



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS  
*FUZZY MAMDANI***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**DONI HERMAWAN**

**41420010007**

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS  
*FUZZY MAMDANI***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**NAMA : DONI HERMAWAN**

**NIM : 41420010007**

**PEMBIMBING : YULIZA, ST.MT**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Doni Hermawan
NIM	:	41420010007
Program Studi	:	Teknik Elektro
Judul	:	Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Fuzzy Mamdani

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, ST. MT  
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703

Ketua Penguji : Triyanto Pangariwibowo, ST.MT  
NIDN/NIDK/NIK : 0308097802

Anggota Penguji : Prof. Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT  
NIDN/NIDK/NIK : 0312118206

Tanda Tangan

Jakarta, 28 Juli 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

## **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** : **DONI HERMAWAN**  
**NIM** : **41420010007**  
**Program Studi** : **Teknik Elektro**  
**Judul Tugas Akhir / Tesis** : **SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN OTOMATIS  
BERBASIS FUZZY MAMDANI**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 10 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **19%** 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, 12 Agustus 2024  
Administrator Turnitin,



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Doni Hermawan  
N.I.M : 41420010007  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Fuzzy Mamdani

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 28 Juli 2024



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Dalam budidaya, pakan merupakan aspek penting untuk pertumbuhan ikan. Saat memberi makan secara manual, sering terjadi keterlambatan, jumlah pakan yang tidak akurat, dan inefisiensi waktu. Oleh karena itu, otomatisasi pemberian pakan merupakan solusi untuk mengatasi masalah ini. Sistem otomatis berbasis *Fuzzy Mamdani* diusulkan untuk mengoptimalkan pemberian pakan dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan seperti kekeruhan air, yang merupakan indikator penting saat menentukan kebutuhan pakan.

Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu, ESP32 sebagai pengontrol utama, RTC DS3231 untuk ketepatan waktu, sensor kekeruhan TDS-10 untuk mengukur kualitas air, dan motor servo untuk mengontrol pakan. Proses ini meliputi *Fuzzifikasi* untuk menghasilkan keluaran pakan yang sesuai. Input *Fuzzy* untuk sensor kekeruhan yaitu keruh, sedang, dan bersih, lalu untuk motor servo yaitu sempit, medium, dan lebar. Sistem ini juga dilengkapi dengan notifikasi melalui aplikasi telegram sehingga memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol secara real time.

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan berbagai tingkat kekeruhan air untuk menentukan jumlah pakan yang tepat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menentukan jumlah pakan yang tepat dengan delay 5 detik selama pakan terbuka. Berdasarkan input dari sensor kekeruhan yaitu kekeruhan  $<20$  (bersih) maka motor servo berputar  $180^\circ$  (lebar) dengan keluaran pakan 25 gram, jika kekeruhan  $\geq 20$  (sedang) maka motor servo berputar  $90^\circ$  (medium) dengan keluaran pakan 18 gram, jika kekeruhan  $>20$  (keruh) maka motor servo berputar  $180^\circ$  (sempit) dengan keluaran pakan 10 gram setelah itu servo menutup kembali.

**Kata kunci:** Pakan Ikan Otomatis, *Fuzzy Mamdani*, Sensor Kekeruhan, RTC DS3231, Motor Servo, *Internet of Things*, Telegram.



## ABSTRACT

In aquaculture, feed is an important aspect for fish growth. When feeding manually, there are often delays, inaccurate feed amounts, and time inefficiencies. Therefore, automation of feeding is a solution to overcome these problems. An automated system based on Fuzzy Mamdani is proposed to optimize feeding by considering environmental conditions such as water turbidity, which is an important indicator when determining feed requirements.

This system consists of several main components, namely, ESP32 as the main controller, RTC DS3231 for time accuracy, TDS-10 turbidity sensor to measure water quality, and servo motor to control feed. This process includes Fuzzification to produce appropriate feed output. Fuzzy input for turbidity sensor is cloudy, medium, and clean, then for servo motor is narrow, medium, and wide. This system is also equipped with notifications via the telegram application so that users can monitor and control in real time.

The system testing was conducted using various levels of water turbidity to determine the correct amount of feed. The test results showed that this system is able to determine the correct amount of feed with a 5 second delay while the feed is open. Based on the input from the turbidity sensor, namely turbidity  $<20$  (clean), the servo motor rotates  $180^\circ$  (wide) with a feed output of 25 grams, if the turbidity  $\geq 20$  (medium) then the servo motor rotates  $90^\circ$  (medium) with a feed output of 18 grams, if the turbidity  $> 20$  (turbid) then the servo motor rotates  $180^\circ$  (narrow) with a feed output of 10 grams after which the servo closes again.

**Keywords:** Automatic Fish Feed, *Fuzzy* Mamdani, Turbidity Sensor, RTC DS3231, Servo Motor, *Internet of Things*, Telegram.

