

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Produksi melon di Indonesia terus meningkat seiring tingginya permintaan konsumen dan manfaat gizi yang dikandung buah ini [1]. Namun, dalam skala komersial, upaya mengoptimalkan nutrisi melon, terutama di lingkungan *greenhouse*, masih menghadapi tantangan, khususnya dalam menjaga keasaman (pH) dan kepekatan (EC) larutan nutrisi agar tetap stabil. Biasanya, petani mencampur nutrisi secara manual, yang memerlukan pemantauan rutin terhadap pH dan EC. Metode manual ini tidak hanya memakan waktu tetapi juga rentan terhadap kesalahan, yang dapat menghasilkan larutan nutrisi yang tidak konsisten dan berdampak buruk pada pertumbuhan melon [2].

EC dan pH yang tidak stabil sangat memengaruhi kualitas dan hasil buah melon. Nilai EC yang ideal untuk tanaman melon adalah sekitar 2,0 hingga 2,5 mS/cm [1][2]. EC yang optimal memastikan tanaman mendapatkan nutrisi cukup untuk mendukung pertumbuhan, meningkatkan ukuran, rasa, dan kualitas buah. Jika EC terlalu tinggi, tanaman dapat mengalami stres osmotik, kesulitan menyerap air, sehingga pertumbuhan terhambat dan kualitas buah menurun. Sebaliknya, EC yang terlalu rendah menyebabkan tanaman kekurangan nutrisi penting, menghasilkan buah yang kecil, sedikit, atau bahkan gagal berkembang [2].

Demikian pula, pH yang ideal (5,5–6,5) penting untuk memastikan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalsium tersedia dengan baik [9]. pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan toksisitas atau ketidakseimbangan nutrisi, sedangkan pH terlalu tinggi dapat menghambat penyerapan unsur hara tertentu seperti besi dan mangan. Ketidakseimbangan ini dapat menyebabkan kualitas buah menurun, menghasilkan melon yang kurang manis, bertekstur buruk, dan berukuran kecil [9].

Oleh karena itu, pengembangan sistem IoT dengan sensor EC dan pH yang mampu mencampur dan mengatur larutan nutrisi secara otomatis dan terjadwal menjadi solusi yang menjanjikan. Sistem ini tidak hanya akan menjaga kestabilan

pH dan EC secara konsisten, tetapi juga memungkinkan pemantauan dari jarak jauh melalui perangkat *mobile*, sehingga petani dapat lebih mudah mengontrol kualitas nutrisi tanaman [2]. Dengan fitur penjadwalan, proses pencampuran dan pengaturan nutrisi dapat dilakukan secara berkala sesuai kebutuhan tanaman, mengurangi intervensi manual [8]. Diharapkan dengan implementasi teknologi ini, efisiensi budidaya melon di *greenhouse* akan meningkat, memberikan dampak positif pada kualitas dan kuantitas hasil produksi melon di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan diatas, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem otomatis untuk menghasilkan larutan nutrisi dengan nilai EC dan pH yang sesuai dengan kebutuhan tanaman melon?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan perangkat keras untuk prototipe sesuai dengan algoritma yang telah dirancang?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan perangkat lunak yang terintegrasi dengan perangkat keras untuk sistem IoT ini?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengembangkan sistem otomatis yang dapat menghasilkan larutan nutrisi dengan nilai EC dan pH yang sesuai dengan kebutuhan tanaman melon di *greenhouse*.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem pencampuran dan pengisian air terjadwal yang optimal untuk menjaga kualitas dan konsistensi larutan nutrisi bagi tanaman melon.
3. Menguji dan mengevaluasi akurasi sensor EC dan sensor pH serta efektivitas sistem otomatisasi dalam proses pembuatan nutrisi, guna memastikan nutrisi yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang dibutuhkan tanaman

1.4. Manfaat Hasil Penelitian

Berikut manfaat hasil penelitian:

1. Meningkatkan Efisiensi Waktu dan Produktivitas Pembuatan Nutrisi
2. Memudahkan Pemantauan dan Pengontrolan Jarak Jauh
3. Menjamin Konsistensi Kualitas Nutrisi untuk Pertumbuhan Optimal

1.5. Batasan Masalah

Batasan Masalah yang diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Larutan nutrisi yang dibuat oleh sistem ini hanya untuk 2 liter.
2. Parameter larutan yang diukur meliputi keasaman air (pH), konduktivitas listrik air (EC), ketinggian air, dan waktu.
3. Sumber air yang digunakan memiliki EC awal maksimal 0.5 mS/cm agar larutan nutrisi dapat dibuat sesuai target EC.
4. Pengujian dan evaluasi sistem hanya dilakukan pada *greenhouse* berskala kecil.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan peneliti berdasarkan pada landasan teoritis yang sebanyak mungkin dalam mengumpulkan referensi. Referensi tersebut muncul dalam bentuk buku, e-book, artikel, jurnal, internet dan informasi yang terkait dari judul tugas akhir. Tujuannya untuk menunjang pengetahuan penulis saat membuat prototipe pembuatan larutan nutrisi otomatis dengan pengisian air terjadwal dan pengukuran konduktivitas listrik dalam larutan untuk tanaman melon di *greenhouse*.

2. Perancangan Alat

Pada tahap ini, dilakukan perancangan dari bentuk alat dan pengkabelan komponen – komponen yang akan digunakan.

3. Percobaan Alat

Pada tahap ini, dilakukan pengujian pada komponen – komponen dan sistem pembuatan larutan nutrisi otomatis dengan pengisian air terjadwal dan pengukuran konduktivitas listrik pada larutan untuk tanaman melon di *greenhouse*.

4. Evaluasi

Melakukan evaluasi terhadap alat otomatis yang sudah dibuat.

1.7. Proyeksi Pengguna

Berikut adalah proyeksi pengguna untuk sistem Internet of Things (IoT) dalam pembuatan larutan nutrisi otomatis untuk tanaman melon di green house:

1. Industri Pertanian

Dengan adanya sistem ini, insutri dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman melon.

2. Petani Melon

Petani Melon dapat memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan efisiensi dalam pembuatan dan pengelolaan larutan nutrisi