



**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL
FIKRI**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING AIR
KOLAM BUDIDAYA IKAN BERBASIS *INTERNET OF
THINGS***

TUGAS AKHIR

DIMAS APRILLIANTO

0110220067

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

DEPOK

APRIL 2024



**STT TERPADU
NURUL FIKRI**

SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING AIR KOLAM
BUDIDAYA IKAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**DIMAS APRILLIANTO
0110220067**

STT - NF
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
DEPOK
APRIL 2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi/Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.



Nama : Dimas Aprillianto

NIM : 0110220067

Tempat, 25 Juni 2024

Tanda Tangan



Dimas Aprillianto

STT - INF

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi/Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Dimas Aprillianto

NIM : 0110220067

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Air Kolam Budidaya Ikan Berbasis *Internet of Things*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri

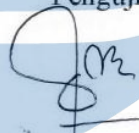
DEWAN PENGUJI

Pembimbing



(Dr. Lukman Rosyidi, M.T., M.M)

Penguji



(Dr. Sirojul Munir S.Si.,M.Kom)

STT - NF

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 25 juni 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, akan sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT.
2. Orang tua dan seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun materi dalam menyelesaikan tugas ini.
3. Bapak Dr. Lukman Rosyidi, selaku Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri dan juga Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah membimbing penulis dalam penyusunan penulisan ilmiah ini.
4. Bapak Dr. Sirojul Munir S.Si., M.Kom., selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Tifani Nabarian, S.Kom., M.T.I., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika dan juga Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membimbing penulis selama perkuliahan di Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
6. Para Dosen di lingkungan Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ilmiah ini masih terdapat kekurangan yang mungkin disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Meskipun demikian, penulis telah berusaha menyelesaikan penulisan ilmiah ini sebaik mungkin. Oleh karena itu, jika terdapat kekurangan dalam penulisan ilmiah ini, dengan rendah hati penulis menerima kritik dan saran dari pembaca.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 24 Juli 2024



Dimas Aprillianto

STT - NF

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Aprillianto

NIM : 0110220067

Program Studi : Teknik Infomatika

Jenis karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada STT-NF **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty - Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Rancang Bangun Sistem Monitoring Air Kolam Budidaya Ikan Berbasis *Internet of Things* beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini STT-NF berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 25 Juni 2024

Yang Menyatakan



(Dimas Aprillianto)

STT - NF

ABSTRAK

Nama : Dimas Aprillianto
NIM : 0110220067
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring Air Kolam Budidaya Ikan Berbasis *Internet of Things*

Budidaya ikan memiliki potensi besar sebagai sumber protein hewani, namun menghadapi tantangan seperti masalah kualitas air yang dapat menyebabkan penurunan produksi, penyebaran penyakit, dan kematian ikan, yang berdampak pada pendapatan petani dan pasokan pangan. Pengembangan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT yang efektif sangat penting untuk keberhasilan budidaya ikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem tersebut dengan memilih sensor yang tepat, mengatur jaringan IoT, dan mengembangkan platform digital. Sistem ini, yang mengintegrasikan sensor suhu dan kekeruhan, berhasil mengatasi tantangan kualitas air dengan pemantauan real-time dan tingkat keberhasilan pengiriman data 100%. Sistem ini memungkinkan pemantauan kondisi air secara kontinu dan akurat melalui perangkat seluler atau komputer, sehingga meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya ikan.

Kata kunci : *Internet of things*, ESP8266 NodeMCU, Turbidity, Sensor DS18B20, Blynk

STT - NF

ABSTRACT

Name : Dimas Aprillianto

NIM : 0110220067

Study Program : *informatic engineering*

Title : *Design and Development of an Internet of Things-Based Fish Pond Water Monitoring System*

Fish farming has significant potential as a source of animal protein, but it faces challenges such as poor water quality, which can reduce production, spread disease, and cause fish mortality, impacting farmers' income and fish supply. Developing an effective water quality monitoring system is crucial for successful fish farming. This study focuses on designing and implementing an IoT-based water quality monitoring system to address these challenges. It involves selecting suitable sensors, configuring the IoT network, and developing a digital platform. The system integrates temperature and turbidity sensors to monitor water quality in real-time, achieving a 100% success rate in data transmission. This enables continuous and accurate monitoring via mobile devices or computers, effectively enhancing the productivity and sustainability of fish farming operations.

Key words : *Internet of things, ESP8266 NodeMCU, Turbidity, Sensor DS18B20, Blynk*

STT - NF

DAFTAR ISI

ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1 Rumusan Masalah.....	2
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.2.1 Tujuan Penelitian.....	2
1.2.2 Manfaat Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 KAJIAN LITERATUR	5
2.1 Budidaya Ikan Air Tawar.....	5
2.2 <i>Internet of Things</i>	5
2.3 Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU.....	6
2.4 Sensor Turbidity	7
2.5 Sensor DS18B20.....	7
2.6 Aplikasi Blynk	8
2.7 Penelitian Terkait.....	9
2.8 Posisi Penelitian	10
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tahapan Penelitian.....	12
3.2 Rancangan Penelitian.....	14
3.2.1 Jenis Penelitian	14
3.2.2 Metode analisis data	14
3.2.3 Metode Pengumpulan Data	15
3.2.4 Metode Pengujian.....	15
3.2.5 Metode Implementasi dan Evaluasi.....	16
3.2.6 Lingkungan Pengembangan	17
BAB 4	18

4.1	Rancangan Penelitian.....	18
4.1.1	Arsitektur <i>Prototype</i>	18
4.1.2	Rangkaian Sistem.....	19
4.1.3	Flowchart Program	21
4.2	Implementasi Rancangan Sistem	23
4.2.1	Hasil Prototype Sistem.....	23
4.2.2	Kode program.....	24
4.3	Pengujian Sistem	27
4.3.1	Dalam Ruang Penelitian Aquarium.....	28
4.3.2	Pengujian Pengiriman Data.....	31
4.4	Evaluasi Hasil Penelitian	33
4.4.1	Evaluasi Hasil Pengukuran.....	33
4.4.2	Analisis Evaluasi Pengiriman Data.....	34
BAB 5	35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	37

STT - NF

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU	6
Gambar 2.2 Sensor Turbidity	7
Gambar 2.3 Sensor DSI 18B20.....	7
Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian	12
Gambar 4.1 Rangkaian Arsitektur Prototype.....	18
Gambar 4.2 Rangkaian sistem	19
Gambar 4.3 Rangkaian sistem	22
Gambar 4.4 Alat Monitoring Air	23
Gambar 4.5 Kode program Arduino IDE (1).....	24
Gambar 4.6 Kode program Arduino IDE (2).....	24
Gambar 4.7 Kode program Arduino IDE (3).....	25
Gambar 4.8 Kode program Arduino IDE (4).....	25
Gambar 4.9 Kode program Arduino IDE (5).....	26
Gambar 4.10 Kode program Arduino IDE (6).....	27
Gambar 4.11 web blynk.....	28

STT - NF

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	9
Tabel 2.2 Posisi Penelitian.....	10
Tabel 4.1 Data nilai suhu pada aquarium	28
Tabel 4.2 Data nilai kejernihan air	29
Tabel 4.3 Data hasil pengujian pengiriman.....	31



STT - NF

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan adalah sektor pertanian yang memiliki potensi besar dalam menyediakan sumber pangan protein hewani bagi masyarakat. Namun, dalam praktiknya, budidaya ikan sering kali menghadapi berbagai tantangan, termasuk masalah kualitas air di kolam budidaya. Perubahan kualitas air yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan penurunan produksi ikan, penyebaran penyakit, dan bahkan kematian ikan, yang berdampak negatif pada pendapatan petani dan pasokan pangan ikan. Oleh karena itu, pengembangan sistem monitoring kualitas air yang efektif dan efisien menjadi penting untuk memastikan keberhasilan budidaya ikan[1].

Data akurat tentang perubahan kualitas air yang terjadi dalam kolam budidaya ikan dapat memperkuat pemahaman akan permasalahan yang dihadapi oleh petani ikan. Studi terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan teknologi IoT dalam monitoring kualitas air memiliki potensi untuk memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam mengatasi permasalahan tersebut[2]. Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem monitoring kualitas air berbasis IoT dengan beragam pendekatan, termasuk penggunaan sensor-sensor canggih dan platform digital yang terintegrasi[3].

Untuk mengatasi tantangan tersebut, pengembangan sistem monitoring air kolam budidaya ikan berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi solusi yang menarik. Teknologi IoT memungkinkan integrasi sensor-sensor yang dapat memantau berbagai parameter kualitas air secara real-time dan mengirimkan data secara langsung ke platform digital. Dengan demikian, petani ikan dapat memantau kondisi air kolam secara akurat dan kontinu melalui perangkat seluler atau komputer, serta mengambil tindakan yang diperlukan secara cepat dan efisien[4].

Penelitian dan pengembangan sistem monitoring air kolam budidaya ikan berbasis IoT merupakan langkah progresif dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen lingkungan budidaya ikan. Dengan adanya sistem

ini, diharapkan petani ikan dapat meningkatkan produktivitas usaha budidaya mereka, mengurangi risiko kerugian akibat kondisi lingkungan yang tidak terjaga, serta berkontribusi pada keberlanjutan sektor perikanan secara keseluruhan[5].

1.1 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana merancang sistem monitoring kualitas air kolam budidaya ikan yang dapat dipantau melalui internet?
- b. Bagaimana efektivitas sistem monitoring kualitas air kolam budidaya ikan yang dirancang?

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.2.1 Tujuan Penelitian

- a. Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air kolam budidaya ikan berbasis IoT secara efektif dan efisien, termasuk pemilihan sensor-sensor yang sesuai, pengaturan jaringan IoT, dan pengembangan platform digital.
- b. Mengevaluasi efektivitas dan efisiensi sistem monitoring kualitas air berbasis IoT dalam meningkatkan produksi dan keberlanjutan budidaya ikan melalui analisis data, survei kepuasan pengguna, dan pemantauan jangka panjang.

1.2.2 Manfaat Penelitian

- a. Kontribusi terhadap peningkatan teknologi dalam sektor budidaya ikan, yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional petani ikan.
- b. Peningkatan keberlanjutan budidaya ikan melalui pemantauan dan pengelolaan kualitas air yang lebih akurat dan terukur.
- c. Meningkatkan kolaborasi antara peneliti, industri, dan pemerintah dalam menciptakan solusi berbasis teknologi untuk meningkatkan sektor perikanan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian ini akan berfokus pada kolam budidaya ikan skala kecil
- b. Parameter kualitas air yang akan dimonitor meliputi suhu dan kejernihan air
- c. Aplikasi akan menyediakan informasi yang akurat dan mudah dipahami tentang kondisi air di kolam budidaya ikan.
- d. Lokasi monitoring pengujian di daerah Sawangan

1.4 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan memuat pengantar budidaya ikan merupakan sektor pertanian yang memiliki potensi besar dalam menyediakan sumber pangan protein hewani bagi masyarakat. Namun, dalam prakteknya, budidaya ikan sering menghadapi berbagai tantangan, termasuk masalah kualitas air di kolam budidaya. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah tersebut dengan merancang dan mengembangkan sistem pemantauan air kolam budidaya ikan berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini diharapkan dapat memantau kualitas air secara real-time dan meningkatkan kondisi lingkungan hidup ikan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas budidaya ikan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat mengurangi kerugian yang disebabkan oleh kondisi air yang tidak sesuai.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini menyajikan teori-teori yang menjadi dasar penelitian ini, seperti tentang ESP8266 MCU dan sensor-sensor yang mendukung untuk penelitian ini. Selain itu, bab ini juga melakukan perbandingan antara penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan penelitian lain sesuai dengan konteks yang dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan jenis penelitian yang dilakukan oleh penulis, metode analisis data yang akan digunakan, metode pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan data, tahapan penelitian yang mencakup langkah-langkah penelitian yang diilustrasikan dalam diagram alir, dan metode pengujian.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Bab ini merincikan rencana dan pelaksanaan penelitian, termasuk detail tentang pembangunan dan pengujian sistem kontrol dan pemantauan kualitas air budidaya ikan dengan menggunakan teknologi IoT, yang memanfaatkan aplikasi Blynk untuk pemantauan. Bab ini juga akan menjelaskan mengenai proses pengumpulan data, metode analisis, dan evaluasi data yang diperoleh. Dari hasil analisis tersebut, penulis akan menentukan tingkat kesuksesan penelitian berdasarkan hasil yang diperoleh dan sejauh mana sistem yang dikembangkan memenuhi tujuan yang ditetapkan..

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan tahap akhir dari penulisan tugas akhir yang berisi kesimpulan serta saran-saran yang diperoleh dari hasil penelitian



STT - NF

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Budidaya Ikan Air Tawar

Budidaya ikan air tawar merupakan kegiatan pertanian perairan yang bertujuan memproduksi ikan di lingkungan air tawar seperti sungai, danau, dan kolam, dengan tujuan utama memenuhi kebutuhan pangan protein hewani bagi masyarakat. Dalam praktiknya, budidaya ikan air tawar memainkan peran penting dalam penyediaan sumber protein bagi manusia. Pemilihan lokasi yang tepat dan pengaturan lingkungan kolam menjadi faktor kunci dalam mencapai hasil optimal[6].

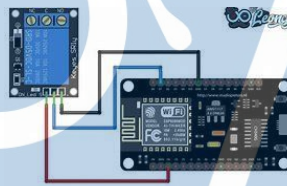
Faktor-faktor utama yang perlu diperhatikan dalam budidaya ikan air tawar meliputi manajemen pakan, menjaga kebersihan air, dan pengendalian penyakit. Semua faktor ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan budidaya. Beberapa spesies ikan yang umumnya dibudidayakan dalam budidaya air tawar meliputi nila, lele, mas, dan gurami. Setiap spesies memiliki karakteristik dan persyaratan budidaya yang berbeda[7]. Suhu ideal untuk budidaya ikan air tawar umumnya berada pada kisaran 20°C hingga 28°C, sedangkan kejernihan air yang ideal berkisar antara 20 hingga 40 NTU, tergantung pada spesies ikan yang dibudidayakan[8].

2.2 *Internet of Things*

Internet of Things (IoT) adalah gagasan yang menghubungkan perangkat fisik ke internet, memungkinkan komunikasi dan pertukaran data antar perangkat. Ini memungkinkan perangkat sehari-hari, seperti lampu, kulkas, kendaraan, dan bahkan sensor-sensor dalam budidaya ikan, untuk terhubung dan berinteraksi melalui internet. Konsep IoT merubah cara kita berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Dengan menggunakan sensor-sensor yang terkoneksi dengan IoT, informasi tentang lingkungan, seperti suhu, kelembaban, dan kualitas air, dapat dikumpulkan secara real-time dan dipantau dari jarak jauh. IoT memiliki banyak aplikasi di berbagai bidang, termasuk pertanian.

Dalam budidaya ikan, IoT memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan kolam secara akurat dan efisien, serta memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat. Dengan teknologi IoT, petani ikan dapat mengoptimalkan pengelolaan kolam, memantau kondisi air, mengontrol pakan, dan mendeteksi masalah secara dini, semuanya dapat diakses dan dikontrol secara remote melalui aplikasi atau platform online.

2.3 Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU



Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU

(Sumber: Pramana, 2022) [7]

Mikrokontroler ESP8266 NodeMCU adalah sebuah perangkat keras yang sering dipakai sebagai platform *Internet of Things* (IoT). dalam Gambar 2.1, NodeMCU ini menggunakan System on Chip (SoC) ESP8266 yang diproduksi oleh Expressif System dan *firmware* yang ditulis dalam bahasa pemrograman Lua[8]. Secara keseluruhan, istilah NodeMCU cenderung lebih merujuk pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras pengembangan. Mikrokontroler ini populer dalam pengembangan proyek-proyek IoT karena kehandalannya serta karena sifatnya yang *open source*[9].

STT - NF

2.4 Sensor Turbidity



Gambar 2.2 Sensor Turbidity

(Sumber: Yunior, 2022) [2]

Sensor Turbidity adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan atau kejernihan air. dalam Gambar 2.2, Adanya partikel-padat seperti lumpur, tanah, atau bahan organik lain dalam air bisa mengganggu kejernihan. Prinsip kerja sensor ini umumnya berbasis optik, di mana ia mendeteksi jumlah partikel padat dalam air berdasarkan seberapa banyak cahaya yang tersebar saat melewati medium tersebut. Semakin tinggi tingkat kekeruhan air, semakin banyak partikel padat yang larut di dalamnya, mengakibatkan penurunan transparansi air[3]. Data yang dikumpulkan oleh sensor ini sangat krusial dalam pemantauan kualitas air, terutama dalam konteks budidaya ikan di mana kejernihan air memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan dan pertumbuhan ikan[2].

2.5 Sensor DS18B20



Gambar 2.3 Sensor DSI 18B20

(Sumber: Anwar, 2022) [11]

Sensor DS18B20 adalah salah satu sensor suhu digital yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi. dalam Gambar 2.4, Terkenal karena

tingkat akurasi yang tinggi dan kemampuannya dalam mengukur suhu dengan presisi, sensor ini menjadi pilihan utama dalam sistem pemantauan suhu, terutama dalam konteks budidaya ikan berbasis *Internet of Things* (IoT)[4].

Salah satu keunggulan utamanya adalah kemampuannya memberikan pembacaan suhu yang akurat dalam rentang yang luas, mulai dari -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$. Sensor ini menggunakan antarmuka komunikasi *one-wire*, yang memungkinkan koneksi yang sederhana dan efisien dengan mikrokontroler seperti NodeMCU ESP32 dan Arduino Nano. Kemudahan integrasi ini membuatnya sangat cocok untuk berbagai jenis proyek elektronik[8].

Sensor DS18B20 memiliki ukuran fisik yang kecil, konsumsi daya yang rendah, dan ketahanan terhadap gangguan eksternal, menjadikannya pilihan yang ideal untuk aplikasi di mana ruang terbatas dan stabilitas pengukuran suhu sangat penting. Dalam konteks budidaya ikan, sensor ini dapat dipasang di dalam air kolam untuk memantau suhu air secara *real-time*, membantu petani ikan dalam mengoptimalkan kondisi lingkungan agar cocok untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan[11].

2.6 Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk adalah sebuah platform pengembangan aplikasi *mobile* yang didesain khusus untuk proyek Internet of Things (IoT). Dengan Blynk, pengguna dapat dengan mudah membuat antarmuka pengguna (UI) untuk mengontrol dan memantau perangkat IoT mereka melalui perangkat seluler atau tablet. Platform ini menyediakan berbagai macam *widget* yang dapat disesuaikan untuk mengontrol perangkat keras secara langsung atau menerima data sensor secara *real-time*[5]. Antarmuka yang disajikan oleh aplikasi ini sangatlah ramah pengguna, memungkinkan bahkan bagi mereka yang tidak memiliki pengalaman pemrograman untuk membuat aplikasi IoT yang kompleks dengan cepat. Selain itu, Blynk juga mendukung integrasi dengan berbagai mikrokontroler dan papan pengembangan yang umum digunakan,

menjadikannya pilihan utama bagi pengembang IoT dalam mengembangkan solusi berbasis perangkat seluler[9].

2.7 Penelitian Terkait

Pada bagian literatur terkait ini, akan tersedia sebuah tabel yang mencantumkan beberapa penelitian terkait yang telah dilakukan.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

(Sumber: Dokumen Pribadi)

No	Nama dan Tahun	Judul	Platform penelitian	Hasil Penelitian
1	Siti Lailiyah, 2022	Prototype sistem telemetri suhu dan pH air kolam budidaya ikan air tawar (ikan nila) berbasis internet of things (iot)	Aplikasi Cayenne	Menampilkan data nilai ke aplikasi Cayenne My Device.
2	Rozeff Pramana, 2019	Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan	Web Ethernet Shield.	Menampilkan data nilai ke Web Ethernet Shield.
3	Chrisman da bobby riandhika, 2022	Rancang bangun alat monitoring kualitas air kolam di uin smart garden berbasis iot	Web thinger.io	Menampilkan data berupa nilai dan grafik di web thinger.io

Hasil-hasil dari penelitian terkait yang telah dilakukan dengan topik yang serupa, yaitu menggunakan teknologi IoT dalam konteks monitoring kualitas air. Dalam Tabel 2.1, Tabel mengenai penelitian terkait tersebut memfokuskan pada sistem monitoring kualitas air. Dari penelitian-penelitian tersebut,

tergambar bahwa hasil pemantauan ditampilkan melalui berbagai platform IoT yang menggambarkan data dalam bentuk angka.

2.8 Posisi Penelitian

Dalam bagian posisi penelitian ini, ditampilkan tabel yang mencantumkan beberapa penelitian terkait yang telah dilakukan serta posisi penelitian yang sedang dilakukan oleh Penulis.

