

**RANCANG BANGUN *SMART AQUARIUM* BERBASIS
INTERNET OF THINGS UNTUK BUDIDAYA IKAN HIAS
*DISCUS***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
CINDY TISNI PERMATA
NIM. 21034096/2021**

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN *SMART AQUARIUM* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK BUDIDAYA IKAN HIAS *DISCUS*

Nama : Cindy Tisni Permata
NIM : 21034096/2021
Program Studi : Fisika (S1)
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

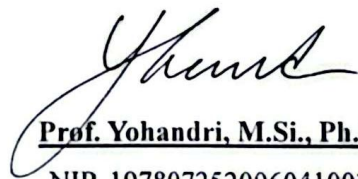
Padang, September 2025

Mengetahui :
Kepala Departemen Fisika



Prof. Dr. Asrizal, M.Si
NIP. 197302042001121002

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing



Prof. Yohandri, M.Si., Ph.D
NIP. 197807252006041003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Cindy Tisni Permata
NIM : 21034096/2021
Program Studi : Fisika (S1)
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

RANCANG BANGUN *SMART AQUARIUM* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* UNTUK BUDIDAYA IKAN HIAS *DISCUS*

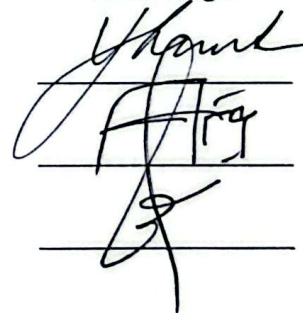
Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi ini di depan Tim Penguji
Skripsi Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, September 2025

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Prof. Yohandri, M.Si., Ph.D
Anggota	: Prof. Dr. Asrizal, M.Si
Anggota	: Prof. Dr. Yulkifli, S.Pd., M.Si

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Smart Aquarium* Berbasis *Internet Of Things* Untuk Budidaya Ikan Hias *Discus*”, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan didalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 30 September 2024

Yang membuat pernyataan



Cindy Tisni Permata

NIM.21034096/2021

Rancang Bangun *Smart Aquarium* Berbasis *Internet of Things* untuk Budidaya Ikan Hias *Discus*

Cindy Tisni Permata

ABSTRAK

Budidaya ikan hias seperti *Discus* memerlukan lingkungan akuarium yang stabil dengan pengendalian parameter kualitas air secara konsisten, seperti suhu, pH, kekeruhan, dan pemberian pakan. Ketidakteraturan dalam parameter ini dapat menyebabkan stres, penyakit, bahkan kematian pada ikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *Smart Aquarium* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu melakukan pemantauan dan pengendalian otomatis terhadap parameter-parameter tersebut secara *real-time* dan efisien.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode rekayasa dengan pendekatan eksperimental. Sistem dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 dan dilengkapi dengan sensor suhu DS18B20, sensor pH-4502C, sensor *Turbidity*, sensor *load cell* HX711, serta aktuator berupa pompa air, *relay*, *heater*, dan motor servo. Dua *float switch* dan satu sensor *water level plat* digunakan dalam proses pengisian dan pengurasan air otomatis. Data ditampilkan melalui LCD I2C dan aplikasi *Blynk* yang terhubung melalui jaringan *Wi-Fi* untuk pemantauan dan kendali jarak jauh.

Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja secara otomatis dengan akurasi tinggi. Sensor suhu memiliki ketepatan 99,90%, sensor pH 97,28%, sensor *Turbidity* 98,51%, dan sensor *load cell* 99,25%. Sistem mampu menjaga suhu air dalam rentang 28–30°C, mendeteksi kualitas air yang keruh atau pH rendah, serta mengatur pemberian pakan berdasarkan berat. Dengan demikian, sistem *Smart Aquarium* ini efektif dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas budidaya ikan hias *Discus* secara otomatis dan *real-time*.

Kata kunci : *Smart Aquarium*, IoT, ESP32, Ikan *Discus*, penguras otomatis

Design and Development of an Internet of Things-Based Smart Aquarium for Ornamental Discus Fish Farming

Cindy Tisni Permata

ABSTRACT

The cultivation of ornamental fish such as Discus requires a stable aquarium environment with consistent control of water quality parameters, including temperature, pH, turbidity, and feeding. Irregularities in these parameters can cause stress, disease, and even mortality in fish. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based Smart Aquarium system capable of real-time and efficient monitoring and automatic control of these parameters.

