

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi *Internet of Things* (IoT), sangat membantu membuat pekerjaan manusia lebih mudah. Kemampuan seperti berbagi data, penginderaan jauh dan lainnya juga berlaku untuk benda-benda di dunia nyata seperti bahan pangan, elektronik, peralatan yang terhubung dengan sensor, dan peralatan yang terhubung ke jaringan[1]. Teknologi berbasis *Internet of Things* ini telah membantu banyak industri, termasuk pertanian dan peternakan. Meskipun demikian, dalam industri peternakan ikan, terutama peternakan ikan nila di kolam terbuka, masih ada beberapa masalah yang harus ditangani. Ini termasuk tidak dapat mengetahui kualitas air kolam secara *real time*, perlu melakukan pengecekan suhu kolam secara manual, dan pemberian pakan ikan nila yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan dapat berdampak negatif pada pertumbuhan ikan[2]. Dengan memperhatikan kemudahan dan efisiensi waktu dalam pemberian pakan ikan nila, maka dari itu implementasi suatu sistem berbasis *Internet of Things* yaitu monitoring dan controlling cerdas perlu dilakukan.

Produksi ikan nila Indonesia terus meningkat dari tahun 2010 hingga 2014 (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2015). Selain itu, ikan nila merah adalah komoditas yang sangat penting untuk ekspor karena pertumbuhannya yang cepat [3]. Dengan mempertimbangkan aspek pertumbuhan produksi ikan nila di Indonesia, teknologi berbasis *Internet of Things* tampaknya dapat menjadi solusi baru untuk masalah yang dihadapi oleh industri peternakan, terutama terkait dengan pengawasan dan pengendalian kualitas air serta cara memberikan pakan ikan secara efisien dan efektif melalui perangkat Android. Keasaman air atau pH, dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. pH air yang rendah akan menyebabkan kematian ikan, sedangkan pH air yang sangat basa dapat menghambat pertumbuhan ikan[4]. Aplikasi ini akan memiliki sensor untuk melacak suhu dan pH air sebagai indikator nafsu makan ikan.

Oleh karena itu, pada tugas akhir kali ini dikembangkan sebuah aplikasi atau sistem pengawasan dan pengendalian yang berfungsi sebagai alat pemberi pakan ikan nila otomatis yang memiliki fitur penjadwalan, pemantauan kualitas air, dan deteksi suhu kolam. Melalui aplikasi smartphone berbasis Android. Berdasarkan latar belakang di atas, kami mengangkat sebuah judul yang akan dijadikan sebagai proyek tugas akhir. Judul tersebut yaitu: "Pengembangan Sistem Pemberian Pakan Ikan Nila Merah Multikolam Berbasis Internet Of Things".

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Kualitas air dan sedimen tambak merupakan komponen penting dalam proses budidaya yang menentukan keberhasilan tanaman[5]. Menurut artikel yang diterbitkan dalam jurnal yang berjudul "Optimalisasi Pembenihan Ikan Nila Merah Nilasa *Oreochromis sp*"[6]. Di Ukat Cangkringan, Yogyakarta, memperhatikan pakan dan air kolam ikan untuk pertumbuhan ikan nila yang optimal. Ikan nila lebih suka kondisi air dengan pH 7-8,5 dan suhu 26,5-28,5 celcius[7]. Kualitas pakan yang rendah akan memperlambat pertumbuhan ikan, yang berarti hasil panen menurun dan pendapatan juga rendah. Ikan Nila merah (*Oreochromis niloticus*) adalah ikan omnivora yang memakan segala jenis pakan. Konsumsi protein yang cukup dapat meningkatkan ukuran ikan[3]. Hanya dengan pemberian pakan setiap hari, pertumbuhan ikan nila merah yang relatif baik dapat dicapai. Dosis pakan yang dibutuhkan untuk ikan Nila Merah berkisar antara 3 hingga 7 persen dari berat biomassa, dan pakan juga sangat mempengaruhi produktivitas ikan Nila Merah. Karena itu, pakan sangat penting dalam proses budidaya ikan, dan dapat mencapai 60-70% dari total biaya produksi[8].

Efisiensi pakan adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan pada pertumbuhan berat ikan dan jumlah pakan yang diberikan. Ini berarti bahwa lebih banyak protein pakan yang diserap ikan per kilogram pakan yang diberikan, semakin tinggi nilai pakan, semakin baik penyerapannya untuk pertumbuhan ikan secara kuantitas dan kualitas.

