

**TUGAS AKHIR**  
**SISTEM PEMANTAUAN KONDISI AIR AKUARIUM BERBASIS**  
**NODEMCU ESP32 DENGAN APLIKASI TELEGRAM**



**RONALD MERY CHRISMAN PURBA**  
**NIM : 213310033**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER**  
**PROGRAM DIPLOMA TIGA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**  
**UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA YOGYAKARTA**  
**2025**

**TUGAS AKHIR**

**SISTEM PEMANTAUAN KONDISI AKUARIUM BERBASIS  
NODEMCU ESP32 DENGAN APLIKASI TELEGRAM**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi**



**Disusun Oleh**

**RONALD MERY CHRISMAN PURBA**

**NIM : 213310033**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KOMPUTER  
PROGRAM DIPLOMA TIGA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**Judul** : Sistem Pemantauan Kondisi Air Akuarium Berbasis  
NodeMCU ESP32 dengan Aplikasi Telegram

**Nama** : Ronald Mery Chrisman Purba

**NIM** : 213310033

**Program Studi** : Teknologi Komputer

**Program** : Diploma Tiga

**Semester** : Gasal

**Tahun Akademik** : 2024/2025

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan di hadapan  
Dewan Penguji Tugas Akhir

Yogyakarta, 3 Maret 2025

Dosen Pembimbing,



Adi Kusjani, S.T, M.Eng.

NIDN : 0515067501

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**SISTEM PEMANTAUAN KONDISI AIR AKUARIUM BERBASIS  
NODEMCU ESP32 DENGAN APLIKASI TELEGRAM**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh

**Gelar Ahli Madya Komputer**

**Program Studi Teknologi Komputer**

**Fakultas Teknologi Informasi**

**Universitas Teknologi Digital Indonesia**

Yogyakarta, 5 Maret 2025

Dewan Penguji

1. Totok Budioko, S.T., M.T.

2. Adiyuda Praytina, S.T., M.T.

3. Adi Kusjani, S.T., M.Eng.

NIDN

0522017102

0506067901

0515067501

Tandatangan



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknologi Komputer



Adi Kusjani, S.T, M.Eng.

NIDN : 0515067501

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah Tugas Akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Maret 2025



Ronald Mery Chrisman Purba

NIM: 213310033

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih serta syukur, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, nikmat, dan kemudahan yang telah diberikan sehingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Kedua Orang Tua tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam hidup saya. Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang tak pernah berhenti diberikan sejak awal perjalanan ini dimulai.
3. Keluarga saya, yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan motivasi dalam setiap langkah yang saya tempuh, baik dalam suka maupun duka.
4. Dosen pembimbing, yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan saya dalam proses penyusunan karya ini. Terima kasih atas waktu, ilmu, dan kesabarannya dalam membantu saya menyelesaikan tugas ini.
5. Seluruh dosen dan sivitas akademika Universitas Teknologi Digital Indonesia (UTDI), yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kontribusi yang begitu berarti dalam proses pembelajaran saya.
6. Teman-teman seperjuangan, yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang terus saling menguatkan dalam menghadapi berbagai tantangan selama studi.

Karya ini mungkin belum sempurna, namun setiap prosesnya menjadi pengalaman yang sangat berharga. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal untuk kontribusi yang lebih besar di masa mendatang.

## **HALAMAN MOTO**

*"Orang yang hebat bukanlah orang yang tidak pernah gagal, tetapi orang yang selalu bangkit setiap kali jatuh."*

R.A. Kartini

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Laporan ini diharapkan dapat menjadi bentuk pertanggungjawaban serta dokumentasi atas kegiatan yang telah dilakukan dalam rangka memenuhi kewajiban akademik di Universitas Teknologi Digital Indonesia (UTDI).

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis mendapat banyak dukungan, arahan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Sri Redjeki, S.Si., M.Kom., Ph.D., selaku Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia (UTDI).
2. Ibu Dr. L.N. Harnaningrum, S.Si., M.T., selaku Wakil Rektor 1 UTDI
3. Bapak Dr. Bambang Purnomosidi Dwi Putranto, S.E., Akt., S.Kom., MMSI, selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi UTDI.
4. Bapak Adi Kusjani, selaku dosen pembimbing sekaligus Ketua Program Studi Teknologi Komputer UTDI, atas bimbingan dan arahannya selama proses penyusunan laporan ini.
5. Kedua orang tua tercinta, atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan dalam setiap langkah penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Yogyakarta, .....2025

Ronald Mery Chrisman Purba  
NIM : 213310033



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB 2 DASAR TEORI DAN TINJAU PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Dasar Teori .....	4
2.1.1 Ikan Guppy ( <i>Poecilia Reticulata</i> ) .....	4
2.1.2 NodeMCU ESP32 .....	5
2.1.3 Arduino IDE .....	7
2.1.4 Telegram Bot API .....	8
2.1.5 Sensor DS18B20 .....	9
2.1.6 Sensor Turbidity .....	10
2.1.7 Sensor pH 4502C .....	11
2.2 Tinjauan Pustaka .....	12
<b>BAB 3 RANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>15</b>
3.1 Analisis Kebutuhan Sistem .....	15

