

SKRIPSI

**SISTEM KONTROL PH AIR SECARA OTOMATIS PADA
KOLAM IKAN MUJAIR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
METODE FUZZY MAMDANI**

***AUTOMATIC WATER PH CONTROL SYSTEM IN IOT-BASED
MUJAIR FISH POND USING THE FUZZY MAMDANI
METHOD***



Disusun oleh

ARI PRATAMA TARIGAN

19101104

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**SISTEM KONTROL PH AIR SECARA OTOMATIS PADA
KOLAM IKAN MUJAIR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
METODE FUZZY MAMDANI**

*AUTOMATIC WATER PH CONTROL SYSTEM IN IOT-BASED
MUJAIR FISH POND USING THE FUZZY MAMDANI
METHOD*



Disusun oleh

ARI PRATAMA TARIGAN

19101104

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**SISTEM KONTROL PH AIR SECARA OTOMATIS PADA
KOLAM IKAN MUJAIR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
METODE FUZZY MAMDANI**

***AUTOMATIC WATER PH CONTROL SYSTEM IN IOT-BASED
MUJAIR FISH POND USING THE FUZZY MAMDANI
METHOD***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Di Institut Teknologi Telkom

Purwokerto

2023

Disusun oleh

ARI PRATAMA TARIGAN

19101104

DOSEN PEMBIMBING

**Slamet Indriyanto, S.T., M.T
Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM KONTROL PH AIR SECARA OTOMATIS PADA KOLAM
IKAN MUJAIR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN METODE FUZZY
MAMDANI**

*AUTOMATIC WATER PH CONTROL SYSTEM IN IOT-BASED MUJAIR FISH
POND USING THE FUZZY MAMDANI METHOD*

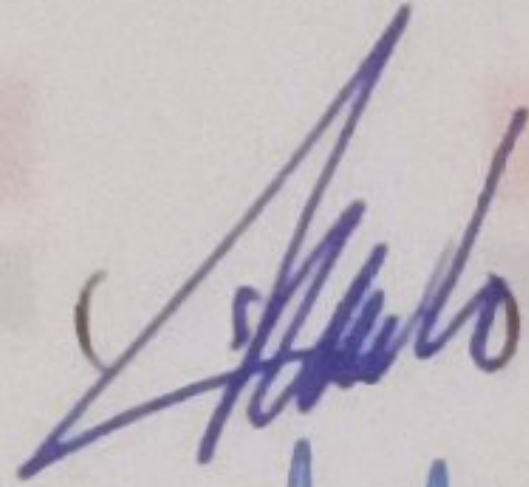
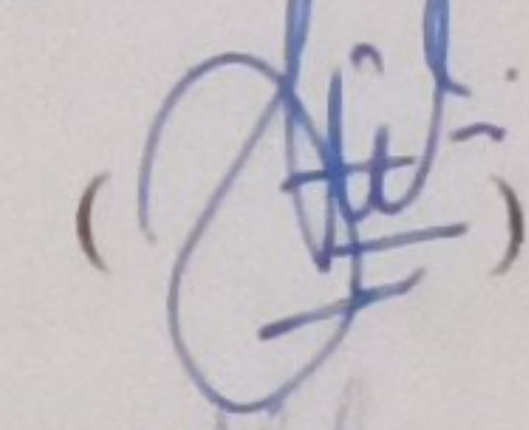
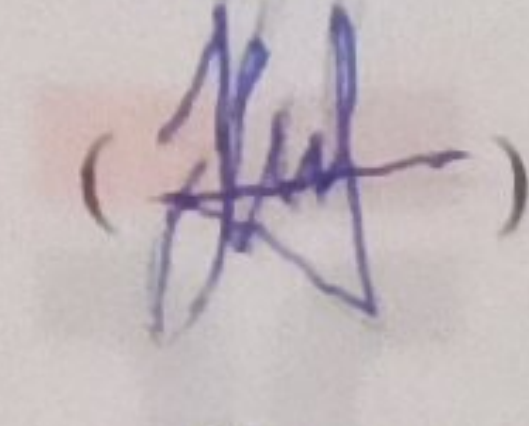
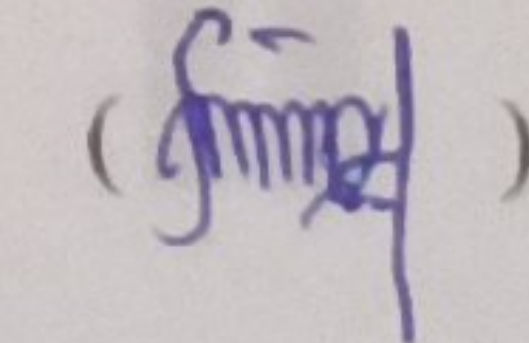
Disusun oleh
ARI PRATAMA TARIGAN

