

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Melon merupakan salah satu komoditas buah yang digemari masyarakat karena memiliki keunggulan pada rasa yang manis, warna daging bervariasi, tekstur daging yang renyah, dan aroma yang khas. Keunggulan ini menjadikan prospek melon cukup tinggi sehingga produksi dan kualitasnya perlu diperhatikan[1]. Produksi melon Jawa Tengah dari tahun 2019 - 2023 mengalami naik turun, pada tahun 2019 produksi 27.148 ton, tahun 2020 sebesar 31.566 ton, tahun 2021 turun menjadi 24.135 ton, dan tahun 2022 naik kembali menjadi 26.231 ton, dan mengalami penurunan di tahun 2023 menjadi 23.086 ton[2]. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor pembatas diantaranya cuaca yang sering berubah seperti musim hujan yang tidak bisa diprediksi oleh manusia kapan datangnya, keterbatasan lahan karena banyaknya pembangunan seperti perumahan maupun pabrik-pabrik industri, Untuk memproduksi tanaman melon dalam keadaan iklim dan pemeliharaan yang lebih terkontrol *greenhouse* dijadikan solusi dari permasalahan-permasalahan tersebut[3].

Peneliti akan mengembangkan konsep dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan sensor TDS. Yang dimana dalam pengiriman data menggunakan metode IoT dan hasil informasi data dari rancang bangun sistem pemantauan akan ditampilkan di platform. Penelitian ini akan dilakukan di kebun wisata melon yang berlokasi di Dusun II, Kebocoran, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Tempat wisata ini bermula dari pemanfaatan lahan yang sebelumnya kurang produktif, lalu diubah fungsinya menjadi *greenhouse* untuk budidaya melon jenis golden aroma[4]. Permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah proses penyiraman tanaman melon yang masih dilakukan secara semi-manual. Sistem yang digunakan saat ini mengharuskan petani untuk membuka dan menutup kran air secara manual, yang memakan banyak waktu dan tenaga sehingga cara ini dinilai kurang efisien. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat bekerja secara *real time*. Sistem ini dirancang untuk mengotomatisasi proses penyiraman agar lebih praktis dan efisien.

Hidroponik adalah suatu metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah. Pada penelitian ini menggunakan media tanam *cocopeat* atau serbuk kelapa yang dimana *Cocopeat* memiliki kemampuan menyerap air dan menyimpan air dengan kuat. Mengontrol kondisi kelembapan media tanam *cocopeat* ini cukup penting untuk pertumbuhan tanaman melon, dimana kelembapan optimal sebaiknya antara 60-70% agar tidak terlalu kering atau basah[5]. Pembuatan dan penerapan sistem penyiraman otomatis ini adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, sehingga penyiraman dilakukan hanya saat diperlukan, berdasarkan jadwal seharusnya dilakukan penyiraman dan saat kondisi kelembapan media tanam di sekitar akar tanaman. Dengan cara ini, pemborosan air yang sering terjadi pada penyiraman manual atau berbasis jadwal tertentu dapat dihindari. Dalam konteks pemrograman, mikrokontroler memberikan instruksi untuk mengaktifkan pompa air ketika sensor mendeteksi kelembapan media tanam $<60\%$. Sebaliknya, jika sensor membaca kelembapan media tanam mencapai $>60\%$, mikrokontroler akan mematikan pompa air secara otomatis[5]. Teknik penyiraman yang dilakukan di penelitian ini adalah teknik irigasi tetes. Dalam sistem *drip irrigation*, pemberian air dikombinasikan dengan penambahan nutrisi pada tanaman melon. Sehingga dengan sistem *drip irrigation* dapat memberikan hasil produksi yang optimal dan penggunaan air irigasi berlangsung lebih efisien dan efektif dalam budidaya tanaman melon[6].

IoT telah mengubah cara manusia berinteraksi dengan dunia sekitarnya dan memiliki potensi untuk menghadirkan dampak yang signifikan pada berbagai sektor seperti kesehatan, industri, pertanian, transportasi dan banyak lagi. Salah satu konsep dasar yang mendasari IoT adalah sensor. Sensor berfungsi untuk mendeteksi dan mengumpulkan data, komponen ini memainkan peran kunci dalam ekosistem IoT, memungkinkan perangkat untuk berinteraksi secara aktif dengan lingkungannya. Dengan adanya sensor, IoT memungkinkan sistem untuk menjadi lebih pintar, efisien, dan adaptif secara otomatis[7]. Selain sensor, IoT juga berkaitan erat dengan berbagai protokol komunikasi sebagai perantara komunikasi antar sensor, aktuator dan *server/cloud*.