The research method employed was an engineering method with an experimental approach. The system was developed using the ESP32 microcontroller, equipped with a DS18B20 temperature sensor, pH-4502C sensor, Turbidity sensor, HX711 load cell sensor, and actuators such as a water pump, relay, heater, and servo motor. Two float switches and a water level plate sensor were used for the automatic water filling and draining processes. Data were displayed through an I2C LCD and the Blynk application, connected via Wi-Fi for remote monitoring and control.

The test results showed that the system operated automatically with high accuracy. The temperature sensor achieved an accuracy of 99.90%, the pH sensor 97.28%, the Turbidity sensor 98.51%, and the load cell sensor 99.25%. The system successfully maintained water temperature within the range of 28–30°C, detected poor water quality caused by turbidity or low pH, and regulated feeding based on weight. Therefore, this Smart Aquarium system is effective in improving the efficiency and quality of Discus ornamental fish cultivation in an automated and real-time manner.

Keywords: Smart Aquarium, IoT, ESP32, Discus Fish, automatic water draining

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun *Smart Aquarium* Berbasis *Internet of Things* untuk Budidaya Ikan Hias *Discus*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana sains pada program studi Fisika FMIPA UNP. Pada saat melaksanakan penelitian ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, dorongan, bimbingan pelajaran dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Prof. Yohandri, M.Si, Ph.D sebagai pembimbing atas segala bantuannya yang tulus dan ikhlas memberi bimbingan, arahan, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Asrizal, M.Si sebagai dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritikan dan pandangan kepada peneliti untuk menyempurnakan skripsi dan sebagai Kepala Departemen Fisika, FMIPA UNP.
3. Bapak Prof. Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si sebagai dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritikan dan pandangan kepada peneliti untuk menyempurnakan skripsi dan sebagai Dekan FMIPA UNP.

4. Bapak Dr. Harman Amir, S.Si, M.Si selaku Koordinator Prodi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
5. Bapak/Ibu staf pengajar, karyawan, dan laboratorium prodi Fisika FMIPA UNP.
6. Orang tua tercinta, saudara Anggi Isra Novelia, Habib Rivandy dan keponakan tercinta Nada Puteri Andira yang selalu sabar membimbing, mendoakan, dan memberikan motivasi serta menasehati penulis. Terima kasih untuk setiap keringat serta kasih sayang yang tidak ternilai.
7. Rekan-rekan mahasiswa, khususnya kelas Fisika D 2021 yang telah membantu berjuang hingga akhir.

Semoga bimbingan dan motivasi yang telah diberikan menjadi amal bagi Bapak, Ibu dan rekan-rekan serta mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dalam penyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, 1 Juni 2025

Cindy Tisni Permata
(21034096)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	7
C. Rumusan Masalah	7
D. Tujuan Penelitian	8
E. Manfaat Penelitian	8
BAB II KERANGKA TEORITIS	9
A. Akuarium	9
B. Budidaya Ikan Hias <i>Discus</i>	10
C. <i>Internet of Things</i>	19
D. NodeMCU ESP32	21
E. Sensor <i>Load cell</i>	23
F. Sensor suhu DS18B20	25
G. Sensor kekeruhan air (<i>Turbidity sensor</i>)	27
H. Sensor PH-4502C	29
I. Sensor <i>Water Level</i>	30
J. <i>Water Level Float Switch</i>	31
K. Motor Servo	32
L. Pompa DC	33
M. RTC (<i>Real Time Clock</i>)	34
N. Modul <i>Relay</i>	34
O. LCD	36
P. Arduino IDE	36
Q. <i>Blynk</i>	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
A. Jenis Penelitian	39
B. Tempat dan Waktu Penelitian	39
C. Data Dan Variabel Penelitian	39
D. Prosedur Penelitian	40

