

**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY LOGIC* PADA AIR MANCUR
DALAM DETEKSI SUARA DAN PEMANTAUAN ALIRAN AIR**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**Amin Ridho Al Hafidz
062140342285**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI METODE *FUZZY LOGIC* PADA AIR MANCUR DALAM
DETEKSI SUARA DAN PEMANTAUAN ALIRAN AIR



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Program
Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:
Amin Ridho Al Hafidz
062140342285

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Evelina, S.T., M.Kom.
NIP. 196411131989032001

Dosen Pembimbing II

Ir. M. Nawawi, M.T.
NIP. 196312221991031006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro**

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Amin Ridho Al Hafidz
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01-04-2003
Alamat : JL. Inspektur Marzuki Lr. Durian No. 2600A
NIM : 062140342285
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : IMPLEMENTASI METODE FUZZY LOGIC PADA
Tugas Akhir : AIR MANCUR DALAM DETEKSI SUARA DAN PEMANTAUAN ALIRAN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

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

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan



Amin Ridho Al Hafidz

MOTTO DAN PERSEMBAHAN MOTTO

MOTTO

“Nilai seseorang tergantung pada apa yang ia kerjakan dengan baik”

Ali bin Abi Thalib

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- 1. Ayah dan ibu saya yang telah mendukung saya untuk melangkah kedepan dan memberikan doa buat saya yang tidak akan saya lupakan sepanjang hidup saya.**
- 2. Kedua dosen pembimbing saya, pembimbing I Ibu Ir. Evelina, S.T., M.Kom dan Pembimbing II Bapak Ir. Nawawi, M.T yang telah menuntun, dan memberikan arahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.**
- 3. Diri saya sendiri yang telah berjuang dan tidak menyerah hingga akhir**
- 4. Teman teman 8 ELA yang telah berjuang bersama selama 4 tahun**

ABSTRAK

IMPLEMENTASI METODE *FUZZY LOGIC* PADA AIR MANCUR DALAM DETEKSI SUARA DAN PEMANTAUAN ALIRAN AIR (2025 : vi + 72 Halaman+ 23 Gambar + 13 Tabel + Lampiran + Daftar Pustaka)

AMIN RIDHO AL HAFIDZ

0621 4034 2285

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sistem air mancur otomatis kini menjadi solusi dalam menciptakan pertunjukan visual yang selaras dengan musik, namun banyak sistem masih beroperasi secara statis tanpa menyesuaikan perubahan suara dan aliran air secara langsung. Penelitian ini merancang sistem air mancur adaptif menggunakan metode Tsukamoto, yang mengintegrasikan sensor suara dan sensor aliran air sebagai masukan utama. Data dari sensor diproses oleh mikrokontroler Arduino, kemudian diteruskan ke PLC untuk mengontrol pompa air sesuai dengan hasil logika *fuzzy*. Proses pemrosesan melibatkan tahap fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi untuk menghasilkan *output* berupa nilai PWM yang menentukan intensitas semburan air. Uji sistem menunjukkan bahwa perubahan nilai masukan dari sensor mampu menghasilkan respons yang stabil, dengan keluaran PWM proporsional dengan kondisi lingkungan. Sistem tidak hanya mampu menyesuaikan ritme air dengan irama musik, tetapi juga menjaga tekanan air tetap konsisten. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis *fuzzy* dan integrasi Arduino-PLC efektif dalam membentuk sistem kontrol otomatis yang responsif dan efisien.

Kata kunci: logika *fuzzy*, Arduino, PLC, Sensor *WaterFlow*, Sensor Suara.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC METHOD IN FOUNTAINS FOR SOUND DETECTION AND WATER FLOW MONITORING (2025 : vi + 72 Pages + 23 Pictures + 13 Tables + Attachment + List of References)

AMIN RIDHO AL HAFIDZ

0621 4034 2285

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Automatic fountain systems are now a solution for creating visual displays that synchronise with music, but many systems still operate statically without directly adjusting to changes in sound and water flow. This research designs an adaptive fountain system using the Tsukamoto Fuzzy Logic method, which integrates sound sensors and water flow sensors as the main inputs. Data from the sensors is processed by an Arduino microcontroller, then transmitted to a PLC to control the water pump according to the fuzzy logic results. The processing involves fuzzification, inference, and defuzzification stages to produce PWM output values that determine the intensity of the water jets. System testing shows that changes in sensor input values produce stable responses, with PWM output proportional to environmental conditions. The system not only adjusts the water rhythm to the music but also maintains consistent water pressure. These results indicate that the fuzzy-based approach and Arduino-PLC integration are effective in creating a responsive and efficient automatic control system.

Keywords: *fuzzy logic, Arduino, PLC, WaterFlow Sensor, Sound Sensor.*

KATA PENGHANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang diberi judul **IMPLEMENTASI METODE *FUZZY LOGIC* PADA AIR MANCUR DALAM DETEKSI SUARA DAN PEMANTAUAN ALIRAN AIR** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan laporan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Jadwal kegiatan dan Anggaran Biaya.