Tabel 2.2 Posisi Penelitian

(Sumber: Dokumen Pribadi)

No	Nama peneliti, judul dan Tahun	Mikrokontroler Yang dipakai	Tipe sensor yang dipakai	Platform yang dipakai
1	Siti Lailiyah, 2022, <i>Prototype sistem telemetri suhu dan ph air kolam budidaya ikan air tawar (ikan nila) berbasis internet of things (iot)</i>	Arduino	Sensor PH, Sensor Suhu DS18B20	Cayenne
2	Rozeff Pramana. 2019, <i>Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan</i>	Arduino	Sensor suhu DS18B20, Sensor pH PH4502C	Web
3	Chrismanda Bobby Riandhika, 2022, <i>Rancang Bangun Alat Monitoring Kualitas Air Kolam di uin smart garden berbasis iot</i>	Arduino	Sensor suhu DS18B20, Sensor pH PH4502C, Sensor TDS	thinger.io

4	Dimas Aprillianto, 2024, Rancang Bangun Sistem Monitoring Air Kolam Budidaya Ikan Berbasis Internet of Things	Esp8266	Sensor Turbidity, Sensor DS18B20	blynk
---	---	---------	---	-------

Terdapat variasi antara penelitian-penelitian tersebut dalam hal penggunaan mikrokontroler, jenis sensor yang digunakan, dan *platform* IoT yang dipilih untuk pemantauan. Dalam Tabel 2.2, Meskipun semua penelitian tersebut berfokus pada pemantauan kualitas air dengan menggunakan sensor-sensor untuk mendeteksi suhu dan kualitas air, namun perbedaan platform yang digunakan dalam menampilkan data pemantauan dapat diamati antara satu penelitian dengan yang lainnya.

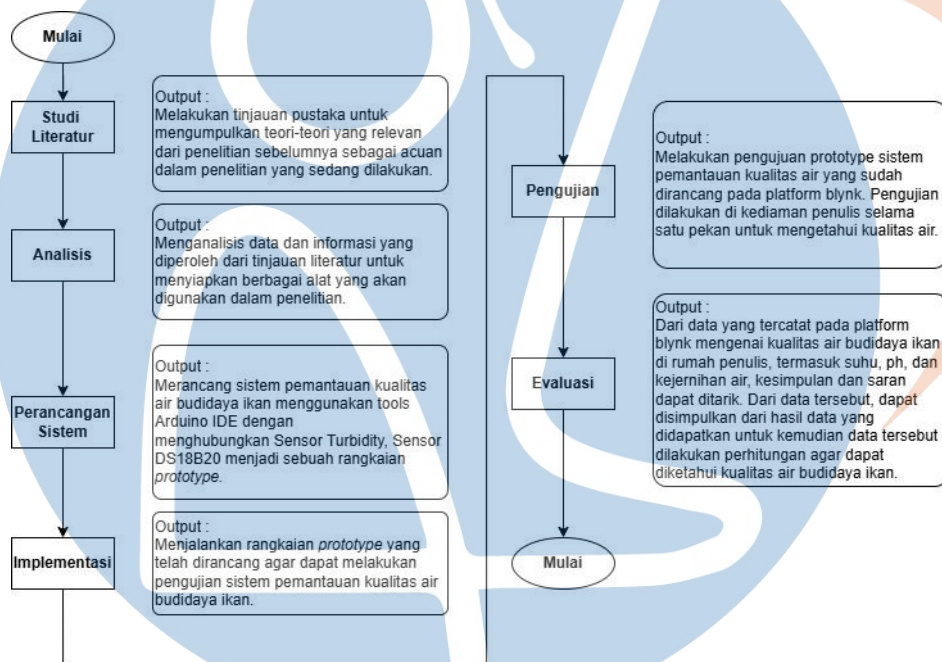


STT - NF

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Monitoring Air Kolam Budidaya Ikan Berbasis *Internet of Things*" ini mencakup beberapa langkah utama, yang digambarkan dalam diagram alir berikut ini:



Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Dalam Gambar 3.1 menggambarkan urutan langkah-langkah yang dijalankan oleh penulis dalam penelitiannya. Alur tersebut memberikan gambaran ringkas tentang berbagai proses yang ditempuh dan tahapan yang dilakukan selama penelitian.

Pada tahap awal dalam alur penelitian, seperti yang terlihat pada Gambar 3.1, dilakukan studi literatur. Di tahap ini, peneliti melakukan eksplorasi atas berbagai penelitian sebelumnya dan literatur yang terkait guna mengumpulkan

teori-teori yang relevan dengan topik penelitian yang sedang dijalankan. Melalui studi literatur ini, penulis mendapatkan pemahaman yang komprehensif mengenai isu-isu yang telah diselidiki oleh peneliti lain sebelumnya, serta konsep-konsep yang telah dikembangkan dalam bidang penelitian yang sama. Informasi yang diperoleh dari literatur tersebut menjadi dasar bagi perancangan metodologi penelitian, pembentukan pertanyaan penelitian, dan pengembangan kerangka teoritis untuk analisis data.

Setelah menyelesaikan tahap studi literatur, langkah berikutnya dalam alur penelitian adalah menganalisis data dan informasi yang terkumpul dari literatur yang telah dipelajari. Proses analisis ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai konteks penelitian, mengevaluasi temuan penting dari literatur, dan mengidentifikasi keterkaitan antara teori-teori yang ada dengan tujuan penelitian. Selain itu, analisis ini juga diperlukan untuk menyiapkan peralatan atau alat yang akan digunakan dalam penelitian. Ini melibatkan pemilihan dan penyesuaian alat atau teknologi yang sesuai dengan kebutuhan penelitian, serta merancang prosedur atau metode pengumpulan data yang efektif.

Setelah menyelesaikan analisis data dari literatur, langkah berikutnya dalam penelitian adalah memulai proses perancangan sistem pemantauan kualitas air. Dalam tahap ini, penulis menggunakan Arduino IDE untuk merancang sistem yang terhubung dengan Sensor Turbidity. Arduino IDE merupakan platform pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis dan mengunggah kode program ke mikrokontroler Arduino. Sensor Turbidity digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan air dalam budidaya ikan, yang berperan penting dalam menjaga kesehatan ikan selama masa budidaya.

Setelah menyelesaikan proses pemrograman sistem, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikannya melalui platform Blynk. Hal ini bertujuan agar sistem dapat diakses dan dipantau secara daring atau online. Dengan mengintegrasikan sistem dengan *platform* Blynk, pengguna dapat dengan mudah mengakses data yang dihasilkan oleh sistem dari mana saja dan kapan saja melalui koneksi internet. Implementasi melalui *platform* Blynk

memungkinkan pengguna untuk memantau kualitas air dalam budidaya ikan secara real-time dan juga menyediakan kemampuan untuk melakukan analisis data lebih lanjut.

Setelah tahap implementasi, sistem tersebut diujicobakan langsung di lokasi budidaya ikan penulis selama satu minggu untuk mengevaluasi kinerja dan dampaknya terhadap kualitas air yang digunakan dalam budidaya ikan. Uji coba ini bertujuan untuk memantau secara langsung bagaimana sistem berfungsi dalam kondisi praktis dan untuk mengumpulkan data yang akurat tentang kualitas air yang digunakan. Setelah periode uji coba selesai, dilakukan tahap evaluasi di mana kesimpulan ditarik dari data yang terkumpul. Hal ini dilakukan untuk menilai apakah kualitas air yang dipantau oleh sistem memenuhi standar yang diperlukan untuk budidaya ikan yang sehat dan berkualitas.

3.2 Rancangan Penelitian

3.2.1 Jenis Penelitian

Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Pengembangan atau *Research and Development* (R&D). R&D merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan serta efisiensi produk tersebut dalam penerapannya. Penelitian ini mengikuti lima tahapan yang terinci dalam metode R&D. Luaran penelitian ini adalah prototipe alat.

3.2.2 Metode analisis data

Metode analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memproses dan menginterpretasikan data numerik yang diperoleh dari sensor-sensor yang ditempatkan di dalam kolam budidaya ikan. Melalui teknik analisis statistik, data tersebut akan disusun untuk mengungkap pola, tren, dan korelasi antar variabel yang terkait dengan kualitas air di kolam.

Pendekatan kuantitatif ini menjadi kunci untuk memperoleh informasi yang tepat dan terukur mengenai kondisi air di kolam budidaya ikan. Analisis

data secara kuantitatif memungkinkan pemahaman yang lebih dalam terhadap dinamika lingkungan hidup ikan, memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih efisien dalam manajemen budidaya ikan berbasis *Internet of Things* (IoT).

3.2.3 Metode Pengumpulan Data

Penulis menggunakan metode eksperimen sebagai cara untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini. Pendekatan ini melibatkan eksekusi penelitian atau pengujian langsung terhadap sistem *prototype* yang telah disusun. Dalam hal ini, penulis melakukan pengujian terhadap *prototype* yang telah dibuat dan dapat dipantau secara real-time melalui *platform* Blynk. Metode eksperimen ini dipilih untuk memperoleh data yang diperlukan untuk analisis kuantitatif dalam penelitian ini.

3.2.4 Metode Pengujian

Metode penelitian yang digunakan adalah *functional testing*, di mana penulis melakukan uji coba alat untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi beberapa aspek, termasuk akurasi, kinerja, dan kegunaan dari sistem yang dibuat pada prototipe pemantauan kualitas air budidaya ikan.

Prosedur pengujian dimulai dengan langkah-langkah terperinci untuk memastikan pengujian dilakukan secara komprehensif. Tahap awal adalah pembuatan prototipe sistem pemantauan kualitas air. Ini mencakup perakitan prototipe dan perangkat lunak yang diperlukan, termasuk pemasangan Sensor Turbidity dan Sensor DS18B20, atau sistem lainnya.

Setelah pembuatan prototipe, sistem dipasang di kolam ikan yang digunakan untuk budidaya ikan selama uji coba selama satu minggu. Selama tahap ini, sistem akan merekam dan mengumpulkan data tentang kualitas air yang digunakan untuk budidaya ikan. Data yang terkumpul dari prototipe dievaluasi secara cermat selama periode uji coba. Evaluasi ini mencakup analisis terhadap akurasi pengukuran, konsistensi data, dan respons sistem terhadap perubahan kualitas air budidaya ikan.

Berdasarkan evaluasi data, dilakukan identifikasi terhadap potensi perbaikan atau pengembangan yang diperlukan untuk meningkatkan kinerja sistem. Potensi perbaikan tersebut mungkin melibatkan penyempurnaan pada prototipe, penyesuaian pada perangkat lunak, atau modifikasi dalam prosedur pengumpulan data. Hasil evaluasi data dan identifikasi potensi perbaikan menjadi landasan untuk menentukan apakah sistem layak diimplementasikan untuk penelitian lebih lanjut. Keputusan ini bergantung pada kemampuan sistem untuk memberikan data yang akurat dan relevan.

