

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi merupakan inovasi manusia untuk membuat pekerjaan menjadi lebih mudah, cepat, dan efisien. Pada abad ke-20 dan ke-21 perkembangan teknologi semakin berkembang dari segala aspek bidang terutama bidang Teknologi Komunikasi dan Informasi. Banyak pemanfaatan pada bidang teknologi informasi, yaitu munculnya perangkat dan alat pintar guna mempermudah pekerjaan.

Dilihat dari perkembangan teknologi saat ini, terdapat muncul istilah *Internet of Things*. *Internet of Things* merupakan sebuah konsep terintegrasi dengan teknologi yang mana terdapat benda atau objek yang ditanamkan ke dalam teknologi-teknologi seperti sensor dan perangkat lunak dengan tujuan untuk melakukan komunikasi, pengendalian, penghubungan, bahkan bertukar data melalui perangkat lain selama perangkat tersebut terhubung ke suatu jaringan atau internet. Penerapan *IoT* selain di bidang teknologi informasi juga dapat dimanfaatkan di bidang lainnya, seperti bidang kesehatan, pertanian, transportasi, pendidikan, otomatisasi rumah, lingkungan dan lain sebagainya.

Pada bidang pertanian saat ini banyak yang melakukan perubahan yang awalnya proses pertanian dilakukan secara manual sekarang dilakukan secara digital dan terkontrol dibantu dengan perangkat pintar *IoT* dan perangkat lunak yang terhubung. Perubahan ini dilakukan untuk mempermudah para pelaku pertanian dalam mengelola tanaman. Sebagai contoh penerapan teknologi saat ini adalah pengukuran kelembapan tanah untuk sistem penyiraman tanaman yang dilakukan oleh sistem *IoT* dan perangkat sensor kelembapan *soil moisture*. Awalnya dilakukan secara manual oleh petani. Mengambil tanaman cabai sebagai objek dikarenakan cabai merupakan tanaman yang cukup sensitif dengan

kelembapan. Selain itu tanaman cabai juga menjadi pilihan petani karena merupakan bahan pokok utama bagi masyarakat.

Tanaman Cabai sejak dahulu sudah dikenal masyarakat sebagai tanaman, sayuran, dan juga bahan makanan yang bisa dikonsumsi. Dalam pemenuhan hal tersebut banyak para petani melakukan budidaya tanaman cabai sebagai kebutuhan pokok. Segala bentuk upaya agar tanaman cabai dapat tumbuh dengan baik adalah penanaman, pemupukan dan penyiraman. Tanaman cabai mempunyai daya adaptasi yang cukup luas. Tanaman dapat tumbuh di area dataran rendah dan juga dataran tinggi sampai pada ketinggian 1400m di atas permukaan laut, namun pertumbuhan pada dataran tinggi lebih lambat. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai adalah di antara 25°C - 27°C pada siang hari dan 18°C - 20°C pada malam hari. Suhu dibawah 16°C dan diatas 32°C dapat menggagalkan pembuahan (Semanding, 2019).

Umumnya petani melakukan penyiraman tanaman cabai secara manual menggunakan selang. Ini merupakan konsep lama yang digunakan dan juga menjadi kebiasaan petani. Namun cara tersebut masih belum baik karena proses penyiraman menghabiskan waktu dan juga tenaga, Apalagi sampai tidak merata keseluruh tanaman. Adapun hal yang harus diperhatikan ketika melakukan penyiraman, yaitu kelembapan tanah. Kelembapan tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman keseluruhan (Cahyono, 2003) (Hariri, Novianta, & Kristiyana, 2019). Kelembapan tanah pada tanaman cabai yang baik berkisar antara 60% - 80% dan suhu udara di rata-rata 18°C – 30°C (Lubis, 2021).

Penggunaan *IoT* pada penyiraman tanaman dapat diterapkan di salah satu sistem penyiraman yang baik dan merata ke seluruh tanaman menggunakan sistem tetes (Irigasi Tetes). Irigasi Tetes merupakan penyiraman tanaman dengan cara memberikan air dengan tetes pada aliran air (pipa) ke tanaman agar proses penyiraman lebih sistematis dan merata. Menurut Direktorat Jenderal Pengelolaan Lahan dan Air Departemen Pertanian mengatakan bahwa pemberian air ke tanaman dengan cara tetes (irigasi tetes) dapat menghemat pemakaian air hingga 85% - 90%. Ini juga menjadi hal yang sangat bermanfaat bagi petani dalam

menghadapi musim kemarau. Selain itu penggunaan irigasi tetes diterapkan agar kelembapan tanah yang dimiliki tanaman dapat merata melalui proses penyiraman.

