



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR



Fuad Abdurahman
41419110175
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023/2024



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI VENTILASI UDARA BERBASIS
MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC
MAMDANI PADA BANGUNAN GEDUNG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Fuad Abdurahman

NIM : 41419110175

Pembimbing : Yudhi Gunardi, S.T, M.T, Ph.D

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023/2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fuad Abdurahman
NIM : 41419110175
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Perancangan Sistem Kendali Ventilasi Udara Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode Fuzzy Logic Mamdani Pada Bangunan Gedung

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:

Tanda Tangan

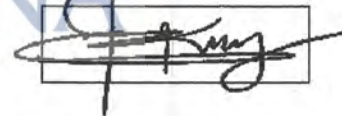
Pembimbing : Yudhi Gunardi, S.T, M.T, Ph.D
NIDN/NIDK/NIK : 0330086902



Ketua Penguji : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0314089201



Anggota Penguji : Freddy Artadima Silaban, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0328119102



Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Kaprodi S1 Teknik Elektro



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

HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN/NIDK : 0314089201
Jabatan : Kaprodi S1 Teknik Elektro

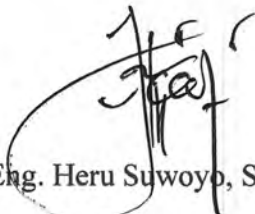
Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Fuad Abdurahman
N.I.M : 41419110175
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Kendali Ventilasi Udara Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode Fuzzy Logic Mamdani Pada Bangunan Gedung

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 03 Februari 2024 dengan hasil presentase sebesar 27% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 05 Februari 2024


Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fuad Abdurahman
N.I.M : 41419110175
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Kendali Ventilasi Udara Berbasis
Mikrokontroler Menggunakan Metode Fuzzy Logic
Mamdani Pada Bangunan Gedung

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, 05 Februari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Fuad Abdurahman

ABSTRAK

Udara sangat penting bagi semua makhluk hidup terutama manusia. Udara yang sehat dapat memberikan banyak manfaat bagi manusia seperti menyehatkan saluran pernapasan, menurunkan risiko penyakit kronis, dan lain-lain. Namun seiring berjalannya waktu kualitas udara semakin buruk, terdapat polutan udara kotor yang menguap diudara. penyebab masalah kualitas udara dalam ruangan sebagian besar disebabkan oleh beberapa hal, misalnya tidak adanya ventilasi udara, adanya sumber polutan dalam ruangan. , kotoran dari luar ruangan, organisme, bahan bangunan, dll. Hampir 80% kehidupan manusia dihabiskan dalam ruangan. Bangunan Warehouse merupakan salah satu tempat kerja yang mana tidak lepas dari bahaya lingkungan kerja dan dapat mempengaruhi kesehatan. Hal ini dapat memberi dampak negatif bagi manusia. Oleh karena itu perlu adanya sistem pembersih udara agar mendapat kualitas udara yang lebih baik.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah alat sistem pembersih udara dengan menggunakan 3 input yaitu sensor DHT-22, sensor Sharp GP2Y1010AU0F, sensor MQ-135. Dengan output kecepatan kipas, system ini juga diberi filter hepa yang mana saat udara terbangun maka udara akan tetap bersih dan tidak mencemari lingkungan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik. sensor bekerja dengan baik dan alat dapat membaca tingkatan kualitas udara dan menghasilkan output sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci: Kualitas Udara, sensor Sharp GP2Y1010AU0F, sensor MQ-135, Fuzzy Logic

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Air is very important for all living creatures, especially humans. Healthy air can provide many benefits for humans, such as healthy respiratory tract, reducing the risk of chronic disease, and so on. However, as time goes by, the air quality gets worse, there are dirty air pollutants that evaporate in the air. The causes of indoor air quality problems are mostly caused by several things, for example the absence of air ventilation, the presence of sources of indoor pollutants, dirt from outdoors, organisms, building materials, etc. Nearly 80% of human life is spent indoors. Warehouse buildings are one of the workplaces which are not free from the dangers of the work environment and can affect health. This can have a negative impact on humans. Therefore, it is necessary to have an air cleaning system to get better air quality.

