

**PROTOTYPE MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA  
RUANGAN DENGAN MIKROKONTROLER ESP32  
MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI BERBASIS IOT  
(Internet of Things)**

**SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA**

Oleh

**MEI KRISTIAN LAOLI**

**197064416151**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS NASIONAL**

**2022**

**PROTOTYPE MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA  
RUANGAN DENGAN MIKROKONTROLER ESP32  
MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI BERBASIS IOT  
(Internet of Things)**

**SKRIPSI SARJANA**

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana komputer

Oleh

**MEI KRISTIAN LAOLI**

**197064416151**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS NASIONAL**

**2022**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PROTOTYPE MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN  
PADA RUANGAN DENGAN MIKROKONTROLER ESP32  
MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI BERBASIS  
IOT (INTERNET OF THINGS)**



Nama : Mei Kristian Laoli

NPM : 197064416151

Dosen Pembimbing 1

Aris Gunaryati, S.Si, MMSi

Dosen Pembimbing 2

Winarsih, S. Si., MMSI

## LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

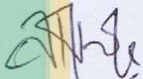
Tugas Akhir dengan judul :

### **PROTOTYPE MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANGAN DENGAN MIKROKONTROLER ESP32 MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Akhir Semester Ganjil 2022-2023 pada tanggal 22 Februari Tahun 2023




**Dosen Pembimbing 1**

  
(Aris Gunaryati, S.Si, MMSi)

Aris Gunaryati, S.Si, MMSi

NID. 0108140841

**Ketua Program Studi**

  
(Ratih Titi Komala Sari, ST, MM, MMSI)

Ratih Titi Komala Sari, ST,

MM, MMSI

NID. 0103150850

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **PROTOTYPE MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANGAN DENGAN MIKROKONTROLER ESP32 MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 09 Maret 2023



Mei Kristian Laoli

197064416151

**LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI**

Nama : Mei Kristian Laoli  
NPM : 197064416151  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Informatika  
Tanggal Sidang : 22 Februari 2023

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**PROTOTYPE MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN  
PADA RUANGAN DENGAN MIKROKONTROLER ESP32  
MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI  
BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**ROOM TEMPERATURE AND HUMIDITY MONITORING  
PROTOTYPE USING THE MICROCONTROLLER ESP32  
USING THE FUZZY MAMDANI METHOD BASED ON  
IOT (INTERNET OF THINGS)**

**TANDA TANGAN DAN TANGGAL**

<b>Pembimbing 1</b>	<b>Ka. Prodi</b>	<b>Mahasiswa</b>
TGL : 9 Maret 2023	TGL : 9/3/2023	TGL : 9 Maret 2023
 Aris Gunaryadi, SSi, MMSI		

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PROTOTYPE MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA RUANGAN DENGAN MIKROKONTROLER ESP32 MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI BERBASIS IOT (Internet of Things)”** sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.

Penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih terutama kepada dosen pembimbing Tugas Akhir, ibu Aris Gunaryati, S.Si, MMSi dan ibu Winarsih, S. Si., MMSI yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, bimbingan, arahan, motivasi serta memaklumi segala kekurangan penulis selama penelitian tugas akhir dan penyusunan skripsi. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Ina Tema Laoli selaku orangtua penulis yang telah banyak memberi dukungan salam segala bentuk yang tak terhitung.
2. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Teknik Informatika FTKI maupun dosen di Program Studi lain yang memberikan banyak ilmu.
3. Teman-teman seangkatan dan sehimpuan berbagai angkatan yang telah membantu dan mendukung.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang Teknologi Informatika.

Jakarta, 29 Oktober 2022

Mei Kristian Laoli

## ABSTRAK

Suhu dan kelembaban ruangan merupakan kriteria yang menunjukkan adanya uap air; Namun demikian, mereka juga dapat menyebabkan dan meningkatkan risiko flu, infeksi pernapasan, dan bahkan dapat menyebabkan kebakaran. Semua ini dimungkinkan berkat sistem pemantauan kualitas air dan kelembaban (IoT) berbasis DHT11. Setiap informasi yang akan digunakan akan diinput dan ditulis menggunakan smartphone. Informasi ini akan mengidentifikasi kondisi setiap suhu dan kelembaban yang telah diidentifikasi oleh DHT11 sebagai bagian dari suhu tersebut. Logika fuzzy adalah input dan output tunggal yang paling efektif untuk menganalisis penyebab kelambanan. Tujuan dari percobaan ini adalah mengimplementasikan logika fuzzy sistem Mamdani untuk pelacakan keputusan dan mendapatkan angka crisp.

