

**RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN SISTEM PEMANTAUAN  
KEKERUHAN DAN PH AIR AKUARIUM MENGGUNAKAN  
SENSOR KEKERUHAN TS-300B DAN SENSOR PH-4502C  
TERINTEGRASI BLYNK  
TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana S-1  
Program Studi Fisika



Disusun oleh :  
Nama : **Ebiyanto**  
NIM : **18106020025**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2024**

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2348/Un.02/DST/PP.00.9/12/2024

Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun dan Pengujian Sistem Pemantauan Kekeruhan dan pH Air Akuarium Menggunakan Sensor Kekeruhan TS-300B dan Sensor pH-4502C Terintegrasi Blynk.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : EBIYANTO  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106020025  
Telah diujikan pada : Senin, 16 Desember 2024  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 676a3f928ddff



Penguji I

Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 676a28a285333



Penguji II

Dr. Nita Handayani, S.Si. M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 676a1cd912b28



Yogyakarta, 16 Desember 2024

UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 676a59289f2ae

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ebiyanto  
NIM : 18106020025  
Program Studi : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Rancang Bangun Dan Pengujian Sistem Pemantauan Kekeruhan dan pH Air Aquarium Menggunakan Sensor Kekeruhan Ts-300b dan Sensor pH 4502c Terintegrasi Blynk” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2 Desember 2024

Penulis



Ebiyanto

18106020025

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

### **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ebiyanto

NIM : 18106020025

Judul Skripsi : Rancang Bangun dan Pengujian Sistem Pemantauan Kekeruhan dan pH Air Akuarium Menggunakan Sensor Kekeruhan TS 300B dan Sensor pH 4502C Terintegrasi Blynk

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 3 Desember 2024

Pembimbing

Frida Agung Rakhmadi, M.Sc.

NIP. 19780510 200501 1 003

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Skripsi ini penulis persembahkan untuk :**

Allah SWT.

Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga.

Bapak, Ibu, serta keluarga tercinta untuk setiap do'a dan kasih sayang.

Teman-teman yang selalu mendukung dalam situasi apapun.

Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.

*Study Club* Fisika Instrumentasi UIN Sunan Kalijaga.

Keluarga Besar HPMW Cabang Yogyakarta



## **HALAMAN MOTTO**

“Semua orang punya proses masing-masing,  
dan tidak ada kata terlambat untuk mengalahkan waktu”

**- Omega Tropies -**



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "*RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN SISTEM PEMANTAUAN KEKERUHAN DAN PH AIR AKUARIUM MENGGUNAKAN SENSOR KEKERUHAN TS-300B DAN SENSOR PH 4502C TERINTEGRASI BLYNK*" dengan baik dan lancar. Tidak lupa *shalawat* serta salam semoga tetap tercurahkan kepada beliau, baginda Rasulullah Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan syafaatnya di *yaumul qiyamah* kelak. Amin.

Penyusunan skripsi ini merupakan suatu bentuk kewajiban bagi penulis untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan serta untuk mendapatkan gelar sarjana. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan. Dalam penyusunan serta pelaksanaan tugas akhir ini penulis telah mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sepatutnya penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu, Bapak, dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moral maupun moril.
2. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



4. Ibu Dr. Widayanti, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Ibu Dr. Nita Handayani, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
7. Seluruh Dosen Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan beserta ilmunya.
8. Keluarga Besar HPMW Cabang Yogyakarta yang telah menjadi keluarga selama berada di kota Yogyakarta.
9. Teman-teman Prodi Fisika angkatan 2018 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam serangkaian proses penulisan skripsi.

Selain ucapan terima kasih, penulis juga memohon maaf apabila dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan baik dari sistematika penyusunan, isi, hingga proses yang telah dilaporkan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, bagi penulis pribadi maupun bagi para pembaca.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 27 November 2024

Penulis



# **RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN SISTEM PEMANTAUAN KEKERUHAN DAN PH AIR AKUARIUM MENGGUNAKAN SENSOR KEKERUHAN TS-300B DAN SENSOR PH-4502C TERINTEGRASI BLYNK**

