

LAPORAN PROYEK AKHIR

PROTOTYPE SISTEM MONITORING TINGKAT KEKERUHAN DAN SUHU AIR MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS) STUDI KASUS : BUDIDAYA DAN JUAL IKAN LELE PAYUNG SEKAKI PEKANBARU.

Noel Wahyu. S
NIM. 2055301106

Pembimbing
Dr. Agus Urip Ari Wibowo, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK CALTEX RIAU
2024

LAPORAN PROYEK AKHIR

PROTOTYPE SISTEM MONITORING TINGKAT KEKERUHAN DAN SUHU AIR MENGGUNAKAN ESP BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS) STUDI KASUS : BUDIDAYA DAN JUAL IKAN LELE PAYUNG SEKAKI PEKANBARU.

Noel Wahyu. S
NIM. 2055301106

Pembimbing
Dr. Agus Urip Ari Wibowo, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK CALTEX RIAU
2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTYPE SISTEM MONITORING TINGKAT KEKERUHAN DAN
SUHU AIR MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS IoT (INTERNET OF
THINGS) STUDI KASUS : BUDIDAYA DAN JUAL IKAN LELE
PAYUNG SEKAKI PEKANBARU.**

Noel Wahyu, S
NIM. 2055301106

Proyek Akhir ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh
gelar Sarjana Terapan Komputer (S.Tr.Kom)
di Politeknik Caltex Riau

Pekanbaru, 23 Agustus 2024
Disetujui oleh:

Pembimbing,

Penguji,

1. Dr. Agus Urip Ari Wibowo, S.T.,
M.T.
NIP 007001

1. Muhammad Haf Fadhly Ridha,
S.Kom., M.T.
NIP 138701

2. Rahmat Suhatman, S.T., M.T.
NIP 048110

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Silvana Rasio Henim, S.ST, M.T.
NIP 068407

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam proyek akhir yang berjudul :

“PROTOTYPE SISTEM MONITORING TINGKAT KEKERUHAN DAN SUHU AIR MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS) STUDI KASUS : BUDIDAYA DAN JUAL IKAN LELE PAYUNG SEKAKI PEKANBARU”

Adalah benar hasil karya saya, dan tidak mengandung karya ilmiah atau tulisan yang pernah diajukan di suatu Perguruan Tinggi.

Setiap kata yang dituliskan tidak mengandung plagiat, pernah ditulis maupun diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam laporan proyek akhir ini dan disebutkan pada daftar pustaka. Saya siap menanggung seluruh akibat apabila terbukti melakukan plagiat.

Pekanbaru,09 Agustus 2024

Noel Wahyu. S

ABSTRAK

Ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang sangat diminati di Indonesia, dengan tingkat produksi yang meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu, peningkatan produksi ikan lele menjadi hal yang penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring kualitas air pada budidaya ikan lele menggunakan aplikasi Node-Red berbasis IoT. Sistem ini dirancang untuk memantau tingkat kekeruhan, suhu, dan pH air dalam kolam ikan lele secara otomatis, sehingga memudahkan petugas atau peternak dalam mengontrol kondisi kolam secara berkala. Permasalahan yang dihadapi oleh usaha budidaya ikan lele milik Bapak Steven adalah kesulitan dalam memantau kondisi kekeruhan, suhu, dan pH air secara real-time. Penelitian ini menggunakan metode wawancara dan observasi langsung ke kolam ikan lele milik Bapak Steven untuk mengumpulkan data. Alat ini dilengkapi dengan sensor pH, sensor suhu, dan sensor turbidity yang terintegrasi dengan aplikasi Node-Red. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan memudahkan peternak dalam memonitor kondisi kolam ikan secara real-time tanpa perlu mengunjungi lokasi budidaya secara langsung, serta memberikan notifikasi melalui perangkat Android.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT), pH, real-time, Node-RED dan Android.*

ABSTRACT

Catfish (Clarias sp.) is one of the freshwater fisheries commodities that is in great demand in Indonesia and its production increases every year.... Catfish (Clarias sp.) is a popular freshwater fish commodity in Indonesia, with increasing production levels each year. Therefore, it is important to enhance the production of catfish. This study aims to develop a water quality monitoring system for catfish farming using a Node-Red application based on IoT. The system is designed to automatically monitor the turbidity, temperature, and pH levels of the water in catfish ponds, making it easier for farmers or operators to regularly control the pond conditions. The problem faced by Mr. Steven's catfish farming business is the difficulty in monitoring the turbidity, temperature, and pH levels of the water in real-time. This study employs interview and observation methods conducted directly at Mr. Steven's catfish pond to collect data. The developed tool is equipped with pH sensors, temperature sensors, and turbidity sensors integrated with the Node-Red application. The results show that the tool facilitates real-time monitoring of pond conditions, eliminating the need for farmers to visit the farm location directly, and sends notifications via Android devices using the Node-Red application.

Keywords: *Internet of Things (IoT), pH, real-time, Node-RED and Android*

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera,

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Prototype Sistem Monitoring Tingkat Kekeuhan dan Suhu Air Menggunakan ESP32 Berbasis IoT (Internet Of Things) Studi Kasus : Budidaya Dan Jual Ikan Lele Payung Sekaki Pekanbaru.” beserta laporan Proyek Akhir ini tepat pada waktunya. Proyek akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma IV pada Program Studi Teknik Informatika Politeknik Caltex Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan yang tiada terhingga baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih tersebut penulis tujukan kepada :

1. Kepada Tuhan Yang maha Esa yang telah memberikan kesehatan jasmani maupun rohani sehingga proyek akhir dapat diselesaikan tepat waktu.
2. Kedua Mamak dan Bapak, Abang, Kakak dan Adik tercinta yang selalu memberikan motivasi dan tiada henti-hentinya mendoakan dan memberikan semangat.
3. Bapak Dr. Dadang Syarif Sihabudin Sahid, S.Si,M.Sc. selaku Direktur Politeknik Caltex Riau.
4. Ibu Silvana Rasio Henim, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
5. Bapak Erzi Hidayat, S.T., M.Kom. selaku dosen koordinator proyek akhir yang selalu memberikan semangat dan mengingatkan jadwal sidang.
6. Bapak Muhammad Ihsan Zul, S.Pd., M.Eng selaku wali dosen 4TIC yang selalu memberikan semangat dan mengingatkan jadwal sidang.
7. Bapak Dr. Agus Urip Ari Wibowo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan sangat banyak bantuan dan bimbingan selama pengerjaan proyek akhir.
8. Bapak Muhammad Arif Fadhly Ridha, S.Kom., M.T. selaku penguji 1 dan Bapak Rahmat Suhatman, S.T., M.T. selaku penguji 2 yang telah menguji dan memberikan arahan untuk penyempurnaan proyek akhir.
9. Seluruh dosen program studi Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis dalam menyelesaikan proyek

akhir.

10. Semua teman TIC G20 yang telah bersama-sama berjuang menuju wisuda.
11. Kepada Teman perjuangan saya Verha dan Marshely memberikan penyemangat selalu kepada saya.

Penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala jenis kritik, saran dan masukan yang membangun sangat penulis harapkan agar dapat memberikan wawasan bagi pembaca dan yang paling utama penulis sendiri

Pekanbaru, 09 Agustus 2024

Noel Wahyu. S

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN.....	3
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat.....	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Budidaya Ikan Lele	10
2.2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	10
2.2.3 Kualitas Air.....	11
2.2.4 <i>Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)</i>	12
2.2.5 ESP32.....	13
2.2.6 <i>Sensor</i>	15

2.2.7	<i>JSON</i>	19
2.2.8	<i>Blynk</i>	21
2.2.9	Node-RED.....	21
BAB III PERANCANGAN		23
3.1	Block Diagram	23
3.2	Flowchart	24
3.3	Rancangan Hardware.....	27
3.4	Rancangan Software.....	27
3.5	Proses Pengujian.....	28
BAB IV PENGUJIAN		30
4.1	Hasil Perancangan	30
4.1.1	<i>Implementasi Hardware</i>	30
4.1.2	Implementasi Software.....	32
4.1.3	<i>Penjelasan Cara kerja Hardware</i>	34
4.2	Pengujian.....	35
BAB V PENUTUP		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN I		51
HASIL WAWANCARA		51
LAMPIRAN II.....		53
DOKUMENTASI.....		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Budidaya ikan dalam Bioflok.....	10
Gambar 2. 2 Internet of Things.....	11
Gambar 2. 3 Design Message Queuing Telemetry Transport (MQTT).....	12
Gambar 2. 4 Modul ESP32	13
Gambar 2. 5 Arsitektur ESP32.....	14
Gambar 2. 6 Sensor Turbidity (kekeruhan).....	15
Gambar 2. 7 Sensor Suhu.....	16
Gambar 2. 8 Sensor pH.....	18
Gambar 2. 9 Struktur penulisan objek pada JSON	20
Gambar 2. 10 Struktur penulisan kode objek.....	20
Gambar 2. 11 Aplikasi Bylnk	21
Gambar 2. 12 Tampilan Node-RED	22
Gambar 3. 1 Block Diagram	23
Gambar 3. 2 Flowchart pH air	24
Gambar 3. 3 Flowchart Suhu	25
Gambar 3. 4 Flowchart Kekерuhan Air.....	26
Gambar 3. 5 Rancangan Hardware.	27
Gambar 3. 6 Tampilan Home <i>Node-RED</i> di android.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Keterangan Komponen	31
Tabel 4. 2 Pengujian Koneksi dan Setup Awal.....	35
Tabel 4. 3 Hasil Koneksi dan Setup Awal	37
Tabel 4. 4 Pengujian Pengiriman Pesan ke token Node-RED	38
Tabel 4. 5 Hasil Pengiriman Pesan ke Node-RED.....	39
Tabel 4. 6 Pengujian Pengiriman Pesan ke Blynk.	41
Tabel 4. 7 Hasil Pengiriman Pesan ke Blynk.....	42
Tabel 4. 8 Pengujian Fungsi Monitoring Suhu	43
Tabel 4. 9 Hasil Fungsi Monitoring kekeruhan, ph dan suhu	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan merupakan bentuk peternakan yang banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia, baik budidaya yang berada di kolam, di sungai maupun laut, budidaya ikan di kolam memerlukan tindakan pemeliharaan dan pemberian pakan ikan secara teratur. Pemilik kolam harus selalu memantau pertumbuhan ikan dan kondisi kolam agar bisa meningkatkan hasil panen ikan.

Menurut Aisyah, (2022) Bioflok merupakan suatu teknik budidaya inovatif yang didasarkan pada rekayasa lingkungan, dimana air kolam menjadi media utama yang memegang peran penting dalam pertumbuhan dan produksi ikan. Teknik ini mengandalkan suplai oksigen dan pemanfaatan mikroorganisme pada air kolam untuk meningkatkan nilai pencernaan pakan. Prinsip dasar dari budidaya bioflok adalah mengubah senyawa organik dan anorganik, yang terdiri dari karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen, menjadi massa sludge berbentuk bioflok.

Perubahan senyawa tersebut dilakukan dengan memanfaatkan bakteri pembentuk gumpalan sebagai bioflok. Berbagai mikroorganisme air, seperti bakteri, alga, fungi, protozoa, metazoan, rotifer, nematoda, gastroricha, dan organisme lainnya, turut berperan dalam proses ini. Mikroorganisme tersebut dapat memakan kotoran atau zat berbahaya yang terdapat dalam air kolam dan mengubahnya menjadi protein yang dapat dikonsumsi oleh ikan.

Implementasi budidaya sistem bioflok telah banyak diterapkan dalam perikanan air tawar, terutama pada jenis ikan lele dan nila. Hal ini dikarenakan sistem bioflok mampu memberikan berbagai keuntungan yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas hasil perikanan. Selain itu, metode bioflok juga memberikan keunggulan dalam meminimalisir penggunaan lahan, karena tidak memerlukan area yang terlalu luas, dan meningkatkan efisiensi penggunaan air.

Pada Kelebihan-kelebihan tersebut menjadikan budidaya sistem bioflok sebagai alternatif yang menarik dan berkelanjutan dalam pengembangan usaha perikanan. Dengan kemampuannya untuk meningkatkan nilai pencernaan pakan, efisiensi penggunaan lahan, dan efisiensi penggunaan air, sistem bioflok memiliki potensi besar untuk menjadi solusi yang dapat meningkatkan produktivitas perikanan secara berkelanjutan, sekaligus menjawab tantangan terkait dengan pengelolaan sumber daya alam.

Menurut Khordi (2005), ikan lele juga dapat dipelihara diberbagai wadah dan lingkungan perairan mengalir, bak, kolam terpal, kolam tanah, di sawah, di bawah kandang ayam (mina-ayam), keramba, dan keramba jaring apung. Ikan lele termasuk ikan yang tahan terhadap kualitas air yang minim atau

kualitas air yang kurang baik bahkan ikan lele dapat hidup pada kondisi oksigen yang sangat rendah, hal ini disebabkan karena ikan lele mempunyai alat bantu pernafasan berupa arborescent yang dapat mengambil oksigen langsung dari udara.

