

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun prototipe sistem irigasi otomatis pada persawahan terasering berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama yang terintegrasi dengan tiga sensor VL53L0X sebagai sensor ketinggian air, tiga sensor soil moisture sebagai sensor kelembaban tanah, pompa air DC, dua motor servo sebagai penggerak pintu air, platform Blynk, dan ESP32-CAM.
2. Sistem berhasil diimplementasikan pada prototipe persawahan terasering yang terdiri atas tiga tingkat teras. Berdasarkan hasil pengujian, sensor VL53L0X mampu mengukur ketinggian air dengan tingkat akurasi rata-rata di atas 90%, sedangkan sensor soil moisture mampu membedakan kondisi tanah dari sangat kering hingga sangat basah. Data hasil pembacaan sensor berhasil diproses oleh ESP32 sebagai dasar pengambilan keputusan pengendalian irigasi.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan monitoring dan pengendalian irigasi secara otomatis berdasarkan kombinasi parameter ketinggian air, kelembaban tanah, dan Hari Setelah Tanam (HST). Selain itu, data monitoring berhasil ditampilkan secara real-time melalui aplikasi Blynk, sedangkan ESP32-CAM mampu memberikan

monitoring visual terhadap kondisi prototipe. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah bekerja sesuai dengan tujuan penelitian dan mampu mendukung proses distribusi air pada prototipe persawahan terasering.

B. Keterbatasan Produk

Meskipun sistem yang dikembangkan telah berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian, masih terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Sistem masih diterapkan pada prototipe skala laboratorium sehingga belum diuji pada kondisi persawahan terasering yang sebenarnya.
2. Parameter yang digunakan masih terbatas pada ketinggian air, kelembaban tanah, dan Hari Setelah Tanam (HST), sehingga belum mempertimbangkan faktor lingkungan lain seperti curah hujan, suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan pH tanah.
3. Monitoring sistem bergantung pada koneksi internet sehingga performa aplikasi Blynk dipengaruhi oleh kestabilan jaringan.
4. Pengendalian irigasi masih menggunakan nilai ambang (threshold) yang telah ditentukan dan belum menerapkan metode kecerdasan buatan atau sistem pengambilan keputusan adaptif.

C. Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan beberapa implikasi, baik dari sisi akademis maupun praktis.

1. Implikasi Teoritis

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi sensor ketinggian air, sensor kelembaban tanah, dan parameter Hari Setelah Tanam (HAT) dapat diterapkan dalam pengembangan sistem irigasi otomatis. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai sistem irigasi cerdas pada lahan persawahan, khususnya persawahan terasering.

2. Implikasi Praktis

Sistem yang dikembangkan mampu membantu proses monitoring kondisi persawahan secara real-time dan mengotomatisasi proses pengairan berdasarkan kondisi lahan dan fase pertumbuhan tanaman padi. Penerapan sistem ini berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi pengawasan manual, serta mendukung pemanfaatan teknologi IoT pada bidang pertanian.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan produk yang telah diuraikan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya disarankan mengimplementasikan sistem pada persawahan terasering yang sebenarnya sehingga kinerja sistem dapat dievaluasi pada kondisi lapangan.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan parameter lain, seperti curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan pH tanah agar keputusan irigasi menjadi lebih akurat.
3. Pengembangan berikutnya dapat menerapkan metode pengambilan keputusan seperti logika fuzzy atau kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) sehingga sistem mampu menyesuaikan kebutuhan air secara lebih adaptif.
4. Platform monitoring dapat dikembangkan dengan fitur penyimpanan riwayat data, grafik tren, serta notifikasi otomatis ketika terjadi kondisi yang memerlukan tindakan pengguna.
5. Sistem dapat dikembangkan menggunakan sumber energi terbarukan, seperti panel surya, agar lebih mudah diterapkan pada area persawahan yang jauh dari sumber listrik.