

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sektor pertanian merupakan salah satu bagian yang sangat penting karena bisa menjadi sumber penghasilan bagi banyak orang di Indonesia. Namun, karena jumlah penduduk semakin bertambah, maka lahan yang tersedia semakin sempit. Untuk mengatasi hal ini, sekarang ada metode baru dalam bercocok tanam yang bisa digunakan di lahan sempit, yaitu sistem hidroponik. Dalam sistem ini, tanaman tidak ditanam di tanah, melainkan di dalam air. Sistem hidroponik bisa dibedakan berdasarkan media yang digunakan sebagai tempat berdirinya tanaman. Media tersebut biasanya tidak mengandung zat hara (bersih atau steril), sedangkan zat hara yang dibutuhkan tanaman disiramkan melalui pipa atau dengan cara tangan. Media tanam yang digunakan bisa berupa kerikil, pasir, gabus, arang, zeolit, atau bahkan hanya air saja [1].

Tanpa adanya tanah, tampilan akar tanaman akan terlihat rapi dan bisa terhindar dari penyakit yang menyebar melalui tanah serta serangan hama yang hidup di tanah [2]. Selain itu, hidroponik menghemat penggunaan air, sehingga cocok digunakan di kondisi cuaca ekstrem, meskipun tidak perlu memberi tambahan air. Artinya, sistem hidroponik juga bisa diterapkan di tempat-tempat yang pasokan air terbatas. Sebab, kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit dibandingkan dengan budidaya pada tanah.

Hidroponik memiliki beberapa jenis teknik, seperti teknik Nutrient Film Technique (NFT), teknik genangan atau rakit apung (floating hydroponic), aeroponik, Deep Flow Technique (DFT), dan hidroponik tetes. Pada penelitian ini menggunakan teknik DFT. Teknik DFT adalah metode hidroponik yang menggunakan air sebagai media tanam dengan membuat kolam untuk kemudian diberikan nutrisi di dalamnya. Tanaman ditanam dalam saluran yang terus menerus dialiri larutan nutrisi dengan tinggi media air sekitar 4-6 cm, sehingga akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi. Dengan menggunakan alat bantu pipa dan pompa nutrisi, larutan disalurkan ke setiap bak tanaman secara terus menerus [2].

Perkembangan teknologi yang semakin cepat membuat penerapan *Internet of Things* (IoT) bisa memudahkan pengguna dalam melakukan pengawasan atau pemantauan secara real time dalam skala yang lebih luas. IoT adalah sistem yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan perangkat keras yang terhubung ke jaringan internet [3].

Salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan dengan sistem hidroponik adalah selada. Tanaman selada termasuk dalam kategori hortikultura yang tumbuh baik di daerah dingin hingga tropis. Selada juga diperbanyak karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, sehingga bisa memberikan keuntungan bagi penggunaan sistem tanam hidroponik. Selain itu, selada kaya akan kandungan kalsium yang biasa dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan kalsium tubuh [4]. Karena itu, dilakukan penelitian tentang budidaya tanaman selada dengan metode hidroponik menggunakan sistem DFT dan penambahan nutrisi AB mix untuk melihat dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman selada.

Tanaman selada hidroponik membutuhkan kadar nutrisi dalam air (dinyatakan dalam ppm) sebesar 560 hingga 840. Jika kadar ppm dalam larutan nutrisi melebihi batas yang ideal, maka tanaman akan mengambil air lebih sedikit, sehingga proses pembuatan makanan oleh tanaman (fotosintesis) terganggu. Sementara itu, jika nilai ppm atau EC terlalu rendah dari batas ideal, pertumbuhan tanaman selada akan terhambat. Karena itu, dibuatkan sistem otomatis untuk mengontrol dan memantau kadar nutrisi dengan menggunakan *metode Deep Flow Technique*. Metode ini mengatur jumlah nutrisi berdasarkan tingkat kepekatan dengan mengubah nilai ppm dan pH sesuai dengan usia tanaman. Sistem ini mampu mengatur volume nutrisi secara efektif sehingga mencapai kondisi nutrisi yang optimal [5].

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem yang dilengkapi dengan pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT). IoT sendiri dapat diartikan sebagai komunikasi antar satu perangkat dengan perangkat lainnya yang saling terhubung untuk mentransfer data melalui koneksi internet. Sistem ini akan menggunakan mikrokontroler yang terhubung dengan *server* dan *Web Monitoring*. Sistem akan memiliki beberapa fitur, seperti fitur *monitoring* tanaman hidroponik berdasarkan kadar pH, nilai kepekatan larutan nutrisi dan suhu air. Sistem otomatisasi untuk perbaikan kadar pH dan kepekatan larutan nutrisi yang dilakukan dengan bantuan katup pompa peristaltic sebagai jembatan penghubung dalam pendistribusian cairan perbaikan untuk tanaman hidroponik.

