

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha budidaya perikanan merupakan salah satu usaha yang memiliki potensi untuk dikembangkan. Salah satu budidaya ikan air tawar yaitu ikan lele. Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan budidaya yang memiliki prospek yang cerah di Indonesia. Usaha budidaya ikan lele mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam perkembangannya. Pertumbuhan ini dapat diatributkan kepada kemudahan penggunaan teknologi budidaya dan strategi pemasaran yang dapat dikuasai oleh masyarakat dengan relatif mudah, serta modal usaha yang relatif terjangkau. Ikan lele, sebagai jenis ikan air tawar, menunjukkan kemampuan yang baik untuk tumbuh dan berkembang, terutama karena dapat dibudidayakan di lahan yang memiliki keterbatasan. Kualitas air yang baik pada budidaya ikan lele sangat penting untuk meningkatkan produktivitas ikan. Kualitas air dalam budidaya ikan lele adalah faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ikan. Pengendalian yang baik terhadap parameter kualitas air yang penting untuk mengoptimalkan hasil budidaya perikanan. Manajemen kualitas air merupakan salah satu tantangan utama ketika memulai bisnis semacam itu. Signifikansinya terletak pada perlunya menjaga kondisi air agar tetap optimal, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya, karena air memiliki potensi bahaya yang besar jika tidak dipelihara dengan baik. [1].

Masyarakat sangat menginginkan air yang bersih, baik itu untuk kebutuhan kolam ikan maupun perkebunan. Parameter kualitas air digunakan sebagai acuan untuk menegaskan kualitasnya, yang dapat dievaluasi melalui metode fisik atau kimia. Beberapa faktor yang dapat memengaruhi kualitas air melibatkan parameter seperti pH air, pH air yang baik berada dalam kisaran yang sesuai untuk kehidupan ikan, yakni sekitar 6,5-8,5 pH air. Tingkat pH di atas 9 dapat mengakibatkan penurunan nafsu makan ikan lele, sementara pH air di bawah 5 dapat menyebabkan penggumpalan lendir di insang ikan lele dan memfasilitasi pertumbuhan jamur atau bakteri patogen. Rentang tersebut dapat memaksimalkan tingkat oksigen dan karbon dioksida, dan pada level ini, pertumbuhan berbagai mikroorganisme berbahaya menjadi sulit. Perubahan kondisi pH dan ketersediaan udara dapat terjadi selama proses budidaya yang bisa dipengaruhi oleh berbagai faktor. Perubahan ini dapat memiliki dampak negatif pada kondisi air. Dengan kondisi tersebut, temperatur atau perputaran suhu juga berperan dalam kehidupan ikan [2].

Kualitas air yang baik pada budidaya ikan lele sangat penting untuk meningkatkan produktivitas ikan. Salah satunya yaitu suhu, suhu yang cukup penting bagi ikan budidaya yaitu suhu dengan rentang yang optimal untuk budidaya lele berkisar 20 – 30 derajat *Celcius*. Suhu di bawah 20 sebetulnya masih ditoleransi oleh lele, namun bisa menghambat proses pertumbuhan dan memantik penyakit bintik putih [3]

Dengan melihat situasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kualitas air yang buruk memiliki potensi untuk menyebabkan stres pada ikan, yang pada akhirnya dapat memicu penyakit dan bahkan kematian. Kualitas air menjadi faktor kritis dalam budidaya ikan, karena faktor ini akan berpengaruh pada hasil yang dicapai. Kondisi air juga memainkan peran penting dalam menghambat perkembangan bakteri parasit di lingkungan pemeliharaan. Sebagai lingkungan hidup bagi ikan, air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu, kadar oksigen, dan pH. Tingkat air yang berfluktuasi dapat menyebabkan ikan stres dan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup mereka. Misalnya pada saat musim hujan, ketinggian air dapat naik dan membuat air di kolam menjadi cair, yang dapat mempengaruhi kualitas air [2].

Usaha untuk mempertahankan kualitas air telah banyak dilakukan baik secara fisik maupun secara kimia. Dengan adanya alat pendeteksi kadar ph, suhu, oksigen dan kadar air maka pengusaha budidaya dapat lebih mudah dalam memantau, mengukur dan mencatat kondisi kualitas air didalam kolam. Data yang didapat dari sensor tersebut yaitu mengenai kualitas air baik meliputi, kadar ph, suhu, oksigen dan kadar air [4].

