

TUGAS AKHIR
SISTEM OTOMATISASI DAN MONITORING PADA KOLAM
IKAN KOI MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC BERBASIS
ANDROID

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



Oleh :

Rendy Cahya Edytya

1461700008

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021

FINAL PROJECT
**AUTOMATION AND MONITORING SYSTEMS IN KOI FISH
PONDS USING ANDROID BASED FUZZY LOGIC**

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of Sarjanan
Komputer at Informatics Department



By :

Rendy Cahya Edytya

1461700008

INFORMATICS DEPARMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 15 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2021

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Rendy Cahya Edytya
NBI : 1461700008
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : SISTEM OTOMATISASI DAN MONITORING
PADA KOLAM IKAN KOI MENGGUNAKAN
FUZZY LOGIC BERBASIS ANDROID

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



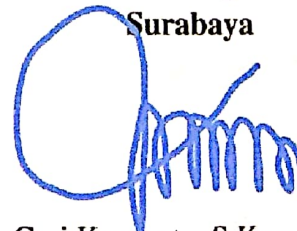
Ir. Agus Darwanto, M.M.
NPP. 20460.95.0407

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



Dr. H. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 240410.90.0197

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



Geri Kusnanto, S.Kom., MM
NPP. 20460.94.0401

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “SISTEM OTOMATISASI DAN MONITORING PADA KOLAM IKAN KOI MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC BERBASIS ANDROID” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak berikut ini:

1. Kedua orang tua dan saudara – saudara yang telah memberikan dukungan, motivasi dan doa selama pembuatan tugas akhir.
2. Bapak. Ir. Agus Darwanto, M.M., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, meluangkan waktu dan tenaga serta pikiran untuk membantu dalam penyusunan tugas akhir.
3. Bapak. Agus Hermanto, S.Kom, M.MT, ITIL, COBIT, SFC, selaku dosen wali yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Untag Surabaya.
4. Geri Kusnanto, S.Kom, MM, selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Laboratorium Jarkom beserta teman-teman asisten laboratorium, dan teman-teman seperjuangan yang telah memberikan tempat dan fasilitas dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Indra Cahya Edytya selaku kakak kandung saya yang selalu membantu, memberikan motivasi, dan dukungan dalam segala hal.
7. Teman – teman Komunitas yang selalu membantu dalam menghadapi permasalahan, dan teman – teman AADU yang berjuang bersama-sama dalam menempuh kuliah di Untag Surabaya.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan menjadi amal jariyah dari berbagai pihak

Surabaya, 16 Juli 2021



Rendy Cahya Edytya

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Rendy Cahya Edytya
NBI : 1461700008
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Otomatisasi dan Monitoring Pada Kolam Ikan
Koi Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Android

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 plagiarism, 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 tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola, dalam bentuk pangakalan data (database),merawat, dan mempublikasikan 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 manapun demi menegakan integeritas akadenik di institusi ini dan bila kemudian hari didugakuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersdia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Surabaya, 16 Juli 2021



Rendy Cahya Edytya
1461700008

ABSTRAK

Nama : Rendy Cahya Edytya
Program Studi : Informatika
Judul : Sistem Otomatisasi dan Monitoring Pada Kolam Ikan Koi
Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Android

Perawatan atau budidaya ikan koi saat ini sebagian besar masih dilakukan secara manual. Perkembangan zaman semakin pesat. Perubahan kebutuhan hidup yang semakin meningkat, mengakibatkan aktivitas para pemelihara yang tidak menentu membuat perawatan atau budidaya ikan hias khususnya ikan koi di kolam menjadi terabaikan. Ikan menjadi stres, terserang penyakit, dan paling parah menyebabkan kematian ikan koi. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah belum tersedianya sistem monitoring untuk mengetahui kondisi kolam ikan dari jarak jauh. Sistem otomatisasi monitoring pada alat ini dapat melakukan perubahan air kolam berdasarkan kekeruhan air kolam, pengendalian suhu berdasarkan kondisi suhu air, dan pengendalian pH berdasarkan kondisi pH air. Pada alat ini sistem kendali pergantian air kolam menggunakan kendali logika fuzzy dengan masukan kekeruhan air tidak lebih dari 300 NTU dan keluaran dalam pompa air keluar. Pompa air berdasarkan ketinggian air diketahui oleh sensor ultrasonik. Untuk pengendalian suhu menggunakan logika fuzzy dengan input, kondisi suhu air tidak lebih atau kurang dari 23 - 29 °C. Outputnya berupa menghidupkan dan mematikan heater atau kipas angin. Untuk kontrol pH menggunakan kontrol on-off dari pompa larutan cair dengan batas kondisi tidak kurang atau lebih dari 6,2 - 7,8 pH. Sistem pemantauan dan kontrol jarak jauh berbasis Android dapat menampilkan data tentang kekeruhan, pH, TDS, dan suhu serta memberikan kontrol untuk pengendalian diri pengelola.