In this research, an air cleaning system will be created using 3 inputs, namely the DHT-22 sensor, Sharp GP2Y1010AU0F sensor, MQ-135 sensor. With fan speed output, this system is also provided with a HEPA filter, which means that when the air is wasted, the air will remain clean and not pollute the environment.

Based on the research that has been carried out, the tool can work well. The sensor works well and the tool can read air quality levels and produce output as expected.

Keywords: Air Quality, Sharp GP2Y1010AU0F sensor, MQ-135 sensor, Fuzzy Logic



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah S.W.T, karena berkat taufik dan hidayah-Nya akhirnya peneliti dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Penelitian Laporan Tugas Akhir ini diajukan guna untuk memenuhi syarat kelulusan Program Sarjana Strata Satu (S1) yang dibimbing oleh Yudhi Gunardi, S.T, M.T, Ph.D di Universitas Mercu Buana.

Dalam menyusun skripsi ini, saya menyadari bahwa saya tidak dapat berhasil dalam penyusunan skripsi ini jika dilakukan sendirian. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan dalam pembuatan makalah ini.
2. Bapak Yudhi Gunardi, S.T, M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingannya dalam membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kepada keluarga khususnya kedua orang tua dan adik penyusun yang senantiasa memberikan semangat kepada penyusun hingga dapat terselesaikannya laporan ini dengan baik.
4. Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Nurul Hayati selaku adik saya atas dukungan dan bantuan yang diberikan selama proses penulisan skripsi ini. Yang menjadi sumber kekuatan dan inspirasi yang besar dan tanpa bantuannya saya mungkin tidak akan bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Serta teman-teman yang telah memberikan saran dan kritik. Akhir kata, saya berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan saya mohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	13
2.3 Kualitas Udara dan Pencemaran Udara.....	13
2.4 Mikrokontroler	14
2.4.1 ESP32.....	14
2.5 MQ-135	15
2.6 DHT-22	16
2.7 Sensor Debu GP2Y1010AU0F	17
2.8 Mosfet	19
2.9 Filter Hepa.....	20
2.10 Logika Fuzzy.....	21
2.10.1 Fuzzy Mamdani.....	21
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	23

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem	24
3.2 Blok Diagram	24
3.3 Perancangan Rangkaian Sistem	25
3.4 Flowchart sistem	27
3.5 Logika Fuzzy.....	28
3.6 Himpunan Fuzzy	28
3.7 Aplikasi Fungsi Implikasi	32
3.8 Komposisi Aturan	34
3.9 Defuzzifikasi	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil perancangan sistem.....	37
4.2 Hasil Data Pada Web	38
4.3 Pengujian Pada Sensor	39
4.4 Pengujian Sistem.....	40
4.5 Komparasi Mikrokontroller dan Matlab	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pin ESP-32	15
Gambar 2.2 MQ-135	16
Gambar 2.3 DHT-22	17
Gambar 2.4 Sharp GP2Y1010AU0F.....	17
Gambar 2.5 Pin Sensor GP2Y1010AU0F.....	18
Gambar 2.6 Mosfet IRF520	19
Gambar 2.7 Filter Hepa.....	20
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	25
Gambar 3.3 Rangkaian Sistem.....	25
Gambar 3.4 Diagram Alir Kerja Sistem.....	27
Gambar 3.5 Blok Diagram Fuzzy	28
Gambar 3.6 Derajat Keanggotaan Suhu.....	29
Gambar 3.7 Derajat Keanggotaan Gas.....	30
Gambar 3.8 Derajat Keanggotaan Debu	31
Gambar 3.9 Derajat Keanggotaan Kipas.....	32
Gambar 4.1 Prototipe Tampak Depan.....	37
Gambar 4.2 Prorotipe Tampak Samping.....	37
Gambar 4.3 Tampilan pada web	38
Gambar 4.4 Tampilan Pada Serial Monitor	39
Gambar 4.5 Pengujian Sensor	39
Gambar 4.6 Hasil pada matlab	42
Gambar 4.7 Hasil Pada Mikrokontroler.....	42

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Perbandingan Jurnal	9
Table 3.1 Konfigurasi Pin	26
Table 4.1 Hasil Pengujian sistem	40
Table 4.2 Komparasi Mikrokontroler dengan Matlab.....	43