Instrumen yang digunakan dalam pengujian diperoleh dari data yang terkumpul selama periode uji coba prototipe. Data ini dipantau dan dicatat melalui platform blynk, yang memungkinkan penggunaan instrumen untuk analisis lebih lanjut tentang kinerja sistem. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat keberhasilan penelitian adalah sebagai berikut:

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{\text{jumlah berhasil}}{\text{jumlah percobaan}} \times 100\%$$

Melalui proses pengujian yang terinci ini, penulis dapat memperoleh pemahaman yang mendalam tentang kinerja dan efektivitas sistem dalam situasi penggunaan sehari-hari. Hal ini memungkinkan identifikasi masalah potensial dan perbaikan yang diperlukan sebelum sistem diimplementasikan secara lebih luas atau dalam penelitian berikutnya.

3.2.5 Metode Implementasi dan Evaluasi

Dalam upaya mencapai tujuan penelitian ini, metode implementasi yang dipilih adalah melalui pengembangan prototipe. Prototipe merupakan langkah awal implementasi yang telah diwujudkan dan memerlukan evaluasi berkelanjutan untuk mengidentifikasi serta memperbaiki aspek-aspek yang masih belum optimal. Proses ini melibatkan tahapan perancangan, pembuatan, dan pengujian awal dari model kerja yang menunjukkan prinsip-prinsip operasional dan fungsional dari sistem yang diusulkan. Pendekatan pengembangan prototipe memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi secara empiris aspek-aspek teoritis yang telah dijabarkan, serta memberikan

pemahaman praktis mengenai implementasi dan operasionalisasi dari konsep yang diteliti.

3.2.6 Lingkungan Pengembangan

Dalam pengembangan penelitian ini, diperlukan beberapa perangkat yang mendukung. Beberapa perangkat yang digunakan meliputi:

- *Hardware*
 - a. *Sensor Turbidity,*
 - b. *Sensor DS18B20*
 - c. *HP Laptop 14s-cf3xxx, RAM 8GB, Processor Intel(R) core (TM)*
- *Software*

Perangkat *software* yang dipakai dalam penelitian ini sebagai berikut:

 - a. *Windows 10 Home Single Language 64-bit*
 - b. *Arduino*
 - c. *Blynk*



STT - NF

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

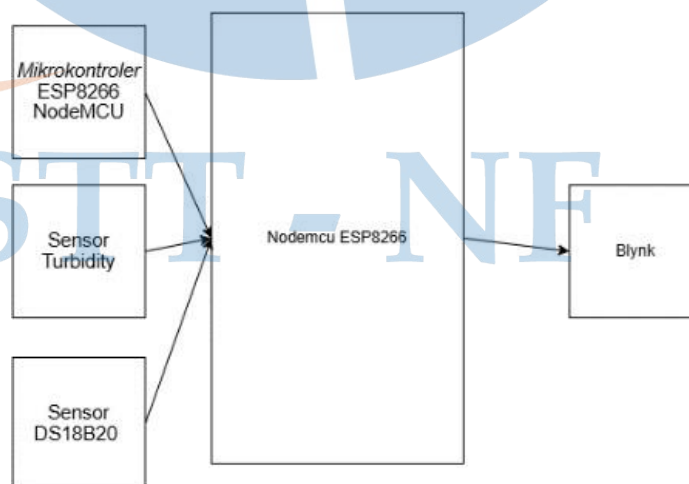
Bab IV ini menguraikan rancangan penelitian yang mencakup rencana penelitian dan bentuk implementasi dari sistem yang dirancang. Sistem monitoring air kolam berbasis teknologi IoT ini menggunakan platform Blynk sebagai media pemantauan. Selain itu, bab ini juga menjelaskan hasil data penelitian, yang kemudian dianalisis dan dievaluasi untuk menjadi tolak ukur keberhasilan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

4.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian mencakup rencana yang akan diimplementasikan dalam penelitian ini. Bagian ini akan menjelaskan arsitektur prototype yang dibuat, cara kerja prototype berdasarkan arsitektur tersebut, dan rangkaian sistem prototype yang dirancang.

4.1.1 Arsitektur *Prototype*

Perancangan sistem ini dilakukan berdasarkan arsitektur *prototype*, di mana setiap rangkaian memiliki fungsi tersendiri. Komponen-komponen arsitektur *prototype* saling terhubung untuk mendukung proses dan kerja sistem secara keseluruhan, sehingga terbentuklah sistem penelitian yang berfungsi dengan baik, akurat, dan efisien. Rangkaian arsitektur *prototype* dari sistem penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



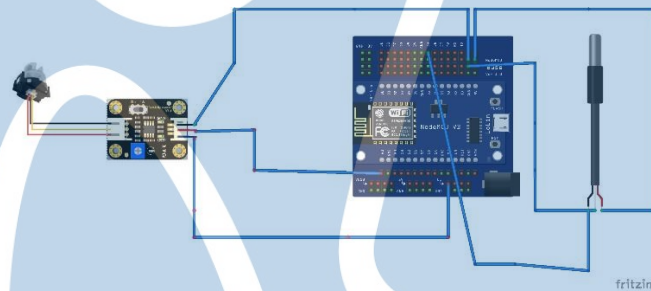
Gambar 4.1 Rangkaian Arsitektur Prototype

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Pada gambar 4.1, ditampilkan rangkaian arsitektur prototype yang menunjukkan satu board ESP8266 NodeMCU berperan sebagai inti dari penelitian. ESP8266 NodeMCU ini dihubungkan dengan *Mikrokontroler* ESP8266 NodeMCU, Sensor Turbidity dan Sensor DS18B20 sebagai pendukung penelitian. Program yang dibuat pada Arduino IDE diunggah ke ESP8266 NodeMCU yang telah terhubung dengan sensor-sensor tersebut.

Hasil unggahan program ini dapat dilihat pada serial monitor untuk pemantauan secara offline. Mengingat penelitian ini menggunakan Blynk sebagai platform pemantauan online, data dari program tersebut dimasukkan ke sistem Blynk. Hasil data yang termuat dalam platform Blynk ini kemudian digunakan sebagai data hasil penelitian yang akan dianalisis lebih lanjut.

4.1.2 Rangkaian Sistem



Gambar 4.2 Rangkaian sistem
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Rancangan sistem ini terdiri dari berbagai komponen, termasuk ESP8266 NodeMCU, rangkaian Sensor DS18B20, dan sensor turbidity. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut mengenai komponen-komponen tersebut:

1. Nodemcu ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah module development board berbasis WiFi dari keluarga ESP8266 yang dapat diprogram menggunakan software Arduino IDE. NodeMCU ini memiliki keunggulan berupa sifat open source, kompatibilitas dengan berbagai library Arduino, serta prosesor 32-bit Tensilica L106 dengan kecepatan hingga 80 MHz. NodeMCU ESP8266 dilengkapi dengan beberapa pin input/output digital, satu pin analog input (ADC), serta mendukung komunikasi serial, I2C, dan SPI, yang memudahkan integrasi dengan berbagai sensor dan perangkat lainnya.

board NodeMCU ESP8266, yang prinsip kerjanya mengikuti instruksi perintah yang dibuat menggunakan flowchart dan diprogram pada microcontroller. Berbagai pin dimanfaatkan untuk mendukung proses kerja sistem, seperti pin GPIO untuk input/output digital, pin ADC untuk pembacaan sensor analog, dan pin komunikasi untuk interfacing dengan perangkat lain. Dengan koneksi WiFi terintegrasi, NodeMCU ESP8266 memungkinkan perangkat terhubung ke internet, mendukung pengembangan proyek Internet of Things (IoT) yang memerlukan pemantauan dan pengendalian jarak jauh secara real-time.

2. Rangkaian Sensor DS18B20

Rangkaian Sensor DS18B20 merupakan komponen kunci dalam sistem pemantauan suhu air, dirancang untuk mendeteksi suhu dengan tingkat akurasi tinggi. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip digital, mengukur suhu dan mengirimkan data dalam format digital melalui antarmuka satu kawat (one-wire). Sensor DS18B20 mampu mengukur suhu dalam rentang -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$ dengan akurasi $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

Dalam penelitian ini, Sensor DS18B20 dihubungkan ke mikrokontroler ESP8266 NodeMCU melalui satu pin data. Sensor ini mendapatkan daya dari mikrokontroler dan menggunakan protokol komunikasi satu kawat untuk mengirim data suhu. Data suhu yang dihasilkan berupa sinyal digital kemudian diolah oleh mikrokontroler untuk analisis lebih lanjut.

Program yang ditulis menggunakan Arduino IDE memproses data dari Sensor DS18B20, mengkalibrasi hasil pengukuran, dan mengirimkannya ke platform pemantauan online seperti Blynk. Melalui aplikasi Blynk, pengguna dapat memantau suhu air secara real-time, memungkinkan tindakan cepat jika terjadi perubahan signifikan yang dapat mempengaruhi kualitas air dan kesehatan ikan. Dengan demikian, rangkaian Sensor DS18B20 memainkan peran penting dalam menjaga lingkungan budidaya ikan tetap optimal dan aman.

3. Rangkaian Sensor Turbidity

Rangkaian Sensor Turbidity merupakan bagian penting dalam sistem pemantauan kualitas air, dirancang untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air. Sensor ini beroperasi berdasarkan prinsip optik, di mana cahaya dipancarkan melalui air dan detektor mengukur cahaya yang tersebar akibat partikel-partikel padat dalam air. Semakin banyak partikel

padat, seperti lumpur atau bahan organik, semakin tinggi tingkat kekeruhan yang terdeteksi.

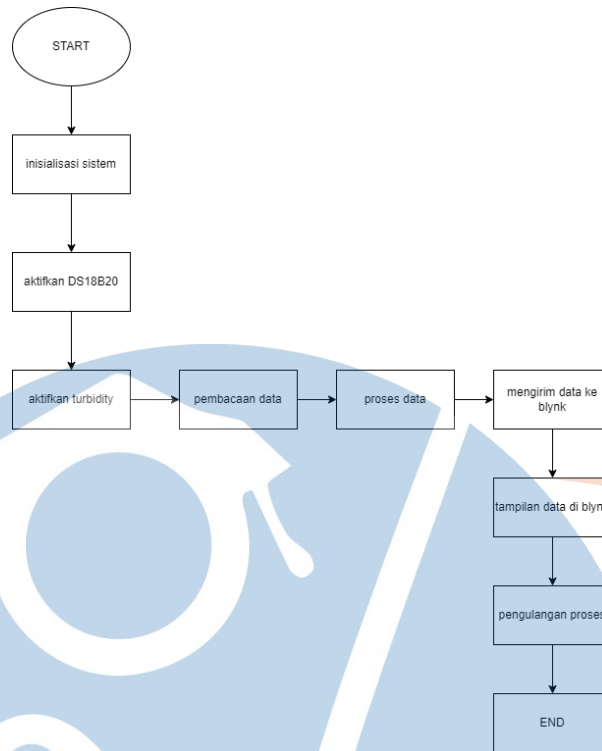
Dalam penelitian ini, Sensor Turbidity dihubungkan ke mikrokontroler ESP8266 NodeMCU melalui pin input analog. Sensor ini mendapatkan daya dari mikrokontroler. Data yang dihasilkan oleh Sensor Turbidity berupa tegangan analog yang bervariasi sesuai dengan tingkat kekeruhan air. Tegangan ini kemudian diubah menjadi data digital oleh mikrokontroler untuk analisis lebih lanjut.

