

**TUGAS AKHIR**  
**SISTEM MONITORING AKUARIUM BERBASIS *FUZZY***  
***LOGIC* DENGAN SENSOR SUHU**  
**DAN KEKERUHAN**



Oleh:

Achmad Syarifudin Candra Wijaya

1462000146

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2024**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**TUGAS AKHIR**  
**SISTEM MONITORING AKUARIUM BERBASIS**  
***FUZZY LOGIC* DENGAN SENSOR SUHU**  
**DAN KEKERUHAN**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika



Oleh:

Achmad Syarifudin Candra Wijaya

1462000146

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2024**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**FINAL PROJECT**  
**AQUARIUM MONITORING SYSTEM BASED ON**  
**FUZZY LOGIC WITH TEMPERATURE SENSOR**  
**AND MURDERS**

Prepared as partial fulfillment of the requirement for the  
degree of Sarjana Komputer at the Informatics  
Engineering Department



By:

Achmad Syarifudin Candra Wijaya

1462000146

**INFORMATICS ENGINEERING DEPARTMENT**  
**FACULTY OF ENGINEERING**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2024**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : Achmad Syarifudin Candra Wijaya  
**NBI** : 1462000146  
**Prodi** : S-1 Teknik Informatika  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : Sistem Monitoring Akuarium Berbasis *Fuzzy Logic* dengan Sensor Suhu dan Kekeruhan

Mengetahui/Menyetujui  
Dosen Pembimbing 1



Nuril Esti Khomariah, S.ST., M.T.  
Npp. 20460.16.0725

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Dr. Ir. Sajyo ST, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Aidil Primasetya Armin, S.ST, M.MT.  
NPP. 20460.16.0700

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Achmad Syarifudin Candra Wijaya

NBI : 1462000146

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Informatika

Judul : Sistem Monitoring Akuarium Berbasis *Fuzzy Logic*  
dengan Sensor Suhu dan Kekeruhan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tugas akhir saya secara orisinal dan otentik.
3. Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan atau keserjanaan.

Surabaya, 03 Juni 2024



Achmad Syarifudin  
Candra Wijaya  
1462000146

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Syarifudin Candra Wijaya  
NBI/ NPM : 1462000146  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

### **Sistem Monitoring Akuarium Berbasis Fuzzy Logic dengan Sensor Suhu dan Kekeruhan**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 03 Juni 2024



Yang Menyatakan,

(Achmad Syarifudin Candra Wijaya)

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN GAME SOLID SHAPES EXPLORER BERBASIS ANDROID” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana. Selesainya pengerjaan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan Allah, bimbingan dan do’a dari orang tua, serta berbagai pihak. Pada kesempatan ini ingin disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ini. Selain itu Selain itu peneliti ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Ibu Nuril Esti Khomariah, S.ST., M.T. Selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat, serta bimbingan dari awal perancangan sampai dengan titik Sidang Tugas Akhir.
2. Bapak Anang Pramono, S.Kom., M.M., Muhamad Firdaus, S.Kom., M.Kom. sebagai dosen penguji di Tugas Akhir ini.
3. Keluarga tercinta, Ayah dan Ibu sebagai orang tua, yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat dan melengkapi segala keperluan peneliti hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Teman-teman satu Angkatan dan satu perjuangan yang telah melewati proses Tugas Akhir Bersama. Mulai dari briefing bersama, bimbingan bersama, sedih bersama, dan senang bersama.
5. Sahabat-sahabat yang rela meluangkan waktu untuk mengerjakan tugas akhir bersama.

