

**ANALISIS SISTEM PENDETEKSI KUALITAS UDARA DALAM
RUANGAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY*
LOGIC DAN *THRESHOLD***

SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA

Oleh:

AINI SAFITRI

217064516002



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS NASIONAL

2024/2025

**ANALISIS SISTEM PENDETEKSI KUALITAS UDARA DALAM
RUANGAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY*
LOGIC DAN *THRESHOLD***

SKRIPSI SARJANA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Teknologi Informatika dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh:

AINI SAFITRI

217064516002



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

2024/2025

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

ANALISIS SISTEM PENDETEKSI KUALITAS UDARA DALAM
RUANGAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY*
LOGIC DAN *THRESHOLD*



Aini Safitri
217064516002

Dosen Pembimbing 1

Dr. Arie Gunawan, S.Kom., MMSI.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS SISTEM PENDETEKSI KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY LOGIC* DAN *THRESHOLD*

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, 28 Februari 2025



Aini Salitri

217064516002

LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

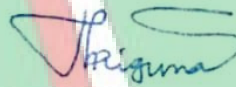
Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS SISTEM PENDETEKSI KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY* *LOGIC* DAN *THRESHOLD*

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 Review Akhir Semester Ganjil 2024 - 2025 pada tanggal

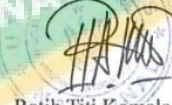
25 Februari 2025

Dosen Pembimbing 1



Dr. Arie Gunawan, S.Kom., MMSI.
NIDN 0410047808

Ketua Program Studi



Ratih Titi Komala Sari., M.M., M.M.Si.
NIDN 0301038302

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Aini Safitri
NPM : 217064516002
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 25 Februari 2025

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**ANALISIS SISTEM PENDETEKSI KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC DAN
THRESHOLD**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

*Analysis of an IoT-Based Indoor Air Quality Detection System Using Fuzzy Logic
and Threshold Algorithms*

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 28 Februari 2025	TGL : 4 Maret 2025	TGL : 4 Maret 2025
		

KATA PENGANTAR

Mari kita ucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena kita semua masih diberi kesehatan, iman, dan karunia yang tak terbatas. Selain itu, mari kita ucapkan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah memberi penulis kekuatan dan karunia untuk menyelesaikan skripsi berjudul **“Analisis Sistem Pendeteksi Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbasis IoT Menggunakan Algoritma Fuzzy logic dan Threshold”**.

Penelitian skripsi ini dilakukan dengan tujuan memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) dari Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. terselesaikannya penelitian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu peneliti ingin memberikan penghormatan berbentuk ucapan terima kasih kepada:

1. Dr.Arie Gunawan, S.Kom., MMSI., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi yang tiada henti sejak awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional.
3. Yth. Ratih Titi Komala Sari., M.M., M.M.SI. Selaku Ketua Program Studi Informatika.
4. Ibu Dr. Septi Andryana, S.Kom., MMSI, dan Ibu Ira Diana Sholihati, S.Si., MMSI. Selaku Dosen Penguji saya Terimakasih atas kritik, saran, dan masukan yang sangat konstruktif selama proses seminar dan sidang, yang membantu penulis dalam memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Keluarga Besar FTKI khususnya Program Studi Informatika, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, namun tidak mengurangi rasa hormat penulis.
6. Sosok yang penuh perjuangan dan pengorbanan adalah ayahanda tercinta Bapak Jalaluddin. Tanpa kesempatan menempuh pendidikan hingga bangku

kuliah, beliau tetap berusaha keras demi masa depan yang lebih baik bagi keluarga. Motivasi, kerja keras, serta dukungan yang beliau berikan telah menjadi kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan hingga sarjana.

