

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sangat penting dalam budidaya perikanan di Indonesia. Banyaknya permintaan ikan nila dari masyarakat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pertumbuhan ikan yang relatif cepat, rasa daging yang enak, harga yang terjangkau, serta kemudahan dalam proses budidayanya. Hal ini menjadikan ikan nila sebagai salah satu komoditas unggulan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat maupun pelaku usaha perikanan di berbagai daerah di Indonesia.

Menurut penelitian Soambaton dkk., (2024), total produksi ikan nila di Indonesia mencapai 1.348.946 ton dengan nilai produksi sebesar 27.719.963.441 rupiah. Data tersebut menunjukkan bahwa budidaya ikan nila memiliki potensi ekonomi yang besar dan terus berkembang dari tahun ke tahun. Tingginya nilai produksi ikan nila juga menjadi indikator bahwa sektor budidaya perikanan air tawar memiliki peluang yang baik untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya para pembudidaya ikan.

Salah satu daerah yang memiliki potensi besar untuk budidaya ikan nila adalah Desa Janti, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten. Desa tersebut dikenal sebagai kawasan yang memiliki sumber daya air melimpah sehingga banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai lokasi budidaya ikan air tawar, khususnya ikan nila. Potensi tersebut menjadikan budidaya ikan nila sebagai salah satu sumber mata pencaharian masyarakat di Desa Janti, sehingga keberhasilan budidaya sangat dipengaruhi oleh pengelolaan kualitas air kolam yang baik. Oleh karena itu, menjaga kualitas air menjadi aspek penting untuk mempertahankan produktivitas budidaya dan meminimalkan risiko kerugian akibat menurunnya kondisi lingkungan kolam.

Namun, selama proses budidaya ikan nila, sejumlah masalah berpotensi mengancam hasil panen. Kualitas air kolam merupakan aspek krusial bagi

keberhasilan budidaya ikan nila. pH, suhu, tingkat kekeruhan, dan ketinggian air adalah aspek kualitas air yang perlu diperhatikan. Mengingat suhu memengaruhi laju perkembangan, nafsu makan, dan proses metabolisme, kisaran suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila adalah 25–32°C. Tingkat kekeruhan yang optimal berada di antara 20 hingga 50 NTU, sedangkan kisaran pH yang tepat adalah 6,5 hingga 8,5. Untuk memastikan ikan memiliki ruang gerak yang cukup, kedalaman air kolam harus minimal 1 meter agar ikan tidak mengalami stres, penurunan daya tahan tubuh, pertumbuhan terhambat, penurunan kualitas hasil panen, atau bahkan mati jika parameter-parameter tersebut menyimpang dari batas yang disarankan.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di Desa Janti, kualitas air kolam masih dipantau secara manual. Pembudidaya ikan mendatangi langsung kolam untuk memeriksa perubahan warna air, tingkat kejernihan atau kekeruhan, perilaku ikan, serta kondisi permukaan dan ketinggian air. Kondisi kualitas air hanya diketahui saat pemeriksaan berlangsung, mengingat pengujian pH dan suhu secara rutin hanya menggunakan peralatan sederhana. Karena membutuhkan lebih banyak waktu dan usaha, pemantauan ini dianggap kurang produktif, terutama ketika pembudidaya mengelola banyak kolam sekaligus. Selain itu, perubahan kualitas air yang terjadi di luar inspeksi yang direncanakan tidak dapat diidentifikasi dengan cepat, yang sering kali menyebabkan keterlambatan tindakan yang dapat memengaruhi kesehatan serta pertumbuhan ikan nila.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa diperlukan suatu sistem yang mampu melakukan pemantauan kualitas air secara otomatis dan berkelanjutan sehingga perubahan kualitas air dapat diketahui lebih cepat tanpa harus menunggu pemeriksaan secara manual.

Perkembangan teknologi saat ini memberikan berbagai solusi yang dapat diterapkan di bidang perikanan, salah satunya melalui penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT memungkinkan berbagai perangkat elektronik saling terhubung melalui jaringan internet sehingga dapat mengirim dan bertukar data secara otomatis dan *real-time*.

Menurut penelitian Ristanto dkk. (2025), pembudidaya ikan dapat menjaga stabilitas kualitas air dan mengurangi risiko kematian ikan dengan menggunakan

sistem pemantauan kualitas air berbasis IoT. Namun, penelitian tersebut tidak mencakup kemampuan pengendalian otomatis berdasarkan kondisi kualitas air dan lebih berfokus pada fungsi pemantauan. Selain itu, sistem yang dikembangkan tersebut tidak memanfaatkan aplikasi Telegram untuk pemantauan dan notifikasi secara *real-time*. Oleh karena itu, guna menjaga kualitas air kolam secara optimal, perlu dikembangkan sistem yang mampu melakukan pemantauan sekaligus pengelolaan kondisi secara otomatis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sistem *monitoring* kualitas air kolam ikan nila berbasis IoT yang mampu memantau parameter pH, suhu, tingkat kekeruhan, dan ketinggian air secara *real-time*. Sistem ini dirancang menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang terhubung dengan beberapa sensor kualitas air. Data hasil *monitoring* kemudian dikirimkan dan ditampilkan melalui aplikasi Telegram pada smartphone, sehingga memudahkan pembudidaya ikan memantau kondisi kolam dari jarak jauh. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fungsi *controlling* berupa pengendalian pompa secara otomatis untuk menjaga kualitas air kolam.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan sebuah permasalahan sebagai berikut:

1. Apa saja kendala yang dihadapi pembudidaya ikan nila dalam menjaga kualitas air kolam secara manual?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* dan *controlling* kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau parameter pH, suhu, kekeruhan, dan ketinggian air pada kolam budidaya ikan nila secara *real-time*?
3. Bagaimana penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat membantu pembudidaya ikan memantau kualitas air kolam secara lebih efektif dan efisien?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang di terapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi kasus penelitian dilakukan pada salah satu kolam budidaya ikan nila di Desa Janti, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten.
- b. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem *Internet of Things* (IoT) untuk *monitoring* dan *controlling* pH, suhu, kekeruhan, dan ketinggian air kolam pada budidaya ikan nila.
- c. Sistem *controlling* pada penelitian ini hanya berupa pengendalian pompa air secara otomatis berdasarkan nilai pH air yang telah ditentukan.
- d. Sistem menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang berfungsi mengendalikan seluruh proses, sensor pH untuk mengukur derajat keasaman air, sensor suhu untuk mengukur suhu air, sensor kekeruhan untuk mengukur tingkat kekeruhan air, serta sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air kolam.
- e. Penelitian dilakukan pada kolam ikan nila berukuran 2×8 meter.
- f. Sistem *monitoring* menggunakan aplikasi Telegram sebagai media untuk menampilkan hasil *monitoring* kualitas air secara *real-time* serta mengirimkan notifikasi kepada pembudidaya.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1. Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *monitoring* serta *controlling* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memantau kondisi kualitas air kolam budidaya ikan nila secara *real-time* melalui pengukuran parameter pH, suhu, kekeruhan, dan ketinggian air. Selain itu, sistem dirancang untuk mengendalikan pompa air secara otomatis berdasarkan nilai pH dan tingkat kekeruhan yang terdeteksi, sehingga pengelolaan kualitas air dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien serta mampu mempertahankan kondisi air yang optimal bagi pertumbuhan ikan nila. *Monitoring* dilakukan secara otomatis dengan notifikasi melalui aplikasi pihak ketiga (seperti Telegram), sehingga peternak dapat melakukan tindakan cepat jika terjadi perubahan ekstrem pada parameter air.

1.4.2. Manfaat Penelitian

Manfaat berikut ini diharapkan dapat diperoleh dari tugas akhir ini:

1. Bagi Penulis
 - a. Melatih mahasiswa untuk memecahkan masalah dalam bidang kompetensinya dan berpikir kritis.
 - b. Melatih mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari di kelas dalam kehidupan sehari-hari.
2. Bagi Kelompok Peternak
 - a. Menjaga Kualitas Air Dengan memantau kualitas air secara *real-time*, alat ini membantu peternak memastikan kualitas air tetap baik, yang mendukung pertumbuhan ikan yang sehat dan hasil panen yang optimal.
 - b. Penggunaan IoT membantu menghemat biaya operasional karena peternak tidak perlu lagi melakukan pengecekan manual secara rutin dan dapat mengoperasikan alat-alat seperti aerator hanya saat diperlukan.
3. Bagi Universitas
 - a. Meningkatkan Tri Dharma Perguruan Tinggi berupa penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.
 - b. Mengembangkan IPTEKS yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