**Kata Kunci:** suhu dan kelembaban, DHT11, Metode fuzzy logic Mamdani.

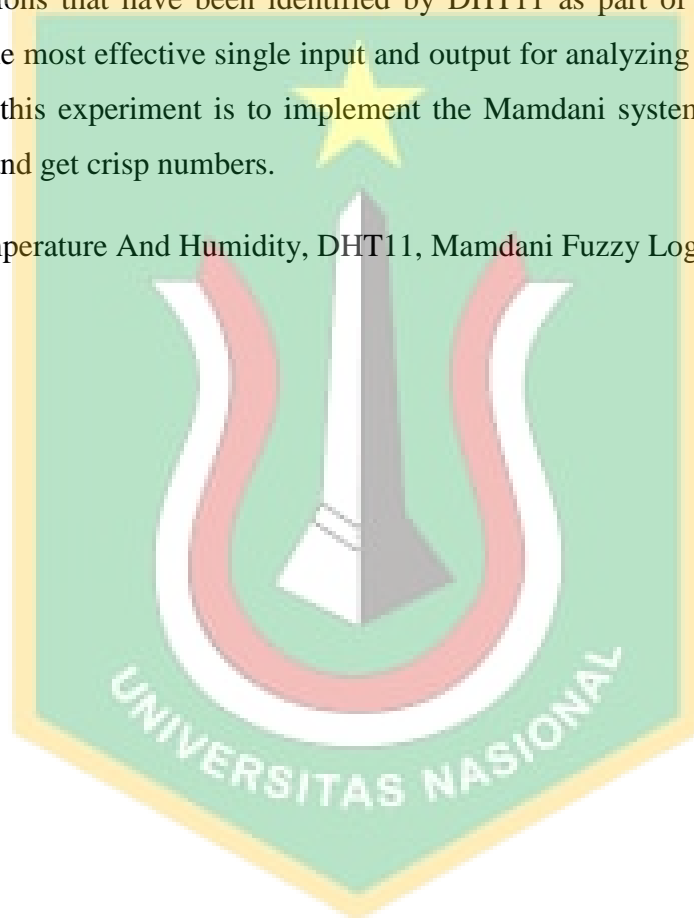




## ABSTRACT

Room temperature and humidity are criteria that indicate the presence of moisture; However, they can also cause and increase the risk of colds, respiratory infections, and can even start a fire. All of this is possible thanks to a DHT11-based water quality and humidity (IoT) monitoring system. Any information that will be used will be inputted and written using a smartphone. This information will identify any temperature and humidity conditions that have been identified by DHT11 as part of that temperature. Fuzzy logic is the most effective single input and output for analyzing the causes of lag. The purpose of this experiment is to implement the Mamdani system's fuzzy logic to track decisions and get crisp numbers.

**Keywords:** Temperature And Humidity, DHT11, Mamdani Fuzzy Logic Method.



# DAFTAR ISI

COVER.....	1
COVER.....	2
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR.....	7
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	8
ABSTRACT .....	9
DAFTAR ISI .....	10
DAFTAR GAMBAR .....	13
DAFTAR TABEL.....	15
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 1 Latar belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 2 Rumusan masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 3 Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. 4 Batasan masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1 Landasan teori.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 1 Sensor DHT11 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 2 Mikrokontroler ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 3 Shield ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 4 Relay 2 Channel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 5 Kabel jumper .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 6 Tombol reset .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 7 Buzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 8 Fan DC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 9 Lampu pilot indicator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 10 LCD 16X02 (Liquid Crystal Display) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 11 12C LCD (Inter Integrated Circuit) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 12 Adaptor 12V.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2. 1. 13 Kabel data Micro Usb .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 14 Body box komponen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 1. 15 Solder.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 2 Software matlab.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 3 Fuzzy logic.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 3. 1 Variabel fuzzy .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 3. 2 Himpunan fuzzy .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 3. 3 Fungsi keanggotaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 3. 4 Fungsi implikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 4 Fuzzy Logic Mamdani .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 4. 1 Fuzyfikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 4. 2 Inferensi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 4. 3 Defuzifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 4. 4 Kelebihan Metode Fuzzy Mamdani.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 4. 5 Kekurangan Metode Fuzzy Mamdani.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. 5 Telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 1 Tahap penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 1. 1 Tahap Membangun System.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 1. 2 Sensor Suhu Dan Kelembaban.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 1. 3 ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 2 Lokasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 3 Waktu Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 4 Alat Yang Digunakan Pembuatan Prototype .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 5 Tahap perancangan umum system .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 6 Rancangan Software Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 6. 1 Fungsi menu pada arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 6. 2 Library Software arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 6. 3 Indikator pada codingan peringatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. 7 Rancangan Bot Telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 1 Tahap komunikasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 2 Tahap pengumpulan kebutuhan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4. 2. 1 Ruang lingkup .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 2. 2 Analisa Kebutuhan Hardware .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 2. 3 Analisa Kebutuhan Software .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 3 Proses prototype monitoring suhu dan kelembaban.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 3. 1 Lampu Indicator Error (Led Biru) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 3. 2 Lampu Indicator Normal (Led Hijau) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 3. 3 Lampu Indicator Warning (Led Kuning).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 3. 4 Lampu Indicator Danger (Led Merah) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 4 Implementasi fuzzy logic Mamdani untuk Matlab.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 5 Fuzzy Mamdani.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 5. 1 Komposisi Aturan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 5. 2 Hasil pengujian fuzzy logic Mamdani .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. 5. 3 Pengujian performance Fuzzy Mamdani.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. 1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. 2 Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

