BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan mengenai "Pengembangan Sistem Monitoring dan Kontroling Intensitas Cahaya Berbasis IoT pada Greenhouse Menggunakan Mikrokontroler ESP32, Sensor BH1750, dan Web Dashboard", maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring dan kontrol intensitas cahaya berbasis IoT berhasil dirancang dan dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai proses dan pusat kendali, sensor BH1750 sebagai input dan pengukur intensitas cahaya, serta motor DC dan driver L298N sebagai aktuator untuk membuka dan menutup shading net secara otomatis. Sistem ini mampu bekerja secara real-time dan responsif dalam menyesuaikan pencahayaan di greenhouse berdasarkan nilai lux yang terdeteksi. Shading net menutup saat intensitas cahaya naik melebihi >5000 lux, dan membuka ketika intensitas Cahaya turun dari <5000 lux. Sensor BH1750 mampu mendeteksi intensitas cahaya dari 0 hingga 65.535 lux. Nilai lux 0 ketika sensor tidak mendeteksi cahaya sedikitpun alias gelap. Dan ketika nilai intensitas cahaya tinggi, menandakan kondisi pencahayaan sangat terang.
2. Web Dashboard yang dikembangkan dengan menggunakan HTML, Tailwind CSS, JavaScript, MQTT.js, dan ECharts.js dapat diakses menggunakan laptop/pc, berhasil menampilkan data intensitas cahaya

secara langsung, menyediakan fitur kontrol manual dan otomatis, serta menampilkan grafik fluktuasi cahaya harian. Dashboard juga dilengkapi indikator status koneksi dan berhasil terintegrasi dengan sistem IoT melalui protokol MQTT.

3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata waktu koneksi ESP32 ke Web Dashboard adalah 3,39 detik, yang menandakan sistem memiliki kecepatan koneksi yang cukup stabil dan cepat untuk kebutuhan monitoring intensitas cahaya secara real-time. Selain itu, pengujian latency terhadap respon kontrol motor DC dari web dashboard menunjukkan hasil yang cukup baik, yakni rata-rata waktu respon 8 detik (mode manual) dan 6,63 detik untuk motor ON serta 8,24 detik untuk motor OFF pada mode otomatis. Nilai ini masih dalam batas toleransi untuk sistem otomatisasi di greenhouse, di mana kontrol tidak memerlukan respon seketika, melainkan pengaturan intensitas cahaya secara bertahap. Secara keseluruhan, sistem dinilai cukup responsif dan layak digunakan untuk aplikasi pengendalian pencahayaan berbasis IoT.
4. Hasil pengujian persepsi pengguna menggunakan model Technology Acceptance Model (TAM) menunjukkan bahwa sistem mendapatkan tanggapan positif pada aspek kegunaan (PU), kemudahan penggunaan (PEOU), sikap terhadap penggunaan (ATU), dan niat menggunakan (BITU), dengan nilai rata-rata tiap indikator di atas 3,5 dari skala 5. Ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya fungsional secara teknis, tetapi juga diterima secara baik oleh pengguna.

5.2 SARAN

1. Implementasi Sistem Secara Online (Cloud-Based)

Penelitian ini masih menggunakan Web Dashboard berbasis localhost. Untuk penelitian berikutnya disarankan agar sistem diintegrasikan dengan server cloud agar dapat diakses secara real-time dari jarak jauh tanpa batasan jaringan lokal, sehingga lebih praktis bagi pengguna di lapangan.

2. Peningkatan Kecepatan dan Akurasi Kontrol Motor

Untuk meminimalisir latency kontrol motor, penelitian selanjutnya dapat melakukan optimasi pada pemrograman ESP32 atau mengganti driver motor dengan tipe yang lebih responsif agar sistem kontrol shading net dapat bekerja lebih cepat dan presisi.