Kata Kunci : pH, suhu, kekeruhan, *fuzzy logic*, monitoring

ABSTRACT

Name : Rendy Cahya Edytya
Department : Informatics
Title : Automation and Monitoring Systems In Koi Fish Ponds Using
Android Based Fuzzy Logic

The care or cultivation of koi fish is currently mostly still done manually. The development of the times is increasingly rapid. The changing life needs are increasing, resulting in an erratic activity for the keepers to make the care or cultivation of ornamental fish, especially koi fish in ponds, neglected. Fish become stressed, attacked by disease, and at worst, caused the death of koi fish. One of the problems faced is the unavailability of a monitoring system to determine the pond's condition remotely. The monitoring automation system on this tool can perform pool water changes based on the turbidity of the pool water, temperature control based on water temperature conditions, and pH control based on water pH conditions. In this tool, the control system for changing pool water uses fuzzy logic control with input turbidity of water not more than 300 NTU and output in a water pump out. Water pumps based on water height known by ultrasonic sensors. For temperature control using fuzzy logic with input, the water temperature condition is not more or less than 23 - 29 °C. The output is in the form of turning on and off the heater or fan. For pH control using the on-off control of the liquid solution pump with a condition limit of not less or more than 6.2 - 7.8 pH. An Android-based remote monitoring and control system can display data on turbidity, pH, TDS, and temperature and provide control for maintainers' self-control.

Keywords: pH, temperature, turbidity, fuzzy logic, monitoring

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR.....	vii
PERNYATAAN KEASLIAN & PERSETUJUAN PUBLIKASI TA	ix
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Berlakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	3
2.1. Tjauan Pustaka	3
2.2. Dasar Teori.....	5
2.2.1. Kualitas Air Kolam Ikan Koi	5
2.2.2. Kadar Tingkat Keasaman (pH)	5
2.2.3. Suhu Ideal.....	5
2.2.4. Kekeruhan Air	5
2.2.5. Logika <i>Fuzzy</i>	6
2.2.6. Alasan Pemilihan Logika Fuzzy	9
2.2.7. Sensor Turbidity	10
2.2.8. Sensor Suhu.....	11
2.2.9. Sensor pH	11
2.2.10. Sensor Ultrasonik	12
2.2.11. Sensor TDS Meter	12
2.2.12. Versi NodeMCU	13
2.2.13. Arduino IDE.....	14

2.2.14. Android.....	14
2.2.15. Internet of Things	14
BAB 3 METODE PENELITIAN	15
3.1. Bahan dan Perangkat Penelitian	15
3.1.1. Bahan Penelitian.....	15
3.1.2. Perangkat Penelitian	16
3.2. Obyek Penelitian	16
3.3. Desain Diagram Sistem	16
3.4. Diagram Perkabelan	18
3.5. Diagram Skematik.....	19
3.6. Flowchart Sistem.....	20
3.6.1. Sub Process Flowchart Pengecekan Suhu Air.....	21
3.6.2. Sub Process Flowchart Pengecekan pH Air	21
3.7. Perancangan Logika Fuzzy	22
3.8. Perancangan Logika Alat dan Sensor.....	40
3.8.1. Sensor Suhu Ds18b20.....	40
3.8.2. Sensor pH E-201C	41
3.8.3. Sensor Kekeruhan SKU SEN0189	41
3.8.4. Sensor TDS SKU SEN0244	42
3.9. Analisis Kebutuhan	42
3.9.1. Analisis Kebutuhan Fungsional.....	42
3.9.2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional	43
3.10. Skenario Pengujian.....	47
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1. Implementasi alat pada tempat aquarium	51
4.2. Implementasi Sistem	51
4.3. Tahap pendefinisian fuzzy logic pada nodemcu	54
4.3.1. Pembentukan Himpunan Fuzzy.....	54
4.3.2. Pendefinisian Fuzzy Input dan Output	55
4.3.3. Pendefinisian Rule (Implikasi)	56
4.3.4. Komposisi antara semua aturan.....	58

