

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia teknologi pada era digital sekarang telah mendorong terjadinya integrasi antara sistem fisik dengan jaringan komputer, menciptakan konektivitas yang lebih luas dan efisien dalam berbagai bidang. Salah satu hasil dari perkembangan teknologi modern adalah munculnya konsep Internet of Things (IoT). IoT memungkinkan berbagai perangkat fisik atau elektronik terhubung melalui jaringan internet, sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis tanpa campur tangan langsung dari manusia. Konsep ini mulai diterapkan di berbagai bidang seperti pertanian, kesehatan, hingga sistem perawatan hewan, termasuk perawatan akuarium. (Syahdi Nasution et al., 2023)

Akuarium merupakan salah satu sistem tertutup yang memerlukan pemantauan kondisi lingkungan secara berkala, seperti suhu air, kejernihan air, dan pencahayaan. Stabilitas parameter-parameter tersebut sangat penting untuk menjaga kesehatan dan kelangsungan hidup organisme akuatik yang ada di dalamnya, termasuk ikan, tanaman air, dan mikroorganisme pendukung. Karakteristik habitat ikan cupang pada habitat alaminya mempunyai beberapa karakteristik, yaitu pH 6,5 – 7,5, kesadahan air berkisar 5 -12 dH, dan suhu air 24 - 30° C (Isnaini et al., 2025). Jika kondisi lingkungan tidak terjaga dengan baik, maka dapat menyebabkan stres pada ikan, pertumbuhan alga yang berlebihan, hingga kematian ekosistem secara keseluruhan. Saat ini, pemantauan dan pengaturan kondisi akuarium umumnya masih dilakukan secara manual oleh pemiliknya.

Namun, metode manual ini dinilai kurang efektif karena membutuhkan ketelitian dan kedisiplinan yang tinggi, serta rawan terhadap kelalaian manusia (Kusuma, Andi, 2023)

Melihat permasalahan tersebut, pada proyek tugas akhir ini dikembangkan sistem akuarium pintar berbasis IoT, dengan memanfaatkan teknologi komunikasi data secara nirkabel yang dapat memantau suhu dan kekeruhan air menggunakan sensor digital, menampilkan informasi tersebut pada LCD, serta mengontrol pencahayaan menggunakan relay. Sistem ini menggunakan NodeMCU ESP32, sebuah mikrokontroler yang memiliki kemampuan komunikasi nirkabel (WiFi). Perangkat ini akan berfungsi sebagai jembatan antara jaringan internet ke jaringan lokal dan memungkinkan monitoring dan pengendalian dilakukan dari jarak jauh.

Untuk mendukung kinerja dari sebuah rancangan akuarium pintar, peneliti memanfaatkan beberapa komponen sebagai alat input dan pengendali sistem. Komponen utama yang digunakan adalah ESP32, yang berfungsi sebagai pusat pemrosesan data sekaligus menjalankan program untuk mengendalikan berbagai komponen seperti sensor suhu, sensor kekeruhan air, relay, dan tampilan LCD. ESP32 dilengkapi dengan fitur WiFi dan Bluetooth bawaan. Fitur ini menjadikan ESP32 sangat ideal untuk aplikasi berbasis IoT yang membutuhkan konektivitas nirkabel. Dalam sistem ini, ESP32 dapat berperan sebagai access point maupun client, dan dapat membuat koneksi TCP/IP untuk mengirim serta menerima data secara efisien. Semua komponen dirangkai menjadi satu kesatuan sistem yang membutuhkan konektivitas jaringan agar dapat menghubungkan alamat IP antar perangkat, baik melalui jaringan lokal maupun internet.

1.2 Perumusan Masalah

Mengacu pada penjelasan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut. “Bagaimana cara menerapkan jaringan internet dalam suatu sistem IoT pada akuarium pintar”.

1.3 Batasan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan, sehingga batasan masalah pada penelitian ini ditetapkan sebagai berikut.

1. Menggunakan Prototype Akuarium Dengan Diameter 30 x 11 x 12
2. Smart Akuarium System Ini Juga Hanya Bisa Digunakan Jika Mempunyai Koneksi Internet.
3. Menggunakan Mikrokontroler Esp32, Dan Android Sebagai Pengontrol Yang Terhubung Ke Jaringan Wireless.
4. Menggunakan air yang sudah di sterilkan dari bahan kimia

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian yang akan dilaksanakan kali ini adalah sebagai berikut.

1. Mengembangkan *Smart* Akuarium sistem dengan konsep *Internet of Things* (IoT).
2. Mengimplementasikan teknologi komunikasi data nirkabel pada sistem akuarium pintar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian yang akan dilakukan adalah

1. Mengetahui cara kerja teknologi komunikasi data secara nirkabel pada sistem akuarium pintar
2. Dapat memberikan kemudahan dalam informasi di dalam akuarium.

1.6 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitiannya yang berjudul “**Prototype Sistem Optimalisasi Pemeliharaan Ikan Dengan Teknologi Iot Pada Akuarium Menggunakan Arduino**” (Kusuma, Andi, 2023) Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan dan pemeliharaan ikan yang memanfaatkan IoT dengan memanfaatkan platform Arduino. Sistem ini mengintegrasikan sensor pH, suhu, dan Total Dissolved Solids (TDS) untuk memantau kualitas air secara langsung. Dimana Data diperoleh dari sensor-sensor ini ditampilkan melalui aplikasi web dan layar LCD, memungkinkan pengguna untuk mengelola kondisi akuarium dengan lebih efisien. Disamping itu, Sistem ini dibekali fitur pemberian pakan otomatis untuk memudahkan pengguna dalam menjaga kesehatan ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memantau parameter kualitas air, serta memberikan kemudahan dan efisiensi dalam pengelolaan akuarium. Dengan penerapan teknologi IoT, pengguna dapat meningkatkan kesehatan ikan dan keberlangsungan ekosistem akuarium. Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan dan pemeliharaan ikan menerapkan Internet of Things (IoT) menggunakan Arduino, yang memonitoring kualitas

air akuarium secara real-time dengan parameter pH, suhu, dan Total Dissolved Solids (TDS). Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan berbagai sensor, dengan data ditampilkan di aplikasi web dan layar LCD. Aplikasi yang dibangun dengan framework Laravel memungkinkan pengguna untuk memantau kualitas air dan mengatur timer pemberian pakan otomatis. Dengan sistem ini, pengguna dapat mengelola pemberian pakan dan memantau kondisi lingkungan akuarium dengan lebih mudah, sehingga mendukung kesehatan ikan dan keberlangsungan ekosistem akuarium.

Dalam penelitiannya yang berjudul **“ Perancangan Smart Aquarium Menggunakan Sensor Turbidity Dan Sensor Ultrasonik Pada Akuarium Ikan Air Tawar Berbasis Arduino Uno ”** (Prasetyo Bagus et al., 2021) Sebagian besar pecinta ikan, terutama ikan hias air tawar, sering merasa khawatir dengan kondisi air yang harus diganti secara berkala. Seiring berjalannya waktu, air dalam akuarium cenderung mengalami perubahan warna dan tingkat kejernihannya menurun. Dalam merawat ikan akuarium, ada beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan, seperti pemberian pakan yang tepat waktu, menjaga kejernihan air, serta memastikan sirkulasi udara berjalan dengan baik. Jika air dalam akuarium dibiarkan kotor, hal ini dapat menghambat pertumbuhan ikan secara fisik dan bahkan meningkatkan risiko kematian ikan.

Kualitas air sangat berperan penting dalam proses pembenihan maupun perawatan ikan. Air yang digunakan bukan hanya sekadar H₂O, tetapi juga mengandung berbagai zat lain yang sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup ikan. Zat-zat tersebut meliputi oksigen terlarut (Dissolved Oxygen),

tingkat keasaman (pH), kadar garam (salinitas), kejernihan, kandungan amonia, zat besi, bahan organik, serta zat-zat kimia lainnya. Semua unsur ini akan menentukan apakah kualitas air tersebut sesuai atau tidak untuk pembenihan maupun pemeliharaan ikan.

Dalam penelitiannya yang berjudul “ **Sistem Smart Aquarium: Monitoring Kekeruhan Air, Pencahayaan dan Pakan Otomatis Berbasis IoT** ” (Febriansyah & Hidayah, n.d.) Penelitian ini mengembangkan sistem kontrol otomatis berbasis Internet of Things (IoT) untuk akuarium, dengan tujuan mengatasi kendala dalam pemantauan dan pengendalian kondisi akuarium seperti kekeruhan air, pencahayaan, serta pemberian pakan. Sistem ini memanfaatkan sensor untuk memantau tingkat kekeruhan air secara real-time, dilengkapi pencahayaan otomatis yang bekerja berdasarkan jadwal tertentu, serta fitur pemberian pakan yang dapat dijadwalkan dan dipantau melalui notifikasi real-time menggunakan aplikasi Blynk.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur sistem berjalan dengan baik dan stabil dalam berbagai kondisi, menjadikannya solusi yang efektif dan efisien dalam pemeliharaan akuarium. Inovasi ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan utama, tetapi juga menawarkan pendekatan yang lebih terintegrasi dibandingkan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya fokus pada satu aspek saja. Fitur seperti pencahayaan otomatis dan notifikasi real-time memberikan kemudahan dan kepraktisan bagi pengguna dalam merawat akuarium secara menyeluruh.

Berdasarkan beberapa contoh penelitian terdahulu yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa fokus utama dari penelitian-penelitian tersebut lebih diarahkan pada fungsi dan kinerja alat yang dikembangkan. Penelitian sebelumnya cenderung menitikberatkan pada bagaimana alat tersebut bekerja, efektivitas penggunaannya, serta hasil yang diperoleh dari pengoperasiannya dalam konteks tertentu. Namun, aspek mengenai bagaimana sistem tersebut dapat terhubung dengan internet belum banyak dibahas secara mendalam. Padahal, konektivitas internet merupakan salah satu elemen penting dalam pengembangan sistem berbasis Internet of Things (IoT), terutama dalam mendukung proses monitoring jarak jauh, pengambilan data secara real-time, dan integrasi dengan platform digital lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengkaji secara lebih detail mengenai mekanisme konektivitas internet dalam sistem yang dikembangkan, termasuk pemilihan modul komunikasi, konfigurasi jaringan, serta kendala yang mungkin dihadapi dalam proses integrasi tersebut.