

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Hidroponik adalah metode penanaman tanpa lahan tanah, komponen utama yang digunakan yaitu air yang mengandung campuran hara untuk memenuhi nutrisi pada tanaman [1]. Tanaman yang cocok untuk teknik penanaman secara hidroponik yaitu tomat ceri, karena dengan teknik hidroponik ini hama/penyakit dapat dikontrol secara efektif. Tanaman tomat ceri jika dibudidayakan menggunakan teknik hidroponik produktifitasnya 2x lebih besar dari cara konvensional [2]. Tomat ceri ini tidak menyukai sinar matahari terik yang dapat menyebabkan tanaman mati karena suhu menjadi tinggi dan juga tidak menyukai air hujan secara langsung karena dapat mengakibatkan pembusukan akar jika terdapat air yang tergenang [3]. Tomat ceri mengandung zat yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh, tomat ceri mengandung mineral, vitamin A, B, C, lemak, karbohidrat, dan memiliki protein tinggi, sehingga banyak masyarakat yang mengkonsumsi tomat ceri ini, tetapi produksi tomat ceri ini masih rendah karena para petani masih menggunakan teknik penanaman konvensional yang menyebabkan tanaman tomat ceri dapat dengan mudah diserang oleh hama dan penyakit, pemupukan tidak berimbang dan masih terpengaruh oleh cuaca dan iklim [4]. Untuk menghindari hal tersebut maka menggunakan budidaya tanaman tomat ceri menggunakan teknik hidroponik.

Faktor kunci dalam sebuah pertanian yang menggunakan teknik hidroponik untuk menghasilkan tanaman yang baik yaitu dengan memantau aspek pencahayaan, suhu lingkungan, pH, dan juga nutrisi tanaman. Pencahayaan pada tanaman hidroponik sangatlah penting pada masa pertumbuhan karena pencahayaan tersebut digunakan untuk proses fotosintesis, jika tanaman kekurangan pencahayaan maka dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal. tetapi juga dapat mengalami kelebihan cahaya serta intensitas cahaya bagi tanaman hidroponik yang tidak bagus untuk pertumbuhan tanaman [2].

Selain memerlukan pencahayaan yang optimal tanaman hidroponik juga memerlukan suhu yang optimal untuk pertumbuhannya, suhu pertumbuhan dan

perkembangan tanaman tomat ceri sekitar 24°C - 30°C jika suhu terlalu tinggi akan menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan pembentukan buah. Pertumbuhan tanaman tomat ceri untuk penyerapan unsur hara secara maksimal diperlukan penyinaran selama 12 hingga 14 jam setiap harinya [5]. Intensitas cahaya yang baik yaitu 32 – 108 lux dengan pencahayaan LED di dalam rumah tanaman [6]. Selain faktor pencahayaan dan suhu, nutrisi juga merupakan faktor penting untuk pertumbuhan tanaman hidroponik tomat ceri dengan pH 5.5-6.5, nilai EC 2.0-5.0 dan nilai ppm sebesar 1400-3500 [7].

Hidroponik memiliki 3 tipe penanaman yaitu hidroponik *outdoor* yang menggunakan cahaya bergantung pada matahari, hidroponik *indoor* yang menggunakan cahaya bergantung pada lampu, dan hidroponik *semi-indoor* yang bergantung pada sinar matahari dan lampu. Hidroponik *semi-indoor* tidak memerlukan banyak energi listrik untuk pencahayaan lampu tanaman hidroponik karena penggunaan lampu LED digunakan hanya untuk penambahan pencahayaan pada malam hari karena pencahayaan dari sinar matahari tidak mencapai 14 jam. Tidak seperti pencahayaan pada hidroponik *indoor* yang menggunakan pencahayaan *full* dari siang sampai malam sehingga membutuhkan daya listrik yang lebih tinggi. Pada hidroponik *outdoor* pencahayaan sepenuhnya menggunakan cahaya matahari, tetapi hidroponik *outdoor* ini jika terjadi hujan, maka tanaman akan mengalami kerusakan, jika cahaya dan intensitas matahari terlalu tinggi maka tanaman akan mengalami kerusakan, dan dapat terserang hama [8].