4.3.5. Menghitung momen dan luas daerah hasil (Defuzzyfikasi).....	58
4.4. Perangkat Android	59
4.5. Prinsip Kerja	59
4.6. Pengujian.....	60
4.6.1. Hasil Pengujian Sensor Alat.....	60
4.6.2. Hasil Pengujian Black Box Perangkat Lunak	70
BAB 5 PENUTUP	93
5.1. Kesimpulan	93
5.2. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk fungsi keanggotaan segitiga (Taufiq, 2016).....	7
Gambar 2. 2 Sensor Turbidity	10
Gambar 2. 3 Sensor suhu ds18b20.....	11
Gambar 2. 4 Sensor pH	12
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik	12
Gambar 2. 6 Sensor TDS Meter	13
Gambar 2. 7 NodeMCU V3	13
Gambar 3.1 Desain diagram sistem.....	16
Gambar 3.2 Diagram perkabelan alat.....	18
Gambar 3.3 Diagram skematik perkabelan alat	19
Gambar 3.4 Flowchart sistem yang dibuat.....	20
Gambar 3.5 Sub Process Pengecekan Suhu	21
Gambar 3.6 Sub Process Pengecekan pH.....	21
Gambar 3.7 Himpunan fuzzy suhu.....	22
Gambar 3.8 Himpunan fuzzy kekeruhan.....	22
Gambar 3.9 Himpunan fuzzy pH	23
Gambar 3.10 Rumus Segitiga.....	28
Gambar 3.11 Hasil Output Segitiga (Hidup).....	36
Gambar 3.12 Hasil Output Segitiga (Mati)	38
Gambar 3.13 Circuit Diagram Sensor suhu dengan NodeMCU	40
Gambar 3.14 Circuit Diagram Sensor pH dengan NodeMCU	41
Gambar 3.15 Circuit Diagram Sensor Kekeruhan dengan NodeMCU	41
Gambar 3.16 Circuit Diagram Sensor TDS dengan NodeMCU	42
Gambar 4. 1 Implementasi pada Aquarium.....	51
Gambar 4. 2 Sensor Suhu.....	52
Gambar 4. 3 Sensor ph dan tds.....	52
Gambar 4. 4 Sensor Kekeruhan.....	52
Gambar 4. 5 Sensor Ultrasonik	53
Gambar 4. 6 Microcontroller NodeMCU	53

Gambar 4. 7 Tampilan Monitoring pada perangkat android	59
Gambar 4. 8 Pengujian halaman suhu tanpa internet	78
Gambar 4. 9 Pengujian halaman suhu menggunakan internet.....	78
Gambar 4. 10 Pengujian halaman suhu dengan menambah data baru.....	79
Gambar 4. 11 Pengujian halaman kekeruhan tanpa internet	79
Gambar 4. 12 Pengujian halaman kekeruhan menggunakan internet.....	80
Gambar 4. 13 Pengujian halaman kekeruhan dengan menambah data baru	80
Gambar 4. 14 Pengujian halaman ph tanpa internet	81
Gambar 4. 15 Pengujian halaman ph menggunakan internet	81
Gambar 4. 16 Pengujian halaman ph dengan menambahkan data baru	82
Gambar 4. 17 Pengujian halaman tds tanpa internet	82
Gambar 4. 18 Pengujian halaman tds menggunakan internet.....	83
Gambar 4. 19 Pengujian halaman tds dengan menambahkan data baru.....	83
Gambar 4. 20 Pengujian halaman kontrol tanpa internet	84
Gambar 4. 21 Pengujian halaman kontrol menggunakan internet.....	84
Gambar 4. 22 Pengujian halaman kontrol dengan merubah kondisi luaran	85
Gambar 4. 32 Flowchart menampilkan semua data.....	90
Gambar 4. 33 Flowgraph menampilkan semua data	91

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bahan-bahan yang digunakan	15
Tabel 3. 2 Kebutuhan Fungsional	42
Tabel 3. 3 Kebutuhan Non fungsional Kegunaan	44
Tabel 3. 4 Kebutuhan non fungsional keandalan	44
Tabel 3. 5 Kebutuhan non fungsional kinerja	44
Tabel 3. 6 Kebutuhan non fungsional daya dukung	45
Tabel 3. 7 Kebutuhan non fungsional desain	45
Tabel 3. 8 Kebutuhan non fungsional antarmuka.....	46
Tabel 3. 9 Kebutuhan non fungsional aturan dan kebijakan	46
Tabel 3.10 Skenario pengujian sensor alat.....	47
Tabel 3. 11 Skenario pengujian black box perangkat lunak.....	47
Tabel 3. 12 Skenario pengujian white box perangkat lunak	49
Tabel 4. 1 Implementasi pendefinisian himpunan fuzzy pada NodeMCU.....	54
Tabel 4. 2 Pendeklarasian file fuzzy input dan output	55
Tabel 4. 3 Implementasi pendefinisian fuzzy input pada nodemcu	55
Tabel 4. 4 Implementasi pendefinisian fuzzy outout pada nodemcu	56
Tabel 4. 5 Pendeklarasian file rule fuzzy	56
Tabel 4. 6 Implementasi pendefinisian 2 rule pada nodemcu	57
Tabel 4. 7 Implementasi komposisi aturan pada nodemcu	58
Tabel 4. 8 Implementasi Defuzzyfikasi pada nodemcu	58
Tabel 4. 9 Hasil pengujian sensor alat.....	60
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Output	66
Tabel 4. 11 Hasil pengujian black box perangkat lunak	70
Tabel 4. 12 Source code menampilkan semua data.....	85
Tabel 4. 13 Passing value parameter	87
Tabel 4. 14 Tracing Step	87
Tabel 4. 15 Graph matrix menampilkan semua data.....	92

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Fungsi Keanggotaan bangun ruang segita	7
Persamaan (2.2) Penegasan Metode Centroid.....	9
Persamaan (2.3) Penegasan Metode Centroid.....	9
Persamaan (2.4) Penegasan Metode bisector	9