Dalam konteks usaha budidaya ikan lele, limbah air yang dihasilkan dari proses metabolisme ikan dan sisa makanan yang terlarut di dalam kolam menjadi potensi pencemar yang bersifat toksik bagi ikan itu sendiri. Pergantian air yang sering dilakukan dalam budidaya ikan lele dapat menimbulkan dampak negatif pada lingkungan sekitar melalui pencemaran air. Meskipun demikian, air limbah yang dihasilkan dari kegiatan budidaya ikan lele masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam mendukung pertumbuhan tanaman sayuran. Salah satu solusi yang diadopsi untuk mengatasi masalah pencemaran ini adalah melalui penerapan sistem akuaponik, suatu sistem terintegrasi yang menggabungkan budidaya ikan dan penanaman tanaman dengan memanfaatkan teknologi hidroponik. Prinsip dasar dari sistem akuaponik adalah menggunakan limbah organik yang dihasilkan oleh ikan lele sebagai sumber nutrisi untuk tanaman, sehingga dapat mengurangi kandungan zat pencemar dalam air limbah dari kegiatan budidaya ikan. Sistem ini menciptakan suatu lingkungan yang berkelanjutan dan saling mendukung antara budidaya ikan dan pertanian tanaman. [5].

Sayuran memiliki peran yang sangat signifikan dalam pertanian di Indonesia. Keberadaan sayuran menjadi krusial karena menyediakan sumber asupan vitamin, mineral, dan serat yang penting untuk kesehatan tubuh. Sayuran, sebagai komponen pelengkap utama dalam makanan, menjadi bagian yang sangat diperlukan. Masyarakat semakin menyadari pentingnya kesehatan dan mengapresiasi konsumsi sayuran secara teratur sebagai bagian dari gaya hidup sehat. Salah satu tanaman sayuran yang mendapat perhatian adalah pakcoy. Tanaman pakcoy dapat tumbuh dengan baik dalam sistem hidroponik dengan rentang pH sekitar 6,3-6,5 dan memerlukan suhu sekitar 15-30 derajat Celsius. Hal ini mencerminkan kesadaran akan kebutuhan akan variasi sayuran yang dapat tumbuh dalam lingkungan hidroponik yang dikendalikan dengan parameter tertentu untuk memastikan kualitas dan ketersediaan nutrisi yang optimal. [6].

Melalui sistem akuaponik, tanaman tidak perlu disiram atau diberi pupuk secara manual setiap hari. Keuntungan akuaponik untuk kolam dan ikan adalah kebersihan air kolam tetap terjaga, air tidak mengandung zat-zat yang berbahaya bagi ikan karena air dapat diserap oleh tumbuhan sebagai pupuk alami. Dengan adanya sistem ini, air di dalam kolam dimanfaatkan oleh sayuran.

Penting bagi pembudidaya ikan lele dan tanaman sistem akuaponik untuk fokus pada pengelolaan kualitas air, yang tepat untuk memastikan kesehatan dan produktivitas penanaman sayur mereka dengan pemanfaatan suatu metode akuaponik untuk menghemat tempat serta penggunaan sensor untuk mengetahui kualitas air baik kadar pH, suhu, dan kekeruhan. Selain itu, mereka juga dapat atau mengontrol melalui aplikasi secara real time oleh pengguna *smartphone* dengan pemanfaatan sistem *IoT (Internet of Things)*.

Sistem *monitoring* secara *real-time* dapat pemantauan ikan dan tumbuhan untuk menyediakan data waktu nyata pada berbagai parameter seperti kualitas air, suhu, pH, dan perilaku ikan. Kemudian dalam segi sistem pemantauan ikan dan tumbuhan, menggunakan sensor dan sistem tanam akuaponik akan dapat lebih cepat dalam mengumpulkan data secara akurat serta tepat untuk sistem pemantauan ikan dan tumbuhan berbasis *IoT yang* dapat mengirimkan pemberitahuan kepada pembudidaya akuaponik jika terjadi penyimpangan dari kondisi kualitas air [7].

