

**SISTEM PENGENDALI PH AIR PADA BUDIDAYA IKAN
MENGUNAKAN LOGIKA *FUZZY***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana

Komputer Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

HENDY SETIAWAN

NPM : 1434010207

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2019**

**SISTEM PENGENDALI PH AIR PADA BUDIDAYA IKAN
MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana
Komputer Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

HENDY SETIAWAN

NPM : 1434010207

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**Judul : SISTEM PENGENDALI PH AIR PADA BUDIDAYA IKAN
MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY**

Oleh : HENDY SETIAWAN

NPM : 1434010207

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada:
Hari Senin, 30 Desember 2019**

Mengetahui

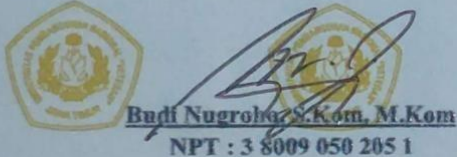
Dosen Pembimbing

1.



Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT. 3 6907 060 209 1

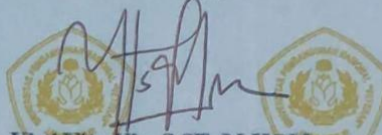
2.



Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
NPT : 3 8009 050 205 1

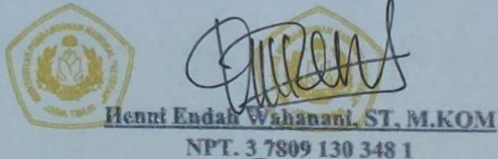
Dosen Penguji

1.



Yisti Vita Viga, S.ST, M.KOM
NPT. 3 8604 130 347 1

2.



Henni Endah Wahyani, ST, M.KOM
NPT. 3 7809 130 348 1

3.



Eka Prakarsa Mandyartha, ST, M.KOM
NIP.19680525 101803 1 001

Menyetujui



**Dekan
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP : 19650731 199203 2 001

**Koordinator Program Studi
Teknik Informatika,**



Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
NPT : 3 8009 050 205 1

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Hendy Setiawan

NPM : 1434010207

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul:

“SISTEM PENGENDALI PH AIR PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY”

Bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 2019

Hormat Sava,
METERAI
TEMPEL
9D456AHF215098102
6000
ENAM RIBURUPIAH
Hendy Setiawan

NPM. 1434010207

SISTEM PENGENDALI PH AIR PADA BUDIDAYA IKAN MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Nama Mahasiswa : HENDY SETIAWAN
NPM : 1434010207
Program Studi : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : Dr.Basuki Rahmat, S.Si.MT.
Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

Budidaya ikan air tawar berpeluang besar untuk terus dikembangkan dan ditingkatkan melalui pembenihan maupun pembesaran yang efektif. Permasalahan air pada budidaya ikan bisa disebabkan karena feses, sisa pakan dan tidak adanya filter air. Sehingga pada media air tersebut dapat menyebabkan kualitas air kurang baik, seperti pH, kekeruhan, amonia dan DO. Kualitas air yang diperlukan ikan adalah $\text{pH} = 7$ dengan suhu air antara 27°C – 30°C . Berdasarkan studi kasus dan fakta literature, maka diadakan penelitian yaitu “Sistem Pengendali Ph Air pada Budidaya Ikan Menggunakan Logika *Fuzzy*”. Dimana sistem tersebut dapat mengontrol kualitas pH air pada kolam dengan menggunakan perhitungan Fuzzy.

Tugas akhir ini dibuat berbasis mikrokontroler yang terintegrasi dengan logika fuzzy model sugeno. dalam fuzzyfikasi, inferensi menggunakan fungsi MIN dengan operasi AND sebagai operator untuk menentukan keanggotaan terkecil dan untuk menentukan defuzzyfikasi, output dari defuzzyfikasi adalah menentukan waktu menyalakan valve. Mikrokontroler merupakan kontroler utama, relay sebagai saklar menyalahkan valve, sensor soil R-201-C dan sensor DS18B20 sebagai parameter, dan LCD digunakan untuk menampilkan informasi.

Pengujian sistem kendali pH air bekerja menggunakan Arduino dan sensor pH E-201-C dan sensor suhu DS18B20 sebagai sebagai pendeteksi nilai pH dan suhu. Perangkat ini disetting pada *range* pH 6,5 – 7,5 sehingga pH pada kolam pembenihan tetap terkontrol pada nilai yang diinginkan. Perangkat secara otomatis akan mengaktifkan valve larutan asam apabila pH air diatas 7,5 dan akan menyalahkan valve basa apabila pH air dibawah 6,5.