Dalam penanaman teknik hidroponik juga memiliki metode yaitu sistem sumbu (*wick system*), sistem rakit apung (*water culture system*), sistem NFT (*nutrient film technique system*), sistem irigasi tetes (*drip irrigation system*), sistem pasang surut (*ebb and flow system*), dan *aeroponic* [2]. Pada penelitian ini menggunakan metode *Nutrient Film Technique* (NFT), NFT merupakan metode budidaya tanaman hidroponik akar dangkal, tanaman hidroponik dapat tumbuh dengan akar tanaman terendam dalam air nutrisi dangkal berada di bawah akar tanaman yang secara terus menerus akan disirkulasi oleh sebuah pompa [9]. Penggunaan NFT ini air akan mengalir dalam lapisan yang tipis dengan kecepatan yang rendah sehingga tidak menyebabkan air tergenang yang dapat mengakibatkan pembusukan akar. Penelitian ini menggunakan metode NFT karena metode ini

tanaman dapat menyerap nutrisi lebih banyak karena akar terkena secara langsung dengan air nutrisi sehingga proses fotosintesis tanaman berlangsung secara optimal, masa tanam lebih singkat, aliran nutrisi pada tanaman stabil dari tanaman satu ke tanaman yang lain sehingga kebutuhan nutrisi antar tanaman seragam dan pertumbuhan tanaman merata atau tidak ada tanaman yang menyerap nutrisi lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang lain, serta dengan menggunakan NFT ini pengontrolan nutrisi tanaman mudah, nutrisi tidak perlu di cek berulang-ulang karena nutrisi ditempatkan pada satu wadah sehingga hanya perlu mengecek nutrisi satu kali saja dapat mengetahui nutrisi keseluruhan [2].

Metode penanaman hidroponik ini cocok untuk masyarakat atau petani yang ingin melakukan budidaya tanaman tetapi lahan yang dimiliki sempit, namun dengan menggunakan teknik hidroponik ini tidak mudah, karena dalam pengontrolan cukup ketat untuk menghasilkan tanaman yang bagus, tanaman hidroponik ini harus selalu dikontrol secara berkala, sehingga banyak masyarakat atau petani yang mengalami kesulitan. Maka dari itu pada penelitian ini dibuat alat untuk memonitoring pencahayaan, suhu, dan pH air nutrisi secara otomatis.

Pada penelitian ini aspek yang dipantau yaitu intensitas cahaya, suhu lingkungan hidroponik dan pH air nutrisi. Untuk pencahayaan menggunakan lampu *ultraviolet grow light strip ws2812b* dengan pengaturan mati dan nyala lampu yang disesuaikan dengan nilai intensitas cahaya yang terdeteksi, jika intensitas cahaya <32 maka *ultraviolet grow light strip ws2812b* menyala dan jika >108 lux maka *ultraviolet grow light strip ws2812b* serta lama waktu pencahayaan atau penyinaran tanaman hidroponik yaitu 12-14 jam per hari jadi dilakukan penambahan pencahayaan lampu sampai jam 20.30. Untuk suhu optimal pada tomat ceri 24°C - 30°C , jika suhu yang terdeteksi $>30^{\circ}\text{C}$ kipas akan menyala untuk mendinginkan lingkungan hidroponik, jika suhu $<30^{\circ}\text{C}$ kipas mati.

Pada penelitian ini menggunakan hidroponik semi-*indoor* karena pencahayaan hidroponik semi-*indoor* ini tidak sepenuhnya menggunakan cahaya lampu dari pagi hari hingga malam hari. Penggunaan cahaya matahari untuk fotosintesis pada semi-*indoor* yaitu saat pagi hari hingga sore hari dan pada saat sore menjelang malam menggunakan pencahayaan penuh dari pencahayaan *ultraviolet* oleh LED karena tidak mendapatkan cahaya dari matahari, tetapi

penambahan pencahayaan oleh LED hanya sekitar 3 jam. Jika pada siang hari matahari terlalu terang yang menyebabkan intensitas terlalu tinggi maka pada penelitian ini menggunakan rumah jaring berwarna hitam untuk meminimalisir ketika cahaya matahari terlalu terang yang mengakibatkan intensitas cahaya semakin tinggi [10].