Program yang ditulis menggunakan Arduino IDE memproses data dari Sensor Turbidity, mengkalibrasi hasil pengukuran, dan mengirimkannya ke platform pemantauan online seperti Blynk. Melalui aplikasi Blynk, pengguna dapat memantau tingkat kekeruhan air secara real-time, memungkinkan tindakan cepat jika terjadi perubahan signifikan yang dapat mempengaruhi kualitas air dan kesehatan ikan. Dengan demikian, rangkaian Sensor Turbidity berperan krusial dalam memastikan lingkungan budidaya ikan tetap optimal dan aman.

4.1.3 Flowchart Program

Flowchart program menunjukkan tahapan proses yang menjelaskan bagaimana program yang diunggah ke Arduino IDE dijalankan. Alur ini disusun secara berurutan, dimulai dari pengunggahan program hingga menampilkan data dari sensor ke aplikasi Blynk. Flowchart ini memberikan visualisasi langkah demi langkah dari eksekusi program. Detail lebih lanjut mengenai flowchart program ini dapat dilihat pada ilustrasi yang disediakan di bawah.

STT - NF



Gambar 4.3 Rangkaian sistem

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Flowchart pada gambar 4.3 menjelaskan alur kerja sistem pemantauan kualitas air kolam berbasis mikrokontroler ESP8266 NodeMCU yang terintegrasi dengan aplikasi Blynk. Proses dimulai dengan inisialisasi sistem saat mikrokontroler ESP8266 NodeMCU dinyalakan dan mulai menjalankan program yang telah diprogramkan. Langkah selanjutnya adalah pengaktifan sensor, yaitu sensor DS18B20 untuk mengukur suhu air dan sensor Turbidity untuk mengukur kekeruhan air.

Setelah sensor diaktifkan, mikrokontroler membaca data dari sensor DS18B20 untuk mendapatkan informasi suhu air, dan dari sensor Turbidity untuk mendapatkan informasi kekeruhan air. Data yang diperoleh dari kedua sensor tersebut kemudian diproses dan dikalibrasi oleh mikrokontroler untuk memastikan bahwa data yang dihasilkan valid dan berada dalam rentang yang diharapkan.

Setelah data diproses, mikrokontroler mengirimkan data yang telah dikalibrasi ke aplikasi Blynk melalui koneksi WiFi. Aplikasi Blynk kemudian menampilkan data suhu dan kekeruhan air secara real-time pada dashboard-nya, memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi air kolam dengan mudah melalui perangkat mereka.

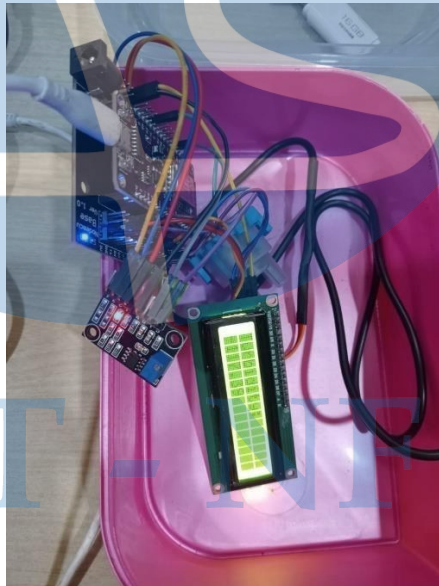
Proses ini berulang secara terus-menerus, memastikan bahwa pemantauan kondisi air kolam dilakukan secara real-time dan otomatis. Dengan demikian, sistem ini membantu dalam menjaga kualitas air kolam, yang sangat penting untuk kesehatan dan pertumbuhan ikan dalam budidaya.

4.2 Implementasi Rancangan Sistem

Implementasi rancangan penelitian menggambarkan realisasi konkret dari konsep yang telah dirancang sebelumnya. Implementasi ini terdiri dari dua komponen utama: pertama, pengembangan kode program menggunakan Arduino IDE; dan kedua, pembuatan prototype fisik berdasarkan arsitektur rangkaian yang telah dijelaskan sebelumnya. Penjelasan lebih lanjut mengenai implementasi rancangan penelitian akan diuraikan pada bagian berikut ini.

4.2.1 Hasil Prototype Sistem

Pada bagian ini, akan dijelaskan hasil *prototype* alat pemantauan kualitas air sebagai realisasi konkret dari arsitektur prototype yang telah diuraikan sebelumnya. Berikut adalah hasil *prototype* alat pengujian yang telah diselesaikan oleh penulis.



Gambar 4.4 Alat Monitoring Air

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Pada gambar 4.4, terlihat hasil prototipe alat pengujian yang digunakan oleh penulis untuk memantau kualitas air. Prototipe ini dibuat berdasarkan arsitektur yang telah dirancang,

dengan NodeMCU ESP8266 sebagai inti dari sistem pengujian. NodeMCU ESP8266 terhubung dengan sensor DS18B20 dan sensor turbidity sebagai komponen utama untuk melaksanakan pengujian tersebut.

4.2.2 Kode program

Berikut ini adalah kode program yang penulis gunakan pada Arduino IDE untuk mengimplementasikan rancangan penelitian.

```
1  #define BLYNK_PRINT Serial
2  #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6a9O2RARI"
3  #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "monitoring air"
4  #define BLYNK_AUTH_TOKEN "jnCGFaS44HK0qx6ApNkorAveGx0QRy31"
```

Gambar 4.5 Kode program Arduino IDE (1)

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Pada Gambar 4.5, ditampilkan konfigurasi awal untuk menggunakan layanan Blynk dalam proyek IoT. Ini mencakup definisi ID template, nama template, dan token otentikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi serta mengamankan koneksi antara perangkat keras dan server Blynk. Dengan konfigurasi ini, perangkat IoT dapat terhubung ke aplikasi Blynk dan berinteraksi dengan fitur-fitur yang telah ditetapkan dalam template "Monitoring air".

```
12 #include <string.h>
13 #include <ESP8266WiFi.h>
14 #include <ESP8266HTTPClient.h>
15 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
```

Gambar 4.6 Kode program Arduino IDE (2)

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Gambar 4.6, menampilkan kode program yang dirancang untuk mengatur mikrokontroler ESP8266 dalam sebuah proyek IoT (*Internet of Things*) yang melibatkan berbagai komponen hardware dan software. Melalui program ini, ESP8266 dapat membaca data suhu dan kelembaban yang diperoleh dari sensor DHT, serta menampilkan informasi tersebut pada layar LCD menggunakan antarmuka I2C. Selain itu, program ini juga mengirimkan data yang terkumpul ke aplikasi Blynk melalui koneksi WiFi. Dengan memanfaatkan pustaka yang diimpor, program ini mampu mengintegrasikan semua komponen dengan efisiensi, sehingga pengguna dapat memantau kondisi lingkungan secara real-time melalui aplikasi mobile Blynk. Hal ini memungkinkan pengguna untuk

melakukan pemantauan dan pengendalian perangkat keras secara mudah dan efektif dari jarak jauh.

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //https://github.com/fdebrabander/Arduino-LiquidCrystal-I2C-library
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// Pin sensor turbidity terhubung ke pin analog A0
const int turbidityPin = A0;
float turbidityValue = 0; // Menyimpan nilai turbidity
// const float turbidityThreshold = 1.0; // Threshold turbidity untuk air keruh (contoh: 1.0 NTU)
BlynkTimer timer;
```

Gambar 4.7 Kode program Arduino IDE (3)

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Kode program di gambar 4.7, mengilustrasikan penggunaan mikrokontroler ESP8266 dalam proyek IoT yang memanfaatkan sensor turbidity dan layar LCD dengan antarmuka I2C. Pustaka LiquidCrystal_I2C digunakan untuk menginisialisasi LCD dengan alamat I2C 0x27 dan ukuran 16 kolom dan 2 baris. Sensor turbidity terhubung ke pin analog A0 untuk mengukur tingkat kekeruhan air, yang nilainya disimpan dalam variabel turbidityValue. Program menggunakan BlynkTimer untuk mengatur pengiriman data periodik ke aplikasi Blynk. Ini memungkinkan sistem untuk secara real-time memantau tingkat kejernihan air dan memberikan kontrol yang efisien melalui aplikasi mobile Blynk, menciptakan solusi yang terintegrasi untuk pemantauan kualitas air dalam konteks IoT.

```
sensors.requestTemperatures();
float temperature_Celsius = sensors.getTempCByIndex(0);
float temperature_Fahrenheit = sensors.getTempFByIndex(0);
Serial.print("Temperature: ");
Serial.print(temperature_Celsius);
Serial.println(" C");
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Temp: C");
lcd.setCursor(6,0);
lcd.print(temperature_Celsius);
Serial.print("Temperature: ");
Serial.print(temperature_Fahrenheit);
Serial.println(" F");
```

Gambar 4.8 Kode program Arduino IDE (4)

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Kode program di gambar 4.8, diformulasikan untuk membaca suhu dari sensor DS18B20, menampilkan nilai tersebut pada layar LCD, dan mengirimkannya melalui serial

monitor. Fungsi `sensors.requestTemperatures()` mengirimkan instruksi ke sensor DS18B20 untuk mengambil suhu saat itu. Suhu dalam format Celsius dan Fahrenheit diambil menggunakan fungsi `sensors.getTempCByIndex(0)` dan `sensors.getTempFByIndex(0)`. Data suhu kemudian dicetak ke serial monitor dengan format "Temperature: [nilai] C" dan "Temperature: [nilai] F". Pada layar LCD, suhu dalam Celsius ditampilkan dengan menggunakan pustaka `LiquidCrystal_I2C`. Posisi teks pada layar LCD dikontrol dengan `lcd.setCursor()` untuk menampilkan nilai suhu pada posisi yang ditentukan. Penggunaan kode ini memungkinkan integrasi sensor suhu DS18B20 dengan mikrokontroler ESP8266 dalam proyek IoT secara efisien, dengan output yang dapat diakses baik melalui serial monitor maupun LCD.