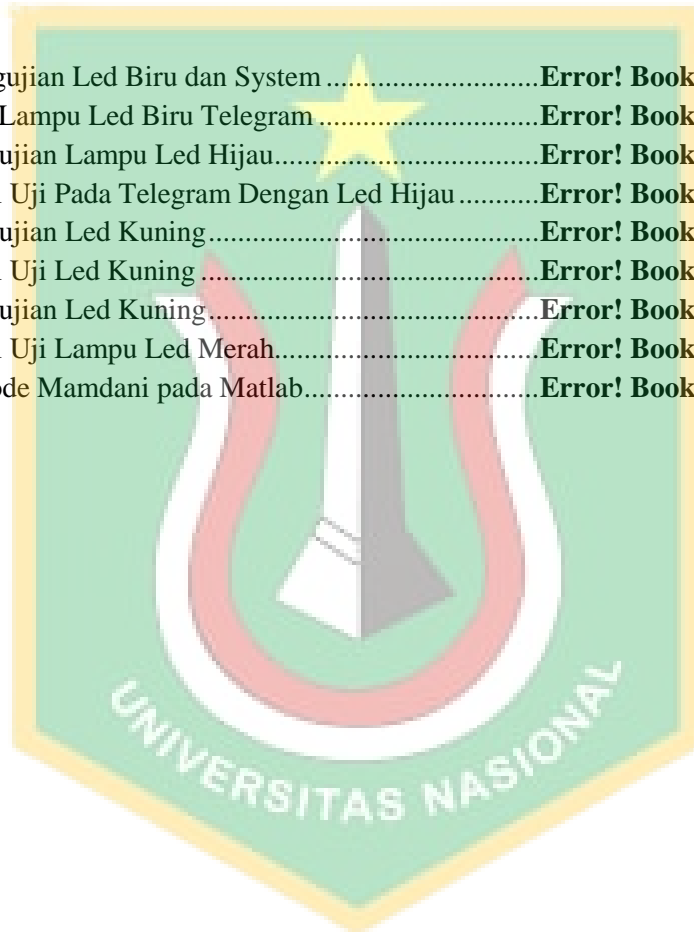


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dht11 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Shield Esp32.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Relay 2 Channel .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 Kabel Jumper.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Tombol Reset .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Buzzer.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Fan DCGambar 2. 7 Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Fan DC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Lampu IndicatorGambar 2. 8 Fan DCGambar 2. 7 Buzzer... <b>defined.</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Fan DCGambar 2. 7 Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Fan DC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Buzzer.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Fan DCGambar 2. 7 Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Fan DC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Lampu IndicatorGambar 2. 8 Fan DCGambar 2. 7 Buzzer... <b>defined.</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Fan DCGambar 2. 7 Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Fan DC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Lampu Indicator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 10 LCD 16X2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 11 LCD 12C .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 12 Adaptor 12V .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 13 Kabel USB.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 14 Body BOX Komponen System .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 15 Solder .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 16 Software Matlab .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Diagram System Metode MamdaniDingin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Diagram System Metode Mamdani.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 18 Diagram DefuzifikasiGambar 2. 17 Diagram System Metode MamdaniDingin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Diagram System Metode MamdaniDingin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Diagram System Metode Mamdani.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Diagram System Metode MamdaniDingin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Diagram System Metode Mamdani.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 18 Diagram DefuzifikasiGambar 2. 17 Diagram System Metode MamdaniDingin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Diagram System Metode MamdaniDingin.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Diagram System Metode Mamdani.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 18 Diagram DefuzifikasiGambar 2. 17 Diagram System Metode Mamdani .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 18 Diagram Defuzifikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 3. 1 Diagram Alur Proses .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 Diagram System .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 Pin ESP32.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Diagram Monitoring.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Menu Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 Library Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 7 Inisiasi Program Lampu Led .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 8 Chat Boot Telegram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 9 Penambahan Device Chat Boot.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 10 Inisiasi Program Wifi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 11 Inisiasi Notifikasi Telegram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 1 Pengujian Led Biru dan System .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 Hail Lampu Led Biru Telegram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 Pengujian Lampu Led Hijau.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 Hasil Uji Pada Telegram Dengan Led Hijau .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 Pengujian Led Kuning.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6 Hasil Uji Led Kuning .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 7 Pengujian Led Kuning.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 8 Hasil Uji Lampu Led Merah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 9 Metode Mamdani pada Matlab.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Suhu dan Kelembaban .....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 1 Kebutuhan Hardware Monitoring.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 2 Kebutuhan Software Monitoring.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 3 Himpunan Fuzzy Suhu.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 4 Himpunan Fuzzy Kelembaban.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 5 Rule Base Monitoring Suhu.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 6 Pengujian Performance Fuzzy Mamdani.....Error! Bookmark not defined.

