BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Budidaya ikan menjadi strategi penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat, dan pengelolaannya dapat dilakukan melalui pendekatan yang berbasis pada sumber daya lokal. Baik dalam bentuk kolam kecil di halaman rumah atau dalam skala yang lebih besar melibatkan kelompok petani, manusia memanfaatkan sumber daya di sekitarnya untuk mencapai hasil terbaik dalam produksi ikan. Dalam proses budidaya ini, manusia menciptakan suatu lingkungan yang terkendali, mengawasi suhu, pH, dan nutrisi air untuk memastikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan ikan. Praktik budidaya ini bukan hanya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, tetapi juga untuk meraih keuntungan finansial. Dengan demikian, budidaya ikan tidak hanya mengandalkan alam semata, tetapi juga merupakan bentuk campur tangan manusia yang berperan penting dalam meningkatkan produktivitas perairan, terutama dalam konteks ikan air tawar, dan tujuannya tidak hanya sebatas pemenuhan kebutuhan, tetapi juga mencari keuntungan yang berkelanjutan.

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan unggulan di Indonesia, terutama dalam budidaya air tawar. Pemerintah Indonesia secara aktif mengembangkan budidaya lele untuk meningkatkan produksi dalam sektor perikanan. Berdasarkan data Jawa Barat khususnya pada kabupaten Bandung Barat telah berhasil melakukan budidaya ikan lele hingga mencapai 1.981 ton pada tahun 2021[1]. Namun, pengembangan budidaya lele tidak terlepas dari tantangan, terutama terkait dengan kualitas air. Kualitas air adalah faktor kunci dalam

keberhasilan budidaya ikan, termasuk lele. Faktor-faktor seperti suhu, pH (derajat keasaman), dan kekeruhan, kadar ammonia, dan kadar oksigen di air adalah indikator penting yang digunakan untuk menilai kualitas air kolam budidaya[2].

Kolam ikan lele merupakan sistem ekologis yang sensitif terhadap perubahan kondisi air, terutama keasaman (pH) dan suhu. Perubahan-perubahan ini dapat terjadi karena faktor alam dan juga intervensi manusia. Pengukuran kadar keasaman larutan (pH) dan suhu air adalah proses penting dalam budidaya ikan lele, terutama selama tahap pembenihan dan pendederan[3]. Kedua faktor ini memiliki dampak signifikan pada kesehatan dan pertumbuhan benih ikan lele. pH yang stabil mendukung pertumbuhan dan perkembangan benih ikan. Perubahan drastis dalam pH dapat menyebabkan stres pada ikan, bahkan kematian. pH yang tepat juga mempengaruhi ketersediaan nutrisi dalam air. Kadar nutrisi yang tepat penting untuk pertumbuhan yang optimal. Suhu air mempengaruhi laju metabolisme ikan. Dalam suhu yang tepat, ikan memiliki metabolisme yang optimal, yang mendukung pertumbuhan yang baik. Dengan menjaga kestabilan kadar keasaman (pH) dan suhu air kolam, budidaya ikan lele dapat dilakukan secara lebih efisien dengan hasil yang optimal, termasuk pertumbuhan yang baik dan kualitas ikan yang tinggi[4].

Sistem monitoring yang otomatis memungkinkan pembudidaya untuk memantau kondisi kolam ikan lele dari jarak jauh tanpa harus secara fisik datang ke lokasi. Ini menghemat waktu dan upaya yang diperlukan untuk memantau kondisi kolam secara manual. Sistem monitoring otomatis adalah teknologi yang memanfaatkan sensor dan konektivitas internet untuk mengawasi kondisi kolam ikan lele secara real-time. Sistem ini memungkinkan pembudidaya untuk melihat kondisi kolam secara real-time melalui platform online, bahkan dari jarak jauh.

Sehingga dapat mengakses data tentang suhu, pH, dan parameter penting lainnya secara instan.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat memungkinkan kolam budidaya ini akan dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mengontrol suhu dan pH secara otomatis. Pengontrolan suhu dan pH air sangat penting untuk menciptakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan ikan. Penggunaan logika *fuzzy* sebagai metode pengontrolan adalah pilihan yang cerdas karena metode ini memungkinkan sistem untuk merespons secara adaptif terhadap variabel-variabel input seperti suhu dan pH air. Logika *fuzzy* memetakan input variabel ke dalam ruang output dengan mempertimbangkan ketidakpastian, yang merupakan sifat alamiah dari dunia nyata

