

4.2.5 Kesimpulan Pengujian

Sistem IoT monitoring budidaya *microgreen* sawi hijau telah berfungsi dengan baik secara keseluruhan. Semua sensor dan aktuator bekerja sesuai yang diharapkan baik secara individu maupun sebagai bagian dari sistem terpadu. Implementasi sistem secara nyata di lapangan menunjukkan peningkatan efisiensi dan kualitas tanaman dibanding metode manual.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai perancangan dan implementasi *prototype* sistem IoT untuk monitoring budidaya *microgreen* sawi hijau, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Prototype* sistem IoT yang dikembangkan berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk memantau kondisi lingkungan budidaya *microgreen* sawi hijau secara otomatis dengan mengintegrasikan sensor *soil moisture*, sensor DHT22, sensor TDS serta *soil analyzer* NPK yang dikendalikan mikrokontroler ESP32 dan dihubungkan dengan platform Blynk untuk monitoring jarak jauh. Sistem ini mampu memberikan data real-time yang membantu pengelolaan budidaya yang lebih efisien.

2. Penerapan sistem IoT menunjukkan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman *microgreen* sawi hijau, dengan hasil tinggi rata-rata 7,2 cm dengan warna daun lebih hijau dan akar lebih kuat dibandingkan kontrol manual dengan tinggi rata-rata 5,8 cm. Selain itu, sistem ini mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 35% dan mengoptimalkan penggunaan nutrisi dengan menjaga kadar TDS dan NPK pada rentang ideal.
3. Beberapa tantangan yang dihadapi dalam implementasi sistem ini meliputi kalibrasi sensor yang akurat, kestabilan pasokan daya, dan konektivitas internet yang dapat mengganggu pengiriman data *real-time* ke platform monitoring. Meskipun demikian, sistem ini berhasil mengurangi intervensi manual hingga 80%, yang sangat bermanfaat bagi petani urban yang memiliki keterbatasan waktu

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, dan tantangan yang ditemui selama pelaksanaan penelitian, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Kalibrasi dan Perawatan Rutin Sensor, Melakukan kalibrasi dan perawatan sensor secara berkala untuk menjaga akurasi pembacaan, terutama untuk sensor TDS dan NPK, agar sistem tetap memberikan data yang valid.
2. Integrasi Data *Logging*, Mengembangkan fitur data *logging* berbasis *cloud* yang menyimpan histori parameter lingkungan. Dengan cara ini, petani dapat menganalisis pertumbuhan tanaman serta membuat keputusan berbasis data.

3. Pengembangan pada Skala Komersial, Melakukan penelitian lanjutan pada skala yang lebih besar, termasuk aplikasi sistem pada pertanian vertikal, agar sistem IoT dapat diaplikasikan untuk keberlanjutan pertanian *urban*.
4. Pemanfaatan Energi Terbarukan, Mengintegrasikan sumber energi terbarukan, seperti panel surya, untuk mendukung keberlanjutan sistem dan mengatasi permasalahan kestabilan daya listrik.
5. Peningkatan Edukasi dan Sosialisasi, Melakukan pelatihan bagi petani urban dan pelaku UMKM agar mereka memahami cara kerja dan manfaat sistem IoT, sehingga dapat mengadopsi teknologi ini dengan lebih efektif.