3.1.1.	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	15
3.1.2.	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	15
3.1.3.	Bahasa Pemrograman.....	16
3.2.	Rancangan Sistem .....	16
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>25</b>
4.1	Implementasi Perangkat Keras .....	25
4.2	Implementasi Perangkat Lunak .....	25
4.3	Pengujian Alat .....	35
4.3.1.	Pengujian Pengiriman Pesan Daftar Perintah .....	35
4.3.2.	Pengujian Daftar Perintah .....	37
4.3.3.	Pengujian Pemantauan pada Sensor pH 4502C .....	39
4.3.4.	Pengujian Pemantauan pada Sensor Suhu DS18B20.....	41
4.3.5.	Pengujian Pemantauan pada Sensor Turbidity.....	44
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>45</b>
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar Ikan Guppy .....	4
Gambar 2. 2 Gambar Spesifikasi ESP32.....	6
Gambar 2. 3 Tampilan Arduino IDE.....	7
Gambar 2. 4 Bot Telegram.....	8
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20 .....	10
Gambar 2. 6 Sensor Turbidity (Kekeruhan).....	11
Gambar 2. 7 Sensor pH 4502C .....	12
Gambar 3. 1 Diagram Blok Keseluruhan .....	16
Gambar 3. 2 Diagram Blok Perangkat Keras (Hardware) .....	17
Gambar 3. 3 FlowChart Diagram Alir Awal Sistem Arduino .....	18
Gambar 3. 4 Diagram Alir Fungsi Setup().....	19
Gambar 3. 5 Diagram Alir Pesan Pengguna .....	21
Gambar 3. 6 Diagram Alir Pemantauan Kondisi Air.....	23
Gambar 3. 7 Diagram Pengiriman Daftar Perintah.....	24
Gambar 4. 1 Waktu Pengiriman Pesan Daftar Perintah.....	36
Gambar 4. 2 Pengujian Pesan Daftar Perintah .....	37
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor pH 4502C .....	39
Gambar 4. 4 Pengujian Notifikasi Peringatan pH 4502C .....	40
Gambar 4. 5 Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	42
Gambar 4. 6 Pengujian Notifikasi Peringatan Sensor Suhu DS18B20.....	42
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor Turbidity .....	44
Gambar 4. 8 Pengujian Notifikasi Peringatan Sensor Turbidity.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP32 .....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor pH 4502C.....	12
Tabel 2. 3 Tinjauan Pustaka .....	12
Tabel 4. 1 Pengiriman Pesan Notifikasi Daftar Perintah .....	36
Tabel 4. 2 Pengujian Pesan Daftar Perintah.....	38
Tabel 4. 3 Pengujian Notifikasi Peringatan Sensor pH 4502C .....	41
Tabel 4. 4 Pengujian Notifikasi Peringatan Sensor Suhu DS18B20.....	43
Tabel 4. 5 Pengujian Notifikasi Peringatan Sensor Turbidity.....	45

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Listing Kode Program .....	47
Lampiran 2 Tampilan Alat .....	52
Lampiran 3 Surat Publikasi.....	53
Lampiran 4 Hasil Sidang.....	54
Lampiran 5 Acc Dosen Pembimbing dan Penguji .....	56

## INTISARI

Sistem pemantauan kualitas air pada akuarium berbasis NodeMCU ESP32 dikembangkan untuk membantu menjaga kesehatan ikan dan kestabilan ekosistem air. Sistem ini menggunakan sensor suhu DS18B20, sensor pH 4502C, dan sensor kekeruhan SEN0189 untuk memantau parameter suhu, pH, dan tingkat kekeruhan air secara real-time. Seluruh data dari sensor dikirimkan melalui mikrokontroler NodeMCU ESP32 menggunakan protokol HTTPS dan ditampilkan dalam bentuk notifikasi melalui aplikasi Telegram, sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan jarak jauh.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memantau suhu air dalam rentang 27–30°C, nilai pH antara 6,5 – 7,5, dan tingkat kekeruhan dengan sensitivitas yang baik terhadap perubahan partikel dalam air. Sistem juga dapat memberikan peringatan otomatis jika nilai parameter melebihi ambang batas yang ditentukan.

Pengujian membuktikan bahwa proses pengiriman data melalui Telegram berlangsung cepat dan responsif, sehingga memungkinkan pengguna untuk segera mengambil tindakan yang diperlukan. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi praktis dalam mendukung perawatan akuarium secara efisien dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** NodeMCU ESP32, Akuarium, Sensor Suhu, Sensor pH, Sensor Kekeruhan, Telegram, Pemantauan Real-time.

## **ABSTRACT**

*An aquarium is a controlled ecosystem that requires regular monitoring of water quality to maintain the health of aquatic organisms and ensure environmental stability. Manual monitoring methods are often considered inefficient and prone to delays in addressing issues when water conditions deviate from the optimal range.*

*This study presents the design and implementation of a water quality monitoring system for aquariums using the NodeMCU ESP32 microcontroller, integrated with the Telegram application as a notification platform. The system employs the DS18B20 temperature sensor, 4502C pH sensor, and SEN0189 turbidity sensor to monitor water parameters in real time. The collected data is processed by the NodeMCU ESP32 and transmitted via the HTTPS protocol, then forwarded to Telegram for remote access by the user.*

*The system is configured with predefined threshold values, including water temperature between 24°C and 28°C, pH level ranging from 6.5 to 7.5, and turbidity levels below 5 NTU. If any parameter exceeds these thresholds, an alert is automatically sent through Telegram. The implementation results show that the system can monitor water conditions accurately and provide timely notifications, offering an efficient and practical solution for aquarium maintenance.*

**Keywords:** *Aquarium, NodeMCU ESP32, Temperature Sensor, pH Sensor, Turbidity Sensor, Telegram, Real-Time Monitoring.*