

ABSTRAK

Permintaan sayuran segar di kawasan perkotaan yang terus meningkat, disertai keterbatasan lahan dan kebutuhan efisiensi penggunaan air serta nutrisi, mendorong pengembangan sistem budidaya hidroponik yang terotomasi untuk menjamin kualitas dan kontinuitas produksi. Tugas akhir ini merancang sistem kontrol dan monitoring untuk budidaya selada hidroponik yang bekerja secara lokal dengan fokus pada pengendalian pH dan TDS. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor pH SEN0161-V2 dan sensor TDS DFRobot sebagai masukan, serta empat pompa peristaltik sebagai aktuator pompa pH up, pompa pH down, pompa nutrisi, dan pompa sirkulasi. Pengendalian pH diimplementasikan dengan metode kontrol on/off untuk menjaga pH larutan dalam rentang optimal 5,5–6,5, sedangkan pengaturan konsentrasi nutrisi memakai logika fuzzy Sugeno yang menghasilkan keluaran durasi nyala pompa nutrisi secara adaptif terhadap kondisi aktual. Antarmuka lokal disediakan melalui LCD dan panel kontrol sehingga semua operasi dapat dipantau dan diatur langsung di lokasi tanpa ketergantungan jaringan. Hasil kalibrasi dan pengujian menunjukkan akurasi pembacaan yang memadai kalibrasi sensor pH menurunkan error rata-rata menjadi $\approx 0,39\%$, sementara kalibrasi sensor TDS menghasilkan error sekitar 1,87%, serta implementasi kontrol TDS berbasis fuzzy mencapai rata-rata error kontrol $\approx 0,15\%$ terhadap setpoint pada skenario uji.

Kata Kunci: Hidroponik selada, pH, TDS, Fuzzy Sugeno, Kontrol On/Off.