

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pertanian merupakan sektor penting dalam perekonomian global yang memainkan peran vital dalam pemenuhan kebutuhan pangan dunia. Bidang Perekonomian Republik Indonesia mencatat pada tahun 2021 sektor pertanian tumbuh sebesar 1,84% dan berkontribusi terhadap perekonomian nasional sebesar 13,28%. Kemudian pada tahun 2022. (Limanseto haryo. 2022).

Indonesia memiliki banyak dataran tinggi dengan karakteristik sumber daya alam yang beragam. Dataran tinggi merupakan daerah dengan ketinggian lebih dari 700 meter dari permukaan laut, Dataran tinggi sangat bagus untuk ditanami berbagai tumbuhan karena memiliki kualitas tanah yang subur. Selain tanah yang subur, dataran tinggi memiliki keberlimpahan air tawar. Menurut laporan National Geographic, dataran tinggi mengandung sekitar setengah dari semua air tawar yang digunakan manusia. Para petani di daerah dataran tinggi banyak menanam tanaman berupa sayur dan buah. ( KEMENTAN, 2023).

Pengelolaan sistem irigasi secara manual membutuhkan tenaga dan biaya yang cukup besar, terutama untuk pemantauan dan penyesuaian parameter-parameter penting seperti aliran air, kelembaban tanah, dan nutrisi tanaman. Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah membuka peluang baru dalam otomatisasi sistem monitoring pada *drip irrigation system*. Pemanfaatan sensor-sensor yang terhubung secara nirkabel, data-data penting dapat dikumpulkan dan dianalisis secara *real-time*. Sistem IoT yang terintegrasi dapat

melakukan tindakan penyesuaian secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman, seperti mengatur debit air, dosis pupuk, dan penjadwalan irigasi.( S. Trisanawati, Attahriq, 2022).

Penelitian terkait kadar keasaman tanah secara *telemetry* telah dilakukan (Raufhotuz Z.W,et al, 2019) fokus pada media tanam yang didapat menghasilkan tanah yang cocok untuk tanaman cabai yaitu media tanah berpasir yang memiliki nilai kelembaban sebesar 7 hingga 8 dan nilai pH sebesar 6,5-7,5.

Mengembangkan sistem irigasi tetes otomatis berbasis *IoT* untuk pengelolaan air yang efisien pada pertanian sayuran, Pengujian pada alat ukur kelembaban tanah dengan tingkat akurasi sebesar 98.2%, suhu tanah sebesar 99.4% dan berhasil dalam menampilkan parameter sensor-sensor yang direalisasikan dalam kurun waktu 6 hari pengumpulan data pada budidaya tanaman terong ungu dengan media polybag berbasis IoT melalui aplikasi blynk (Jhonson T, et, al, 2023).

Penelitian terkait Sistem *telemetry* pada *drip irrigation system* telah dilakukan (Ghilmi Fajar, et, al,2023) berfokus kepada pengujian sensor selama 30 menit pada lahan kelembaban tanah dapat terjaga pada kelembaban 40- 80% apabila irigasi tetes berjalan. Pada kondisi air di tangki habis dan irigasi tetes tidak berjalan maka kelembaban tanah akan menurun hingga 30%, nilai pH tanah berada pada nilai 6-7% dan nilai suhu berada pada angka 21-34 derajat celcius maka kualitas tanah layak untuk ditanami bibit jagung.

Optimalisasi sistem irigasi tetes dilakukan (Atit Pertiwi, et .al,2021) bnyaknya fokus penelitian ini mencakup perancangan perangkat keras, budidaya

tanaman, perancangan basis data dan antar muka serta implementasi dan uji coba. Pengujian alat sistem monitoring pertumbuhan tanaman cabai berbasis web menunjukkan monitoring dapat dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman cabai, pemenuhan nutrisi dapat dilakukan secara otomatis, dan hasil pantauan tersimpan dalam web, baik data secara grafik, tabel dan juga dalam bentuk citra. Sehingga dapat dilakukan analisis terhadap pertumbuhan tanaman cabai berdasarkan data-data hasil pemantauan.