E. Teknik Pengumpulan Data	57
F. Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
A. Hasil Penelitian	61
B. Pembahasan	89
BAB V PENUTUP.....	93
A. Kesimpulan.....	93
B. Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar Parameter air Untuk <i>Discus</i>	12
Tabel 2. Penyakit Pada Ikan <i>Discus</i>	13
Tabel 3. Spesifikasi ESP32	22
Tabel 4. Spesifikasi Desain	42
Tabel 5. Kondisi ideal	42
Tabel 6. Spesifikasi <i>performance</i> pakan otomatis.....	48
Tabel 7. Spesifikasi <i>performance</i> pengurasan air akuarium	49
Tabel 8. Spesifikasi <i>performance</i> mempertahankan suhu ideal	51
Tabel 9. Spesifikasi <i>performance</i> mempertahankan pH ideal.....	52
Tabel 10. Spesifikasi <i>performance</i> mempertahankan volume air akuarium	55
Tabel 11. Hasil pengujian sensor DS18B20 dibandingkan dengan Alat standar ..	65
Tabel 12. Hasil pengujian Sensor pH dibandingkan dengan Alat standar	66
Tabel 13. Hasil pengujian Sensor <i>Turbidity</i> dibandingkan dengan Alat standar ..	67
Tabel 14. Hasil pengujian Sensor <i>Load cell</i> dibandingkan dengan Alat standar .	69
Tabel 15. Data ketelitian sistem sensor suhu untuk suhu 28,6 °C.....	70
Tabel 16. Data Ketelitian Sistem Sensor pH untuk pH 6,3	71
Tabel 17. Data ketelitian sistem sensor <i>Turbidity</i> untuk 11 NTU	72
Tabel 18. Data ketelitian sistem sensor <i>load cell</i> untuk massa 75,5 gr.....	73
Tabel 19. Pengujian pemberian pakan otomatis.....	81
Tabel 20. Pengendalian suhu otomatis	82
Tabel 21. Pengurasan dan pengisian air otomatis berdasarkan kekeruhan air	83
Tabel 22. Pengurasan dan pengisian air otomatis berdasarkan pH air	85
Tabel 23. Pengisian air otomatis pada kondisi <i>water level</i>	87
Tabel 24. Hasil monitoring LCD dan sistem IoT menggunakan <i>Blynk</i>	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Discus.....	11
Gambar 2. Internet of Things	19
Gambar 3. Pin Esp32	22
Gambar 4. Sensor Load cell	24
Gambar 5. Jembatan Wheatstone	24
Gambar 6. Sensor Suhu DS18B20	26
Gambar 7. Skematik diagram sensor	27
Gambar 8. Sensor <i>Turbidity</i>	29
Gambar 9. Modul Sensor pH	30
Gambar 10. Sensor Water Level	31
Gambar 11. Sensor Water Level Float Switch	31
Gambar 12. Motor Servo.....	33
Gambar 13. Pompa DC	34
Gambar 14. RTC (Real Time Clock).....	34
Gambar 15. Modul Relay	35
Gambar 16. LCD 16x2 I2C	36
Gambar 17. Arduino IDE	38
Gambar 18. Platform Blynk	38
Gambar 19. Diagram alir penelitian.....	41
Gambar 20. Diagram blok sistem kontrol.....	43
Gambar 21. Rangkaian sistem smart akuarium.....	44
Gambar 22. Proyeksi sisi depan	45
Gambar 23. Proyeksi sisi belakang	46
Gambar 24. Diagram alur perangkat lunak alat ; (a) inialisasi sensor, (b) otomatisasi heater, (c) otomatisasi pengurasan, (d) otomatisasi pakan	47
Gambar 25. Grafik karakterisasi sistem sensor pH.....	62
Gambar 26. Grafik karakterisasi sistem sensor Turbidity	63
Gambar 27. Grafik karaterisasi sistem Sensor suhu.....	63
Gambar 28. Grafik Karakterisasi sistem sensor Load cell	64
Gambar 29. Grafik Pengukuran temperatur pada Sistem.....	74
Gambar 30. Grafik Pengukuran Derajat Keasaman pH pada sistem	75
Gambar 31. Grafik Pengukuran Tingkat Kekeruhan (NTU) pada Sistem	75
Gambar 32. Grafik Pengukuran Massa Pakan pada Sistem.....	76
Gambar 33. (a) Tampak Depan,(b) Tampak Atas bagian komponen dan (c) tampak dalam	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Skript</i> program Smart Aquarium.....	99
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	112

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi besar dalam industri ikan hias global. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), nilai ekspor ikan hias air tawar pada tahun 2017 tercatat sebesar USD 27,6 juta dan meningkat menjadi USD 32,2 juta pada tahun 2018. Pada tahun 2020, nilai ekspor ikan hias mencapai USD 30,76 juta dan meningkat menjadi USD 34,55 juta (Rp 494,47 miliar) pada tahun 2021. Pada tahun 2022 dengan nilai ekspor yang kembali meningkat menjadi USD 36,43 juta. Peningkatan ekspor ikan hias yang signifikan ini telah mendorong Indonesia naik peringkat dari posisi kelima menjadi negara eksportir ikan hias terbesar kedua di dunia pada tahun 2022. Indonesia menargetkan menjadi eksportir ikan hias terbesar di dunia pada tahun 2025-2026. Untuk mencapai target tersebut, berbagai upaya dilakukan dengan menciptakan tata kelola yang baik untuk menjaga ekosistem, dan menetapkan standar mutu ikan hias. Salah satu ikan hias air tawar yang populer dan sering menjadi maskot ikan hias air tawar di dunia adalah *Discus*.

