

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era digital yang semakin berkembang saat ini, konsep Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu teknologi yang banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk dalam pengelolaan ekosistem kesuburan seperti aquascape. Aquascape sendiri merupakan seni menata tanaman, batu, kayu, dan elemen lainnya di dalam akuarium untuk menciptakan ekosistem air yang indah dan sehat. Namun, keindahan tersebut tidak semata-mata bergantung pada aspek visual saja, melainkan juga sangat dipengaruhi oleh kualitas air dan kesuburan tanah yang menjadi habitat bagi hewan dan tanaman di dalamnya[1]. Untuk menjaga kualitas air dan kesuburan tanah tersebut, diperlukan pemantauan yang rutin terhadap beberapa parameter penting seperti suhu, kelembaban, dan tingkat kesuburan. Seiring berkembangnya teknologi IoT, kini pemantauan kualitas kesuburan pada aquascape dapat dilakukan secara real-time dan jarak jauh melalui koneksi internet, sehingga lebih memudahkan penghobi aquascape dalam menjaga kestabilan kondisi air dan kesuburan tanah pada ekosistem yang mereka kelola.

Kenyataan di lapangan, masih banyak permasalahan yang sering timbul akibat kesuburan tanah yang tidak terpantau dengan baik. Beberapa kasus yang sering terjadi adalah kematian ikan secara mendadak karena perubahan suhu air yang ekstrem, pertumbuhan lumut yang tidak terkendali akibat kelembaban udara sekitar yang tinggi, serta meningkatnya kandungan zat yang dapat memicu gangguan kesehatan bagi ikan dan tanaman air. Biasanya, para pemilik aquascape masih memeriksa kualitas kesuburan secara manual dengan alat ukur terpisah seperti termometer air dan hygrometer digital, yang tentu saja memakan waktu, bersifat sementara, dan tidak praktis[2]. Keterbatasan tersebut membuat pemilik aquascape seringkali terlambat mengetahui perubahan parameter penting pada kesuburan, sehingga risiko kerusakan ekosistem dalam aquascape menjadi lebih tinggi. Selain itu, ketiadaan sistem notifikasi dini menyebabkan penanganan masalah seringkali dilakukan ketika kondisi air dan tanah sudah terlanjur buruk.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air dan kesuburan tanah aquascape secara real-time berbasis IoT. Sistem ini dirancang menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang terhubung dengan beberapa sensor, yaitu sensor Soil Moisture untuk memantau kondisi tanah, sensor DS18B20 untuk memantau suhu air, dan sensor DHT11 untuk memantau suhu serta kelembaban udara di sekitar aquascape. Data hasil pemantauan ditampilkan secara langsung melalui LCD 16x2 I2C serta dapat diakses secara jarak jauh menggunakan aplikasi berbasis IoT seperti Blynk[3]. Dengan adanya sistem ini, diharapkan para pemilik aquascape dapat lebih mudah memantau kualitas kesuburan secara berkala, mendapatkan pemberitahuan otomatis jika terjadi perubahan parameter di luar batas normal, serta memiliki data historis yang berguna untuk evaluasi kondisi aquascape secara berkelanjutan.

Penelitian ini mengangkat judul "Implementasi Internet Of Things (IoT) Untuk Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Tanaman Aquascape". Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan sistem monitoring berbasis IoT, khususnya pada bidang perawatan aquascape yang selama ini masih sangat bergantung pada cara manual. Sistem yang dirancang akan memberikan solusi praktis dalam membantu pemilik aquascape menjaga stabilitas kesuburan ekosistem, mengurangi risiko kerusakan ekosistem, dan memberikan kemudahan akses pemantauan kapan saja dan di mana saja. Selain itu, penelitian ini juga memberikan gambaran teknis mengenai integrasi perangkat keras dan perangkat lunak berbasis IoT yang dapat diadopsi lebih luas pada bidang serupa, baik untuk hobi maupun industri kecil yang bergerak di bidang perawatan ekosistem air.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring kualitas aquascape berbasis IoT menggunakan ESP32?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sensor Soil Moisture, DS18B20, dan DHT11 untuk memantau parameter kualitas air secara real-time?
3. Bagaimana sistem dapat menampilkan data monitoring secara langsung melalui LCD 16x2 I2C dan aplikasi IoT (Blynk)?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak keluar dari konteks permasalahan, maka batasan-batasan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring yang dibuat hanya difokuskan untuk memantau kualitas kesuburan pada aquascape secara real-time menggunakan jaringan internet berbasis IoT.
2. Perangkat utama yang digunakan adalah ESP32 sebagai mikrokontroler dengan konektivitas Wi-Fi.
3. Data monitoring akan ditampilkan secara lokal melalui LCD 16x2 I2C dan secara online melalui aplikasi Blynk.
4. Sistem hanya memberikan notifikasi otomatis apabila nilai parameter kualitas yang terdeteksi melebihi batas normal yang telah ditentukan.
5. Sistem ini tidak melakukan tindakan korektif otomatis (seperti penggantian air otomatis), melainkan hanya sebagai sistem monitoring dan peringatan.
6. Lingkup pengujian sistem dibatasi pada simulasi penggunaan untuk satu unit aquascape dengan kapasitas kecil-menengah (± 20 -100 liter).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem monitoring kualitas kesuburan aquascape berbasis IoT

dengan menggunakan ESP32.

2. Mengintegrasikan sensor Soil Moisture, DS18B20, dan DHT11 untuk memantau parameter kualitas aquascape, yaitu kualitas tanah, suhu air, suhu udara, dan kelembaban udara.
3. Menampilkan data hasil monitoring secara real-time melalui LCD 16x2 I2C dan aplikasi Blynk.
4. Melakukan pengujian sistem untuk memastikan sistem dapat bekerja secara akurat dan efektif dalam memantau kualitas aquascape.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis, yaitu:

- Menjadi referensi tambahan dalam pengembangan sistem Internet of Things (IoT), khususnya di bidang monitoring kualitas ekosistem aquascape.
- Menambah wawasan keilmuan terkait integrasi sensor Soil Moisture, DS18B20, dan DHT11 dalam sistem monitoring berbasis mikrokontroler.
- Menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem pemantauan kualitas aquascape berbasis IoT.

2. Manfaat Praktis:

Penelitian ini memberikan manfaat secara praktis, yaitu:

- Memudahkan pengguna dalam memantau kualitas air aquascape secara real-time melalui LCD dan aplikasi IoT.
- Memberikan notifikasi otomatis apabila kualitas air melebihi batas normal yang ditentukan.
- Membantu pemilik aquascape dalam mengurangi risiko kerusakan ekosistem air dan mempermudah perawatan harian.
- Menyediakan data pemantauan yang lebih efisien, akurat, dan mudah diakses kapan saja dan di mana saja.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran umum mengenai latar belakang permasalahan yang mendasari dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Latar belakang penelitian menjelaskan urgensi pemantauan kualitas air pada aquascape yang membutuhkan pemantauan secara real-time, terutama terkait parameter Soil Moisture, suhu air, dan kelembaban udara. Permasalahan ini dipecahkan melalui pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis ESP32 yang dapat memantau kondisi aquascape secara jarak jauh dan memberikan notifikasi otomatis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi penjelasan mengenai Internet of Things (IoT), mikrokontroler ESP32, sensor Soil Moisture, DS18B20, dan DHT11, serta konsep dasar tentang aquascape dan pentingnya pemantauan kualitas aquascape. Selain itu, disajikan pula kajian dari penelitian-penelitian terdahulu yang relevan sebagai referensi dan pembanding untuk penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang tahapan penelitian yang dilakukan, mulai dari perancangan sistem monitoring, spesifikasi alat dan bahan, desain perangkat keras dan perangkat lunak, hingga proses pengujian sistem. Perancangan sistem ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat terintegrasi dengan baik dalam memantau parameter kualitas aquascape secara real-time.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil implementasi dari sistem monitoring kualitas aquascape

berbasis IoT. Hasil yang ditampilkan meliputi data parameter kualitas kesuburan dari sensor Soil Moisture, suhu air (DS18B20), dan suhu serta kelembaban udara (DHT11) yang ditampilkan melalui LCD dan aplikasi Blynk. Selain itu, dibahas pula pengujian sistem, analisis hasil pengukuran, serta efektivitas sistem dalam memberikan informasi dan notifikasi kondisi secara real-time.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem monitoring kualitas air aquascape berbasis IoT, sedangkan saran diberikan untuk perbaikan sistem di masa mendatang agar lebih optimal dan bermanfaat bagi pengguna.

