fuzifikasi asap	54
Gambar 3. 6 Fuzzifikasi Api.....	55
Gambar 3. 7 Use Case Diagram	61
Gambar 3. 8 Activity Diagram Monitoring Sistem	62
Gambar 3. 9 Activity Diagram Mendeteksi Kebakaran	63
Gambar 3. 10 Class Diagram.....	63
Gambar 3. 11 Sequence Diagram	64

Gambar 3. 12	Sequence Diagram Mendeteksi kebakaran.....	65
Gambar 3. 13	Tampilan Menu Utama Aplikasi Android	65
Gambar 3. 14	Blok Diagraan Sistem Pendeteksi Kebakaran	66
Gambar 3. 15	Perancangan Hardware	68
Gambar 4. 1	Tampilan Aplikasi Android	69
Gambar 4. 2	Tampilan notifikasi	70
Gambar 4. 3	Tampilan konfigurasi data user	71
Gambar 4. 4	Tampilan luar box alat sistem pendeteksi kebakaran.	72
Gambar 4. 5	Tampilan dalam box alat sistem pendeteksi kebakaran.....	72
Gambar 4. 6	Flowgraph Notation	76
Gambar 4. 7	Koneksi sirkuit ke sistem.....	78
Gambar 4. 8	Koneksi program fuzzy ke Serial Monitor	79
Gambar 4. 9	Koneksi sistem ke MQTT.....	80
Gambar 4. 10	Pengujian sistem secara keseluruhan.....	80
Gambar 4. 11	Pengujian notifikasi Telegram.....	81
Gambar 4. 12	perhitungan defuzzyfikasi secara sistem	82
Gambar 4. 13	Pengujian Sistem Deteksi Kebakaran.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart	20
Tabel 2. 2 Simbol Use Case Diagram	22
Tabel 2. 3 Simbol Activity diagram	23
Tabel 2. 4 Tabel Sequence Diagram	24
Tabel 2. 5 Simbol Class Diagram.....	25
Tabel 2. 6 Penelitian Sebelumnya	41
Tabel 3. 1 Spesifikasi laptop yang digunakan	49
Tabel 3. 2 Spesifikasi Smartphone yang digunakan.....	49
Tabel 3. 3 Variabel status	56
Tabel 3. 4 Fuzzy Rules sistem pendeteksi kebakaran	56
Tabel 3. 5 Scenario Use Case Monitoring Sistem.....	61
Tabel 3. 6 Use case mendeteksi kebakaran	61
Tabel 4. 1 Pengujian Kotak Hitam (Black box Testing)	73
Tabel 4. 2 Pengujian Kotak Putih (White Box Testing).....	75
Tabel 4. 3 Pengujian Sistem Deteksi Kebakaran	86