



**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KUALITAS
UDARA DENGAN METODE LOGIKA FUZZY**

LAPORAN TUGAS AKHIR

MUHAMAD ABDUL LATIF

41420110044

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KUALITAS
UDARA DENGAN METODE LOGIKA FUZZY**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : MUHAMAD ABDUL LATIF
N.I.M : 41420110044
PEMBIMBING : YULIZA, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Abdul Latif

NIM : 41420110044

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Udara Dengan Metode Logika Fuzzy

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0323086404

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Fina Supegina, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001



Anggota Penguji : Ketty Siti Salamah, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0430069101



Jakarta, 09 Juli 2024

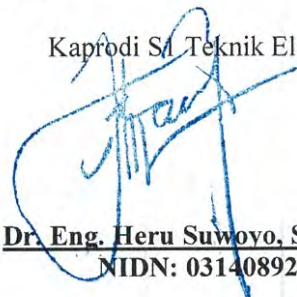
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi Sa Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : MUHAMAD ABDUL LATIF
NIM : 41420110044
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI
KUALITAS UDARA DENGAN METODE LOGIKA
FUZZY

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 06 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **24%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 07 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Saras Nur Praticha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Abdul Latif

NIM : 41420110044

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Udara Dengan Metode Logika Fuzzy

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 09 Juli 2024



Muhamad Abdul Latif

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'Ala, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini beserta laporannya. Pembuatan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Udara Dengan Metode Logika Fuzzy.” ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan moril dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Yuliza, S.T., M.T. selaku pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Heru Suwoyo, M.Sc. selaku kaprodi Teknik Elektro.
3. Seluruh dosen S1 Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu kepada penulis dalam setiap mata kuliah yang pernah diajarkan.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan semangat.
5. Teman - teman Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Angkatan 37.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan dengan baik. Akan tetapi, manusia tidak ada yang sempurna, maka mohon maaf jika masih terdapat kesalahan pada saat proses penyelesaian tugas akhir. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tetap membuka pintu terhadap segala saran dan kritik yang bersifat membangun serta menginspirasi bagi penulis.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, institusi pendidikan dan masyarakat luas. Terima kasih.

Jakarta, 09 Juli 2024

Muhamad Abdul Latif



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Berdasarkan data dari Environmental Protection Agency (EPA) dimana waktu yang dihabiskan manusia sekitar 40 % yaitu di kantor, berada dalam rumah, supermarket, sekolah, kendaraan dan tempat lainnya. Penelitian membuktikan bahwa kualitas udara dalam ruangan tidak sepenuhnya terlepas dari kontaminan bakteri, virus, debu dan lainnya. Dampak dari adanya pencemar udara dalam ruangan terhadap kesehatan dapat terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring sekaligus notifikasi kualitas udara menggunakan platform IoT thingspeak, dimana dimulai dengan proses komunikasi (communication) untuk menentukan tujuan dan perencanaan cepat (quick plan) untuk mengidentifikasi kebutuhan dan pemodelan (modeling quick design) dari sistem yang dirancang. Dilanjutkan dengan tahap konstruksi prototipe (construction of prototype) yang terkait dengan perakitan perangkat keras dan pemrograman, nilai sistem delivery and feedback) oleh calon pengguna untuk mendapatkan masukan mengenai sistem yang dibuat dan untuk pengembangan selanjutnya.

Hasil penelitian dilakukan pada jam 08:00 hingga 17:00 dimana dilakukan 10 kali percobaan didapat bahwa suhu mengalami kenaikan dari awal 32 C hingga 34 C pada jam 12:00 kemudian turun hingga 32 C pada jam 17:00 berbalik dengan kelembaban yang turun dari 83 % hingga 72 % pada jam 12:00 kemudian mengalami kenaikan hingga jam 17:00 84 %. Pada jam 11:00, 12:00 dan 13:00 didapat kondisi sedang karena terbaca PPM lebih dari 400. Selain jam tersebut terbaca kondisi baik. Kipas menyala pada kondisi sedang. Pembacaan nilai suhu dalam celcius, kelembaban dalam persentase dan PPM melalui MQ-135 yang tampil pada LCD disertai pemantauan online melalui thingspeak.

Kata Kunci: EPA, Kelembaban, PPM, Suhu, Thingspeak.

ABSTRACT

According to the Environmental Protection Agency (EPA), 40% of our time a day, we are indoors at home, offices, vehicles, supermarkets, schools and other public places. Research shows that indoor air quality is not completely free from bacterial, viral, dust and other contaminants. The impact of indoor air pollutants on health can occur both directly and indirectly.

This research aims to design a monitoring and notification system using an IoT platform thingspeak, which starts with a communication process to determine goals and quick planning to identify needs and modeling (quick design modeling) of designed system. Followed by the construction of prototype stage which is related to hardware assembly and programming, valuation delivery and feedback) by potential users to get input regarding the system being created and for further development.