**Ebiyanto**  
**18106020025**

## **INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium menggunakan sensor kekeruhan TS 300B dan sensor pH 4502C terintegrasi Blynk yang sesuai dengan SNI ISO/ICE 170025. Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu perancangan, pembuatan dan pengujian. Sistem pemantauan dirancang menggunakan perangkat lunak *Fritzing*, *Canva* dan *Tinkercad*. Pembuatan sistem pemantauan dilakukan melalui dua langkah yaitu pembuatan perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak. Pembuatan perangkat keras meliputi persiapan alat dan bahan dan perakitan komponen. Pembuatan perangkat lunak meliputi pembuatan skrip program pada Arduino IDE dan pembuatan tampilan sistem pada aplikasi Blynk. Pengujian sistem pemantauan meliputi pengujian subsistem sensor kekeruhan TS300B, subsistem sensor pH 4502C dan keseluruhan sistem pemantauan. Pengujian subsistem sensor kekeruhan TS300B dilakukan menggunakan tiga sampel air dengan perlakuan yang telah diuji dengan alat standar di Labkesmas Yogyakarta. Pengujian subistemi sensor pH 4502C dilakukan menggunakan tiga sampel cairan pH dengan tingkat keasaman yang berbeda. Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan pengujian pengiriman data ke aplikasi Blynk serta notifikasi jika kondisi air tidak dalam rentang yang ideal yaitu kekeruhan lebih dari 17,3 NTU atau pH di luar rentang 6,5 – 8,5. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantauan berhasil dirancang dan dibuat menggunakan sensor kekeruhan TS300B, sensor pH 4502C dan aplikasi Blynk. Sistem pemantauan telah berhasil diuji dengan nilai akurasi sensor kekeruhan TS300B sebesar 96,12% dan presisi keterulangannya sebesar 98,70%. Nilai akurasi Sensor pH 4502C sebesar 99,93% dan presisi keterulangannya sebesar 99,89% serta nilai presentase keberhasilan keseluruhan sistem sebesar 100%.

**Kata Kunci :** Sistem pemantauan, akuarium, sensor kekeruhan, sensor pH, Blynk.

**DESIGN AND TESTING OF AQUARIUM WATER TURBIDITY AND PH  
MONITORING SYSTEM USING TS-300B TURBIDITY SENSOR AND PH-  
4502C SENSOR INTEGRATED WITH BLYNK**

**Ebiyanto**  
**18106020025**

**ABSTRACT**

*This research aims to design, develop, and test a turbidity and pH monitoring system for aquarium water using TS 300B turbidity sensor and 4502C pH sensor integrated with Blynk in accordance with SNI ISO/ICE 170025. This research was conducted in three stages design, development, and testing. The monitoring system was designed using Fritzing, Canva, and Tinkercad software. The creation of the monitoring system was carried out in two steps: hardware development and software development. Hardware development included the preparation of tools and materials and the assembly of components. Software development included the creation of program scripts in the Arduino IDE and the creation of the system interface in the Blynk application. The monitoring system testing includes testing the TS300B turbidity sensor subsystem, the 4502C pH sensor subsystem, and the entire monitoring system. The testing of the TS300B turbidity sensor subsystem was conducted using three water samples with treatments that had been tested with standard equipment at Labkesmas Yogyakarta. The testing of the 4502C pH sensor subsystem was conducted using three pH liquid samples with different acidity levels. The overall system testing was conducted by testing data transmission to the Blynk application and notifications if the water conditions were not within the ideal range, specifically turbidity exceeding 17.3 NTU or pH outside the range of 6.5–8.5. The results of this study indicate that the monitoring system has been successfully designed and created using the TS300B turbidity sensor, the 4502C pH sensor, and the Blynk application. The monitoring system has been successfully tested with a turbidity sensor accuracy of 96.12% and a repeatability precision of 98.70%. The 4502C pH sensor accuracy is 99.93% with a repeatability precision of 99.89%, and the overall system success rate is 100%.*