7. Doa yang tak pernah putus selalu datang dari ibu yang penuh kasih sayang, Ibu Zakiyah S.Pdi . beliau tidak pernah berhenti memberikan semangat dan restunya dalam setiap langkah penulis. Keikhlasan dan doa-doa tulus yang selalu dipanjatkan menjadi pendorong utama hingga akhirnya penulis dapat meraih gelar sarjana.
8. Terutama kepada Almarhumah Hajjah Umi Kulsum yang telah berpulang ke pangkuan Allah SWT . Walaupun tidak dapat menyaksikan secara langsung penyelesaian penelitian ini, segala doa, kasih sayang, serta nilai-nilai yang telah diwariskan senantiasa menjadi sumber semangat dalam menyelesaikan tugas ini.
9. Terima kasih kepada teman-teman terbaik di bangku perkuliahan, khususnya Fransisca Dewi Agustia, S.Kom., dan Dessy Rachmadina, S.Kom., yang telah menjadi rekan diskusi luar biasa, berbagi ilmu, serta menghadapi berbagai tantangan akademik bersama. Kebersamaan, bantuan, dan dukungan yang diberikan selama ini sangat berarti. Perjalanan perkuliahan menjadi lebih menyenangkan dan berwarna berkat kehadiran kalian. Semoga kita semua dapat meraih impian dan kesuksesan di masa depan.
10. Terakhir, terima kasih kepada wanita sederhana yang memiliki keinginan tinggi namun terkadang sulit dimengerti isi kepalanya, sang penulis karya tulis ini, yaitu diri saya sendiri, Aini Safitri. Seorang anak sulung yang sedang berjalan menuju usia 21 tahun, keras kepala, namun terkadang bersikap seperti anak kecil pada umumnya. Terima kasih ya, telah hadir di dunia dan sudah bertahan sejauh ini, melewati begitu banyak tantangan serta rintangan yang alam semesta berikan. Terima kasih, kamu hebat. Saya bangga atas pencapaian yang telah diraih dalam hidupmu dan atas keberanianmu untuk terus merayakan diri sendiri hingga titik ini. Walau sering kali pengharapan tidak selalu sesuai dengan ekspektasi, tetaplah bersyukur. Terima kasih karena selalu

mau berusaha, bekerja sama, dan tidak lelah mencoba hal-hal positif. Saya yakin dengan usaha, kebaikan-kebaikan, dan doa yang selalu kamu langitkan, Allah telah merencanakan sesuatu yang terbaik untukmu, sesuatu yang mungkin tak terduga namun pasti yang paling baik. Berbahagialah selalu di mana pun dan kapan pun kamu berada, Aini . Rayakan selalu kehadiranmu dan tetaplah bersinar di mana pun kamu memijakkan kaki. Semoga langkah-langkahmu selalu dipenuhi kebaikan dan semoga Allah senantiasa meridai setiap perbuatanmu serta melindungimu dalam setiap perjalanan hidupmu. Aamiin. Barakallahu fiikum.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis terbuka untuk menerima kritik, saran, dan masukan untuk penulisan yang lebih baik lagi. Penulis berharap bahwa penelitian skripsi ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi perkembangan teknologi yang sedang berkembang. Terima Kasih.

Jakarta, 28 Februari 2025

Penulis

Aini Safitri

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi kualitas udara dalam ruangan berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan algoritma Fuzzy Logic dan Threshold. Sistem ini dirancang untuk memantau kualitas udara secara real-time, khususnya parameter seperti suhu, kelembapan, dan konsentrasi gas berbahaya seperti karbon dioksida (CO₂) dan karbon monoksida (CO). Dalam penelitian ini, algoritma Fuzzy Logic digunakan untuk menangani ketidakpastian dari data sensor, sementara metode Threshold digunakan untuk menentukan ambang batas kualitas udara yang dapat diterima. Penggunaan teknologi IoT memungkinkan sistem untuk mengirimkan data kualitas udara secara otomatis ke server yang terhubung dengan aplikasi pengguna. Aplikasi ini menyediakan informasi mengenai status kualitas udara dalam bentuk visualisasi grafis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi perubahan kualitas udara secara akurat dengan Hasil antara perhitungan manual dan perhitungan aplikasi, tingkat akurasi metode *Fuzzy Logic* terhadap aplikasi mencapai sekitar 95%, sementara metode *Threshold* memiliki kesesuaian sekitar 90%. Perbedaan akurasi antara kedua metode ini adalah 5%, dengan *Fuzzy Logic* menunjukkan keunggulan dalam menangkap variasi data yang lebih kompleks dibandingkan dengan *Threshold* yang lebih kaku dalam klasifikasinya. Dengan demikian, sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengelolaan kualitas udara dalam ruangan, sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan penghuni.

Kata kunci: Kualitas udara, IoT, Fuzzy Logic, Threshold, Sensor, Real-time

ABSTRACT

Analysis of an IoT-Based Indoor Air Quality Detection System Using Fuzzy Logic and Threshold Algorithms

This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT) based indoor air quality detection system that uses Fuzzy Logic and Threshold algorithms. This system is designed to integrate real-time air quality, especially parameters such as temperature, humidity and concentrations of harmful gases such as carbon dioxide (CO₂) and carbon monoxide (CO). In this research, the Fuzzy Logic algorithm is used to handle intelligently from sensor data, while the Threshold method is used to determine acceptable air quality thresholds. The use of IoT technology allows the system to send air quality data automatically to a server connected to the user application. This application provides information regarding air quality status in the form of graphic visualization. The test results show that the system is able to detect changes in air quality accurately with the results between manual calculations and application calculations, the accuracy level of the Fuzzy Logic method for the application reaches around 95%, while the Threshold method has a suitability of around 90%. The difference in accuracy between the two methods is 5%, with Fuzzy Logic showing superiority in capturing more complex data variations compared to Threshold which is more rigid in its classification. Thus, this system can be used as an aid in managing indoor air quality, so that it can improve the health and comfort of the occupants.