1.5. Metode Penelitian

1.5.1. Metode Pengumpulan Data

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menelaah berbagai referensi yang relevan, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, dan hasil penelitian terdahulu mengenai *Internet of Things* (IoT), sistem *monitoring* dan *controlling*, budidaya ikan nila, serta jenis sensor yang digunakan. Tahap ini bertujuan untuk menyusun kerangka teoretis dan memperoleh data pendukung yang diperlukan untuk penelitian tersebut.

b. Observasi

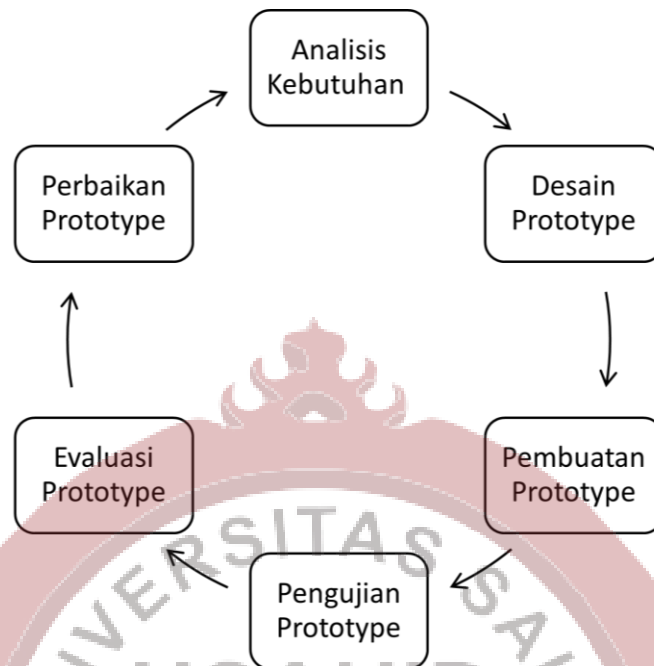
Lokasi penelitian, yaitu di Balai Benih Ikan di Desa Janti, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten, diamati secara langsung. Selain mengevaluasi kondisi kolam dan prosedur pemantauan kualitas air yang dilakukan oleh para pembudidaya ikan, kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah spesifik yang akan menjadi dasar arsitektur sistem *monitoring* dan *controlling* berbasis IoT.

c. Wawancara

Wawancara dilaksanakan bersama Bapak Sutarno, S.Psi., selaku Koordinator Balai Benih Ikan di Desa Janti untuk mengumpulkan informasi mengenai proses budidaya, metode *monitoring* kualitas air yang diterapkan, tantangan yang dihadapi, serta kebutuhan untuk sistem *monitoring* dan *controlling* yang akan dikembangkan. Informasi yang diperoleh menjadi data pendukung bagi proses perancangan sistem.

1.5.2. Metode Prototyping

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode prototipe. Metode prototipe adalah salah satu model dalam pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada pembuatan prototipe (model awal) dari sistem yang akan dikembangkan. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran nyata tentang bagaimana sistem akan berfungsi sebelum pengembangan sepenuhnya dilakukan. Prototipe ini kemudian diuji, dinilai, dan diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih matang. Tahapan metode prototipe topik disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Metode Prototype (Balqis Fallahnda, 2023)

1.6. Sistem Penulisan Laporan

Sistem penulisan dalam laporan tugas akhir akan dijelaskan agar mudah dimengerti dan komprehensif. Isi dalam penulisan laporan tugas akhir ini, secara Menyeluruh dapat dilihat dari sistematika pembatasan di bawah ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mengemukakan latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan kajian pustaka, kerangka berpikir, serta teori pendukung yang akan digunakan dalam pembahasan masalah, seperti penjelasan tentang Arduino, kelembapan tanah, tongkat penanam jagung, serta seluruh teori lain yang dapat mendukung terselesaikannya penelitian.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan analisis sebuah sistem. Sistem yang dianalisis adalah sistem yang saat ini sudah ada, lalu dibuat perancangan sistem baru untuk menyempurnakan sistem tersebut.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menjelaskan realisasi dari sebuah sistem yang telah dirancang, termasuk uraian hasil pembuatannya. Pada bab ini juga akan dijelaskan hasil pengujian rancangan sistem yang telah direalisasikan.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian. Sementara saran yang disampaikan berkaitan dengan pengembangan sistem untuk penelitian di masa mendatang, temuan penelitian ini menguraikan hasil penerapan dan pengujian sistem IoT tersebut.

