

**IMPLEMENTASI SISTEM KLASIFIKASI KENYAMANAN
RUANGAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC MULTI-INPUT*
BERBASIS IOT PADA *PLANT BASED AIR PURIFIER***



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh:

**Muhammad Nandi
062240342183**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

**IMPLEMENTASI SISTEM KLASIFIKASI KENYAMANAN
RUANGAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC MULTI-INPUT*
BERBASIS IOT PADA *PLANT BASED AIR PURIFIER***



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Nama	:	Muhammad Nandi
Dosen Pembimbing I	:	Ir. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom.
Dosen Pembimbing II	:	Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Muhammad Nandi
NIM : 062240342183
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Babat Banyuasin, 22 Januari 2004
Alamat : Dusun 1, Desa Babat Banyuasin, Kec.Babat
Supat, Kab. Musi Banyuasin
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem Klasifikasi Kenyamanan
Ruangan Menggunakan *Fuzzy Logic Multi-Input* Berbasis Iot Pada *Plant Based Air Purifier*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, bebas dari tindakan plagiasi serta sumber referensi baik yang dikutip maupun ditunjuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama satu bulan setelah Sidang Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama satu bulan setelah Sidang Tugas Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi untuk tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro, yang berdampak pada tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, 06 Juli 2026

Yang Menyatakan

Muhammad Nandi

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SISTEM KLASIFIKASI KENYAMANAN RUANGAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC MULTI-INPUT* BERBASIS IOT PADA *PLANT BASED AIR PURIFIER*



Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh :

Muhammad Nandi
062240342183

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Ir. Yeni Irdavanti, S.T., M.Kom.
NIP. 197612212002122001

Dosen Pembimbing 2

Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP. 197508162001121001

Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro

Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T.
NIP. 198910022019032013

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya."

-(QS. An-Najm [53]: 39)-

" Kebahagiaan merupakan kunci yang membuat seseorang bertahan, serta mencintai perjalanan merupakan konsistensi terhadap puncak keberhasilan "

- Muhammad Nandi -

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Alm Bapak, dan Almrh Ibu saya, yang telah melahirkan dan menjadi perantara takdir hidup saya didunia.
2. Keluarga Besar, Kakek, Nenek, Bibi, Kakak, dan Adik, terutama Bapak Mahadi dan Ibu Mirayanti, sebagai orang tua idelogis yang berperan sebagai doa, biaya, dan semangat bagi penulis untuk selalu belajar dan membahagiakan mereka semua serta membalas budi kebaikan mereka kelak.
3. Ibu Ir. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom. dan Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta arahan yang sangat berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas waktu, kesabaran, dan dedikasi yang telah diberikan selama proses penelitian ini berlangsung.
4. Seluruh sahabat terbaik yang selalu menjadi sumber kebahagiaan suka, duka, dalam perantauan. Semoga kelak kita dapat menemukan jalan sukses terbaik menurut takdirnya.

ABSTRAK

IMPLEMENTASI SISTEM KLASIFIKASI KENYAMANAN RUANGAN MENGUNAKAN *FUZZY LOGIC MULTI-INPUT* BERBASIS IOT PADA *PLANT BASED AIR PURIFIER*

(2026: xiv + 75 Halaman + 27 Gambar + 23 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

