

BAB V

PENUTUP

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan pada “SISTEM MONITORING DAN PENGENDALI SUHU SERTA KELEMBABAN TANAH PADA *GREENHOUSE* BERBASIS NODEMCU ESP32 UNTUK TUMBUHAN BAYAM”, penulis dapat memberikan kesimpulan bahwa :

1. Sistem monitoring dan pengendalian yang dirancang berhasil bekerja secara otomatis dan real-time dalam mengatur kondisi lingkungan *Greenhouse*. Sistem mampu memantau tiga parameter utama yaitu suhu udara, kelembaban tanah dan tinggi tanaman dengan akurasi yang tergolong cukup baik.
2. Sensor DHT11 menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam mengukur suhu dengan rata-rata error sebesar 1,29% yang dibandingkan dengan termometer kayu dan termometer digital. Sistem pengendalian suhu bekerja efektif dengan mengaktifkan pompa misting ketika suhu melebihi 28 °C dan mematikan kembali ketika suhu sudah berada dibawah 27°C.
3. Sensor Capacitive Soil Moisture berhasil mendeteksi kelembaban tanah dengan baik menggunakan konversi linear dari nilai ADC ke persentase kelembaban. Sistem pengendalian kelembaban bekerja dengan baik, mengaktifkan pompa air ketika kelembaban turun dibawah 40% dan mematakannya setelah mencapai 60%.
4. Sensor VL53L0XV2 menunjukkan performa yang sangat baik dalam mengukur tinggi tanaman dengan rata-rata error hanya 1,29%. Sistem berhasil memantau pertumbuhan tanaman dari 14cm hingga 16cm selama periode pengujian, membuktikan bahwa kondisi lingkungan yang terkendali mendukung pertumbuhan optimal tanaman bayam.

5. Sistem relay bekerja dengan baik sesuai logika kontrol yang diprogram, menunjukkan respon yang stabil terhadap perubahan kondisi sensor selama periode pengujian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diuraikan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut:

1. Sistem diperluas dengan menambahkan sensor lain, seperti sensor untuk memonitoring penyimpanan air di tanki penyimpanan.
2. Mengintegrasikan sistem dengan sumber energi terbarukan seperti panel surya untuk meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi biaya operasional.
3. Menambahkan modul kamera yang terintegrasi dengan algoritma *YOLO* untuk deteksi visual tanaman.