

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara maritim, memiliki potensi besar dalam sektor perikanan, yang tidak hanya menyediakan peluang kerja bagi Masyarakat tetapi juga memenuhi kebutuhan pangan bagi penduduk. Dengan adanya perairan yang luas, mencakup laut dan air tawar, sektor perikanan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional [1]. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia tahun 2022, sektor ini mencatat pertumbuhan sebesar 5.45%, melampaui tingkat pertumbuhan PDB nasional [2]. Budidaya ikan sendiri tidak terbatas pada perairan laut, tetapi juga berkembang pesat di perairan air tawar seperti danau, waduk, dan Sungai [3].

Salah satu metode yang umum digunakan dalam budidaya ikan air tawar adalah keramba jaring apung (KJA). Metode ini pertama kali diterapkan di Indonesia pada tahun 1980-an di wilayah Jatiluhur, Jawa Barat [4]. KJA merupakan fasilitas pemeliharaan ikan yang terdiri dari kerangka berbahan bambu, kayu, pipa, paralon, atau besi berbentuk persegi dikelilingi oleh jaring dan dilengkapi dengan pelampung untuk menjaga agar tetap terapung di permukaan air [5]. Meskipun efektif, budidaya ikan menggunakan KJA berpotensi mencemari air akibat akumulasi sisa pakan dan feses ikan, yang dapat berubah menjadi zat beracun dan berisiko menyebabkan kematian secara massal [6] [7].

Kandungan racun yang berbahaya bagi ikan meliputi konsentrasi amonia, pH, kadar oksigen terlarut, serta suhu yang tidak stabil. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kualitas air, sehingga membuat ikan rentan terkena stres, penyakit, bahkan kematian massal [8]. Kondisi ini sering terjadi secara mendadak dan sulit diprediksi tanpa keberadaan alat monitoring yang memadai. Keterlambatan dalam mendeteksi perubahan kualitas air berpotensi menyebabkan kerugian yang signifikan bagi para petani ikan KJA.

Kemajuan teknologi yang semakin pesat membuka peluang untuk mengembangkan alat yang mampu memantau kondisi air pada budidaya ikan dengan metode karamba jaring apung (KJA). Alat ini dirancang menggunakan sensor berkualitas industri, seperti sensor DS18B20 untuk mengukur suhu air, sensor pH meter untuk mendeteksi tingkat keasaman atau kebasaan air, serta sensor *Dissolved Oxygen* (DO) meter untuk mengukur kadar oksigen terlarut dalam air. Sistem monitoring ini memanfaatkan mikrokontroler Arduino nano sebagai pusat kendali dan pengolahan data. Untuk meningkatkan akurasi hasil pengukuran, sistem ini dilengkapi dengan penerapan metode *fuzzy logic*, yang memungkinkan analisis data lebih cerdas dan adaptif. Hasil pengukuran akan ditampilkan secara

langsung pada layar LCD, sehingga memudahkan peternak ikan dalam memantau kualitas air selama proses budidaya ikan.

Proyek akhir ini bertujuan untuk memberikan solusi yang efektif bagi peternak ikan dalam mengantisipasi risiko kerugian akibat kematian ikan secara massal. Dengan adanya alat monitoring yang andal, diharapkan petani ikan KJA dapat lebih cepat mendeteksi perubahan kondisi air, mengambil tindakan pencegahan yang tepat, dan meningkatkan keberhasilan dalam budidaya ikan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, dapat ditarik beberapa rumusan masalah yang dapat dijabarkan yaitu adalah:

1. Bagaimana cara memonitoring kualitas air pada budidaya ikan KJA menggunakan sensor suhu, pH, dan DO?
2. Bagaimana penerapan metode *fuzzy logic* dapat meningkatkan akurasi deteksi perubahan kualitas air pada budidaya ikan KJA?
3. Bagaimana sistem monitoring kualitas air dapat memberikan peringatan dini untuk membantu peternak ikan KJA dalam mengambil tindakan terhadap perubahan kualitas air?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, berikut adalah tujuan yang dapat diambil:

1. Mengembangkan sistem monitoring kualitas air pada budidaya ikan KJA menggunakan sensor untuk mengukur parameter seperti pH, suhu, dan DO *secara real-time*.
2. Menerapkan metode *fuzzy logic* untuk meningkatkan akurasi deteksi perubahan kualitas air dan pengambilan keputusan yang lebih tepat.
3. Mendesain sistem peringatan dini berbasis sensor untuk membantu para peternak ikan KJA dalam memantau dan menjaga kualitas air.

