

TUGAS AKHIR

**SISTEM KONTROL DERAJAT KEASAMAN PH AIR
SECARA OTOMATIS PADA KOLAM IKAN GURAME
MENGUNAKAN IOT DENGAN METODE FUZZY
MAMDANI (STUDI KASUS: DESA BEJI, BANYUMAS)**



INGE AUDRE BARUS

19102025

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

TUGAS AKHIR

**SISTEM KONTROL DERAJAT KEASAMAN PH AIR
SECARA OTOMATIS PADA KOLAM IKAN GURAME
MENGUNAKAN IOT DENGAN METODE FUZZY
MAMDANI (STUDI KASUS: DESA BEJI, BANYUMAS)**

**AUTOMATIC WATER PH ACIDITY CONTROL
SYSTEM IN GURAME FISH PONDS USING IOT USING
THE FUZZY MAMDANI METHOD (CASE STUDY: BEJI
VILLAGE, BANYUMAS)**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



INGE AUDRE BARUS

19102025

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

**SISTEM KONTROL DERAJAT KEASAMAN PH AIR
SECARA OTOMATIS PADA KOLAM IKAN GURAME
MENGUNAKAN IOT DENGAN METODE FUZZY
MAMDANI (STUDI KASUS: DESA BEJI, BANYUMAS)**

**AUTOMATIC WATER PH ACIDITY CONTROL
SYSTEM IN GURAME FISH PONDS USING IOT USING
THE FUZZY MAMDANI METHOD (CASE STUDY: BEJI
VILLAGE, BANYUMAS)**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

INGE AUDRE BARUS

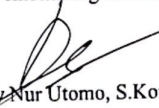
19102025

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Pada Tanggal: 6 Juli 2023

Pembimbing Utama


Aulia Desy Nur Utomo, S.Kom., M.Cs.
NIDN 0609128902


**SISTEM KONTROL DERAJAT KEASAMAN PH AIR
SECARA OTOMATIS PADA KOLAM IKAN GURAME
MENGGUNAKAN IOT DENGAN METODE FUZZY
MAMDANI (STUDI KASUS: DESA BEJI, BANYUMAS)**

**AUTOMATIC WATER PH ACIDITY CONTROL
SYSTEM IN GURAME FISH PONDS USING IOT USING
THE FUZZY MAMDANI METHOD (CASE STUDY: BEJI
VILLAGE, BANYUMAS)**

Disusun Oleh
INGE AUDRE BARUS
19102025

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir Pada Hari
Selasa, Tanggal 22 Agustus 2023

Penguji I,


Wahiro Kresna A, S.T., M.T.
NIDN 0616068903

Penguji II,


Alon Jala Tirta Segara, S.Kom., M.Kom.
NIDN 0605039201


Penguji III,


Ummi Athiyah, S.Kom., M.Kom.
NIDN 0621129001

Pembimbing Utama,


Aulia Desy Nur Utomo, S.Kom., M.Cs.
NIDN 0609128902

Dekan,


Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom.
NIK 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Inge Audre Barus
NIM : 19102025
Program Studi : S1 Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:
**SISTEM KONTROL DERAJAT KEASAMAN PII AIR SECARA OTOMATIS
PADA KOLAM IKAN GURAME MENGGUNAKAN IOT DENGAN METODE
FUZZY MAMDANI (STUDI KASUS : DESA BEJI, BANYUMAS)**

Dosen Pembimbing Utama : Aulia Desy Nur Utomo, S.Kom., M.Cs.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 6 Juli 2023

Yang Menyatakan,



(Inge Audre Barus)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis diberikan kesehatan, kelancaran, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai penulis mengerjakan sesuai dengan harapan yang diinginkan. Oleh karena itu, penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini banyak melibatkan dukungan, bantuan dan doa dari banyak pihak, dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. Selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Amalia Beladonna Arifa, S.Pd., M.Cs. Selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Orang tua penulis yang telah memberikan doa, dukungan, serta kebahagiaan yang tidak terhingga selama proses pembuatan laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Aulia Desy Nur Utomo, S.Kom., M.Cs. Selaku pembimbing utama yang selalu memberikan waktu, arahan, masukan, dan dukungan dalam setiap bimbingan.
6. Para Dosen Program Studi S1 Teknik Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
7. Gebrina Risky Barus, S.Si., Dea Natalia Barus, Gio Farel Barus yang selalu menyemangati dan membantu penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Ari, Lora, Sasa, Yuni sebagai teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, membantu selama penelitian, penulisan Tugas Akhir, dan berbagi cerita hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

9. Rekan-rekan di IT Telkom Purwokerto yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyajian Tugas Akhir ini, sehingga kritik dan saran dari pembaca yang dapat membangun sangat diharapkan menjadi masukan penulis kedepannya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan membantu untuk menambah pengetahuan bagi pembaca dan yang membutuhkan.

