

**IMPLEMENTASI KENDALI LOGIKA FUZZY PADA PURWARUPA  
PENDETEKSI KEBAKARAN DALAM RUANG MENGGUNAKAN  
FLAME SENSOR BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Penyelesaian  
Studi di Program Studi Sistem Komputer S1**



Oleh

**Imam Malik  
09011381621093**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI KENDALI LOGIKA FUZZY PADA PURWARUPA PENDETEKSI KEBAKARAN DALAM RUANG MENGGUNAKAN FLAME SENSOR BERBASIS INTERNET OF THINGS

#### SKRIPSI

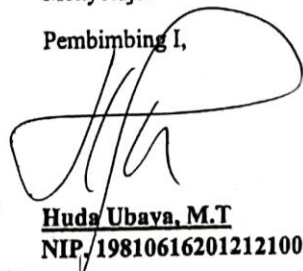
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Studi di Program Studi Sistem Komputer S1

Oleh :

**Imam Malik**  
09011381621093

Palembang,

Menyetujui  
Pembimbing I,




**Huda Ubaya, M.T.**  
NIP. 198106162012121003

Pembimbing II,



**Sarmayanta Sembiring, S.Si, M.T.**  
NIP. 197801272015109101

Mengetahui  
Ketua Program Studi Sistem Komputer,



**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.**  
NIP. 196612032006041001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 26 Juli 2022

Tim Penguji :

1. Ketua : Kemahyanto Exaudi, M.T
2. Sekretaris : Abdurrahman, M.Han
3. Penguji : Ahmad Zarkasi, M.T
4. Pembimbing I : Huda Ubaya, M.T
5. Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring, S.Si, M.T



Mengetahui, 20/2/24

Ketua Jurusan Sistem Komputer



*[Handwritten Signature]*  
Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Imam Malik

NIM : 09011381621093

Judul : Implementasi Kendali Logika Fuzzy Pada Purwarupa Pendeteksi Kebakaran Dalam Ruang Menggunakan Flame Sensor Berbasis Internet of Things

**Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 19%**

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan karya asli saya sendiri dan bukan merupakan hasil penjiplakan atau *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau *plagiat* dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

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

Palembang, Agustus 2022



Imam Malik

09011381621093

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Bermimpilah sampai mimpimu terlihat mustahil bagi mereka yang terus melihatmu. Bangun dan bergeraklah karena mimpi itu tidak akan ada yang mustahil jika kau bergerak bersamanya”

“Jika Anda tidak bisa membuat sesuatu menjadi baik, paling tidak buatlah hal itu terlihat baik” – Bill Gates

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua Orang Tua Saya

Adik Saya

Teman-teman dan Sahabat saya

Keluarga Besar Saya

Universitas Sriwijaya

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum Wr.Wb.

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan ridho dan berkah Nya dalam membuat dan menyusun laporan skripsi yang berjudul “Implementasi Kendali Logika Fuzzy Pada Purwarupa Pendeteksi Kebakaran Dalam Ruang Menggunakan Flame Sensor Berbasis Internet of Things”, Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana.

Dalam Penulisan Skripsi ini, saya ingin menyampaikan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan serta kemudahan dalam menyelesaikan Skripsi, yaitu kepada:

1. Kedua Orang Tua saya, Bapak Arman dan Ibu Ida Nurdiana yang selalu mendukung, memberikan motivasi dan semangat serta doa kepada saya hingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T. selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing 1 Skripsi saya yang selalu dengan sabar membimbing saya dalam proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Sarmayanta Sembiring, S.Si., M.T selaku Pembimbing 2 Skripsi saya yang selalu membantu dan membimbing saya dengan sabar dalam proses penyusunan skripsi hingga dapat selesai dengan baik.
5. Seluruh Dosen Program Studi Sistem Komputer Universitas Sriwijaya yang sudah mengajar dan membimbing saya dengan baik dari awal perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.