Keywords: *Air quality, IoT, Fuzzy Logic, Threshold, Sensor, Real-time.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN RIVIEW AKHIR	iii
LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Pengertian Internet of Things (IoT)	9
2.2 Teori Algoritma Fuzzy Logic.....	12
2.3 Teori Threshold (Ambang Batas).....	15
2.4 Tabel Perbandingan Dua Algoritma	19
2.5 Kualitas Udara Dalam Ruangan (Indoor Air Quality, IAQ)	20
2.6 Sistem Pengambilan Keputusan Berbasis Internet of Things (IoT)	24
2.7 Model adaptif dalam pemantauan lingkungan	27
2.8 Penelitian Terdahulu.....	31
BAB III METODELOGI PENELITIAN	40
3.1 Analisis Kebutuhan.....	40
3.2 Tahapan Penelitian	42
3.3 Teknik Analisis Data	43
3.4 Aplikasi Berbasis Web untuk Sistem Pemantauan Kualitas Udara Berbasis IoT.....	44
3.5 Desain Sistem	46

3.5.1	Dataset.....	47
3.4.1	Preprocessing.....	49
3.6	Struktur Desain Aplikasi	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		56
4.1	Tahap Analisis	56
4.2	Hardware dan Software	57
4.2.1	Spesifikasi Perangkat Keras Hardware.....	59
4.2.2	Spesifikasi Perangkat Lunak Software.....	60
4.3	Tahap Implementasi	61
4.3.1	Implementasi Layout Interface Aplikasi	61
4.3.2	Implementasi Algoritma Fuzzy Logic.....	64
4.3.3	Implementasi Algoritma Threshold	65
4.4	Tampilan Dashboard Aplikasi Pendeteksi Kualitas Udara Dalam Ruangan.....	67
4.5	Tampilan Analisis Aplikasi.....	68
4.6	Tampilan Riwayat Perhitungan.....	69
4.7	Tampilan Grafik Perbandingan.....	70
4.8	Hasil Perbandingan Perhitungan Manual Antara Algoritma Fuzzy Logic dan Threshold dengan Perhitungan Aplikasi Berbasis Web Pendeteksi Kualitas Udara	71
BAB V		74
KESIMPULAN DAN SARAN		74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA		78
DAFTAR LAMPIRAN		82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kriteria Kualitas udara.....	20
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	42
Gambar 3. 2 Flowchart Analisis Fuzzy Logic	44
Gambar 3. 3 Blok Diagram Desain Sistem Model	46
Gambar 3. 4 Perbandingan Klasifikasi Kualitas Udara Threshold dan Fuzzy Logic	47
Gambar 3. 5 Sampel yang Salah Klasifikasi	49
Gambar 3. 6 Flowchart Aplikasi.....	63
Gambar 4. 1 Codingan Layout aplikasi	62
Gambar 4. 2 Menu Navigasi Aplikasi	63
Gambar 4. 3 (Implementasi Algoritma Fuzzy Logic).....	64
Gambar 4. 4 (Implementasi Algoritma Threshold)	65
Gambar 4. 5 Dashboard Aplikasi	67
Gambar 4. 6 Analisis Aplikasi.....	68
Gambar 4. 7 Analisis Aplikasi.....	69
Gambar 4. 8 Analisis Aplikasi.....	70
Gambar 4. 9 Perhitungan dari Aplikasi	72



DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Perbandingan Fuzzy Logic dan Threshold dalam Sistem Pendeteksi Kualitas Udara	19
Table 2. 2 Penelitian Terdahulu.....	31
Table 3. 1 Data Kualitas Udara" (Air Quality Dataset)	51
Table 3. 2 Perbandingan Kategori PM2.5 Berdasarkan Threshold dan Fuzzy	53
Table 3. 4 Perbandingan Threshold dan Fuzzy Logic.....	53
Table 4. 1 (Spesifikasi Hardware)	59
Table 4. 2 (Spesifikasi Software)	60
Table 4. 3 Perhitungan Manual PM2.5	71
Table 4. 4 Perhitungan Manual CO2	71