*Keywords: monitoring system, aquarium, turbidity sensor, pH sensor, Blynk.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>.....</b>
<b>PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Batasan Penelitian .....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Studi Pustaka .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Landasan Teori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Ikan Hias .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Akuarium.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.2.3	Sensor Kekeruhan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4	Sensor PH.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5	NodeMCU ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.6	ADS1115.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.7	<i>Modul Expansion Shield Prototype Board ESP32 ...</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.8	Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.9	Aplikasi Blynk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.10	Akurasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.11	Presisi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.12	Wawasan Islam tentang memelihara ikan hias .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Prosedur Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1	Perancangan Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2	Pembuatan sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3	Pengujian Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Sistematika Pembahasan Hasil Penelitian..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1	Pembahasan hasil perancangan dan pembuatan sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2	Pembahasan hasil pengujian sistem ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Hasil Perancangan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.1.2 Hasil Pembuatan Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3 Hasil Pengujian Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Pembahasan Hasil Perancangan dan Pembuatan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Pembahasan Hasil Pengujian Sistem...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Integrasi-Interkoneksi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>76</b>
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	77
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lampiran 1 : Proses perancangan sistem .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lampiran 2 : Proses pembuatan sistem .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Lampiran 3 : Proses pengujian sistem.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>CURRICULUM VITAE.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi sensor kekeruhan TS-300B	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 2.2</b> Spesifikasi sensor pH 4502C	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 3.1</b> Alat perancangan sistem	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 3.2</b> Alat Pembuatan Sistem	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 3.3</b> Alat pengujian sistem	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 3.4</b> Bahan pembuatan sistem	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 3.5</b> Bahan pengujian sistem	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 4.1</b> Data pengujian akurasi dan presisi keterulangan subsistem sensor kekeruhan TS 300-B	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 4.2</b> Data pengujian akurasi presisi keterulangan sensor pH 4502C	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tabel 4.3</b> Data pengujian sistem secara keseluruhan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Ikan mas koki.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.2</b> Akuarium .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.3</b> Sensor kekeruhan TS-300B .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.4</b> Referensi bagian-bagian elektroda ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.5</b> Sensor pH 4502C.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.6</b> NodeMCU ESP32.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.7</b> ADS1115 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.8</b> <i>Modul Expansion Shield Prototype Board ESP32</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.9</b> Tampilan Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.10</b> Tampilan aplikasi Blynk.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.11</b> Logo Blynk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir prosedur penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 3.2</b> Diagram blok sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 3.3</b> Diagram alir program sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 4.1</b> Skema rangkaian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 4.2</b> Hasil pembuatan perangkat keras .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 4.3</b> Tampilan Sistem Pemantauan pada Blynk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 4.4</b> Pembacaan dan pengiriman data pada aplikasi Blynk.....	66





STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan hias adalah salah satu hewan peliharaan yang digemari masyarakat untuk dipelihara. Dengan bentuk dan warnanya yang indah menjadi alasan bagi masyarakat untuk memelihara ikan hias tersebut. Sekarang memelihara ikan sudah menjadi hobi yang sangat populer di masyarakat, Merawat dan memelihara ikan hias dapat membantu mengatasi stress serta menyalurkan hobi untuk mengusir kebosanan karena tingkah keunikan dan karakteristik dari masing-masing jenis ikan hias (Musfita, 2022).

Di dunia terdapat banyak jenis ikan hias. Menurut catatan Kementerian Kelautan dan Perikanan, terdapat lebih dari 1000 jenis ikan hias yang diperdagangkan secara global. Dari jumlah tersebut, Indonesia memiliki 400 spesies dari total ikan hias di dunia. Namun, hanya sekitar 90 spesies yang dibudidayakan masyarakat seperti ikan louhan, ikan mas koki, ikan cupang, ikan guppy, ikan discus, ikan koi dan masih banyak yang lainnya (Annisa, 2017).

Ikan mas koki (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang memiliki variasi bentuk tubuh dan warna, mulai dari merah, kuning, hijau, hitam, hingga warna keperakan. Dalam pemeliharaan Ikan mas koki, pengelolaan kualitas air yang optimal sangat penting agar memenuhi standar

yang diperlukan untuk mendukung kehidupan ikan tersebut. Sebagai media utama bagi organisme akuatik, air memiliki peranan krusial dalam menjaga kelangsungan hidup ikan (Musfita, 2022).

Manusia sebagai khalifah di muka bumi memiliki tugas untuk mewujudkan kedamaian terhadap semua makhluk yang ada di bumi. Allah SWT memerintahkan manusia untuk memperlakukan hewan dengan baik, tidak menyakiti dan juga merendahkannya. Surah an-Nur ayat 41 menjadi dasar manusia untuk menghormati hewan yang juga merupakan makhluk ciptaan Allah SWT.

