

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem monitoring dan otomasi penyiraman tanaman berbasis IoT menggunakan ESP32, dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem ini berhasil bekerja secara optimal dalam memantau kondisi lingkungan tanaman dan mengotomatisasi penyiraman berdasarkan data sensor yang diperoleh. Penggunaan sensor DHT11, soil moisture, dan RTC DS3231 terbukti efektif dalam mendeteksi suhu, kelembapan udara, serta kelembapan tanah secara real-time.
2. Sistem ini memiliki dua mode operasi, yaitu otomatis dan manual. Pada mode otomatis, penyiraman dilakukan berdasarkan jadwal yang telah ditentukan serta kondisi kelembapan tanah. Jika kadar air tanah di bawah 30%, sistem akan mengaktifkan pompa air untuk menyiram tanaman hingga mencapai tingkat kelembapan optimal. Sedangkan pada mode manual, pengguna dapat mengontrol penyiraman melalui aplikasi Blynk IoT, sehingga memberikan fleksibilitas dalam pengoperasian sistem dari jarak jauh.
3. Hasil pengujian perangkat keras menunjukkan bahwa seluruh komponen seperti ESP32, relay, pompa air, dan sensor bekerja sesuai perancangan. Selain itu, konsumsi daya sistem cukup efisien sehingga memungkinkan implementasi di berbagai skala pertanian. Dari sisi perangkat lunak, kode program yang dikembangkan telah berhasil menjalankan fungsi utama sistem dengan baik dan menampilkan data secara real-time pada LCD I2C dan

aplikasi Blynk. Namun, jika sistem ini diterapkan di lahan pertanian sebenarnya, terdapat beberapa aspek yang masih perlu diperbaiki dan ditingkatkan agar lebih optimal dalam penggunaannya. Oleh karena itu, beberapa perbaikan dan pengembangan sistem diperlukan untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas sistem di lingkungan yang lebih luas.

5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan memperluas cakupan sensor yang digunakan agar lebih akurat dalam mendeteksi kondisi lingkungan tanaman. Selain itu, penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI) dapat diterapkan untuk mengoptimalkan keputusan penyiraman berdasarkan pola cuaca dan kondisi tanah secara dinamis. Pengujian pada lahan pertanian dengan skala lebih besar juga dapat dilakukan guna memastikan efektivitas sistem dalam berbagai kondisi lingkungan. Selain itu, optimalisasi konsumsi daya dengan metode hemat energi dapat dikembangkan agar sistem ini lebih efisien dan dapat diterapkan dalam kondisi pertanian yang lebih luas dan beragam. Dengan pengembangan ini, diharapkan sistem dapat semakin canggih, adaptif, dan memberikan kontribusi lebih besar bagi dunia pertanian modern. Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian ini dapat diperluas dengan beberapa aspek berikut:

1. Integrasi Sensor Tambahan

Penambahan sensor pH tanah dan intensitas cahaya untuk meningkatkan akurasi dalam pemantauan kondisi tanaman.

2. Penggunaan AI untuk Prediksi Penyiraman

Mengembangkan algoritma kecerdasan buatan (AI) yang mampu menganalisis pola cuaca dan kondisi tanah untuk membuat keputusan penyiraman yang lebih optimal.

3. Implementasi Blockchain untuk Keamanan Data

Menggunakan teknologi blockchain untuk meningkatkan keamanan data dan memastikan transparansi dalam pemantauan sistem penyiraman.

4. Pengujian pada Skala yang Lebih Besar

Melakukan uji coba sistem pada lahan pertanian dengan skala yang lebih luas untuk melihat efektivitas dan efisiensi dalam kondisi nyata.

5. Optimalisasi Konsumsi Energi

Meneliti metode hemat energi, seperti optimasi algoritma pemrosesan data dan penggunaan perangkat dengan konsumsi daya rendah.

Dengan adanya perbaikan-perbaikan tersebut, diharapkan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT ini dapat lebih efektif, efisien, dan dapat diandalkan untuk diterapkan dalam skala pertanian yang lebih besar. Implementasi sistem yang lebih tahan terhadap faktor lingkungan dan lebih cerdas dalam pengelolaan air akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Diharapkan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT ini dapat lebih efektif, efisien, dan dapat diandalkan untuk diterapkan dalam skala pertanian yang lebih besar. Implementasi sistem yang lebih tahan terhadap faktor lingkungan dan lebih cerdas dalam pengelolaan air akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan.