

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran merupakan tanaman yang dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat sebagai sumber gizi. Namun dalam proses budidayanya petani memberikan input produksi berupa pupuk untuk menjamin produksi dan kualitas sayuran yang dihasilkan. Menurut beberapa penelitian, Sayuran yang menggunakan pupuk kimia sintetis dalam jangka panjang berdampak terhadap kesehatan. Untuk itu, menanam sendiri sayuran yang akan dikonsumsi salah satu solusi terbaik mendapatkan tanaman yang sehat bagi kesehatan[1].

Keterbatasan lahan pertanian merupakan masalah dalam menanam sendiri sayuran di rumah. Namun hal itu sudah bisa teratasi dengan banyaknya penelitian di bidang pertanian. Salah satunya yaitu sistem aeroponik. Aeroponik merupakan salah satu cara bercocok tanam sayuran di udara tanpa penggunaan tanah. Biasanya panen tanaman sayuran secara konvensional selama 40-60 hari. Sedangkan dengan aeroponik menjadi lebih cepat yaitu sekitar 30-40 hari[2].

Namun demikian, meskipun ditanam di dalam atau di luar kondisi lingkungan juga harus diperhatikan. Beberapa faktor mempengaruhi diantaranya suhu, kelembaban, cahaya, dan nutrisi. Pertumbuhan selada akan optimal pada kisaran suhu udara 25 °C –32 °C dan kelembaban berkisar antara 65%-78%. Pada umumnya tanaman aeroponik memang tidak terkena paparan sinar matahari langsung. Dalam sistem aeroponik, nutrisi disemprotkan ke akar tanaman dengan menggunakan semprotan[3].

Pemberian nutrisi yang terjadwal juga mempengaruhi untuk pertumbuhan tanaman yaitu dengan menjaga suhu, kelembaban, cahaya, dan pemberian nutrisi dibutuhkan sistem pengendalian dan pemantauan yang efektif. Dalam sistem aeroponik, pengendalian otomatis terhadap suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan nutrisi dapat dilakukan melalui sensor yang terintegrasi dengan mikrokontroler. Sensor suhu dan kelembaban membantu menjaga lingkungan

tetap dalam kisaran yang sesuai, Sedangkan sensor cahaya memastikan intensitas sinar yang diterima mendukung proses fotosintesis[1].

Pada sistem aeroponik yang umum digunakan untuk mengendalikan kelembaban udara, suhu dan air merupakan sistem pengendalian manual. Di masa serba digital, perkembangan teknologi informasi mengalami peningkatan yang sangat cepat dan maju, dan begitu banyaknya dunia usaha atau pribadi terus membuat berbagai macam alat atau sistem yang bisa digunakan atau disinkronkan pada IoT (*Internet Of Things*). IoT (*Internet Of Things*) merupakan sebuah teknologi yang sangat diminati pada saat ini. Dengan menggunakan IoT pada sistem pemantauan aeroponik semua peralatan pada media tanam tersebut dapat dipantau dengan memakai internet secara terus menerus[4].

Pada penelitian Diah Anggraini dengan judul penelitian “Penerapan Sistem Automasi Dan Monitoring Pada Metode Pertanian Aeroponik”. Hasil yang didapatkan , Pemantauan pada media tanam aeroponik masih ditampilkan menggunakan LCD 12C, yang menunjukkan informasi kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketinggian cairan nutrisi, Penggunaan LCD masih kurang efektif dalam melakukan pemantauan pada media tanam aeroponik sehingga tidak dapat dipantau dari jarak jauh[5], dan pada penelitian Dimas Adiputra dengan judul penelitian “Penerapan Teknologi Hidroponik Berbasis IoT Untuk Mendukung Pengembangan Desa Wisata Edukasi”. Hasil yang didapatkan, media tanam sudah menggunakan IoT hanya saja penulis ingin memberikan inovasi dalam pemilihan media tanam lain yaitu Aeroponik dan penerapan protokol MQTT[6].

Dari uraian yang telah dijelaskan, maka dalam penelitian ini penulis akan merancang alat agar memudahkan dalam memantau parameter pada media tanam aeroponik menggunakan teknologi IoT (*Internet Of Things*). Maka penulis membuat judul “Implementasi Sistem Monitoring Nutrisi Air Pada Media Tanam Aeroponik Menggunakan Protokol Mqtt Berbasis *Internet Of Things*”. Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi protokol MQTT dengan sistem aeroponik, yang dirancang untuk memberikan pembaruan data yang cepat dan stabil, serta penyesuaian nutrisi secara otomatis. Penelitian ini diharapkan

menjadi inovasi dalam budidaya tanaman aeroponik yang mendukung keberlanjutan, sekaligus mengoptimalkan pengaturan nutrisi tanaman melalui teknologi otomatisasi dan pemantauan jarak jauh berbasis IoT.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana sensor TDS (*Total Dissolve Solid*) dapat mengukur nutrisi air pada media tanam aeroponik ?
2. Bagaimana penerapan sensor Ph, suhu air dan suhu lingkungan dengan protokol MQTT dalam memantau kondisi media tanam secara *real-time*?
3. Bagaimana penerapan IoT (*Internet Of Things*) dan protokol MQTT dalam melakukan monitoring dapat mempercepat respons perubahan kondisi nutrisi pada tanaman sehingga nutrisi tersebut dapat diberikan dengan tepat waktu ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Sistem IoT (*Internet Of Things*) ini hanya memanfaatkan sensor Ph, suhu, kelembaban dan sensor TDS (*Total Dissolve Solid*) untuk pemantauan kondisi lingkungan dan nutrisi pada sistem aeroponik.
2. Protokol komunikasi yang digunakan dalam sistem IoT ini dibatasi hanya pada protokol MQTT untuk mengirimkan data sensor secara *real-time*.
3. Pemantauan dilakukan secara *real-time* dan respons perubahan kondisi nutrisi hanya difokuskan untuk menjaga agar nutrisi air diberikan pada waktu yang tepat bagi tanaman.
4. Pengujian sistem monitoring hanya dilakukan dalam skala laboratorium atau ruang uji kemampuan sistem dan pemantauan sistem tidak dilakukan sampai masa panen tanaman serta pengaruh sistem terhadap perkembangan fisik pada tanaman.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menerapkan sensor sensor pH, suhu dan nutrisi air dengan protokol MQTT dalam sistem IoT (*Internet of Things*) untuk meningkatkan pemantauan kondisi aeroponik secara *real-time*.
2. Mengukur tingkat nutrisi air pada media tanam aeroponik menggunakan sensor TDS (*Total Dissolve Solid*) untuk memastikan kebutuhan nutrisi tanaman terpenuhi.
3. Menerapkan sistem monitoring berbasis IoT (*Internet of Things*) dan protokol MQTT untuk mempercepat respons terhadap perubahan kondisi nutrisi, sehingga pemberian nutrisi pada tanaman dapat dilakukan tepat waktu.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan dari tugas akhir ini merupakan sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti sebagai pengembangan pengetahuan peneliti dalam pengendalian nutrisi dan pemantauan kondisi lingkungan pada sistem aeroponik berbasis teknologi IoT dan protokol MQTT.
2. Bagi Akademik sebagai kontribusi ilmiah dalam pertanian cerdas (*smart agriculture*), serta membantu mahasiswa memahami dan menerapkan konsep terkait IoT, protokol MQTT, dan sistem kontrol pada budidaya aeroponik.
3. Bagi Pihak Ketiga dapat membantu meningkatkan efektivitas dalam pemantauan dan pengendalian nutrisi secara *real-time*, sehingga dapat mendukung efisiensi dan keberkelanjutan dalam budidaya aeroponik.