Kata kunci : Logika Fuzzy, pH Air, mikrokontroler

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur pada Allah SWT. Karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis telah menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul :

“SISTEM PENGENDALI PH AIR PADA BUDIDAYA IKAN MENGUNAKAN LOGIKA *FUZZY*”

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi mata kuliah skripsi sebagai salah satu persyaratan lulus dari Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis berharap bahwa dengan penyusunan skripsi ini mampu menambah ilmu baru dan memberikan manfaat bagi semua pihak pembaca.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan laporan skripsi ini, maka penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan.

Surabaya, 2019

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Berkat izin dan ridho Allah SWT, segala kelancaran serta kemudahan dalam mengerjakan skripsi ini dapat terselesaikan sesuai dengan target. Tanpa bantuan dan petunjuk-Nya, skripsi ini tidak akan berada pada tahap ini. Selain itu, dengan segala bentuk hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada seluruh pihak terkait yang terlibat atas terselesaikannya laporan ini. Tanpa bantuan dan dukungan mereka, segalanya tidak akan terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada :

1. Kedua orang tua, Kartono dan Juriah yang selalu mendoakan keberhasilan penulis serta selalu memberi motivasi untuk menyelesaikan semua tugas, dan selalu memberikan fasilitas yang mendukung untuk mempercepat penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Budi Nugroho, S.kom. M.Kom., selaku Koordinator Progdi Teknik Informatika.
4. Bapak Dr.Basuki Rahmat, S.Si.MT selaku pembimbing I yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran yang sangat berharga sekaligus sangat membantu kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Budi Nugroho, S.kom. M.Kom., selaku pembimbing II yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran yang sangat berharga sekaligus sangat membantu kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.

6. Staff Dosen Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan berbagai ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi beserta pihak PIA yang mempermudah penulis menemukan dosen pembimbing hingga proses sidang.
7. Teman teman angkatan 2015 2016 2017 yang selalu bersedia menemani mengerjakan laporan skripsi setiap saat dan selalu meluangkan waktu untuk membantu penulis saat kesulitan mengerjakan program tugas akhir.
8. Patner istimewa teman teman kelas B angkatan 2014 yang tidak bisa disebut satu persatu yang telah berjuang bersama mengerjakan tugas akhir , selalu mau mendengarkan setiap cerita suka maupun duka saat ada masalah dalam pengerjaan skripsi penulis. Selalu memberikan motivasi dan kata kata mutiara untuk penulis agar penulis bisa bangkit dan melanjutkan mengerjakan skripsi.
9. Teman PKL ku Angga Maulana S., Irfan Ibrahim D.W. yang selalu memberikan semangat dan kata kata nasehat supaya selalu melangkah kedepan tidak lupa memberikan hujatan – hujatan yang itu adalah salah satu motivasi tersirat agar selalu semangat dalam menjalani perkuliahan.
10. Untuk pengurus Himatifa angkatan tahun 2017 2018 2019 yang selalu memberikan pelajaran berharga yang tidak didapatkan dalam perkuliahan.
11. Untuk orang – orang pemain Game di kawasan Informatika yang selalu meluangkan waktu disaat penulis sedang penat mengerjakan tugas akhir.
12. Untuk Elsa Meila Nur Arofah yang selalu menyempatkan waktunya walaupun sibuk sekalipun untuk rela menemani disaat suka maupun duka disaat jatuh maupun bangkit lagi, memberikan masukan dan saran sampai penulis

menemukan judul skripsi yang telah di acc oleh kedua dosen pembimbing setelah sekian kali mencoba berusaha memberikan masukan judul berkali kali.

13. Untuk kawan kawan saya A.zaki Thohir, Irfan Ibrahim D.W., Angga Maulana, Bayu, Agis, Alek, yang selalu dapat meluangkan waktunya ketika mau diajak bermain dan nongkorng disaat penulis sedang gelisah dan bingung tak tau arah jalan pulang. Mereka selalu memberikan masukan yang membangun demi kelangsung kehidupan kampus.

14. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan mengingatkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan maupun motivasi yang bermanfaat bagi penulis. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati dan penulis berharap semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan bagi pembaca.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMAKASIH	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR SOURCE CODE	Error! Bookmark not defined.
BAB 1 PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
2.2. Pengertian Ph.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Logika <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4. Arduino Uno.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Mikrokontroler Atmega 328p.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Konfigurasi Pin ATmega328p	Error! Bookmark not defined.
2.7. IDE Arduino	Error! Bookmark not defined.
2.8. Sensor pH Meter E-201-C	Error! Bookmark not defined.
2.9. Sensor suhu DS18B20	Error! Bookmark not defined.
2.10. Relay	Error! Bookmark not defined.
2.11. LCD	Error! Bookmark not defined.
2.12. Solenoid Valve	Error! Bookmark not defined.
2.13. Kabel Data.....	Error! Bookmark not defined.