Ikan *Discus* (*Symphysodon Discus*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang populer, dikenal karena bentuk tubuhnya yang bulat pipih menyerupai cakram serta memiliki variasi warna dan corak yang beragam, seperti garis-garis atau noktah pada tubuhnya (Kuncoro, 2009). Ikan ini dapat tumbuh hingga ukuran 15 cm hingga 20 cm pada kondisi pemeliharaan yang optimal (Zen, M., 2018). *Discus* memiliki karakter yang tenang, cenderung berenang dalam kelompok, dan

tidak agresif terhadap ikan lain, sehingga sering menjadi pilihan dalam budidaya akuarium. Namun demikian, Discus termasuk ikan yang sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air, sehingga memerlukan lingkungan akuarium dengan parameter air yang stabil dan ideal, baik dari segi suhu, pH, maupun kejernihan air. Oleh karena itu, sistem pemantauan dan pengendalian kualitas air yang baik menjadi hal penting dalam budidaya ikan ini.

Derajat keasaman (pH) ideal untuk budidaya ikan *Discus* berada pada kisaran 6–7, dengan titik optimal sekitar 6,5. pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan stres fisiologis, ditandai dengan perilaku pasif, produksi lendir berlebih pada insang, dan pemudaran warna tubuh. Gangguan ini mengakibatkan ikan mengalami kesulitan bernapas (*respiratory distress*), terlihat dari gejala seperti napas cepat, mengapung di permukaan, insang memerah atau berwarna gelap, dan penurunan nafsu makan. Jika tidak segera ditangani, kondisi ini dapat memicu keracunan sistemik, yang ditandai dengan lesu, gangguan koordinasi, dan kematian. Selain itu, penurunan kekebalan akibat stres dapat memicu infeksi sekunder, seperti *bacterial gill disease* dan *fin rot*, yang disebabkan oleh bakteri oportunistik seperti *Aeromonas hydrophila* dan *Pseudomonas spp.* Dalam kasus lanjut, gangguan *osmoregulasi* juga dapat terjadi, mengakibatkan pembengkakan (*edema*) dan penumpukan cairan di tubuh ikan (Edward j. Noga, 2011).

Suhu ideal untuk ikan *Discus* berada pada kisaran 28–30°C. Jika suhu terlalu rendah (di bawah 26°C), metabolisme ikan melambat sehingga nafsu makan menurun, dan kondisi ini dapat menyebabkan *white spot disease* (*Ichthyophthirius multifiliis*), yaitu penyakit akibat parasit yang menyerang tubuh dan sirip ikan.

Sementara suhu yang terlalu tinggi (di atas 32°C) akan meningkatkan metabolisme secara berlebihan, menyebabkan stres termal dan menurunnya kadar oksigen terlarut di air, yang berujung pada kelelahan kronis dan kegagalan organ. Ketidakstabilan suhu juga melemahkan sistem imun ikan, sehingga meningkatkan risiko infeksi bakteri seperti *Aeromonas hydrophila* yang menyebabkan penyakit luka borok (*ulcer disease*). Pemberian pakan yang berlebihan juga menjadi penyebab penyakit seperti *swim bladder disorder* (gangguan kantung renang), yang mengakibatkan ikan kehilangan keseimbangan saat berenang. Selain itu, kualitas air yang buruk secara umum (misalnya akibat pembusukan pakan atau feses) dapat memicu *fin rot* (busuk sirip), *cloudy eyes* (mata keruh), hingga keracunan amonia dan nitrit (Edward j. Noga, 2011). Oleh karena itu, penggunaan sistem pemantauan dan pengendalian kualitas air secara otomatis sangat penting untuk menjaga parameter lingkungan dalam rentang ideal guna mendukung pertumbuhan dan kesehatan ikan *Discus* secara optimal.

Dalam penelitian sebelumnya, Bella tahun 2023 mengembangkan sistem smart akuarium berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memanfaatkan sensor suhu DHT11, sensor kekeruhan (*Turbidity*), serta motor servo untuk pemberian pakan otomatis. Namun, kelemahan dari penelitian ini adalah penggunaan sensor DHT11 yang hanya mampu mengukur suhu dan kelembapan udara, bukan untuk mengukur suhu air. Hal ini dapat menyebabkan ketidakakuratan data suhu akuarium, karena sensor DHT11 tidak memiliki fitur *waterproof* sehingga sangat rentan mengalami kerusakan apabila terkena cipratan atau rendaman air yang merupakan kondisi

