

SKRIPSI

**SISTEM KONTROLING DAN MONITORING KUALITAS AIR
SISTEM BIOFLOK PADA KOLAM IKAN NILA DI TAMBAK
IKAN AIR TAWAR MJA FARM CIKAMPEK BERBASIS
INTERNET OF THINGS**



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

ROSALIA HARJA SUMANTRI

1513620033

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN JUDUL
SISTEM KONTROLING DAN MONITORING KUALITAS AIR
SISTEM BIOFLOK PADA KOLAM IKAN NILA DI TAMBAK
IKAN AIR TAWAR MJA FARM CIKAMPEK BERBASIS
INTERNET OF THINGS



ROSALIA HARJA SUMANTRI

1513620033

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Sistem *Kontroling* dan *Monitoring* Kualitas Air Sistem
Bioflok Pada Kolam Ikan Nila di Tambak Ikan Air
Tawar MJA Farm Cikampek Berbasis *Internet of Things*.
Penyusun : Rosalia Harja Sumantri
Nomor Registrasi : 1513620033
Tanggal Ujian : Senin, 15 Juli 2024

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Drs. Jusuf Bintoro, M.T.

NIP. 196101081987031003

Dosen Pembimbing II



Vina Oktaviani, M.T.

NIP. 199010122022032009

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

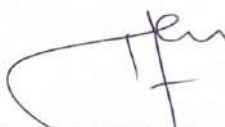
Ketua Penguji,



Dr. Muhammad Yusro, M.Pd., M.T. Ph.D.

NIP. 197609212001121002

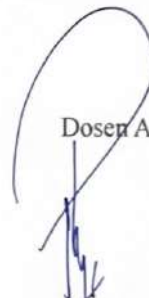
Sekretaris,



Imam Arif Rahardjo, S.Pd., M.T.

NIP. 198204232023211012

Dosen Ahli,



Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.

NIP. 196807081994031003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T.

NIP. 198305022008011006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 26 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Rosalia Harja Sumantri

No. Reg. 1513620033

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kuasa dan rahmat-Nya, skripsi dengan judul *Sistem Kontroling Dan Monitoring Kualitas Air Sistem Bioflok Pada Kolam Ikan Nila Di Tambak Ikan Air Tawar MJA Farm Cikampek Berbasis Internet of Things* dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini sebagai pemenuhan syarat mengikuti Sidang Skripsi pada program S1 Pendidikan Teknik Elektronika.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini pun tak luput dari kesalahan dan ketidaksesuaian. Penulisan penelitian ini terwujud berkat dukungan serta bimbingan semua pihak yang membantu. Dengan hormat, ucapan terima kasih dihaturkan kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Drs. Jusuf Bintoro, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Vina Oktaviani, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Muhammad Julian Alfath, S.Pi. selaku pemilik tambak ikan air tawar MJA Farm Cikampek yang telah memberikan kesempatan dan izin melaksanakan penelitian pada kolam ikan nila sistem bioflok.
5. Ramdani Rahmat, selaku pengurus tambak ikan air tawar MJA Farm.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan dan doa.
7. Semua pihak yang membantu dan tak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan digunakan sebagaimana seharusnya.

Jakarta, 26 Juni 2024

Peneliti,

Rosalia Harja Sumantri

No. Reg. 1513620033

**SISTEM KONTROLING DAN MONITORING KUALITAS AIR SISTEM
BIOFLOK PADA KOLAM IKAN NILA DI TAMBAK IKAN AIR TAWAR
MJA FARM CIKAMPEK BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Rosalia Harja Sumantri

Dosen Pembimbing: Drs. Jusuf Bintoro, M.T. dan Vina Oktaviani, M.T.

ABSTRAK

Budidaya bioflok bergantung pada kualitas air, karena kualitas air yang buruk dapat mengganggu kesehatan hingga kematian pada ikan. Perubahan kualitas air terjadi karena cuaca, sehingga mengharuskan kontroling dan monitoring secara realtime untuk mengoptimalkan budidaya bioflok. Standar kualitas air pada MJA Farm sesuai SOP Kementerian Perikanan dan Kelautan, dengan kadar padatan terlarut pada $50 < \text{TDS} < 600 \text{mg/l}$, oksigen terlarut dengan kadar $\text{DO} > 5 \text{mg/l}$, keasaman air dengan kadar $6 < \text{pH} < 8$, suhu dengan kadar $20 < \text{T} < 30^\circ\text{C}$ dan amonia dengan kadar $\text{NH}_3 < 0,2 \text{mg/l}$. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem kontrol dan monitoring kualitas air sistem bioflok pada kolam ikan nila yang dapat mengontrol kualitas air secara otomatis, memonitoring kualitas air dari jarak jauh berbasis *Internet of Things* (IoT) dan dapat diuji secara langsung di tambak MJA Farm.

Penelitian ini dilakukan dengan metode rekayasa teknik melalui prosedur melakukan studi pendahuluan, menentukan konsep perancangan, melakukan perancangan, pembuatan database dan antarmuka, integrasi alat serta validasi.

Sistem direalisasikan dengan ESP32 sebagai kontroler, sensor *Dissolved Oxygen* (DO), sensor *Total Dissolved Solid* (TDS), sensor pH dan sensor DS18B20 sebagai input dengan Nextion dan *Goole Spreadsheet* sebagai antarmuka monitoring serta pengontrolan dengan motor servo, solenoid valve dan *heater*. Hasil penelitian menunjukkan kinerja sistem baik dengan tingkat akurasi 97,4% dan *error* 2,56%.