Berdasarkan uraian diatas maka Aplikasi *Monitoring* Kelembapan Tanah dan Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Berbasis *IoT* menggunakan *NodeMCUESP8266*, Sensor Kelembapan *Soil Moisture Humidity*, *Relay*, Selang *PE*, *Firebase Realtime Database*, *Website Monitoring* untuk solusi permasalahan dalam melakukan *monitoring* kelembapan tanah, penyiraman tanaman cabai otomatis dan konsep irigasi agar penyiraman merata. Aplikasi dibangun dalam bentuk *website* untuk mempermudah dalam melakukan *monitoring* kelembapan tanah dan penyiraman.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikemukakan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengukur dan *me-monitoring* kelembapan tanah dan penyiraman pada tanaman cabai?
2. Bagaimana proses penyiraman tanaman cabai secara otomatis?
3. Bagaimana mendistribusikan air ke setiap tanaman agar dihasilkan kelembapan tanah 60% - 80%?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan dan menunjang penelitian perlu dibuat batasan masalah agar proses penelitian lebih jelas dan terperinci, adapun batasan masalahnya sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada tanaman cabai
2. Pengukuran kelembapan tanah menggunakan sensor Kelembapan Tanah *Soil Moisture Humidity* dan penyiraman dilakukan berdasarkan data kelembapan tanah dan suhu dengan menggunakan Sistem Irigasi Tetes (Selang *PE* 7mm)
3. *Record* data kelembapan tanah menggunakan sensor *Soil Moisture Humidity* dan suhu menggunakan sensor *DHT11* setiap 1 menit sekali

4. Penyiraman dilakukan pada kelembapan tanah $<60\%$, suhu $\leq 32,5^{\circ}\text{C}$ dan proses penyiraman akan dilakukan selama 1 menit
5. Uji coba sistem menggunakan *Prototype* Sistem
6. Modul *Microcontroller* yang digunakan menggunakan *Node MCUESP8266*, *Firebase Realtime* dan *MySQL Database* untuk penyimpanan data
7. *Monitoring* dilakukan pada *website*

1.4 Tujuan Penelitian

Terdapat tujuan yang diharapkan melalui penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Pembuatan sistem *IoT* penyiraman tanaman menggunakan sensor kelembapan *Soil Moisture Humidity*, sensor suhu *DHT11*, *Microcontroller Node MCUESP8266*, *Relay* dan *Water Pump Mini 5V*
2. Pembuatan sistem *monitoring* kelembapan tanah dan penyiraman tanaman cabai berbasis *website*
3. Membuat pemerataan kelembapan tanah pada tanaman cabai dengan menggunakan sistem irigasi tetes (Selang PE).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dan diinginkan melalui penelitian ini adalah :

1. Mengukur kelembapan tanah dan penyiraman tanaman cabai dilakukan oleh sistem *IoT* lalu dapat di-*monitoring* pada *website*
2. Proses penyiraman dilakukan otomatis saat kelembapan tanah $<60\%$ dan suhu $\leq 32,5^{\circ}\text{C}$ dengan lama penyiraman 1 menit menggunakan *Prototype* Sistem
3. Penerapan sistem Irigasi Tetes agar dihasilkan kelembapan tanah yang merata

1.6 Metode Penyelesaian

Metode dalam melakukan *Monitoring* dan Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis menggunakan *SDLC (System Development Life Cycle)* dengan Model *Waterfall*, berikut tahapannya :

1. Analisis Kebutuhan, dapat diketahui proses penyiraman tanaman cabai otomatis berdasarkan kelembapan tanah yang dimiliki, artinya kebutuhan terhadap data kelembapan tanah diperlukan dan juga kebutuhan konsep penyiraman tanaman agar kelembapan tanah merata serta kebutuhan *monitoring* yang dilakukan pengguna.
2. *Design Sistem*, untuk melakukan proses ini dilakukan perancangan *Flowchart*, Alur Sistem, *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Interface* dan untuk pembuatan Alat *IoT* menggunakan *Microcontroller Node MCUESP8266*, Sensor Kelembapan *Soil Moisture Humidity*, Sensor Suhu *DHT11*, *Relay*, *Water Pump Mini 5V*, dan Selang *PE*. dan juga pembuatan *Firestore Realtime* dan *MySQL Database* sebagai basis data serta pembuatan *website* untuk *monitoring* kelembapan tanah dan penyiraman.
3. Pembuatan Alat, perangkaian dan pembuatan alat *IoT* berdasarkan rancangan dan desain yang dibuat, dan juga pembuatan *website monitoring*.
4. Implementasi, Pengkodean program pada *IoT* menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C selanjutnya Pembuatan Basis Data menggunakan *Firestore Realtime Database* dan *MySQL Database*, terakhir program *website monitoring* dibuat menggunakan bahasa pemrograman *HTML*, *CSS*, dan *PHP*.
5. Pengujian, Perlu dilakukan pengujian terhadap Sistem *IoT*, Basis Data, dan *Website Monitoring* menggunakan pengujian *Black Box*, agar diketahui bahwa sistem dan aplikasi berjalan dengan baik.