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يَسْجُدُ لَهُ مَنْ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالطَّيْرِ صَفَّتْ كُلُّ قَدْ عِلْمَ صَلَاتِهِ وَتَسْبِيحِهِ  
وَاللَّهُ عَلِيمٌ بِمَا يَفْعَلُونَ

Artinya : *Tidaklah kamu tahu bahwasanya Allah: kepada-Nya bertasbih apa yang di langit dan di bumi dan (juga) burung dengan mengembangkan sayapnya. Masing-masing telah mengetahui (cara) sembahyang dan tasbihnya, dan Allah Maha Mengetahui apa yang mereka kerjakan* (Tim Penyempurnaan Terjemahan Al-Qur'an, 2019).

Pada ayat ini Allah mengarahkan pikiran Nabi Muhammad SAW pada khususnya dan pikiran manusia pada umumnya untuk memperhatikan alam, baik di langit maupun di bumi agar dia menyadari bahwa di samping manusia sebagai makhluk Allah, ada bermacam-macam makhluk-Nya di alam ini. Bila diperhatikan pasti akan membawa kepada keyakinan akan kekuasaan Khaliknya dan kebijaksanaan-Nya mengatur segala sesuatu dengan rapi dan seimbang. Semua makhluk itu, walaupun tidak disadari oleh manusia tunduk patuh dan bertasbih menyucikan-Nya menurut segala ketentuan yang telah ditetapkan-Nya (Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2011). Dari

penjelasan ayat tersebut maka sangat penting untuk menjaga kelangsungan hidup makhluk yang diciptakan-Nya, termasuk dengan ikan hias yang dipelihara dalam akuarium.

Akuarium adalah tempat yang digunakan untuk memelihara ikan hias. Agar ikan hias dapat dipelihara dengan baik, diperlukan kualitas air yang optimal, termasuk tingkat kekeruhan dan pH air atau derajat keasamannya. Haidir (2017) menyatakan bahwa untuk menjaga kualitas air tetap optimal dalam pemeliharaan ikan hias, pH air sebaiknya berada pada rentang 6,5 hingga 8,5, dengan tingkat kekeruhan maksimal sebesar 17,30 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Rentang nilai tersebut dinilai mendukung pemeliharaan dan pertumbuhan ikan hias (Musfita, 2022).

Tingkat pH dan kekeruhan air akuarium memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan ikan hias. Jika pH air berada di luar rentang normal, ikan dapat merasa tidak nyaman, mengalami stres, atau bahkan mati (Kadir dkk, 2019). Selain itu, air akuarium yang kotor atau terlalu keruh juga dapat menghambat pertumbuhan fisik ikan dan meningkatkan risiko kematian pada ikan hias (Prasetyo dkk, 2021). Beberapa faktor yang menyebabkan air akuarium menjadi kotor meliputi pemberian makanan berlebih, populasi ikan yang terlalu padat, serta kualitas air yang tidak sesuai.

Dalam pemantauan kekeruhan dan pH air pada akuarium, penghobi ikan hias masih menggunakan cara manual. Kekeruhan air masih dipantau secara langsung, jika dirasa sudah keruh maka air akuarium akan langsung

diganti. Hal ini tentunya memerlukan tenaga yang lebih karena masih dipantau secara kasat mata dalam menentukan kapan air akuarium akan diganti. Pemantauan kekeruhan air dalam akuarium perlu dilakukan secara terus menerus dengan tingkat kekeruhan yang pasti, sehingga pemilik akuarium bisa langsung menggantinya ketika sudah mencapai batas maksimal kekeruhan air yang sesuai dengan kelangsungan hidup ikan. Adapun dalam mengetahui pH air akuarium, penghobi ikan hias masih menggunakan cara yang manual yaitu dilakukan dengan mengukur pH air menggunakan pH meter serta belum dilakukan pemantauan secara *realtime*. Pemantauan pH air secara *realtime* perlu dilakukan untuk kelangsungan hidup ikan hias dan pH air akuarium harus dalam kondisi yang ideal. Berdasarkan masalah tersebut, maka dibutuhkan alat yang bisa memantau kadar kekeruhan dan pH air pada akuarium secara *realtime* yang akurat.