Kata Kunci: Kualitas Air, sensor *Dissolved Oxygen* (DO), sensor *Total Dissolved Solid* (TDS), sensor pH, sensor DS18B20, Internet of Things

**SISTEM KONTROLING DAN MONITORING KUALITAS AIR SISTEM
BIOFLOK PADA KOLAM IKAN NILA DI TAMBAK IKAN AIR TAWAR
MJA FARM CIKAMPEK BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Rosalia Harja Sumantri

Supervisor: Drs. Jusuf Bintoro, M.T. dan Vina Oktaviani, M.T.

ABSTRACT

Biofloc farming depends on water quality, as poor water quality can compromise the health and even death of the fish. Changes in water quality can occur according to the weather, thus requiring realtime control and monitoring to optimize biofloc cultivation. Water quality standards applied by MJA Farm ponds are in accordance with the SOP of the Ministry of Fisheries and Marine Affairs, with dissolved solids levels at $50 < \text{TDS} < 600 \text{ mg / l}$, dissolved oxygen with $\text{DO} > 5 \text{ mg / l}$, water acidity with $6 < \text{pH} < 8$, temperature with $20 < T < 30 \text{ }^\circ \text{C}$ and ammonia with $\text{NH}_3 < 0.2 \text{ mg / l}$. This study aims to design and build a biofloc system water quality control and monitoring system in tilapia ponds that can control water quality automatically, monitor water quality remotely based on the Internet of Things (IoT) and can be tested directly in the MJA Farm fishpond.

This research was conducted using engineering method through the procedures of conducting preliminary studies, determining design concepts, designing, creating databases and interfaces, tool integration and validation.

The system is realized with ESP32 as controller, Dissolved Oxygen (DO) sensor, Total Dissolved Solid (TDS) sensor, pH sensor and DS18B20 sensor as input with Nextion display and Goole Spreadsheet as monitoring interface and controlling with servo motor, solenoid valve and heater. From the research results, it shows that the system performance is good with an accuracy rate of 97.4% and an error percentage of 2.56%.

Keywords: Water Quality, Dissolved Oxygen (DO) sensor, Total Dissolved Solid (TDS) sensor, pH sensor, DS18B20 sensor, Internet of Things

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Perumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Sistem Kontrol	8
2.1.2 Sistem Monitoring	9
2.1.3 Ikan Nila	9
2.1.4 Kualitas Air Ikan Nila.....	11
2.1.5 Bioflok	11
2.1.6 Daya.....	14

2.1.7	Total Dissolved Solid (TDS)	14
2.1.8	Dissolved Oxygen (DO)	15
2.1.9	pH	16
2.1.10	DS18B20.....	17
2.1.11	ESP32	18
2.1.12	Solenoid Valve.....	20
2.1.13	Servo	21
2.1.14	Heater.....	22
2.1.15	Relay	23
2.1.16	Nextion Display	24
2.1.17	Nextion Editor	26
2.1.18	Arduino IDE	28
2.1.19	Google Spreadsheet	31
2.1.20	Sketchup	33
2.1.21	Teori Nilai <i>Error</i> Sistem.....	35
2.2	Kerangka Berfikir	36
2.3	Penelitian Relevan	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	42
3.2.1.	Perangkat Lunak	42
3.2.2.	Perangkat Keras	42
3.3	Metode Penelitian	44
3.3.1	Diagram Alir Penelitian	45
3.3.2	Data Observasi.....	46

3.3.3	Data Wawancara.....	47
3.3.4	Kajian literatur.....	51
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data.....	56
3.4.1	Pengujian Sumber Tegangan.....	57
3.4.2	Pengujian Sensor Dissolved Oxygen (DO).....	57
3.4.3	Pengujian Total Dissolved Solid (TDS).....	58
3.4.4	Pengujian Sensor pH.....	59
3.4.5	Pengujian Sensor Temperatur DS18B20.....	59
3.4.6	Pengujian Motor Servo.....	60
3.4.7	Pengujian Relay.....	61
3.4.8	Pengujian Solenoid Valve.....	62
3.4.9	Pengujian Heater.....	62
3.4.10	Pengujian Display Nextion.....	63
3.4.11	Pengujian Komunikasi Wi-Fi.....	64
3.4.12	Pengujian Integrasi Sistem.....	65
3.5	Teknik Analisis Data.....	65
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		65
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	65
4.1.1.	Kalibrasi Sensor.....	65
4.1.2.	Hasil Pengujian Perangkat.....	69
4.1.2.1	Pengujian Sumber Tegangan.....	69
4.1.2.2	Pengujian Sensor Dissolved Oxygen (DO).....	71
4.1.2.3	Pengujian Total Dissolved Solid (TDS).....	73
4.1.2.4	Pengujian Sensor pH.....	75
4.1.2.5	Pengujian Sensor Temperatur DS18B20.....	77

4.1.2.6 Pengujian Motor Servo	78
4.1.2.7 Pengujian Relay	79
4.1.2.8 Pengujian Solenoid Valve.....	80
4.1.2.9 Pengujian Heater.....	80
4.1.2.10 Pengujian Display Nextion.....	81
4.1.2.11 Pengujian Komunikasi Wi-Fi	82
4.1.2.12 Pengujian Integrasi Sistem	83
4.2. Analisis Data Penelitian.....	83
4.3. Pembahasan	84
4.4. Aplikasi Hasil Penelitian	88
BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	889
5. 1. KESIMPULAN.....	88
5. 2. SARAN.....	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN.....	95



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rosalia Harja Sumantri

NIM : 1513620033

Fakultas/Prodi : Teknik

Alamat email : rosalia.harja@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Sistem Kontroling Dan Monitoring Kualitas Air Sistem Bioflok Pada Kolam Ikan Nila Di Tambak Ikan Air Tawar MJA Farm Cikampek Berbasis Internet Of Things

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 Juli 2024

Penulis

(Rosalia Harja Sumantri)