

TUGAS AKHIR
PENERAPAN FUZZY LOGIC UNTUK MEMPREDIKSI KERUSAKAN
SUCTION BLOWER MOTOR



Disusun Oleh :

MUHAMMAD NUR ALFIAN
1452100056

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

TUGAS AKHIR

PENERAPAN *FUZZY LOGIC* UNTUK MEMPREDIKSI KERUSAKAN
SUCTION BLOWER MOTOR



Disusun Oleh :

MUHAMMAD NUR ALFIAN
1452100056

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

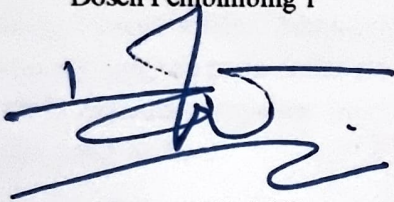
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUSN 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Muhammad Nur Alfian
NBI : 1452100056
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul : Penerapan *Fuzzy Logic* untuk Memprediksi Kerusakan Suction Blower Motor

Menyetujui,

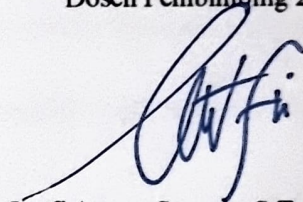
Dosen Pembimbing 1



Santoso, S.T., M.T.

NPP. 20450.11.0704

Dosen Pembimbing 2



Lutfi Agung Swarga, S.T., M.T.

NPP.20450.23.0879

Mengetahui,

Dekan



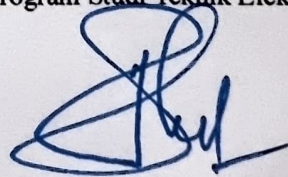
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.

NPP. 20410.90.0197

Ketua

Program Studi Teknik Elektro



Ir. Puji Slamet, ST., MT.

NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD NUR ALFIAN
NBI : 1452100056
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“PENERAPAN FUZZY LOGIC UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN SUCTION BLOWER MOTOR”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Gresik, 13 Juli 2025

Penulis



Muhammad Nur Alfian
NBI. 1452100056



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN

PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD NUR ALFIAN
NBI/NPM : 1452100056
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

“PENERAPAN FUZZY LOGIC UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN SUCTION BLOWER MOTOR”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 14 Juli 2025

Yang menyatakan,



Muhammad Nur Alfian
NBI. 1452100056

ABSTRAK

Penelitian dilakukan pada salah satu perusahaan yang memproduksi kabel otomotif yang berada di Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan memprediksi kerusakan pada *suction blower* motor, yang dimana penggunaan *suction blower* motor itu sendiri pada proses produksi di perusahaan tersebut untuk mendistribusikan material biji *polyvinyl chloride* atau yang biasa dikenal sebagai PVC. Material biji PVC tersebut didistribusikan dari bak material menuju ke *hopper* masing-masing mesin. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan maka penelitian ini dilakukan untuk memprediksi kerusakan pada motor tersebut karena betapa vitalnya perawatan motor tersebut. Untuk melakukan prediksi kerusakan pada *suction blower* motor maka dipilihlah metode *fuzzy logic*. Jenis kerusakan yang dipilih meliputi, Bearing rusak, *suction* tersumbat, dan tegangan drop. Sebelum implementasi *fuzzy logic* diperlukan pengambilan data yang sesuai dengan kondisi-kondisi yang nantinya diklasifikasikan, sehingga dapat membentuk aturan-aturan yang diperlukan.

Kata Kunci: Arduino, Bearing, Fuzzy, Klasifikasi, Motor Induksi, Suction Blower Motor

ABSTRACT

The research was conducted at a company based in Surabaya that manufactures automotive cables. The aim of this study is to analyze and predict damage to the suction blower motor, which plays a vital role in the company's production process by distributing polyvinyl chloride (PVC) pellets. These PVC pellets are transferred from the material tank to the hoppers of each machine. Based on observations, this study focuses on predicting potential damage to the motor due to its critical importance in the production line. To carry out the damage prediction for the suction blower motor, the fuzzy logic method was chosen. The types of damage considered in this study include bearing failure, suction blockage, and voltage drop. Before implementing fuzzy logic, it is necessary to collect relevant data that reflects the actual conditions, which will later be classified in order to establish the required rules.

Keyword: Arduino, Bearing, Fuzzy, Classification, Induction Motor, Suction Blower Motor

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan Hidayah-Nya serta berkat petunjuk Nabi Muhammad Shalallahu alaihi wassallam sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul **“PENERAPAN FUZZY LOGIC UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN SUCTION BLOWER MOTOR”**.