Para peneliti telah mengembangkan berbagai solusi untuk mengatasi masalah dalam pemantauan kadar pH dan kekeruhan pada air akuarium ikan hias. Beberapa penelitian tersebut diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Haryanto dkk pada tahun 2021 yang berjudul rancang bangun sistem monitoring kualitas air (pH dan kekeruhan) pada akuarium berbasis *internet of things*. Penelitian yang dilakukan oleh Mukhtar dan Julian pada tahun 2021 yang berjudul akuarium ikan hias pintar yang melakukan monitoring kekeruhan pada akuarium ikan hias serta pemberian pakan pada waktu tertentu. Penelitian yang dilakukan oleh Ertyan dkk pada tahun 2019 yang berjudul sistem monitoring aquarium dalam pemeliharaan ikan hias dari jarak

jauh yang memantau kekeruhan dan suhu air akuarium melalui *thingspeak* dengan prinsip *Internet of Things*.

Penelitian tersebut sudah memberikan sumbangsih pada perkembangan sistem pemantauan pada kualitas air akuarium. Namun masih terdapat kekurangan yaitu air yang digunakan masih umum, belum diterangkan apakah air sumur atau air PDAM serta belum menyertakan nilai akurasi dan presisi keterulangan yang sesuai dengan SNI ISO 17025. Adapun syarat yang dibutuhkan suatu alat ukur untuk dapat digunakan dalam SNI ISO/IEC 17025:2017 yaitu dengan cara memenuhi nilai ketidakuratan tidak boleh lebih dari 2%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai akurasi yang diterima harus  $\geq 98\%$  (Faridah dkk, 2018). Untuk menutupi kekurangan dari penelitian-penelitian di atas maka penelitian ini dilakukan untuk membuat sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium menggunakan sensor kekeruhan TS-300B dan sensor pH-4502C terintegrasi Blynk.

Sensor kekeruhan merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan suatu cairan. Kekeruhan mengacu pada sejauh mana cairan tersebut menghalangi atau mengganggu penembusan cahaya yang melalui medium tersebut (Rachmansyah dkk, 2014). Sensor ini dapat mengukur perubahan dalam penyebaran cahaya yang disebabkan oleh partikel padat atau zat-zat terlarut dalam cairan. Terdapat banyak sensor kekeruhan yang bisa digunakan, namun dalam penelitian ini penulis lebih memilih sensor kekeruhan TS-300B karena beberapa alasan yakni harga yang lebih

terjangkau, akurasi dan sensitivitas yang baik serta bisa digunakan dalam jangka waktu yang lama (Fakhrizal, 2022).

Sensor pH adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman (pH) dari suatu larutan. Terdapat banyak jenis sensor pH yang bisa digunakan, namun peneliti lebih memilih menggunakan sensor pH-4502C karena harga yang lebih terjangkau serta sudah dilengkapi dengan elektroda tipe kaca berkualitas tinggi yang mampu memberikan pembacaan pH yang stabil dan dapat diandalkan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, sensor ini juga biasanya dilengkapi dengan teknologi kompensasi suhu otomatis, sehingga perubahan suhu air tidak akan mengganggu akurasi pengukuran (Saputra, 2020).

Blynk adalah salah satu platform IoT (*Internet of Things*) yang banyak digunakan saat ini. Penelitian ini menggunakan Blynk karena memiliki sejumlah keunggulan, seperti kemudahan pengoperasian, kompatibilitas yang luas dengan berbagai perangkat keras, aplikasi mobile yang andal, serta kemampuannya untuk memantau kekeruhan, pH, dan parameter penting lainnya dalam akuarium. Selain itu, Blynk memungkinkan pembuatan tampilan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik, sekaligus menawarkan tingkat keamanan dan privasi data yang tinggi (Artiyasa dkk, 2020).

Sebelum sistem pemantauan kekeruhan dan pH air menggunakan sensor kekeruhan TS-300B dan sensor pH-4502C terintegrasi Blynk dibuat,



perlu dilakukan perancangan sistem terlebih dahulu. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memudahkan tahapan selanjutnya yaitu pembuatan sistem. Selain itu, perancangan sistem dilakukan untuk mengurangi kesalahan pada saat proses pembuatan sistem.

