

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan otomasi telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam hal pemeliharaan hewan peliharaan seperti ikan hias. Aktivitas memelihara ikan di *Aquarium* kini tidak hanya menjadi hobi, tetapi juga bagian dari gaya hidup modern yang menekankan estetika dan kenyamanan. Fenomena ini sangat terlihat jelas pada toko-toko ikan hias dan sentra budidaya komersial, dimana sejumlah besar *Aquarium* beroperasi secara simultan untuk memajang dan merawat beragam jenis ikan. Sayangnya, mayoritas *Aquarium* yang digunakan saat ini baik oleh penghobi rumahan maupun di tingkat komersial masih mengandalkan manusia dalam memantau dan memberikan pakan ikan (Supardi & Mahdiana, 2023).

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah membawa transformasi signifikan pada berbagai sektor, termasuk dalam proses pengambilan keputusan sistem. Namun, pada kenyataannya, banyak sistem masih menghadapi kendala dalam mengolah data yang kompleks secara cepat dan akurat. Ketergantungan pada penilaian subjektif tanpa didukung oleh data empiris sering kali menyebabkan keputusan yang diambil kurang optimal. Oleh karena itu, penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi krusial sebagai alat bantu untuk meminimalisir risiko kesalahan dan meningkatkan efektivitas kebijakan dan pemeliharaan *Aquarium* konvensional memerlukan perhatian khusus dan rutinitas yang konsisten, seperti pemberian pakan terjadwal, pengecekan dan penyesuaian

kualitas air (suhu, pH), serta pembersihan sistem filtrasi. Di lingkungan komersial, kurangnya otomatisasi ini memicu *inefisiensi* operasional yang signifikan.

Masalah utama yang ditimbulkan oleh *Aquarium* konvensional adalah ketiadaan sistem pengambil keputusan cerdas. Perawatan masih bergantung penuh pada intervensi manusia (Novianto, 2022). Ketika kegiatan krusial, seperti kalibrasi suhu atau penentuan takaran pakan, tidak dilakukan secara optimal atau terjadi keterlambatan (*human error*), hal ini dapat menyebabkan fluktuasi parameter air yang ekstrem. Fluktuasi tersebut dapat memicu stres pada ikan, penurunan imunitas, kerentanan terhadap penyakit, bahkan menyebabkan kematian massal.

(Masayu Rahmia Anwar Putri, Sri Turni Hartati, fayakun satria, 2021).

Akibat dari kegagalan sistem lama ini adalah kerugian finansial yang substansial bagi pemilik atau pelaku bisnis, serta pemborosan waktu dan sumber daya tenaga kerja untuk monitoring yang berulang. Oleh karena itu, diperlukan adanya pembaruan mendasar pada sistem *Aquarium*. Inovasi harus diarahkan pada perancangan sistem *Aquarium* pintar (*smart Aquarium*) yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem baru ini harus mampu menyediakan otomatisasi penuh serta dilengkapi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) untuk melakukan pengambilan keputusan mandiri dalam memberikan *Treatment* optimal, seperti menentukan suhu air dan jenis pakan, berdasarkan jenis ikan dan kondisi *Real-time Aquarium*.

Mengadopsi konsep Internet of Things (IoT) dan integrasi sistem cerdas, sistem *Aquarium* pintar (*smart Aquarium*) dirancang untuk memiliki kapabilitas.

otonom dalam pengambilan keputusan terkait penanganan (*Treatment*) ikan. Kemampuan ini memungkinkan sistem untuk secara otomatis menentukan dan menyesuaikan variabel lingkungan krusial, seperti regulasi suhu air yang optimal, serta pemilihan dan pemberian jenis pakan yang paling tepat, sesuai dengan kebutuhan spesifik dan jenis ikan yang sedang dipelihara di dalamnya.

