

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi komputer dan internet yang sangat pesat telah memberikan kontribusi besar dalam memfasilitasi aktivitas manusia. Pertumbuhan cepat dalam penggunaan teknologi internet telah melahirkan berbagai konsep baru sebagai hasil dari perkembangannya. Salah satunya adalah *Internet of Things* (IoT) yang merupakan konsep pemanfaatan teknologi internet untuk kebutuhan spesifik yang dapat mengoptimalkan kinerja manusia. IoT muncul seiring dengan perkembangan teknologi komputer lainnya dan mampu berintegrasi dengan berbagai teknologi yang sedang berkembang, seperti sensor nirkabel. Selain itu, IoT juga dianggap sebagai konsep yang menggabungkan teknologi internet dengan sistem fisik.

Penerapan konsep IoT dalam sektor pertanian bertujuan untuk menyederhanakan pengelolaan usaha pertanian. Sistem IoT dapat digunakan untuk memantau berbagai parameter seperti kelembapan tanah, suhu, intensitas cahaya, dan kualitas udara di wilayah pertanian. Di lingkungan pertanian, konsep IoT sangat sesuai untuk diterapkan baik sebagai sistem monitoring maupun sebagai sistem pengendalian.

Industri ini menghadapi berbagai ancaman serius, salah satunya adalah semakin menurunnya ketersediaan air. Oleh karena itu, perlu dilakukan langkah – langkah untuk mengelola penggunaan air secara efisien. Dengan meningkatkan efisiensi penggunaan air, yang merupakan salah satu faktor penting dalam proses produksi pertanian, dapat meningkatkan daya asing. Oleh karena itu, investasi irigasi menjadi sangat penting dan strategis untuk memastikan pasokan air yang memadai untuk pertanian. Manfaat dari penggunaan irigasi tetes meliputi penghematan lahan karena hanya daerah perakaran yang terbasahi, pencegahan erosi, biaya tenaga kerja yang lebih rendah, kemampuan untuk mengatur suplai air dengan lebih baik, dan memungkinkan sistem pemupukan yang bersamaan dengan irigasi. Irigasi tetes adalah metode penyiraman yang dilakukan secara terbatas dengan menggunakan suatu wadah atau tempat sebagai alat penampung air

sementara yang dilengkapi dengan lubang – lubang kecil dibagian bawahnya. Air akan ke luar secara perlahan-lahan melalui lubang – lubang tersebut dan meresap ke dalam tanah dalam bentuk tetesan, secara bertahap membasahi tanah. Irigasi juga termasuk dalam pengertian Drainase yaitu mengatur air berlebih dari media tumbuh tanaman atau petak agar tidak mengganggu pertumbuhan maupun produksi tanaman

Pemanfaatan teknologi otomatis sudah mulai berkembang sehingga penggunaan aktivitas sehari-hari bisa dilakukan secara otomatis karena manusia tidak selamanya menggunakan cara konvensional. Otomatisasi yang berlangsung tanpa henti, terlepas dari waktu, dapat dimanfaatkan untuk membantu menyelesaikan pekerjaan rutin. Saat ini, teknologi telah mencapai kemajuan dengan adanya komputer kecil yang menggunakan chip microcontroller yang diprogram mendeteksi sensor kelembaban tanah di lahan pertanian. Ketika kondisi tanah kering maka alat akan secara otomatis menyiram tanaman. Sebaliknya, jika kondisi tanah sudah cukup basah maka alat tidak akan menyiram, sehingga kebutuhan air tanaman terpenuhi secara optimal.

Mengetahui timing yang tepat untuk menyiram tanaman merupakan aspek penting dari proses penyiraman. Salah satu teknologi yang dapat mempermudah perawatan tanaman khususnya dalam melakukan penyiraman, yaitu menerapkan sistem penyiraman otomatis yang dapat dipantau, yang termasuk ke dalam konsep teknologi *Internet of Things* (IoT). IoT adalah sebuah konsep dimana objek di dunia nyata terintegrasi ke dalam sistem yang saling berkomunikasi melalui jaringan internet. Secara umum perangkat IoT terdiri dari sensor-sensor sebagai media untuk mengumpulkan data, koneksi internet untuk komunikasi dan server untuk menerima informasi dari sensor dan melakukan analisis. Penyiraman otomatis merupakan teknik modern dalam penyiraman tanaman tanpa memerlukan intervensi manusia sebagai peran utama.

