

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

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	12
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
BAB II DASAR TEORI.....	17
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
BAB III METODE PENELITIAN	32

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
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
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
BAB V.....		76
KESIMPULAN DAN SARAN		76
5.1	KESIMPULAN	76
5.2	SARAN	76
DAFTAR PUSTAKA		77

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