Dalam melakukan usaha di budidaya ikan, kualitas air merupakan salah satu faktor yang paling penting berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Menurut Mulyanto (1992), bahwa kondisi air sebagai media hidup biota air, harus disesuaikan dengan kondisi optimal bagi biota yang dipelihara. Kualitas air tersebut meliputi kualitas fisika, kimia dan biologi. Faktor fisika misalnya suhu, kecerahan dan kedalaman. Faktor kimia diantaranya pH (Tingkat keasaman), DO (Oksigen terlarut), CO₂ (Karbon dioksida) dan NH₃ (Amonia). Sedangkan faktor biologi adalah yang berhubungan dengan biota air termasuk ikan. Apabila kualitas air tidak stabil atau berubah-ubah maka dapat berdampak buruk terhadap ikan yang dibudidayakan, akibatnya ikan dapat stress, sakit bahkan mati bila tidak mampu bertoleransi terhadap perubahan lingkungan. Oleh sebab itu biasanya diperlukan tindakan khusus atau rekayasa manusia agar kondisi kualitas air tetap stabil.

Menurut Widodo, Santoso, Ihsak, Rumeon (2023), Budidaya ikan lele di Indonesia masih banyak masyarakat yang tidak memiliki parameter alat untuk mengecek pH air dan suhu air secara akurat.

Pada Perancangan sistem monitoring kekeruhan dan suhu air pada ikan sudah dilakukan Rancang Bangun Sistem Filtering air pada budidaya ikan lele berdasarkan kekeruhan menggunakan Sensor Turbudity, (2021). Pada rancangan sebelumnya

Berdasarkan survei yang sudah dilakukan, penulis telah mewawancarai sebelumnya di tempat permasalahan terkait Budidaya ikan lele dengan Pak Leo Horison dan bakal merancang sistem monitoring kekeruhan air dan suhu pada budidaya ikan lele di Payung Sekaki kota Pekanbaru dengan menggunakan alat Turbidity. Alat monitoring utama yang digunakan dalam sistem ini adalah Esp32 Sebagai Mikrokontroler. Sensor Turbudity, Suhu dan Ph. Aktivitas ini melibatkan monitoring kualitas air kolam ikan lele menggunakan sensor turbidity. Sensor turbidity digunakan untuk mengukur apakah kekeruhan air kolam lele berada dalam kondisi normal atau tidak. Jika kondisi air keruh, maka pergantian air dapat dilakukan dengan cepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Membuat Sistem monitoring ini dapat diakses melalui Aplikasi Node-RED dan Blynk pada perangkat seluler, seperti handphone atau gadget. Dengan adanya alat ini, diharapkan produksi ikan lele dapat ditingkatkan dan waktu pemeliharaan menjadi lebih efisien. sistem ini juga memungkinkan peternak untuk mengelola budidaya dengan lebih baik, mengurangi risiko kerugian, dan meningkatkan hasil panen. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring yang dapat diakses melalui aplikasi Node-RED dan Blynk, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan bagi peningkatan produksi ikan lele di wilayah

Payung Sekaki, Pekanbaru. sistem ini juga memungkinkan peternak untuk mengelola budidaya dengan lebih baik, mengurangi risiko kerugian, dan meningkatkan hasil panen. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring yang dapat diakses melalui aplikasi Node-RED dan Blynk, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan bagi peningkatan produksi ikan lele di wilayah Payung Sekaki, Pekanbaru.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang harus diperhatikan dalam membuat proyek akhir ini diantaranya:

- 1) Bagaimana cara mengukur kekeruhan air Menggunakan Sensor Turbidity pada Kolam ikan lele?
- 2) Bagaimana cara mengukur Suhu air Menggunakan Sensor ds18b20 pada Kolam ikan lele?
- 3) Bagaimana cara mengukur pH air Menggunakan Sensor pH pada Kolam ikan lele?
- 4) Bagaimana merancang dan menampilkan monitoring kekeruhan, suhu dan pH air pada aplikasi Node-RED dan Blynk?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan proyek ini adalah sebagai berikut :

- 1) Aplikasi ini akan diimplementasikan pada program pengembangan Arduino C#.
- 2) Terdapat beberapa komponen yaitu Mikrokontroler ESP32, Sensor Turbidity dan Sensor Suhu dan pH.
- 3) Sistem Monitoring kekeruhan air dan Suhu pada kolam ikan lele dilakukan secara real-time.
- 4) Ikan yang di budidaya pada peternak yaitu ikan lele (*Clarias sp.*)
- 5) Sistem ini akan menggunakan Protokol MQTT untuk penerima (Subscribe) dan Pengirim (Publish) data antara ESP32 dengan aplikasi Android.
- 6) Aplikasi Node-RED dan Blynk yang digunakan untuk mengontrol dan memonitor alat ini dapat diakses beberapa pengguna melalui jaringan yang sama.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari proyek ini adalah:

- 1) Membangun sistem untuk memantau Kekeruhan, pH dan Suhu air menggunakan NodeMCU ESP32 dan komponen-komponen pendukung lainnya. Sistem ini akan memungkinkan pemantauan kualitas air secara real-time.
- 2) Mengintegrasikan Node-Red dan Blynk ke dalam sistem ini memungkinkan visualisasi data yang lebih baik dan memudahkan pengguna dalam mengontrol serta memantau sistem dari jarak jauh melalui aplikasi seluler dan Platform web.
- 3) Sistem ini memungkinkan pemantauan kekeruhan, pH dan suhu air melalui Node-RED dan Blynk secara real-time dari jarak jauh. Hal ini meningkatkan efisiensi dan responsivitas dalam pengelolaan kualitas air.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Pemilik kolam lele dapat memantau kondisi kualitas air secara real-time melalui notifikasi yang dikirim oleh Node-RED dan Blynk.
- 2) Mempermudah pemilik kolam ikan lele dalam memantau kondisi kualitas air dengan pengumpulan data yang dikirim secara otomatis melalui aplikasi Node-RED dan Blynk, sehingga informasi selalu terupdate dan mudah diakses.
- 3) Sistem ini dapat digunakan untuk melakukan tindakan penstabilan pH dan suhu air kolam secara cepat dan tepat, berdasarkan data yang diterima, sehingga membantu menjaga kesehatan dan pertumbuhan ikan lele.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah :

- 1) Studi Literatur
Meliputi pencarian informasi yang di perlukan melalui buku, jurnal, makalah, maupun situs-situs yang berkaitan dengan monitoring kekeruhan ar, suhu dan pH berbasis IoT. Dengan adanya informasi-informasi ini bertujuan untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

- 2) Perancangan Sistem
Pada tahap ini proses perancangan sistem dilakukan dengan mempertimbangkan aspek-aspek dalam perancangan dan pemilihan mikrokontroler yang digunakan, Sensor yang diperlukan, perancangan dan pembuatan program android.
- 3) Pengujian
Pada tahap ini melakukan proses pengujian alat monitoring kekeruhan air menggunakan ESP32 dengan Aplikasi Android untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik pada kondisi sebenarnya.
- 4) Analisis Data
Pada tahap ini menganalisis data yang diperoleh dari hasil pengujian sistem monitoring kekeruhan air berdasarkan hasil metode pengujian yang dipakai.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan proyek akhir ini secara keseluruhan terdiri dari empat bab, masing-masing terdiri dari beberapa sub bab. Adapun pokok pembahasan dari masing-masing bab tersebut secara garis besar sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah dan ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan beberapa hasil penelitian terdahulu dan landasan teori yang diperlukan untuk merancang sistem.

BAB III PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem terdiri dari perancangan sistem yang akan dibangun.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi informasi mengenai hasil pembangunan sistem serta pengujian dan analisisnya.

Bab ini berisi informasi mengenai jadwal pengerjaan proyek akhir Pengujian dan analisisnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran setelah melaksanakan proyek akhir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Sistem Monitoring kekeruhan Air Tambak pada Udang berbasis Internet of Things (IoT) yang tujuan untuk Membangun Sistem monitoring kekeruhan air tambak udang yang dapat diakses dari jarak jauh, dengan Menggunakan beberapa komponen Sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan air, Mikrokontroler ESP32 digunakann untuk memproses data sensor dan menghubungkan ke internet, Database SQLite dan Web Server untuk menyimpan dan menampilkan data pada sensor. (Rahmadani et al., 2023)

Berdasarkan Penelitian sebelumnya pada sistem Monitoring kelayakan Air Minum yang tujuan Membangun sistem monitoring untuk memastikan kelayakan air minum di PDAM Tirta Siak Pekanbaru dengan komponen yang digunakan yaitu Sensor pH untuk mengukur keasaman air, Sensor Turbidity untuk mengukur Tingkat kekeruhan air, Mikrokontroler ESP32 untuk memproses data sensor dan menghubungkan ke internet. Database MySQL dan Web Server untuk menyimpan dan menampilkan data fungsi untuk memberika peringatan jika kualitas air tidak memenuhi standar. Dengan menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk menentukan air minum berdasarkan data sensor pH dan kekeruhan air. (Oktavia et al., 2022)

Berdasarkan Penelitian Sebelumnya yaitu Sistem Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT dengan tujuan Membangun sistem monitoring untuk memantau tingkat kekeruhan air air di perumda Ende, Menggunakan komponen seperti Sensor Turbidity fungsi untuk mengukur tingkat kekeruhan air, Mikrokontroler NodeMCU ESP32 fungsi memproses data sensor dan menghubungkannya ke internet, Database PhpMyAdmin untuk menyimpan data sensor, dan Web server untuk menampilkan data sensor dan juga memberikana peringatan jika tingkat kekeruhan melebihi batas yang ditentukan. Dan Implementasi yaitu Sistem dapat memantau Real-time pada tingkat kekeruhan air, sistem dapat memberikan peringatan jikan tingkat kekeruhan melebihi batas yang telah ditentukan, dan memastikan kualitas air pada daerah Perumda Ende kepada masyarakat sekitar. Manfaat meningkatkan kualitas air dan meningkatkan kepercayaan masyarakat. (Putra et al., 2021)

Berdasarkan Penelitian Sebelumnya pada Sistem Monitoring Kekeruhan dan pH Air Berbasis IoT dengan tujuan membangun Sistem Monitoring untuk memantau tingkat kekeruhan dan pH air secara real-tim dan mengirimkan informasi notifikasi kepada user atau pengguna jika kualitas pada air tidak memenuhi standar. Dengan menggunakan Komponen yaitu Sensor Turbidity fungsi untuk tingkat kekeruhan air, Sensor pH untuk mengukur tingkat keasaman air, Mikrokontroler ESP untuk memproses data sensor dan terhubung ke internet

dan Aplikasi Node-RED untuk mengirimkan notifikasi kepada user dengan implementasi yaitu Sistem dapat menantau tingkat kekeruhan air dan mengirimkan notifikasi kepada user atau pengguna jika kualitas air tidak memenuhi standar, Menjaga dan memastikan air aman digunakan. Manfaat meningkatkan kesadaran pengguna pada kualitas air, mengambil tindakan yang tepat untuk menjaga kualitas air dan kualitas hidup terhadap air. (Suarta et al., 2020)

Adapun penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Menurut (Handayani et al., 2019). Pada penelitian Sebelumnya Sistem Monitoring kualitas air berbasis IoT adalah sistem yang dirancang untuk memantau kualitas air secara real-time dan memberikan Informasi peringatan kepada pengguna jika kualitas air tidak memenuhi standar. Sistem ini menggunakan sensor untuk mengukur parameter kualitas air seperti kekeruhan, pH, suhu, dan kadar oksigen terlarut. Data sensor kemudian diproses dan dikirimkan ke server IoT, di mana data yang sebelumnya disimpan dan dilakukan analisis. User atau pengguna dapat mengakses data melalui Aplikasi Mobile atau web.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penulis mengembangkan sistem monitoring menggunakan ESP32 yang bertujuan untuk memantau tingkat kekeruhan, suhu, dan pH air dalam budidaya ikan lele. Sistem ini dirancang untuk memantau kekeruhan air dengan nilai kurang dari 250 NTU, suhu antara 26°C hingga 32°C, dan pH antara 6 hingga 9. Pemantauan dilakukan melalui aplikasi Node-RED dan Blynk pada handphone menggunakan protokol *MQTT*.

Tabel 2. 1 Penelitian perbandingan

Peneliti	Komponen	Hasil
Rahmadani, dkk. (Rahmadani et al., 2023)	Sensor turbidity, mikrokontroler ESP32, database SQLite, web server.	Sistem dapat memantau tingkat kekeruhan air tambak udang dan dapat dikendalikan dari jarak jauh.
Oktavia, dkk. (2022)	Sensor pH, sensor turbidity, mikrokontroler ESP32, database MySQL, web server.	Sistem dapat memantau tingkat pH dan kekeruhan air minum dan dapat memberikan peringatan jika kualitas air tidak memenuhi standar.
Putra, dkk. (2021)	Sensor turbidity, mikrokontroler NodeMCU ESP32,	Sistem dapat memantau tingkat kekeruhan air dan dapat memberikan

	database PhpMyAdmin, web server.	peringatan jika tingkat kekeruhan melebihi batas yang ditentukan.
Suarta, dkk. (2020)	Sensor turbidity, sensor pH, mikrokontroler ESP32, aplikasi Node- RED.	Sistem dapat memantau tingkat kekeruhan dan pH air dan dapat mengirimkan notifikasi ke pengguna jika kualitas air tidak memenuhi standar.
Handayani, dkk. (2019)	Sensor turbidity, sensor suhu, mikrokontroler NodeMCU ESP32, aplikasi Blynk.	Sistem dapat memantau tingkat kekeruhan air dan suhu air pada akuarium dan dapat memberikan peringatan jika kualitas air tidak memenuhi standar.
Penelitian Sekarang	Sensor Kekeruhan, Suhu dan pH, Kolam ikan lele, Breadboard, Kabel Jumper Male dan Female.	Sistem dapat memantau tingkat kekeruhan, Suhu dan <i>Ph</i> air pada budidaya ikan lele dengan menggunakan Aplikasi Node-RED dan Blynk melalui protokol <i>MQTT</i> .