umum lingkungan akuarium. Selain itu, penelitian ini belum mengimplementasikan mekanisme pengontrolan suhu otomatis menggunakan *heater*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Burhani tahun 2022 telah merancang sebuah sistem smart aquarium berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu melakukan monitoring kejernihan air. Sistem ini dilengkapi dengan fitur pemberian pakan otomatis berbasis motor servo yang bekerja berdasarkan jadwal waktu yang ditentukan melalui aplikasi *Blynk*. Namun, kelemahan penelitian ini adalah sistem hanya memberikan notifikasi bahwa air dalam akuarium keruh, tanpa dilengkapi dengan mekanisme lanjutan untuk menangani masalah secara otomatis, seperti proses pengurasan air kotor dan pengisian air bersih secara otomatis. Hal ini membuat perawatan akuarium masih memerlukan intervensi manual, yang dapat mengurangi tingkat otomatisasi dan efisiensi sistem. Selain itu, penelitian ini tidak mencakup pemantauan parameter kualitas air lainnya, seperti suhu dan pH.

Selain itu, Abiyaksa tahun 2020 telah mengembangkan *prototype smart* budidaya ikan hias berbasis arduino yang mampu melakukan pemberian pakan secara otomatis dengan acuan waktu yang tersimpan pada module RTC. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor suhu DS18B20 untuk mengukur suhu air dan pompa air yang akan aktif ketika suhu air tidak sesuai dengan rentang yang telah ditentukan. Namun, sistem ini tidak memiliki pemberian pakan yang hanya mengacu pada waktu yang telah ditentukan, tanpa mempertimbangkan jumlah atau masa pakan yang dikeluarkan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan masalah, seperti pemberian pakan berlebihan (*overfeeding*) yang dapat menyebabkan sisa pakan mengendap di dasar akuarium, meningkatkan kadar amonia, dan

menurunkan kualitas air. Sebaliknya, jika jumlah pakan yang dikeluarkan terlalu sedikit, ikan dapat mengalami kekurangan nutrisi yang berakibat pada penurunan kesehatan dan pertumbuhan.

Untuk mengatasi berbagai keterbatasan pada sistem *Smart Aquarium* dari penelitian sebelumnya, diperlukan pengembangan sistem yang lebih andal dan terintegrasi. Dalam penelitian ini, digunakan sensor suhu DS18B20 yang bersifat *waterproof* dan mampu mengukur suhu air secara langsung dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga data yang diperoleh merupakan kondisi suhu air akuarium (Huda, M. B. dkk 2022). Sensor DS18B20 lebih signifikan dibandingkan penggunaan sensor DHT11 yang hanya mampu mengukur suhu dan kelembapan udara, tidak tahan air, serta rentan mengalami kerusakan apabila terkena cipratan atau rendaman air. Kondisi tersebut berpotensi menghasilkan data suhu yang kurang akurat untuk lingkungan akuarium. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan mekanisme pengendalian suhu otomatis menggunakan *heater* yang akan aktif ketika suhu $< 28^{\circ}\text{C}$ atau nonaktif ketika $\geq 30^{\circ}\text{C}$ suhu berdasarkan pembacaan sensor DS18B20 terhadap suhu air akuarium. Dengan adanya fitur ini, suhu air dapat dijaga secara konsisten pada rentang optimal untuk kesehatan ikan .

Fitur pengurasan dan pengisian air otomatis untuk menjaga kualitas air akuarium secara otomatis berdasarkan parameter kekeruhan dan pH. Apabila sensor kekeruhan mendeteksi kekeruhan ≥ 15 atau sensor pH menunjukkan $\text{pH} < 6$, pompa penguras akan aktif untuk membuang air kotor hingga level air mencapai batas minimum yang terdeteksi oleh *float switch* bawah. Setelah itu dengan jeda 5 detik, pompa pengisi akan bekerja untuk memasukkan air bersih hingga *float switch* atas

mendeteksi batas maksimum. Proses ini memastikan bahwa kualitas air tetap berada pada kondisi optimal tanpa memerlukan intervensi manual yang berulang, sehingga lingkungan akuarium selalu terjaga bagi kesehatan ikan hias.

Menambahkan *load cell* untuk pemberian pakan otomatis dengan memungkinkan sistem mengeluarkan pakan sesuai takaran berat yang telah ditentukan, sehingga jumlah pakan yang diberikan selalu konsisten dan sesuai kebutuhan ikan. Saat proses pemberian pakan dimulai, sensor *load cell* akan mengukur berat pakan secara *real-time* hingga mencapai target yang telah diatur, kemudian motor servo akan menutup kembali untuk menghentikan aliran pakan. Mekanisme ini mencegah pemberian pakan berlebihan maupun kekurangan, yang dapat mempengaruhi kesehatan ikan dan kualitas air. Selain itu, integrasi dengan aplikasi *Blynk* memungkinkan pengguna memantau proses pemberian pakan, serta mengaktifkan atau menonaktifkan fitur ini secara langsung dari jarak jauh.