Setelah sistem pemantauan kekeruhan dan pH air menggunakan sensor kekeruhan TS-300B dan sensor pH-4502C terintegrasi Blynk berhasil dibuat, perlu dilakukan pengujian sistem. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui persentase keberhasilan sistem pemantauan pH dan kekeruhan air akuarium yang sudah dibuat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti pada penelitian ini. Masalah-masalah penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium berbasis sensor kekeruhan TS-300B dan sensor pH-4502C terintegrasi Blynk?
2. Bagaimana sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium berbasis sensor kekeruhan TS-300B dan sensor pH-4502C terintegrasi Blynk?
3. Bagaimana kinerja sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium yang sudah dibuat berbasis sensor kekeruhan TS-300B dan sensor pH-4502C terintegrasi Blynk?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium berbasis sensor kekeruhan TS-300B dan sensor pH-4502C terintegrasi Blynk.
2. Membuat sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium menggunakan sensor kekeruhan TS-300B dan sensor pH-4502C terintegrasi Blynk.
3. Menguji kinerja sistem pemantuan kekeruhan dan pH air akuarium yang telah dibuat.

### **1.4 Batasan Penelitian**

Penelitian ini dibatasi hanya pada hal-hal sebagai berikut:

1. Ukuran akuarium yang digunakan dalam penelitian ini adalah (  $50 \times 30 \times 30$  ) cm<sup>3</sup>.
2. Air yang digunakan adalah air sumur.
3. Parameter uji dalam penelitian ini meliputi akurasi dan presisi keterulangan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dengan dilakukannya penelitian ini, antara lain:

1. Membantu para penggemar ikan hias dalam memantau dan menjaga kualitas air dalam akuarium.
2. Meningkatkan kualitas hidup ikan hias dalam akuarium.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan membuahkan hasil yang dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium menggunakan sensor kekeruhan TS300B dan sensor pH 4502C terintegrasi Blynk berhasil dirancang menggunakan aplikasi *Fritzing* dan *Canva* untuk skema rangkaian dan aplikasi *Tinkercad* untuk desain sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium.
2. Sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium menggunakan sensor kekeruhan TS300B dan sensor pH 4502C terintegrasi Blynk berhasil dibuat menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 dengan ADS1115, subsistem sensor yang terdiri dari sensor kekeruhan TS300B dan sensor pH 4502C, aplikasi Blynk IoT dan diprogram melalui Arduino IDE.
3. Sistem pemantauan kekeruhan dan pH air akuarium menggunakan sensor kekeruhan TS300B dan sensor pH 4502C terintegrasi Blynk berhasil diuji. Subsistem sensor menunjukkan hasil yang cukup baik. Subsistem sensor kekeruhan TS300B menapatkan hasil akurasi sebesar 96,12% dan presisi keterulangan sebesar 98,70%. Subsistem sensor pH 4502C mendapatkan hasil akurasi sebesar 99,93% dan presisi keterulangan

