

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* PADA SISTEM
SMART AIR HUMIDIFIER UNTUK KONTROL
KELEMBABAN UDARA PADA RUANGAN BER-AC
BERBASIS METODE *FUZZY***

***IMPLEMENTATION OF INTERNET OF THINGS IN SMART
AIR HUMIDIFIER SYSTEM FOR AIR HUMIDITY CONTROL
IN AIR-CONDITIONED ROOMS BASED ON FUZZY METHOD***



Disusun oleh

VIERI MUFLIH

19101036

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

2023

**IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* PADA SISTEM
SMART AIR HUMIDIFIER UNTUK KONTROL
KELEMBABAN UDARA PADA RUANGAN BER-AC
BERBASIS METODE *FUZZY***

***IMPLEMENTATION OF INTERNET OF THINGS IN SMART
AIR HUMIDIFIER SYSTEM FOR AIR HUMIDITY CONTROL
IN AIR-CONDITIONED ROOMS BASED ON FUZZY METHOD***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**VIERI MUFLIH
19101036**

DOSEN PEMBIMBING

**Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.
Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.**

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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA SISTEM SMART AIR HUMIDIFIER UNTUK KONTROL KELEMBABAN UDARA PADA RUANGAN BER-AC BERBASIS METODE FUZZY

IMPLEMENTATION OF INTERNET OF THINGS IN SMART AIR HUMIDIFIER SYSTEM FOR AIR HUMIDITY CONTROL IN AIR-CONDITIONED ROOMS BASED ON FUZZY METHOD

Disusun oleh
VIERI MUFLIH
19101036

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 15 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.

NIDN. 0619048201

Pembimbing Pendamping : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.

NIDN. 1012078103

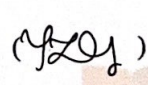
Penguji 1 : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.

NIDN. 0610069301

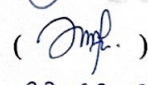
Penguji 2 : Ajeng Dyah Kurniawati, S.TP., M.Si.

NIDN. 0613079402



()

()

()

22-08-2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetio Yulianoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **VIERI MUFLIH**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* PADA SISTEM *SMART AIR HUMIDIFIER* UNTUK KONTROL KELEMBABAN UDARA PADA RUANGAN BER-AC BERBASIS METODE *FUZZY*“** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 15 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Vieri Muflih)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “IMPLEMENTASI *INTERNET OF THINGS* PADA SISTEM *SMART AIR HUMIDIFIER* UNTUK KONTROL KELEMBABAN UDARA PADA RUANGAN BER-AC BERBASIS METODE *FUZZY*”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak sehingga kendala-kendala yang dihadapi dapat diatasi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan dan hidayahNya.
2. Mama tersayang, Papa tersayang, adek Rifqy, adek Lika, dan adek Oni yang mendukung dari segi mental dan material.
3. Salsabilla Azzahra yang menemani dan mendukung selama pengerjaan skripsi.
4. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
6. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
7. Bapak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing I.
8. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T. selaku Pembimbing II.
9. Teman-Teman seperjuangan yang menemani dan menghibur yang berada di kontrakan Bumi Arca Indah.

Purwokerto, 15 Agustus 2023

(Vieri Muflih)

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	4
1.5 MANFAAT.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	1
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	1
2.2 LANDASAN TEORI.....	11
2.2.1 MODUL <i>HUMIDIFIER</i>	11
2.2.2 LOGIKA <i>FUZZY</i>	12
2.2.3 SENSOR DHT22.....	15
2.2.4 SENSOR PIR (<i>PASSIVE INFRARED RECEIVER</i>).....	15
2.2.5 SENSOR HC-SR04.....	16
2.2.6 LCD (<i>LIQUID CRYSTAL DISPLAY</i>).....	17
2.2.7 <i>WATER PUMP</i>	18
2.2.8 <i>RELAY</i>	18

