

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem Pemantauan Lingkungan Aquarium Berbasis IoT merupakan sebuah solusi teknologi yang mengintegrasikan *Internet of Things (IoT)* dengan sensor-sensor khusus untuk memantau kondisi lingkungan di sekitar aquarium secara real-time. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan kesehatan dan keberlangsungan hidup ikan dalam aquarium dengan memastikan bahwa kondisi air dan lingkungan sekitarnya tetap optimal.

Dengan memanfaatkan sensor kualitas air, sistem ini dapat memantau parameter-parameter penting seperti suhu air, pH air. Pemantauan kondisi air secara real-time memungkinkan pemilik aquarium untuk mendeteksi perubahan-perubahan yang dapat berdampak negatif pada kesehatan ikan, seperti peningkatan tingkat pH yang dapat menyebabkan stres pada ikan.

Selain itu, integrasi sensor-sensor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kualitas juga penting untuk memastikan bahwa lingkungan sekitar aquarium tetap mendukung pertumbuhan dan kesehatan ikan. Perubahan suhu yang ekstrem atau tingkat kelembaban yang tidak sesuai dapat memengaruhi keseimbangan ekosistem aquarium dan kesehatan ikan.

Selain pemantauan sensor, sistem ini juga dapat dilengkapi dengan kamera pemantau yang terhubung dengan sistem IoT. Kamera ini memungkinkan pemilik aquarium untuk melakukan pemantauan visual secara real-time, sehingga mereka dapat dengan cepat mendeteksi masalah-masalah seperti penyakit pada ikan atau

perilaku aneh yang mungkin terjadi. Selain itu, sistem ini juga dapat memiliki fitur pemberian pakan terjadwal yang terintegrasi. Dengan memanfaatkan data dari sensor-sensor lingkungan dan kondisi akuarium, sistem dapat mengatur jadwal pemberian pakan yang optimal berdasarkan kebutuhan ikan. Hal ini membantu memastikan bahwa ikan mendapatkan asupan pakan yang cukup dan sesuai dengan kondisi lingkungan yang ada.

Secara keseluruhan, Sistem Pemantauan Lingkungan Akuarium Berbasis IoT merupakan sebuah solusi yang komprehensif untuk memantau dan mengelola kondisi lingkungan di sekitar akuarium. Dengan memanfaatkan teknologi IoT dan sensor-sensor yang terintegrasi, sistem ini membantu meningkatkan kesehatan dan keberlangsungan hidup ikan, serta memudahkan pemilik akuarium dalam melakukan pengelolaan secara efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem monitoring yang mengintegrasikan sensor kualitas air ke dalam teknologi IoT untuk memantau kondisi lingkungan akuarium secara efektif?

1.3 Tujuan

Merancang dan mengintegrasikan sensor kualitas air ke dalam sistem IoT untuk menciptakan solusi pemantauan kondisi lingkungan akuarium yang lebih efisien, real-time, dan mendukung pengambilan keputusan secara akurat dalam upaya menjaga ekosistem yang sehat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk Sistem Pemantauan Lingkungan Akuarium Berbasis IoT dapat ditetapkan sebagai berikut:

1. Lingkup teknologi yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada penerapan *Internet of Things (IoT)* untuk memantau kondisi akuarium secara real-time. Sensor yang digunakan mencakup sensor suhu DS18B20, sensor pH air, dan kamera ESP32-CAM. Aplikasi Blynk digunakan sebagai antarmuka pemantauan data melalui perangkat seluler, sementara layar LCD 16x2 berfungsi sebagai media visualisasi data langsung. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur pemberian pakan otomatis yang menggunakan motor servo untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan akuarium.
2. Spesifikasi akuarium yang menjadi objek penelitian memiliki kapasitas sekitar 720 liter dengan dimensi 200 x 60 x 60 cm (P x L x T). Akuarium ini berbahan kaca dan dirancang untuk pemeliharaan ikan hias dalam skala kecil hingga menengah. Penelitian ini berfokus pada penggunaan akuarium oleh individu atau penghobi ikan, bukan untuk skala budidaya massal atau peternakan ikan.
3. Parameter lingkungan yang dipantau dalam sistem ini meliputi suhu air, yang diukur menggunakan sensor DS18B20, serta tingkat keasaman air (pH) yang diukur menggunakan sensor pH. Selain itu, kondisi visual ikan dan lingkungan dipantau melalui kamera ESP32-CAM. Data yang diperoleh akan ditampilkan melalui aplikasi Blynk dan layar LCD agar pengguna dapat dengan mudah mengakses informasi kondisi akuarium. Pemantauan pH dilakukan untuk memastikan tingkat keasaman air tetap dalam kisaran optimal bagi Glofish.
4. Jenis ikan yang menjadi objek utama dalam penelitian ini adalah Glofish. Pemilihan Glofish didasarkan pada kebutuhan lingkungan yang lebih spesifik dibandingkan ikan hias lainnya, terutama dalam hal stabilitas suhu air

yang idealnya berkisar antara 24–28°C dan tingkat pH yang berada dalam rentang 6,5–7,5. Selain itu, Glofish memiliki sensitivitas yang lebih tinggi terhadap perubahan kualitas air, sehingga diperlukan pemantauan yang lebih akurat untuk menjaga kesehatannya.

5. Fitur pemberian pakan otomatis dalam sistem ini menggunakan mekanisme motor servo yang dapat dijadwalkan melalui aplikasi Blynk. Jenis pakan yang digunakan adalah pelet ikan hias berukuran kecil yang sesuai dengan kebutuhan Glofish. Pengguna dapat mengatur jadwal pemberian pakan sesuai kebutuhan untuk memastikan pola makan ikan tetap teratur dan mengurangi risiko overfeeding atau kekurangan pakan.

1.5 Manfaat

1. Meningkatkan Kesehatan : Menurut penelitian oleh (Dwi Ramadhan, 2024) dalam jurnal Bit, pemantauan otomatis kualitas air berbasis IoT terbukti mampu menjaga stabilitas parameter air. Sistem ini menggunakan sensor pH, sensor kekeruhan, dan sensor suhu untuk memantau kondisi air secara real-time, yang berkontribusi pada kesehatan ikan dengan mengurangi stres akibat perubahan lingkungan.
2. Deteksi Dini Masalah Lingkungan : Sistem ini memungkinkan deteksi dini terhadap perubahan lingkungan yang dapat berdampak negatif pada ikan, seperti peningkatan pH air, sehingga tindakan korektif dapat diambil dengan cepat untuk mencegah potensi kematian massal.
3. Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi : Dengan pengaturan yang tepat untuk pemberian pakan dan kondisi lingkungan yang optimal, sistem ini dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas ikan secara keseluruhan,

serta mengurangi limbah pakan dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya.

4. Pemantauan Visual Akuarium : Integrasi dengan kamera pemantau memungkinkan pemilik akuarium untuk melakukan pemantauan visual secara real-time, yang dapat membantu dalam identifikasi masalah seperti penyakit pada ikan atau perilaku aneh, serta memonitor kegiatan predator atau potensi pencurian.
5. Aksesibilitas dan Kemudahan Penggunaan : Sistem ini dapat diakses dan dikontrol dari jarak jauh melalui aplikasi mobile atau platform web, sehingga memudahkan pemilik akuarium untuk memantau dan mengelola lingkungan akuarium bahkan saat tidak berada di lokasi fisik.
6. Penghematan Waktu dan Efisiensi: Dengan otomatisasi pemantauan lingkungan dan pengaturan pemberian pakan, sistem ini dapat menghemat waktu dalam pengelolaan akuarium, serta meningkatkan efisiensi dalam pemantauan dan perawatan ikan.
7. Efektivitas Pengelolaan Akuarium: Sistem otomatis ini memudahkan pemilik dalam pemantauan lingkungan akuarium tanpa perlu melakukan pengecekan manual, sehingga meningkatkan efektivitas dalam pengelolaan.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk mengukur dan menganalisis data yang diperoleh dari sistem monitoring dan pengendalian kualitas air pada akuarium berbasis *Internet of Things (IoT)*.

1.6.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di ruangan perpustakaan STIKI Malang selama periode satu bulan.

1.6.2 Bahan dan Alat Penelitian

- NodeMCU ESP sebagai mikrokontroler utama
- Sensor Suhu
- Sensor pH
- Camera
- Servo
- Kabel jumper dan breadboard untuk penyambungan komponen
- Aplikasi Blynk untuk monitoring data melalui smartphone

1.6.3 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui sensor yang terhubung ke mikrokontroler NodeMCU. Sensor akan mengukur parameter kualitas air seperti suhu dan pH secara real-time. Data ini kemudian dikirim ke server MQTT dan dapat diakses melalui aplikasi Blynk.

1.6.4 Proses Penelitian

1. Instalasi Sistem:
 - Memasang semua sensor pada akuarium.
 - Menghubungkan sensor ke mikrokontroler NodeMCU.
2. Pengumpulan Data:
 - Sensor mengukur suhu dan pH air akuarium.
 - Data dikirim secara real-time dan disimpan untuk analisis lebih lanjut.
3. Pengolahan Data:
 - Data yang terkumpul dari sistem monitoring dan pengendalian kualitas air akan dianalisis menggunakan aplikasi. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola, tren, atau anomali dalam parameter kualitas air, seperti suhu, pH, dan

kelembaban. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk mengevaluasi efektivitas sistem dalam menjaga kualitas lingkungan akuarium, memberikan rekomendasi perbaikan atau penyesuaian pada pengaturan sistem, serta mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan akuarium secara lebih efisien.

4. Validasi Sistem:

- Menguji akurasi sensor dengan membandingkan hasil pengukuran dengan alat.
- Mengukur performa sistem dalam kondisi yang berbeda-beda untuk memastikan keandalannya.

5. Pengujian Fungsional:

- Menguji apakah sistem dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi, termasuk mengirim data secara real-time dan memberikan notifikasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir ini :

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang pengertian, latar belakang permasalahan, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dalam penulisan laporan proposal tugas akhir ini.

BAB II Landasan Teori

Pada bab ini dijelaskan kemiripan antara penelitian yang telah dilakukan terdahulu dan memberi batasan logis pada sebuah penelitian, juga pada bab ini diambil teori-teori yang akan digunakan sebagai dasar Aplikasi yang akan dirancang. Teori-teori tersebut

diambil dari literatur, jurnal, dan paper yang sesuai dengan permasalahan yang telah ditulis sebelumnya.

BAB III Analisa dan Perancangan

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai prosedur pembuatan dan perancangan teknologi yang akan dikembangkan, termasuk langkah-langkah yang diambil dalam proses penyusunan desain sistem.

BAB IV Implementasi dan Pembahasan

Pada bab ini akan dijelaskan tentang alur jalannya Aplikasi yang dirancang dan program yang digunakan dalam pembuatan Aplikasi dan juga hasil dari pengujian oleh validator dan pengguna.

BAB V Penutup

Pada bab ini disimpulkan hasil yang diperoleh dari aplikasi yang telah dirancang sesuai dengan desain yang telah diajukan sebelumnya, beserta beberapa rekomendasi untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang agar dapat ditingkatkan lebih optimal.