Sistem penyiraman otomatis pada tanaman melon hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan protokol *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT)

merupakan solusi yang efektif dan efisien dalam mengatasi permasalahan sistem. Dalam sistem ini, data yang diperoleh dari sensor dikirimkan ke *server cloud* melalui protokol MQTT dan ditampilkan secara *real time* pada platform web Giotee.com[8]. Untuk mendukung komunikasi data, digunakan dua jenis broker MQTT, yaitu HiveMQ dan Giotee. Broker HiveMQ berfungsi sebagai perantara komunikasi antar perangkat mikrokontroler ESP , sedangkan broker Giotee digunakan sebagai broker utama yang terhubung langsung dengan platform untuk pemantauan jarak jauh[9].

1.2. Rumusan Masalah

1. Sistem penyiraman otomatis seperti apa yang sesuai untuk tanaman melon hidroponik agar proses pemberian air dan nutrisi bisa berjalan efisien dan terjadwal?
2. Bagaimana sistem dapat menyesuaikan proses penyiraman secara otomatis berdasarkan tingkat kelembapan media tanam *cocopeat*?
3. Bagaimana merancang sistem monitoring berbasis IoT yang dapat mengirimkan data sensor dan status sistem secara *real time* menggunakan protokol MQTT?

1.3. Tujuan dan Manfaat

A. Tujuan

1. Merancang sistem pencampuran nutrisi tanaman melon secara otomatis menggunakan sensor TDS.
2. Membangun sistem penyiraman otomatis yang dapat bekerja berdasarkan jadwal dan tingkat kelembapan media tanam *cocopeat*.
3. Mengirimkan data sensor serta status sistem ke platform monitoring secara *real time* dengan memanfaatkan protokol MQTT

B. Manfaat

1. Membantu pengelola dalam menghemat waktu dan tenaga kerja karena proses pencampuran nutrisi dan penyiraman dilakukan secara otomatis.
2. Mengoptimalkan pemanfaatan penggunaan air dengan sistem tetes yang bekerja berdasarkan kebutuhan tanaman dan kelembapan media tanam.

3. Memberikan kemudahan dalam pemantauan kondisi tanaman dan sistem penyiraman melalui platform secara *real time*.

1.4. Batasan Masalah

1. Tanaman yang digunakan dalam sistem adalah tanaman melon yang dibudidayakan secara hidroponik pada media tanam *cocopeat*.
2. Penyiraman dilakukan secara otomatis berdasarkan dua parameter utama yaitu jadwal yang ditentukan dan pembacaan sensor kelembapan media tanam.
3. Sistem hanya digunakan untuk memantau kondisi tanaman dan status perangkat secara *real time* melalui platform web berbasis protokol MQTT, tanpa fitur kendali jarak jauh maupun notifikasi.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah gambaran garis besar bagaimana penelitian dilakukan. Penelitian dimulai dari proses mencari studi literatur dengan mencari sumber referensi penelitian yang relevan. Setelah itu dilanjutkan dengan proses observasi lapangan yang meliputi penentuan lokasi, parameter, dan skenario pengujian. Penelitian dilanjutkan dengan perancangan alat dan sistem seperti perancangan perangkat keras dengan perancangan program atau perangkat lunak serta sistem antar muka platform. Setelah perancangan dan pembuatan selesai, alat akan diuji untuk menentukan perangkat sudah sesuai atau belum berdasarkan parameter pengujian yakni mengukur nilai TDS dan kelembapan media tanam. Hasil data dari perangkat keras dianalisis untuk menghasilkan nilai datanya. Setelah itu dibuatlah kesimpulan dan saran untuk penelitian atau pengembangan selanjutnya.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1. 1 Jadwal dan *Milestone*.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1.	Studi literatur	2 Bulan	28 Okt 2024	Mencari referensi yang relevan untuk mendukung topik penelitian.
2.	Menentukan lokasi dan stakeholder penelitian	1 Hari	28 Sep 2024	Pengumpulan informasi dari pihak yang terkait untuk mendukung jalannya penelitian.
3.	Menentukan judul penelitian	1 Bulan	31 Okt 2024	Memilih dan menetapkan judul yang sesuai dengan topik dan tujuan penelitian.
4.	Merancang <i>hardware</i> dan menentukan platform yang akan digunakan	3 Bulan	9 Jan 2025	List komponen dan menentukan platform yang akan digunakan
5.	Pembuatan <i>hardware</i>	2 Bulan	1 Mar 2025	Merangkai komponen <i>hardware</i> sesuai perancangan yang telah dibuat.
6.	Pembuatan program <i>software</i> diarduino IDE.	2 Bulan	1 Mar 2025	Membuat kode program di Arduino IDE untuk memastikan <i>hardware</i> berfungsi sesuai keinginan.
7.	Mengintegrasikan <i>hardware</i> dan <i>software</i> .	1 Bulan	1 Mar 2025	Menggabungkan <i>hardware</i> dan <i>software</i> agar sistem sistem berjalan dengan baik.
8.	Implementasi dan pengumpulan data pengujian dilokasi penelitian	5 Hari	24 Maret 2025	Mengimplementasikan alat dilokasi penelitian dan mengumpulkan data hasil pengujian untuk dianalisis.
9.	Penyusunan laporan	2 Bulan	13 Mei 2025	Buku TA selesai