2.2.9	NODEMCU ESP32.....	19
2.2.10	ARDUINO IDE.....	20
2.2.11	WIRESHARK.....	21
2.2.12	MQTT (MESSAGE QUEUING TELEMETRY TRANSPORT).....	21
2.2.13	INTERNET OF THINGS.....	22
2.2.14	TELKOM IOT PLATFORM.....	23
2.2.15	PERHITUNGAN <i>ERROR</i> DAN AKURASI.....	24
2.2.16	PERHITUNGAN <i>DELAY</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	ALAT DAN BAHAN.....	26
3.3.1	LAPTOP.....	26
3.3.2	NODEMCU ESP32.....	27
3.3.3	MODUL <i>HUMIDIFIER</i>	27
3.3.4	SENSOR DHT22.....	27
3.3.5	SENSOR PIR.....	27
3.3.6	SENSOR HC-SR04.....	28
3.3.7	AKRILIK.....	28
3.3.8	LCD.....	28
3.3.9	<i>RELAY</i>	28
3.3.10	<i>SOFTWARE</i> ARDUINO IDE.....	28
3.3.11	TELKOM IOT PLATFORM.....	29
3.2	ALUR PENELITIAN.....	29
3.2.1	STUDI LITERATUR.....	30
3.2.2	PERANCANGAN SISTEM.....	30
3.2.3	PENGUJIAN SISTEM.....	30
3.2.4	MEMPEROLEH DATA.....	30

3.2.5	MEMBUAT KESIMPULAN HASIL PENELITIAN	31
3.3	PERANCANGAN SISTEM.....	31
3.3.1	BLOK DIAGRAM SISTEM	31
3.3.2	PERANCANGAN PERANGKAT KERAS	33
3.4	IMPLEMENTASI LOGIKA <i>FUZZY</i>	35
3.4.1	<i>MEMBERSHIP INPUT</i>	36
3.4.2	<i>MEMBERSHIP OUTPUT</i>	37
3.5	PERANCANGAN METODE <i>FUZZY</i>	38
3.5.1	<i>FUZZYFIKASI</i>	38
3.5.2	<i>RULE BASE</i>	39
3.5.3	<i>DEFUZZYFIKASI</i>	40
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	41
4.1.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM PERANGKAT	41
4.1.2	HASIL PERANCANGAN TELKOM IOT PLATFORM.....	43
4.2	HASIL PENGUJIAN SISTEM	44
4.2.1	KALIBRASI SENSOR	44
4.2.2	PENGUJIAN SISTEM	51
4.2.3	PENGUJIAN KOMUNIKASI DATA.....	57
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1	KESIMPULAN	60
5.2	SARAN	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul <i>Humidifier</i>	12
Gambar 2. 2 Kurva Segitiga.....	13
Gambar 2. 3 Kurva Bahu Kiri.....	13
Gambar 2. 4 Kurva Bahu Kanan.....	14
Gambar 2. 5 Kurva <i>Singleton</i>	14
Gambar 2. 6 Sensor DHT22.....	15
Gambar 2. 7 Sensor PIR.....	16
Gambar 2. 8 Sensor HC-SR04.....	16
Gambar 2. 9 LCD.....	17
Gambar 2. 10 <i>Water Pump</i>	18
Gambar 2. 11 <i>Relay</i>	19
Gambar 2. 12 NodeMCU ESP32.....	19
Gambar 2. 13 Arduino IDE.....	20
Gambar 2. 14 <i>Wireshark</i>	21
Gambar 2. 15 MQTT.....	22
Gambar 2. 16 <i>Internet of Things</i>	23
Gambar 2. 17 Tampilan Awal Telkom IoT Platform.....	24
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	29
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem.....	31
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Pengujian Perangkat Keras.....	33
Gambar 3. 4 Rangkaian Perangkat Keras.....	34
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Implementasi Logika <i>Fuzzy</i>	35
Gambar 3. 6 <i>Membership Fuzzy</i>	36
Gambar 3. 7 <i>Membership Input</i> Kelembaban.....	36
Gambar 3. 8 <i>Membership Input</i> Suhu.....	37
Gambar 3. 9 <i>Membership Output</i>	37
Gambar 4. 1 <i>Prototype Smart Air Humidifier</i>	41
Gambar 4. 2 Rancangan Sistem Perangkat.....	42
Gambar 4. 3 Halaman Awal Telkom IoT Platform.....	43
Gambar 4. 4 Tampilan Monitoring Kelembaban Ruangan.....	43