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi serta solusi yang telah dijelaskan, peneliti telah merancang dan membangun sistem *Smart Aquarium* berbasis *Internet of Things* (IoT). Melalui teknologi IoT, sistem ini diharapkan mampu melakukan pemantauan dan pengendalian kualitas air akuarium secara *real-time* sehingga tetap berada dalam parameter optimal yang dibutuhkan oleh ikan hias *Discus*. Sistem ini tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan efisiensi dalam budidaya, tetapi juga untuk menciptakan lingkungan akuarium yang stabil dan sehat secara otomatis. Oleh karena itu, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun *Smart Aquarium* Berbasis *Internet of Things* untuk Budidaya Ikan Hias *Discus*”.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada monitoring dan pengendalian akuarium untuk budidaya ikan hias *Discus*.
2. Pengaturan suhu, pH, kekeruhan air dan berat pakan difokuskan untuk mempertahankan kondisi ideal yang mendukung kesehatan ikan hias *Discus*.
3. Pemantauan dan pengendalian dilakukan melalui aplikasi *Blynk* dengan integrasi sistem IoT.
4. Penelitian ini difokuskan pada sistem akuarium untuk pembesaran ikan hias *Discus*, dan tidak mencakup proses penyiapan, pemijahan, atau pembesaran larva.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana desain Rancang Bangun *Smart Aquarium* Berbasis *Internet of Things* Untuk Budidaya Ikan Hias *Discus*?
2. Bagaimana performa Rancang Bangun *Smart Aquarium* Berbasis *Internet of Things* Untuk Budidaya Ikan Hias *Discus*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan spesifikasi desain Rancang Bangun *Smart Aquarium* Berbasis *Internet of Things* Untuk Budidaya Ikan Hias *Discus*
2. Menentukan spesifikasi peformasi Rancang Bangun *Smart Aquarium* Berbasis *Internet of Things* Untuk Budidaya Ikan Hias *Discus*

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti merupakan syarat dalam menyelesaikan program studi Fisika S1 dan merupakan pengembangan diri dalam bidang kajian fisika.
2. Bagi peneliti lain, sebagai bahan referensi untuk pengembangan alat *Smart Aquarium*
3. Bagi pembaca, untuk menambah pengetahuan dan memperluas wawasan dalam bidang kajian elektronika dan instrumentasi
4. Bagi pembudidaya, untuk meningkatkan produktivitas.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem *Smart Aquarium* berbasis IoT untuk budidaya ikan hias *Discus*, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Spesifikasi desain sistem *Smart Aquarium* telah berhasil diwujudkan sesuai kebutuhan budidaya ikan *Discus* pada tahap pembesaran. Struktur fisik akuarium berukuran $45 \times 30 \times 30$ cm dengan volume air efektif sekitar 38,5 liter, sistem dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan dilengkapi dengan sensor DS18B20 untuk suhu air, sensor pH-4502C, sensor *Turbidity*, serta sensor *load cell* untuk mengukur berat pakan. Selain itu, sistem juga memanfaatkan pompa air, *relay*, *Water Level* sensor pelat, dan motor servo. Kontrol otomatis diterapkan untuk menjaga suhu air melalui *heater*, pemberian pakan berdasarkan berat tertentu, serta pengurasan dan pengisian air berdasarkan nilai pH dan kekeruhan air. Seluruh sistem terintegrasi dengan aplikasi *Blynk* untuk pemantauan dan pengendalian secara *real-time*.
2. Spesifikasi performa sistem menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara stabil dan akurat. Pengujian sensor menunjukkan tingkat kesalahan yang rendah terhadap alat ukur standar, yaitu 0,10% untuk suhu, 1,23% untuk pH, 2,72% untuk kekeruhan, dan 0,75% untuk *load cell*. Sistem pengendalian suhu, pemberian pakan otomatis berbasis berat, serta proses pengurasan dan

pengisian air bekerja sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Data dari seluruh sensor dapat ditampilkan secara konsisten di LCD I2C dan aplikasi *Blynk*. Dengan demikian, sistem ini dinilai efektif dalam mendukung efisiensi dan kemudahan perawatan akuarium secara otomatis, serta menjaga kualitas lingkungan yang ideal bagi ikan hias *Discus*.