Surabaya, 03 Juni 2024



Penulis

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRAK

Nama : Achmad Syarifudin Candra Wijaya  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul : Sistem Monitoring Akuarium Berbasis *Fuzzy Logic*  
dengan Sensor Suhu dan Kekeruhan

Dalam era modern, pemeliharaan akuarium, khususnya ikan mas koki, telah berkembang lebih dari sekadar hobi. Ikan mas koki memerlukan kondisi lingkungan yang stabil, terutama suhu dan kekeruhan air, yang secara langsung memengaruhi kesehatan mereka. Pemantauan manual sering kali tidak efektif, sehingga dibutuhkan solusi otomatis yang canggih. Teknologi sensor memungkinkan pengukuran yang lebih akurat, namun tantangan muncul dalam menginterpretasi dan merespons data secara efektif. Logika fuzzy menawarkan solusi potensial dalam konteks ini. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem monitoring akuarium berbasis logika fuzzy yang mengintegrasikan sensor suhu dan kekeruhan untuk pemeliharaan ikan mas koki. Sistem ini dirancang agar tidak hanya akurat dalam mengukur parameter akuarium, tetapi juga mampu merespons perubahan kondisi secara otomatis, mirip dengan keputusan manusia. Penelitian ini bertujuan mengurangi beban pemilik akuarium dalam pemantauan harian dan meningkatkan kualitas hidup ikan mas koki melalui pengendalian dua pompa untuk menguras dan mengisi air. Eksperimen dilakukan dalam akuarium terkontrol, dengan sensor DS18B20 yang menunjukkan rata-rata kesalahan 5% dan akurasi 95% dalam pengukuran suhu, serta sensor SKU SEN0189 dengan rata-rata kesalahan 10% dan akurasi 90% untuk kekeruhan air. Hasil penelitian diharapkan memberikan wawasan baru tentang penerapan logika fuzzy dalam monitoring akuarium dan menyediakan solusi teknologi bagi pemilik akuarium.

**Kata Kunci:** Akuarium, IoT, Sensor Suhu, Sensor Kekeruhan, Logika Fuzzy.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRACT

Name : Achmad Syarifudin Candra Wijaya  
Study Program : Informatics Engineering  
Title : Fuzzy Logic-Based Aquarium Monitoring System  
with Temperature and Turbidity Sensor

In the modern era, aquarium keeping, particularly of chef goldfish, has evolved to be more than just a hobby. Goldfish require stable environmental conditions, especially water temperature and turbidity, which directly affect their health. Manual monitoring is often ineffective, so sophisticated automated solutions are needed. Sensor technology enables more accurate measurements, but challenges arise in interpreting and responding to the data effectively. Fuzzy logic offers a potential solution in this context. This research aims to develop a fuzzy logic-based aquarium monitoring system that integrates temperature and turbidity sensors for the rearing of chef carp. The system is designed to be not only accurate in measuring aquarium parameters, but also capable of responding to changing conditions automatically, similar to human decisions. This research aims to reduce the burden on aquarium owners in daily monitoring and improve the quality of life of the goldfish through controlling two pumps to drain and fill water. Experiments were conducted in a controlled aquarium, with the DS18B20 sensor showing an average error of 5% and 95% accuracy in temperature measurement, and the SKU SEN0189 sensor with an average error of 10% and 90% accuracy for water turbidity. The results are expected to provide new insights into the application of fuzzy logic in aquarium monitoring and provide technological solutions for aquarium owners.

**Keywords:** Aquarium, IoT, Temperature Sensor, Turbidity Sensor, Fuzzy Logic.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Dasar Teori .....	9
2.2.1. Ikan Mas Koki .....	9
2.2.2. Suhu Air dan Pengaruhnya .....	10
2.2.3. Kekeruhan dan Pengaruhnya .....	12
2.2.4. ESP 32 .....	13
2.2.5. Sensor Suhu DS18B20 .....	14
2.2.6. Sensor Kekeruhan SKU SEN0189 .....	15
2.2.7. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	15