Berdasarkan tabel summary di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian terdahulu yang terkait dengan topik penelitian Anda memiliki komponen yang relatif sama, yaitu sensor turbidity, mikrokontroler ESP32, dan database. Hal ini menunjukkan bahwa sensor turbidity merupakan komponen yang penting dalam sistem monitoring kekeruhan air. Sensor turbidity digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan air, yang merupakan salah satu parameter penting yang perlu dimonitor dalam budidaya ikan.

Hasil penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa sistem monitoring kekeruhan air berbasis IoT dapat diterapkan dengan baik dalam berbagai bidang, termasuk budidaya ikan. Sistem ini dapat membantu pembudidaya ikan untuk memantau kualitas air secara real-time dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kualitas air agar tetap optimal.

Teknik pengolahan data. Teknik pengolahan data yang digunakan dalam penelitian terdahulu relatif sederhana, yaitu dengan menampilkan data kekeruhan air pada web server atau aplikasi mobile. Anda dapat mengembangkan teknik

pengolahan data yang lebih kompleks, misalnya dengan menggunakan metode fuzzy logic untuk memberikan peringatan jika tingkat kekeruhan air melebihi batas yang ditentukan.

Penerapan IoT. Penelitian terdahulu umumnya menggunakan IoT untuk mengirim data kekeruhan air ke web server atau aplikasi mobile. Anda dapat mengembangkan penerapan IoT yang lebih kompleks, misalnya dengan menggunakan IoT untuk mengontrol sistem pemberian pakan ikan secara otomatis.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Budidaya Ikan Lele

Budidaya ikan lele merupakan teknik pembesaran ikan yang menggunakan mikroorganisme berfungsi mengubah kotoran ikan menjadi makanan ikan. Cara budidaya ikan lele secara bioflok adalah suatu sistem pemeliharaan ikan lele yang menumbuhkan suatu mikroorganisme yang memiliki fungsi untuk mengelola limbah budidaya itu sendiri, hingga menjadi gumpalan kecil (floc) yang di manfaatkan langsung sebagai makanan alami. Pertumbuhan mikroorganisme ini tumbuh dengan cara memberikan probiotik atau kultur bakterinon pathogen, dan menggunakan aerator penyuplai oksigen sekaligus untuk mengaduk air dalam kolam. Dengan menggunakan teknologi bioflok pembesaran ikan lele cocok diterapkan di lahan sempit sehingga mampu menjadi sumber pendapat yang potensial mengingat pemasaran ikan Lele yang tidak begitu susah (Adharani et al., 2016) Pada gambar 2.1 Merupakan Budidaya ikan lele.



Gambar 2. 1 Budidaya ikan lele.

2.2.2 *Internet of Things (IoT)*

Internet Of Things (IoT) Membuat sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Suatu benda dikatakan IoT apabila terdapat pada

suatu perangkat alat elektronik, atau peralatan apa saja yang tersambung ke suatu jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Cara kerja dari IoT yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang setiap perintah dari suatu argument menghasilkan sebuah interaksi dan komunikasi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis dan yang menjadi media penghubung antara perangkat tersebut adalah internet (Jansen, 2013). Internet of Things memiliki potensi untuk mengubah dunia seperti pernah dilakukan oleh Internet, bahkan mungkin lebih baik (Ashton, 2009). Pada Gambar 2.2 Merupakan internet of Things.



Gambar 2. 2 Internet of Things.

2.2.3 Kualitas Air

Kualitas Air di Lingkungan Budidaya berpengaruh terhadap pemeliharaan, Pertumbuhan dan reproduksi ikan dikolam. Jika kualitas air melewati batas toleransi, akan menimbulkan penyakit pada ikan lele. Kualitas air untuk ikan lele.

a. Kekeruhan Air

Kekeruhan yang baik digunakan adalah kekeruhan yang disebabkan oleh jasad-jasad renik atau plankton. Tingkat kekeruhan yang rendah menunjuk rendah menunjukkan ekosistem yang sehat dan berfungsi dengan baik, dengan moderat jumlah plankton ada sesuai dengan rantai makanan. Sistem arus kekeruhan yang tinggi dapat menghalangi cahaya yang dibutuhkan oleh vegetasi air terendam, selain itu bisa meningkatkan permukaan air dan suhu di atas normal, karena partikel tersuspensi dekat dengan permukaan memudahkan penyerapan panas dari sinar matahari. Adapun tingkat kekeruhan yang baik untuk kehidupan ikan adalah 0-50 NTU.

b. Suhu

Suhu merupakan faktor pengontrol dan berperan dalam sistem resirkulasi. Hal ini karena ikan menyesuaikan suhu tubuhnya mendekati keseimbangan suhu air. Suhu mempunyai pengaruh yang nyata pada pemasukan pakan, pencernaan, pertumbuhan dan berpengaruh terhadap

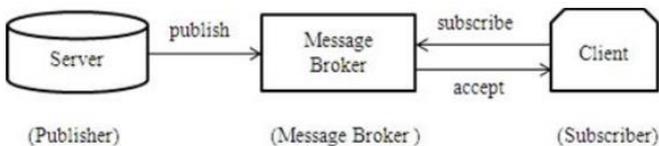
ikan. Berdasarkan SNI Nomor 01-6484.5-2002 untuk ikan lele, pertumbuhan ikan lele akan bagus jika dipelihara pada suhu air dan lingkungan yang hangat antara 25°C -30°C. Perubahan suhu air pada kolam pemeliharaan dijaga tidak sampai lebih dari 4°C, perubahan suhu yang terlalu ekstrim akan menyebabkan ikan stres, dan bisa menyebabkan kematian pada ikan.

c. Keasaman pH

Nilai pH (power of hydrogen) merupakan ukuran konsentrasi ion H⁺ di dalam air. Berdasarkan data SNI Nomor 01-6484.5-2002 untuk ikan lele, keasaman atau pH yang baik bagi ikan lele adalah pH 6,5-8,5. pH yang kurang dari 5 sangat buruk bagi lele, karena bisa menyebabkan penggumpalan lendir pada insang, sedangkan pH 8 ke atas akan menyebabkan berkurangnya nafsu makan ikan lele.

2.2.4 *Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)*

MQTT adalah protokol komunikasi cepat untuk komunikasi Internet of Things dan aplikasi M2M (mesin-ke-mesin). Juga, protokol pesan berlangganan berbasis broker. Fitur utamanya adalah bobotnya yang ringan. Metode komunikasi yang digunakan oleh protokol MQTT adalah metode transfer publikasi/langganan. Pesan yang diterima di MQTT dikirim ke broker dan berisi topik yang dikirim oleh penerbit. Topik-topik ini kemudian diproses dan dikirimkan ke pelanggan berdasarkan permintaan pengguna. Protokol ini mendukung semua platform dan beberapa bahasa pemrograman populer. MQTT juga mendukung tiga tingkat Kualitas Layanan (QoS) untuk memastikan pengiriman pesan yang andal. Kelebihan MQTT untuk mengirimkan push notifikasi adalah update real-time, konsumsi rendah, efisiensi bandwidth dan skalabilitas yang baik. MQTT sangat cocok untuk aplikasi IoT yang membutuhkan notifikasi cepat dan andal. Karena kesederhanaan dan skalabilitasnya, MQTT banyak digunakan oleh banyak perusahaan domestik sebagai protokol pemberitahuan push sisi server, seperti di industri otomotif, manufaktur, logistik, komunikasi, minyak dan gas. Menurut penciptanya, MQTT dapat diperluas hingga jutaan perangkat. (Eka Putra et al., 2024) Pada Gambar 2.3 Merupakan MQTT.

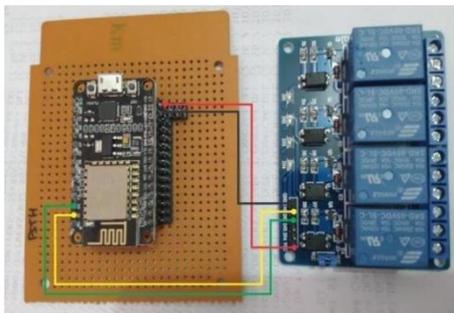


Gambar 2. 3 Design Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)

Sumber: (Eka Putra et al., 2024)

2.2.5 ESP32

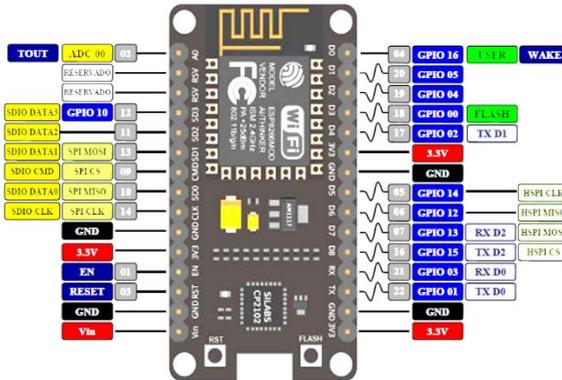
Mikrokontroler sebagai suatu sistem komputer dengan elemen-elemen yang ditempatkan pada sebuah chip IC atau dikenal dengan mikrokomputer chip tunggal yang dirancang khusus untuk melakukan tugas-tugas tertentu. Keuntungan menggunakan mikrokontroler adalah kegunaannya tanpa alat tambahan, kemampuan untuk mengurangi biaya dan ukuran perangkat pengembangan, serta kemudahan penggunaan dalam hal pemecahan masalah dan pemeliharaan sistem. Selain itu, mikrokontroler juga mudah dihubungkan ke port input dan output, menjadikannya solusi efisien dan praktis untuk berbagai aplikasi elektronik. (Winarti et al., 2023) Pada Gambar 2.4 dibawah ini merupakan ESP32



Gambar 2. 4 Modul ESP32

Sumber: (Winarti et al., 2023)

Adapun Arsitektur ESP32 dapat dilihat pada Gambar 2.5 Arsitektur ESP32.



Gambar 2. 5 Arsitektur ESP32.

NodeMCU adalah platform IoT sumber terbuka. Terdiri dari perangkat keras berupa system-on-chip (SoC) ESP32-12 Espressif Systems dan firmware yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan, bukan hardware development kit. NodeMCU mirip dengan papan Arduino ESP32. NodeMCU mengemas ESP32 ke dalam papan kompak dengan berbagai fitur seperti mikrokontroler, akses Wi-Fi, dan chip komunikasi serial USB, sehingga yang Anda perlukan untuk pemrograman hanyalah kabel data micro USB. Secara umum, ada tiga produsen NodeMCU yang produknya sudah beredar di pasaran: Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Beberapa varian papan diproduksi: V1, V2, dan V3.

Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32

Komponen	Spesifikasi
Chip	ESP32 12-E
Pin I/O digital	11 buah, mendukung interrupt, PWM, I2C, OneWire
Pin I/O analog	1 buah, 3.2V
USB	Cp2102
Kompatible	Arduino
Tegangan	3.3 V
Flash	4M
Clock speed	80Mhz/160Mhz

USB controller	Cp2102
Ukuran	49mm x 26mm

2.2.6 *Sensor*

Sensor Adalah bahasa komputer yang digunakan untuk mengolah data dari server untuk ditampilkan di website. Pada awalnya PHP adalah pendekatan dari personal home page yang pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada tahun itu PHP masih bernama Form Interpreted (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web.

a. Sensor Turbidity (Kekeruhan)

Sensor kekeruhan merupakan sensor yang mendeteksi kualitas air sekaligus menurunkan ambang batas kekeruhan. Prinsip pengoperasian sensor ini adalah menggunakan cahaya untuk mendeteksi partikel tersuspensi di dalam air dengan mengurangi transmisi dan hamburan cahaya, yang bervariasi sesuai dengan jumlah partikel tersuspensi (TSS) di dalam air. NTU (Nephelometric Turbidity Unit) adalah standar global untuk mengukur kekeruhan. Semakin tinggi nilai blurnya, semakin keruh sampelnya. Sensor dihubungkan ke mikrokontroler melalui konverter A-D, yang mengubah sinyal analog menjadi digital. (Ilham et al., 2023) adapun Gambar 2.6 dibawah ini merupakan Sensor Turbidity.



