

**MONITORING KUALITAS AIR AKUARIUM IKAN HIAS
MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS IOT**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Komputer Program Studi Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**OLEH :
SHERLY DWI PUTRI
062130701659**

**JURUSAN TEKNIK KOMPUTER
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

PALEMBANG

2024

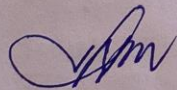
LEMBAR PERSETUJUAN
MONITORING KUALITAS AIR AKUARIUM IKAN HIAS
MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS IOT



OLEH :
SHERLY DWI PUTRI
062130701659

Palembang, Juli 2024
Menyetujui,
Pembimbing II

Pembimbing I

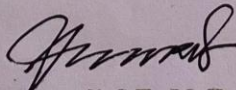


Ahyar Supani, ST., MT.
NIP. 1968021119992031002



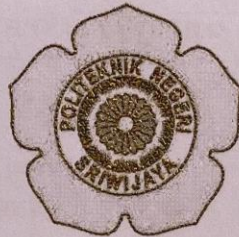
Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197310012002122007

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Komputer



Azwardi, S.T., M. T
NIP. 197005232005011004

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI LAPORAN AKHIR
MONITORING KUALITAS AIR AKUARIUM IKAN HIAS
MENGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS IOT



Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan
Tugas Akhir pada Senin, 15 Juli 2024

Ketua Dewan Penguji

Tanda Tangan

Azwardi, S.T., M.T
NIP. 197005232005011004

Anggota Dewan Penguji

Ir. Ahmad Bahri Joni Malvan, M.Kom.
NIP. 196007101991031001




Indarto, S.T.M.Cs.
NIP. 197307062005011003

Ali Firdaus, M.Kom.
NIP. 197010112001121001

Ica Admirani, S.Kom, M.kom.
NIP. 197903282005012001

Palembang, Juli 2024
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer,

Azwardi, S.T., M.T
NIP. 197005232005011004

	<p align="center">KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI</p> <p align="center">POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA</p> <p align="center">Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139. Telp. 0711-353414</p> <p align="center">Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id</p>	 
	<p>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</p>	

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sherly dwi putri
 NIM : 062130701659
 Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer/DIII Teknik Komputer
 Judul Laporan Akhir : Monitoring Kualitas Air Akuarium Ikan Hias Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Iot

Dengan ini menyatakan :

1. Laporan akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Laporan akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan akhir ini dikemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain, maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Sherly Dwi Putri

NIM. 062130701659

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Hidup Bukan Saling Mendahului Bermimpilah Sendiri Sendiri.”

-Baskara Putra-

*“Pernah Kau Bayangkan Tak Takut Melihat Berita. Tak Takut Jadi Dirimu Yang Seada-
Adanya. Tak Takut Punya Mimpi Yang Lumayan Agak Gila, Berat Tapi Besok Ada
Ditangan Kita.”*

-Baskara Putra-

Dengan penuh rasa syukur, Laporan ini kupersembahkan kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.
2. Nenek dan Kakek Tercinta
3. Mama Tersayang
4. Keluarga Besar Ratu Ario
5. Keluarga Besar Tosiik
6. Keluarga Besar CA Buang Sial
7. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

MONITORING KUALITAS AIR AKUARIUM IKAN HIAS MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC BERBASIS IOT

(Sherly Dwi Putri : 2024 : 45 Halaman)

Monitoring kualitas air akuarium sangat penting untuk menjaga kesehatan dan kelangsungan hidup ikan hias. Parameter utama yang diperhatikan adalah pH dan kekeruhan air. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan stres, penyakit, dan bahkan kematian pada ikan. Monitoring kualitas air akuarium berbasis Internet of Things (IoT) dan metode fuzzy logic sebagai penentu keputusan. IoT memungkinkan perangkat untuk mengirim data secara real-time melalui internet. Sensor pH dan turbidity diintegrasikan dengan mikrokontroler ESP32 untuk mengumpulkan data kualitas air secara otomatis. Data ini dikirim ke platform Blynk untuk pemantauan jarak jauh. Fuzzy logic digunakan untuk menginterpretasikan data sensor dan membuat keputusan mengenai kondisi air. Air dikategorikan sebagai "jernih" jika turbidity lebih dari 4000 NTU dan "keruh" jika kurang dari 4000 NTU. Untuk pH, air dikategorikan sebagai "asam" (pH 1-4), "netral" (pH 6-7), dan "basa" (pH 9-14). Sistem ini membuat keputusan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air berdasarkan hasil analisis fuzzy dari kombinasi nilai pH dan turbidity.

Kata kunci : Monitoring Kualitas Air, Internet of Things (IoT), Fuzzy Logic, pH, Turbidity, Blynk.