BAB 3	METODOLOGI	Error! Bookmark not defined.
3.1.	Metode penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.	Cara kerja sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3.	Perlengkapan yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
3.4.	Perancangan Diagram Blok.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.	Implementasi Metode Fuzzy Sugeno.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1.	Pembentukan himpunan <i>fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.2.	Pembentukan aturan <i>fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
3.5.3.	Defuzzyfikasi	Error! Bookmark not defined.
3.6.	Flowchart Algoritma Logika Fuzzy.....	Error! Bookmark not defined.
3.7	Skenario Uji Coba.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1	Implementasi Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
4.2	Implementasi Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	<i>Instalasi Library Arduino IDE</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	<i>Instalasi Arduino IDE</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	<i>Fuzzyfikasi</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	<i>Fuzzy Rule</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	<i>Defuzzyfikasi</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengujian Fungsional.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Pengujian Valve	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Pengujian Sensor pH	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Pengujian Sensor Suhu	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Pengujian <i>Fuzzy Rule</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Pengujian Logika <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran	Error! Bookmark not defined.
	DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
	BIODATA PENULIS	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram pH	9
Gambar 2.2 Proses Kendali <i>Logika Fuzzy</i>	10
Gambar 2.3 Mikrokontroler Arduino Uno	13
Gambar 2.4 Pin Atmega 328p	15
Gambar 2.5 Pin Map Atmega/168/328/Arduino Uno.....	15
Gambar 2.6 Software Arduino IDE	18
Gambar 2.7 Sensor pH E-201-C.....	19
Gambar 2.8 Sensor Suhu DS10B20.....	20
Gambar 2.9 Modul Relay	22
Gambar 2.10 LCD.....	22
Gambar 2.11 Selenoid Valve.....	24
Gambar 2.12 Kabel Data.....	25
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	27
Gambar 3.2 Perancangan Sistem	28
Gambar 3.3 Sketsa Rangkaian.....	30
Gambar 3.4 Rancangan Keseluruhan.....	31
Gambar 3.5 Blok Diagram Perancangan Alat	32
Gambar 3.6 Fungsi Keanggotaan Kadar pH	34
Gambar 3.7 Kondisi Fuzzyfikasi pH	35
Gambar 3.8 Fungsi Keanggotaan pH.....	36
Gambar 3.9 Fungsi Keanggotaan Suhu.....	37
Gambar 3.10 Data Keanggotaan Lama Terbukanya Valve Air	37
Gambar 3.11 Ilustrasi Berdasarkan Fuzzy Rule	40
Gambar 3.12 Flowchart Algoritma Kadar pH.....	43
Gambar 3.13 Flowchart Algoritma Suhu	44
Gambar 3.14 Flowchart Algoritma Defuzzyfikasi	45
Gambar 4.1 Keseluruhan Alat	49
Gambar 4.2 Kerangka Alat.....	50
Gambar 4.3 Instalasi Library.....	51
Gambar 4.4 Instalasi Awal	52
Gambar 4.5 Arduino Setup : Instalasi Option	52
Gambar 4.6 Arduino Setup : Instalasi Folder.....	53
Gambar 4.7 Arduino Setup : Installing	53
Gambar 4.8 Board Arduino Uno	54
Gambar 4.9 Range Variabel pH Air	55
Gambar 4.10 Range Variabel Suhu	56
Gambar 4.11 Range Variabel Valve	56
Gambar 4.12 Fuzzy Rule Pada Matlab	58
Gambar 4.13 Outputan Pada Matlab.....	60
Gambar 4.14 Keadaan Valve Terbuka	61
Gambar 4.15 Keadaan Relay Menyala	62
Gambar 4.16 Uji Coba Sensor pH.....	62

Gambar 4.17 Uji Coba Sensor Suhu	64
Gambar 4.18 Rule Base	67
Gambar 4.19 Pengujian Logika Fuzzy Pada Matlab	68
Gambar 4.20 Pengujian Fuzzy Pada Arduino	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	14
Tabel 3.1 Aturan Pada Infrensi Fuzzy	38
Tabel 3.2 Pengujian Pada Sensor pH.....	47
Tabel 3.3 Uji Coba Sensor Suhu	48
Tabel 4.1 Uji Coba Sensor pH.....	63
Tabel 4.2 Uji Coba Sensor Suhu	65
Tabel 4.3 Pengujian Fuzzy Rule.....	67
Tabel 4.4 Pengujian Fuzzy	69

DAFTAR SOURCE CODE

Source Code 4.1 <i>fuzzyfikasi</i>	55
Source Code 4.2 <i>Fuzzy rule</i>	57
Source Code 4.3 <i>Defuzzyfikasi</i>	60