Penyusun laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih:

1. Ibu Ir. Evelina, ST., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I.

2. Bapak Ir.M.Nawawi,M.T. selaku Dosen Pembimbing II.

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Ir. Renny Maulidda, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.
3. Seluruh Dosen Staf dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Orangtua saya Ayah dan Ibu saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan, dan dukungannya
5. Teman seperjuangan saya yang selalu membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

6. 20030518 202203 2001 yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir

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 proposal ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Amin.

Palembang,

Amin Ridho Al Hafidz

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN MOTTO	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
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 dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Literatur.....	4
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Metode Wawancara	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1	<i>Start of the Art</i>	6
2.2	Air Mancur	16
2.3	Suara.....	18
2.3.1	Desibel.....	18
2.4	Aliran Air	19
2.4.1	Debit Air.....	19
2.5	<i>Fuzzy Logic</i>	20
2.5.1	Himpunan <i>Fuzzy Logic</i>	20
2.5.2	Metode Tsukamoto.....	21
2.6	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	23
2.7	Sensor.....	23
2.7.1	Sensor Suara MAX9814	24
2.7.2	Sensor <i>Water Flow</i> YF-S402.....	25
2.8	Mikrokontroller.....	27
2.8.1	Arduino	28
2.9	LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	29
2.10	Relay	30
2.11	<i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	32
2.12	Pompa.....	33
2.13	Modul L298N.....	34
2.14	Arduino IDE.....	35
2.15	Twido Suite	36
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		38
3.1	Kerangka Proposal Tugas Akhir.....	38

3.1.1	Studi Literatur	38
3.1.2	Perancangan Pembuatan Alat.....	39
3.1.3	Pembuatan Alat	39
3.1.4	Pengujian Alat	39
3.1.5	Evaluasi.....	39
3.1.6	Pembuatan Laporan Tugas Akhir.....	40
3.2	Perancangan Sistem	40
3.2.1	Perancangan Mekanik	40
3.2.2	Perancangan Elektronik	42
3.3	Perancangan Perangkat Lunak	43
3.3.1	Diagram Blok.....	43
3.3.2	<i>Flowchart</i>	45
3.4	<i>Fuzzy Logic</i> Metode Tsukamoto	46
3.4.1	Pemilihan Variabel <i>Input</i> dan <i>Output Fuzzy</i>	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		48
4.1	Deskripsi Sistem.....	48
4.1.1	Hasil Perancangan.....	49
4.2	Hasil Implementasi <i>Fuzzy Logic</i> Tsukamoto	54
4.2.1	Penentuan Himpunan <i>Fuzzy</i>	54
4.2.2	Fuzzifikasi.....	57
4.2.3	Inferensi.....	58
4.2.4	Defuzzifikasi.....	58
4.3	Langkah Langkah Pengambilan Data	60
4.4	Tabel Hasil Pengujian	61

4.5	Analisa Hasil	62
4.6	Evaluasi Sistem	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....		67
LAMPIRAN.....		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Air Mancur Menari	17
Gambar 2. 2 Himpunan <i>Fuzzy</i> Kurva Segitiga.....	21
Gambar 2. 3 Tahapan <i>Fuzzy Logic</i> Tsukamoto	22
Gambar 2. 4 Sensor Suara MAX9814	24
Gambar 2. 5 Sensor <i>Water Flow</i> YF-S401	26
Gambar 2. 6 Arduino	28
Gambar 2. 7 LCD (<i>Liquid cristal display</i>)	29
Gambar 2. 8 Relay	31
Gambar 2. 9 PLC Twido TWDLCAE40DRF.....	32
Gambar 2. 10 Pompa Air DC 12V.....	33
Gambar 2. 11 Modul L298N.....	35
Gambar 2. 12 Logo Arduino IDE	36
Gambar 3.1 Kerangka Pelaksana Tugas Akhir	38
Gambar 3.2 Desain 3D Air Mancur Menari	41
Gambar 3.3 Rangkaian Skematik	42
Gambar 3.4 Diagram <i>blok sistem air mancur</i>	44
Gambar 3.5 Flowchart <i>sistem Fuzzy Logic Tsukamoto</i>	45
Gambar 4. 1 Alat Air Mancur Otomatis	49
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Hardwere pada Arduino	50
Gambar 4. 3 Hasil Perancangan Hardwere pada Arduino	52
Gambar 4. 4 Membership Sensor Suara MAX914.....	57
Gambar 4. 5 Membership Sensor <i>Water Flow</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi Penelitian	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Suara MAX9814	25
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor YF-S401	27
Tabel 2.4 Spesifikasi Arduino.....	29
Tabel 2.5 Spesifikasi Relay	31
Tabel 2.6 Spesifikasi PLC Twido	33
Tabel 2.7 Spesifikasi Pompa Air Mini Submersible	34
Tabel 4. 1 Pin dan <i>Output</i>	50
Tabel 4. 2 <i>Pin</i> dan <i>Output</i> PLC.....	54
Tabel 4. 3 <i>Input Fuzzy</i>	55
Tabel 4. 4 <i>Output Fuzzy</i>	56
Tabel 4. 5 <i>Rule Base</i>	58
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian.....	62