Faktor internal sebagian dipengaruhi oleh kondisi ikan, seperti kemampuan ikan untuk memanfaatkan sisa energi dan protein setelah metabolisme untuk pertumbuhannya. Disisi lain, faktor eksternal seperti kualitas air, suhu, pH, dan konsentrasi oksigen terlarut merupakan faktor eksternal. Sebaliknya, faktor eksternal seperti habitat lingkungan. Selain itu, komposisi pakan harus diperhatikan agar tidak kekurangan atau berlebihan protein, vitamin, dan mineral. Menurut data yang dikumpulkan oleh sebuah perusahaan teknologi yang berfokus pada pengembangan ide IoT untuk industri pakan ikan Efishery. Mereka mencantumkan persentase keefektifan protein sebesar 28 hingga 50 persen, vitamin sebesar 0,5 hingga 10 persen, dan mineral sebesar 0,2 hingga 0,5 persen, sama seperti yang kami lakukan dalam penelitian ini[9].

Teknologi bioflok berfokus pada mendaur ulang nutrisi yang masuk ke dalam sistem budidaya sehingga pemanfaatannya menjadi lebih efisien. Bakteri heterotrof akan mengubah nutrisi dari sisa pakan dan ekskresi organisme budidaya menjadi biomassa bakteri, yang menjaga kualitas air dan menghasilkan flok yang dapat dikonsumsi oleh organisme budidaya[10]. Berdasarkan wawancara dengan Bapak Dedi selaku peternak ikan nila pada tanggal 13 November 2022, di Jakarta Selatan, Bapak Dedi menerapkan teknologi bioflok pada

kolam ikannya. Beliau memiliki 3 kolam aktif. Beliau masih menggunakan sistem pemberian pakan manual yang dilakukan 3 kali sehari. Kemudian beliau juga memiliki kendala pada saat musim hujan, Ph air dan suhu pada kolam akan berubah drastis. Hal itu menyebabkan nafsu makan ikan berkurang. Oleh karena itu, Bapak Dedi setuju terkait produk ini, untuk meningkatkan efisiensi pemberian pakan serta monitoring kolam.

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Dalam proses ternak ikan, ada beberapa aspek yang dapat menghambat efektivitas sebuah siklus pertumbuhan sebuah ikan. Pertama, waktu yang diperlukan untuk bibit ikan bertumbuh hingga siap panen. Menurut informasi dari mitra peternak kami, dibutuhkan tiga bulan untuk bibit menjadi besar dan satu bulan lagi untuk ikan siap dipanen. Hal ini umumnya disebabkan oleh proses pertumbuhan yang tergolong cukup lama dikarenakan faktor konsumsi makanan yang kurang dan lingkungan sekitarnya yang tidak memadai. Faktor kedua adalah hasil panen yang rendah karena jumlah bibit yang diberikan pada awal panen tidak sebanding dengan jumlah bibit yang diberikan pada akhir panen. Kasus-kasus ini menyebabkan peternak kehilangan banyak uang dalam pengembangbiakan ikan[11]. Pemberian makan dan bibit ikan yang harus dibeli dan beroperasi untuk jumlah ikan yang telah berhasil panen dengan kendala minim yang berada diluar tanggung jawab kami sebagai peneliti. Kami berfokus kepada pengeluaran strategis dalam kelengkapan komponen-komponen perangkat keras guna membuat alat perangkat sistem otomatis pakan ikan berbasis IoT.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas

Suatu sistem memerlukan berbagai komponen untuk mendukung berbagai fungsi dan fitur yang ingin dilakukan. Membuat rangka sistem pakan ikan berbasis IoT ini bersifat kolaboratif, dimana kita mencari sumber perangkat dan material yang berpusat untuk memastikan kedudukan produk yang kita pakai, kualitasnya merata dan tidak ada aspek perbedaan yang menyebabkan sistem tidak dapat berkomunikasi satu dengan yang lainnya dari seluruh sistem pangan saat sistem sudah beroperasi.

