

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pemantauan suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah pada tanaman cabai berbasis IoT yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pemantauan berbasis IoT dengan ESP32 berhasil dibangun dan berfungsi dengan baik untuk membaca data dari sensor DHT11 (suhu dan kelembaban udara) serta sensor kelembaban tanah (soil moisture sensor) secara real-time. Data hasil pembacaan dapat ditampilkan melalui LCD, serta dikirim dan disimpan secara online menggunakan Firebase yang kemudian dapat diakses melalui aplikasi mobile MIT App Inventor.
2. Berdasarkan hasil pengujian, sensor DHT11 dan sensor kelembaban tanah mampu bekerja stabil dan responsif, dengan pembacaan yang cukup konsisten. Nilai suhu dan kelembaban udara menunjukkan perubahan sesuai kondisi lingkungan sekitar, sedangkan nilai kelembaban tanah menunjukkan perubahan signifikan setelah proses penyiraman dilakukan.
3. Sistem otomatisasi penyiraman yang dikendalikan oleh relay dan pompa air berjalan sesuai logika yang dirancang. Pompa akan menyala secara otomatis ketika kelembaban tanah berada di bawah ambang batas tertentu (misalnya $< 40\%$) dan mati kembali saat kelembaban meningkat di atas ambang tersebut. Kondisi ini membantu menjaga kelembaban optimal bagi pertumbuhan tanaman cabai, terutama pada musim kemarau panjang.
4. Berdasarkan pengujian, sistem mampu bekerja secara real-time dan responsif, dengan delay pembacaan dan pengiriman data yang relatif kecil (sekitar 2–5 detik). Hal ini menunjukkan bahwa sistem IoT menggunakan Firebase dan ESP32 cukup efisien untuk digunakan dalam pemantauan kondisi lingkungan pertanian secara jarak jauh.
5. Sistem ini dapat menjadi solusi alternatif dalam pengelolaan irigasi tanaman

cabai secara efisien, terutama di daerah yang mengalami kekeringan atau musim kemarau panjang, karena dapat menyesuaikan penyiraman berdasarkan kondisi aktual tanah dan udara tanpa perlu intervensi manual yang intensif.

5.2 Saran

Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi referensi atau ide untuk pembaca yang sedang melakukan penelitian dengan tema yang sama. Agar sistem dapat dikembangkan menjadi lebih optimal di masa mendatang, penulis menyadari beberapa kekurangan pada penelitian. Dengan ini penulis memebrikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perluas sistem dengan notifikasi otomatis, seperti pemberitahuan melalui WhatsApp, Telegram, atau aplikasi MIT App Inventor ketika pompa menyala atau kondisi tanah terlalu kering, agar pengguna dapat memantau tanpa harus membuka aplikasi secara terus-menerus.
2. Kembangkan sistem menjadi multi-node monitoring, yaitu menggunakan beberapa sensor dan node ESP32 untuk memantau beberapa pot atau area tanam secara bersamaan, dengan satu server Firebase sebagai pusat data.
3. Lakukan pengujian jangka panjang di lapangan (field test) pada berbagai kondisi cuaca dan media tanam untuk mengetahui tingkat keandalan sistem dalam skenario nyata, serta menilai daya tahan sensor terhadap paparan panas dan kelembaban tinggi.
4. Tambahkan kamera, agar kita dapat memantau bagaimana kondisi tanaman melalui kamera yang terhubung dengan aplikasi