Purwokerto, 22 Agustus 2023

Penulis



Inge Audre Barus

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Metode Prototype.....	14

2.2.2 Air	15
2.2.3 Derajat Keasaman (pH)	15
2.2.4 Ikan Gurame	16
2.2.5 Arduino Nano	16
2.2.6 Sensor pH.....	17
2.2.7 Sensor Turbidity	18
2.2.8 Sensor Suhu DS18B20	19
2.2.9 Relay	19
2.2.10 Modul GSM SIM800L	20
2.2.11 Arduino IDE (Integrated Development Environment)	21
2.2.12 Blynk	21
2.2.13 Logika Fuzzy	22
2.2.14 Himpunan Fuzzy.....	22
2.2.15 Metode Fuzzy Mamdani	23
2.2.16 Pengujian Sensor	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Objek dan Subjek Penelitian	31
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	31
3.3 Diagram Alir Penelitian	32
3.3.1 Identifikasi Masalah.....	33
3.3.2 Studi Literatur	33
3.3.3 Pengumpulan Data.....	33
3.3.4 Menentukan Metode Penelitian	34
3.3.5 Implementasi Metode Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51

4.1 Hasil Perancangan Sistem	51
4.1.1 Perancangan Hardware	51
4.1.2 Perancangan Blynk	52
4.2 Hasil Pengujian Kalibrasi	53
4.2.1 Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor pH	54
4.2.2 Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor Suhu	56
4.2.3 Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor Turbidity	57
4.3 Hasil Pengujian Sistem.....	59
4.3.1 Hasil Pengujian Sensor pH	59
4.3.2 Hasil Pengujian Sensor Suhu	59
4.3.3 Hasil Pengujian Sensor Turbidity	59
4.3.4 Hasil Pengujian Pompa Air	60
4.3.5 Hasil Pengujian Fuzzy Mamdani.....	60
4.3.6 Hasil Pengujian Blynk	63
4.3.7 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem.....	64
4.4 Implementasi Sistem	65
4.5 Evaluasi Sistem	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71
Lampiran 1 Source Code Sistem.....	71
Lampiran 2 Dokumentasi di Lokasi Penelitian	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Sebelumnya.....	9
Tabel 3.1 Data Klasifikasi pH untuk Proses Fuzzy	33
Tabel 3.2 Aturan Fuzzy Kendali Keasaman pH	44
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor pH SKU: SEN0160.....	54
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor pH SKU: SEN0160	55
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Suhu Sensor DS18B20	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Turbidity	58
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Fuzzy Mamdani Pada kolam Ikan Gurame	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Prototype	15
Gambar 2.2 Ikan Gurame (<i>Osphronemus gouramy</i>).....	16
Gambar 2.3 Arduino Nano.....	17
Gambar 2.4 Sensor pH.....	18
Gambar 2.5 Sensor <i>Turbidity</i>	19
Gambar 2.6 Sensor Suhu.....	19
Gambar 2.7 Relay	20
Gambar 2.8 Modul GSM SIM800L.....	21
Gambar 2.9 Representasi Kurva Linear Naik	24
Gambar 2.10 Representasi Kurva Linear Turun	25
Gambar 2.11 Representasi kurva Linear Segitiga.....	25
Gambar 2.12 Representasi Kurva Linear Trapesium.....	26
Gambar 2.13 Representasi Kurva Bentuk Bahu	27
Gambar 2.14 Defuzzifikasi Aturan Mamdani.....	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3.2 Metode Prototype	34
Gambar 3.3 Perancangan Perangkat Keras	36
Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem	40
Gambar 3.5 Flowchart Sistem.....	41
Gambar 3.6 Kurva Fungsi Keanggotaan <i>Error</i>	42
Gambar 3.7 Kurva Fungsi Keanggotaan <i>dError</i>	43
Gambar 3. 8 Kurva Fungsi Keanggotaan durasi	43
Gambar 3. 9 Perancangan Penempatan Alat.....	49
Gambar 4.1 Perancangan Hardware.....	52
Gambar 4.2 Tampilan <i>Blynk</i>	53
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Pompa Air.....	60
Gambar 4.4 Hasil Pengujian <i>Fuzzy</i> Mamdani (Matlab).....	61
Gambar 4.5 tampilan Hasil Pengujian Blynk	63

Gambar 4.6 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	64
Gambar 4.7 Implementasi Sistem	65