

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia untuk dapat hidup dan melakukan aktivitas sehari-hari, sedangkan ketahanan pangan adalah suatu kondisi ketika kebutuhan pangan mulai dari tingkat negara hingga individu selalu tersedia dan dapat terpenuhi (Saliem, 2002). Jenis bentuk protein hewani yang paling sering dikonsumsi masyarakat salah satunya adalah ikan. Ikan adalah sumber protein penting, termasuk vitamin A, B, dan D, omega 3, serta mineral seperti kalsium, zat besi, dan yodium. Selain itu, ikan mengandung asam amino esensial yang biasanya kurang terdapat dalam makanan pokok utama seperti nasi atau singkong. Hal ini menjadikan ikan sebagai komponen krusial bagi kelengkapan gizi dan ketahanan pangan khususnya bagi masyarakat miskin di berbagai belahan dunia, terutama di wilayah pesisir dan negara-negara kepulauan kecil yang sedang berkembang (FAO, 2015).

Akuakultur merupakan salah satu dari sekian sektor budidaya dan pangan yang tumbuh sangat pesat belakangan ini. Istilah akuakultur mencakup semua bentuk budidaya yang dilakukan untuk makhluk yang hidup di air seperti ikan, moluska, krustasea, dan tanaman akuatik baik yang hidup di air tawar, air payau, maupun air asin. Potensi permintaan pasar yang terus berkembang dalam penyediaan pangan khususnya dari produk ikan maupun biota air konsumsi lainnya menjadikan akuakultur sebagai lini bisnis yang menjanjikan dari segi keberlanjutan maupun keuntungan. Selama sepuluh tahun terakhir, produksi ikan yang berasal dari tangkapan alam secara global cenderung stabil, mencapai 92 juta ton pada tahun 2019. Sementara itu, produksi pangan dari budidaya akuakultur mencapai 85 juta ton, meningkat sebesar 48% sejak tahun 2010. Salah satu tantangan utama dalam budidaya ikan adalah menjaga kualitas air yang optimal untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan. Sistem akuakultur konvensional seringkali menghadapi masalah

seperti fluktuasi kualitas air, pemborosan sumber daya air, dan tingginya biaya operasional (Parker, 2012).

Sistem budidaya ikan konvensional seperti kolam tanah, keramba jaring apung, dan metode aliran deras membutuhkan konsumsi air baru hingga 1000% per-hari untuk memenuhi kebutuhan kelangsungan hidup biota air yang dibudidayakan. *Recirculating Aquaculture System* (RAS) merupakan salah satu solusi yang banyak dikembangkan dalam budidaya akuakultur modern. RAS adalah sistem budidaya ikan maupun organisme akuatik lain dengan memanfaatkan sirkulasi air secara terus-menerus dengan proses filtrasi yang bertujuan untuk menjaga kualitas air. Sistem ini memungkinkan penggunaan air yang lebih hemat, mengurangi limbah, sekaligus meminimalkan dampak lingkungan. Namun, implementasi RAS memerlukan kontrol yang presisi terhadap parameter kualitas air seperti temperatur, pH, kadar oksigen terlarut, dan amonia. (Bregnballe, 2022).

Otomatisasi sistem RAS dapat dilakukan dengan mengimplementasikan sebuah modul atau alat yang dapat mengawasi dan mengendalikan parameter – parameter tertentu pada lingkungan air yang dibutuhkan oleh ikan. Data yang diperoleh dari sensor pada lingkungan akan diolah oleh mikrokontroller dan digunakan sebagai keluaran pada aktuator untuk penanggulangan masalah yang terjadi pada parameter air di lingkungan (Parker, 2012). PLC dipilih dalam penelitian rancang bangun ini karena kemampuannya yang handal sehingga cocok untuk aplikasi proyek dengan skala kecil hingga menengah. Dirancang untuk pengaplikasian pada bidang industri, PLC memiliki beberapa kelebihan dibandingkan mikrokontroler yang umum berada di pasaran seperti kemudahan pemrograman, penggantian program tanpa interferensi, handal, dan tahan terhadap temperatur ekstrim, getaran, maupun gangguan elektromagnetik (Mousavi, 2014).

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Lembang dan Kuing membuktikan bahwa implementasi sistem RAS mampu membuat temperatur, pH, dan DO pada air yang digunakan untuk budidaya ikan koi menjadi optimal. Hasil pengukuran parameter air selama satu bulan menunjukkan hasil temperatur, pH, dan DO masing – masing adalah 31.2°C, 7.6, dan 4.8 mg/L sebelum resirkulasi dan 29.7°C, 7.1, dan

6.0 mg/L setelah dilakukan resirkulasi. Hasil tersebut sesuai dengan standar kualitas air yang dibutuhkan untuk membudidayakan ikan koi, meskipun belum terdapat sistem yang dapat melakukan aksi secara otomatis jika terdapat parameter air yang tidak sesuai (Lembang, 2021).

Penelitian oleh Klarawati mengenai otomatisasi kincir air dan penggantian air dengan PLC OMRON CP1A untuk tambak udang menunjukkan bahwa alat otomasi bekerja dengan optimal dimana saat sensor mendeteksi parameter yang melebihi ambang batas ditentukan maka kincir dan pompa akan menyala (Klarawati, 2020). Belum terdapat opsi pengaktifan aktuator secara manual tanpa perintah dari PLC dalam penelitian tersebut. Hal ini menjadi kelemahan karena jika terdapat suatu masalah pada komponen sensor atau PLC, sistem perlu diperbaiki terlebih dulu dengan mematikan keseluruhan komponen yang terhubung pada PLC.

Penelitian rancang bangun ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem RAS menggunakan PLC Allen Bradley Micro810 sebagai pengendali dengan menggunakan sensor dan aktuator pendukung untuk memantau dan juga melakukan pemeliharaan parameter air yang dibutuhkan ikan untuk hidup dan tumbuh besar. Kelebihan penelitian ini dari penelitian sebelumnya yaitu selain terdapat sistem pemantauan parameter air secara *real – time*, terdapat juga opsi pilihan untuk mengaktifkan aktuator yang akan berjalan secara otomatis dari perintah PLC maupun manual dengan menggunakan tombol untuk memperbaiki parameter air budidaya agar tetap pada batas aman. Diharapkan alat otomasi sistem RAS dengan konfigurasi ini dapat beroperasi secara optimal, efisien, dan dapat meningkatkan produktivitas budidaya ikan konsumsi dengan sistem akuakultur resirkulasi.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Rancang bangun dan implementasi sebuah sistem otomatis untuk *Recirculating Aquaculture System* (RAS) berbasis PLC Allen Bradley Micro810 untuk Budidaya Ikan Konsumsi.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya peternak ikan dengan menerapkan sistem akuakultur resirkulasi otomatis menggunakan mikrokontroler PLC ataupun mikrokontroler lain.
2. Rancang bangun sistem ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan lebih lanjut dalam sistem RAS otomatis untuk budidaya ikan air tawar konsumsi.