

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Melon merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi serta prospek pasar yang menguntungkan, baik di tingkat lokal maupun nasional. Buah ini banyak diminati oleh masyarakat karena rasanya yang manis, kandungan gizinya yang baik, serta permintaan yang stabil sepanjang tahun. Teknik budidaya yang tepat dan manajemen perawatan yang baik, tanaman melon mampu memberikan hasil panen yang optimal sehingga dapat memberikan keuntungan yang signifikan. Tingginya permintaan buah melon di pasar Indonesia, menjadikan usaha budidaya melon menjadi salah satu alternatif sumber pendapatan yang menguntungkan dan potensial untuk dikembangkan oleh para petani (Annisa and Gustia, 2017).

Tingkat kepopuleran buah melon di masyarakat yang cukup tinggi mengharuskan para petani melon menyiapkan sistem budidaya dengan kualitas yang baik dan terintegritas. Jumlah permintaan kebutuhan buah melon yang selalu ada, faktanya membutuhkan lahan produksi yang cukup dan optimal diperlukan dalam menghasilkan buah melon berkualitas yang sesuai dengan permintaan pasar. Hal ini juga dikuatkan oleh pendapat Pradnyawati dan sektor pertanian salah satu faktor produksi dari sebuah tanaman, lahan memiliki posisi yang paling penting dalam hal produksi sebuah tanaman. Dengan adanya permintaan yang terus berlangsung maka perlunya upaya dalam peningkatan produktivitas tanaman, media tanam yang memadai, dan bisa memaksimalkan pemanfaatan teknologi pertanian yang ada (Syawaluddin, 2025).

Perangkat keras berupa mikrokontroler, modul relay, dan komponen elektronik pendukung lainnya yang ditempatkan di dalam box kontroler pada dasarnya memiliki batas suhu operasional aman, fan pendingin yang akan menyala secara otomatis ketika suhu mencapai ambang batas 30°C dan mati kembali saat suhu turun ke 28°C agar dapat bekerja secara optimal dan stabil. Namun, karena perangkat beroperasi secara terus-menerus dan ditempatkan di lingkungan greenhouse yang cenderung memiliki suhu tinggi, panas yang dihasilkan oleh

komponen elektronik itu sendiri dapat terperangkap dan terakumulasi di dalam box, sehingga menyebabkan suhu internal meningkat melebihi batas aman tersebut. Kondisi ini berisiko menurunkan performa perangkat, membuat kerja sistem menjadi tidak stabil, bahkan dapat memicu perangkat mengalami restart mendadak atau kerusakan permanen pada komponen elektroniknya. Kelembaban tanah ideal adalah 40-60%, dengan tingkat 60% pada media tanah-arang sekam memberikan produksi terbaik melalui irigasi otomatis berbasis sensor. Level di bawah 40% menyebabkan stres hidric dan penurunan berat buah, sedangkan >80-85% berisiko busuk akar *Fusarium*; efisiensi irigasi tetes di green house Indonesia capai >80% penghematan air sambil mempertahankan kisaran ini. Sedangkan untuk tanah melon menghendaki tanah yang kaya bahan organik (Rachmawati, Prasetyo and Lestari, 2025). Kelembaban tanah 40% dan 80% menunjukkan penggunaan air pada media tanam campuran tanah dengan arang sekam lebih tinggi, media tanam juga berpengaruh pada berat buah melon tetapi tidak berpengaruh pada berat biji, Kelembaban tanah dengan taraf 60% memerlukan air yang lebih banyak guna memenuhi kelembaban yang ditetapkan kelembaban tanah juga berpengaruh pada berat buah melon tetapi tidak berpengaruh pada berat biji, berat dan Produktivitas benih (Lisa Susanti, Budi Wijayanto and Geraldo Adinugra Rimartin, 2025).

Perkembangan teknologi mikrokontroler dan *Internet of Things (IoT)* membuka peluang penerapan sistem *monitoring* yang lebih akurat dan efisien dalam budidaya tanaman melon di green house. Dengan memanfaatkan sensor kelembapan tanah, sistem dapat mengukur kadar air media tanam secara *real-time* sehingga kebutuhan irigasi dapat ditentukan secara lebih tepat dan terkontrol. Kelembapan tanah yang berada pada kisaran optimal, yaitu sekitar 60–80%, diketahui mendukung pertumbuhan vegetatif dan pembentukan buah melon secara optimal. Selain itu, penggunaan kamera sebagai perangkat pendukung memungkinkan pemantauan visual terhadap pertumbuhan tanaman melon, seperti perkembangan daun, pembentukan jaring (net) pada buah, serta ukuran buah dari waktu ke waktu, tanpa harus melakukan observasi langsung di lokasi. Integrasi sensor soil moisture dengan mikrokontroler dalam sistem *monitoring* berbasis IoT telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air serta menghasilkan

pertumbuhan dan berat buah yang lebih baik dibandingkan metode manual (Apriyani, Ismail and Widya Andini, 2025). Dengan kombinasi pemantauan berbasis sensor dan kamera, sistem *monitoring* tidak hanya mengontrol kondisi lingkungan, tetapi juga memberikan informasi visual yang mendukung evaluasi pertumbuhan tanaman secara lebih menyeluruh.

Oleh karena itu, diperlukan suatu rancang bangun sistem *monitoring* pertumbuhan tanaman melon berbasis mikrokontroler dengan kamera dan sensor tanah yang mampu bekerja secara otomatis dan berkelanjutan. Sistem ini diharapkan dapat menyajikan data kondisi tanah dan visual tanaman secara *real-time*, membantu petani dalam mengambil keputusan perawatan tanaman, serta meningkatkan optimalisasi waktu dan tenaga. Dengan adanya sistem *monitoring* ini, diharapkan produktivitas tanaman melon dapat meningkat dan risiko kegagalan panen dapat diminimalkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem *monitoring* pertumbuhan tanaman melon berbasis mikrokontroler yang terintegrasi dengan kamera dan sensor tanah?
2. Bagaimana sistem membaca dan mengirimkan data kelembapan tanah, suhu, dan kelembapan secara *real-time* ke *website*?
3. Bagaimana sistem kamera mengambil dan mengirimkan gambar tanaman melon secara berkala dan menampilkannya pada *website*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari pelaksanaan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Membangun sistem *monitoring* pertumbuhan tanaman melon berbasis mikrokontroler yang terintegrasi dengan sensor tanah dan kamera.
2. Mengimplementasikan pembacaan kelembapan tanah, suhu, dan kelembapan serta pengiriman data secara *real-time* ke *website*.

3. Mengimplementasikan pemantauan visual dengan kamera melalui pengambilan gambar berkala dan menampilkannya pada website.

1.4 Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan yang telah diuraikan diatas, Adapun manfaat dari pelaksanaan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Memudahkan pengguna memantau kondisi tanah dan lingkungan tanaman melon secara *real-time* tanpa pengecekan manual terus-menerus.
2. Membantu pengambilan keputusan perawatan tanaman berdasarkan data sensor dan kondisi visual tanaman.
3. Meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga dalam pemantauan pertumbuhan tanaman melon.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka batasan masalah dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya berfungsi untuk *monitoring*, tidak mencakup pemupukan otomatis.
2. Parameter yang dipantau dibatasi pada: kelembapan tanah, suhu, kelembapan, dan gambar tanaman.
3. Data ditampilkan melalui website (bukan aplikasi mobile).