Sistem otomatisasi dilakukan dengan 3 jenis kondisi yang digunakan sebagai parameter batasan sistem pemberian nutrisi otomatis, yang di mana kondisi 1 telah ditentukan untuk mengontrol kondisi air pada penampungan air hidroponik >500 ppm (*part per million*) untuk sensor TDS dan >6 pH, <7 pH untuk sensor pH hal ini ditujukan untuk kondisi air untuk tanaman selada pada minggu pertama. Kondisi 2 yaitu, >700 ppm (*part per million*) untuk sensor TDS dan >6 pH, <7 pH untuk sensor pH hal ini ditujukan untuk kondisi air untuk

tanaman selada pada minggu kedua. Kondisi 3 yaitu, >850 ppm (*part per million*) untuk sensor TDS dan >6 pH, <7 pH untuk sensor pH hal ini ditujukan untuk kondisi air untuk tanaman selada pada minggu ketiga.

1.2. Rumusan Masalah

Pada penelitian ini, penulis merancang sistem hidroponik berbasis *IoT* pada tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*). Penelitian ini dilakukan di *Greenhouse Telkom University* karena didalamnya terdapat berbagai sistem hidroponik yang ada, namun berbeda-beda dalam metode hidroponiknya. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode sistem hidroponik *DFT*. Sistem ini dapat me-monitor melalui *LCD* dan *Web Monitoring* serta melakukan otomatisasi penyesuaian kondisi air sesuai dengan kondisi ideal dari tanaman yang digunakan dengan parameter yang dipantau berupa kadar pH dan nilai kepekatan larutan nutrisi (ppm). Maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan sistem *monitoring* dan otomatisasi pemberian nutrisi secara otomatis pada tanaman hidroponik Selada?
2. Bagaimana cara membuat web *monitoring* yang dapat memonitoring tanaman selada hidroponik?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam buku tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjalankan sistem otomatisasi dalam pencampuran nutrisi dengan menggunakan sensor TDS dan pH dalam pembacaan larutan nutrisi yang akan diberikan ke tanaman sehingga pemberian nutrisi dapat dilakukan secara maksimal.
2. Merancang sistem komunikasi dengan ESP32 dalam pengiriman data sensor dari alat *monitoring* untuk dikirim ke *database* kemudian disajikan pada *web monitoring* agar pengguna dapat melihat nilai *monitoring* pada air hidroponik.

Manfaat yang diharapkan dalam buku tugas akhir ini adalah mempermudah penggiat hidroponik dalam memonitoring larutan nutrisi, pH dan suhu pada air yang akan diberikan ke tanaman hidroponik secara *real-time* berbasis *Internet of Things*.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, serta tujuan maka batasan masalah atau ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya mengontrol dan memonitoring kandungan larutan air pada tanaman selada.
2. Sistem yang saya buat tidak dapat diaplikasikan pada proses penyemaian (*Germination*), hanya dapat diaplikasikan pada tanaman yang telah melalui proses penyemaian (*Germination*).
3. Hidroponik menggunakan jenis teknik DFT (*Deep Flow Technique*).
4. *Web monitoring* hanya dapat diakses pada jaringan yang sama dengan jaringan lokal.

1.5. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan peninjauan dan pendalaman materi melalui artikel, jurnal, dan sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan pemodelan dan perancangan dari seluruh sistem yang akan digunakan untuk *monitoring* dan mengontrol kandungan larutan pada air yang digunakan hidroponik. Penelitian ini menggunakan sensor TDS, pH dan suhu air, yang kemudian data-data yang di dapat dari sensor-sensor tersebut ditampilkan pada LCD dan *Web Monitoring*.

3. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan pada sistem yang akan dibuat, sesuai dengan desain sistem yang telah rampung. Perancangan dilakukan terhadap *hardware* dan *software* yang akan digunakan untuk pengimplementasian.

4. Pengujian dan Evaluasi

Implementasi dan pengujian yang telah dilakukan selanjutnya dianalisis sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Hasil analisa akan dievaluasi untuk menentukan bagian sistem yang masih memiliki kekurangan.

5. Penyusunan Laporan

Tahap penyusunan laporan merupakan tahap akhir dari proses penelitian ini. Laporan berisi seluruh hal yang berkaitan dengan penelitian.

1.6. Sistematika Penelitian

Untuk memahami buku penelitian ini, maka materi-materi yang tertera pada buku penelitian ini dikelompokkan menjadi subbab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori berupa pengertian dan penjelasan yang diambil dan dikumpulkan dari kutipan buku maupun jurnal terkait dengan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini berisi tentang gambaran dari perancangan sistem yang dibangun pada penelitian ini, baik perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak.

- **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Pada bab ini berisi hasil pengujian sistem yang sudah dibangun beserta analisis pengujian pada sistem.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dibuat serta saran yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.