Hasil dari pengembangan sistem penyiraman otomatis yang diterapkan dalam irigasi yang dilakukan petani yaitu untuk mendukung irigasi tanaman yang lebih terkontrol, otomatisasi irigasi dapat dijadikan sebagai langkah menuju irigasi teknis yang lebih modern. Namun, penyiraman tanaman secara otomatis belum

cukup untuk mengatasi masalah yang mungkin timbul dalam pertumbuhan tanaman. Misalnya, terdapat potensi kegagalan dalam jadwal penyiraman tanaman yang bisa berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman.

Tanaman terong (*Solanum melongena*) merupakan jenis sayuran tahunan yang tumbuh dalam satu musim. Panen pertama biasanya dilakukan setelah 70-80 hari sejak bibit ditanam, diikuti oleh panen setiap 3-7 hari sekali. Selama satu musim tanam, bisa terjadi 13-15 kali panen, atau bahkan lebih. Tanaman ini memiliki tinggi sekitar 40 cm hingga 150 cm. Terong ungu terkenal karena kandungannya yang bermanfaat untuk kesehatan, seperti membantu mengatasi sembelit, mencegah diabetes, menjaga kesehatan tulang, dan mencegah anemia.

Salah satu permasalahan yang dihadapi pada Kebun Percobaan 1 Departemen Riset PT Petrokimia Gresik yaitu bagaimana mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis yang dapat mengoptimalkan waktu dan tenaga, serta dapat dipantau dari jarak jauh melalui sebuah perangkat elektronik seperti ponsel dan laptop. Saat ini, penyiraman di Kebun Percobaan 1 Departemen Riset masih dilakukan secara manual dengan menggunakan penyiraman sendiri, yang seringkali mengeluarkan air dengan intensitas yang cukup besar. Hal ini disebabkan oleh jumlah tanaman yang cukup banyak, termasuk berbagai jenis sayuran dan buah-buahan seperti bayam merah, kangkung, daun bawang, bayam, selada hijau, selada merah, tomat ceri, melon kuning dan lainnya. Pemilihan tanaman terong sebagai objek penelitian didasarkan pada kebutuhan air dan perawatan yang tinggi di Departemen Riset PT Petrokimia Gresik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan inovasi dalam sistem penyiraman agar proses penyiraman tanaman terong menjadi lebih efisien. Salah satu inovasi yang diusulkan adalah pembuatan system irigasi otomatis yang menggunakan sensor kelembapan tanah dengan module NodeMCU ESP32 menggunakan aplikasi Android IoT Cloude Remote. Sistem ini akan mengatur penyiraman tanaman terong secara otomatis berdasarkan tingkat kelembapan tan. Sensor kelembapan tanah akan mendeteksi resistansi tanah yang akan diteruskan ke NodeMCU ESP32. Jika kelembapan tanah turun dibawah nilai yang telah ditentukan, yaitu kurang dari 50% maka pompa akan secara otomatis

menyala dan air akan mengalir melalui pipa drip tetes menuju akar tanaman. Sebaliknya, jika kelembapan tanah mencapai 60% atau lebih, pompa akan berhenti secara otomatis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat “Alat Monitoring Penyiraman Tanaman System Irigasi Tetes secara Otomatis”?
2. Bagaimana kinerja dari sistem irigasi tetes otomatis dengan menggunakan aplikasi Arduino IoT Cloud Remote?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat “Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Sistem Irigasi Tetes secara Otomatis” dalam bentuk perangkat keras, yang menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai pengendali mikrokontroler.
2. Mengetahui hasil kinerja dari sistem irigasi tetes otomatis dengan menggunakan aplikasi Arduino IoT Cloud Remote.

## **1.4 Manfaat**

Dari segi tujuan, pelaksanaan aktivitas ini dapat memberikan keuntungan sebagai berikut :

1. Mengurangi beban pekerjaan terkait penyiraman tanaman secara manual.
2. Dapat mengurangi tingkat kekhawatiran akan kekurangan air bagi tanaman saat kebun tidak diawasi.
3. Meminimalkan penggunaan air di area kebun percobaan 1.