6. Seluruh Teman-teman Program Studi Sistem Komputer Unggulan Palembang angkatan Tahun 2016 yang telah memberikan semangat, motivasi dan dukungan.
7. Adik Saya, Nurlaila yang juga telah memberikan semangat dan doa kepada saya agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

Saya berharap semoga seluruh bantuan dan bimbingan yang sudah diberikan oleh semua pihak yang saya sebutkan diatas, mendapatkan balasan berupa berkah Tuhan dalam kehidupan di dunia dan akhirat. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Penulis

Imam Malik

NIM: 09011381621093

# IMPLEMENTASI KENDALI LOGIKA FUZZY PADA PURWARUPA PENDETEKSI KEBAKARAN DALAM RUANG MENGGUNAKAN FLAME SENSOR BERBASIS INTERNET OF THINGS

**Imam Malik (09011381621093)**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email: [imammalik475@gmail.com](mailto:imammalik475@gmail.com)

## ABSTRAK

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang paling dikhawatirkan banyak orang, terutama kebakaran dalam ruangan pada gedung perkantoran, rumah sakit, pusat perbelanjaan atau perumahan, karena selain mungkin dapat menyebabkan kerugian secara materi, kebakaran juga dapat menelan korban jiwa. Oleh sebab itu, untuk mengatasi hal ini, dibutuhkan sebuah alat dan sistem yang dapat mendeteksi sedini mungkin apabila terjadi kebakaran dalam ruangan. Pada penelitian ini akan digunakan beberapa sensor yaitu sensor *flame* untuk mendeteksi api dan sensor *MQ2* untuk mendeteksi asap. NodeMCU ESP32 akan digunakan sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali alat seperti menyalakan *buzzer alarm* dan menhidupkan LED serta menghubungkan alat-alat ke aplikasi *Blynk* yang akan menampilkan informasi berupa keadaan ruangan apakah dalam kondisi aman, agak aman, bahaya atau sangat bahaya apabila terjadi kebakaran dengan perhitungan *fuzzy* Sugeno. Hasil dari penelitian ini adalah dapat mengetahui informasi tentang kebakaran dalam ruang sedini mungkin melalui aplikasi smartphone *Blynk* dengan harapan dapat mencegah kebakaran semakin membesar dan meminimalisir dampak yang mungkin ditimbulkan seperti kerugian materi dan jatuhnya korban jiwa.

**Kata Kunci:** Kebakaran, NodeMCU, Fuzzy



# IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC CONTROL ON INTERNET FIRE DETECTION PROTOTYPE USING FLAME SENSOR BASED ON INTERNET OF THINGS

**Imam Malik (09011381621093)**

*Computer Engineering, Faculty of Computer Science, Sriwijaya University*

Email: [imammalik475@gmail.com](mailto:imammalik475@gmail.com)

## ABSTRACT

*Fire is one of the disasters that most people worry about, especially indoor fires in office buildings, hospitals, shopping centers or housing, because in addition to possibly causing material losses, fires can also cause casualties. Therefore, to overcome this, we need a tool and system that can detect the possibility of a fire in the room. In this study, several sensors will be used, including the flame sensor to detect fire and the MQ2 sensor to detect smoke. NodeMCU ESP32 will be used as microcontroller that will function as a controller of tools such as turning on the buzzer alarm and turning on the LED, as well as connecting the tools to the Blynk application which will display information in the form of room conditions whether it is safe, somewhat safe, dangerous or very dangerous when a fire occurs, with Sugeno's fuzzy calculation. The result of this research is to be able to find out information about indoor fires as early as possible through the Blynk smartphone application in order to prevent fires from getting bigger and reduce the possibility impacts such as material losses and casualties.*

**Keywords:** Fire, NodeMCU, Fuzzy

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Literatur.....	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Kebakaran.....	8
2.2.2 Asap.....	8
2.3 <i>Hardware</i> yang Digunakan.....	8
2.3.1 <i>Flame Sensor</i> (Sensor Api).....	8
2.3.2 Sensor Asap MQ2.....	9
2.3.3 Konfigurasi Sensor MQ2.....	10
2.3.4 NodeMCU.....	10
2.3.5 Buzzer.....	11
2.3.6 LED (Light Emitting Diode).....	11

2.3.7	RTC ( <i>Real Time Clock</i> ).....	12
2.3.8	Fuzzy Logic.....	13
2.3.8.1	Klasifikasi <i>Fuzzy</i> .....	13
2.3.8.2	Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	15
2.3.8.3	Fungsi Keanggotaan .....	16
2.3.9	Sistem Inferensi Fuzzy .....	19
2.3.9.1	Metode Penalaran Monoton .....	20
2.3.9.2	Metode Tsukamoto.....	20
2.3.9.3	Metode Mamdani atau Metode <i>Max-Min</i> .....	20
2.3.9.4	Metode Sugeno.....	20
2.3.9.5	<i>Internet of Things</i> .....	20
2.3.10	Aplikasi <i>Blynk</i> .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....		22
3.1	Studi Literatur.....	23
3.2	Jenis Penelitian .....	24
3.3	Analisa Perancangan Sistem.....	24
3.3.1	Perancangan Sistem .....	25
3.3.2	Tahap Perancangan Perangkat Keras .....	25
3.3.2.1	Rangkaian Sensor Flame .....	26
3.3.2.2	Rangkaian Sensor MQ2.....	26
3.3.3	Tahap Penentuan Variabel .....	27
3.3.4	Tahapan Fuzzy Rule.....	30
3.3.5	Tahapan Defuzzifikasi (Penegasan).....	31
3.4	Analisa Kebutuhan .....	35
3.4.1	Komponen Hardware .....	35
3.4.2	Software .....	36
3.4.3	Perancangan Antarmuka pada Aplikasi Blynk .....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		38
4.1	Pengujian Komponen Alat .....	38
4.1.1	Hasil Pengujian <i>Fuzzy</i> .....	39
4.1.2	Hasil Pengujian Sensor <i>Flame</i> .....	42
4.1.3	Hasil Pengujian Sensor MQ2.....	43

4.1.4	Hasil Pengujian <i>Buzzer</i> .....	44
4.1.5	Hasil Pengujian RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) .....	46
4.1.6	Pengujian LED .....	47
4.1.7	Pengujian Notifikasi <i>Blynk</i> .....	48
4.2	Impelementasi Pada Aplikasi <i>Blynk</i> .....	49
4.2.1	Pengujian IOT .....	51
4.3	Pengujian Keseluruhan Sistem .....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....		57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Flame Sensor</i> .....	9
Gambar 2. 2 Sensor <i>MQ2</i> .....	9
Gambar 2. 3 <i>NodeMCU</i> .....	11
Gambar 2. 4 Buzzer.....	11
Gambar 2. 5 LED .....	12
Gambar 2. 6 <i>RTC</i> .....	12
Gambar 2. 7 Sistem Klasifikasi Fuzzy .....	13
Gambar 2. 8 Sistem Diagnosis <i>Fuzzy</i> .....	14
Gambar 2. 9 Sistem Kendali <i>Fuzzy</i> .....	14
Gambar 2. 10 Representasi Linear Naik .....	16
Gambar 2. 11 Representasi Linear Turun .....	17
Gambar 2. 12 Kurva Segitiga.....	17
Gambar 2. 13 Kurva Trapesium.....	18
Gambar 2. 14 Kurva Bentuk Bahu.....	19
Gambar 2. 15 Karakteristik Fungsi Kurva-S.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Diagram Sistem .....	24
Gambar 3. 3 Diagram Sistem Pengiriman Aplikasi <i>Blynk</i> .....	25
Gambar 3. 4 Rangkaian Sensor Flame .....	26
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor <i>MQ2</i> .....	26
Gambar 3. 6 Diagram keanggotaan asap.....	28
Gambar 3. 7 Diagram Keanggotaan Api.....	29
Gambar 3. 8 Diagram Output <i>Fuzzy</i> .....	30
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> Sistem .....	34
Gambar 3. 10 Tampilan pada aplikasi <i>Blynk</i> .....	37

Gambar 4. 1 Alat Pendeteksi Kebakaran Secara Keseluruhan .....	38
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor <i>Flame</i> .....	42
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor Asap.....	44
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Buzzer .....	45
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian <i>RTC (Real Time Clock)</i> .....	46
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian LED.....	48
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian notifikasi pada <i>Blynk</i> .....	49
Gambar 4. 8 Tampilan <i>Blynk</i> ketika status keadaan ruangan aman.....	50
Gambar 4. 9 Tampilan <i>Blynk</i> ketika status keadaan ruangan bahaya .....	50
Gambar 4. 10 Menyimpan Data Pada <i>SuperChart</i> .....	51
Gambar 4. 11 File CSV Data Sensor Api .....	52
Gambar 4. 12 File CSV Data Sensor Asap .....	52
Gambar 4. 13 File CSV Data Level Fuzzy .....	53
Gambar 4. 14 Tampilan <i>Blynk</i> saat pengujian keseluruhan .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Aturan Dasar Fuzzy .....	31
Tabel 3. 2 Daftar Komponen.....	35
Tabel 3. 3 Daftar <i>Software</i> yang diperlukan .....	36
Tabel 4. 1 Data Pengujian Fuzzy .....	39
Tabel 4. 2 Pengujian Tingkat Akurasi .....	40
Tabel 4. 3 Data Hasil Evaluasi Tingkat Akurasi Sistem.....	41
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor <i>Flame</i> .....	42
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor Asap .....	44
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i> .....	45
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian RTC ( <i>Real Time Clock</i> ) .....	46
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian LED .....	47
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem .....	53

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebakaran selalu menjadi salah satu bencana yang paling dikhawatirkan oleh banyak orang, karena selain dapat menyebabkan kerugian secara materi, kebakaran juga dapat menelan korban jiwa. Kebakaran dapat terjadi jika terdapat beberapa faktor seperti terdapat bahan yang mudah untuk terbakar baik dalam bentuk padat atau cair, terdapat suhu yang cukup tinggi disebabkan oleh sumber panas seperti contohnya sinar matahari, adanya reaksi kimia, gesekan, atau tekanan udara. Dan terdapat oksigen yang cukup kandungannya, semakin banyak kandungan oksigen maka nyala api akan semakin besar. Kebakaran seringkali disebabkan karena faktor kelalaian manusia atau *Human Error*, seperti pada kebanyakan kasus kebakaran yang terjadi dalam ruangan pada gedung-gedung perkantoran atau rumah.

Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi DKI Jakarta tahun 2019, korsleting listrik masih menjadi salah satu penyebab kebakaran yang paling besar, sebanyak 74% dari total kasus kebakaran di Jakarta disebabkan oleh korsleting listrik. Beberapa penyebab kebakaran yang berhubungan dengan listrik yaitu pemasangan instalasi listrik tidak memenuhi standar persyaratan umum instalasi listrik. Dan kemudian pengoperasian peralatan-peralatan elektronik yang tidak memenuhi Standar. [1]

Kurangnya pemakaian sensor pada beberapa sistem pendeteksi kebakaran mengakibatkan kurang maksimalnya pembacaan sensor, sehingga tingkat keakuratan alat pendeteksi kebakaran berkurang, oleh karena itu penggunaan sensor pada alat pendeteksi kebakaran sebaiknya dapat ditingkatkan keakuratannya menggunakan perhitungan logika *fuzzy*.

Penulis menggunakan aplikasi pada *smartphone*, *Blynk* yaitu aplikasi *smartphone* yang berfungsi untuk mengontrol *microcontroller*, yang sudah terhubung dengan *NodeMCU* yang berfungsi sebagai media untuk menampilkan pemberitahuan atau notifikasi dan nilai dari pembacaan *flame sensor*. Aplikasi



*Blynk* dinilai lebih praktis dan mudah dalam penghubungan ke *NodeMCU*, lebih cepat mengirim pemberitahuan peringatan, serta lebih mudah untuk diakses melalui *smartphone*, dan juga sudah lebih modern dibandingkan dengan aplikasi misalnya *SMS gateway*. Kemudian, penulis memanfaatkan aplikasi *Blynk* sebagai media untuk menampilkan pemberitahuan dan pembacaan nilai dari *flame* sensor untuk memanfaatkan penerapan *Internet of Things* didalam penelitian ini.

Sistem bekerja jika terdapat masukan (input) yang diperoleh dari *flame sensor* dan Sensor Asap *MQ2*. Proses akan dilakukan berdasarkan *Fuzzy Logic* yang sudah diterapkan. Untuk output berupa 2 buah *LED*, buzzer dan pesan yang akan dikirim ke aplikasi *Blynk*. *Fuzzy Logic* digunakan untuk dasar pemikiran dalam menentukan output sistem, yaitu pemberitahuan atau notifikasi pesan ke *Blynk*. Kemudian, alasan menggunakan *Fuzzy Logic* yaitu karena *Fuzzy Logic* sangat sederhana dan mudah untuk dipahami didalam pemecahan masalah. *Fuzzy Logic* juga sangat fleksibel dalam pengembangannya, mempunyai toleransi pada ketidakpresisian data, dan juga dapat bekerja dengan teknik-teknik kendali secara konvensional. Pada *Fuzzy*, semua data-data *input* (masukan) yang didapat dari *flame sensor* dan sensor *MQ2*. Metode inferensi *Fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Sugeno.

