

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Melon merupakan tanaman bernilai ekonomis tinggi dan dapat dibudidayakan sepanjang tahun. Berdasarkan data BPS Kota Surabaya, produksi melon terus meningkat setiap tahunnya, yaitu 70 kuintal pada 2021, naik menjadi 124 kuintal pada 2022, dan mencapai 230 kuintal pada 2023 (Surabaya, 2024). Tren peningkatan produksi ini menunjukkan melon sebagai komoditas yang menjanjikan untuk dikembangkan seiring dengan meningkatnya permintaan pasar.

Untuk tumbuh optimal, melon membutuhkan suhu antara 25–30°C, kelembapan udara 70–80%, dan penyinaran matahari selama 10–12 jam per hari. Namun, iklim Kota Surabaya yang fluktuatif dapat memengaruhi pertumbuhan melon. Data BPS menunjukkan bahwa pada 2023, suhu harian berkisar antara 22,20°C hingga 30,70°C, kelembapan udara antara 64,7% hingga 98%, dan durasi penyinaran matahari berkisar antara 3,6 hingga 9,1 jam (Surabaya, 2024). Kondisi ini tidak sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan optimal tanaman melon, sehingga diperlukan upaya untuk mengondisikan lingkungan tumbuh agar hasil panen lebih berkualitas. Itulah kenapa, banyak para petani meletakkan penanaman melon pada greenhouse, agar dapat lebih fokus dan mudah dalam memonitoring dan mengontrol pemberian nutrisi pada melon.

Greenhouse sendiri adalah bangunan tembus cahaya yang dirancang untuk mendukung pertumbuhan tanaman dengan mengendalikan kondisi lingkungan sesuai kebutuhan optimalnya (Wiralaksana, Pambudi, & Masfufiah, 2023). Beberapa faktor lingkungan yang dapat dikontrol di dalam greenhouse meliputi suhu, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Dengan pengendalian yang tepat, tanaman dapat tumbuh sepanjang tahun tanpa terpengaruh musim. Namun, jika mengendalikan suhu dan cahaya pada greenhouse yang besar, maka dibutuhkan sumber daya yang sangat besar dan mahal, namun ini tidak mengurangi kemungkinan jika kita melakukan manipulasi lingkungan ini jika di fokuskan pada per-lahan atau dalam bentuk yang lebih kecil per-kluster atau per-blok dari

greenhouse tersebut, dan ini akan menjadi ruang tumbuh tersendiri di *greenhouse*, meskipun demikian ruang tumbuh sendiri memiliki permasalahan seperti kurangnya cahaya matahari sehingga membuat ruang tumbuh ini menjadi sangat lembab.

Penelitian ini menggunakan ruang tumbuh untuk manipulasi kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan tanah, dan penyinaran sesuai kebutuhan tanaman. Untuk menjaga suhu di dalam tanah dan daun tumbuhan, exhaust fan dapat digunakan untuk mengatur sirkulasi udara, menggantikan udara panas dengan udara yang lebih sejuk. Kelembapan udara dapat dipertahankan menggunakan mist maker yang menghasilkan bulir air halus. Selain itu, kebutuhan penyinaran matahari dapat dipenuhi melalui penambahan lampu LED putih dan *growth lamp*, yang memastikan tanaman memperoleh penyinaran yang cukup setiap hari.

Untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengendalian, sistem otomatisasi berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT) menjadi pilihan yang relevan. Dengan memanfaatkan perangkat seperti mikrokontroler, sensor, dan aktuator, sistem dapat memantau dan mengatur kondisi *greenhouse* secara otomatis. Selain itu, penggunaan metode pengambilan keputusan berbasis *Fuzzy Logic* memungkinkan sistem meniru cara manusia dalam membuat keputusan, sehingga menghasilkan pengontrolan yang lebih adaptif terhadap kebutuhan tanaman. Dengan pendekatan ini, budidaya melon di *greenhouse* diharapkan dapat semakin produktif dan berkualitas.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem berbasis IoT untuk memantau dan mengontrol parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan pencahayaan secara real-time dalam pembenihan tanaman melon?
2. Bagaimana mengembangkan sistem pengambilan keputusan otomatis untuk mempercepat dan mengoptimalkan tindakan pengelolaan lingkungan pembenihan, seperti penyiraman dan pengaturan suhu?
3. Bagaimana menciptakan sistem pemantauan berbasis IoT yang mampu melakukan pengawasan kondisi pembenihan secara terus-menerus tanpa intervensi manual?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau dan menyesuaikan parameter lingkungan pembenihan tanaman melon, seperti suhu, kelembapan, dan pencahayaan, secara real-time.
2. Mengembangkan sistem pengambilan keputusan berbasis algoritma untuk mengotomatisasi tindakan pengelolaan lingkungan pembenihan, seperti penyiraman, pengaturan suhu, dan pencahayaan, guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas.
3. Membuat sistem pemantauan otomatis berbasis IoT yang mampu melakukan pengawasan kondisi pembenihan tanaman melon secara terus-menerus tanpa memerlukan intervensi manual.

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

1. Objek tugas akhir ini dilakukan pada tanaman melon laboratorium ruang tumbuh yang ada di Surabaya.
2. Berfokus pada manipulasi lingkungan untuk mempertahankan suhu, kelembapan tanah, dan pengaturan cahaya yang optimal.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Menggunakan sensor suhu dan kelembapan untuk memantau dan menjaga kondisi lingkungan tetap stabil selama proses pembenihan, memastikan kondisi optimal bagi pertumbuhan bibit melon.
2. Merancang algoritma sistem pendukung keputusan untuk mengevaluasi kondisi lingkungan selama proses pembenihan dan mengotomatisasi tindakan, seperti mengaktifkan kipas ketika suhu terlalu tinggi atau menyiram tanaman jika kelembapan tanah menurun.
3. Mengembangkan sistem pemantauan real-time menggunakan RTC yang terhubung dengan ESP32 untuk memantau kondisi lingkungan dan proses pembenihan secara terus-menerus.
4. Menyediakan solusi teknologi yang mendukung ketahanan pangan dengan mengotomatisasi pemantauan dan pengelolaan kondisi pembenihan secara efisien dan berkelanjutan.