

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk dan peningkatan kebutuhan pangan mendorong berkembangnya industri budidaya perikanan sebagai solusi pemenuhan kebutuhan protein hewani. Budidaya perikanan di Indonesia telah menjadi penyumbang lebih dari 40% dari total pasokan ikan, meningkat dari sekitar 10% pada tahun 1960. Proyeksi menunjukkan bahwa pada tahun 2026, produksi perikanan budidaya diperkirakan akan melampaui produksi perikanan tangkap dalam konteks skenario bisnis yang ada (Mustaghfirin dkk., 2022). Budidaya perikanan telah menjadi sektor penting dalam pertanian modern, menyediakan sumber pangan berkelanjutan dan berkontribusi terhadap perekonomian lokal dan global (FAO, 2020). Budidaya ikan dengan memanfaatkan keramba jaring apung merupakan sistem budidaya yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia, mengingat negara ini memiliki wilayah yang terdiri dari 70% perairan tawar dan laut (Hidayati dkk., 2020).

Keramba jaring apung merupakan salah satu cara budidaya ikan dengan cara memasang jaring dan pelampung pada rangka yang terbuat dari bambu, kayu, pipa paralon, besi persegi, dan lain-lain, kemudian wadahnya diapungkan di dalam air. Keramba jaring apung merupakan teknologi yang populer dan cocok di kalangan budidaya ikan karena terbukti lebih efisien baik secara teknis maupun ekonomis (Hidayati dkk., 2020). Keramba jaring apung sendiri juga dapat dipasang di danau, waduk, atau di laut.

Meskipun budidaya ikan dalam keramba memiliki potensi yang besar, namun tantangan-tantangan dalam menjaga kualitas air tetap optimal tetap menjadi perhatian utama bagi para pembudidaya ikan. Menurut Islami dkk., (2017) menjelaskan bahwa penurunan kualitas air yang tidak memadai dapat menyebabkan stres, penyakit, dan kematian pada ikan budidaya. Salah satu faktor utama dalam menjaga kualitas air adalah memastikan kadar oksigen terlarut yang mencukupi untuk kebutuhan ikan. Pengurangan kadar oksigen biasanya disebabkan oleh respirasi tanaman pada malam hari, pernapasan ikan, dan penyerapan oleh organisme lainnya di dasar perairan. Salah satu langkah yang bisa diambil untuk mengatasi penurunan kadar oksigen pada malam hari adalah menggunakan sistem aerasi tambahan (Islami dkk., 2017).

Aerasi dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut (DO) dalam air dengan tujuan mengurangi kejenuhan gas dan konsentrasi logam berat (Islami dkk., 2017). Sistem aerasi yang dirancang secara cermat bertujuan untuk meningkatkan kadar oksigen guna mencegah kekurangan oksigen terlarut (DO) sehingga dapat meningkatkan hasil produksi (Mustaghfirin dkk., 2022). Sistem aerasi yang digunakan adalah dengan menggunakan pompa aerator.

Pompa aerator adalah perangkat yang berfungsi untuk menghasilkan gelembung udara ke dalam air sehingga dapat meningkatkan kandungan oksigen terlarut (DO) yang dibutuhkan oleh ikan. Namun di daerah waduk atau danau, instalasi pasokan listrik konvensional sering kali tidak tersedia atau terlalu mahal untuk digunakan dalam sistem aerator. Selain itu, petani ikan sulit mengontrol pompa dikarenakan keramba berada di tengah waduk atau danau sehingga petani ikan harus menuju ke tengah waduk atau danau tempat keramba jaring apung dipasang.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan sistem kontrol cerdas kerja pompa aerator pada sistem aerasi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang didukung oleh energi surya di waduk Rowo Jombor, Klaten. Penggunaan energi surya adalah pilihan yang menarik karena ramah lingkungan dan memungkinkan penghematan biaya jangka panjang (Suripto dkk., 2023). Selain itu, penggunaan energi surya menjadi solusi yang efektif diterapkan pada sistem aerasi di daerah waduk. Penggunaan teknologi IoT pada sistem ini menjadi solusi para petani ikan agar tidak perlu lagi menghidupkan pompa secara manual ke tengah keramba jaring apung karena dapat menghidupkan secara otomatis sesuai program yang dibuat. Selain itu, dengan menggunakan teknologi IoT dapat melakukan pemantauan kerja pompa dari jarak jauh.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem kontrol cerdas kerja pompa pada sistem aerasi berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Bagaimana *memonitoring* sistem kontrol cerdas kerja pompa aerator secara *real-time* pada sistem aerasi berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian tugas akhir ini terarah dan pembahasannya tidak meluas maka diperlukan batasan masalah. Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Sistem kontrol ini menggunakan sumber listrik dari baterai.
2. Baterai menggunakan kapasitas 100 Ah dan panel surya menggunakan kapasitas 200 Wp.
3. Penggunaan ESP32 sebagai mikrokontroler, relay sebagai kontrol pompa, dan sensor PZEM-017 untuk memonitor tegangan dan arus dari baterai dan panel surya.
4. Pompa yang digunakan menggunakan pompa tipe *submersible* dengan tegangan 12 VDC dan arus 5,2 A.
5. Penelitian ini hanya membahas bagaimana cara membuat sistem kontrol cerdas kerja pompa pada sistem aerasi berbasis *Internet of Things* (IoT) tidak membahas kadar oksigen yang terkandung dalam air.
6. Sistem kontrol ini *memonitoring* tegangan, arus, dan daya dari baterai dan panel surya, dan notifikasi pompa ketika bekerja atau tidak.
7. Alat ini dipasangkan pada keramba ikan dengan ukuran 11 x 17 meter.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem kontrol cerdas kerja pompa pada sistem aerator berbasis *Internet of Things* (IoT).
2. Mengetahui hasil *monitoring* sistem kontrol cerdas kerja pompa aerator secara *real-time* pada sistem aerasi berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Menambah informasi serta memaksimalkan pemanfaatan teknologi IoT di bidang budidaya perikanan.
2. Pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan hasil budidaya perikanan.
3. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk melakukan pengembangan lebih lanjut dari alat yang sudah ada.