sebesar 99,89%. Pengujian keseluruhan sistem yang dilakukan mendapatkan hasil yang baik sesuai dengan yang diharapkan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki untuk pengembangan yang akan dilakukan pada penelitian selanjutnya. Adapun beberapa hal yang disarankan untuk dilakukan penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Selama proses kalibrasi sensor kekeruhan TS300B, sebaiknya dilakukan di tempat yang memiliki penerangan yang cukup dan stabil serta menggunakan sampel kalibrasi dengan selisih kekeruhan yang lebih besar.
2. Sensor kekeruhan TS300B yang digunakan pada penelitian cukup baik, namun nilai akurasi yang didapatkan belum mencapai batas minimal SNI ISO/IEC 17025, karena resolusi dari sensor yang digunakan masih kurang baik, sehingga diperlukan sensor yang memiliki resolusi lebih baik.
3. Peneliti mengharapkan untuk mengembangkan penelitian ini untuk tidak hanya digunakan pada air akuarium namun bisa diaplikasikan pada pemantauan air tambak yang memerlukan pemantauan secara terus menerus yang bisa memenuhi batas minimal SNI ISO/IEC 17025.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M. A., Susanto, E. dan Wibowo, A. S. 2022. Sistem Pengendalian Pakan Dan Monitoring Kualitas Air Akuarium Otomatis. *e-Proceeding of Engineering*, **Vol.9 No.2** : 273. ISSN : 2355-9365.
- Annisa, N. T. 2017. Rancang Bangun Alat Penggantian Air Dan. *Elektro*, Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Teknik, Fakultas 11.
- Antosia, R. M. 2020. Voltmeter Design Based on ADS1115 and Arduino Uno for DC Resistivity Measurement. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*. **Vol. 5 No. 1** : 73-80.
- Amalia, S. M., Pristian E. P. dan Chiea Y. W.. 2022. Desain Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Serta Ketinggian Air Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Elektro Institut Teknologi Padang*, **Vol.11 No.1**.
- Aidah, M. A., Edwinanto dan Anggi. 2020. Aplikasi Smart Home Node Mcu IoT untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, **Vol.7 No.1** : 1 -7.
- Asy'ari, M. Z. 2020. Apa Itu NodeMCU. Diakses 22 September 2023 dari [https://auftechnique.com/apa-itu-nodemcu-jenis-papan-sirkuit-iot-30-pin/#:~:text=Nodemcu memiliki dua tombol, ketika hendak meng-upgrade firmware](https://auftechnique.com/apa-itu-nodemcu-jenis-papan-sirkuit-iot-30-pin/#:~:text=Nodemcu%20memiliki%20dua%20tombol,ketika%20hendak%20meng-upgrade%20firmware.).
- Chalifatullah, F. A., Wahyu S. P. dan Ilmiatul M. 2022. Implementasi Moving Average dan Kalman Filter pada Wireless Odometer untuk Informasi Service Kendaraan Bermotor. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*. **Vol. 4 No.1**; 156 -164.
- Ertyan, P. V., Pangaribuan, P. dan Wibowo, A. S. 2019. Sistem Monitoring Dan Mengontrol Aquarium Dalam Pemeliharaan Ikan Hias Dari Jarak Jauh. *e-Proceeding of Engineering*, **Vol.6 No.2** : 3102. ISSN : 2355-9365.
- Fikri, M., Musthafa A., dan Pradana F. R. 2021. Design and Build Smart Aquascape Based on PH and TDS With IoT System Using Fuzzy Logic. *Procedia Eng. Life Sci.*, **Vol.2 No.1** : 5–7. doi: 10.21070/pels.v2i0.1166.
- Haryanto, Kristono dan Fadil, M. 2021. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air (pH dan Kekeruhan) pada Akuarium Berbasis Internet of Things. *JURNAL ILMIAH STMIK AUB*. **Vol.27No.2**. ISSN: 1693-5907
- Ibrahim, D. 2019. Advanced Arduino Projects in PDF. *John Wiley & Sons*, **Vol.4**: 45-50.

- InnovatorsGuru. 2022. TS-300B High Quality Arduino Turbidity Sensor. Diakses pada 14 September 2023 dari <https://www.innovatorsguru.com/ts-300b-arduino-turbidity-sensor/>.
- Jamaludin, H. 2020. Designing ESP32 Base Shield Board for IoT Application. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Engineering and Technology*. **Vol. 5 No. 1** : 130–137.
- Kumampang, D. R. 2021. Penyebab Ikan Hias Sering Mati dan Cara Mengatasinya. Diakses pada 23 Maret 2023 dari <https://www.kompas.com/homey/read/2021/07/12/214054476/penyebab-ikan-hias-sering-mati-dan-cara-mengatasinya?page=all>.
- Lacy, A. C., dan William, S. M. 2018. *Measurement And Evaluation In Physical Education And Exercise Science*. Roudledge. New York.
- Make-it.ca. 2018. NodeMCU ESP8266 Detailed Review. Diakses 18 Maret 2023 dari <https://www.make-it.ca/nodemcu-arduino/nodemcudetailsspecific>.
- Manurung, F. 2020. Rancang Bangun Alat Deteksi Banjir Menggunakan IoT (Blynk) berbasis Arduino Uno. (Tugas Akhir), Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Mufida E., Anwar, R. S., Khodir, R. A., dan Rosmawati, I. P. 2020. Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno. *INSANtek – Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro*, **Vol.1 No.1**.
- Mukhtar, M. I. dan Julian, E. S. 2020. Akuarium Ikan Hias Pintar. *KOCENIN Serial Konferensi*, No.1.
- Mursidi. 2015. *Elektronika Dasar: Panduan untuk Pemula*. Penerbit Andi, **Vol.3: 75-85**.
- Musfita. 2022. Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Dan Kontroling Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Air Tawar Menggunakan Internet Of Things. (Skripsi), Program Studi Ilmu Komputer Departemen Matematika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Oktaviani, S. F. dan Gina P. I. 2022. Sistem Monitoring Suhu Dan Pakan Ikan Otomatis Pada Ikan Hias Di Akuarium Berbasis Internet of Things. *Jurnal Sistem Informasi (ZONasi)*, **Vol.04 No.02** : 184-193.