Meningkatkan efisiensi produksi pertanian, maka dibuat sebuah sistem yang dapat memonitoring kadar kelembaban dan secara jarak jauh melalui telegram berbasis IOT (*Internet Of Things*) sehingga dapat dipantau di mana saja dan kapan saja asalkan pengguna memiliki koneksi internet. Penulis mengangkat permasalahan tersebut dalam bentuk tugas akhir yang berjudul: **“OTOMATISASI SISTEM TELEMONITORING DRIP IRRIGATION SYSTEM BERBASIS IOT PADA DAERAH DATARAN TINGGI”**

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dari uraian diatas, maka dapat dirumuskan masalah pembuatan sistem ini sebagai berikut :

1. Bagaimana mengembangkan sistem *telemetry* yang dapat mengumpulkan data secara *real-time* pada kondisi lahan pertanian, seperti kelembaban tanah, dan pH tanah, sehingga memudahkan petani dalam mengambil keputusan pengelolaan lahan?
2. Bagaimana *Arduino Mega 2560* dan *NodeMCU* dapat bekerja sebagai pengontrol utama sistem?

3. Bagaimana merancang sistem *otomatisasi* dan kendali jarak jauh untuk perangkat *drip irrigation*, sehingga petani dapat memantau dan mengontrol sistem irigasi dari jarak jauh?
4. Bagaimana *Optimalisasi* memanfaatkan data yang diperoleh dari sistem *telemonitoring* untuk mengoptimalkan produktivitas tanaman, seperti pengaturan jadwal irigasi dan pemberian nutrisi pada lahan pertanian dataran tinggi?

### 1.3 Hipotesa

Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, maka dapat diambil hipotesis sebagai berikut :

1. Pengembangan sistem telemonitoring yang dapat mengumpulkan dan menyajikan data real-time tentang kondisi lahan dapat membantu petani dalam mengambil keputusan pengelolaan lahan yang lebih efektif.
2. Diharapkan *Arduino Mega 2560* dan *NodeMCU* dapat bekerja sebagai pengontrol.
3. Perancangan sistem otomatisasi dan kendali jarak jauh untuk perangkat drip irrigation dapat memudahkan petani dalam memantau dan mengontrol sistem irigasi dari jarak jauh, sehingga meningkatkan efisiensi dan produktivitas.
4. Pemanfaatan data dari sistem telemonitoring untuk mengoptimalkan jadwal irigasi dan pemberian nutrisi untuk meningkatkan produktivitas tanaman pada lahan pertanian dataran tinggi.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Banyaknya permasalahan yang timbul dari latar belakang yang telah berhasil penulis rumuskan diatas maka diperlukan ruang lingkup masalah guna membatasi permasalahan yang akan terjadi, antara lain :

1. Sistem telemonitoring yang dirancang mencakupi pemantauan dan pengendalian kelembaban tanah, suhu, pH, dan nutrisi tanah.
2. Pengujian sistem dilakukan pada skala satu atau beberapa lokasi pertanian dataran tinggi
3. Optimalisasi produktivitas tanaman yang mempertimbangkan pengaturan jadwal irigasi dan pemberian nutrisi tanaman pada lahan pertanian, tidak mencakup aspek budidaya secara menyeluruh.
4. Perancangan *drip irrigation* sistem ini akan berfokus untuk mengembangkan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan otomatisasi drip irrigation berbasis IoT yang dapat mengatasi masalah-masalah di atas. Berikut tujuan yang inginkan dicapai adalah:

1. Sistem telemonitoring yang dirancang mencakupi pemantauan dan pengendalian kelembaban tanah dan pH tanah.
2. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem telemonitoring drip irrigation berbasis IoT di lahan pertanian dataran tinggi.
3. Pengujian sistem dilakukan pada skala satu atau beberapa lokasi pertanian dataran tinggi

4. Optimalisasi produktivitas tanaman yang mempertimbangkan pengaturan jadwal irigasi dan pemberian nutrisi tanaman pada lahan pertanian, tidak mencakup aspek budidaya secara menyeluruh.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

### **A. Bagi Penulis:**

1. Menerapkan ilmu yang telah penulis peroleh selama pendidikan dan menjalankannya menjadi sebuah aplikasi.
2. Untuk dapat mengetahui dan memahami bagaimana sebenarnya cara kerja dari sistem drip irrigation pada lahan pertanian.

### **B. Bagi Program Studi:**

1. Menambah referensi dalam memperbanyak literature bagi mahasiswa yang berhubungan dengan Arduino.
2. Dalam penelitian ini diharapkan dapat menambah inovasi bagi mahasiswa sistem komputer untuk berkarya lebih lagi dan menggali ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknologi computer.

### **C. Bagi Masyarakat:**

1. Memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengerjakan pekerjaannya dari jarak jauh.
2. Diharapkan tugas akhir ini dapat menjadi bahan acuan dalam penelitian yang dilakukan selanjutnya.