

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Gagal panen atau rendahnya nilai jual melon yang disebabkan oleh kurangnya rasa manis pada buah melon di *greenhouse* sering kali berkaitan dengan ketidaksesuaian nutrisi yang diberikan selama proses pertumbuhan. Nutrisi yang tidak memadai atau tidak seimbang dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang tidak optimal, yang pada gilirannya mempengaruhi kualitas buah, termasuk rasa manisnya. Penelitian menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan nutrisi, sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal dalam budidaya melon [1]. Hal tersebut dikarenakan, kualitas buah melon ditentukan oleh ukuran, penampilan, dan rasa yang dipengaruhi oleh komposisi nutrisi yang diberikan [2].

Keseimbangan pH dan kepekatan larutan nutrisi (PPM), yang diukur melalui *Total Dissolved Solids* (TDS), merupakan faktor penting dalam menentukan rasa manis pada tanaman melon. Rasa manis melon sangat dipengaruhi oleh konsentrasi gula yang terakumulasi dalam buah, yang pada gilirannya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan nutrisi yang diberikan selama pertumbuhan. Penelitian menunjukkan bahwa pH larutan nutrisi yang optimal berkisar antara 5 hingga 6.5 [3], yang mendukung penyerapan nutrisi yang efisien oleh akar tanaman. Ketika pH berada di luar rentang ini, penyerapan nutrisi dapat terganggu, yang dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang tidak optimal dan rendahnya kualitas buah, termasuk rasa manisnya.

Selain pH, kadar PPM juga merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman melon. PPM mengacu pada konsentrasi nutrisi dalam larutan yang digunakan untuk irigasi, kadar PPM yang ideal untuk tanaman melon biasanya berkisar antara 800 hingga 1400 PPM, tergantung pada fase pertumbuhan tanaman [3]. Kadar nutrisi yang tepat dalam larutan dapat memastikan bahwa tanaman mendapatkan semua elemen yang diperlukan untuk pertumbuhan yang optimal. Penelitian menunjukkan bahwa pengaturan kadar nutrisi yang baik dapat

meningkatkan hasil panen dan kualitas buah melon [3]. Kadar air dalam media tanam juga berperan penting dalam mempengaruhi kualitas buah melon. Kadar air yang tepat dapat meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman, yang pada gilirannya mempengaruhi kandungan gula dalam buah. Penelitian menunjukkan bahwa tanaman melon yang mendapatkan perlakuan dengan kadar air yang seimbang menunjukkan peningkatan kualitas buah, termasuk rasa manis [4].

Beberapa studi sebelumnya telah melakukan berbagai metode untuk membuat dan memperbaiki sistem pembuatan nutrisi otomatis. Penelitian oleh Asaduzzaman *et al.* menunjukkan bahwa pengelolaan nutrisi yang baik dalam sistem hidroponik dapat menghasilkan melon dengan kandungan potassium yang lebih rendah, tetapi tetap menghasilkan buah yang berkualitas tinggi. Akan tetapi, mereka tidak memperhatikan kondisi kadar air pada nutrisi dalam pengelolaan larutan nutrisi tersebut [5]. Selain itu, pemantauan manual membutuhkan waktu lebih lama dan berisiko kurang akurat, sehingga sulit untuk memastikan tanaman melon di *greenhouse* selalu berada dalam kondisi optimal. Mengatasi tantangan ini membutuhkan sistem pemantauan otomatis berbasis IoT. Dengan adanya sistem pemantauan otomatis berbasis IoT, pengelolaan larutan nutrisi dan pemantauan bisa dilakukan secara jarak jauh. [6].

Secara keseluruhan, penerapan IoT dalam pembuatan larutan nutrisi otomatis untuk tanaman melon di *greenhouse* menawarkan pendekatan inovatif untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Dengan memanfaatkan teknologi ini, petani dapat mengoptimalkan penggunaan nutrisi, meminimalkan kesalahan, dan meningkatkan hasil panen secara keseluruhan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil adalah :

1. Bagaimana merancang prosedur yang efektif untuk mengatur konsentrasi nutrisi dalam air (PPM) dan tingkat pH larutan pada tanaman melon di *greenhouse* agar mencapai kondisi yang optimal?
2. Bagaimana merancang serta membangun prototipe perangkat keras berdasarkan prosedur yang telah dirancang?

3. Bagaimana mengembangkan dan menghubungkan perangkat lunak dengan perangkat keras untuk mendukung sistem *Internet of Things* (IoT)?

### 1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan prosedur yang efektif untuk mengatur konsentrasi nutrisi (PPM) dan tingkat pH larutan secara optimal untuk mendukung pertumbuhan tanaman melon di *greenhouse* dengan nilai pH berkisar antara 5.5 hingga 6.5 dan PPM berkisar antara 800 hingga 1400 PPM.
2. Merancang dan membangun sistem pembuatan nutrisi otomatis yang mampu mengatur *level* air dan konsentrasi PPM larutan serta larutan pH untuk mendukung pertumbuhan tanaman melon di *greenhouse*.
3. Menguji dan mengevaluasi akurasi dari sensor PPM, sensor pH, dan sensor *level* air serta menilai efektivitas sistem otomatis dalam menjaga kualitas larutan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman melon di *greenhouse*

### 1.4. Manfaat Hasil Penelitian

Beberapa manfaat hasil penelitian yaitu:

1. Meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga dalam pemantauan serta pengelolaan nutrisi tanaman melon di *greenhouse*.
2. Menggunakan sistem otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mengurangi kebutuhan pemantauan manual.
3. Menjamin tanaman mendapat nutrisi optimal secara berkelanjutan.

### 1.5. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem otomatis berbasis IoT untuk pemantauan dan pengelolaan nutrisi tanaman melon di

*greenhouse*, yang mencakup pengaturan parameter konsentrasi nutrisi (PPM), pH, dan *level* air.

2. Sistem ini menggunakan sensor TDS dan pH yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 dan dirancang untuk mengirim notifikasi melalui aplikasi seluler jika parameter nutrisi berada di luar batas optimal, namun tidak mencakup uji skala besar atau penerapan di luar *greenhouse*.
3. Sistem ini hanya mampu melakukan kontrol otomatis nutrisi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk satu *greenhouse*
4. Pada sistem pembuatan larutan nutrisi untuk beberapa liter sesuai dengan kebutuhan pada *greenhouse*.

## 1.6. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur untuk memahami kebutuhan nutrisi optimal tanaman melon dan teknologi IoT yang relevan. Perancangan dan implementasi dilakukan dengan membangun sistem pemantauan otomatis berbasis IoT menggunakan sensor TDS dan pH yang terhubung ke mikrokontroler ESP32. Percobaan alat dilakukan untuk menguji akurasi dan respons sistem dalam memantau konsentrasi nutrisi (PPM), pH, dan *level* air secara *real-time* di *greenhouse*. Data pengujian dianalisis secara statistik untuk menilai efektivitas sistem dalam menjaga parameter nutrisi sesuai kebutuhan tanaman melon.

## 1.7. Proyeksi Pengguna

Hasil penelitian ini berpotensi dimanfaatkan oleh berbagai pihak, antara lain industri pertanian modern yang menerapkan teknologi IoT untuk budidaya tanaman di *greenhouse*, terutama pada tanaman buah bernilai tinggi seperti melon. Selain itu, masyarakat perkotaan yang tertarik pada pertanian serta lembaga pendidikan seperti universitas dan institusi riset pertanian dapat menggunakan sistem ini sebagai sarana penelitian dan pengembangan teknologi budidaya tanaman berbasis IoT yang lebih efisien.