

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air kolam merupakan komponen kritikal dalam budidaya ikan air tawar seperti ikan nila. Kualitas air kolam yang buruk disebabkan pH tidak stabil, kekeruhan tinggi, atau suhu yang tidak ideal dapat memicu stres, menurunkan sistem imun, memperlambat pertumbuhan, bahkan mengakibatkan kematian masal pada ikan. Flores-Iwasaki, C. M., et al. (2023), Pemantauan kualitas air kolam secara berkala sangat penting untuk menjaga stabilitas lingkungan budidaya. Pada penelitian, Muhsoni, F. F. (2021) setidaknya ikan akan mulai berpengaruh terhadap kualitas air kolam dalam waktu 2 jam.

Hasil observasi lapangan pada petani ikan Nila di wilayah Sidoarjo menunjukkan bahwa belum menggunakan sistem pemantauan kualitas air kolam otomatis. Petani cenderung hanya mengandalkan pengamatan visual terhadap warna air kolam dan perilaku ikan. Namun saat dilakukan, pada kolam dengan ikan yang laju pertumbuhan lambat nilai pH yang pengukuran turun di bawah 6.0 yang tergolong dalam kategori rendah dan kolam dengan kematian ikan sampai 20% Ph terukur yaitu naik di atas 8.5 yang tergolong terlalu tinggi yang berpengaruh pada kesehatan ikan nila, sementara suhu di bawah 24°C atau di atas 32°C menurunkan efisiensi pakan dan memperlambat pertumbuhan. Selain itu, tingkat kekeruhan yang tinggi (>100 NTU) dapat mengurangi penetrasi cahaya dan memperburuk kualitas air kolam, terutama di kolam dengan sirkulasi rendah. Pemanfaatan pembacaan sensor serta Teknologi Internet of Things (IoT) dengan metode logika fuzzy dapat mempermudah dan mempercepat deteksi kualitas air kolam secara real-time seperti yang telah dilakukan Dhinakaran, S. et al. (2023).

Logika fuzzy memungkinkan pembuatan sistem klasifikasi berdasarkan aturan linguistik, seperti “Jika pH rendah AND suhu tinggi ANDkekeruhan tinggi, maka kualitas air buruk.” Keunggulan fuzzy adalah kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan ambiguitas data sensor, serta menghasilkan klasifikasi kualitas air kolam dalam bentuk kategori linguistik (baik, cukup, buruk) yang sesuai dengan cara berpikir manusia. Studi oleh Daud et al. (2023), serta

Jayadi & Qomaruddin (2022), juga membuktikan bahwa logika fuzzy efektif dalam mengklasifikasikan kualitas air kolam secara adaptif berdasarkan parameter sensor.

Selain itu, berdasarkan Nagothu et al. (2024) memperkenalkan sistem pemantauan air kolam berbasis fuzzy logic dan IoT dalam budidaya perikanan yang lebih besar, dengan fokus pada akuisisi data secara kontinu dan keakuratan pengambilan keputusan sampai dengan 96%. Sedangkan penelitian oleh Vaidyanathan et al. (2023) menggunakan kontrol fuzzy dua-input untuk manajemen amonia nitrogen pada kolam udang, menghasilkan respon kontrol yang cepat dan stabil terhadap perubahan konsentrasi amonia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas air kolam ikan nila menggunakan sensor pH, suhu, dan kekeruhan yang diintegrasikan melalui mikrokontroler ESP32, dengan pengolahan data menggunakan metode logika fuzzy dan pengiriman data secara real-time ke dashboard web IoT. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengambil keputusan cepat dan akurat untuk menjaga kualitas air kolam tetap optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan suatu masalah seperti berikut.

1. Bagaimana cara mendeteksi kualitas air kolam Ikan Nila menggunakan Sensor pH, Sensor Turbidity, dan Sensor Suhu?
2. Bagaimana cara menerapkan metode Logika Fuzzy terhadap hasil pembacaan sensor untuk mengetahui kualitas air kolam Ikan Nila?
3. Bagaimana tampilan monitoring berbasis web dapat menyajikan hasil pembacaan sensor secara real-time dalam sistem IoT?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam permasalahan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara mendeteksi kualitas air kolam Ikan Nila menggunakan Sensor pH, Sensor Turbidity, dan Sensor Suhu?
2. Bagaimana cara menerapkan metode Logika Fuzzy terhadap hasil pembacaan sensor untuk mengetahui kualitas air kolam Ikan Nila?
3. Bagaimana tampilan monitoring berbasis web dapat menyajikan hasil pembacaan sensor secara real-time dalam sistem IoT.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penentuan kualitas air kolam menggunakan metode Logika *Fuzzy* berbasis *IoT* di antara lain adalah.

1. Untuk petani ikan: menyediakan alat monitoring yang praktis dan cepat dalam memantau kualitas air kolam secara real-time, sehingga risiko kematian ikan akibat lingkungan buruk dapat diminimalkan.
2. Untuk pengembang dan peneliti: memberikan contoh implementasi metode fuzzy pada kehidupan nyata di bidang perikanan sebagai acuan pengembangan sistem serupa.
3. Untuk institusi pendidikan dan pembelajaran: menjadi studi kasus nyata mengenai integrasi perangkat keras (ESP32), analisis data (logika fuzzy), dan teknologi web (dashboard) dalam konteks lingkungan dalam air.