

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki kekayaan sumber daya alam yang sangat melimpah, khususnya di sektor perikanan. Salah satu komoditas unggulan dari sektor ini adalah ikan air tawar, seperti ikan lele (*Clarias sp.*) yang banyak dibudidayakan karena tingkat adaptasinya yang tinggi, pertumbuhan cepat, serta nilai ekonomis yang menguntungkan. Budidaya ikan lele telah menjadi sumber penghidupan utama, baik bagi masyarakat pedesaan maupun perkotaan, termasuk di lingkungan kampus Universitas Satya Negara Indonesia (USNI), yang menyediakan fasilitas kolam budidaya untuk berbagai jenis ikan seperti lele, patin, dan nilam.

Namun demikian, kualitas air kolam menjadi faktor krusial yang secara langsung memengaruhi tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Dua parameter penting dalam kualitas air adalah suhu dan pH. Ketidakseimbangan nilai suhu dan pH dapat menyebabkan stres fisiologis, menurunkan sistem imun, hingga mengakibatkan kematian massal ikan. Menurut Yunani et al. (2024), perubahan mendadak parameter lingkungan ini akan menghambat proses metabolisme ikan dan menimbulkan kerugian signifikan bagi pembudidaya. Penelitian di Indonesia juga menunjukkan adanya kasus nyata kematian ikan lele akibat perubahan kualitas air. Menurut penelitian dalam (Rasmana et al., 2021) perubahan nilai pH yang melewati ambang batas optimal menjadi salah satu penyebab utama kematian ikan

lele. Pada kondisi pH yang tidak stabil, tingkat kematian lele dapat mencapai sekitar 40%, terutama pada fase pendederan. Hal ini membuktikan bahwa fluktuasi pH dan suhu yang tidak terkendali sangat berisiko terhadap keberlangsungan hidup ikan lele, sehingga diperlukan sistem monitoring dan kendali kualitas air yang lebih modern, real-time, dan responsif.

Sayangnya, sebagian besar pembudidaya ikan masih mengandalkan metode konvensional untuk memantau kualitas air, seperti pengukuran manual menggunakan alat sederhana menggunakan thermometer dan kertas lakmus atau pH meter dengan indikator yang dilakukan secara berkala. Metode ini rentan terhadap keterlambatan respons, ketidakkonsistenan pencatatan, dan ketergantungan pada kehadiran manusia secara langsung. Temuan lapangan di kolam budidaya USNI menunjukkan bahwa meskipun ada beragam jenis ikan yang dibudidayakan, sistem monitoring air belum diterapkan secara otomatis, sehingga fluktuasi suhu dan pH belum tertangani dengan baik.

Seiring dengan kemajuan teknologi, khususnya Internet of Things (IoT), kini tersedia solusi yang lebih cerdas dan efisien melalui penerapan sistem pemantauan otomatis. Sistem ini memungkinkan pembacaan suhu dan pH air secara real-time menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor suhu DS18B20, dan sensor pH analog, yang terintegrasi dengan *Telegram Bot* sebagai media pemberitahuan langsung kepada pengguna. Jika nilai suhu atau pH berada di luar batas optimal, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi melalui jaringan Wi-Fi ke smartphone pembudidaya.

Penerapan sistem ini memberikan banyak keuntungan. Dari aspek teknis, sistem mampu mengatasi kekurangan metode manual. Dari sisi ekonomi, pembudidaya dapat mengurangi risiko kerugian akibat keterlambatan tindakan. Dari aspek lingkungan, stabilitas kualitas air terjaga dengan baik, mendukung ekosistem mikro yang sehat. Bahkan dari sisi edukatif, sistem ini menjadi sarana pembelajaran praktis teknologi IoT bagi mahasiswa.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring suhu dan pH air kolam ikan lele berbasis IoT, yang tidak hanya responsif dan efisien, tetapi juga terjangkau dan mudah diimplementasikan oleh pembudidaya lokal maupun institusi pendidikan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Bagaimana merancang dan membangun sistem monitoring suhu dan pH air kolam ikan lele berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat memberikan informasi secara real-time melalui *Telegram Bot*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar lebih fokus dan terarah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem hanya memantau dua parameter kualitas air, yaitu suhu dan pH.

2. Komponen utama yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266, sensor suhu DS18B20, dan sensor pH analog.
3. Notifikasi dikirim melalui aplikasi Telegram menggunakan *Telegram Bot* API.
4. Penelitian dilakukan pada kolam ikan lele di Universitas Satya Negara Indonesia.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

“Merancang dan membangun sistem monitoring suhu dan pH air kolam ikan lele berbasis IoT yang mampu mengirimkan notifikasi secara real-time melalui *Telegram Bot*, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pemantauan kualitas air dan mencegah kerugian akibat perubahan parameter air yang tidak terdeteksi”.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- **Manfaat Praktis:** Membantu pembudidaya ikan lele dalam memantau kualitas air kolam secara otomatis dan real-time, sehingga pengambilan keputusan bisa dilakukan dengan cepat dan tepat.
- **Manfaat Ekonomis:** Mengurangi risiko kematian ikan akibat fluktuasi suhu dan pH, serta meningkatkan produktivitas hasil budidaya.
- **Manfaat Edukasi:** Menjadi sarana pembelajaran teknologi IoT bagi mahasiswa dan pelajar dalam konteks nyata, khususnya di bidang pertanian dan perikanan.

- **Manfaat Sosial:** Mendorong penerapan teknologi tepat guna di kalangan pembudidaya ikan skala kecil dan menengah, sehingga mendukung perikanan yang inklusif dan berkelanjutan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori-teori dasar yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep dasar sistem monitoring, Internet of Things (IoT), sensor suhu dan pH, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, serta penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk jenis penelitian, metode pengumpulan data, perancangan sistem, alat dan bahan, serta diagram alir sistem.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem monitoring suhu dan pH kolam ikan lele berbasis IoT, pengujian sistem, serta pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem monitoring suhu dan pH kolam ikan lele berbasis IoT, pengujian sistem, serta pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