Seiring dengan berkembangnya konsep *Internet of Things* (IoT), berbagai perangkat cerdas mulai diterapkan untuk menunjang aktivitas. Salah satu bentuk inovasi yang relevan adalah perancangan *smart Aquarium*, yaitu sistem *Aquarium* otomatis yang dilengkapi dengan berbagai fitur teknologi untuk mempermudah perawatan ikan. Fitur-fitur utama yang dapat diintegrasikan dalam sistem ini antara lain pemberian pakan berdasarkan jenis ikan dengan bantuan sistem pengambilan keputusan, monitoring kualitas air melalui sensor pH, serta penyaringan air otomatis untuk menjaga kebersihan lingkungan *Aquarium* (Lukman et al., 2023). Selain itu, penambahan fitur hiburan berupa pemutar musik melalui *speaker* menjadi nilai tambah untuk menciptakan suasana yang lebih menyenangkan baik bagi pemilik *Aquarium* maupun sebagai stimulasi lingkungan bagi ikan (Hayatunnufus & Alita, 2023). Dengan menggunakan *mikrocontroller* yang merupakan "otak" atau komponen inti dalam hampir setiap perangkat IoT (*Internet of Things*). Jika dianalogikan dengan manusia, *mikrocontroller* bertindak sebagai sistem saraf pusat yang menerima input, memproses data, dan memberikan perintah kepada bagian tubuh lainnya.

Sistem yang menggunakan *mikrocontroller* dan rangkaian sensor yang saling terintegrasi, sistem ini dapat bekerja secara otomatis maupun dikendalikan dari jarak jauh melalui antarmuka berbasis aplikasi atau web. Konsep ini tidak hanya

mendukung efisiensi dan efektivitas dalam perawatan *Aquarium*, tetapi juga membuka peluang penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang sistem tertanam (*embedded System*) dan IoT. Oleh karena itu, perancangan *smart Aquarium* dengan fitur-fitur tersebut menjadi penting untuk dikaji dan direalisasikan sebagai solusi inovatif dalam bidang otomasi rumah tangga berbasis teknologi. (Yeoh et al., 2022).

Aquarium bukan hanya sekadar tempat untuk memelihara ikan hias, tetapi juga bisa menjadi sarana relaksasi dan pelengkap *estetika* ruangan. Namun, banyak pemilik ikan yang kesulitan dalam menjaga kualitas air, memberi pakan tepat waktu, serta memantau kesehatan ikan secara berkala. Dengan selesainya pengembangan *Smart Aquarium* yang dilengkapi dengan sistem pemberian pakan otomatis, penjernih air, pengukur suhu dan pH air, dan musik relaksasi, pemeliharaan ikan hias menjadi lebih mudah, efisien, dan menyenangkan. Inovasi ini tidak hanya membantu memperpanjang usia ikan dengan lingkungan yang lebih stabil, tetapi juga memberikan kenyamanan bagi pemiliknya karena sebagian besar perawatan berjalan otomatis. Selain itu, hadirnya musik relaksasi turut menciptakan suasana tenang bagi ikan maupun manusia, menjadikan *Aquarium* ini sebagai teknologi yang bermanfaat bagi kesehatan mental dan kehidupan akuatik.

Berdasarkan hal tersebut penulis membuat alat dengan judul “**Rancang Bangun *Smart Aquarium System* Terintegrasi dengan Sistem Rekomendasi Perawatan (*Treatment*) Spesifik Jenis Ikan untuk Toko Ikan Hias.** “

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pengambilan keputusan dalam pemberian pakan otomatis pada *smart Aquarium*?
2. Bagaimana cara mendeteksi dan memantau kadar pH air secara *Real-time* untuk menjaga kualitas dan kestabilan lingkungan *Aquarium*?
3. Bagaimana sistem penyaringan air dalam menjaga efisiensi daya dan dapat dirancang agar efektif dalam menjaga kebersihan air secara berkala?
4. Bagaimana menambahkan dan mengintegrasikan fitur pemutaran musik melalui *speaker* sebagai elemen hiburan dalam sistem *smart Aquarium*?
5. Bagaimana mengintegrasikan seluruh fitur tersebut ke dalam satu sistem berbasis *mikrocontroller* yang efisien, terjangkau, dan mudah digunakan oleh pengguna?

1.3 Ruang Lingkup masalah

Penelitian ini hanya membahas *smart Aquarium* yang dilengkapi dengan fitur otomatisasi pada 3 aspek utama, yaitu pemberian pakan otomatis, penjernihan air (filtrasi) dan pemantauan kadar pH air dan suhu air.

1. Sistem di kendalikan dengan *mikrocontroller* dengan dihubungkan dengan sensor pH air dan aktuator atau dispenser air.
2. Kontrol pemantauan dilakukan dengan kontrol jarak jauh dengan aplikasi sederhana.
3. Penelitian ini bertujuan meningkatkan efisiensi daya dan meningkatkan harapan hidup ikan hias melalui sistem rekomendasi treatment.