1.4 Ruang Lingkup

Batasan masalah dari Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini berfokus pada pemantauan tiga parameter utama yang mempengaruhi kualitas air, yaitu suhu, pH, dan kadar oksigen terlarut.

2. Mikrokontroler Arduino nano digunakan sebagai pengendali utama dalam sistem ini, untuk menerima input data dari sensor dan mengolahnya, Arduino nano ini dihubungkan dengan LCD untuk menampilkan hasil pemantauan.
3. Sistem yang dibangun menggunakan metode *fuzzy logic* tipe Mamdani untuk meningkatkan akurasi deteksi perubahan kualitas air.
4. Sistem ini dirancang khusus untuk digunakan dalam budidaya ikan dengan metode keramba jaring apung (KJA) yang berada di perairan air tawar, seperti danau atau waduk dengan batas maksimum kedalaman deteksi 1 Meter dibawah permukaan air, tanpa spesifikasi jenis ikan tertentu.
5. Dalam ruang lingkup pengujian, sistem akan dikembangkan untuk skala kecil atau percobaan di satu atau beberapa titik pemantauan pada air danau.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional menjelaskan kata kunci yang dicantumkan di bagian abstrak dan menjelaskan kata inti pada bagian judul Proyek Akhir, berikut adalah penjabarannya:

1. Keramba Jaring Apung (KJA), merujuk pada metode budidaya ikan di perairan terbuka dengan menggunakan keramba berbentuk jaring sebagai tempat untuk ikan tumbuh dan berkembang. Dalam penelitian ini, KJA merupakan lokasi penerapan sistem monitoring kualitas air untuk membantu peternak ikan mengelola ikan secara efisien.
2. Sensor industri, mengacu pada sensor yang digunakan yaitu suhu (DS18B20), pH (*Gravity: Analog pH Sensor/Meter Kit V2*), dan DO (*Gravity: Analog Dissolved Oxygen*) untuk mendeteksi parameter utama kualitas air dengan presisi. Sensor ini memungkinkan pemantauan perubahan kondisi air secara *real-time* untuk mengurangi risiko kerugian akibat perubahan parameter lingkungan.
3. Kualitas Air, didefinisikan sebagai parameter lingkungan perairan seperti suhu, pH, dan DO, yang memengaruhi kondisi perairan untuk mendukung kehidupan ikan dalam budidaya keramba jaring apung (KJA).
4. *Fuzzy Logic* adalah metode algoritma untuk pengolahan data yang digunakan pada sistem untuk menginterpretasikan data dari sensor dengan tingkat ketidakpastian tertentu. Pada penelitian ini, metode ini membantu memberikan hasil yang lebih akurat.

1.6 Metode Pengerjaan

Dalam pengerjaan proyek ini, metode yang digunakan adalah *Prototyping Model*. Metode ini adalah sebuah alur pembuatan sistem awal dibuat berdasarkan pemahaman kebutuhan, kemudian dilakukan pengujian dan disesuaikan sebelum sistem akhir dikembangkan. Berikut adalah Langkah-langkah yang dilakukan dengan menggunakan *Prototyping Model* ini:

1. Pengumpulan kebutuhan

Proses ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan dengan cara mencari dan membaca referensi dari jurnal yang berkaitan dengan alat yang ingin dikembangkan.

2. Pembuatan prototipe awal

Setelah membaca setiap referensi yang dibutuhkan, maka Langkah selanjutnya adalah membuat rancangan desain untuk mengembangkan alat, pada proses kali ini penulis membuat merancang sistem menggunakan tools seperti Tinkercad ataupun Wokwi.

3. Evaluasi prototipe

Setelah perancangan desain sistem selesai, maka Langkah selanjutnya adalah melakukan perakitan pada seluruh alat dan melakukan pengujian prototipe. Pada tahapan ini akan dilakukan pengidentifikasian pada setiap kecurangan dan memperbaiki sesuai kebutuhan yang diharapkan.

4. Penyempurnaan

Setelah semua tahapan selesai maka Langkah akhir yang dilakukan adalah melakukan pengulangan siklus secara terus menerus hingga menghasilkan protipe alat yang diinginkan.