Beberapa perangkat yang digunakan termasuk mikrokontroler, sensor, dan material pendukung, yaitu pipa PVC. Kontroler menerima berbagai *input* data dari kondisi di sekitar kolam. Semuanya harus bekerja sama untuk menciptakan kondisi yang ideal untuk ikan untuk menerima dan mengkonsumsi makanan. Ini memastikan bahwa proses perkembangan ikan

tidak terganggu oleh hal-hal dari luar, seperti suhu yang terlalu dingin atau pH air yang terlalu tinggi, yang menyebabkan penurunan nafsu ikan untuk makan.

1.3.3 Aspek Keberlanjutan (*sustainability*)

Pembuatan yang bersifat menelusuri berbagai aspek dalam mencari solusi yang cocok untuk menanggulangi persoalan bagaimana sistem tersebut akan melakukan perbaikan secara efektif dan optimal dalam melakukan fungsinya. Harus ada upaya dalam memantau aspek keberlanjutan di jauh harinya, apakah sistem tersebut masih dapat bekerja dan beroperasi tanpa adanya interaksi dari macam-macam kerusakan yang pasti akan terjadi dikemudian hari.

Berbagai macam kondisi yang dapat menyebabkan kerusakan sistem seperti aliran pakan di pipa yang mengalami sumbatan karena kotoran yang tersedia dari makanan ikan, atau dari kondisi cuaca ekstrem yang dapat berdampak pada korsleting pada perangkat lunak sistem. Kerusakan yang menyebabkan sistem itu tidak dapat berjalan dan berdampak pada penghambatan pemberian pakan ikan dan berujung kepada kegagalan panen di akhir ujung hari.

Target yang ingin dicapai adalah pastinya membuat dan merancang sistem ini mempunyai fleksibilitas untuk digunakan di berbagai kolam dan tidak terpaku pada satu konfigurasi atau layout sebuah kolam. Pembuatan tabung penyimpanan pakan ikan yang terstandarisasi dengan mikrokontroler yang bisa mencakup berbagai output bacaan yang diterima dan respon yang cepat dan interaktif untuk dilakukan sehingga tidak menciptakan skenario yang rumit untuk pengguna saat digunakan untuk aktivitas panen.

1.3.4 Aspek Penggunaan (*usability*)

Proses pembuatan dari berbagai aspek guna menemukan solusi yang tepat untuk memecahkan masalah sistem yang dapat melakukan fungsinya secara optimal. Harus ada upaya untuk memantau aspek keberlanjutan di jauh hari untuk memastikan apakah sistem dapat berfungsi dan beroperasi dengan baik tanpa terpengaruh oleh berbagai kerusakan yang pasti akan terjadi dikemudian hari. Faktor-faktor berikut dapat menyebabkan kerusakan sistem: aliran pakan di pipa tersumbat, cuaca ekstrim yang dapat menyebabkan korsleting pada perangkat keras. Kerusakan yang menyebabkan sistem tidak dapat berjalan menyebabkan pemberian pakan ikan terhambat, menyebabkan panen gagal di akhir hari.

Merancang dan membuat sistem yang dapat memberi pakan secara optimal berdasarkan nafsu pakan ikan dengan memperhatikan kadar pH air kolam dan suhu di sekitar kolam. Membuat sistem pipa yang terintegrasi dengan mikrokontroler yang terhubung dengan sensor-

sensor guna membuat pengguna dimudahkan dalam beternak ikan nila merah dengan metode bioflok.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dijelaskan pada proyek ini, maka kebutuhan yang akan digunakan antara lain:

- Produk informasi dan pengendali berbasis mobile.
- Produk dapat mengetahui kadar pH air kolam, suhu air kolam.
- Produk dirancang bisa dikendalikan secara manual dan otomatis.
- Upaya untuk meningkatkan efisiensi pemberian pakan tetapi tidak mengurangi kualitas ikan.
- Produk memiliki satu penampungan dengan output atau keluaran dengan jumlah kebutuhan sesuai kolam yang diinginkan.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

- Fitur Utama: Pemberian makanan ikan yang bersifat otomatis melalui metode IoT. Memberi makanan bergantung dengan waktu dan kondisi sekitar yang sudah ditentukan.
- Fitur Dasar: Sebelum dilakukan pemberian makannya, sistem/sensor terlebih dahulu membaca kondisi yang sedang terjadi di sekitar kolam, memantau dari segi suhu air kolam, dan pH air.
- Fitur Tambahan: Sistem adaptif pemberian pakan. Sistem yang dapat menyesuaikan pemberian jumlah pakan dengan memperhatikan kadar pH dan suhu air kolam. Sifat solusi yang diharapkan:
 1. Output pakan ikan dapat berubah volumenya tergantung kadar pH air dan suhu air kolam di sekitarnya.
 2. Sistem dapat dibangun dengan harga terjangkau.
 3. Tidak membutuhkan perawatan yang terlalu intensif.