Tugas Akhir ini diajukan kepada Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata 1. Selama menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih sebesar – besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi kemudahan dan kelancaran serta berkat-Nya selama pelaksanaan tugas akhir hingga selesai.
2. Kedua orang tua, yang telah memberikan restu dan dukungan serta semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Puji Slamet, ST., MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Santoso, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Lutfi Agung Swarga, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Seluruh Bapak ibu dosen Teknik elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
7. Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses pembuatan laporan.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan belum sempurna, untuk itu kritik dan saran pembaca penulis perlukan dalam proses penyempurnaan penulisan ini. Semoga dapat berguna bagi penulis secara pribadi dan pembaca, khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro.

Surabaya, Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Sensor GY-521 MPU-6050	5
2.3. Thermocouple Tipe-K	7
2.4. Modul MAX6675	7
2.5. Sensor PZEM 004T	9
2.6. Arduino Mega 2560	10
2.7. Logika Fuzzy	12
2.7.1. Logika Fuzzy Model Takagi-Sugeno	12
2.7.2. Variabel Fuzzy	12

2.7.3.	Himpunan Keanggotaan	13
2.7.4.	Semesta Pembicara	13
2.7.5.	Domain	13
2.7.6.	Fungsi Keanggotaan	13
2.7.7.	Operator Dasar Himpunan Fuzzy	15
2.7.8.	Fuzzyfikasi.....	16
2.7.9.	Aturan Fuzzy	16
2.7.10.	Penegasan (Defuzzyfikasi)	17
2.8.	Suction Blower Motor.....	17
2.9.	<i>Liquid Crystal Display I2C</i>	19
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1.	Kerangka Penelitian	21
3.2.	Perancangan Sistem Blok Diagram.....	23
3.3.	Perancangan Diagram Alir Sistem Kerja	24
3.4.	Metode Penelitian	25
3.5.	Perancangan Alat.....	26
3.5.1.	Wiring Diagram Alat	26
3.5.2.	Perancangan Hardware Alat	28
3.5.3.	Implementasi Logika Fuzzy.....	29
3.6.	Metode Pengumpulan Data	33
3.7.	Lokasi Penelitian	34
3.8.	Waktu Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1.	Deskripsi Alat Pendeteksi Kerusakan Suction Blower Motor.....	35
4.2.	Hasil Perancangan Alat	35
4.3.	Hasil Pengujian Data Kondisi Normal	36
4.4.	Hasil Pengujian Data Kondisi Suction Block	37
4.5.	Hasil Pengujian Data Kondisi Bearing Rusak.....	38

4.6.	Hasil Pengujian Data Kondisi Tegangan Drop	39
4.7.	Hasil Pengujian Implementasi Logika Fuzzy	40
BAB V PENUTUP		43
5.1.	Kesimpulan	43
5.2.	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN.....		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Module MPU-6050.....	5
Gambar 2.2 <i>Thermocouple</i> Tipe K.....	7
Gambar 2.3 Modul MAX6675	7
Gambar 2.4 Modul Sensor PZEM 004T.....	9
Gambar 2.5 Blok Diagram Koneksi PZEM-004T.....	10
Gambar 2.6 Arduino Mega 2560	10
Gambar 2.7 Blok Diagram Logika Fuzzy	12
Gambar 2.8 Representasi Linear Naik.....	14
Gambar 2.9 Respesntasi Linear Turun	14
Gambar 2.10 Representasi Kurva Segitiga.....	15
Gambar 2.11 Representasi Kurva Trapesium	15
Gambar 2.12 Suction Blower Motor	17
Gambar 2.13 Single Line Diagram Motor.....	18
Gambar 2.14 <i>Liquid Crystal Display</i> I2C.....	19
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem.....	23
Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem	24
Gambar 3.4 Wiring Diagram Alat.....	26
Gambar 3.5 Hardware Alat Bagian Dalam	28
Gambar 3.6 Hardware Alat Bagian Luar	28
Gambar 3.7 Membership Function Fuzzy	29
Gambar 3.8 Variabel Tegangan.....	29
Gambar 3.9 Variabel Arus	30
Gambar 3.10 Variabel Vibrasi.....	30
Gambar 3.11 Variabel Suhu	31
Gambar 3.12 Variabel Output	31

Gambar 3.13 Grafik Permukaan Basis Aturan	33
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pinout GY-521 MPU-6050	6
Tabel 2.2 Pinout Modul MAX6675	8
Tabel 2.3 LCD I2C Pinout.....	20
Tabel 3.1 Penjelasan Detail Alat.....	26
Tabel 3.2 Aturan Logika Fuzzy	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Motor Kondisi Normal	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Data Kondisi <i>Suction Block</i>	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Data Kondisi Bearing Rusak	38
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Data Tegangan Drop.....	39
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Implementasi Logika Fuzzy	40