Gambar 4. 5 Pengujian Sensor DHT22 dengan HTC-2.....	44
Gambar 4. 7 Pengujian Jarak Permukaan Air ke Sensor dengan Jarak 2 cm.....	46
Gambar 4. 8 Pengujian Jarak Permukaan Air ke Sensor dengan Jarak 4 cm.....	48
Gambar 4. 9 Pengujian Jarak Permukaan Air ke Sensor dengan Jarak 6 cm.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor HC-SR04	17
Tabel 2. 3 Kategori <i>Delay</i>	25
Tabel 3. 1 Alat.....	26
Tabel 3. 2 Bahan	26
Tabel 3. 3 Variabel Kelembaban.....	38
Tabel 3. 4 Variabel Suhu.....	38
Tabel 3. 5 <i>Rules Fuzzy</i>	39
Tabel 3. 6 Himpunan Keanggotaan Variabel Kelembaban.....	40
Tabel 3. 7 Himpunan Keanggotaan Variabel Suhu.....	40
Tabel 4. 1 Hasil Kalibrasi Sensor DHT22	45
Tabel 4. 2 Hasil Kalibrasi Sensor HC-SR04 dengan jarak 2 cm	46
Tabel 4. 3 Hasil Kalibrasi Sensor HC-SR04 dengan jarak 4 cm	48
Tabel 4. 4 Hasil Kalibrasi Sensor HC-SR04 dengan jarak 6 cm	50
Tabel 4. 5 Validasi Sensor PIR	51
Tabel 4. 6 Validasi <i>Output Fuzzy</i>	53
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sistem Pada Miniatur Ruangan Berhasil Menuju 40%-60%RH.....	55
Tabel 4. 8 Pengujian Pompa Air pada Tabung <i>Humidifier</i>	57
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan <i>Delay</i>	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Seringkali terabaikan bahwa kelembaban udara memegang peran sangat penting dalam kehidupan kita. Udara, sebagai aspek vital bagi kehidupan manusia, memerlukan perhatian khusus dalam pengaturan kelembabannya di berbagai ruangan. Setiap penggunaan ruangan memiliki kebutuhan kelembaban yang berbeda. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1007/MENKES/PER/V/2011, suhu ruangan yang ideal berkisar antara 18 hingga 30 °C dengan tingkat kelembaban sekitar 40 hingga 60%. Jika kelembaban terlalu rendah, akan memudahkan pertumbuhan jamur, sedangkan jika terlalu tinggi, masalah pernafasan dapat menjadi khawatir. Oleh karena itu, penting untuk memastikan kelembaban udara yang tepat agar ruangan dapat digunakan dengan nyaman sesuai dengan fungsinya [1].

Masalah kualitas udara sering menyebabkan ketidaknyamanan akibat udara yang kering, seperti iritasi mata, kulit gatal, sakit kepala, tenggorokan kering, dan hidung tersumbat, terutama bagi penderita sinusitis. Secara umum, bagian dalam hidung, mulut, dan tenggorokan dilapisi oleh lapisan mukosa yang ditutupi oleh lendir. Biasanya, rongga hidung dan mulut kita tidak mengalami kekeringan, tetapi cenderung memiliki kelembaban yang cukup. Namun, ketika kandungan uap air di udara sedikit, lendir lebih cepat menguap daripada produksi lendir baru, sehingga menyebabkan kekeringan pada lapisan mukosa.

Ruangan yang dilengkapi dengan pendingin udara berpotensi menyebabkan udara menjadi kering. Saat ini, banyak orang menghabiskan waktu mereka di dalam ruangan dengan pendingin udara, seperti ruang kantor atau ruang kuliah. Namun, penggunaan pendingin udara cenderung mengurangi kelembaban udara di dalam ruangan, dan kondisi udara yang kering ini terasa sangat jelas ketika tingkat kelembaban turun di bawah 30%. Penelitian ini menawarkan solusi bagi mereka yang sering berada di dalam ruangan dengan pendingin udara dan sering terpapar udara kering. Untuk menjaga kesehatan mereka, disarankan untuk menggunakan *air humidifier*. Alat ini memungkinkan pengguna untuk memonitor kelembaban