Gambar 2. 6 Sensor Turbidity (kekeruhan)

Spesifikasi	Nilai
Tegangan operasi	5VDC
Arus kerja	40 mA (maksimal)

Waktu respon	<500ms
Resistansi isolasi	100 m (minimal)
Suhu operasional	5°C – 90°C
Tegangan analog	0-4.5 VDC
Berat modul	40 gram

Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP32

b. Sensor Suhu DS18B20

Sensor Suhu DS18B20 mengubah jumlah panas yang diukur menjadi tegangan. Jenis sensor suhu yang digunakan pada sistem ini adalah IC DS18B20, sensor ini sangat akurat. Sensor ini sangat sederhana hanya dengan tiga kaki. Cabang pertama IC DS18B20 dihubungkan ke catu daya, cabang kedua sebagai output, dan cabang ketiga dihubungkan ke ground. Sensor DS18B20 bekerja dengan mengubah nilai suhu menjadi nilai tegangan. Rasio tegangan ideal DS18B20 adalah 100, yang setara dengan 1 volt. Sensor ini memiliki pemanasan sendiri kurang dari 0,1, dapat digunakan dengan satu Power Supply, dan dapat dengan mudah dihubungkan ke antarmuka rangkaian kontrol. (Suasana, 2023) . Akurasi DS18B20 cukup tinggi yaitu 0,5 °C pada rentang suhu -10 °C hingga +85 °C. Sensor suhu biasanya memerlukan ADC dan beberapa pin port pada mikrokontroler, namun DS18B20 tidak memerlukan ADC untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler dan hanya membutuhkan satu kabel. Pada Gambar 2.7 dibawah ini merupakan Sensor Suhu.



Gambar 2. 7 Sensor Suhu

Sumber gambar: (Suasana, 2023)

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Suhu

Komponen	Spesifikasi
Tegangan	3,5 – 5,5 V
Sinyal Output	Signal via single-bus
Jangkauan Operasi dan Akurasi	20-80% RH; +/-5% RH
Rentang Operasi dan Akurasi (Suhu)	0 hingga 50 C; +/-2%C
Waktu Respon	2 Detik
Ukuran	12,6mm (0,5") x 5,83mm (0,23") x 16mm (0,63")

Tabel 2. 4 Deskripsi Pin Sensor Suhu.

Pin	Deskripsi
VDD	3.5~5.5V DC
DATA	A Single Bus
NC	Empty pin
GND	Negative Power

c. Sensor pH

Sensor Ph-E4502c adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH (keasaman atau alkalinitas) cairan (walaupun terkadang sensor khusus digunakan untuk mengukur pH benda setengah padat). Sensor pengukur pH pada umumnya terdiri dari probe atau elektroda khusus yang dihubungkan ke pengukur elektronik yang mengukur dan menampilkan pembacaan pH. Sensor atau elektroda merupakan bagian penting pada sensor pH meter, elektroda biasanya berbentuk struktur kaca berbentuk batang. Pada bagian bawah elektroda terdapat bohlam, bohlam merupakan bagian sensitif dari sensor yang didalamnya terdapat sensor. Ph-E4502c adalah skala pH yang

digunakan untuk menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Ini didefinisikan sebagai logaritma aktivitas hidrogen terlarut (H^+). Koefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. Ini mengacu pada serangkaian larutan standar yang pH-nya ditentukan oleh perjanjian internasional. Bila $pH < 7$, larutan bersifat asam; $pH > 7$, larutan bersifat basa. (Suasana, 2023). Pada Gambar 2.8 dibawah ini merupakan Sensor pH.



Gambar 2. 8 Sensor pH

Sumber: (Suasana, 2023)

Tabel 2. 5 Spesifikasi PH 4502C

Komponen	Spesifikasi
Tegangan pemanasan	5 0.2V (AC DC)
Arus	5-10mA
Kisaran konsentrasi	PH0-14
Kisaran Suhu	0-80
Waktu respons	5s
Waktu Penyelesaian	60s
Daya Komponen	0,5W
Suhu Kerja	-10 ~ 50
Kelembapan	95%
Ukuran	42mm*32mm*20mm
Output	Analog voltage signal

Tabel 2. 6 Deskripsi Pin Sensor pH

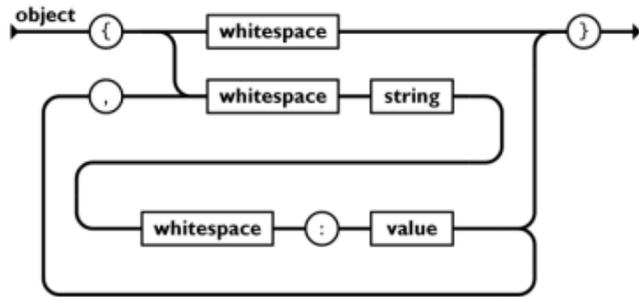
Pin	Detail
TO	Temperature output
DO	3.3V pH limit trigger
PO	PH analog output
GND	Gnd For PH probe
GND	Gnd for Board
VCC	5V DC
POT 1	Offset pembacaan Analog
POT 2	PH Limit Setting

2.2.7 JSON

Erinton dkk. (2017) menyatakan “codeigniter adalah sebuah web application framework yang digunakan untuk membangun aplikasi PHP dinamis yang dibangun menggunakan konsep Model View Controller (MVC) development pattern. codeigniter menyediakan berbagai macam library yang dapat mempermudah dalam pengembangan dan termasuk framework tercepat

dibandingkan dengan framework lainnya”. Untuk dapat mengembangkan web dengan codeigniter, sangat penting untuk memahami terlebih dahulu konsep MVC serta struktur direktori yang dimiliki oleh framework codeigniter.

JSON merupakan organize pertukaran information ringan yang mudah untuk dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah di terjemahkan (parse) dan dibuat (produce) oleh komputer. Penulisan organize JSON tidak bergantung pada salah satu bahasa pemrograman, sehingga JSON bisa digunakan sebagai bahasa pertukaran information antar bahasa pemrograman. Struktur information universal digunakan pada JSON, meliputi kumpulan pasangan nilai atau objek (question) dan daftar nilai terurutkan atau larik (array). Objek merupakan nilai yang tidak terurutkan. Penulisan objek dimulai dengan simbol { dan diakhiri dengan simbol }. Setiap nama diikuti dengan titik dua (: dan koma (,) untuk memisahkan setiap pasangan nilai. (Sahrial et al., 2022). Pada Gambar 2.9 dibawah ini merupakan Struktur penulisan objek pada JSON.



Gambar 2. 9 Struktur penulisan objek pada JSON

```
{  
    "id" : 62 ,  
    "name" : "Indonesia",  
}
```

Gambar 2. 10 Struktur penulisan kode objek

2.2.8 Blynk

Security testing memiliki tujuan utama untuk menjamin bahwa sistem komputer, jaringan, aplikasi, atau infrastruktur teknologi informasi telah dilindungi dengan token keamanan yang memadai, guna melindungi data serta aset yang bersifat rahasia. Salah satu yang diuji yaitu kerentanan (*vulnerability*).

Blynk adalah platform data dan Application Programming Interface (TOKEN) untuk IoT yang memungkinkan pengguna mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasikan, dan memanipulasi pengukuran dari data sensor dan aktuator. Blynk dapat bekerja dengan berbagai jenis Arduino, ESP32, NodeMCU Particle Photon and Core, Raspberry Pi, Electric Imp, aplikasi seluler dan web, Twitter, Twilio, dll. Blynk juga dapat diartikan sebagai platform untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan lainnya melalui Internet menggunakan aplikasi iOS dan Android. Blynk adalah dasbor digital yang memungkinkan Anda membuat antarmuka dengan mudah untuk proyek apa pun. Blynk tidak terikat pada papan tertentu dan dapat digunakan dengan banyak perangkat keras. (Syukhron et al., 2021). Pada Gambar 2.11 di bawah ini merupakan Aplikasi Blynk.

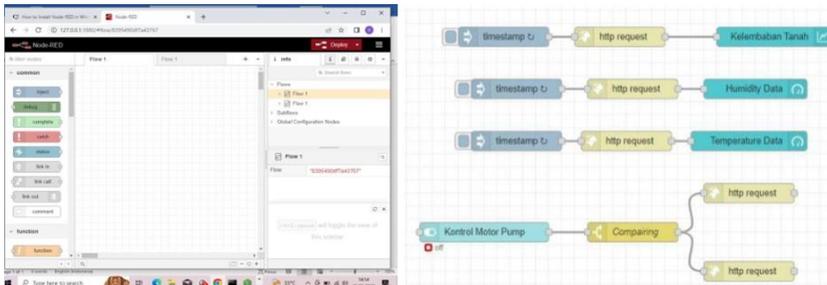


Gambar 2. 11 Aplikasi Blynk

2.2.9 Node-RED

Node-RED adalah alat berbasis browser yang dirancang untuk memfasilitasi pembuatan aplikasi Internet of Things (IoT) menggunakan pemrograman visual. Pengguna dapat membuat aplikasi menggunakan "flow" yang intuitif. Selain menggunakan teknologi IoT, Node-RED juga mengimplementasikan logika fuzzy pada sistemnya. Logika fuzzy merupakan konsep dasar sistem fuzzy yang digunakan

untuk menghitung suatu variabel masukan berdasarkan nilai ketidakpastiannya. Dalam teori himpunan fuzzy, keanggotaan suatu elemen dinyatakan sebagai derajat keanggotaan dan kebenaran, sehingga suatu nilai dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada saat yang bersamaan. Integrasi teknologi logika fuzzy pada Node-RED memberikan fleksibilitas dalam menghadToken ketidakpastian atau ambiguitas pada data IoT, sehingga memungkinkan sistem untuk beradaptasi dan merespons perubahan lingkungan.(Dan et al., 2022). Pada Gambar 2.12 dibawah ini merupakan Tampilan Node-RED.



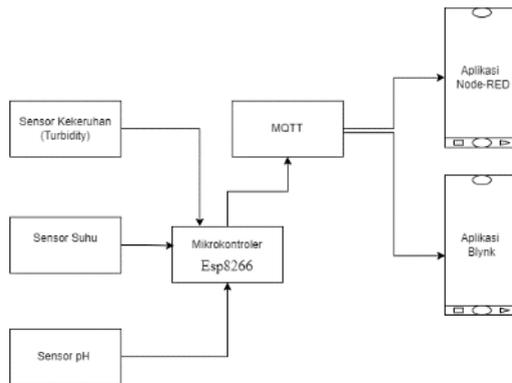
Gambar 2. 12 Tampilan Node-RED

Sumber: (Dan et al., 2022)

BAB III PERANCANGAN

3.1 Block Diagram

Pengumpulan kebutuhan Rancang alat ini sistem pemantauan kualitas air yang terdiri dari beberapa komponen utama. Pertama, terdapat sensor kekeruhan, sensor suhu, dan sensor pH yang masing-masing bertugas mengukur tingkat kekeruhan, suhu, dan keasaman atau kebasaan air. Ketiga sensor ini terhubung ke mikrokontroler Esp32 yang berfungsi mengumpulkan data dari sensor-sensor tersebut. Setelah data dikumpulkan, mikrokontroler Esp32 mengirimkan data tersebut melalui protokol komunikasi MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) ke server. Selanjutnya, data yang dikirimkan ini diterima oleh dua aplikasi monitoring, yaitu Node-RED dan Blynk. Node-RED adalah alat pengembangan berbasis alur kerja yang memungkinkan pengguna memproses dan memvisualisasikan data sensor dalam antarmuka berbasis Web dan Android. Di sisi lain, Blynk adalah platform IoT yang memungkinkan pengguna untuk memantau data sensor secara real-time melalui aplikasi mobile. Dengan demikian, sistem ini memberikan solusi yang efektif dan efisien untuk pemantauan kondisi air secara real-time, memungkinkan analisis lebih lanjut, serta tindakan yang diperlukan berdasarkan data yang diperoleh. Pada Gambar 3.1 dibawah ini merupakan Block Diagram.

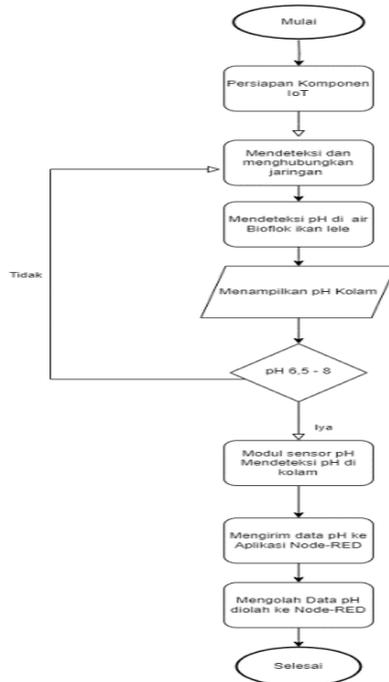


Gambar 3. 1 Block Diagram

3.2 Flowchart

Pada Gambar 3.2 Merupakan Flowchart untuk seluruh sensor yang digunakan.

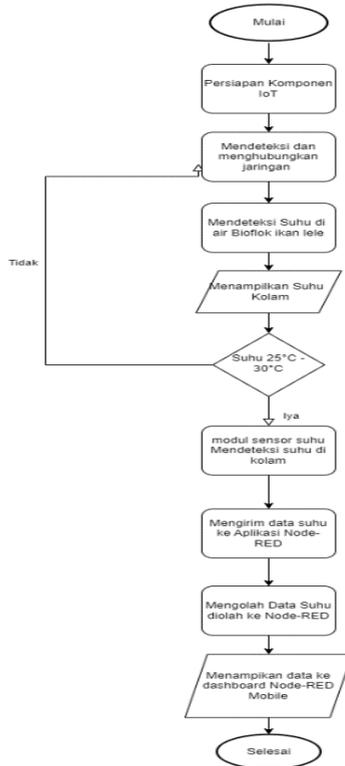
1. Flowchart pH air.



Gambar 3. 2 Flowchart pH air

Gambar pertama menggambarkan proses monitoring tingkat kekeruhan air di kolam bioflok ikan lele menggunakan teknologi IoT. Proses dimulai dengan persiapan komponen IoT dan memastikan semua komponen terhubung ke jaringan. Sensor kemudian mendeteksi tingkat kekeruhan air dan hasil pengukurannya ditampilkan. Jika kekeruhan air melebihi 60 NTU, modul sensor suhu DS18B20 akan mendeteksi suhu air. Data suhu tersebut kemudian dikirim ke aplikasi Node-RED untuk diproses. Hasil pengolahan data suhu ditampilkan di dashboard Node-RED Mobile, dan notifikasi dikirim ke handphone pengguna melalui aplikasi Node-RED, menandakan proses selesai.

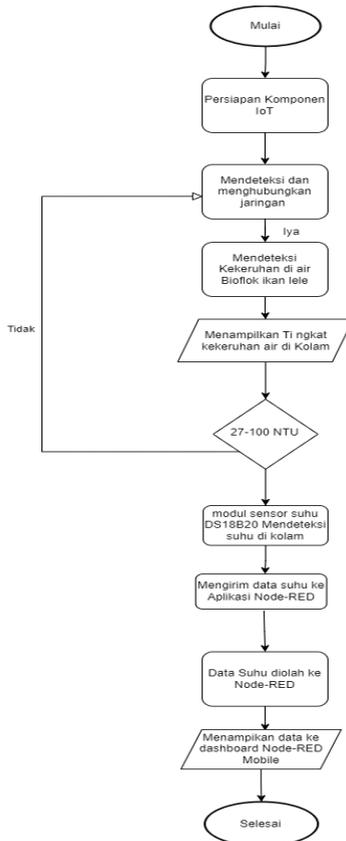
2. Flowhart Suhu



Gambar 3. 3 Flowchart Suhu

Pada Gambar 3.3 Merupakan Flowchart suhu untuk yang digunakan menjelaskan proses monitoring suhu air di kolam bioflok ikan lele dengan menggunakan teknologi IoT. Proses ini dimulai dengan persiapan komponen IoT dan memastikan semua komponen terhubung ke jaringan. Sensor kemudian mendeteksi suhu air dan hasil pengukurannya ditampilkan. Jika suhu air berada dalam rentang 25°C hingga 30°C, modul sensor suhu akan mendeteksi suhu air. Data suhu tersebut dikirim ke aplikasi Node-RED untuk diproses. Hasil pengolahan data suhu ditampilkan di dashboard Node-RED Mobile, dan notifikasi dikirim ke handphone pengguna melalui aplikasi Node-RED, menandakan proses selesai.

3. Flowchart Kekерuhan



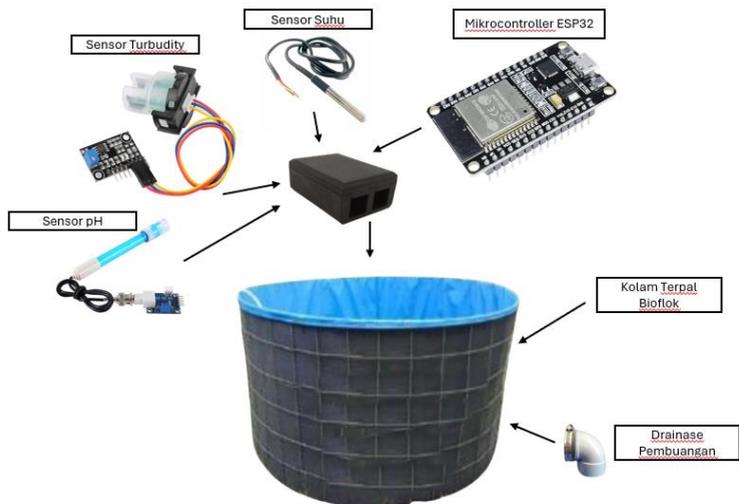
Gambar 3. 4 Flowchart Kekeruhan Air

Pada Gambar 3.4 Merupakan Flowchart kekeruhan air untuk yang digunakan memaparkan proses monitoring tingkat pH air di kolam bioflok ikan lele menggunakan teknologi IoT. Proses dimulai dengan persiapan komponen IoT dan memastikan semua komponen terhubung ke jaringan. Sensor kemudian mendeteksi tingkat pH air dan hasil pengukurannya ditampilkan. Jika pH air berada dalam rentang 6,5 hingga 8, modul sensor pH akan mendeteksi tingkat pH air. Data pH tersebut dikirim ke aplikasi Node-RED untuk diproses. Hasil pengolahan data pH ditampilkan di dashboard Node-RED Mobile, dan

notifikasi dikirim ke handphone pengguna melalui aplikasi Node-RED, menandakan proses selesai.

3.3 Rancangan Hardware.

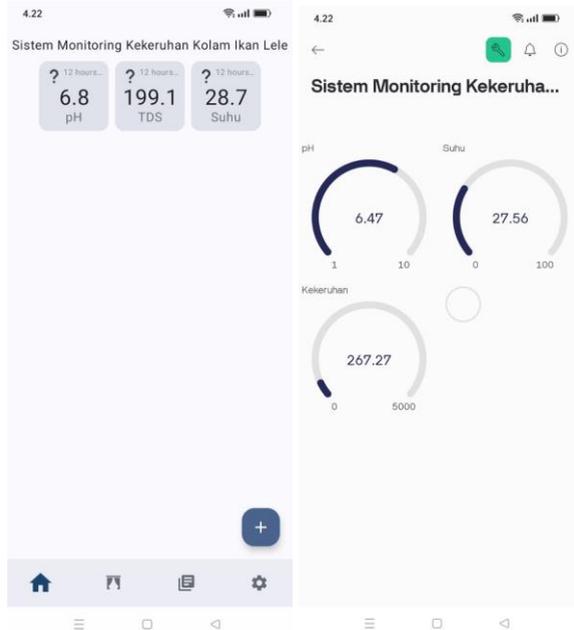
Pada Gambar 3.5 Merupakan Hardware dari perancangan yang akan dibuat. Posisi Sensor Turbudity (kekeruhan) Sensor pH, Sensor DS18B20 (suhu) dan NodeMCU 32 berada didalam kotak yang mana kotak itu berada diatas bioflok atau kolam terpal, drainase berada dibawah kolam untuk pembuangan dan pergantian air baru.



Gambar 3. 5 Rancangan Hardware.

3.4 Rancangan Software.

Pada rancangan software ini, penulis menggunakan *Node-red* dan *Blynk* untuk memonitoring dan mengontrol hardware yang akan dibuat. Adapun rancangan pada Gambar 3.6 Tampilan Home *Node-RED* di android Dan 3.7 Tampilan Home *Blynk* di android.



Gambar 3. 6 Tampilan Home *Node-RED* dan *Blynk* di android

3.5 Proses Pengujian.

Tahap pengujian ini dilakukan dengan mempelajari bagaimana Sistem Monitoring Kekeruhan, ph dan Suhu pada kolam ikan otomatis ini bekerja. Berikut tahapan rancangan skenario pengujian yang akan dilakukan :

1. Pertama, pengujian sensor pH bertujuan memastikan sensor pH bekerja dengan benar dalam rentang yang diharapkan. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi kalibrasi sensor menggunakan larutan buffer standar (pH 4, 7, dan 10) untuk memastikan nilai yang ditampilkan pada sistem monitoring sesuai dengan nilai standar. Selain itu, dilakukan pengujian real-time dengan menempatkan sensor pH dalam beberapa larutan dengan pH yang berbeda, mengamati dan mencatat nilai yang ditampilkan, serta membandingkannya dengan pH aktual dari larutan menggunakan alat ukur lain sebagai pembanding. Hasil yang diharapkan adalah sensor pH menunjukkan nilai yang akurat dan sesuai dengan nilai standar dari larutan buffer dan larutan uji.
2. Kedua, pengujian sensor suhu bertujuan memastikan sensor suhu bekerja dengan benar dalam rentang yang diharapkan. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi kalibrasi sensor menggunakan

termometer standar untuk memastikan nilai yang ditampilkan pada sistem monitoring sesuai dengan nilai standar. Selain itu, dilakukan pengujian real-time dengan menempatkan sensor suhu dalam beberapa lingkungan dengan suhu yang berbeda, mengamati dan mencatat nilai yang ditampilkan, serta membandingkannya dengan suhu aktual menggunakan termometer lain sebagai pembandingan. Hasil yang diharapkan adalah sensor suhu menunjukkan nilai yang akurat dan sesuai dengan nilai standar dari termometer dan kondisi uji.

3. Ketiga, pengujian sensor kekeruhan bertujuan memastikan sensor kekeruhan bekerja dengan benar dalam rentang yang diharapkan. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi kalibrasi sensor menggunakan larutan standar dengan tingkat kekeruhan tertentu untuk memastikan nilai yang ditampilkan pada sistem monitoring sesuai dengan nilai standar. Selain itu, dilakukan pengujian real-time dengan menempatkan sensor kekeruhan dalam beberapa larutan dengan tingkat kekeruhan yang berbeda, mengamati dan mencatat nilai yang ditampilkan, serta membandingkannya dengan tingkat kekeruhan aktual menggunakan alat ukur lain sebagai pembandingan. Hasil yang diharapkan adalah sensor kekeruhan menunjukkan nilai yang akurat dan sesuai dengan nilai standar dari larutan uji.
4. Ketika sensor Turbidity, Sensor Suhu dan Sensor pH normal yang telah di buat sesuai dengan flowchart, maka peternak lele akan menerima informasi monitoring melalui handphone apabila nilai pada pH diluar ketentuan pada kolam.
5. Setelah melakukan semua tahap pengujian di atas, analisis data yang telah dicatat dan buat kesimpulan mengenai keandalan dan akurasi dari sistem monitoring yang diuji. Jika ada ketidaksesuaian, lakukan kalibrasi ulang atau perbaikan pada sensor yang digunakan. Pengujian ini perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa sistem monitoring tetap bekerja dengan baik dan memberikan data yang akurat.

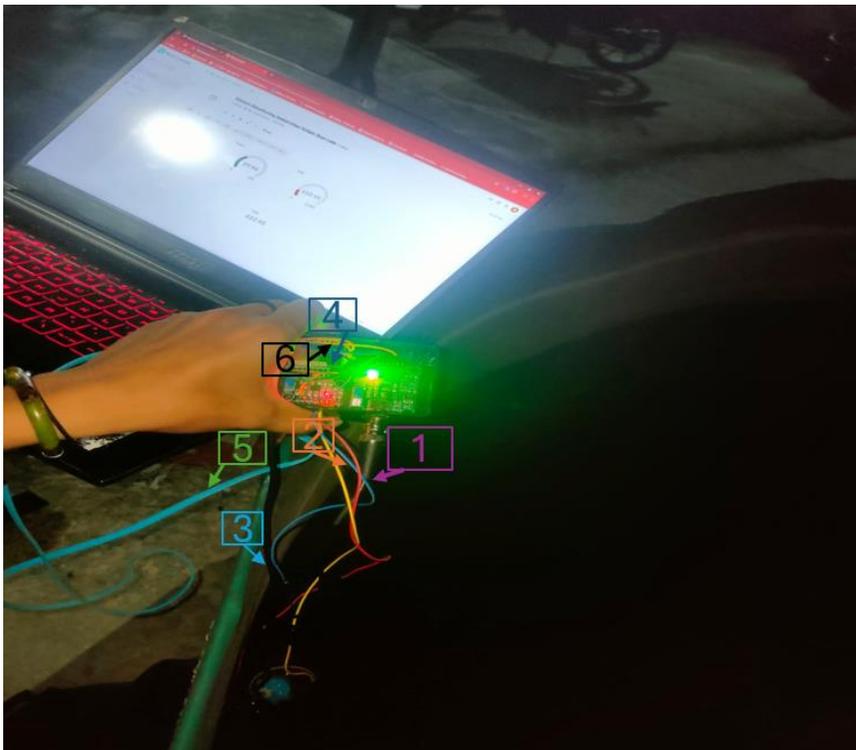
BAB IV PENGUJIAN

4.1 Hasil Perancangan

Dalam hasil perancangan ini menjelaskan hasil dari perencanaan rancangan hardware dan software.

