

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu sektor perikanan hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Kualitas air merupakan faktor paling penting dalam keberhasilan budidaya koi, karena kondisi lingkungan yang tidak sesuai dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat, menurunnya daya tahan tubuh ikan, bahkan kematian massal (Putri & Hidayat, 2021).

Parameter kualitas air seperti pH, suhu, dan Total Dissolved Solids (TDS) memiliki pengaruh signifikan terhadap kesehatan ikan koi. Berdasarkan kajian literatur, kisaran pH yang ideal untuk budidaya koi adalah 6,5–8,5 (Azadia & Kismiyati, 2025), suhu optimal berada pada rentang 25–30 °C (Sulaksono & Suryo, 2021)., dan menurut Rispendoyo (2024) nilai TDS sebaiknya berada di bawah 100 ppm . Nilai parameter yang berada di luar ambang batas dapat mengganggu pertumbuhan ikan, seperti yang diungkapkan oleh Viernanda (2018) bahwa kualitas air buruk dapat menyebabkan stres hingga sistem imun menurun dan infeksi patogen lebih mudah terjadi. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air secara berkala menjadi aspek yang sangat penting dalam kegiatan budidaya ikan koi.

Namun, metode pemantauan kualitas air pada umumnya masih dilakukan secara manual dengan menggunakan alat ukur sederhana antara lain termometer air untuk suhu, kertas lakmus atau TDS meter digital

genggam. Hal ini kurang efisien karena memerlukan waktu, tenaga, dan keterampilan operator dalam membaca hasil pengukuran. Kondisi ini dapat menyebabkan keterlambatan dalam penanganan apabila kualitas air berada di luar ambang batas ideal (Andriani et al., 2022).

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi untuk melakukan monitoring kualitas air secara real-time. Dengan memanfaatkan mikrokontroler seperti *ESP32* yang memiliki konektivitas WiFi, data sensor dapat dikirimkan langsung ke platform Blynk untuk pemantauan jarak jauh melalui smartphone, sekaligus disimpan ke dalam database MySQL sebagai log data. Dengan penerapan teknologi IoT ini diharapkan mampu membantu pembudidaya koi dalam mendeteksi perubahan kualitas air lebih cepat, sehingga tindakan pencegahan dapat segera dilakukan.

Sistem monitoring kualitas air pada budidaya ikan koi memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dengan mengintegrasikan *ESP32* sebagai mikrokontroler utama yang terintegrasi dengan sensor TDS, pH, dan Suhu untuk memantau kondisi air secara real-time, serta pompa filterisasi sebagai pengendali kualitas air. Data hasil pengukuran dikirim secara *real-time* melalui koneksi Wi-Fi ke aplikasi Blynk berbasis Android yang memiliki antarmuka sederhana dan mendukung pemantauan jarak jauh melalui smartphone. Notifikasi akan muncul melalui perangkat mobile dan e-mail saat nilai sensor melebihi ambang batas yang telah ditentukan, memungkinkan budidaya merespons lebih cepat terhadap perubahan kondisi

air tanpa harus melakukan pemeriksaan manual secara berkala. Sistem ini dinilai efisien dari segi waktu, biaya, dan kemudahan akses, serta mampu memberikan peringatan dini terhadap penurunan kualitas air untuk menjaga kesehatan ikan koi secara optimal. Menurut Susanti et al. (2022) mendukung pendekatan ini, menyatakan bahwa sistem IoT berbasis *ESP32* dan aplikasi Blynk mampu menampilkan data secara *real-time* dengan mengirimkan peringatan otomatis untuk menjaga parameter air tetap dalam batas aman.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pemantauan kualitas air kolam ikan koi berbasis *Internet of Things* menggunakan *ESP32*, sensor TDS, Suhu DS18B20, sensor pH serta integrasi dalam satu sistem. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi multi-parameter kualitas air dengan sistem pemantauan berbasis web dan aplikasi mobile Blynk, serta pemanfaatan database MySQL sebagai media pencatatan data atau record data yang dapat dianalisis secara real-time. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi kualitas air secara jarak jauh serta melakukan tindakan lebih cepat ketika terjadi perubahan parameter air. Selain itu, sistem dilengkapi dengan fitur notifikasi atau alarm melalui email dan aplikasi Blynk ketika kondisi air berada di luar ambang batas, serta secara otomatis mengaktifkan pompa filterisasi sebagai bentuk respon terhadap kondisi tersebut. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pemantauan serta meminimalkan risiko kematian ikan akibat keterlambatan deteksi perubahan kualitas air guna mendukung keberhasilan dalam budidaya ikan koi.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pemantauan kualitas air berbasis *Internet of Thing* pada budidaya ikan koi secara *real time*?
2. Seberapa akurat kinerja dan respon sensor?
3. Seberapa cepat akurasi dan waktu respon sensor?

## 1.3. Batasan Masalah

Menghindari pemahaman yang luas pada penelitian ini maka diberikan batasan agar fokus dan ruang lingkup penelitian lebih terarah, yaitu:

1. Lokasi pengujian penelitian menggunakan air pada kolam budidaya ikan koi.
2. Aplikasi yang digunakan untuk menampilkan dan mengirimkan data yaitu Blynk.
3. Sistem difokuskan pada proses notifikasi *real-time* kondisi kualitas air pada budidaya ikan koi.
4. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian yaitu *ESP32*
5. Indikator yang digunakan Sensor TDS, Suhu DS18B20, pH

## 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membangun dan mengimplementasikan sebuah sistem *monitoring* kualitas air pada kolam ikan koi yang berbasis *Internet of Things* (IoT). Adapun tujuan penelitian secara rinci yaitu, sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem *monitoring* kualitas air kolam ikan koi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan mikrokontroler *ESP32* sebagai pusat pengendali.
2. Mengintegrasikan sensor pH, sensor suhu DS18B20, dan sensor TDS untuk memperoleh data kualitas air secara real-time. Menerapkan *ESP32* sebagai mikrokontroler untuk mengirim data sensor secara otomatis ke aplikasi pemantauan.
3. Mengimplementasikan tampilan *monitoring* berbasis web dan aplikasi Blynk sebagai media pemantauan jarak jauh serta dapat memberikan notifikasi ketika parameter air berada di luar batas ideal.
4. Menyimpan data hasil *monitoring* ke dalam database *MySQL* sehingga dapat dilakukan pencatatan, pelacakan, dan analisis kualitas air secara historis.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Peneliti ini memberikan manfaat dari berbagai sisi yang berkaitan dengan pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan teknologi dalam bidang budidaya ikan koi. Adapun manfaat penelitian secara rinci yaitu, sebagai berikut:

1. Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang *Internet of Things* (IoT), khususnya pada penerapan teknologi *monitoring* kualitas air berbasis sensor dengan integrasi *ESP32*, Blynk, dan *MySQL*. Hasil penelitian ini

juga dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang berfokus pada sistem *monitoring* kualitas air secara real-time.

2. Secara praktis, sistem yang dikembangkan dapat membantu pembudidaya ikan koi dalam memantau kondisi kualitas air kolam ikan koi secara langsung melalui aplikasi Blynk, menyimpan data historis pada database *MySQL* untuk analisis, serta memberikan peringatan dini ketika parameter air berada di luar batas normal. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan kolam ikan koi, tetapi juga dapat meminimalisir risiko kerugian akibat kematian ikan massal serta menjadi contoh penerapan IoT yang bermanfaat dalam bidang perikanan dan akuakultur.