- Permana, H., Syifa, F., dan Afandi, M. 2022. Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan Akuarium Menggunakan Metode Regresi Linear. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, **Vol.4 No.1** : 47-55. <https://doi.org/10.20895/jtece.v4i1.407>
- Prasetyo, I. B., Riadi, A. A. dan Chamid, A. A. 2021. Perancangan Smart Aquarium Menggunakan Sensor Turbidity Dan Sensor Ultrasonik Pada Aquarium Ikan Air Tawar Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi UMJ*, **Vol.13 No.2**. ISSN : 2085 – 1669 e-ISSN : 2460 – 0288.
- Prayogatama. 2020. Aplikasi Monitoring Penjernihan Air Pada Aquarium Ikan Mas Koki Berbasis Android. (Skripsi), Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta. Eprints.Uty.Ac.Id.
- Purbakawaca, Rady. 2016. Ayo membuat dan mengunggah sketch Arduino. Diakses pada 12 Juli 2023 dari <https://123dok.com/document/4yrxr6oy>.
- Rachmansyah, F., Satrio B. U. dan Sumardi. 2014. Perancangan dan Penerapan Alat Ukur Kekeruhan Air Menggunakan Metode Nefelometrik pada Instalasi Pengolahan Air dengan Multimedia Card (MMC) Sebagai Media Penyimpanan (Studi Kasus di PDAM Jember). *Jurnal Berkala Sainstek*, **Vol.2 No.1** : 17-21.
- Riyanto. 2019. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Sleman: Deepublish.
- Saputra, G. A. 2020. Analisis Cara Kerja Sensor pH-E4502c Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Merancang Alat Pengendalian pH Air Pada Tambak. (Skripsi), Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung, Lampung.
- Sembiring, S. dan Buchari, M. A. 2021. Perancangan dan Implementasi Sistem Pengendalian dan Monitoring Penggunaan Peralatan Elektronik Berbasis Internet of Thing (IoT). *Jurnal Media Informatika Budidarma*. **Vol. 5 No. 4** : 1585 – 1594.
- Setiawan, I. 2020. *Pemrograman ESP32 untuk IoT*. Andi Publisher. Yogyakarta.
- Sutrisno, A. 2018. *Pemrograman Mikrokontroler AVR dengan Bahasa C*. Graha Ilmu. Surabaya.
- Suryawan, D. 2019. *Pengenalan dan Aplikasi ESP32*. Graha Ilmu. Surabaya.
- Tadeus, D. Y., Azazi, K. dan Ariwibowo, D. 2019. Model Sistem Monitoring pH dan Kekeruhan pada Aquarium Air Tawar berbasis Internet of Things. *Media*

*Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*, **Vol.15 No.2** : 49-56. ISSN: 1858-2907.

Tim muslim.or.id. 2023. Hukum Memelihara Ikan di Akuarium. Diakses pada 14 September 2023 dari <https://konsultasisyariah.com/363-memelihara-ikan-di-aquarium.html/>

Wijaya, P. dan Wellem, T. 2022. Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Suhu dan Ketinggian Air pada Akuarium Ikan Hias berbasis IoT. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, **Vol.04 No.01**. DOI : 10.30865/json.v4i1.4539.

Yuliansyah, H. 2016. Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, **Vol.10 No.02** : 68–77.

Wibowo, A. 2021. *Mengenal Mikrokontroler ESP32 dan Penerapannya*. Elex Media Komputindo, Jakarta.

Wiranto, G., Tri R., dan Al Fatih F. 2020. Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Sensor Turbidity Metode Nephelometri Berbasis Raspberry PI 3. *TELEKONTRAN*, **Vol.08 No.01**.