4.1.1 Implementasi Hardware

Implementasi hardware yang telah dibuat pada tugas akhir ini menggunakan beberapa komponen. Diantaranya seperti Gambar dibawah ini:



Gambar 4. 1 Alat Tampak Atas

Terlihat pada Gambar 4.1 merupakan proses alat yang telah dibuat. Untuk komponen-komponen yang telah dibuat dapat dilihat seperti pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4. 1 Keterangan Komponen

No	Nama Komponen	Keterangan
1.	Sensor pH	Modul sensor pH ini berada didalam kotak hitam dan terhubung langsung dengan Esp32, sedangkan pembaca nilai pHnya berada didalam kolom.
2.	Sensor Turbidity (Kekeruhan)	Modul Sensor Turbidity atau kekeruhan ini berada didalam kotak hitam dan terhubung di Esp32, Sedangkan pembaca nilai Kekeruhan berada didalam kolom.
3.	Sensor DS18B20 (Suhu)	Sensor suhu terhubung langsung dengan NodeMCU yang berada didalam kotak hitam.
4.	Modul Mikrocontroller Esp32	Mikrokontroler ini berada didalam kotak hitam.
5.	Baterai Mini	Baterai mini berada diluar sebagai power arus pada Esp32, Sensor Turbidity, suhu dan pH.
6.	Kabel Jumper	Kabel jumper akan menghubungkan

	seluruh komponen yang membutuhkan listrik
--	---

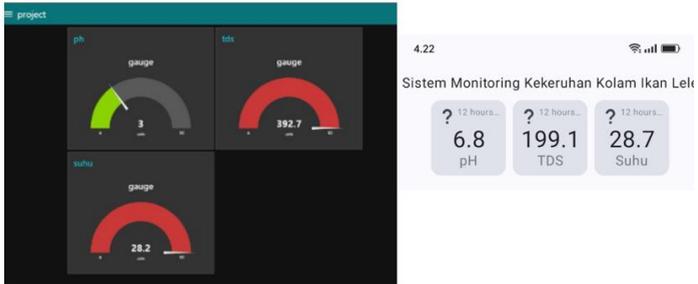
4.1.2 Implementasi Software

Implementasi Software pada tugas akhir Menggunakan aplikasi *Node-RED* dan *blynk*. *Node-RED* dan *Blynk* merupakan Software dan aplikasi yang dapat digunakan sebagai sistem monitoring seluruh proses budidaya ikan lele di Payung Sekaki Pekanbaru. Aplikasi ini nantinya akan saling terkoneksi data dan berkomunikasi antara alat dan dengan aplikasi *Node-RED* dan *Blynk*. Penghubung antara alat dan aplikasi ini menggunakan sebuah *NoSQL* dan *Realtime* yang dapat menyampaikan pesan dari pengirim pesan kepada penerima pesan dengan cepat dan secara *realtime* secara *Internet*. Aplikasi ini dibangun oleh platform dari *playstore* dan sangat marak digunakan oleh pengguna aplikasi, khususnya di bidang *Mobile*.

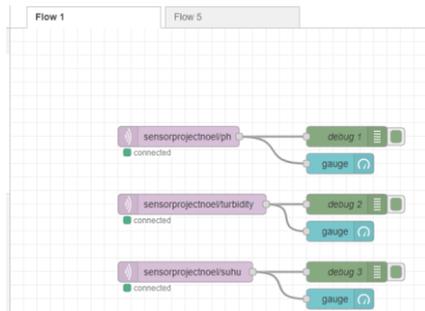
MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) adalah protokol komunikasi yang ringan dan efisien, dirancang khusus untuk konektivitas perangkat dalam *Internet of Things (IoT)*. *MQTT* bekerja dengan model *publish/subscribe*, di mana perangkat *IoT (publisher)* mengirimkan data ke broker *MQTT*, yang kemudian mendistribusikan data tersebut ke perangkat lain (*subscriber*) yang berlangganan topik tertentu. Protokol ini ideal untuk lingkungan dengan *bandwidth* rendah dan *latensi* tinggi karena menggunakan sedikit sumber daya dan mendukung pengiriman data secara andal. Dalam aplikasi *IoT*, *MQTT* memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi secara *real-time*, mengirimkan data sensor, dan menerima instruksi atau notifikasi, menjadikannya pilihan populer untuk solusi *IoT* yang memerlukan komunikasi cepat dan andal. *MQTT* memainkan peran penting dalam integrasi antara *Node-RED* dan *Blynk* dalam prototipe sistem monitoring kekeruhan, suhu, dan pH air menggunakan *ESP32* berbasis *IoT*. *ESP32* mengumpulkan data dari sensor dan mengirimkannya ke broker *MQTT*. Broker ini bertindak sebagai penghubung, mentransmisikan data dari *ESP32* ke *Node-RED*, yang berfungsi sebagai *subscriber* yang mendengarkan topik tertentu dari broker *MQTT*. *Node-RED* kemudian memproses data ini dan menampilkannya dalam bentuk grafik atau indikator lain di *dashboard Node-RED*. Selain itu, *Node-RED* dapat dikonfigurasi untuk meneruskan data yang telah diolah ke aplikasi *Blynk* melalui *MQTT*, memungkinkan pengguna untuk memantau data secara *real-time* di aplikasi *mobile Blynk*. *Blynk*, melalui widget *MQTT*, menerima data dari *Node-RED*, menampilkan informasi tersebut, dan mengatur notifikasi berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Dengan demikian, *MQTT* memastikan

komunikasi yang efisien dan andal antara perangkat dan aplikasi, memungkinkan monitoring *IoT* yang real-time dan responsif untuk pengelolaan kolam ikan lele.

Pada aplikasi *Node-RED* dan *Blynk* menjadi 2 halaman pada Gambar 4.2 Tampilan *Node-RED*. Halaman yang pertama merupakan halaman Home Monitoring *Node-RED*. Halaman Home merupakan *UI Nodes* halaman awal ketika aplikasi baru dibuka. Bagian yang pertama merupakan bagian penampilan pH, Turbidity (kekeruhan) dan Suhu. Tentu saja kedua data ini diterima dari protokol MQTT berupa database NoSQL



Gambar 4. 2 Tampilan *Node-RED* di Laptop dan *Android*.



Gambar 4. 3 Tampilan *flow Node-RED*.

Selanjutnya adalah bagian Halaman Home Monitoring Blynk di Android terlihat pada Gambar 4.4 Tampilan Blynk di Android.. Pada halaman home berikut ini terdapat gauge turbidity, suhu dan pH untuk menampilkan nilai dari setiap sensor yang terkoneksi dan fitur datastream di pengaturan untuk mengirim dan menerima data antara perangkat keras dengan cara kerja yaitu

perlu mengonfigurasi pin virtual atau fisik pada aplikasi Blynk dan menulis kode pada perangkat keras Anda untuk mengirim atau menerima data dari aplikasi.



Gambar 4. 4 Tampilan *Blynk* di *Android*.

4.1.3 Penjelasan Cara kerja Hardware

Pada Monitoring Tugas Akhir ini menggunakan sensor DS18B20, sensor pH dan Sensor Turbidity dengan cara kerja sebagai berikut:

- Pada Sensor DS18B20 akan mendeteksi suhu pada air yang nilainya range lebih dari 25°C sampai 30°C dan data akan dikirim ke layar Aplikasi Node-red dan Blynk Melalui Esp32.
- Sensor Suhu dilakukan pengujian real-time dengan menempatkan sensor suhu dalam beberapa lingkungan air dengan suhu yang berbeda, mengamati dan mencatat nilai yang ditampilkan, serta membandingkannya dengan suhu aktual menggunakan termometer lain sebagai pembanding.
- Pada Sensor ph akan mendeteksi ph pada air yang nilainya range lebih dari 27 sampai 100 NTU dan data akan dikirim ke layar Aplikasi Node-red dan Blynk.
- Sensor pH dilakukan dalam beberapa larutan dengan pH yang berbeda, mengamati dan mencatat nilai yang ditampilkan, serta membandingkannya dengan pH aktual dari larutan menggunakan alat ukur lain sebagai pembanding melalui Esp32.
- Pada Sensor Turbidity (Kekeruhan) akan mendeteksi kekeruhan pada air yang nilainya range lebih 25°C - 30°C dan data akan dikirim ke layar Aplikasi Node-red dan Blynk.
- Sensor Turbidity dilakukan dalam beberapa langkah yang dilakukan meliputi kalibrasi sensor menggunakan larutan standar

dengan tingkat kekeruhan tertentu untuk memastikan nilai yang ditampilkan pada sistem monitoring sesuai dengan nilai standar.

4.2 Pengujian

Pengujian koneksi dan setup awal bertujuan untuk memastikan bahwa ESP32 atau perangkat IoT lainnya berhasil terhubung ke jaringan Wi-Fi yang tersedia. Proses ini melibatkan konfigurasi perangkat dengan kredensial jaringan yang benar dan memastikan bahwa perangkat mendapatkan alamat IP dari router. Setelah terhubung, perangkat harus mampu mempertahankan koneksi yang stabil untuk memastikan tidak ada gangguan dalam komunikasi data. Keberhasilan dalam tahap ini sangat penting karena jaringan Wi-Fi merupakan jalur utama bagi perangkat IoT untuk mengirim dan menerima data.

Selanjutnya, verifikasi koneksi ke broker MQTT dilakukan untuk memastikan perangkat dapat mempublikasikan informasi suhu ke topik yang telah ditentukan. Broker MQTT berfungsi sebagai pusat komunikasi yang mengelola dan mendistribusikan pesan antar perangkat IoT. Dalam pengujian ini, penting untuk memastikan perangkat IoT dapat mengirimkan informasi suhu secara berkala tanpa kesalahan, yang mencakup gangguan sinyal atau data yang tidak lengkap. Informasi yang diterima oleh broker MQTT kemudian dapat diakses oleh aplikasi atau sistem lain yang memerlukan informasi tersebut untuk analisis lebih lanjut, pengambilan keputusan, atau pemantauan kondisi secara real-time. Keberhasilan dalam pengujian ini menunjukkan bahwa perangkat IoT siap beroperasi dalam lingkungan yang sebenarnya, memantau suhu secara real-time, dan mengirimkan informasi ke platform yang ditentukan untuk digunakan oleh berbagai aplikasi atau sistem yang mendukung proses bisnis atau operasional. Table 4.2 menampilkan pengujian yang dilakukan untuk koneksi dari *Setup* awal

Tabel 4. 2 Pengujian Koneksi dan Setup Awal

No	Jenis Pengujian	Langkah Pengujian	Keterangan	Hasil Pengujian
1.	Koneksi Wi-Fi	Menghubungkan ESP32 ke jaringan Wi-Fi	Koneksi berhasil tanpa hambatan.	Berhasil

2.	Verifikasi SSID dan Password	Memastikan SSID dan password Wi-Fi benar	Tidak ada kesalahan pada SSID atau password.	Berhasil
3.	Koneksi ke Broker MQTT	Menghubungkan ESP32 ke broker MQTT	Koneksi ke broker bagus.	Berhasil
	Pengiriman data ke Broker MQTT	Mengirim data kekeruhan, suhu dan pH ke topik yang ditentukan di broker MQTT	Data kekeruhan, suhu dan pH terkirim dengan benar	Berhasil
4.	Pengiriman data ke Broker MQTT	Mengirim data Kekeruhan, suhu dan ph ke topik yang ditentukan di broker MQTT	Data suhu terkirim dengan benar	Berhasil
5.	Penerimaan data oleh Broker MQTT	Memastikan broker menerima dan menyimpan data suhu dari ESP32	Data diterima oleh broker dengan benar	Berhasil
6.	Verifikasi Koneksi stabil	Memeriksa kestabilan koneksi Wi-Fi dan broker MQTT selama periode pengujian	Koneksi tetap stabil sepanjang pengujian	Berhasil
7.	Penanganan error koneksi	Menguji penanganan kesalahan saat koneksi Wi-Fi terputus dan otomatis reconnect	Koneksi kembali terhubung setelah terputus	Berhasil
8.	Pengujian waktu respon	Mengukur waktu respons dari pengiriman data ke penerimaan di broker	Waktu respons sesuai dengan yang diharapkan	Berhasil

9.	Pengujian koneksi pada jaringan berbeda	Menghubungkan ESP32 ke beberapa jaringan Wi-Fi yang berbeda	Koneksi sukses di semua jaringan yang diuji	Berhasil
10.	Pengujian koneksi saat jaringan Wi-Fi bermasalah	Simulasi jaringan Wi-Fi bermasalah dan pemulihan koneksi	ESP32 berhasil reconnect setelah masalah	Berhasil

Tabel 4. 3 Hasil Koneksi dan Setup Awal

Ringkasan	Total Pengujian	Pengujian Berhasil	Pengujian Gagal	Persentase Keberhasilan
Koneksi dan Setup Awal	10	10	0	100%

Dari Tabel 4.3 yaitu hasil dari pengujian koneksi dan setup awal bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat ESP32 dan IoT. perangkat berhasil terhubung dengan benar ke jaringan Wi-Fi dan mampu berkomunikasi dengan broker MQTT untuk mempublikasikan data Kekeruhan, ph dan suhu. Dari total 10 pengujian yang dilakukan, semuanya berhasil tanpa ada satu pun kegagalan. Hal ini menunjukkan bahwa proses koneksi dan setup awal berjalan dengan sempurna, dengan perangkat dapat terhubung ke jaringan dan mengirim data ke broker MQTT sesuai dengan yang diharapkan. Keberhasilan 100% ini menegaskan bahwa perangkat ESP32 dan konfigurasi jaringan sudah diatur dengan baik dan siap untuk operasi lebih lanjut. Dengan hasil ini, diharapkan sistem monitoring dapat diimplementasikan secara efektif dan efisien dalam lingkungan nyata, mendukung pemantauan suhu, kekeruhan, dan pH air secara real-time serta memberikan data yang akurat dan andal untuk analisis lebih lanjut. Keberhasilan penuh dalam pengujian ini juga mengindikasikan bahwa tidak ada hambatan teknis atau masalah konfigurasi yang dapat mengganggu operasi sistem pada tahap awal. Dengan demikian, sistem siap untuk melanjutkan ke tahap pengujian fungsional lainnya dengan dasar yang kokoh

Pengujian pengiriman pesan ke Node-RED bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat mengirimkan data atau pesan dengan benar ke platform Node-RED, sebuah alat pengembangan berbasis alur

kerja yang menghubungkan berbagai perangkat dan layanan secara visual. Pengujian ini mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengirimkan pesan atau data dari satu bagian sistem (misalnya, perangkat IoT) ke Node-RED, memastikan bahwa informasi sampai dengan akurat dan tanpa gangguan. Keberhasilan pengujian ini penting untuk memverifikasi bahwa integrasi antara sistem pengirim dan Node-RED berfungsi dengan baik, memungkinkan Node-RED untuk memproses, mengatur, dan menampilkan data sesuai dengan kebutuhan.