19101104

Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 17 Oktober 2023

Susunan Tim Penguji

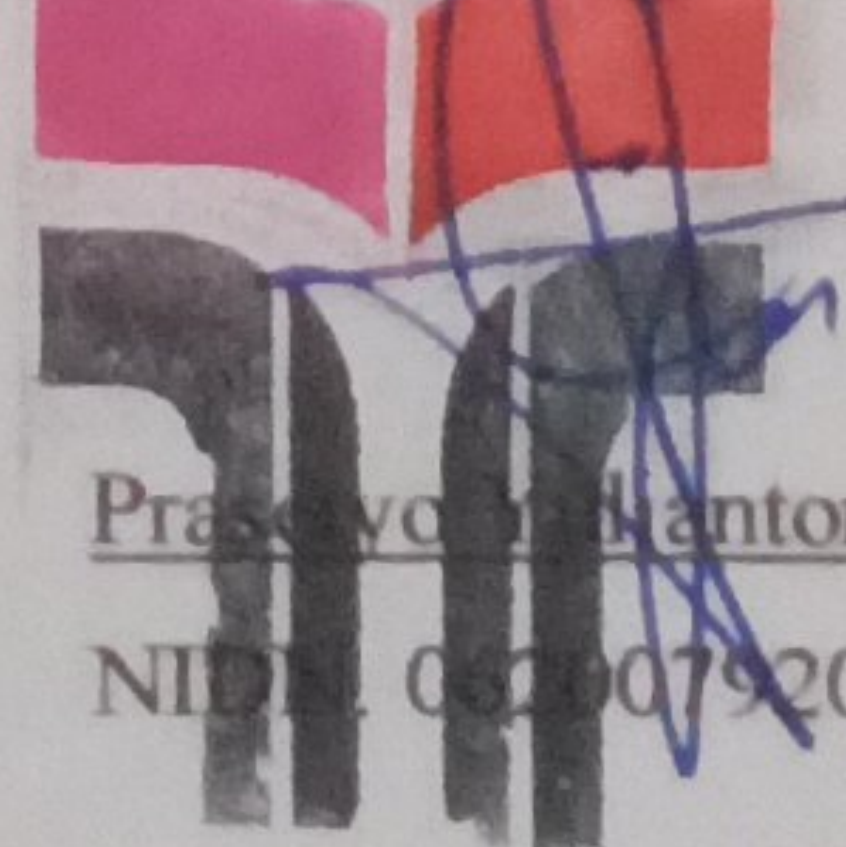
Pembimbing Utama : Slamet Indriyanto, S.T., M.T.
NIDN. 0622028804
Pembimbing Pendamping : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si
NIDN. 0610069301
Penguji 1 : Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T
NIDN. 0626098903
Penguji 2 : Faizah, S.T.P., M.Si.
NIDN. 0608129203

()
()
()
()

Mengetahui,

Ketua Program Studi SI Teknik
Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo M. Santoro, S.T., M.T.

NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ARI PRATAMA TARIGAN**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**SISTEM KONTROL PH AIR SECARA OTOMATIS PADA KOLAM IKAN MUJAIR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 17 Oktober 2023

Yang menyatakan,


BADC1AKX645511189
(ARI PRATAMA TARIGAN)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Sistem Kontrol pH Air Secara Otomatis Pada Kolam Ikan Mujair Berbasis IOT Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani***”.

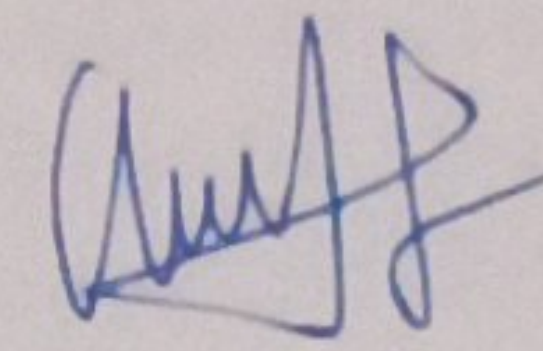
Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan kesehatan.
2. Ayah, Ibu, dan Saudara yang mensupport dari segi mental dan material.
3. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah membantu dan membimbing selama masa kuliah.
6. Bapak Slamet Indriyanto, S.T., M.T. selaku Pembimbing I yang selalu memberikan waktu, arahan, masukan, dan dukungan dalam setiap bimbingan.
7. Ibu Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Teman-teman yang telah memberi dukungan serta motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
10. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu serta memberi inspirasi kepada penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyajian laporan Skripsi ini yang perlu untuk di perbaiki. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Penulis juga meminta maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kata-kata yang salah serta menyinggung perasaan pembaca. Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan membantu untuk menambah pengetahuan bagi pembaca dan yang membutuhkan.