Dari pembahasan diatas, penulis akan merancang alat purwarupa penelitian skripsi dengan judul **“Implementasi Kendali Logika Fuzzy Pada Purwarupa Pendeteksi Kebakaran Dalam Ruang Menggunakan Flame Sensor Berbasis Internet of Things”** Sistem kerja alat purwarupa ini adalah jika sensor *MQ2* mendeteksi adanya asap dan *flame sensor* mendeteksi adanya api, lalu kemudian akan mengirimkan sinyal ke *NodeMCU* untuk mengirim pemberitahuan melalui koneksi *wifi* ke aplikasi *Blynk* yang sudah terhubung. Pemberitahuan akan muncul berupa informasi pada aplikasi *Blynk* dan juga menyalakan lampu *LED* serta mengaktifkan *buzzer alarm*. Data sensor dan hasil perhitungan *fuzzy* juga akan dikirimkan ke email pengguna.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah disebutkan diatas, didapatkan uraian rumusan permasalahan pada penelitian ini, bagaimana membuat dan merancang sebuah purwarupa alat pendeteksi kebakaran dalam ruang berbasis *Fuzzy Logic Sugeno* yang terhubung dengan aplikasi *Blynk*.

## 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan, ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat hanya berupa Purwarupa atau *Prototype*.
2. Penulis hanya membahas mengenai alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini yakni, *Flame Sensor*, *NodeMCU*, dan Sensor *MQ2* dan *RTC*.
3. *NodeMCU* yang digunakan merupakan proses dari keseluruhan sistem.
4. Hanya mengirimkan pemberitahuan berupa notifikasi yang berisi informasi nilai pembacaan sensor apabila terjadi kebakaran via aplikasi *Blynk*.
5. Penulis menggunakan 2 buah *Flame Sensor* 1 buah *MQ2* dan 1 buah *RTC (Real Time Clock)* dalam penelitian ini.
6. Mengimplementasi metode inferensi *Fuzzy Sugeno* pada alat pendeteksi asap dan pendeteksi api.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Merancang dan membangun sebuah alat purwarupa yang dapat mengirimkan informasi keadaan ruangan melalui aplikasi *Blynk* dengan mengimplementasikan Logika *Fuzzy Sugeno* apabila terjadi kebakaran dalam suatu ruangan menggunakan *NodeMCU*, Sensor *MQ2*, *Flame Sensor* dan *RTC* dan kemudian menyimpan data-data hasil sensor tersebut dan dikirim melalui email.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui dan memahami cara kerja sebuah sistem pendeteksi kebakaran dalam ruang dengan memanfaatkan *Internet of Things*.
2. Untuk mengetahui informasi secepat mungkin apabila terjadi kebakaran agar dapat meminimalisir kerugian materi dan jatuhnya korban jiwa.
3. Untuk meningkatkan keakuratan alat pendeteksi kebakaran dalam ruang dengan penerapan logika *fuzzy* agar alat pendeteksi kebakaran dalam ruang dapat bekerja lebih baik lagi.

## **1.6 Metode Penelitian**

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Forward Engineering*, metode ini terbagi menjadi beberapa bagian antara lain yaitu Studi Literatur, Analisis Kebutuhan Sistem, Perancangan Sistem, Implementasi.

### **1. Studi Literatur**

Tahapan studi literatur adalah tahapan melakukan pencarian dan pengumpulan informasi dari jurnal penelitian, buku, maupun internet yang berhubungan dengan judul penelitian.

### **2. Analisis Kebutuhan Sistem**

Tahapan analisis kebutuhan sistem yaitu merupakan tahapan menganalisa semua kebutuhan dalam penelitian yang akan dibuat, yaitu menganalisa kebutuhan perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*). Tujuannya agar sistem yang akan dibuat bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan.

### **3. Perancangan Sistem**

Tahap perancangan sistem adalah tahapan untuk merancang alat dan sistem yang akan dibangun. Perancangan alat meliputi perancangan sensor dan komponen keras lain serta perancangan perangkat lunak.

### **4. Implementasi Sistem**

Tahapan implementasi sistem adalah tahapan melakukan implementasi atau penerapan dari alat dan sistem yang sudah dibangun ke dunia nyata.

