

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *FUZZY* SUGENO PADA PROTOTIP  
SISTEM KENDALI PELEMBAB UDARA PADA RUANGAN  
DENGAN NOTIFIKASI BOT TELEGRAM**

***IMPLEMENTATION OF FUZZY SUGENO ON A PROTOTYPE  
OF A ROOM AIR HUMIDIFIER CONTROL SYSTEM WITH  
TELEGRAM BOT NOTIFICATION***



Disusun Oleh

**ADITYA NURCAHYA  
18101073**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *FUZZY* SUGENO PADA PROTOTIP  
SISTEM KENDALI PELEMBAB UDARA PADA RUANGAN  
DENGAN NOTIFIKASI BOT TELEGRAM**

***IMPLEMENTATION OF FUZZY SUGENO ON A PROTOTYPE  
OF A ROOM AIR HUMIDIFIER CONTROL SYSTEM WITH  
TELEGRAM BOT NOTIFICATION***



Disusun Oleh

**ADITYA NURCAHYA  
18101073**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**IMPLEMENTASI *FUZZY* SUGENO PADA PROTOTIP  
SISTEM KENDALI PELEMBAB UDARA PADA RUANGAN  
DENGAN NOTIFIKASI BOT TELEGRAM**

***IMPLEMENTATION OF FUZZY SUGENO ON A PROTOTYPE  
OF A ROOM AIR HUMIDIFIER CONTROL SYSTEM WITH  
TELEGRAM BOT NOTIFICATION***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2024**

Disusun oleh

**ADITYA NURCAHYA  
18101073**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Indah Permatasari, S.Si., M.Si.  
Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**IMPLEMENTASI FUZZY SUGENO PADA PROTOTIP  
SISTEM KENDALI PELEMBAB UDARA PADA RUANGAN  
DENGAN NOTIFIKASI BOT TELEGRAM**

**IMPLEMENTATION OF FUZZY SUGENO ON A PROTOTYPE  
OF A ROOM AIR HUMIDIFIER CONTROL SYSTEM WITH  
TELEGRAM BOT NOTIFICATION**

Disusun Oleh  
**ADITYA NURCAHYA**  
18101073

Telah Dipertanggungjawabkan di Hadapan Tim Penguji Pada Tanggal  
7 Agustus 2024

Tim Pembimbing

Pembimbing Utama : Indah Permatasari, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0625079302

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

Penguji I : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.  
NIDN. 0627087901

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



**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



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

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aditya Nurcahya

NIM : 18101073

Judul : *Implementation of Fuzzy Sugeno on a Prototype of a Room Air Humidifier Control System with Telegram Bot Notification*

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya skripsi saya dan di dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah tertulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Saya bersedia menanggung resiko ataupun menerima sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 7 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Aditya Nurcahya)

## PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Implementasi *Fuzzy* Sugeno Pada Prototip Sistem Kendali Pelembab Udara Pada Ruangan Dengan Notifikasi Bot Telegram**”.

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. Ibu Indah Permatasari, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis, memberikan ilmunya, memberi inspirasi dan motivasi dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Ibu Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing Pendamping yang telah sabar memberikan ilmu, membimbing, mengarahkan, memberi inspirasi dan motivasi.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Keluarga tercinta selaku pendukung dan motivator utama.
7. Seluruh teman–teman kelas S1TT06C.

Purwokerto, 7 Agustus 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>12</b>
1.1    LATAR BELAKANG.....	12
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	14
1.3    BATASAN MASALAH .....	14
1.4    TUJUAN .....	14
1.5    MANFAAT .....	15
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN .....	15
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>17</b>
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	17
2.2    DASAR TEORI.....	19
2.2.1    Kelembaban Udara .....	19
2.2.2    Kualitas Udara Dalam Ruangan .....	20
2.2.3    Logika <i>Fuzzy</i> .....	20
2.2.4    Mikrokontroler Arduino Uno.....	23
2.2.5    Mikrokontroler ESP8266.....	24
2.2.6    Sensor Kualitas Udara .....	26
2.2.7    Sensor Suhu dan Kelembaban .....	28
2.2.8    Driver Motor .....	29
2.2.9    Relay .....	29
2.2.10    Mini Fan DC .....	30
2.2.11    Mist Maker.....	30
2.2.12    Telegram .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>

3.1	ALAT DAN BAHAN .....	32
3.2	ALUR PENELITIAN.....	33
3.3	PERANCANGAN SISTEM.....	36
3.3.1	Flowchart Sistem .....	36
3.3.2	Blok Diagram Sistem.....	37
3.3.3	Perancangan Perangkat Keras (Skematik).....	37
3.3.4	Perancangan <i>Fuzzy</i> Input Suhu .....	39
3.3.5	Perancangan <i>Fuzzy</i> Input Air Quality .....	41
3.3.6	Perancangan <i>Fuzzy</i> Output.....	42
3.4	PENGUJIAN SISTEM.....	45
3.4.1	Pengujian Sensor DHT22 .....	45
3.4.2	Pengujian Sensor MQ-135.....	45
3.4.3	Pengujian Sistem Kendali .....	46
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	47
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM .....	51
4.2.1	Hasil Pengujian Akurasi Sensor DHT22 .....	51
4.2.2	Hasil Pengujian Akurasi Sensor MQ-135.....	62
4.3	HASIL IMPLEMENTASI <i>FUZZY</i> PADA SISTEM KENDALI.....	66
4.3.1	Implementasi Pada Skenario Rule Base Pertama .....	67
4.3.2	Implementasi Pada Skenario Rule Base Kedua.....	67
4.3.3	Implementasi Pada Skenario Rule Base Ketiga.....	68
4.3.4	Implementasi Pada Skenario Rule Base Keempat.....	69
4.3.5	Implementasi Pada Skenario Rule Base Kelima.....	70
4.3.6	Implementasi Pada Skenario Rule Base Keenam .....	71
4.3.7	Implementasi Pada Skenario Rule Base Ketujuh .....	72
4.3.8	Implementasi Pada Skenario Rule Base Kedelapan .....	73
4.3.9	Implementasi Pada Skenario Rule Base Kesembilan .....	73
4.4	HASIL TINGKAT KEBERHASILAN RULE BASE .....	74
<b>BAB V</b> .....	<b>76</b>	
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>76</b>	
5.1	KESIMPULAN .....	76
5.2	SARAN .....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>77</b>	



**LAMPIRAN..... 80**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Umum dari Sistem Inferensi Fuzzy .....	21
Gambar 2. 2 Arduino Uno R3 .....	23
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266 .....	24
Gambar 2. 4 Pin GPIO NodeMCU ESP8266 .....	25
Gambar 2. 5 Sensor MQ-135 .....	27
Gambar 2. 6 Sensor DHT22.....	28
Gambar 2. 7 Relay.....	29
Gambar 2. 8 Mini Fan DC .....	30
Gambar 2. 9 Mist Maker .....	31
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	34
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem.....	36
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem .....	37
Gambar 3. 4 Skematik Perancangan <i>Air Humdifier</i> .....	37
Gambar 3. 5 Fungsi Keanggotaan Sensor Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ).....	40
Gambar 3. 6 Fungsi Keanggotaan Sensor MQ-135 .....	41
Gambar 3. 7 Perancangan Defuzzifikasi Kipas sebagai <i>Output</i> .....	43
Gambar 3. 8 Perancangan <i>Output</i> Kecepatan Kipas .....	43
Gambar 3. 9 Perancangan <i>Rules</i> Logika <i>Fuzzy</i> .....	44
Gambar 3. 10 Jarak Kepekaan Sensor terhadap Rangsangan .....	46
Gambar 4. 1 Hasil Prototip Perancangan Sistem .....	48
Gambar 4. 2 Perancangan Bot <i>Air Quality Sys</i> .....	49
Gambar 4. 3 Tampilan Notifikasi pada Bot Telegram.....	50
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Akurasi Sensor DHT22 (Suhu).....	51
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Akurasi Sensor DHT22 (Kelembaban).....	56
Gambar 4. 6 Pengujian Jarak 10 cm Sensor MQ-135 (Terdeteksi) .....	62
Gambar 4. 7 Pengujian Jarak 20 cm Sensor MQ-135 (Terdeteksi) .....	63
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Akurasi Sensor MQ-135 .....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Metode Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno .....	22
Tabel 2. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 .....	25
Tabel 2. 3 Spesifikasi Standar Kerja Sensor MQ-135 .....	27
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras .....	32
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	32
Tabel 3. 3 Susunan Port Sensor DHT22 ke Port Arduino.....	38
Tabel 3. 4 Susunan Port Sensor MQ-135 ke Port Arduino .....	38
Tabel 3. 5 Susunan Port Modul ESP8266 ke Port Arduino .....	39
Tabel 3. 6 Nilai Keanggotaan <i>Fuzzy</i> (Suhu) .....	40
Tabel 3. 7 Nilai Keanggotaan <i>Fuzzy</i> (Air Quality) .....	41
Tabel 3. 8 Nilai Keanggotaan <i>Fuzzy Output</i> (Kecepatan Kipas) .....	44
Tabel 4. 1 Akurasi Sensor Suhu DHT22 pada Pagi Hari.....	51
Tabel 4. 2 Akurasi Sensor Suhu DHT22 pada Siang Hari.....	53
Tabel 4. 3 Akurasi Sensor Suhu DHT22 pada Malam Hari.....	54
Tabel 4. 4 Akurasi Sensor Kelembaban DHT22 Pagi Hari .....	57
Tabel 4. 5 Akurasi Sensor Kelembaban DHT22 Siang Hari .....	58
Tabel 4. 6 Akurasi Sensor Kelembaban DHT22 Malam Hari .....	60
Tabel 4. 7 Data Jarak Pembacaan Sensor MQ-135.....	63
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Akurasi Sensor MQ-135.....	65
Tabel 4. 9 Pengujian Rule Base Pertama .....	67
Tabel 4. 10 Pengujian Rule Base Kedua.....	68
Tabel 4. 11 Pengujian Rule Base Ketiga.....	69
Tabel 4. 12 Pengujian Rule Base Keempat.....	69
Tabel 4. 13 Pengujian Rule Base Kelima.....	70
Tabel 4. 14 Pengujian Rule Base Keenam .....	71
Tabel 4. 15 Pengujian Rule Base Ketujuh .....	72
Tabel 4. 16 Pengujian Rule Base Kedelapan .....	73
Tabel 4. 17 Pengujian Rule Base Kesembilan .....	74
Tabel 4. 18 Tingkat Keberhasilan Rule Base.....	74