Purwokerto, 17 Oktober 2023



(Ari Pratama Tarigan)

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN.....	3
1.5 MANFAAT.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Air.....	8
2.2.2 Derajat Keasaman (pH).....	8
2.2.3 Sensor Kekeruhan Air (<i>turbidity</i>).....	9
2.2.4 Ikan Mujair.....	10
2.2.5 Arduino Nano.....	11
2.2.6 Sensor pH SEN0160.....	12
2.2.7 Sensor Suhu DS18B20.....	13
2.2.8 <i>Relay</i>	14
2.2.9 Pompa Air.....	14
2.2.10 Modul GSM SIM800L.....	14
2.2.11 Arduino IDE.....	15
2.2.12 <i>Blynk</i>	17
2.2.13 Metode <i>Fuzzy Mamdani</i>	18
2.2.14 Pengujian Sensor.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Alat yang Digunakan.....	25

3.2	Diagram Alur Penelitian.....	25
3.3	Perancangan Sistem.....	27
3.3.1	Blok Diagram.....	27
3.3.2	Perancangan Perangkat Keras.....	28
3.3.3	Perancangan Alur Sistem.....	31
3.3.4	Perancangan Arsitektur Blynk.....	32
3.3.5	Perancangan Metode <i>Fuzzy Mamdani</i>	32
3.3.6	Perancangan Penempatan Alat.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		36
4.1	Hasil Perancangan Sistem.....	36
4.2	Hasil Pengujian Sensor.....	38
4.2.1	Hasil Pengujian Sensor pH.....	39
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor Suhu.....	42
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor Turbidity.....	44
4.3	Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan.....	45
4.3.1	Hasil Pengujian Fuzzy Mamdani.....	46
4.3.2	Implementasi Sistem.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....		52
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Turbidity	9
Gambar 2. 2 Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>).....	10
Gambar 2. 3 Arduino Nano.....	11
Gambar 2. 4 Sensor pH SEN0160.....	11
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20.....	12
Gambar 2. 6 Relay.....	13
Gambar 2. 7 Modul GSM SIM800L.....	14
Gambar 2. 8 Arduino IDE.....	12
Gambar 2. 9 Blynk	13
Gambar 2. 10 Komposisi Aturan Fuzzy: Metode <i>MAX</i>	14
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem	24
Gambar 3. 3 Perancangan Perangkat Keras	25
Gambar 3. 4 Perancangan Alur Sistem	28
Gambar 3. 5 Fungsi Keanggotaan Variabel Masukan	30
Gambar 3. 6 Fungsi Keanggotaan Variabel Keluaran	30
Gambar 4.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i>	36
Gambar 4. 2 Tampilan Implementasi Sistem.....	37
Gambar 4. 3 Monitoring Pada <i>Blynk</i>	38
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor pH	41
Gambar 4. 5 Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	43
Gambar 4. 6 Pengujian Sensor Turbidity dengan Turbidymeter	45
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Fuzzy Mamdani (Matlab)	47
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Pustaka.....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano	11
Tabel 3. 1 Pin Alat Pada Sensor pH.....	29
Tabel 3. 2 Pin Alat Pada Sensor Suhu	29
Tabel 3. 3 Pin Alat Pada Relay Modul.....	29
Tabel 3. 4 Pin Alat Pada SIM800L	30
Tabel 3. 5 Pin Alat Pada SIM800L	30
Tabel 3. 6 Pin Alat Pada Arduino Nano.....	30
Tabel 3. 7 Aturan Fuzzy Kendali Keasaman pH.....	33
Tabel 4. 1 Akurasi Sensor pH Menggunakan Sample pH Asam	41
Tabel 4. 2 Akurasi Sensor pH Menggunakan Sample pH Netral	41
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor pH SKU: SEN0160 Pada Kolam	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20	42
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor <i>Turbidity</i>	44
Tabel 4. 6 Nilai Hasil Perbandingan Logika Fuzzy	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Fuzzy Mamdani Pada Kolam Ikan Mujair	47