```
int sensorValue = analogRead(turbidityPin);
Serial.println(sensorValue);
int turbidity = map(sensorValue, 0, 1025, 100, 0);
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Turbidity:");
lcd.print(" ");
lcd.setCursor(10, 0);
lcd.print(turbidity);
```

Gambar 4.9 Kode program Arduino IDE (5)

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Kode pada gambar 4.9, berfungsi untuk mengambil nilai tegangan analog dari sensor turbidity yang terhubung ke pin analog A0 pada mikrokontroler ESP8266. Pertama, nilai tegangan dibaca dengan menggunakan `analogRead(turbidityPin)` dan dicetak ke serial monitor untuk pemantauan. Selanjutnya, nilai tegangan tersebut diremap menggunakan fungsi `map()` agar sesuai dengan rentang nilai turbidity yang lebih mudah dipahami (dari 0 hingga 1025 menjadi 100 hingga 0). Data hasil remap, yang merupakan nilai turbidity, ditampilkan secara langsung pada layar LCD menggunakan pustaka `LiquidCrystal_I2C`. Posisi teks "Turbidity:" dan nilai turbidity diatur menggunakan `lcd.setCursor()` untuk memastikan tampilan yang jelas dan terstruktur. Dengan demikian, kode ini memungkinkan pemantauan secara real-time terhadap tingkat kekeruhan air dalam aplikasi monitoring kualitas air berbasis IoT menggunakan ESP8266.

```

if (turbidity < 20) {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" its CLEAR ");
  Serial.print(" its CLEAR ");
}
if ((turbidity > 20) && (turbidity < 50)) {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" its CLOUDY ");
  Serial.print(" its CLOUDY ");
}
if (turbidity > 50) {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" its DIRTY ");
  Serial.print(" its DIRTY ");
}