ABSTRACT

MONITORING AQUARIUM WATER QUALITY FOR ORNAMENTAL FISH USING IOT-BASED FUZZY LOGIC METHOD

(Sherly Dwi Putri : 2024 : 45 Pages)

Monitoring aquarium water quality is very important to maintain the health and survival of ornamental fish. The main parameters to consider are pH and water turbidity. Poor water quality can cause stress, disease, and even death in fish. This study develops an aquarium water quality monitoring system based on the Internet of Things (IoT) and fuzzy logic as a decision-making method. IoT allows devices to send data in real-time via the internet. pH and turbidity sensors are integrated with the ESP32 microcontroller to automatically collect water quality data. This data is sent to the Blynk platform for remote monitoring. Fuzzy logic is used to interpret sensor data and make decisions about water conditions. Water is categorized as "clear" if the turbidity is more than 4000 NTU and "cloudy" if it is less than 4000 NTU. For pH, water is categorized as "acidic" (pH 1-4), "neutral" (pH 6-7), and "alkaline" (pH 9-14). The system makes decisions to turn the water pump on or off based on fuzzy analysis results from the combination of pH and turbidity values.

Key Words : *Water Quality Monitoring, Internet of Things (IoT), Fuzzy Logic, pH, Turbidity, Blynk*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis telah berhasil menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul “ **Monitoring Kualitas Air Akuarium Ikan Hias Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Iot** “. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian, observasi dan beberapa sumber literatur.

Pelaksanaan pengerjakan penyusunan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah dan hidayah-Nya serta kesehatan yang berlimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir.
2. Kakek & Nenek, Mama serta Keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doa yang sangat besar dan berpengaruh selama penulis melakukan penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Azwardi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Yulian Mirza selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Bapak Ahyar Supani, ST.,MT. Selaku Dosen Pembimbing I
7. Ibu Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staf Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

9. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Muhammad Akhbar Pebrian yang selalu menemani dan selalu menjadi support sistem penulis pada hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan laporan akhir. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah, berkontribusi banyak dalam penulisan laporan akhir ini, memberikan dukungan, semangat, tenaga, pikiran, materi maupun bantuan dan senantiasa sabar menghadapi saya, terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya hingga penyusunan laporan akhir ini.
10. Kakak Shintia Azzahra yang telah bersedia memberikan dan meluangkan waktu serta pikiran untuk mengejar tugas akhir ini.
11. Sahabat-sahabat penulis yang bersedia menemani dalam suka dan duka, ditengah hujan dan panas dalam pengerjaan alat serta pengerjaan laporan akhir yaitu Desty Amalya, Fasha Dwidya Arani, Syalwa Syahputri, Putri Ayu Valentin, Risma Meilisa Adelia, Dinda Puspita, Audri Herlisa Faradita. Terima kasih telah membantu serta memberikan rumah singgah yang nyaman.
12. Keluarga besar CA Buang Sial.
13. Seluruh teman-teman dan sahabat yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan proposal tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga proposal tugas akhir ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Palembang, juli 2024

Sherly Dwi Putri

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Monitoring	4
2.2 Logika <i>Fuzzy</i>	4
2.2.1 Himpunan <i>Fuzzy</i>	5
2.2.2 Fungsi Keanggotaan	5
2.2.3 Operator-Operator <i>Fuzzy</i>	9
2.2.4 Fungsi Implikasi.....	10
2.2.5 <i>Fuzzy</i> Mamdani	10
2.3 Internet of things (IoT).....	15
2.4 ESP 32.....	16
2.5 Sensor	17
2.5.1 Sensor pH.....	17
2.5.2 <i>Turbidity</i> Sensor Module	18
2.6 Derajat Keasaman pH.....	19
2.7 Module Stepdown	19
2.8 <i>Power Supply</i>	20
2.9 <i>Blynk Apps</i>	21