B. Saran

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan untuk menambahkan sumber daya cadangan seperti UPS agar sistem tetap berfungsi saat listrik padam. Fitur notifikasi darurat untuk mendeteksi gangguan seperti sensor rusak atau air meluap. Pengujian dalam jangka panjang dan berbagai kondisi lingkungan diperlukan untuk mengevaluasi stabilitas sistem. Penggunaan teknologi kamera untuk pemantauan pertumbuhan ikan secara visual.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiyaksa, D., Adi, S. H., & Siskandar, R. (2020). Pembuatan Prototype Smart Budidaya Ikan Mas Koki Berbasis Arduino Making Smart Prototype Goldfish Culture Based On Arduino. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 1). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>
- Ajibola, O. O. E., Sunday, O. O., & Eyehorua, D. O. (2018). Development of automated intravenous blood infusion monitoring system using *load cell* sensor. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 22(10), 1557. <https://doi.org/10.4314/jasem.v22i10.04>
- Andriansyah, R. P., PPKIA Tarakanita Rahmawati Tarakan, S., Yos Sudarso No, J., Tarakan Tengah, K., Tarakan, K., Utara, K., Ikan Blynk, P., & Blynk, A. (2023). Scheduling Uses the *Blynk* 2.0 Automations Feature for Effective Ornamental Fish Feeding. *APTISI Transactions on Management (ATM)*, 7(2), 163–171. <https://doi.org/10.33050>
- Babiuch, M., Foltýnek, P., & Smutný, P. (n.d.). *Using the ESP32 Microcontroller for Data Processing*.
- Bagus, M., Huda, R., & Kurniawan, W. D. (n.d.). Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor Ds18b20 Berbasis Mikrokontroler Arduino.
- Bella, S. (2023). Implementasi Smart Aquarium Berbasis *Internet of Things* (Iot) Pada Salma Aquarium Ikan Hias. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTik)*, 7(2).
- Burhani, F. (2022). Rancang Bangun Monitoring Aquarium Dan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot). *JEECOM*, 4(2).
- Darsiani, Z., Astria, Q., Tri, E. I., Setyastuti, A., & Widodo, A. (n.d.). *Dasar-Dasar Dasar-Dasar Budidaya Perikanan Budidaya Perikanan Penulis*.
- Edward j. Noga. (2011). *Fish Disease diagnosis and treatment*. Wiley.
- Fauziyyah, S. A., & Yohandri.(2025). Design of automatic infusion monitoring system based on Arduino. *Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1528/1/012025
- Fitri, S., & Asrizal, A. (2025). Using Sensors with Internet of Things for Landslide Detection System: A Systematic Literature Review. *Journal of Experimental and Applied Physics*, 3(2).
- Gusrina. (2025). Budidaya ikan hias air tawar bernilai ekonomis. Deepublish.

- Hakim, M. A., Ariyani, S., Nugroho, A. B., & Irawan, D. (2024). Nomor 2 Agustus 2024 | Hal. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputasi (ELKOM)*, 6, 176–183. <https://doi.org/10.32528/elkom.v6i2.20975>
- Hastawan, A. F., Haryono, S., Utomo, A. B., Hangga, A., Setiyawan, A., Septiana, R., Hafidz, C. M., & Triantino, S. B. (2021). Comparison of testing *load cell* sensor data sampling method based on the variation of time delay. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 700(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/700/1/012018>
- Hercog, D., Lerher, T., Truntič, M., & Težak, O. (2023). Design and Implementation of ESP32-Based IoT Devices. *Sensors*, 23(15). <https://doi.org/10.3390/s23156739>
- Huda, M. B. R., & Kurniawan, W. D. (2022). Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor Ds18B20 Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7(02), 18-23.
- Ilham, Nur, Fajrul Islam, and Umar Katu. "Rancang Bangun System Monitoring Dan Controlling Alat Pemberi Pakan Ikan Dan Pengganti Air Otomatis." *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi 1.3* (2023): 80-90
- Iqbar, M. Y., & Riyanti, K. P. K. (2020). Rancang bangun lampu portable otomatis menggunakan RTC berbasis arduino. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 14(1), 61-72.
- Istiqomah, N. A., & Rohmah, R. N. (n.d.). *Sistem Pengurusan Akuarium Otomatis Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan Dilengkapi Monitoring Jarak Jauh*. 17(2), 2024.
- Khairani Daulay STMIK MUSIRAWAS Lubuklinggau Jln Jend Besar Soeharto Kel Lubuk Kupang, N. H., Lubuklinggau Selatan Kota Lubuklinggau Program Studi Sistem Komputer, K. I., & MUSIRAWAS Lubuklinggau, S. (2018). *Desain Sistem Pengurusan Dan Pengisian Air Kolam Pembenihan Ikan Secara Otomatis Menggunakan Arduino Dengan Sensor Kekeruhan Air*. VI(1).
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2023, 5 September). *Ekonomi biru dorong Indonesia menjadi eksportir ikan hias terbesar di dunia* (Siaran pers No. SP.328/SJ.5/IX/2023).
- Kharisma, R., & Thaha, S. (2020). *Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet of Things (IOT)* (Vol. 7, Issue 2).

