

LAPORAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS

AIR PADA AKUARIUM IKAN MAS KOKI BERBASIS

INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN METODE FUZZY



Disusun Oleh :

Muhammad Nihti Fauzi

2018230077

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2025

LEMBAR MONITORING BIMBINGAN



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

Instrumen Monitoring Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi

Tahun Akademik : 2024/2025 Genap

NIM>Nama Mhs : 2018230077 / Muhammad Ninti Fauzi
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Akvarium Ikan Mas koki Berbasis Internet of Things Menggunakan Metode Fuzzy
Dosen Pembimbing : Dr. Linda Nur Afifa, ST, MT

No	BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan	Materi Yang dibahas saat Konsultasi	Tanggal Bimbingan	TTD Dosen
1	BAB I PENDAHULUAN Paling lama upload: 9 Mei 2025	Mencari Referensi dari Jurnal - Jurnal Yang berkaitan dengan budidaya ikan hias dir tawar dan cari Penyebab mengapa ikan hias itu sensitif.	29/04. 2025	
2				
3		Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>	09/05/2025	
4	BAB II LANDASAN TEORI Paling lama upload: 9 Mei 2025	Arsitektur Yang Menjelaskan lapisan - lapisannya .	09/05. 2025	
5				
6		Spesifikasi Sensor		
		Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>	09/05/2025	
7	BAB III METODOLOGI Paling lama upload : 16 Mei 2025	Aktor cukup 1 saja. Flowchart sistem Per - sensor. Use Case Diagram 4 Poin	23/05/2025	
8		Deskripsi dahulu baru sertakan Gambarnya.		
9		partu kensi	partu kensi	
		Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>	28/05/2025	



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

10				
11	Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem	perlu revisi u/pengujian	20/6/25	
12				
13				
		Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>		
14	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Tabel disesuaikan, Tampilkan Screenshot an yg ada pada Telegram saat pesan terkirim.	20/6/25	
15		Penjelasan Sebelum Melampirkan tabel, Melampirkan contoh Data variabel graph di MATLAB dan Penggunaan Fuzzy.	20/6/25	
16				
		Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>		
17	BAB V PENUTUP	Contumkan Tiga Variabel Outputnya		
18		Beserta Parameternya	30/6/25	
		Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>		

Catatan :



- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya.
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB **HARUS** sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini WAJIB diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 21 s.d 27 Juni 2025

ACC Mengikuti Seminar dari Pembimbing :


Jenis ACC	Tanggal	TTD Pembimbing
ACC Mendaftar Seminar Judul kin	30/6/25	ACC Seminar
ACC Mendaftar Sidang Skripsi	.....	.....

LEMBAR REVISI – SIDANG SKRIPSI

NIM>Nama : 2018230077 – MUHAMMAD NIHTI FAUZI
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknologi Informasi
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air pada
Akuarium Ikan Mas Koki Berbasis Internet of Things
Menggunakan Metode Fuzzy

No.	Keterangan Revisi	Dosen
-	Hasil uji coba pada lapangan dimasukkan laporan dan masukkan pada kesimpulan	 Bagus  Suzuki

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi Informasi


Herianto, S.Pd., MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Nihti Fauzi

NIM : 2018230077

Jurusan : Teknologi Informasi

Tugas akhir dengan judul :

**“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS AIR
PADA AKUARIUM IKAN MAS KOKI BERBASIS INTERNET OF
THINGS MENGGUNAKAN METODE FUZZY.”**

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 5 Agustus 2025



(Muhammad Nihti Fauzi)

LEMBAR PENGUJI

Laporan Penelitian yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA
AKUARIUM IKAN MAS KOKI BERBASIS INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN METODE FUZZY.”**

ini telah diujikan pada tanggal :

5 Agustus 2025



Penguji 1

Dr. Linda Nur Afifa, ST, MT



Penguji 2

Suzuki Syofian, S.KOM., M.KOM



Penguji 3

Bagus Tri Mahardika, S.Kom, MMSI

LEMBAR KETERANGAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maulana

Jabatan : Pembimbing Lapangan

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Nihti Fauzi

NIM : 2018230077

Jurusan : Teknologi Informasi

Asal Kampus : Universitas Darma Persada

Bahwa yang bersangkutan telah diterima untuk melakukan Tugas Akhir pada Toko Maulana Akuarium dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Mas Koki Berbasis Internet of Things Menggunakan Metode Fuzzy.”

Jakarta, 5 Agustus 2025



Maulana

Pembimbing Lapangan

LEMBAR PENGESAHAN

**“RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA
AKUARIUM IKAN MAS KOKI BERBASIS INTERNET OF THINGS
MENGUNAKAN METODE FUZZY.”**

Disusun Oleh :

Muhammad Nihti Fauzi (2018230077)



Bapak Maulana

Pembimbing Lapangan



Dr. Linda Nur Afifa, ST, MT

Dosen Pembimbing



Herianto, S.Pd., MT

Ka Prodi Teknologi Informasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Selesainya laporan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari banyak pihak yang sudah banyak membantu penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibu Linda Nur Afifa selaku Dosen Pembimbing, Bapak Maulana selaku pembimbing lapangan, dan semua pihak yang sangat membantu selama melakukan tugas akhir ini. Laporan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air pada Akuarium Ikan Mas Koki Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Metode Fuzzy” ini disusun untuk memenuhi sebagai bukti telah melakukan penelitian. Penulis sadar masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna dalam penulisan laporan skripsi ini. Untuk itu, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam laporan ini. Penulis juga berharap pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang akan sangat membantu dan membangun agar kedepannya bisa lebih baik. Adapun, penulis berharap semoga laporan ini bisa bermanfaat di kemudian hari.

Jakarta, 5 Agustus 2025



Muhammad Nihti Fauzi

ABSTRAK

Pemeliharaan ikan hias, seperti ikan mas koki, memerlukan kualitas air yang optimal agar ikan tetap sehat dan hidup lebih lama. Kualitas air dipengaruhi oleh berbagai parameter seperti pH, kekeruhan (turbidity), dan total zat padat terlarut (TDS). Permasalahan muncul ketika penghobi tidak dapat memantau kondisi akuarium secara langsung, terutama saat bepergian. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan metode logika *fuzzy* Sugeno. Sistem ini memanfaatkan beberapa sensor, yaitu sensor pH, turbidity, dan TDS yang datanya dikirimkan melalui ESP-32 dan ditampilkan pada website serta dikirimkan ke pengguna melalui notifikasi Telegram. Metode fuzzy Sugeno digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas air menjadi tiga kategori: Tidak Layak, Normal, dan Sangat Layak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dan menghasilkan output yang sesuai, baik pada tampilan web, buzzer, maupun notifikasi Telegram. Tingkat akurasi sensor tergolong baik dengan nilai MAPE masing-masing: pH 1.70%, TDS 4.98%, dan turbidity 14.26%. Sistem ini mampu membantu pengguna dalam memantau kondisi akuarium secara real-time dan memberikan solusi praktis serta efisien dalam pemeliharaan ikan hias.

Kata Kunci: *Kualitas Air, Ikan Mas Koki, Akuarium, Sensor, Internet of Things, Fuzzy Sugeno.*

DAFTAR ISI

LEMBAR MONITORING BIMBINGAN	ii
LEMBAR REVISI – SIDANG SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PENGUJI	v
LEMBAR KETERANGAN PENELITIAN	vii
LEMBAR PENGESAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	6
1.4.1 Tujuan	6
1.4.2 Manfaat	7
1.5 Lokasi Penelitian dan Pengguna Sistem.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II	10
LANDASAN TEORI	10
2.1 Penelitian Terdahulu.....	10
2.2 Kualitas Air	15
2.3 Ikan Hias Mas Koki.....	17
2.4 Internet of Things	17
2.5 Arsitektur Internet of Things (IoT)	18
2.5.1 Arsitektur Tiga Lapis (<i>3-Layer Architecture</i>)	19