## 5. Pengujian dan Analisis

Tahapan terakhir yaitu tahap pengujian dan analisis, tahapan ini melakukan pengujian alat dan sistem secara keseluruhan yang dibuat, memiliki tujuan untuk mengetahui apakah alat telah bekerja dengan benar atau tidak. Kemudian selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil dari pengujian tersebut.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi beberapa pokok bahasan sebagai berikut :

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

#### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan tentang teori yang berhubungan dengan “Implementasi Kendali Logika Fuzzy Pada Purwarupa Pendeteksi Kebakaran Dalam Ruang Menggunakan Flame Sensor Berbasis Internet of Things”

#### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi apa saja yang akan diperlukan dan digunakan pada uji coba pembuatan purwarupa, tahap perancangan, alat-alat, flowchart, serta bagaimana cara kerja dari alat-alat tersebut.

#### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi mengenai implementasi alur, analisis serta pembahasan dari alur yang dirancang.

#### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan pengujian dari sistem purwarupa apakah rangkaian sudah dapat berjalan secara tepat sesuai dengan yang diharapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khoirun Nisa. (2019). Retrieved from <https://statistik.jakarta.go.id/kejadian-kebakaran-beserta-jumlah-kerugian-korban-dan-penyebabnya-pada-tahun-2019/>
- [2] Edy Supriyadi, Faizal Puji Subagja. (2020). Rancang Bangun Alarm Pendeteksi Kebakaran Pada Gedung Bertingkat Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroller Serta Terintegrasi IOT.
- [3] Deden Ardiansyah, Anjyaz Anjami. (2019). Model Pendeteksi Api dalam Ruangan Berbasis SMS Menggunakan Logika Fuzzy.
- [4] Eva Aisah Hw, Rohmat Tulloh, Sugondo Hadiyoso, Dadan Nur Ramadan. (2021). Sistem Pemantauan dan Pendeteksi Kebakaran Berbasis Logika Fuzzy dan Real-time Database.
- [5] Rahmat Naharu Yanuar, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, Gembong Edhi Setyawan. (2019). Implementasi Sistem Pemadam Kebakaran Pada Ruang Tertutup Berbasis Arduino Menggunakan Logika Fuzzy.
- [6] Shabri Prayogi, Muh. Yamin, Rahmat Ramadhan. (2016). Perancangan dan Implementasi Prototipe Sistem Pendeteksi Asap dan Panas Pada Ruangan Tertutup Menggunakan Logika Fuzzy Metode Sugeno.
- [7] Edy Supriyadi, Faizal Puji Subagja. (2020). Rancang Bangun Alarm Pendeteksi Kebakaran Pada Gedung Bertingkat Menggunakan Metode Logika Fuzzy berbasis Mikrokontroller Serta Terintegrasi IOT.
- [8] Zain, A. (2016). Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebakaran Menggunakan Smoke dan Heat Detector. INTEK, Vol. 3.
- [9] Christian Giovani Simbolon, Ahmad Tri Hanuranto, Atik Novianti. (2016). Desain dan Implementasi Prototipe Pendeteksi Dini Kebakaran Gedung Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic Berbasis Internet of Things (IOT).
- [10] R. Faisol Nur Rochim, Agung Nilogiri. (2018). Simulasi Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Asap Mq2, Sensor Suhu Lm35, Dan Modul Wifi Esp8266 Berbasis Mikrokontroler Arduino.

- [11] T. Nursetiyo. (2014). Sistem Pendeteksi dan Penangan Dini Pada Kebakaran Dengan Alarm, penyemprot Air Otomatis Dan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler.
- [12] Muhammad Imamuddin, Z. (2014). Sistem Alarm dan Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis NodeMCU dengan komunikasi Android.
- [13] Alpares, R. (2016). Aplikasi Real Time Clock DS3231 sebagai Penjejak Matahari pada Solar Berbasis Arduino. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [14] Prabowo, J.C. (2017). Prototipe Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Gudang Penyimpanan Kopi dengan Komunikasi Wi-Fi Berbasis Arduino Uno. Skripsi Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Universitas Jember.
- [15] Purnomo, R. A. (2017). Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Pada Embedded System Untuk Mendeteksi Kondisi Kebakaran Dalam Ruangan. Malang: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
- [16] M. Arif Darmawan. (2019). Implementasi Fuzzy Logic Control Pada Sistem Peringatan Dini Kebakaran Berbasis IOT. Bandar Lampung: Fakultas Ilmu Komputer Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.