if (!isnan(temperature_Celsius) && !isnan(turbidity)) {
  Blynk.virtualWrite(VIRTUAL_TEMPERATURE, temperature_Celsius);
  Blynk.virtualWrite(VIRTUAL_TURBIDITY, turbidity);
}
}

```

Gambar 4.10 Kode program Arduino IDE (6)

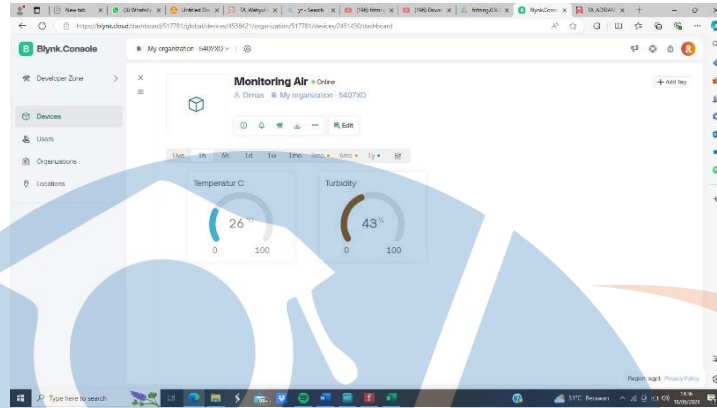
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Penjelasan kode pada gambar 4.10, yang bertujuan untuk memantau dan mengevaluasi kualitas air berdasarkan tingkat kekeruhan (turbidity) dan suhu air. Kode ini pertama-tama membaca nilai turbidity dari sensor, mengonversinya ke skala yang lebih representatif menggunakan fungsi `map()`, dan menampilkan status kualitas air seperti "its *CLEAR*" untuk air jernih, "its *CLOUDY*" untuk air keruh sedang, dan "its *DIRTY*" untuk air yang sangat keruh, baik pada LCD maupun serial monitor. Selain itu, suhu air juga dipantau dan ditampilkan. Data yang valid dari suhu dan turbidity dikirimkan ke platform Blynk untuk memfasilitasi pemantauan secara online, memungkinkan pengguna untuk mengawasi kondisi air secara real-time melalui aplikasi Blynk. Dengan demikian, sistem ini efektif digunakan dalam proyek IoT untuk pemantauan kualitas air.

4.3 Pengujian Sistem

Bagian ini menjelaskan hasil pengujian prototipe yang dilakukan penulis di rumah untuk monitoring air kolam budidaya ikan berbasis Internet of Things. Pengujian dilakukan di kolam ikan tertutup di rumah, yang dipilih untuk memantau kualitas air dalam kondisi terkontrol dan terlindung dari pengaruh luar seperti polusi udara dan hujan.

Tujuan pengujian ini adalah mengukur parameter kualitas air, termasuk suhu dan tingkat kekeruhan, untuk mendapatkan gambaran umum tentang kualitas air. Contoh hasil pengiriman data ke platform blynk ditampilkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.11 web blynk
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Pada Gambar 4.11, Hasil pengujian menunjukkan bagaimana sistem monitoring dapat memantau kualitas air secara real-time, menyediakan data yang berguna untuk menjaga kondisi air kolam tetap optimal bagi budidaya ikan. Data yang diperoleh mencakup parameter penting untuk memastikan kesehatan dan pertumbuhan ikan dalam kolam budidaya.

4.3.1 Dalam Ruangan Penelitian Aquarium

Rancang bangun sistem monitoring kualitas air kolam budidaya ikan berbasis Internet of Things (IoT) ini dilakukan dengan menjalankan uji coba pertama di rumah. Data yang terkumpul selama 60 menit dipresentasikan dalam bentuk nilai, menyoroti parameter suhu, kelembaban, dan partikel debu yang diukur secara berkala setiap 1 menit.

1. Hasil Data Nilai Suhu

Bagian ini akan menampilkan data suhu yang tercatat selama proses pengujian alat berlangsung.

Tabel 4.1 Data nilai suhu pada aquarium

Waktu	Nilai	status	Waktu	Nilai	Status	Waktu	Nilai	Status
06/18/24 02:35:00	26	Sesuai	06/18/24 02:15:00	26	Sesuai	06/18/24 01:54:00	25	Sesuai
06/18/24 02:34:00	26	Sesuai	06/18/24 02:14:00	26	Sesuai	06/18/24 01:53:00	24	Sesuai
06/18/24 02:33:00	26	Sesuai	06/18/24 02:13:00	26	Sesuai	06/18/24 01:52:00	24	Sesuai

06/18/24 02:32:00	26	Sesuai	06/18/24 02:12:00	26	Sesuai	06/18/24 01:51:00	24	Sesuai
06/18/24 02:31:00	26	Sesuai	06/18/24 02:11:00	26	Sesuai	06/18/24 01:50:00	24	Sesuai
06/18/24 02:30:00	26	Sesuai	06/18/24 02:10:00	26	Sesuai	06/18/24 01:49:00	24	Sesuai
06/18/24 02:29:00	26	Sesuai	06/18/24 02:09:00	26	Sesuai	06/18/24 01:48:00	23	Sesuai
06/18/24 02:28:00	26	Sesuai	06/18/24 02:08:00	26	Sesuai	06/18/24 01:47:00	23	Sesuai
06/18/24 02:27:00	26	Sesuai	06/18/24 02:07:00	26	Sesuai	06/18/24 01:46:00	23	Sesuai
06/18/24 02:26:00	26	Sesuai	06/18/24 02:06:00	26	Sesuai	06/18/24 01:45:00	23	Sesuai
06/18/24 02:25:00	26	Sesuai	06/18/24 02:05:00	25	Sesuai	06/18/24 01:44:00	23	Sesuai
06/18/24 02:24:00	26	Sesuai	06/18/24 02:04:00	25	Sesuai	06/18/24 01:43:00	22	Sesuai
06/18/24 02:23:00	26	Sesuai	06/18/24 02:03:00	25	Sesuai	06/18/24 01:42:00	22	Sesuai
06/18/24 02:22:00	26	Sesuai	06/18/24 02:02:00	25	Sesuai	06/18/24 01:41:00	22	Sesuai
06/18/24 02:21:00	26	Sesuai	06/18/24 02:01:00	25	Sesuai	06/18/24 01:40:00	21	Sesuai
06/18/24 02:20:00	26	Sesuai	06/18/24 01:59:00	25	Sesuai	06/18/24 01:39:00	21	Sesuai
06/18/24 02:19:00	26	Sesuai	06/18/24 01:58:00	25	Sesuai	06/18/24 01:38:00	21	Sesuai
06/18/24 02:18:00	26	Sesuai	06/18/24 01:57:00	25	Sesuai	06/18/24 01:37:00	20	Sesuai
06/18/24 02:17:00	26	Sesuai	06/18/24 01:56:00	25	Sesuai	06/18/24 01:36:00	20	Sesuai
06/18/24 02:16:00	26	Sesuai	06/18/24 01:55:00	25	Sesuai	06/18/24 01:35:00	20	Sesuai

Pada tabel 4.1, Berikut adalah hasil evaluasi berdasarkan data pengukuran yang dilakukan pada tanggal 18 Juni 2024. Data mencakup waktu pengukuran, nilai yang diperoleh, dan status dari setiap pengukuran. Seluruh pengukuran menunjukkan nilai yang bervariasi antara 20 hingga 26 dengan status "Sesuai", yang berarti setiap pengukuran telah memenuhi standar yang ditetapkan. Misalnya, pada pukul 02:35:00 dan 02:15:00, nilai yang tercatat adalah 26 dengan status "Sesuai". Pada pukul 01:54:00 dan 02:06:00, nilai yang tercatat adalah 25 dengan status "Sesuai".

Secara keseluruhan, data ini menunjukkan konsistensi dalam hasil pengukuran yang dilakukan. Nilai-nilai yang tercatat stabil di sekitar angka 26 untuk sebagian besar waktu pengukuran, dengan sedikit variasi yang tetap dalam rentang yang dapat diterima. Hal ini menandakan bahwa sistem monitoring bekerja dengan baik dan dapat diandalkan untuk menjaga kualitas air sesuai dengan standar yang diinginkan. Keberhasilan dalam mempertahankan status "Sesuai" pada setiap pengukuran menunjukkan bahwa alat yang digunakan efektif dalam memonitor kondisi air secara real-time dan konsisten.

2. Hasil Data Nilai Kejernihan

Hasil pengukuran kejernihan akan menampilkan data kejernihan yang tercatat selama pengujian alat di lokasi rumah.

Tabel 4.2 Data nilai kejernihan air

Waktu	Nilai	Status	Waktu	Nilai	Status	Waktu	Nilai	Status
06/18/24 02:35:00	44	Sesuai	06/18/24 02:15:00	60	Sesuai	06/18/24 01:54:00	25	Sesuai
06/18/24 02:34:00	57	Sesuai	06/18/24 02:14:00	53	Sesuai	06/18/24 01:53:00	24	Sesuai
06/18/24 02:33:00	57	Sesuai	06/18/24 02:13:00	52	Sesuai	06/18/24 01:52:00	24	Sesuai
06/18/24 02:32:00	56	Sesuai	06/18/24 02:12:00	57	Sesuai	06/18/24 01:51:00	24	Sesuai
06/18/24 02:31:00	53	Sesuai	06/18/24 02:11:00	48	Sesuai	06/18/24 01:50:00	24	Sesuai
06/18/24 02:30:00	56	Sesuai	06/18/24 02:10:00	46	Sesuai	06/18/24 01:49:00	24	Sesuai
06/18/24 02:29:00	56	Sesuai	06/18/24 02:09:00	48	Sesuai	06/18/24 01:48:00	23	Sesuai
06/18/24 02:28:00	57	Sesuai	06/18/24 02:08:00	52	Sesuai	06/18/24 01:47:00	23	Sesuai
06/18/24 02:27:00	53	Sesuai	06/18/24 02:07:00	56	Sesuai	06/18/24 01:46:00	23	Sesuai
06/18/24 02:26:00	55	Sesuai	06/18/24 02:06:00	26	Sesuai	06/18/24 01:45:00	23	Sesuai
06/18/24 02:25:00	60	Sesuai	06/18/24 02:05:00	25	Sesuai	06/18/24 01:44:00	23	Sesuai
06/18/24 02:24:00	56	Sesuai	06/18/24 02:04:00	25	Sesuai	06/18/24 01:43:00	22	Sesuai
06/18/24 02:23:00	59	Sesuai	06/18/24 02:03:00	25	Sesuai	06/18/24 01:42:00	22	Sesuai
06/18/24 02:22:00	56	Sesuai	06/18/24 02:02:00	25	Sesuai	06/18/24 01:41:00	22	Sesuai
06/18/24 02:21:00	52	Sesuai	06/18/24 02:01:00	25	Sesuai	06/18/24 01:40:00	21	Sesuai
06/18/24 02:20:00	44	Sesuai	06/18/24 01:59:00	25	Sesuai	06/18/24 01:39:00	21	Sesuai
06/18/24 02:19:00	42	Sesuai	06/18/24 01:58:00	25	Sesuai	06/18/24 01:38:00	21	Sesuai
06/18/24 02:18:00	46	Sesuai	06/18/24 01:57:00	25	Sesuai	06/18/24 01:37:00	20	Sesuai
06/18/24 02:17:00	46	Sesuai	06/18/24 01:56:00	25	Sesuai	06/18/24 01:36:00	20	Sesuai
06/18/24 02:16:00	54	Sesuai	06/18/24 01:55:00	25	Sesuai	06/18/24 01:35:00	20	Sesuai

Data di tabel 4.2, menunjukkan hasil pengukuran yang dilakukan pada tanggal 18 Juni 2024, meliputi tiga parameter utama: waktu, nilai, dan status. Pengukuran dilakukan secara berkala pada interval waktu yang berbeda. Beberapa contoh pengukuran adalah pada 06/18/24 pukul 02:35:00 dengan nilai 44 dan status "Sesuai", pukul 02:15:00 dengan nilai 60 dan status "Sesuai", serta pukul 01:54:00 dengan nilai 25 dan status "Sesuai". Setiap menit dilakukan pengukuran, menghasilkan nilai antara 20 hingga 60, semuanya dengan status "Sesuai".

Analisis data menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh konsisten dan berada dalam rentang yang diharapkan. Misalnya, nilai yang tercatat pada pukul 02:34:00 adalah 57, pada pukul 02:14:00 adalah 53, dan pada pukul 01:53:00 adalah 24. Nilai tertinggi yang tercatat adalah 60 pada pukul 02:15:00, sedangkan nilai terendah adalah 20 pada pukul 01:37:00. Semua pengukuran menunjukkan status "Sesuai", yang menandakan bahwa parameter yang diukur berada dalam rentang yang diinginkan. Dengan demikian, data ini menunjukkan konsistensi dan kesesuaian pengukuran yang dilakukan selama periode waktu tersebut, memberikan gambaran yang baik mengenai kondisi yang diukur.

4.3.2 Pengujian Pengiriman Data

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai pengujian pengiriman data dalam sistem monitoring dan kontrol kualitas air yang menggunakan platform Blynk. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data dari sensor suhu dan sensor turbiditas dapat dikirimkan dan diterima dengan baik oleh aplikasi Blynk.

Tabel 4.3 Data hasil pengujian pengiriman

Waktu	Durbidity	Suhu	Status
06/18/24 02:35:00	44	26	Sesuai
06/18/24 02:34:00	57	26	Sesuai
06/18/24 02:33:00	57	26	Sesuai
06/18/24 02:32:00	56	26	Sesuai
06/18/24 02:31:00	53	26	Sesuai
06/18/24 02:30:00	56	26	Sesuai
06/18/24 02:29:00	56	26	Sesuai
06/18/24 02:28:00	57	26	Sesuai
06/18/24 02:27:00	53	26	Sesuai
06/18/24 02:26:00	55	26	Sesuai
06/18/24 02:25:00	60	26	Sesuai
06/18/24 02:24:00	56	26	Sesuai
06/18/24 02:23:00	59	26	Sesuai
06/18/24 02:22:00	56	26	Sesuai
06/18/24 02:21:00	52	26	Sesuai
06/18/24 02:20:00	44	26	Sesuai
06/18/24 02:19:00	42	26	Sesuai
06/18/24 02:18:00	46	26	Sesuai
06/18/24 02:17:00	46	26	Sesuai
06/18/24 02:16:00	54	26	Sesuai
06/18/24 02:15:00	60	26	Sesuai
06/18/24 02:14:00	53	26	Sesuai
06/18/24 02:13:00	52	26	Sesuai
06/18/24 02:12:00	57	26	Sesuai
06/18/24 02:11:00	48	26	Sesuai
06/18/24 02:10:00	46	26	Sesuai
06/18/24 02:09:00	48	26	Sesuai
06/18/24 02:08:00	52	26	Sesuai
06/18/24 02:07:00	56	26	Sesuai
06/18/24 02:06:00	26	26	Sesuai
06/18/24 02:05:00	25	25	Sesuai
06/18/24 02:04:00	25	25	Sesuai
06/18/24 02:03:00	25	25	Sesuai
06/18/24 02:02:00	25	25	Sesuai

06/18/24 02:01:00	25	25	Sesuai
06/18/24 01:59:00	25	25	Sesuai
06/18/24 01:58:00	25	25	Sesuai
06/18/24 01:57:00	25	25	Sesuai
06/18/24 01:56:00	25	25	Sesuai
06/18/24 01:55:00	25	25	Sesuai
06/18/24 01:54:00	25	24	Sesuai
06/18/24 01:53:00	24	24	Sesuai
06/18/24 01:52:00	24	24	Sesuai
06/18/24 01:51:00	24	24	Sesuai
06/18/24 01:50:00	24	24	Sesuai
