

ABSTRAK

Budidaya sayur pakcoy menghadapi tantangan dalam hal penyiraman, pemupukan, dan *Monitoring* intensitas cahaya yang masih dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan proses pengelolaan memerlukan perhatian konstan dan tidak selalu responsif terhadap kondisi lingkungan. Untuk merespons kondisi tersebut, dikembangkan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggabungkan penyiraman tetes otomatis, pemupukan cair berbasis pH tanah, serta *Monitoring* intensitas cahaya dan suhu.

Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit kendali utama dan Arduino Nano sebagai node sensor dengan komunikasi RS485. Sensor yang digunakan meliputi sensor kelembapan tanah, sensor pH tanah, sensor cahaya BH1750FVI, serta sensor suhu dan kelembapan udara DHT22. Sistem dirancang untuk bekerja secara otomatis berdasarkan ambang batas tertentu dan menyediakan kendali manual melalui aplikasi mobile berbasis Flutter.

Pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan fungsi penyiraman otomatis saat kelembapan tanah $<40\%$ dan menghentikannya saat $\geq 80\%$, dengan waktu reaksi aktuator sekitar 2.6 detik. Pemupukan cair diaktifkan saat pH <6.0 (asam), dengan perubahan pH dari 5.4 menjadi 6.4 dalam tiga siklus pemupukan. Konsumsi data tercatat ± 0.2 MB per hari pada interval pengiriman 20 menit, dan komunikasi RS485 berjalan stabil pada jarak lebih dari 6 meter. Aplikasi *mobile* dapat menampilkan data sensor tiap 20 menit dan menjalankan fungsi kontrol dasar sesuai rancangan.

Kata kunci: ESP32, IoT, Pakcoy, Pemupukan Otomatis, Penyiraman Otomatis