MUHAMMAD NANDI

062240342183

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA

Kualitas udara dalam ruangan (Indoor Air Quality/IAQ) merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kesehatan dan kenyamanan penghuni. Penelitian ini mengimplementasikan sistem klasifikasi kenyamanan ruangan menggunakan metode Fuzzy Logic Multi-Input berbasis Internet Of Things (IoT) pada Plant-Based Air Purifier. Sistem dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor DHT22, MH-Z19B, dan PMS7003 untuk mengukur suhu, konsentrasi karbon dioksida (CO₂), dan partikulat PM2.5. Data sensor diproses menggunakan metode Fuzzy Logic Multi-Input untuk mengklasifikasikan kondisi ruangan ke dalam tiga kategori, yaitu Ruang Sehat dan Nyaman, Ruang Sehat dan Cukup Nyaman, serta Ruang Kotor dan Tidak Nyaman. Hasil klasifikasi ditampilkan secara real-time pada TFT LCD, dan aplikasi Blynk, melalui jaringan WiFi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil melakukan monitoring dan klasifikasi kualitas udara secara real-time, serta penggunaan tanaman lidah mertua (*Sansevieria Trifasciata*) mampu meningkatkan kualitas udara dibandingkan kondisi tanpa tanaman. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT22, MH-Z19B, dan PMS7003 memiliki tingkat akurasi yang baik sehingga sistem mampu bekerja secara andal sebagai sistem monitoring kualitas udara berbasis IoT.

Kata kunci: *Plant Based Air Purifier, Internet of Things, Fuzzy Logic Multi-Input, Indoor Air Quality, ESP32.*

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF AN IoT-BASED MULTI-INPUT FUZZY LOGIC ROOM COMFORT CLASSIFICATION SYSTEM ON A PLANT-BASED AIR PURIFIER

(2026: xiv + 75 Pages + 27 Figures + 23 Tables + References + Appendices)

MUHAMMAD NANDI

062240342183

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Indoor Air Quality (IAQ) is one of the key factors affecting human health and comfort. This study implements an Internet of Things (IoT)-based room comfort classification system using the Multi-Input Fuzzy Logic method on a Plant-Based Air Purifier. The system is developed using an ESP32 microcontroller integrated with DHT22, MH-Z19B, and PMS7003 sensors to measure temperature, carbon dioxide (CO₂) concentration, and PM2.5 particulate matter. The sensor data are processed using the Multi-Input Fuzzy Logic method to classify room conditions into three categories: Healthy and Comfortable, Healthy and Moderately Comfortable, and Unhealthy and Uncomfortable. The classification results are displayed in real time on a TFT LCD and the Blynk application via a WiFi network. The results show that the proposed system successfully performs real-time indoor air quality monitoring and room comfort classification. Furthermore, the use of Sansevieria trifasciata as the plant medium improves indoor air quality compared to conditions without plants. In addition, the DHT22, MH-Z19B, and PMS7003 sensors demonstrate good measurement accuracy, indicating that the system is reliable for IoT-based indoor air quality monitoring.

Keywords: Plant-Based Air Purifier, Internet of Things, Multi-Input Fuzzy Logic, Indoor Air Quality, ESP32.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“IMPLEMENTASI SISTEM KLASIFIKASI KENYAMANAN RUANGAN MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC MULTI-INPUT* BERBASIS IOT PADA *PLANT BASED AIR PURIFIER*”**.

Penulisan penelitian ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Proposal Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Hasil dan Pembahasan, serta Bab V Kesimpulan dan Saran.

Dengan selesainya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan masukan, saran, arahan, serta bimbingan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada: Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Ibu Ir. Yeni Irdyanti, S.T., M.Kom.,_Selaku Dosen Pembimbing I**
2. **Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., Selaku Dosen Pembimbing II**

Kemudian penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak atas segala bantuan dan bimbingannya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Alm Bapak dan Almrh Ibu saya yang telah berpulang, menjadi tekad dan semangat perjuangan untuk menata masa depan, yang mengiringi setiap langkah penulis.

6. Keluarga Besar, Kakek, Nenek, Bapak, Paman, dan Bibi, Kakak, dan Adik, terutama Om Hadi dan Ibu Yanti, yang berperan sebagai doa, biaya, dan semangat bagi penulis untuk selalu belajar dan membahagiakan mereka semua serta membalas budi kebaikan mereka kelak.
7. Keluarga besar Bapak Agus Tjik dan Ibu Khotimah yang berperan sebagai suport selama penulis berkuliah.
8. Sahabat seperjuangan Kelas 8 ELA Angkatan 2022, yang menjadi teman serta pemberi arahan untuk selalu memberikan semangat

