

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahapan perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi terhadap sistem penyiraman otomatis dan *monitoring* tanaman melon berbasis *mobile*, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan telah mampu merealisasikan tujuan serta menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dalam penelitian ini. Kesimpulan dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring* dan penyiraman tanaman otomatis berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan mengintegrasikan berbagai komponen, yaitu sensor DHT11 untuk membaca suhu udara, sensor *Soil Moisture* untuk mengukur kelembapan tanah, mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat kendali, serta Firebase *Realtime Database* sebagai media komunikasi data. Aplikasi *mobile* berbasis Android juga dikembangkan sebagai antarmuka *monitoring* dan kontrol. Proses perancangan dimulai dengan penyusunan diagram blok sistem, perancangan rangkaian elektronik dan konfigurasi logika *fuzzy* Mamdani yang mengatur durasi penyiraman berdasarkan *input* suhu dan kelembapan tanah. Selanjutnya, sistem diimplementasikan melalui proses pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE, *pembuatan interface mobile* menggunakan Flutter, dan integrasi antara perangkat keras, aplikasi, serta Firebase. Aplikasi *mobile* dilengkapi dengan fitur-fitur utama seperti tampilan data suhu dan kelembapan secara *real-time*, status pompa, durasi penyiraman hasil logika *fuzzy*, grafik historis, dan kontrol pompa darurat secara manual.
2. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box dengan total 13 skenario pengujian, yang terdiri dari 5 pengujian perangkat keras dan 8 pengujian aplikasi *mobile*. Seluruh skenario berhasil dijalankan dengan hasil 100% sesuai dengan ekspektasi, menunjukkan bahwa baik perangkat keras maupun perangkat lunak bekerja dengan optimal. Selain itu, dilakukan pula uji ketahanan sistem selama 12 jam non-stop, yang mencatat suhu rata-rata sebesar 28,95°C dan kelembapan tanah rata-rata 66,66%. Sistem berhasil melakukan penyiraman otomatis secara tepat sesuai hasil perhitungan *fuzzy logic*. Aplikasi *mobile* juga berfungsi dengan baik, menampilkan data secara

real-time dan menjalankan kontrol manual pompa darurat tanpa kendala. Evaluasi menyeluruh menunjukkan bahwa sistem ini mampu beroperasi secara stabil, efisien, dan responsif terhadap perubahan lingkungan, sesuai dengan tujuan pengembangan sebagai solusi penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT).

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut dari perancangan sistem penyiraman otomatis tanaman melon berbasis IoT dengan *monitoring real-time via mobile* menggunakan metode *fuzzy*:

1. Peningkatan Jumlah Sensor dan Performa Pompa, mengingat pengujian sistem masih dilakukan dalam skala kecil karena keterbatasan jumlah sensor dan daya pompa air, disarankan untuk melakukan peningkatan pada jumlah sensor kelembapan tanah agar sistem dapat bekerja lebih optimal di area pertanian yang lebih luas. Selain itu, kapasitas pompa air juga perlu ditingkatkan agar mampu menjangkau cakupan lahan yang lebih besar.
2. Penambahan Parameter, untuk meningkatkan akurasi proses penyiraman, sistem sebaiknya dilengkapi dengan tambahan parameter lingkungan seperti intensitas cahaya matahari, kelembapan udara, maupun curah hujan. Data tambahan ini akan memperkaya masukan pada logika *fuzzy* sehingga keputusan penyiraman menjadi lebih tepat.
3. Pengembangan Aplikasi *Mobile*, aplikasi dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis kepada pengguna dan tampilan riwayat data berbasis kalender. Hal ini akan memberikan kemudahan dan fleksibilitas dalam pemantauan serta pengendalian sistem.