Langkah selanjutnya adalah menguji pengiriman pesan setelah perangkat IoT mendeteksi perubahan Kekeruhan, ph dan suhu. Pesan uji dikirimkan melalui perangkat IoT menggunakan server broker yang tersedia. Dalam pengujian ini, perlu dipastikan bahwa pesan yang dikirim benar-benar tiba di layar website dan client mqtt handphone. Verifikasi ini mencakup pengecekan apakah pesan diterima dengan tepat waktu dan berisi informasi yang akurat mengenai kondisi kekeruhan, ph dan suhu. Verifikasi ini mencakup pengecekan apakah pesan diterima dengan tepat waktu dan berisi informasi yang akurat mengenai kondisi kekeruhan, ph dan suhu. memungkinkan peternak lele untuk segera merespons perubahan kekeruhan, ph dan suhu di kolam, sehingga dapat melakukan tindakan yang diperlukan untuk menjaga kualitas air dan kesehatan ikan. Table 4.4 menampilkan pengujian Pengiriman Pesan ke token Node-RED.

Tabel 4. 4 Pengujian Pengiriman Pesan ke token Node-RED

No	Jenis Pengujian	Langkah Pengujian	Keterangan	Hasil Pengujian
1.	Pengaturan Alamat IP Node-RED 127.0.0.1:1880	Mengatur Alamat Ip dan mendapatkan alamat Ip	Alamat Ip diperoleh dengan benar	Berhasil
2.	Konfigurasi alamat IP Node-RED pada ESP32	Memasukkan alamat IP ke dalam kode ESP32	Alamat Ip dikonfigurasi dengan benar	Berhasil
3.	Pengiriman Pesan Uji	Mengirimkan pesan uji ke alamat IP Node-RED	Pesan uji berhasil dikirim	Berhasil

4.	Verifikasi Penerimaan Pesan	Memastikan pesan uji tiba di UI Node-RED	Pesan uji diterima oleh grup	Berhasil
5.	Penanganan Error dengan perintah node salah	Menguji penanganan kesalahan jika pengiriman perintah node tidak dikenali	node memberi respon tidak mengenal perintah	Berhasil
6.	Pengujian Waktu Respons	Mengukur waktu respons dari pengiriman pesan ke penerimaan di Node-RED.	Waktu respons sesuai yang diharapkan	Berhasil
7.	Pengujian Pengiriman Pesan pada Kondisi Jaringan Berbeda	Mengirimkan pesan di bawah kondisi jaringan yang berbeda	Pesan terkirim di semua kondisi jaringan	Berhasil
8.	Pengiriman perintah dari beberapa user	Menguji respon node saat beberapa user dalam mengirim perintah	Node tetap merespon tiap user yang mengirim perintah	Berhasil

Tabel 4. 5 Hasil Pengiriman Pesan ke Node-RED

Ringkasan	Total Pengujian	Pengujian Berhasil	Pengujian Gagal	Persentase Keberhasilan
Pengiriman pesan ke Node-RED	8	8	0	100%

Hasil dari pengujian pengiriman pesan ke Node-RED pada Tabel 4.5 dilakukan untuk memastikan setiap langkah dalam proses pengiriman pesan berjalan dengan sempurna. Dalam total 8 jenis pengujian, tidak ditemukan hambatan atau kegagalan. Setiap aspek pengujian, mulai dari pengaturan Nodes Node-RED dan konfigurasi Alamat IP pada ESP32 hingga pengiriman pesan uji dan verifikasi penerimaan pesan, berhasil dilaksanakan tanpa ada masalah. Hal ini

menunjukkan bahwa sistem dapat mengirimkan data kekeruhan, ph dan suhu kolam ikan lele melalui Node-RED dengan tepat.

Pengujian ini juga mencakup pengiriman pesan otomatis setelah deteksi perubahan kekeruhan, ph dan suhu, penanganan kesalahan pengiriman, dan pengujian di berbagai kondisi jaringan. Hasil menunjukkan bahwa pesan dapat dikirim dengan cepat dan diterima oleh client dalam waktu yang diharapkan, memungkinkan manajemen yang lebih responsif terhadap perubahan lingkungan. Keberhasilan penuh dalam pengujian ini memberikan bukti bahwa sistem IoT yang dikembangkan memiliki keandalan tinggi dalam mengirimkan notifikasi kekeruhan, ph dan suhu ke Node-RED web dan android, mendukung kebutuhan pemantauan kekeruhan, ph dan suhu kolam ikan secara real-time.

Pengujian fungsi monitoring suhu adalah menempatkan perangkat sensor turbidity, sensor ph dan sensor suhu ds18b20 di berbagai lokasi untuk memastikan pemantauan yang akurat. Penempatan sensor di lokasi yang berbeda membantu menguji kemampuan sensor dalam mendeteksi variasi kekeruhan, ph dan suhu di lingkungan yang berbeda. Selain itu, kondisi suhu harus dipertahankan stabil selama periode waktu tertentu untuk memastikan bahwa sensor dapat memberikan pembacaan yang konsisten dan akurat. Dengan melakukan pengujian ini, kita dapat memastikan bahwa sensor berfungsi dengan baik dalam berbagai situasi dan memberikan data yang dapat diandalkan.

Langkah selanjutnya adalah menguji pengiriman pesan setelah perangkat IoT mendeteksi perubahan Kekeruhan, ph dan suhu. Pesan uji dikirimkan melalui perangkat IoT menggunakan token Blynk yang telah diperoleh. Dalam pengujian ini, perlu dipastikan bahwa pesan yang dikirim benar-benar tiba di Blynk atau kepada penerima yang telah ditentukan. Verifikasi ini mencakup pengecekan apakah pesan diterima dengan tepat waktu dan berisi informasi yang akurat mengenai kondisi Kekeruhan, ph dan suhu. Keberhasilan dalam pengujian ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan notifikasi real-time, memungkinkan Peternak untuk segera merespons perubahan kekeruhan, ph dan suhu di kolam lele, sehingga dapat mencegah terjadinya overheat dan kerusakan pada peralatan. Tabel 4.6 menampilkan pengujian yang dilakukan untuk pengiriman pesan ke Blynk.

Tabel 4. 6 Pengujian Pengiriman Pesan ke Blynk.

No	Jenis Pengujian	Langkah Pengujian	Keterangan	Hasil Pengujian
1.	Pengaturan Blynk.	Mengatur Node-RED dan mendapatkan token <i>blynk</i>	Token Blynk diperoleh dengan benar	Berhasil
2.	Konfigurasi Token blynk pada ESP32	Memasukkan token blynk ke dalam kode ESP32	Token dikonfigurasi dengan benar	Berhasil
3.	Pengiriman Pesan Uji	Mengirimkan pesan uji ke Token Node-RED menggunakan token	Pesan uji berhasil dikirim	Berhasil
4.	Verifikasi Penerimaan Pesan	Memastikan pesan uji tiba di aplikasi blynk	Pesan uji diterima oleh Aplikasi blynk	Berhasil
5.	Pengiriman Notifikasi Setelah Deteksi Kekeruhan, ph dan Suhu	Mengirimkan pesan setelah ESP32 mendeteksi kekeruhan, ph dan suhu diatas maksimal	Pesan dikirim setelah deteksi kekeruhan, ph dan suhu.	Berhasil
6.	Penanganan Error Perintah Bot	Menguji penanganan kesalahan jika pengiriman perintah tidak dikenali bot	Bot memberi respon tidak mengenal perintah	Berhasil
7.	Pengujian Waktu Respons	Mengukur waktu respons dari pengiriman pesan ke penerimaan di Node-RED	Waktu respons sesuai yang diharapkan	Berhasil
8.	Pengujian Pengiriman	Mengirimkan pesan di bawah	Pesan terkirim di semua	Berhasil

	Pesan pada Kondisi Jaringan Berbeda	kondisi jaringan yang berbeda	kondisi jaringan	
9.	Pengiriman perintah dari beberapa user	Menguji respon bot saat beberapa user dalam grup mengirim perintah	Bot tetap merespon tiap user yang mengirim perintah	Berhasil.

Tabel 4. 7 Hasil Pengiriman Pesan ke Blynk.

Ringkasan	Total Pengujian	Pengujian Berhasil	Pengujian Gagal	Persentase Keberhasilan
Ketersediaan dan keastabilan sistem.	9	9	0	100%

Hasil dari pengujian pengiriman pesan ke Blynk pada Tabel 4.7 dilakukan untuk memastikan setiap langkah dalam proses pengiriman pesan berjalan dengan sempurna. Dalam total 9 jenis pengujian, tidak ditemukan hambatan atau kegagalan. Setiap aspek pengujian, mulai dari pengaturan blynk dan konfigurasi token blynk pada ESP32 hingga pengiriman pesan uji dan verifikasi penerimaan pesan, berhasil dilaksanakan tanpa ada masalah. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat mengirimkan notifikasi kekeruhan, ph dan suhu kolam lele melalui blynk web atau android.

Pengujian ini juga mencakup pengiriman pesan otomatis setelah deteksi perubahan Kekeruhan, ph dan suhu. penanganan kesalahan pengiriman, dan pengujian di berbagai kondisi jaringan. Hasil menunjukkan bahwa pesan dapat dikirim dengan cepat dan diterima oleh grup dalam waktu yang diharapkan, memungkinkan manajemen yang lebih responsif terhadap perubahan lingkungan. Keberhasilan penuh dalam pengujian ini memberikan bukti bahwa sistem IoT yang dikembangkan memiliki keandalan tinggi dalam mengirimkan notifikasi kekeruhan, ph dan suhu mendukung kebutuhan pemantauan kekeruhan, ph suhu ruangan server secara real time

Pengujian fungsi monitoring suhu adalah menempatkan perangkat sensor suhu DS18B20 di berbagai lokasi untuk memastikan pemantauan yang akurat. Penempatan sensor di lokasi yang berbeda membantu menguji kemampuan sensor dalam mendeteksi variasi suhu di lingkungan yang berbeda. Selain itu, kondisi suhu harus dipertahankan stabil selama periode waktu tertentu untuk memastikan bahwa sensor dapat memberikan pembacaan yang konsisten dan akurat. Dengan melakukan pengujian ini, kita dapat memastikan Ringkasan Total Pengujian Pengujian Berhasil Pengujian Gagal Persentase Keberhasilan Pengiriman Pesan ke Blynk 99,5% bahwa sensor berfungsi dengan baik dalam berbagai situasi dan memberikan data yang dapat diandalkan.

Langkah selanjutnya adalah memantau hasil pengukuran suhu yang dikirimkan oleh sensor ke broker MQTT dan memastikan data tersebut dapat diakses melalui platform Node-RED. Pengujian ini melibatkan pengecekan apakah data suhu yang diukur oleh sensor DS18B20 dikirimkan dengan benar ke broker MQTT dan kemudian ditampilkan pada dashboard Node-RED. Integrasi yang sukses antara sensor kekeruhan, ph, suhu, broker MQTT, dan Node-RED menunjukkan bahwa sistem mampu memantau suhu secara real-time dan menampilkan informasi tersebut secara visual. Pengujian ini memastikan bahwa pemantauan suhu dapat dilakukan dengan mudah dan efisien melalui dashboard, memungkinkan pengguna untuk segera mengambil tindakan jika terjadi perubahan suhu yang signifikan. Tabel 4.8 menampilkan pengujian yang dilakukan untuk fungsi monitoring suhu.