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini dapat dibenarkan dikemudian hari. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan, dukungan dan bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan berkah yang melimpah dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, 06 Juli 2026



Muhammad Nandi
NIM. 062240342183

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
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 Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penulisan	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>State of the Art</i>	7
2.2 <i>Indoor Air Quality (IAQ)</i>	10
2.2.1 Standar Kualitas Udara Dalam Ruangan.....	11
2.3 <i>Fuzzy Logic Multi Input</i>	12
2.3.1 <i>Fuzzifikasi</i>	13
2.3.2 <i>Inferensi Fuzzy</i>	14
2.3.3 <i>Defuzzifikasi</i>	15
2.3.4 <i>Rule Base Fuzzy</i>	15
2.3.5 Fungsi Keanggotaan (<i>Membership Function</i>).....	16
2.4 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	17
2.5 Mikrokontroler ESP32 DevKit V1	18
2.6 Sensor Suhu dan Kelembapan DHT22	20
2.7 Sensor CO ₂ MHZ-19B	21
2.8 Sensor Partikulat PMS7003	23
2.9 TFT LCD 3.5 Inch	24
2.10 Blynk.....	26
2.11 <i>Plant-Based Air Purifier</i>	27
2.11.1 Tanaman Lidah Mertua sebagai Media Pemurni Udara	28

BAB III.....	30
METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Diagram Alir Penelitian	30
3.1.1 Identifikasi Masalah	31
3.1.2 Studi Literature.....	31
3.1.3 Perancangan Sistem	31
3.1.4 Implementasi Sistem	31
3.1.5 Pengujian Sistem.....	32
3.1.6 Analisis dan Evaluasi	32
3.1.7 Kesimpulan dan Saran	32
3.2 Perancangan Sistem	32
3.2.1 Perancangan Mekanik	33
3.2.2 Perancangan Elektronik	34
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	36
3.3.1 Diagram Blok Sistem	36
3.3.2 Flowchart Sistem.....	38
3.3.3 Perancangan Fungsi Keanggotaan	39
3.3.4 <i>Rule Base Fuzzy</i>	43
3.3.5 Perancangan Klasifikasi Kenyamanan Ruangan.....	44
3.4 Metode Pengujian Data	46
3.4.1 Pengujian <i>Plant Base Air Purifier</i>	46
3.4.2 Pengujian Akurasi Sensor	47
3.4.3 Pengujian Sistem Klasifikasi Kenyamanan Ruangan	48
3.4.4 Pengujian Monitoring IoT.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Implementasi Sistem.....	50
4.1.1 Hasil Implementasi Perangkat Keras	50
4.1.2 Hasil Implementasi Perangkat Lunak	52
4.2 Hasil Pengujian <i>Plant Based Air Purifier</i>	54
4.2.1 Hasil Pengujian Tanpa Tanaman	55
4.2.2 Hasil Pengujian Dengan Tanaman	57
4.2.3 Analisis Efektivitas <i>Plant Based Air Purifier</i> terhadap Peningkatan Kualitas Udara Ruangan	59
4.3 Hasil Pengujian Akurasi Sensor.....	61
4.3.1 Hasil Pengujian Akurasi Sensor DHT22.....	62
4.3.2 Hasil Pengujian Sensor MHZ-19B.....	62
4.3.3 Hasil Pengujian Sensor PM2.5.....	63
4.4 Hasil Pengujian Sistem Klasifikasi Kenyamanan Ruangan.....	64
4.4.1 Analisis Proses Fuzzy Logic	65
4.5 Hasil Pengujian Monitoring IoT	71
BAB V.....	73