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis membuat “PERANCANGAN SISTEM AKUAPONIK DENGAN PEMANTAUAN KUALITAS AIR UNTUK BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS IOT” yang bertujuan untuk sistem pendeteksi kualitas air kolam akuaponik yang berbasis *IoT* adalah untuk memantau serta untuk pengontrolan secara *real time* dan

mengontrol parameter air yang dibutuhkan oleh ikan. Sistem tersebut bertujuan untuk menjaga parameter kualitas air yang dibutuhkan oleh ikan dan memudahkan pemantauan kualitas air kolam melalui sistem *IoT* berbasis web. Sistem ini menggunakan sensor untuk mendeteksi berbagai parameter seperti pH, suhu, dan kekeruhan. Penelitian juga bertujuan untuk mengembangkan perangkat yang dapat memonitor kesesuaian air pada kolam ikan dan tanaman berbasis *IoT*. Sensor terhubung ke mikrokontroler yang mengumpulkan data dan mengirimkannya ke server *cloud* melalui jaringan nirkabel. Data tersebut dapat diakses dan dipantau oleh pembudidaya akuaponik melalui aplikasi seluler atau antarmuka web. Ketika parameter kualitas air tidak normal, maka akan bisa dilakukan pengecekan pada web server. Sistem monitoring kualitas air berbasis *IoT* bertujuan untuk menjaga parameter kualitas air yang dibutuhkan oleh ikan dan tumbuhan serta memudahkan pemantauan kualitas air kolam melalui sistem *IoT* berbasis web. Sistem ini dapat membantu pembudidaya akuaponik untuk mengurangi risiko kematian ikan dan tumbuhan serta meningkatkan produktivitas hasil panen dengan menyediakan pemantauan dan pengendalian parameter kualitas air secara *real-time*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan di atas, maka perumusan masalah yang dapat diambil yaitu:

- a. Bagaimana perancangan sistem akuaponik dengan pemantauan kualitas air untuk budidaya ikan lele berbasis *Internet of Things (IoT)*?
- b. Bagaimana prinsip kerja sistem perancangan sistem akuaponik dengan pemantauan kualitas air untuk budidaya ikan lele berbasis *Internet of Things (IoT)*?
- c. Bagaimana cara menguji perancangan sistem akuaponik dengan pemantauan kualitas air untuk budidaya ikan lele berbasis *Internet of Things (IoT)*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui perancangan sistem akuaponik dengan pemantauan kualitas air untuk budidaya ikan lele berbasis *Internet of Things (IoT)*.
- b. Untuk mengetahui prinsip kerja sistem perancangan sistem akuaponik dengan pemantauan kualitas air untuk budidaya ikan lele berbasis *Internet of Things (IoT)*.

- c. Untuk mengetahui cara menguji perancangan sistem akuaponik dengan pemantauan kualitas air untuk budidaya ikan lele berbasis *Internet of Things (IoT)*

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dengan adanya perancangan sistem akuaponik dengan pemantauan kualitas air untuk budidaya ikan lele berbasis *Internet of Things (IoT)* diharapkan dapat menjamin perawatan dalam pemeliharaan ikan lele serta tanaman di sistem akuaponik.
- b. Dengan adanya menguji perancangan sistem akuaponik dengan pemantauan kualitas air untuk budidaya ikan lele berbasis *Internet of Things (IoT)* dari segi masyarakat dapat membantu agar lebih mengefisienkan waktu, tempat dan menghemat tenaga dalam pemeliharaan ikan lele serta bercocok tanam di sistem akuaponik.

1.4 Batasan Masalah

Keterbatasan peneliti dari segi biaya dan waktu, peneliti membatasi masalah penelitian sebagai berikut:

- a. Sistem ini menggunakan kolam terpal ukuran 150x100x50 dan sistem akuaponik tanam diatas air kolam.
- b. Ikan yang digunakan 100 ikan yang masih berumur 1-3 bulan.
- c. Sistem ini hanya mengukur dan memantau parameter-parameter kualitas air yang relevan, seperti suhu, pH, kekeruhan dalam akuaponik
- d. Parameter kualitas air dalam membudidayakan ikan dan tanaman mengacu pada ph 6,5-8,5 serta suhu dalam rentang 25-30 derajat.

