

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era teknologi yang semakin maju, otomatisasi dan efisiensi dalam berbagai aspek kehidupan menjadi sangat penting. Pertanian adalah salah satu industri yang membutuhkan inovasi ini, khususnya dalam hal pengelolaan irigasi. Untuk memastikan bahwa tanaman mendapatkan jumlah air yang tepat yang mereka butuhkan, sangat penting untuk melakukan pengelolaan irigasi yang baik. Ini terutama penting dalam situasi di mana sumber daya air terbatas dan cuaca tidak menentu. (Prasetyo, 2016)

Bagaimana memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang cukup tanpa mengorbankan sumber daya adalah masalah utama yang dihadapi petani. Seringkali, metode irigasi konvensional tidak efisien karena tidak dapat menyesuaikan jumlah air yang diberikan dengan kelembaban tanah secara real-time. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan antara jumlah air yang diperlukan untuk tanaman dan jumlah air yang diberikan, yang dapat menyebabkan pemborosan air dan penurunan hasil panen.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem irigasi harus dibuat lebih cerdas dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem irigasi otomatis hibride berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat memonitor dan mengontrol kelembaban tanah secara real-time dengan menggunakan sensor kelembaban tanah dan aplikasi monitoring seperti Web adafruit. Diharapkan dengan adanya sistem ini, penggunaan air dalam pertanian dapat ditingkatkan dan hasil panen dapat ditingkatkan. Selain itu, diharapkan penelitian ini dapat membantu mengembangkan teknologi pertanian yang lebih canggih dan berkelanjutan. (Miftahul Walid, Hoiriyah and Fikri, 2022)

Alat yang dikembangkan pada penelitian ini bersifat hibride dan adaptif. Hibride yang dimaksud adalah sistem penyiraman yang berdasarkan manual dan otomatis juga kontrol *Internet Of Things (IoT)* menggunakan web adafruit. Sistem ini hibride yang dimaksud dapat dikontrol secara otomatis dan manual Via IoT. Hibride juga dapat dilakukan dengan manual via web yang difungsikan untuk

memonitoring serta control slave 1,2, dan 3. Sedangkan sistem adaptif yang dimaksud adalah untuk pemupukan otomatis, berdasarkan nilai kelembaban tanah pada 3 (tiga) jenis tanaman >70% cabai, 80% tomat, 90% sawi. Tingkat kelembaban tanah dengan 3 jenis tanaman yang berbeda yaitu cabai, tomat dan sawi yang akan mendeteksi berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai nilai setting point tersebut.

Dengan memanfaatkan LoRa (*Long Range*) sebuah alat komunikasi yang dapat menjangkau jarak jauh melalui modulasi FM dan FSK (*Frequensi Shift Keying*), yang menghasilkan nilai frekuensi yang stabil dengan nilai frekuensi LoRa (*Long Range*) di daerah Asia, yaitu 433MHz. Penggunaan LoRa sangat efektif karena bisa menghemat biaya yang biasanya menggunakan fitur wifi. Sehingga dapat memudahkan koneksi ke kontroler dan sensor kelembaban. Tujuan penggunaan LoRa adalah untuk menggantikan penggunaan Wifi yang umumnya digunakan, karena memungkinkan untuk mendeteksi lokasi keberadaan suatu benda dengan biaya yang rendah, penggunaan energi yang rendah, dan skalabilitas yang tinggi. Bisa menggunakan Panel surya sebagai *supply* daya untuk kontroller dari ESP yang menghubungkan ke LoRa. (Muhammad Ivan Fadilah *et al.*, 2022).

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam Penelitian ini dapat disimpulkan beberapa masalah yang akan diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membangun dan menerapkan alat sistem irigasi otomatis?
2. Bagaimana cara monitoring dan kontrol sistem hybride penyiraman otomatis dari jarak yang jauh ?
3. Bagaimana cara membuat sistem adaptif penyiraman otomatis dengan menyesuaikan kelembaban tanah pada jenis tanaman hortikultura ?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini dibuat untuk menjaga fokus, kelayakan, dan kebermaknaan dari penelitian yang dilakukan. Berikut adalah batasan-batasan masalah yang telah ditetapkan :

1. Sistem irigasi otomatis yang dikembangkan hanya akan menggunakan sensor kelembaban tanah untuk mengukur kadar air dalam tanah.
2. Lokasi implementasi dan pengujian alat dilakukan di lahan perkebunan rumah dengan luasan 12 x 6 m.
3. Pada penelitian ini dilakukan beberapa jenis tanaman hortikultura yang memiliki kebutuhan air berbeda seperti tomat, cabai, dan sawi.
4. IoT; sistem monitoring dan kontroling via IoT akan menggunakan Web adafruit.
5. Parameter yang akan diuji; 1) keberhasilan penyiraman otomatis berdasar jenis tanaman, 2) pembacaan dan kontroling via IoT. 3) Efektivitas sistem diukur berdasarkan efisiensi penggunaan air (jumlah air yang digunakan per tanaman) dan hasil panen (berat dan kualitas hasil panen).

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan alat sistem irigasi dan pemupukan otomatis berbasis *Internet Of Things (IoT)* menggunakan Web adafruit untuk budidaya tanaman hortikultura dengan 3 jenis pengujian tanaman yaitu cabai merah, sawi, dan tomat. Alat ini dirancang untuk dapat mengairi secara otomatis dan dapat dimonitoring melalui jarak yang jauh. Dengan parameter, 1) keberhasilan penyiraman otomatis berdasar jenis tanaman, 2) pembacaan dan kontroling via IoT, 3) Efektivitas sistem diukur berdasarkan efisiensi penggunaan air (jumlah air yang digunakan per tanaman) dan hasil panen (berat dan kualitas hasil panen).