Sementara itu, pemanfaatan Internet of Things (IoT) dalam proyek ini akan memungkinkan pemantauan dan pengendalian dari jarak jauh. IoT melibatkan perangkat fisik yang terhubung ke internet dan dapat bertukar informasi satu sama lain. Dalam konteks kolam budidaya, sensor cerdas dan peralatan pintar dapat berkomunikasi melalui jaringan internet, memberikan data real-time kepada petani ikan. Hal ini bukan hanya memungkinkan pengawasan yang efisien, tetapi juga memperbolehkan pemantauan yang tepat waktu, memungkinkan tindakan korektif yang cepat jika terjadi perubahan yang signifikan dalam kondisi kolam. Dengan menggabungkan kontrol logika *fuzzy* dan kecanggihan IoT, kolam budidaya ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi, memberikan solusi yang cerdas dan berkelanjutan dalam budidaya ikan masa depan.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengembangkan suatu sistem budidaya ikan berskala kolam yang canggih dengan menggunakan metode kontrol logika *fuzzy* dan IoT. Perancangan dan implementasi sistem kendali

kualitas air berupa suhu dan pH pada kolam ikan lele menggunakan metode *fuzzy* berbasis IoT. Selain itu data atau informasi yang terkait dengan perancangan akan diimplementasikan pada kolam budidaya ikan lele Nagen Fish.

1.2. Identifikasi Masalah

Pengendalian kualitas air pada kolam ikan lele memiliki masalah yang menjadi pertimbangan dan diperlukan solusi untuk mengatasinya, beberapa masalah yang teridentifikasi pada perancangan sistem ini adalah:

1. Suhu air kolam ikan lele mengalami fluktuasi yang signifikan, terutama selama musim panas dan musim dingin. Fluktuasi suhu yang ekstrem dapat menyebabkan stres pada ikan dan mempengaruhi pertumbuhan. Diperlukan sistem pengaturan suhu yang dapat merespons perubahan suhu secara otomatis, seperti pemanas atau pendingin air terkendali, untuk menjaga suhu air dalam kisaran yang optimal.
2. pH air kolam lele seringkali tidak stabil dan dapat bervariasi secara signifikan akibat adanya aktivitas pemberian pakan pada kolam ikan lele. Variabilitas ini dapat mengakibatkan ketidakstabilan lingkungan, yang buruk bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan. Sensor suhu dan pH yang responsif dengan pengaturan otomatis yang cepat diperlukan. Penggunaan teknologi yang memungkinkan pemantauan real-time dan peringatan dini akan membantu mengatasi keterlambatan ini.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang timbul sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan sistem pengaturan suhu yang dapat merespons fluktuasi suhu secara otomatis di kolam ikan lele, sehingga suhu air dapat dipertahankan dalam kisaran optimal?
2. Bagaimana mengatasi ketidakstabilan pH air kolam ikan lele yang disebabkan oleh aktivitas pemberian pakan, dengan menerapkan sensor pH dan suhu yang responsif serta sistem pengaturan otomatis dan pemantauan *real-time*?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dapat dirumuskan beberapa tujuan yang didapatkan sebagai berikut:

1. Untuk meminimalkan dampak fluktuasi suhu terhadap kesehatan dan pertumbuhan ikan, dengan mengintegrasikan pemanas dan pendingin air yang terkendali secara otomatis.
2. Untuk menjaga kestabilan pH dan suhu air, sehingga menciptakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan.

1.5. Batasan Masalah

Dalam mengidentifikasi dan memahami konteks penelitian, beberapa batasan masalah harus diakui. Dalam penelitian ini, batasan-batasan tersebut meliputi:

1. Penelitian ini terbatas pada kolam budidaya ikan yang terletak di luar ruangan. Oleh karena itu, variabel-variabel seperti suhu dan cahaya matahari akan memiliki pengaruh langsung terhadap kondisi kolam. Kolam berukuran panjang 100 cm, lebar 50 cm dan tinggi 50 cm.

2. Pengujian sistem dilakukan selama 1 hari pada kolam outdoor. Keterbatasan waktu ini mungkin membatasi pemahaman terhadap variabilitas jangka panjang dalam kondisi kolam
3. Koneksi WiFi yang tidak stabil dapat mempengaruhi transmisi data antara sensor dan sistem pengendalian. Keterbatasan ini mungkin mempengaruhi akurasi dan keandalan pengambilan data.
4. Sistem berfokus hanya pada monitoring dan kendali kualitas air yaitu suhu dan pH.

1.6. Kegunaan Penelitian

1. Bagi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Penelitian ini dapat menambah hasil penelitian di bidang teknik dan dapat digunakan sebagai pengembangan dalam yang berkaitan dengan sistem monitoring dan kendali.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan pengalaman terkait penerapan ilmu yang didapat selama perkuliahan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia.

3. Bagi Perusahaan

Sebagai bahan masukan bagi perusahaan untuk meningkatkan produktivitas dan teknik budidaya lele khususnya pada monitoring kualitas air kolam budidaya.