1.5 Metodologi Penulisan

Dalam metodologi penelitian ini ada beberapa tahap yang dilakukan yaitu:

- a. Studi Literatur

Dalam metode ini, materi atau referensi yang terkait dengan pembahasan yang akan dibahas akan dikumpulkan dari buku, jurnal dan internet.

- b. Analisis Permasalahan

Tahap ini dilakukan untuk mempersiapkan dan menentukan topik sebagai acuan judul penelitian yang akan dikerjakan. Dalam tahap ini yang perlu dilakukan antara lain membuat

latar belakang yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Jika sudah menentukan bagaimana latar belakang yang akan dibuat, maka yang harus dilakukan adalah mencari data sebagai teori penunjang dari laporan penelitian tersebut.

c. Perancangan Sistem

Dalam tahap ini, membuat perancangan alat yang sesuai dengan perencanaan *hardware* dan *software*.

d. Membangun Prototipe dan Pengujian

Jika setelah alat yang dibuat selesai maka dilakukan pengujian untuk mendapatkan dan mengumpulkan data hasil uji coba tersebut yang kemudian akan dianalisa dan ditentukan kesimpulan dan saran.

e. Analisa Hasil Pengujian dan kesimpulan

Jika analisa data yang didapatkan sesuai dengan penelitian, maka hasil tersebut akan dievaluasi atau dikoreksi ulang supaya didapatkan hasil yang valid. Setelah itu hal yang perlu dilakukan selanjutnya yaitu menyusun laporan skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

a. Bab I: Pendahuluan

Menjelaskan latar belakang penelitian, alasan mengapa topik tersebut dipilih serta merumuskan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian yang ingin dicapai. Dan juga berisikan batasan penelitian serta sistematika penulisan untuk menjelaskan relevansi penelitian dengan bidang studi yang lebih luas.

b. Bab II: Teori Penunjang

Bagian ini merincikan teori-teori yang mendukung skripsi, mencakup telaah literatur terhadap konsep-konsep yang berkaitan dengan inti permasalahan penelitian. Pada tahap ini, penulis mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh para peneliti lain, mengeksplorasi temuan-temuan penting, serta merinci kontribusi-kontribusi yang telah diberikan oleh penelitian-penelitian tersebut terhadap pemahaman topik yang sedang diteliti. Dengan demikian, bab ini berfungsi sebagai landasan teoretis yang kokoh untuk memahami konteks dan relevansi penelitian yang dilakukan, memberikan dasar yang

kuat untuk perumusan kerangka konseptual, dan membantu dalam menyusun hipotesis atau pertanyaan penelitian yang lebih terfokus.

c. Bab III: Perancangan Sistem

Bab ini merinci serangkaian langkah-langkah yang dilakukan dalam merancang sistem, mencakup perincian mendalam terkait dengan perancangan keseluruhan sistem. Pada tahap ini, penulis memaparkan proses-proses rancangan yang melibatkan pemilihan metode atau teknologi yang tepat, pengembangan kerangka kerja atau struktur sistem, serta perincian terkait desain antarmuka dan fungsionalitas sistem. Langkah-langkah ini mencakup pemikiran dan pertimbangan yang mendalam untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penelitian. Selain itu, bab ini mungkin juga membahas alasan di balik keputusan desain tertentu, menggambarkan proses pengembangan prototipe atau model awal sistem, dan menguraikan metode pengujian atau evaluasi yang akan digunakan untuk memvalidasi rancangan yang telah dibuat. Dengan demikian, bab ini menjadi panduan yang komprehensif bagi pembaca untuk memahami proses rinci yang terlibat dalam merancang sistem yang menjadi fokus penelitian..

d. Bab IV: Implementasi dan Hasil

Bab ini membahas hasil penelitian dengan merinci analisis data yang telah dilaksanakan. Penyajian data dilakukan melalui berbagai bentuk, seperti tabel dan grafik yang memiliki relevansi dengan pokok permasalahan. Pada tahap ini, penafsiran dan interpretasi hasil penelitian dilakukan untuk menjelaskan sejauh mana tujuan penelitian dapat tercapai.e.

Bab V: Penutup

Ringkaslah hasil penelitian secara singkat dan jelas. Menyampaikan saran untuk pengembangan penelitian di masa depan.