2.10	Modul <i>Relay</i>	22
2.11	<i>Breadboard</i>	23
2.12	Kabel <i>Jumper</i>	24
2.12.1	Pengertian Kabel <i>Jumper</i>	24
2.12.2	Jenis Kabel <i>Jumper</i>	24
2.13	<i>Flowchart</i>	25
BAB III RANCANG BANGUN		30
3.1	Metode Penelitian	28
3.2	Studi Literatur.....	29
3.3	Perancangan <i>Hardware</i>	29
3.3.1	Komponen yang digunakan	29
3.3.2	Blok Diagram	30
3.3.3	Perancangann keseluruhan Rangkaian	31
3.4	<i>Design</i> Rancang Bangun	33
3.5	Perancangan <i>Software</i>	33
3.5.1	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat	33
3.5.2	Perancangan <i>Blynk</i>	35
3.6	Perancangan Program	35
3.6.1	Program Input.....	35
3.6.2	Program Output.....	36
3.7	Pengujian Sensor.....	36
3.7.1	Pengujian Sensor pH	36
3.7.2	Pengujian Sensor Turbidity	36
3.8	Prosedur Metode <i>Fuzzy</i> Mamdani.....	37
3.8.1	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	37
3.8.2	Aplikasi Fungsi Impilkasi	38
3.8.3	Komposisi Aturan	38
3.8.4	Defuzzifikasi.....	39
3.9	Analisa.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Hasil.....	42
4.2	Pengujian.....	43
4.2.1	Tujuan Pengujian	43

4.2.2 Langkah – langkah Pengujian.....	44
4.3 Pengujian Sensor.....	44
4.3.1 Pengujian Sensor pH	44
4.3.2 Pengujian Sensor Turbidity	44
4.4 Pengujian Alat	45
4.5 Skema Kerja Sistem.....	45
4.5.1 Monitoring pH.....	45
4.5.2 Kontrol Turbidity	46
4.6 Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i>	46
4.7 Analisa Sistem Fuzzy Mamdani.....	48
4.7.1 Pengolahan Data	49
4.7.2 Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>	51
4.7.3 Aplikasi Fungsi Implikasi dengan Metode Min	53
4.7.4 Komposisi Aturan	53
4.7.5 Defuzzifikasi.....	53
4.8 Grafik Hasil Perhitungan.....	55
4.9 Implementasi	59
4.10 Kesimpulan	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Representasi Linear Naik.....	9
Gambar 2. 2 Representasi Linear Turun.....	10
Gambar 2. 3 Kurva Segitiga	8
Gambar 2. 4 Kurva Trapesium	8
Gambar 2. 5 Grafik Bentuk Bahu	9
Gambar 2. 6 Teknik <i>Clipping</i> dan Teknik <i>Scaling</i>	13
Gambar 2. 6 <i>Aristektur Internet of Things</i>	15
Gambar 2. 7 Esp 32	16
Gambar 2. 8 Skematik NodeMCU ESP32.....	16
Gambar 2. 9 Pinout ESP32	17
Gambar 2. 10 Sensor pH PH-4052C	18
Gambar 2. 11 <i>Turbidity Sensor Module</i>	19
Gambar 2. 12 <i>Module Stepdwon</i>	20
Gambar 2. 13 Skematik Stepdwon	20
Gambar 2. 14 Power Supply	21
Gambar 2. 15 Skematik power supplay	21
Gambar 2. 16 <i>Logo Blynk</i>	22
Gambar 2. 17 Arsitektur Blynk Apps	23
Gambar 2. 18 Modul Relay.....	24
Gambar 2. 19 Skematik Modul Relay.....	24
Gambar 2. 20 Breadboard	25
Gambar 2. 21 Kabel jumper male - male	25
Gambar 2. 22 Kabel jumper male – female	26
Gambar 2. 23 Kabel jumper female – female	27
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Perancangan.....	30
Gambar 3. 2 Blok Diagram.....	33
Gambar 3. 3 Rancangan Keseluruhan.....	34
Gambar 3. 5 Design Rancang Bangun	35
Gambar 3.6 Flowchart.....	36
Gambar 3.7 Perancangan Blynk.....	37
Gambar 3.8 Flowchart Fuzzy.....	39

Gambar 4.1 Design Alat.....	44
Gambar 4.2 Rangkaian Alat	45
Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan pH.....	54
Gambar 4.5 Grafik 1	58
Gambar 4.6 Grafik 2	58
Gambar 4.7 Grafik 3	59
Gambar 4.8 Grafik 4	59
Gambar 4.9 Grafik 5	60
Gambar 4.10 Grafik 6.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Matriks Aturan Fuzzy	12
Tabel 2.2	Aturan Fuzzy	12
Tabel 2.3	Aturan Fuzzy yang cocok untuk produksi x	13
Tabel 2.4	Simbol Flowchart	27
Tabel 3.1	Daftar Komponen yang digunakan	32
Tabel 3.2	Pengujian Sensor pH	38
Tabel 3.3	Pengujian Sensor Turbidity	38
Tabel 4.1	Pengujian Sensor pH	46
Tabel 4.2	Pengujian Sensor Turbidity	46
Tabel 4.3	Pengujian Sensor pH dan Turbidity	47
Tabel 4.4	Pengujian Blynk	48
Tabel 4.5	Perhitungan Tabel 4.4 Pengujian Blynk	56
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Defuzzifikasi	57