- Kuncoro,Eko Budi. 2009. Ensiklopedia Populer Ikan Air Tawar. Yogyakarta: Lily Publisher
- Lau, W., Lam, R., Hooi, K. Y., Wee, W., & Wei, L. S. (2023). *Usahawan ikan hiasan, ikan Discus pembiakan, penternak & pengeksporth*. UMK Press.
- Mahdyah, M. (2016). *Studi Mandiri dan Seminar Proposal Penelitian*. Tangerang Selatan : Universitas Terbuka
- Nurazizah, E., Ramdhani, M., & Rizal, A. (n.d.). *Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor Ds18b20 Untuk Penyandang Tunanetra (Design Digital Thermometer Based On Sensor Ds18b20 For Blind People)*.
- Permatasari, C. B. (2024). Perancangan Aquarium Di Makassar Dengan Metode Folding Architecture= *Aquarium Design in Makassar with Folding Architecture method* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Putrawan, I. G. H., Rahardjo, P., & Agung, I. G. A. P. R. (2019). Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air dan Pemberi Pakan Otomatis pada Kolam Budidaya Ikan Koi Berbasis NodeMCU. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.24843/mite.2020.v19i01.p01>
- Raufun, L., & Ardiasyah, S. (2018). Prototype Pengontrol Pengisian Tandon Air Secara Paralel Menggunakan Solenoid Valve Berbasis Atmega 2560. *Jurnal Informatika*, 7(2). <http://ejournal.unidayan.ac.id/index.php/JIU>
- Sheira Bagasta, T., Rochma Harani, A., & Adji Murtomo, B. (2018). *SEAWORLD & PUBLIC WATERFRONT DI SEMARANG*. Undip
- Septiawan, Y. H., Alia, D., & Purnomo, H. (2022). *Desain Solar Tracker Pada Solar Cell Berbasis Arduino*. 7(2).
- Setya Kusumaraga, B., Syahririni, S., hadidjaja, D., & Anshory, I. (n.d.). Juni 2021 Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi. In *Procedia of Engineering and Life Science* (Vol. 1, Issue 2).
- Siswanto, T. A., & Rony, M. A. (n.d.-a). *Aplikasi Monitoring Suhu Air Untuk Budidaya Ikan Koi Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Nano Sensor Suhu Ds18b20 Waterproof Dan Peltier Tec1-12706 Pada Dunia Koi*. <http://ecadio.com>]
- Siswanto, T. A., & Rony, M. A. (n.d.-b). *Aplikasi Monitoring Suhu Air Untuk Budidaya Ikan Koi Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Nano Sensor Suhu Ds18b20 Waterproof Dan Peltier Tec1-12706 Pada Dunia Koi*. <http://ecadio.com>]

- Sulistiyorini, T., Sofi, N., & Sova, E. (2022). Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (*Blynk*) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu. *JUIT*, 1(3).
- Udin, Hamrul, H., & Mansyur, Muh. F. (2021). Prototype Sistem Monitoring Kekeruhan Sumber Mata Air Berbasis *Internet of Things*. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(2), 66–72. <https://doi.org/10.52158/jacost.v2i2.219>
- Trubus. (2022, Agustus). *Inovasi andalan pertanian*. Majalah Trubus.
- Yulkifli, Asrizal, & Ardi, R. (2014). *Pengukuran Tekanan Udara Menggunakan Dtsense Barometric Pressure Berbasis Sensor Hp03*. VI(2), 110–115.
- Yulkifli, Y., Afriani, F., Yohandri, Y. & Ramli, R., 2020. The Design Of Display Digital Data Interface Clamp-Meter Complemented By Sensor Gmr (Giant Magnetoresistance). *Spektra: Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 5(1), Pp. 53- 60.
- Yunaldi. (2021). *Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Menggunakan Sensor Dht22 Dan Motor Gearbox Berbasis Arduino*. S.L.:Universitas Negeri Padang.
- Zen,Muhammad.(2018). *Panduan Praktis Budidaya Diskus*. Jakarta: Penebar Swadaya.