PENUTUP.....	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Proses Fuzzy Logic Multi-Input	13
Gambar 2. 2 Arsitektur Internet Of Things pada Sistem Monitoring.....	17
Gambar 2. 3 Modul ESP32.....	18
Gambar 2. 4 Schematics ESP32 DEVKIT V1	18
Gambar 2. 5 Schematics Sensor Suhu dan Kelembapan DHT 22.....	20
Gambar 2. 6 Sensor CO ₂ MHZ-19B.....	21
Gambar 2. 7 Schematics Sensor CO ₂ MHZ-19B.....	22
Gambar 2. 8 Sensor Partikulat PMS7003.....	23
Gambar 2. 9 Schematics Sensor Partikulat PMS7003.....	23
Gambar 2. 10 TFT LCD 3.5 Inch	25
Gambar 2. 11 Schematics TFT LCD 3.5 Inch	25
Gambar 2. 12 Logo IoT Blynk	27
Gambar 2. 13 Tanaman Lidah Mertua (<i>Sansevieria trifasciata</i>).....	28
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 3. 2 Tampak Atas Desain 3D Sistem Prototype Alat.....	33
Gambar 3. 3 Tampak Dalam Komponen ESP32 dan Sensor.	34
Gambar 3. 4 Schematic Rangkaian Sistem.....	35
Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem.....	36
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Klasifikasi Kenyamanan Ruangan	38
Gambar 3. 7 Grafik Fungsi Keanggotaan Suhu.....	40
Gambar 3. 8 Grafik Fungsi Keanggotaan CO ₂	41
Gambar 3. 9 Grafik Fungsi Keanggotaan PM2.5	42
Gambar 4. 1 Prototype Tampak Depan.....	50
Gambar 4. 2 Prototype Tampak Atas	51
Gambar 4. 3 Prototype Tampak Belakang	51
Gambar 4. 4 Implementasi Program Pada Arduino IDE	52
Gambar 4. 5 Tampilan TFT LCD	53
Gambar 4. 6 Dashboard Blynk IoT	54
Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Tanpa Tanaman.....	56
Gambar 4. 8 Grafik Pengujian Dengan Tanaman	59
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Hasil Pengujian.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of the Art Penelitian Terdahulu</i>	7
Tabel 2. 2 <i>Kriteria Kualitas Udara Dalam Ruangan</i>	11
Tabel 2. 3 <i>Spesifikasi ESP32 DevKit V1</i>	19
Tabel 2. 4 <i>Spesifikasi Sensor DHT22</i>	20
Tabel 2. 5 <i>Spesifikasi Sensor CO₂ MHZ-19B</i>	22
Tabel 2. 6 <i>Spesifikasi Sensor Partikulat PMS7003</i>	24
Tabel 2. 7 <i>Spesifikasi LCD TFT 3.5 Inch</i>	26
Tabel 2. 8 <i>Rule Base Fuzzy</i>	43
Tabel 3. 1 <i>Komponen Elektronik</i>	35
Tabel 3. 2 <i>Fungsi Keanggotaan Sushu</i>	40
Tabel 3. 3 <i>Fungsi Keanggotaan CO₂</i>	41
Tabel 3. 4 <i>Fungsi Keanggotaan PM2.5</i>	42
Tabel 3. 5 <i>Klasifikasi Fuzzy Score</i>	45
Tabel 3. 6 <i>Rentang Klasifikasi Kenyamanan Ruangan</i>	48
Tabel 4. 1 <i>Data Hasil Pengujian Tanpa Tanaman</i>	55
Tabel 4. 2 <i>Data Hasil Pengujian Dengan Tanaman</i>	57
Tabel 4. 3 <i>Tabel Perbandingan Hasil Pengujian Plant Based Air Purifier</i>	60
Tabel 4. 4 <i>Hasil Pengujian Sensor DHT22</i>	62
Tabel 4. 5 <i>Hasil Pengujian Sensor MHZ-19B</i>	63
Tabel 4. 6 <i>Hasil Pengujian Sensor PM2.5 PMS7003</i>	63
Tabel 4. 7 <i>Hasil Pengujian Klasifikasi Kenyamanan Ruangan</i>	64
Tabel 4. 8 <i>Data Masukan dan Hasil Klasifikasi Sistem Fuzzy Logic</i>	65
Tabel 4. 9 <i>Hasil Fuzzifikasi Data Pengujian</i>	68