

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Rancang Bangun *Soil moisture and Irrigation Controller* pada Kebun Durian di Wilayah Segulung Kabupaten Madiun Menggunakan ESP32, dapat disimpulkan bahwa sistem berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Perancangan sistem dilakukan menggunakan metode V-Model, dimulai dari analisis kebutuhan fungsional dan nonfungsional, perancangan flowchart, *Use Case Diagram*, use case scenario, *activity diagram*, *Sequence Diagram*, *State Diagram*, *Component diagram*, *Deployment Diagram*, serta perancangan antarmuka. Hasil dari perancangan tersebut telah diimplementasikan ke dalam sistem monitoring dan pengendalian penyiraman berbasis *Internet of Things* (IoT).

1. Sistem monitoring kelembapan tanah pada kebun durian berhasil dirancang dan dibangun menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama dan sensor *soil moisture* kapasitif sebagai pembaca tingkat kelembapan tanah. Sistem ini juga didukung oleh web *dashboard* yang dikembangkan menggunakan Laravel versi 12 sebagai backend dan React.js sebagai frontend. Dengan adanya sistem ini, data kelembapan tanah dapat ditampilkan melalui *dashboard* sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan kondisi tanah pada kebun durian.

2. Implementasi penyiraman tanaman durian secara otomatis berhasil dilakukan dengan menggunakan solenoid *valve* yang dikendalikan berdasarkan kondisi kelembapan tanah. Pada mode otomatis, sistem dapat membaca nilai kelembapan tanah dari sensor, kemudian menentukan kondisi tanah dan mengaktifkan atau mematikan solenoid *valve* sesuai dengan batas nilai yang telah ditentukan. Selain itu, sistem juga menyediakan mode manual yang memungkinkan pengguna mengendalikan solenoid *valve* melalui web *dashboard*.
3. Evaluasi sistem monitoring berbasis web dilakukan menggunakan metode blackbox testing dengan 13 test case, dan seluruh hasil pengujian dinyatakan valid. Pengujian tersebut meliputi pembukaan web *dashboard*, penampilan data kelembapan tanah, pembacaan sensor, pengiriman data ke web, pemilihan mode penyiraman, mode otomatis, mode manual, serta kontrol solenoid *valve*. Selain itu, hasil pengujian pengiriman data menunjukkan bahwa ESP32 mampu mengirimkan data kelembapan tanah ke web *dashboard* secara berkala setiap 5 detik, dengan delay pengiriman berada pada rentang 2 sampai 10 detik, serta tidak ditemukan kehilangan data selama proses pengiriman.

Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah mampu memenuhi tujuan penelitian, yaitu melakukan monitoring kelembapan tanah dan

pengendalian penyiraman secara otomatis dan manual berbasis *Internet of Things* (IoT).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem masih dapat dikembangkan untuk meningkatkan kinerja dan fungsionalitasnya. Pengembangan tersebut meliputi penambahan jumlah sensor *soil moisture capacitive* agar pemantauan kelembapan tanah dapat mencakup area yang lebih luas, serta penambahan *solenoid valve* atau jalur irigasi untuk melayani lebih banyak titik penyiraman. Selain itu, sistem monitoring berbasis web dapat dilengkapi dengan fitur penyimpanan riwayat data dan notifikasi ketika kelembapan tanah rendah atau terjadi gangguan penyiraman. Penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif serta teknologi komunikasi atau koneksi internet yang lebih stabil juga dapat diterapkan guna meningkatkan keandalan operasional sistem, terutama pada area dengan keterbatasan pasokan listrik dan jaringan internet.