2.2.8. Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	16
2.2.9. Pompa Air DC 12V .....	17
2.2.10. Logika Fuzzy.....	18
2.2.11. Website.....	23
2.2.12. PHP .....	24
2.2.13. MySQL.....	24
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.2. Obyek Penelitian .....	25
3.3. Tahapan Penelitian .....	25
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras .....	27
3.3.2. Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler .....	28
3.3.3. Perancangan Perangkat Lunak Website ...	30
3.3.4. Perancangan Metode Fuzzy .....	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Pembuatan Perangkat Keras (Hardware) .....	41
Cara Kerja Sistem: .....	41
1. Pengumpulan Data dari Sensor .....	41
4.2. Pembuatan Perangkat Lunak (Software) .....	42
4.2.1. Library Arduino .....	42
4.2.2. Penugasan Pin dan Inisialisasi Sensor.....	43
4.2.3. Koneksi Wi-Fi Dan Website .....	44
4.2.4. Pembacaan Sensor dan Kontrol Pompa ...	44
4.2.5. Notifikasi Telegram .....	46
4.2.6. Implementasi Metode Fuzzy .....	46

4.3. Pengujian Kepresisian Sensor Suhu DS18B20 ...	54
4.4. Pengujian Kepresisian Sensor Kekeruhan SKU SEN0189 .....	55
4.5. Pengujian Metode Logika Fuzzy.....	57
Analisis Hasil Pengujian: .....	61
1. Kekeruhan Air .....	61
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>63</b>
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>65</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: ESP 32.....	13
Gambar 2.2	: Sensor Suhu DS18B20.....	14
Gambar 2.3	: Sensor Kekeuhan .....	15
Gambar 2.4	: LCD 16x2.....	16
Gambar 2.5	: Sensor Ultrasonik.....	17
Gambar 2.6	: Pompa Air .....	17
Gambar 2.7	: Kurva Linear Naik .....	19
Gambar 2.8	: Kurva Linear Turun .....	20
Gambar 2.9	: Kurva Segitiga .....	21
Gambar 2.10	: Kurva Trapesium.....	22
Gambar 3.1	: Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar 3.2	: Diagram Blok Sistem .....	28
Gambar 3.3	: Diagram Alir pada Mikrokontroler .....	29
Gambar 3.4	: Diagram Alir pada <i>Website</i> .....	30
Gambar 3.5	: <i>Mock Up</i> pada Website .....	31
Gambar 3.6	: Diagram Alir Program Metode Fuzzy.....	32
Gambar 3.7	: Grafik Fungsi Keanggotaan Suhu .....	33
Gambar 3.8	: Grafik Fungsi Keanggotaan Kekeuhan.....	34
Gambar 3.9	: Grafik Fungsi Keanggotaan Output .....	35
Gambar 4.1	: Prototipe Keseluruhan Alat.....	41
Gambar 4.2	: Tampilan dashboard.....	52
Gambar 4.3	: Tampilan halaman history.....	53
Gambar 4.4	: Tampilan Telegram .....	53
Gambar 4.5	: Alat pembanding suhu .....	54
Gambar 4.6	: Alat pembanding kekeuhan .....	56
Gambar 4.7	: Output dari serial monitor .....	57
Gambar 4.8	: Pengujian perhitungan matlab.....	58

Gambar 4.9 : Pengujian Akuarium..... 60

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 2.2	: Rentang Suhu .....	11
Tabel 2.3	: Rentang Kekerusuhan.....	12
Tabel 4.1	: Library Arduino .....	42
Tabel 4.2	: Inisialisasi Sensor.....	43
Tabel 4.3	: Koneksi WI-Fi Dan Website.....	44
Tabel 4.4	: Pembacaan sensor dan control pompa .....	45
Tabel 4.5	: Notifikasi Telegram .....	46
Tabel 4.6	: Kode Program Fuzzyfikasi.....	46
Tabel 4.7	: Kode Program Komposisi Aturan.....	48
Tabel 4.8	: Kode Program Defuzzyfikasi.....	51
Tabel 4.9	: Pengujian kepresisian sensor suhu DS18B20 .....	54
Tabel 4.10	:Pengujian kepresisian sensor kekeruhan SKU SEN0189 .....	56
Tabel 4.11	: Hasil pengujian fuzzy.....	58
Tabel 4.12	: Hasil pengujian alat.....	60