2.5.2	Arsitektur Lima Lapis (<i>5-Layer Architecture</i>).....	20
2.5.3	Arsitektur Tujuh Lapis (<i>7-Layer Architecture</i>).....	22
2.6	Perangkat Keras Perancangan Sistem	24
2.6.1	Arduino Mega 2560	24
2.6.2	Sensor Turbidity.....	26
2.6.3	Sensor pH.....	27
2.6.4	Sensor TDS	29
2.6.5	ESP – 32.....	30
2.6.6	Relay	32
2.6.7	Micro Mini Submersible Water Pump.....	33
2.6.8	Buzzer	33
2.7	Perangkat Lunak Perancangan Sistem	34
2.7.1	Arduino IDE.....	34
2.7.2	Telegram Messenger	34
2.7.3	HTML	35
2.7.4	CSS.....	35
2.7.5	Javascript.....	36
2.7.6	PHP	37
2.7.7	XAMPP.....	37
2.7.8	MySQL.....	37
2.7.9	Database	38
2.7.10	UML (Unified Modeling Language).....	38
2.7.11	Use Case Diagram.....	39
2.7.12	Activity Diagram.....	39
2.8	Logika Fuzzy	40
2.8.1	Himpunan Fuzzy	41
2.8.2	Fungsi Keanggotaan (<i>Membership Function</i>).....	44
2.8.3	Metode Fuzzy Sugeno.....	49
2.8.4	Defuzzifikasi	51
BAB III	.....	53
METODOLOGI PENELITIAN	.....	53
3.1	Bidang Penelitian, Lokasi, dan Jadwal Peneltian.....	53

3.2.1	Bidang Penelitian	53
3.2.2	Lokasi Penelitian	53
3.2.3	Jadwal Penelitian.....	54
3.2	Rancangan Metodologi Penelitian.....	54
3.2.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	54
3.2.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	55
3.2.3	Perancangan UML	56
3.2.4	Diagram Blok Sistem	57
3.2.5	Flowchart Sistem Sensor Turbidity.....	58
3.2.6	Flowchart Sistem Sensor pH.....	59
3.2.7	Flowchart Sistem Sensor TDS	60
3.2.8	Flowchart Metode Fuzzy Sugeno.....	61
3.2.9	Desain Database	62
3.3	Desain <i>Dashboard</i> Web Monitoring	63
3.3.1	Rancangan Halaman Data Sensor	64
3.3.2	Rancangan Halaman Data Notifikasi	64
3.4	Desain <i>Schematic</i> Sistem Deteksi Kekerusuhan.....	65
3.5	Perancangan Sketsa Prototype.....	66
BAB IV	.....	68
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	68
4.1	Hasil Penelitian.....	68
4.2	Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	68
4.2.1	Spesifikasi <i>Hardware</i> Komputer.....	68
4.3	Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	70
4.3.1	Spesifikasi <i>Software</i> Internet of Things	70
4.4	Tampilan Interface Website Monitoring	71
4.5	Implementasi Basis Data / <i>Database</i>	72
4.5.1	Tabel Data Sensor	72
4.5.2	Tabel Data Notifikasi	73
4.6	Analisa Hasil	73
4.6.1	Pengujian Sensor Turbidity.....	73
4.6.2	Pengujian Sensor pH.....	75

4.6.3	Pengujian Sensor TDS	76
4.6.4	Pengujian Output Buzzer	77
4.6.5	Pengujian Output Notifikasi Telegram	78
4.6.6	Pengujian Output Monitoring Website	79
4.7	Perhitungan Metode Fuzzy Sugeno.....	80
4.7.1	Fuzzifikasi	81
4.7.2	Inferensi.....	83
4.7.3	Defuzzifikasi	84
4.8	Pengujian Fuzzy Logic.....	85
4.9	Pengujian Sistem	86
BAB V	.....	88
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	88
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Turbidity	26
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor pH.....	28
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor TDS	30
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	54
Tabel 3.2 Keterangan Tabel Data Sensor	62
Tabel 3.3 Keterangan Tabel Data Notifikasi.....	63
Tabel 4.1 Spesifikasi Laptop	69
Tabel 4.2 Spesifikasi Hardware Internet of Things.....	69
Tabel 4.3 Tabel Spesifikasi Software.....	70
Tabel 4.4 Keterangan Tabel Data Sensor	72
Tabel 4.5 Keterangan Tabel Data Notifikasi.....	73
Tabel 4.6 Perbandingan pembacaan sensor kekeruhan dengan turbidimeter	74
Tabel 4.7 Perbandingan Pembacaan Sensor pH dengan pH Meter	75
Tabel 4.8 Perbandingan Pembacaan Sensor TDS dengan TDS Meter.....	76
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Output Buzzer	77
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Output Notifikasi Telegram	78
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Output Monitoring Website	80
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Derajat Keanggotaan pH	81
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Derajat Keanggotaan TDS.....	82
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Derajat Keanggotaan Turbidity	83
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Metode Fuzzy.....	85
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Seluruh Sistem	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Tiga Lapis.....	19
Gambar 2.2 Arsitektur Lima Lapis.....	22
Gambar 2.3 Arsitektur Tujuh Lapis.....	24
Gambar 2.4 Arduino Mega 2560 (Dadi Riskiono et al., 2018)	25
Gambar 2.5 Sensor Turbidity (Anindhita Lestari, Anggi Zafia, 2022)	26
Gambar 2.6 Sensor pH (Anindhita Lestari, Anggi Zafia, 2022)	28
Gambar 2.7 Sensor TDS (Anindhita Lestari, Anggi Zafia, 2022).....	29
Gambar 2.8 Diagram Blok ESP – 32 (Ainun Najib dkk., 2024).....	31
Gambar 2.9 Pin – pin ESP – 32 (Ainun Najib dkk., 2024)	31
Gambar 2.10 Relay 4 Channel (Feriawan Saputra dkk, 2020).....	32
Gambar 2.11 Micro Mini Submersible (Bakhrul Ulum, Lutfi, dan Arif, 2022)..	33
Gambar 2.12 Modul Buzzer (Ibrahim & Arafat, 2020).....	34
Gambar 2.13 Contoh Use Case Diagram (Kurniawan, 2018)	39
Gambar 3.1 Use Case Diagram Sistem Monitoring Kualitas Air	56
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Monitoring Kualitas Air.....	57
Gambar 3.3 Flowchart Sistem Sensor Turbidity Monitoring Kualitas Air	58
Gambar 3.4 Flowchart Sistem Sensor pH Monitoring Kualitas Air.....	59
Gambar 3.5 Flowchart Sistem Sensor TDS Monitoring Kualitas Air.....	60
Gambar 3.6 Flowchart Fuzzy Sugeno	61
Gambar 3.7 Rancangan Halaman Data Sensor.....	64
Gambar 3.8 Rancangan Halaman Data Notifikasi.....	64
Gambar 3.9 Schematic Sistem Monitoring Kualitas Air.....	65
Gambar 3.10 Sketsa Prototype	66
Gambar 4.1 Interface Website Data Sensor Sistem Kualitas Air.....	71
Gambar 4.2 Interface Website Data Notifikasi Sistem Kualitas Air.....	71
Gambar 4.3 Notifikasi Telegram.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Hasil Turnitin	95
Lampiran 2. Hasil Pengecekan Turnitin.....	96
Lampiran 3. File Coding Arduino Mega.....	97