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr.Wb*

Penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesabaran rahmat, dan hidayah kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **”Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Fuzzy Mamdani”**

Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat penyelesaian tugas akhir gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Selama penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, doa, dan semangat yang luar biasa dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung mulai dari pembuatan draf pertama hingga perancangan dan penyelesaian laporan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu khususnya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini:

1. Terimakasih saya ucapkan terutama kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa, dukungan tiada henti kepada saya baik secara material ataupun non – material kepada saya dan juga agar selalu diberikan kelancaran dan kesehatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof .Dr.Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Guru Besar Program Studi Teknik Elektro sekaligus Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng Heru Suwoyo,S.T.,M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Yuliza, ST.MT selaku dosen pembimbing, bersedia membimbing, mendukung, memperbaiki, dan menyempurnakan sistem penulisan tugas akhir ini serta telah mengorbankan waktu dan tenaganya untuk membimbing penulis.
5. Terimakasih saya ucapkan kepada seseorang yang istimewa dalam hidup saya atas semua dukungan, kesabaran, dan cinta yang tak pernah putus. Shintiya, kehadiranmu memberikan semangat dan motivasi yang luar biasa



untuk melanjutkan setiap langkah perancangan dan penyelesaian laporan tugas akhir ini. Kata – kata penyemangat ataupun motivasi dan kehadiran dirimu membuat membuat saat – saat sulit menjadi lebih mudah.

6. Terimakasih saya ucapkan untuk teman – teman terbaik saya Qidam, Rozy, Billy, Aldi, Alga, Rianza Thoro, Iqbal, atas dukungan, semangat, dan kebersamaan yang kita jalani bersama selama masa kita kuliah. Kehadiran kalian telah memberikan kekuatan tersendiri untuk melewati berbagai tantangan selama perancangan dan penyelesaian laporan tugas akhir ini. Dukungan kalian, baik dalam bentuk diskusi, bentuk teknis, maupun sekedar semangat sangat berarti bagi saya.

7. Keluarga besar Teknik Elektro Angkatan 2020 Universitas Mercu Buana.

Penulis mengakui masih banyak kesenjangan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Oleh karena itu, penulis berharap mendapat kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan tugas akhir ini. Penulis berharap dukungan semua pihak yang berkepentingan dapat memberikan manfaat yang baik dan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

*Aminyarabbal Alamin.*

Jakarta, 8 Agustus 2024

Penulis,



Doni Hermawan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMBUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Literatur Review .....	5
2.1 Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis.....	9
2.2.1 ESP32.....	10
2.2.2 RTC DS3231 .....	10
2.2.3 Sensor Kekeruhan Air TDS-10 .....	11
2.2.4 Motor Servo .....	12
2.2.5 Internet of Things.....	13
2.2.6 Telegram .....	14
2.2.7 Fuzzy Logic.....	15
2.2.8 Arduino IDE.....	16

<b>BAB III.....</b>	<b>17</b>
<b>RANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....</b>	<b>17</b>
3.1 Tahapan Rencana Penelitian.....	17
3.2 Desain Perancangan Sistem.....	17
3.3 Diagram Blok .....	18
3.4 Flowchart.....	19
3.5 Perancang Alat Keras (Hardware).....	20
3.5.1 Perancangan Mekanik .....	20
3.5.2 Perancangan Elektrik .....	21
3.6 Perancangan Software Program Arduino IDE .....	22
3.7 Perancangan Sistem Fuzzy Mamdani.....	23
<b>BAB IV .....</b>	<b>26</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	26
4.2 Pengujian Metode Fuzzy Mamdani.....	27
4.4 Pengujian Kerja Aplikasi Telegram .....	28
4.4 Pengujian Motor Servo.....	31
4.5 Pengujian Sensor Kekecuruhan.....	33
<b>BAB V.....</b>	<b>34</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>38</b>
<b>Lampiran 1. Hasil Turnitin .....</b>	<b>38</b>
<b>Lampiran 2. Program .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 nodeMCU ESP32.....	11
Gambar 2.2 RTC DS3231.....	12
Gambar 2.3 Sensor Kekeruhan Air TDS-10.....	13
Gambar 2.4 Motor Servo.....	14
Gambar 2.5 Proses Transfer Data.....	15
Gambar 2.6 Bot Telegram.....	16
Gambar 2.7 Fuzzy Logic.....	16
Gambar 2.8 Arduino IDE.....	17
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	19
Gambar 3.2 Flowchart.....	20
Gambar 3.3 Perancangan Mekanik.....	21
Gambar 3.4 Skema Prancangan Perangkat Elektrik.....	22
Gambar 3.5 Program Arduino IDE.....	23
Gambar 3.6 Himpunan Fuzzy Kekeruhan.....	24
Gambar 3.7 Himpunan Fuzzy Sudut Servo.....	25
Gambar 3.8 Aturan Fuzzy Mamdani Pada Matlab.....	25
Gambar 4.1 Perancangan Perangkat Keras.....	27
Gambar 4.2 Pengujian Fuzzy Mamdani.....	28
Gambar 4.3 Tampilan Pemberian Pakan dan Nilai Kekeruhan Air.....	29
Gambar 4.4 Servo 90.....	30
Gambar 4.5 Servo180.....	30
Gambar 4.6 Nilai Kekeruhan 5.....	30
Gambar 4.7 Nilai Kekeruhan 12.....	31
Gambar 4.8 Nilai Kekeruhan 16.....	31
Gambar 4.9 Pengujian Motor Servo.....	32
Gambar 4.10 Pengujian Servo.....	32
Gambar 4.11 Pengujian Sensor Kekekruhan.....	33
Gambar 4.12 Pengujian Sensor Kekekruhan.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi ESP32.....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi RTC DS3231.....	12
Tabel 2.4 Spesifikasi TDS10.....	12
Tabel 2.5 Motor Servo.....	14
Tabel 3.1 Aturan FIS Mamdani.....	26
Tabel 4.1 Pengujian Fuzzy.....	28
Tabel 4.2 Pengujian Motor Servo.....	32
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Kekeruhan.....	33



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA