

ABSTRAK

Sistem irigasi manual pada budidaya brokoli sering menghadapi kendala seperti ketidaktepatan waktu penyiraman, kelebihan atau kekurangan air, serta sulitnya pemantauan kondisi lahan secara real-time. Permasalahan ini berdampak pada pertumbuhan tanaman yang tidak optimal dan pemborosan sumber daya air. Untuk mengatasi hal tersebut, dikembangkan Sistem Irigasi Otomatis Berbasis Sensor Lingkungan dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang mampu mengatur penyiraman sesuai kondisi aktual lahan. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, dua sensor kelembapan tanah untuk memantau tingkat kelembapan, satu sensor *pH* tanah, serta satu sensor *pH* air untuk memeriksa kualitas air irigasi.

Data sensor dikirim secara *real-time* ke *Firebase Realtime Database*, yang kemudian diakses melalui aplikasi *Android* untuk menampilkan kondisi lahan dan mengatur penyiraman otomatis maupun manual. Mekanisme otomatisasi diatur dengan batas kelembapan tertentu, di mana katup selenoid akan aktif ketika sensor kelembapan tanah berada di kisaran 39% s.d. 41% dan berhenti pada 70%. Sistem juga mencatat log penyiraman dan mendukung kontrol manual dari aplikasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menyesuaikan durasi dan frekuensi penyiraman berdasarkan data lingkungan, sehingga lebih efisien dibanding metode manual. Aplikasi *Mobile* memudahkan petani dalam memantau kondisi lahan dan mengontrol penyiraman dari jarak jauh. Dengan arsitektur yang modular dan performa yang stabil, sistem ini dinilai layak untuk diterapkan pada skala pertanian brokoli yang lebih luas sebagai bagian dari penerapan pertanian presisi.

Kata kunci : irigasi otomatis, sensor lingkungan, brokoli, ESP32, *Firebase*