1.4 Hipotesa

Penerapan sistem *smart Aquarium* dengan fitur kontrol otomatis dan pemantauan jarak jauh dapat meningkatkan harapan hidup ikan hias dengan menjaga kualitas lingkungan *Aquarium* secara lebih stabil dan konsisten , terdapat beberapa Hipotesa , yaitu :

1. Diharapkan melalui Implementasi motor servo yang dikontrol oleh *Real-time SNTP* adalah singkatan dari ***Simple Network Time Protocol***. Sederhananya, ini adalah "protokol komunikasi" yang digunakan ESP32 untuk menanyakan waktu yang akurat ke server melalui koneksi internet, di harapkan mampu memberikan pakan ikan dengan waktu yang akurat, pengambilan keputusan untuk jenis pakan untuk jenis ikan tertentu secara terjadwal, otomatis, dan akurat.
2. Diharapkan setelah penggunaan sensor pH yang terkalibrasi dan terintegrasi dengan *mikrocontroller* diduga efektif untuk memantau kadar pH air secara *Real-time* dan kontinu.
3. Diharapkan setelah adanya sistem kontrol berbasis *relay* yang diatur oleh *mikrocontroller* diduga dapat mengotomatisasi siklus kerja *Water Pump filter* untuk menjaga kebersihan air secara efisien.
4. Diharapkan setelah adanya penambahan modul audio (misalnya DFPlayer Mini atau *Bluetooth*) diduga dapat diintegrasikan sebagai fitur hiburan tanpa mengganggu kinerja fungsional utama sistem.
5. Diharapkan dengan menggunakan *mikrocontroller* tunggal (seperti ESP32) diduga mampu mengintegrasikan seluruh fitur (pakan, pH, filter, audio) secara multitasking dan menyajikannya dalam antarmuka yang *user -friendly*.

1.5 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sebuah sistem *smart Aquarium* berbasis *mikrocontroller* yang mampu melakukan beberapa fungsi otomatis dan terintegrasi, dengan rincian sebagai berikut:

1. Merancang sistem pemberian pakan ikan secara otomatis berdasarkan jadwal tertentu dengan bantuan sistem pengambil keputusan.
2. Membangun sistem pemantauan kualitas air dengan mendeteksi nilai pH air dan suhu air secara *Real-time*.
3. Merancang sistem penyaring air otomatis untuk menjaga kejernihan dan kebersihan air dalam *Aquarium*.
4. Mengintegrasikan fitur hiburan berupa pemutar musik melalui *speaker* ke dalam sistem *smart Aquarium*.
5. Menggabungkan seluruh fitur ke dalam satu sistem terpusat yang dapat dikendalikan secara otomatis maupun manual melalui antarmuka pengguna.

1.6 Manfaat Penelitian

Selain memiliki tujuan penelitian ilmiah, penelitian ini juga di harapkan mempunyai manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Bagi penulis
 - A. Penulis bisa mengasah ilmu dan kemampuan dalam *internet of things* (IoT), dan bisa di sebut sebagai pengembangan kompetensi teknis
 - B. Mendapatkan pengalaman dalam merancang, implementasi keilmuan dan menguji prototipe berbasis IoT.
 - C. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar di jenjang Pendidikan Strata 1(S1)

2. Bagi Program Studi

- A. Menambah jumlah mikrokontroller yang di miliki oleh labor Sistem Komputer.
- B. Menambah referensi pembelajaran akademis untuk berkarya dan motivasi kedepan nya oleh mahasiswa baru..
- C. Sebagai pedoman bagi mahasiswa selanjutnya dalam mengembangkan alat yang serupa.

3. Bagi Masyarakat

- A. Alat yang di hasilkan dapat di gunakan dan di implementasikan oleh masyarakat luas.
- B. Masyarakat mendapatkan kemudahan dalam menjaga biota laut dalam *Aquarium* untuk mningkatkan harapan hidup (umur) pada ikan hias.
- C. Masyarakat merasakan kenyamanan yang lebih baik karena sistem ini membantu menyampaikan informasi tentang suhu air, ph air dan kejernihan air secara *Real-time* dan membantu *user* dalam memberikan pakan ikan.