Dari adanya permasalahan tersebut, maka diangkat judul “Monitoring tanaman hidroponik menggunakan metode *Nutrient Film Technique* (NFT) secara otomatis berbasis *telegram bot*”. IoT adalah kumpulan dari perangkat elektronika serta gabungan dari berbagai macam aplikasi komputer, sensor, dan perangkat lain yang saling berkomunikasi serta dapat juga untuk saling berhubungan [11]. IoT pada penelitian ini menggunakan *telegram bot* yang digunakan untuk memantau tanaman hidroponik dari jarak jauh.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah yang dapat diangkat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan hidroponik otomatis menggunakan IoT dan teknik *Nutrient Film Technique* yang dapat dipantau dari jarak jauh?
2. Bagaimana cara *monitoring* intensitas cahaya, suhu dan pH larutan nutrisi?
3. Bagaimana nilai *Quality of Service* (QoS) dari sistem yang telah dibuat?
4. Bagaimana cara melakukan pengujian *%error* dan akurasi sensor BH1750, sensor DHT11, dan sensor PH 4502-C?

1.3 BATASAN MASALAH

Berikut ini batasan masalah dari penelitian:

1. Melakukan analisis cara kerja dari pembacaan sensor mengenai intensitas cahaya, suhu dan pH tanaman tomat ceri.
2. Tanaman hidroponik yang digunakan pada penelitian yaitu tomat ceri.
3. Penelitian menggunakan sistem hidroponik dengan *Nutrient Film Technique*.

4. Penelitian ini memonitoring cahaya, suhu lingkungan, dan pH nutrisi air pada tanaman hidroponik.
5. *Monitoring* dilakukan menggunakan *telegram bot*.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk hidroponik otomatis menggunakan IoT dan teknik *Nutrient Film Technique* yang dapat dipantau dari jarak jauh.
2. Untuk *monitoring* intensitas cahaya, suhu dan pH larutan nutrisi.
3. Untuk mengetahui nilai *Quality of Service* (QoS) dari sistem yang telah dibuat.
4. Untuk mengetahui *%error* dan akurasi pada sensor BH1750, sensor DHT11, dan sensor PH 4502-C.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Agar memudahkan para petani dan masyarakat umum dalam memonitoring budidaya tanaman dengan menggunakan teknik hidroponik.
2. Meningkatkan efisiensi terhadap penggunaan air dan nutrisi dalam budidaya tanaman hidroponik NFT, karena air dan nutrisi yang digunakan sangat sedikit dan sirkulasi dilakukan secara terus-menerus. Integrasi IoT dapat membantu dalam mengatur air dan nutrisi yang tepat untuk tanaman dan meminimalkan kelebihan air dan nutrisi yang dapat membahayakan tanaman.
3. Penggunaan IoT dalam budidaya tanaman hidroponik bermanfaat dalam pengaturan dan pengawasan tanaman hidroponik pada kondisi lingkungan secara lebih baik, sehingga keamanan dan kualitas hasil panen dari budidaya tanaman hidroponik dapat ditingkatkan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

- BAB I : PENDAHULUAN, membahas Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan.
- BAB II : LANDASAN TEORI, membahas konsep umum *Nutrient Film Technique*, sistem pengairan tanaman hidroponik, pencahayaan tanaman hidroponik, suhu tanaman hidroponik, pH nutrisi tanaman hidroponik, pemahaman telegram bot, serta pemahaman tanaman tomat ceri.
- BAB III : METODE PENELITIAN, membahas tentang alat dan bahan yang digunakan, jalan penelitian meliputi: alur penelitian, perancangan sistem, dan skema pengujian.
- BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN, membahas tentang hasil penelitian dan pembahasan data yang telah dilakukan pada saat pengujian alat yang dibuat.
- BAB V : PENUTUP, memaparkan kesimpulan dan saran dari penelitian berdasarkan analisis dari hasil data yang diperoleh.