The results of the research were carried out from 08:00 to 17:00 where 10 experiments were carried out, it was found that the temperature increased from the initial 32 C to 34 C at 12:00 then fell to 32 C at 17:00, reversing with the humidity dropping from 83% to 72% at 12:00 then increased until 17:00 84%. At 11:00, 12:00 and 13:00 the conditions were fair because the PPM reading was more than 400. Apart from these hours, the conditions were good. The fan turns on at medium condition. Reading temperature values in Celsius, humidity in percentage and PPM via MQ-135 which appears on the LCD accompanied by online monitoring via thingspeak.

Keywords: *EPA, Humidity, PPM, Temperature, Thingspeak.*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. ESP8266	8
2.3. MQ-135	9
2.4. LCD 16x2	10
2.5. DHT-11	11
2.6. Power Supply	12
2.7. Thingspeak	13
2.8. Internet of Thing.....	14
2.9. <i>Fuzzi Logic</i>	15
2.9.1. Fungsi Keanggotaan.....	15

2.9.2.	Sistem Inferensi Fuzzy.....	16
2.9.3.	Sistem Inferensi Fuzzy sistem Mamdani.....	16
2.10.	Exhaust Fan.....	17
2.11.	Step Down LM2596.....	17
2.12.	Motor Driver BTS 7960.....	18
BAB III PERANCANGAN.....		20
3.1	Diagram Blok Alat Pemonitor Suhu dan Kelembaban.....	20
3.2	Perancangan Skematik	21
3.3	Alat Dan Bahan Yang Digunakan	22
3.4	Perancangan Software	24
3.5.1	Coding Arduino.....	24
3.5.2	Thingspeak	26
3.5.3.	Fuzzy Logic Mamdani	26
BAB IV HASIL DAN ANALISA		30
4.1.	Pengujian Program	30
4.2.	Pengujian Upload	31
4.3.	Pengujian DHT-11	32
4.4.	Pengujian LCD	33
4.5.	Pengujian MQ-135	34
4.6.	Pengujian Thingspeak	35
4.7.	Pengujian Fuzzy	38
4.7.1.	Pengujian Kondisi Baik	38
4.7.2.	Pengujian Kondisi Sedang	39
4.7.3.	Pengujian Kondisi Buruk	39
4.8.	Pengujian Alat	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1.	Kesimpulan.....	42
5.2.	Saran	42

DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN – LAMPIRAN	46
Lampiran 1. Program Arduino	46
Lampiran 2. Hasil Similarity	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP8266	8
Gambar 2. 2 MQ-135	9
Gambar 2. 3 Display LCD 16x2	10
Gambar 2. 4 DHT-11	11
Gambar 2. 5 Power Supply	12
Gambar 2. 6 Thingspeak	14
Gambar 2. 7 Pemanfaatan IoT	15
Gambar 2. 8 <i>Exhaust Fan</i>	17
Gambar 2. 9 Step Down LM2596.....	18
Gambar 2. 10 Motor Driver BTS 7960	19
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat Pemonitor Suhu dan Kelembaban	21
Gambar 3. 2 Rangkaian Skematik.....	22
Gambar 3. 3 Diagram Alir Alat.....	25
Gambar 3. 4 Himpunan Keanggotaan CO2	27
Gambar 3. 5 Himpunan Keanggotaan Suhu.....	28
Gambar 3. 6 Keanggotaan Output.....	29
Gambar 4. 1 Foto Alat.....	30
Gambar 4. 2 Pengujian Program.....	31
Gambar 4. 3 Upload ke board	32
Gambar 4. 4 Pengujian DHT-11	33
Gambar 4. 5 Tes LCD	34
Gambar 4. 6 Pengujian MQ-135	35
Gambar 4. 7 API Key.....	36
Gambar 4. 8 Channel.....	36
Gambar 4. 9 Thingspeak	37
Gambar 4. 10 Pembacaan Suhu di Thingspeak.....	37
Gambar 4. 11 Pembacaan Kelembaban di Thingspeak.....	38
Gambar 4. 12 Pembacaan PPM di Thingspeak.....	38
Gambar 4. 13 Status Level Baik	39

Gambar 4. 14 Status Level Sedang	39
Gambar 4. 15 Status Level Buruk	40
Gambar 4. 16 Pengujian Alat	40



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP8266	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi MQ-135	10
Tabel 2. 3 <i>Pin out</i> LCD 16x2	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi DHT-11	12
Tabel 2. 5 Spesifikasi Adaptor	13
Tabel 3. 1 Bahan Pembuatan Alat.....	22
Tabel 3. 2 Tabel Keanggotaan CO ₂	27
Tabel 3. 3 Tabel Keanggotaan CO	28
Tabel 3. 4 Tabel Keanggotaan Output Kualitas Udara	29
Tabel 4. 1 Pengujian MQ-135.....	34
Tabel 4. 2 Pengujian Alat.....	41