Tabel 4. 8 Pengujian Fungsi Monitoring Suhu

No	Jenis Pengujian	Langkah Pengujian	Keterangan	Hasil Pengujian
1.	Penempatan Sensor di Lokasi Bervariasi	Menempatkan sensor DS18B20, Turbidity dan ph di berbagai lokasi	Sensor ditempatkan di semua lokasi dengan benar	Berhasil
2.	Stabilitas Kondisi Suhu	Memastikan kekeruhan, ph	Kondisi suhu stabil selama	Berhasil

		dan suhu kolam stabil untuk jangka waktu tertentu	periode pengujian	
3.	Pengumpulan Data Suhu	Mengumpulkan data kekeruhan, ph dan suhu secara terus menerus	Data suhu dikumpulkan secara konsisten	Berhasil
4.	Pengiriman Data ke Broker <i>MQTT</i>	Mosquitto <i>MQTT</i> secara periodik	Broker <i>Mqtt</i>	Berhasil
5.	Akses Data melalui Node-RED	Mengakses data kekeruhan, ph dan suhu yang dikirim ke Mosquitto <i>MQTT</i> melalui Node-RED	Data suhu diakses dan ditampilkan di Node-RED	Berhasil
6.	Integrasi dengan Dashboard Node-RED	Mengintegrasikan data kekeruhan, ph dan suhu dengan dashboard Node-RED untuk visualisasi	Data suhu berhasil diintegrasikan ke dashboard	Berhasil
7.	Verifikasi Akurasi Pengukuran kekeruhan, ph dan suhu	Memverifikasi akurasi pengukuran kekeruhan, ph dan suhu	Pengukuran kekeruhan, ph dan suhu sesuai dengan alat referensi	Berhasil
8.	Pengukuran kekeruhan, ph dan suhu sesuai dengan alat referensi	Memantau kekeruhan, ph dan suhu kolam secara real-time melalui	kekeruhan, ph dan suhu dipantau secara real-time di dashboard	Berhasil

		dashboard Node-RED		
9.	Notifikasi Perubahan kekeruhan, ph dan suhu	Memastikan sistem memberikan notifikasi saat terjadi perubahan kekeruhan, ph dan suhu yang signifikan	Notifikasi perubahan kekeruhan, ph dan suhu berhasil diterima	Berhasil
10	Pengujian Fungsi Monitoring kekeruhan, ph dan suhu pada Kondisi Lingkungan Berbeda	Menguji fungsi monitoring kekeruhan, ph dan suhu pada berbagai kondisi lingkungan (pagi, siang dan malam)	Sistem berfungsi di semua kondisi lingkungan	Berhasil

Tabel 4. 9 Hasil Fungsi Monitoring kekeruhan, ph dan suhu

Ringkasan	Total Pengujian	Pengujian Berhasil	Pengujian Gagal	Persentase Keberhasilan
Fungsi Monitoring suhu	10	10	0	100%

Hasil dari pengujian untuk fungsi monitoring suhu pada Tabel 4.9 bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat secara akurat memantau suhu ruangan server menggunakan sensor *Turbidity*, *ph* dan suhu dan mengirimkan data tersebut ke *Mosquitto MQTT*, yang kemudian diakses melalui Node-RED. Dalam total 10 pengujian yang dilakukan, setiap langkah berhasil tanpa ada kegagalan. Pengujian mencakup penempatan sensor di berbagai lokasi di ruangan server untuk memverifikasi akurasi pemantauan, menjaga kondisi suhu stabil, serta memastikan data suhu yang dikumpulkan dapat dikirim ke *Mosquitto MQTT* dan diakses serta divisualisasikan melalui dashboard Node-RED.

Selain itu, pengujian ini juga memastikan sistem memberikan notifikasi saat terjadi perubahan Kekeruhan, *ph* dan suhu yang

signifikan, serta menguji fungsi monitoring suhu pada berbagai kondisi lingkungan seperti perubahan kualitas air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau Kekeruhan, ph dan suhu secara real-time dan memberikan notifikasi yang tepat waktu, serta berfungsi dengan baik di semua kondisi lingkungan yang diuji. Keberhasilan penuh dalam pengujian ini menunjukkan bahwa sistem IoT yang dikembangkan memiliki tingkat keandalan tinggi dalam memonitor kekeruhan, ph dan suhu di kolam ikan lele secara akurat dan real-time.

Pengujian ketersediaan sistem dilakukan dengan menjalankan perangkat IoT secara terus-menerus dalam jangka waktu yang panjang. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa perangkat dapat beroperasi tanpa gangguan dalam kondisi kerja yang sebenarnya. Pengujian ini penting untuk mengidentifikasi potensi masalah yang mungkin timbul selama penggunaan jangka panjang, seperti gangguan koneksi atau kerusakan perangkat. Dengan melakukan pengujian ini, kita dapat memastikan bahwa sistem memiliki ketersediaan yang tinggi dan dapat diandalkan untuk penggunaan di kolam lele.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan Prototype Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan dan Suhu Air Menggunakan ESP32 Berbasis IoT ini berhasil memenuhi tujuan utamanya, yaitu

- a) Hasil pengujian alat yang telah dirancang dapat berfungsi dan memberikan informasi mengenai kualitas air kolam ikan lele sistem bioflok pada budidaya ikan lele Payung Sekaki.
- b) Sistem ini mampu mengukur dan memantau parameter penting seperti kekeruhan dan suhu air dengan akurasi yang memadai, serta menampilkan data tersebut melalui aplikasi Node-RED dan Blynk yang dapat diakses pada perangkat seluler.
- c) Implementasi sistem ini di studi kasus budidaya ikan lele di Payung Sekaki, Pekanbaru, menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan budidaya.
- d) Dengan adanya sistem monitoring ini, peternak ikan lele dapat dengan mudah memantau kondisi air kolam secara terus-menerus, yang memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan korektif secara cepat bila diperlukan.
- e) Hal ini diharapkan dapat meningkatkan produksi ikan lele, mengurangi risiko kerugian akibat kondisi lingkungan yang tidak optimal, serta meningkatkan efisiensi waktu pemeliharaan.
- f) Secara keseluruhan, sistem ini tidak hanya memberikan solusi teknis yang inovatif bagi para peternak, tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi IoT di bidang budidaya perikanan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Prototype Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan dan Suhu Air Menggunakan ESP32 Berbasis IoT, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut.

- a) Pengujian jangka panjang dalam berbagai kondisi cuaca juga penting untuk memastikan keandalan sistem di lingkungan nyata.

- b) Pengembangan antarmuka pengguna pada aplikasi Node-RED dan Blynk juga perlu dilakukan agar lebih intuitif, disertai dengan pelatihan bagi pengguna yang kurang familiar dengan teknologi. Setelah terbukti efektif di Payung Sekaki, Pekanbaru, penerapan sistem ini di lokasi budidaya lain dengan karakteristik berbeda akan membantu menguji kemampuan sistem dalam beradaptasi di berbagai kondisi.
- c) kolaborasi dengan pakar di bidang perikanan dan teknologi IoT sangat disarankan untuk memberikan wawasan tambahan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem monitoring ini. Dengan mengikuti saran-saran ini, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat terus ditingkatkan dan memberikan kontribusi yang lebih besar dalam mendukung budidaya ikan lele yang lebih efisien dan produktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharani, N., Soewardi, K., Syakti, A. D., & Hariyadi, S. (2016). Manajemen Kualitas Air Dengan Teknologi Bioflok: Studi Kasus Pemeliharaan Ikan Lele (*Clarias Sp.*) (Water Quality Management Using Bioflocs Technology: Catfish Aquaculture (*Clarias sp.*)). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 21(1), 35–40. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.1.35>
- Dan, P., Tanaman, P., Berbasi, O., Rinaldi, I., Oktarina, Y., & Dewi, T. (2022). *JOURNAL OF APPLIED SMART ELECTRICAL NETWORK AND SYSTEMS (JASENS)*. 3(2), 65–73. <http://journal.isas.or.id/index.php/JASENS>
- Eka Putra, F. P., Muslim, F., Hasanah, N., Holipah, Paradina, R., & Alim, R. (2024). Analisis Komparasi Protokol Websocket dan MQTT Dalam Proses Push Notification. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 63–72. <https://doi.org/10.60083/jsisfotek.v5i4.325>
- Handayani, A., Arini, D., & Nur, A. (2019). SYSTEM MONITORING TINGKAT KEKERUHAN AIR DAN PEMBERIAN PAKAN IKAN PADA AQUARIUM BERBASIS IOT. *Jurnal Teknik Elektro*, 1–10.
- Ilham, N., Islam, F., Katu, U., & Afif, N. (2023). *RANCANG BANGUN SYSTEM MONITORING DAN CONTROLING ALAT PEMBERI PAKAN IKAN DAN PENGGANTI AIR OTOMATIS*. 15(2).
- Oktavia, R., Putri, D., & Sari, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelayakan Air Minum Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto (Studi kasus: PDAM Tirta Siak Pekanbaru). *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Informasi*, 1–10.
- Putra, W., Saputra, A., & Nurdin, N. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekurangan Air Tambak Udang Menggunakan ESP32 NodeMCU Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 1–10.
- Rahmadani, D., Sari, R., & Sari, L. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekurangan Air Tambak Udang Menggunakan ESP32 NodeMCU Berbasis Internet of Things. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Informasi. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekurangan Air Tambak Udang Menggunakan ESP32 NodeMCU Berbasis Internet of Things*, 1–10.

- Sahrial, R., Fauzi, D. F., & Susilawati, E. (2022). PEMANFAATAN JSON UNTUK MENAMPILKAN DATA REALTIME COVID-19 DENGAN MODEL VIEW PRESENTER. In *Jurnal TEKNOINFO* (Vol. 16, Issue 1).
- Suarta, I. G. A., Wibawa, I. G. A., & D, P. (2020). *SKRIPSI RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEKERUHAN DAN PH AIR BERBASIS IoT*.
- Suasana, I. S. (2023). Monitoring Air Limbah Rumah Sakit Berdasarkan Kadar pH Dan Suhu Menggunakan Arduino. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 5(1), 166–179. <https://doi.org/10.55606/sinov.v5i1.573>
- Syukhron, I., Rahmadewi, R., Teknik Elektro, J., Teknik, F., Singaperbangsa Karawang, U., & Jl Ronggowaluyo Telukjambe Timur -Karawang, K. H. (2021). *Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT* (Vol. 15, Issue 1).

LAMPIRAN I

Hasil Wawancara

Gambar dibawah merupakan Hasil wawancara.



WAWASAN STUDI KASUS PROPOSAL AKHIR

Nama/NIM/Kelas _____: Noel Wahyu. S / 2055301106 / 4 TI C

Judul Proyek Akhir : BUDIDAYA DAN JUAL IKAN LELE PAYUNG SEKAKI PEKANBARU.

Tempat _____: Jln Soekarno Hatta, Payung Sekaki Pekanbaru.

Narasumber : Leo Horison

Tanggal : 08 Desember 2023

Catatan Hasil Wawancara



No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apa permasalahan yang ada Kolam ikan lele sehingga membutuhkan alat untuk memonitoring Kekeruhan, suhu dan Ph?	Permasalahan pada kolam lele yang sering membutuhkan alat untuk memonitoring kekeruhan, suhu dan pH air biasanya terkait dengan kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi Kesehatan dan pertumbuhan ikan.
2.	Bagaimana cara monitoring Kekeruhan, suhu dan pH untuk saat ini?	Monitoring pada kolam lele saat ini dilakukan menggunakan alat digital cek dan alat Tradisional.
3.	Apa saja alat yang dibutuhkan untuk monitoring Kekeruhan, suhu dan pH di Budidaya ikan lele di payung sekaki apa alasan menggunakan alat tersebut?	NodeMCU ESP32 Sensor Turbidity (Kekeruhan), Sensor DS18B20, Sensor Ph. Cable Jumper Casing Mini Kabel Konektor Type USB
4.	Seperti apakah kolam lele yang akan dipasangkan alat IoT untuk monitoring Kekeruhan, suhu dan pH?	Ukuran pada kolam lele tempat studi kasus yaitu ukuran besar dengan bahas terpal lingkaran, posisi Sensor kekeruhan, biasanya

Kampus : Politeknik Caltex Riau, Jl. Umbansari No. 1 Embai-Pekanbaru 28265 – Riau
Phone : 0761-53939, Fax: 0761-554224
Website : <http://www.pcr.ac.id>

		dipasang dibagian cenderung pengedapan partikel sensor suhu ditempatkan di Tengah kolam dan suhu pH ditempatkan di area yang tidak terkena langsung dengan aliran air masuk dan sumber daya Menggunakan Baterai.
5.	Apakah ada tindakan ketika Kekeruhan suhu dan pH hampir menyentuh batas maksimal? Dan pada kekeruhan, suhu dan pH berapakah notif akan terkirim ke Node-RED dan blynk?	Tindakan yang tepat harus diambil ketika parameter seperti kekeruhan, suhu dan pH mendekati batas maksimal (Kekeruhan < 100 NTU, suhu (25-30 °C), pH (6,5 – 8,5pH)) Notif Node-RED dan Blynk <ul style="list-style-type: none"> - Kekeruhan \geq 120 NTU - Suhu \geq 31°C atau $<$ 23°C - pH $>$ 8,8 atau $<$ 6,2
6.	Apakah pernah ada insiden yang diakibatkan oleh kekeruhan, suhu dan pH mengalami kualitas air buruk?	Pernah, insiden yaitu kekeruhan air yang tinggi menyebabkan penyakit ikan, disebabkan oleh bakteri dan parasite. suhu tidak sesuai yang terlalu tinggi menyebabkan ikan stress dan jika rendah dapat memperlambat metabolisme ikan seperti penurunan nafsu makan dan pertumbuhan. insiden insiden yaitu pada pH menyebabkan peningkatan kadar ammonia dalam air yang terlalu tinggi.



Leo Horison

LAMPIRAN II

Dokumentasi

Gambar dibawah merupakan Dokumentasi telah terlaksana.