1.5.1.1 Solusi 1

Sistem ini dirancang agar dapat dikontrol melalui perangkat cerdas. Pengguna akan mengetahui berapa nilai pH air, suhu air, sisa kapasitas baterai alat, dan pemberitahuan ketika

waktu makan telah tiba atau pemberitahuan jika pemberian pakan telah dilakukan oleh alat secara otomatis. Pengguna dapat melakukan pengaturan pemberian pakan secara otomatis dengan mengatur waktu secara manual melalui aplikasi.

1.5.1.2 Solusi 2

Sistem ini dirancang agar dapat dikontrol melalui perangkat cerdas. Pengguna akan mengetahui berapa nilai pH air, suhu air kolam, dan pemberitahuan ketika waktu makan telah tiba atau pemberitahuan jika pemberian pakan telah dilakukan oleh alat secara otomatis. Pengguna dapat melakukan pengaturan pemberian pakan secara otomatis dengan mengatur waktu secara manual melalui aplikasi.

1.5.2 Skenario Penggunaan

1.5.2.1 Skenario Penggunaan Solusi 1

- Mikrokontroler mengambil data dari sensor pH, suhu, dan kapasitas baterai sistem.
- Pengguna melakukan monitoring data dari sensor pH, suhu, dan kapasitas baterai sistem.
- Pengguna melakukan pengaturan waktu secara manual melalui aplikasi.
- Sistem akan menyimpan data waktu yang telah diatur oleh pengguna.
- Sistem memberi pakan jika kondisi sistem adaptif terpenuhi dan waktu sistem sama dengan waktu yang telah diatur sebelumnya oleh pengguna.
- Pengguna mendapat pemberitahuan bahwa pakan telah diberikan.
- Pengguna dapat melakukan pengecekan kapan terakhir sistem memberi pakan.

1.5.2.2 Skenario Penggunaan Solusi 2

- Mikrokontroler mengambil data dari sensor pH dan suhu.
- Pengguna melakukan monitoring data dari sensor pH, dan suhu.
- Pengguna melakukan pengaturan waktu secara manual melalui aplikasi.
- Sistem akan menyimpan data waktu yang telah diatur oleh pengguna.
- Sistem memberi pakan jika kondisi sistem adaptif terpenuhi dan waktu sistem sama dengan waktu yang telah diatur sebelumnya oleh pengguna.
- Pengguna mendapat pemberitahuan bahwa pakan telah diberikan.
- Pengguna dapat melakukan pengecekan kapan terakhir sistem memberi pakan.

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Budidaya ikan adalah sesuatu hal yang banyak dilakukan oleh kalangan masyarakat Indonesia. Salah satu pilihan yang disukai adalah melakukan peternakan yang meliputi banyak pilihan ikan yang bisa dipelihara, seperti contoh ikan gurame, lele, mujair, gabus dan yang paling diketahui kemudahan dalam memeliharanya adalah ikan nila. Ikan nila mempunyai nilai usaha yang kecil (low effort) untuk upaya dalam membudidayakan ikan tersebut hingga besar dan mempunyai biaya (cost) bibit yang relatif lebih murah ketimbang ikan lainnya. Dalam proses peternakan ikan nila, banyak sekali yang perlu dipertimbangkan terlebih dahulu sebelum menanggapi aspek apa saja untuk menjalankan sistem pemeliharannya.

Sekumpulan kriteria-kriteria yang perlu direalisasikan guna mencapai hal yang bersifat optimal dan efektif dikemudian hari dan mengantisipasi potential terjadi kesalahan pada sistem ternak tersebut. Seperti harus selalu memantau kondisi fisik kolam ikan yang selalu konstan berubah-ubah dipenuhi berbagai aspek eksternal seperti kondisi suhu air kolam, nilai pH dan kepadatan partikel air kolam. Dengan itu harus ada proses monitoring kondisi air kolam tersebut yang dilakukan secara *real time*, sehingga dengan sigap bisa melakukan aksi penyesuaian untuk berapa banyak pakan yang akan diberikan kepada ikan saat waktu makan tiba.