

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Taman merupakan salah satu elemen penting dalam menciptakan suasana nyaman, asri, dan estetis pada lingkungan hunian, termasuk area kos. Keberadaan taman tidak hanya memperindah lingkungan, tetapi juga memberikan manfaat ekologis seperti penyerapan polutan udara serta pengaturan iklim mikro lokal (kelembapan dan temperatur). Vegetasi pada taman, misalnya, mampu menurunkan suhu permukaan dan meningkatkan kelembapan udara mikro melalui proses evaporasi–transpirasi [1].

Meskipun memiliki manfaat yang besar, pemeliharaan taman sering kali menjadi kendala. Penyiraman, pemupukan, dan pemangkasan merupakan aktivitas yang harus dilakukan secara rutin agar tanaman tetap sehat. Namun, bagi pemilik maupun penghuni kos yang memiliki kesibukan kuliah dan pekerjaan di luar, aktivitas tersebut kerap terabaikan sehingga tanaman berisiko mengalami kekeringan, layu, bahkan mati. Penyiraman taman sendiri merupakan salah satu bentuk penggunaan air rumah tangga yang cukup signifikan. Berdasarkan penelitian, konsumsi air domestik harian di area perkotaan Indonesia rata-rata mencapai 169 ± 44 liter per kapita per hari [2]. Sebagian dari volume tersebut digunakan untuk aktivitas non-esensial seperti penyiraman taman dan area hijau rumah, yang umumnya masih dilakukan tanpa mempertimbangkan kondisi aktual kelembapan tanah. Apabila penyiraman dilakukan tanpa memperhatikan kondisi aktual tanaman, maka sebagian dari konsumsi air tersebut berpotensi terbuang percuma dan menurunkan efisiensi penggunaan air.

Seiring perkembangan teknologi, konsep Internet of Things (IoT) menawarkan solusi dengan menghadirkan sistem pemantauan dan

pengendalian penyiraman secara otomatis. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan sensor kelembapan tanah dan sensor kelembapan udara memungkinkan sistem untuk menentukan kebutuhan air tanaman dan mengaktifkan penyiraman hanya saat diperlukan [3]. Hal ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air sekaligus menjaga kesehatan tanaman.

Lebih lanjut, IoT dan sensor cerdas telah banyak diimplementasikan dalam bidang pertanian modern untuk memantau faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan kelembapan tanah secara real-time. Sistem tersebut memfasilitasi prediksi kebutuhan irigasi serta menghindari praktik penyiraman berlebih yang tidak efisien [4]. Dalam konteks lanskap dan taman, perawatan rutin juga menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga keberlanjutan ruang hijau. Tanpa adanya pemeliharaan teratur, kualitas estetika dan fungsi ekologis taman akan menurun [5].

Berdasarkan kondisi tersebut, pada penelitian ini dikembangkan Sistem Pemantauan dan Penyiraman Taman Berbasis *Internet Of Things* yang diimplementasikan di taman Kos Ayem. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali. Didukung oleh beberapa sensor, yaitu sensor kelembapan tanah untuk mendeteksi kondisi media tanam, sensor suhu dan kelembapan udara (DHT11) untuk memantau lingkungan sekitar, serta sensor intensitas cahaya (BH1750) untuk mengetahui tingkat pencahayaan pada taman. Aktuator berupa modul relay mengendalikan solenoid valve yang berfungsi membuka dan menutup aliran air pada sistem irigasi. Selain itu, sistem dilengkapi dengan kamera monitoring berbasis IP CCTV sehingga kondisi taman dapat dipantau secara visual melalui dashboard web. Dengan dukungan komponen tersebut, sistem mampu melakukan pemantauan kondisi taman secara real-time, mengaktifkan penyiraman otomatis berdasarkan kondisi tanah, serta menyediakan akses dashboard berbasis web bagi pemilik kos. Dengan

adanya sistem ini, diharapkan penggunaan air lebih efisien, tanaman tetap terjaga kesehatannya, dan pemeliharaan taman dapat dilakukan secara efektif meskipun pemilik memiliki keterbatasan waktu.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan perangkat keras sistem pemantauan dan penyiraman taman berbasis *Internet of Things*.
2. Bagaimana mengembangkan dan menguji perangkat lunak berbasis website yang mampu menampilkan data sensor secara real-time, menyediakan fitur kontrol manual dan otomatis terhadap penyiraman, menampilkan visualisasi data dan kamera pemantauan.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak keluar dari lingkup yang ditetapkan, maka batasan masalah dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya difokuskan pada pemantauan dan perawatan taman dalam skala rumah tangga, dengan studi kasus taman Kos Ayem.
2. Perangkat keras utama yang digunakan adalah mikrokontroler ESP32, dengan komponen sensor kelembapan tanah, sensor suhu dan kelembapan udara (DHT11), sensor intensitas cahaya (BH1750), modul relay, dan IP kamera.
3. Proses penyiraman tanaman hanya dilakukan melalui kontrol solenoid valve sebagai aktuator. Sistem tidak mencakup pemupukan atau perawatan taman lainnya.
4. Sistem informasi dibangun dalam bentuk dashboard berbasis web, yang dapat diakses melalui jaringan internet. Dashboard menampilkan data sensor, grafik historis, kontrol penyiraman otomatis/manual, serta fitur kamera monitoring.

5. Lingkup pengujian sistem terbatas pada aspek fungsi dasar monitoring sensor, kontrol penyiraman otomatis/manual, dan akurasi data sensor, tidak termasuk uji coba jangka panjang terhadap pertumbuhan tanaman.
6. Sumber daya listrik menggunakan adaptor dan tidak dibahas secara detail mengenai optimasi konsumsi daya perangkat.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang, membangun, dan menguji perangkat keras Internet of Things yang dapat melakukan perawatan dan pemantauan taman.
2. Mengembangkan dan menguji perangkat lunak berbasis web yang mampu menampilkan data sensor secara *real-time*, menyediakan kontrol manual dan otomatis penyiraman, menampilkan visualisasi data serta kamera pemantauan, dan memastikan performa aplikasi memenuhi aspek fungsionalitas.

E. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembangunan sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan referensi terkait *Internet of Things* (IoT), sistem monitoring berbasis sensor, serta penerapan teknologi otomatisasi dalam perawatan tanaman dari jurnal, buku, dan penelitian terdahulu.

2. Analisis Kebutuhan

Melakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, meliputi kebutuhan perangkat keras (ESP32, sensor kelembapan tanah, DHT11, BH1750, relay, solenoid valve, dan IP CCTV) serta perangkat lunak (website, basis data, dan integrasi server).

3. Perancangan Sistem

Membuat rancangan arsitektur sistem, diagram alir proses, serta desain antarmuka website. Tahap ini memastikan hubungan antar komponen dapat berjalan dengan baik.

4. Implementasi

Mengintegrasikan perangkat keras dengan mikrokontroler ESP32, menuliskan program untuk membaca data sensor, mengendalikan aktuator, serta menghubungkannya ke server dan dashboard web.

5. Pengujian

Melakukan pengujian sistem secara fungsional, meliputi:

- a. Pembacaan sensor kelembapan tanah, suhu, dan cahaya.
- b. Respon sistem penyiraman otomatis maupun manual.
- c. Kualitas tampilan IP CCTV pada dashboard.
- d. Efisiensi penggunaan air setelah sistem diimplementasikan.

6. Evaluasi dan Dokumentasi

Mengevaluasi hasil pengujian untuk menilai apakah sistem berjalan sesuai tujuan, serta menyusun laporan sebagai dokumentasi penelitian.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan diperlukan untuk memudahkan pembaca dalam memahami dan mengetahui pembahasan yang ada pada skripsi ini secara menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan sistematika penulisan sebagai kerangka dan pedoman penulisan skripsi. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan mengenai penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan sistem pemantauan dan perawatan taman berbasis IoT, serta menjadi dasar perbandingan dan pengembangan penelitian ini.

BAB III Landasan Teori

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep Internet of Things, sensor kelembapan tanah, sensor suhu–kelembapan udara, sensor cahaya, mikrokontroler ESP32, relay, solenoid valve, kamera monitoring (IP CCTV), sistem irigasi otomatis, serta teknologi web untuk dashboard pemantauan.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas analisis kebutuhan sistem, rancangan arsitektur perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan alur proses, serta rancangan antarmuka dashboard web.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini berisi implementasi perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang, serta hasil pengujian sistem yang meliputi fungsionalitas sensor, aktuator, dashboard, dan kamera monitoring.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