06/18/24 01:49:00	24	24	Sesuai
06/18/24 01:48:00	23	23	Sesuai
06/18/24 01:47:00	23	23	Sesuai
06/18/24 01:46:00	23	23	Sesuai
06/18/24 01:45:00	23	23	Sesuai
06/18/24 01:44:00	23	23	Sesuai
06/18/24 01:43:00	22	22	Sesuai
06/18/24 01:42:00	22	22	Sesuai
06/18/24 01:41:00	22	22	Sesuai
06/18/24 01:40:00	21	21	Sesuai
06/18/24 01:39:00	21	21	Sesuai
06/18/24 01:38:00	21	21	Sesuai
06/18/24 01:37:00	20	20	Sesuai
06/18/24 01:36:00	20	20	Sesuai
06/18/24 01:35:00	20	20	Sesuai

Berdasarkan tabel 4.3, di atas data pengukuran yang dilakukan pada tanggal 18 Juni 2024, nilai turbidity dan suhu air menunjukkan hasil yang sesuai. Nilai turbidity berkisar antara 20 hingga 60, dan suhu air antara 20 hingga 26 derajat Celsius. Dari pukul 02:35:00 hingga 02:17:00, suhu air tetap stabil pada 26 derajat Celsius, menunjukkan kestabilan suhu dalam periode tersebut. Nilai turbidity juga menunjukkan variasi yang masih dalam batas yang diterima, dengan nilai tertinggi 60 dan terendah 42.

Selanjutnya, evaluasi menunjukkan bahwa dari pukul 02:06:00 hingga 01:35:00, suhu air menurun secara bertahap dari 26 hingga 20 derajat Celsius. Meskipun suhu mengalami penurunan, nilai turbidity tetap menunjukkan status "Sesuai", menunjukkan bahwa sistem monitoring mampu mendeteksi perubahan kondisi air dengan akurat dan konsisten. Penurunan suhu yang tercatat mungkin disebabkan oleh faktor eksternal atau lingkungan, namun tetap berada dalam batas yang dapat diterima untuk menjaga kualitas

air yang sesuai. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dan handal dalam memantau kualitas air untuk budidaya ikan.

4.4 Evaluasi Hasil Penelitian

Bagian ini akan membahas evaluasi hasil pengujian sistem monitoring dan kontrol kualitas air berbasis IoT yang menggunakan platform Blynk.

4.4.1 Evaluasi Hasil Pengukuran

Data pengukuran menunjukkan bahwa sistem monitoring dan pengendalian kualitas air berbasis IoT dengan menggunakan platform Blynk berhasil secara konsisten mengukur tingkat kekeruhan dan suhu air. Rentang nilai yang diukur untuk tingkat kekeruhan berkisar antara 20 hingga 60 NTU, dengan nilai puncak tercatat pada 06/18/24 pukul 02:25:00. Sementara itu, rentang suhu air yang tercatat adalah antara 20°C hingga 26°C. Semua hasil pengukuran untuk kekeruhan dan suhu air menunjukkan status "Sesuai", menegaskan bahwa sistem beroperasi dalam parameter yang diharapkan tanpa adanya kesalahan pengukuran.

Rumus untuk menghitung keberhasilan pengukuran kekeruhan dan suhu air dapat dinyatakan sebagai berikut:

Sistem berhasil mengukur kekeruhan dalam semua 60 percobaan, sehingga tingkat keberhasilannya adalah:

$$\text{Tingkat keberhasilan Kekeruhan} = \frac{60}{60} \times 100\% = 100\%$$

Sistem berhasil mengukur suhu dalam semua 60 percobaan, sehingga tingkat keberhasilannya adalah:

$$\text{Tingkat keberhasilan Suhu Air} = \frac{60}{60} \times 100\% = 100\%$$

Dengan hasil perhitungan ini, dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring dan pengendalian kualitas air berbasis IoT menggunakan platform Blynk berhasil dengan tingkat keberhasilan yang optimal dalam mengukur parameter-parameter kritis seperti kekeruhan dan suhu air.

4.4.2 Analisis Evaluasi Pengiriman Data

Analisis evaluasi pengiriman data dari sistem monitoring dan kontrol air menunjukkan bahwa setiap data yang disampaikan dari sensor ke platform Blynk berhasil diterima secara konsisten. Data yang dikirim mencakup nilai turbidity, suhu air, dan status kesesuaian. Proses pengiriman data dilakukan secara teratur untuk memungkinkan pemantauan kondisi air secara real-time. Berdasarkan data yang tercatat, pengiriman data dilakukan setiap menit tanpa adanya gangguan atau kegagalan yang signifikan.

Dari tabel yang diberikan, terlihat bahwa seluruh 60 entri data berhasil dikirim dengan status "Sesuai". Dengan demikian, tingkat keberhasilan pengiriman data mencapai 100%.

Rumus untuk menghitung tingkat keberhasilan pengiriman data sebagai berikut:

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{60}{60} \times 100\% = 100\%$$

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem pengiriman data berjalan dengan efisien, memastikan bahwa semua informasi mengenai kondisi air disampaikan dengan tepat dan akurat ke platform monitoring.

Keberhasilan pengiriman data yang mencapai 100% dalam sistem monitoring dan kontrol air menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan dan koneksi internet yang digunakan mendukung operasional sistem dengan baik. Kualitas yang optimal dari jaringan dan koneksi internet menjadi faktor kunci dalam memastikan kelancaran dan ketepatan dalam pengiriman data selama periode pengujian yang tercatat.

STT - NF

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini, telah berhasil dirancang dan diimplementasikan sistem kontrol dan monitoring kualitas air untuk budidaya ikan menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini bertujuan untuk mempermudah proses monitoring dan pengelolaan kualitas air secara otomatis dengan memanfaatkan berbagai komponen elektronik dan platform IoT. Kesimpulan yang dapat ditarik dari perumusan masalah yang diajukan adalah keberhasilan dalam mengintegrasikan teknologi IoT untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas budidaya ikan dalam kolam.

1. Sistem monitoring kualitas air kolam budidaya ikan yang dapat dipantau melalui internet dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP8266 NodeMCU serta sensor suhu yang digunakan untuk memantau suhu air secara real-time dan sensor turbidity yang digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan air. Data dari kedua sensor ini akan secara langsung dikirimkan melalui koneksi internet ke platform monitoring Blynk, memungkinkan pengguna untuk memonitor kondisi air kolam dari jarak jauh dengan akurat dan tepat waktu.
2. Efektivitas sistem monitoring kualitas air kolam budidaya ikan yang telah dirancang menggunakan sensor suhu dan turbidity dapat dinilai dari kemampuannya dalam memberikan informasi akurat tentang suhu air dan tingkat kekeruhan secara terus-menerus, dengan pengujian memberikan tingkat keberhasilan 100% untuk pengukuran kekeruhan air, tingkat keberhasilan 100% untuk pengukuran suhu air, dan tingkat keberhasilan 100% untuk pengiriman data.

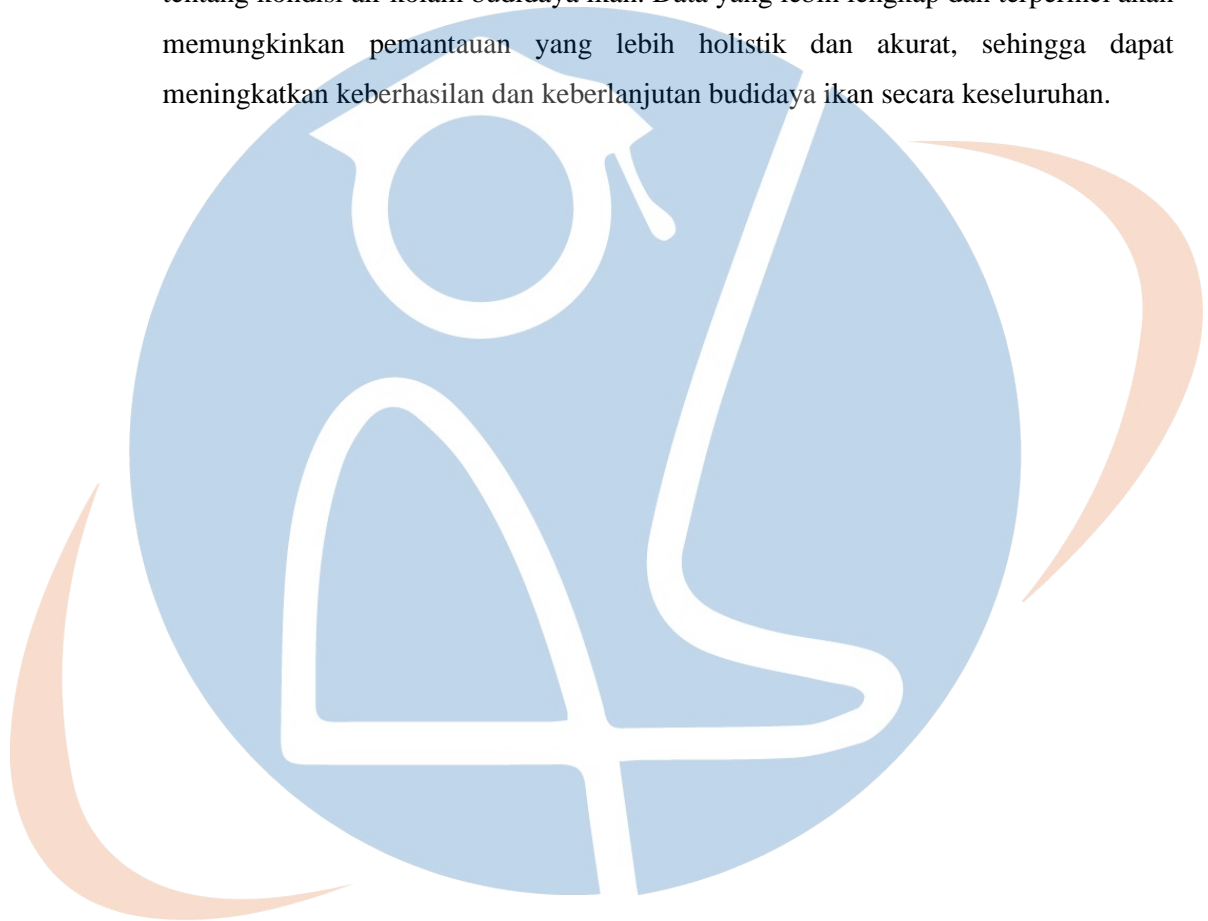
5.2 Saran

Hasil dari penelitian ini terdapat beberapa masukan dan saran antara lain:

1. Untuk meningkatkan respons terhadap perubahan kualitas air, disarankan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan fitur peringatan dini (early warning system) yang terintegrasi dengan platform Blynk. Fitur ini dapat memberikan notifikasi secara real-time kepada petani ikan melalui perangkat seluler atau email jika terjadi perubahan signifikan pada tingkat kekeruhan atau suhu air di luar batas normal yang telah ditentukan. Hal ini akan membantu petani ikan untuk mengambil tindakan cepat

dan tepat untuk mengatasi potensi masalah sebelum berdampak negatif pada produksi dan kesehatan ikan.

2. Disarankan untuk memperluas parameter pengukuran dengan menambahkan sensor tambahan yang dapat mengukur parameter lain yang juga penting bagi kualitas air, seperti pH, oksigen terlarut, dan konduktivitas. Integrasi sensor-sensor ini ke dalam sistem monitoring berbasis IoT akan memberikan data yang lebih komprehensif tentang kondisi air kolam budidaya ikan. Data yang lebih lengkap dan terperinci akan memungkinkan pemantauan yang lebih holistik dan akurat, sehingga dapat meningkatkan keberhasilan dan keberlanjutan budidaya ikan secara keseluruhan.



STT - NF

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Giawa, R. Tommy Gumelar, and Diana Yusuf, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Air, Suhu Dan Kekecuahan Air Pada Budidaya Ikan Lele," *J. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–46, 2022, doi: 10.32546/jutech.v3i1.2156.
- [2] Y. T. K. Yuniur and K. Kusriani, "Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Perikanan Berbasis IoT dan Manajemen Data," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 6, no. 2, p. 153, 2021, doi: 10.24076/citec.2019v6i2.251.
- [3] A. Bachri, M. I. K. Adzim, I. Javano, and ..., "Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu, pH dan Kejernihan Air Pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Internet Of Things (IoT)," ... *Tek. Elektro dan ...*, 2022, [Online]. Available: <https://journal.trunojoyo.ac.id/triac/article/view/15167%0Ahttps://journal.trunojoyo.ac.id/triac/article/download/15167/7168>
- [4] R. K. Putra Asmara, "Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Air Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet Of Things (IOT)," *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 7, no. 2, pp. 69–74, 2020, doi: 10.21107/triac.v7i2.8148.
- [5] W. Dewantoro and M. B. Ulum, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas air pada Budidaya Ikan Hias Air Tawar Berbasis IoT(Internet of Things)," *J. Komputasi*, vol. 9, no. 2, pp. 67–75, 2021.
- [6] U. F. S. Sitorus Pane and I. A. Andriyani, "Sistem Pendeteksi Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Air Tawar Berbasis Internet Of Things (IoT)," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 7, no. 1, p. 84, 2024, doi: 10.53513/jsk.v7i1.9562.
- [7] R. Pramana, "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 13–23, 2020, doi: 10.31629/sustainable.v7i1.435.
- [8] Wibowo R.M. Anindito Suryo, "Rancang Bangun Sistem Pintar Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Berbasis INTERNET of THINGS," *J. Teknol. dan Rekayasa Elektron. Terap.*, vol. 4, no. 2, pp. 69–76, 2022.
- [9] Kurniawan Ratnasari Nur Rohmah, "Sistem Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Ikan Lele dengan Teknologi Internet of Things(IoT) Kurniawan Astari; Ratnasari Nur Rohmah Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta," *Sist. Monit. Kualitas Air pada Budid. Ikan Lele dengan Teknol. Internet Things(IoT)*, 2020.
- [10] I. F. Ashari, M. C. Untoro, M. Praseptiawan, A. Afriansyah, and E. Nur'azmi, "Sistem Monitoring dan Kontrol Budidaya Ikan Nila Berbasis IoT dengan Bioflok (Studi kasus: Kelompok Budidaya Ikan Sadewa Mandiri, Pringsewu)," *Suluh Bendang J. Ilm. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol.

22, no. 2, p. 375, 2022, doi: 10.24036/sb.02760.

- [11] M. S. Anwar, "Perancangan Aplikasi Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila Berbasis Iot Menggunakan Android Studio," *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 11, no. 2, p. 175, 2022, doi: 10.30591/polektro.v12i1.3748.



STT - NF