

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Madura merupakan salah satu pulau yang sebagian besar penduduknya bekerja pada sektor pertanian. Akan tetapi pertanian di pulau Madura tidak dapat melakukan penanaman sayuran sebab suhu dan cuaca yang tidak cocok untuk tanaman sayuran serta tidak adanya dataran tinggi. Adapun penambahan jumlah penduduk yang semakin pesat, membuat lahan pertanian di Madura semakin sempit karena banyak penduduk yang merubah lahan pertaniannya menjadi rumah tempat tinggal. Masalah yang dihadapi saat ini, membuat beberapa orang yang berpikir untuk melakukan inovasi baru dalam sektor pertanian yaitu sistem tanam hidroponik. Hidroponik berasal dari kata hidro yang berarti air dan ponus yang berarti daya. Hidroponik dapat berarti memberdayakan air, yaitu menggunakan air sebagai dasar pembangunan tubuh tanaman dan berperan dalam proses fisiologi tanaman [1].

Salah satu cara untuk membudidayakan sayuran di Madura dengan sistem hidroponik yaitu menggunakan metode *Nutrient Film Technique* (NFT). NFT merupakan budidaya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman [2]. Perkembangan lebih lanjut dari hidroponik dan *greenhouse* adalah penggunaan kemajuan di bidang teknologi komputer, kontrol otomatis serta robotik untuk mengendalikan semua proses metabolisme tanaman, sehingga tercipta semacam industri tanaman atau *plant factory*. Masalah yang telah diuraikan menjadi salah satu penyebab perlunya pengembangan hidroponik yang dapat memudahkan pekerjaan manusia dalam proses penanaman dan perawatan pertumbuhan tanaman.

Penelitian tentang sistem otomatis penyiraman tanaman hidroponik yang dilakukan oleh Bayu Agus Prasetya. Penelitian ini merancang monitoring sistem otomatisasi penyiraman tanaman hidroponik. Sistem ini dapat menyiram tanaman hidroponik secara otomatis pada jam yang sudah ditentukan didalam program. Air akan mengalir sesuai program solenoid, *real time clock* dan *water level* sensor [3]. Penelitian lainnya juga pernah dilakukan oleh Hardian Satria Utama dkk, sistem otomatisasi hidroponik ini dapat melakukan penyiraman dan pemberian pupuk secara otomatis sesuai waktu yang

ditentukan. Alat ini akan menyiram tanaman pada saat pertama kali menghidupkannya, kemudian penyiraman akan dilakukan setiap 3 hari sekali. Dan juga dapat memberikan pupuk yang disiram setiap seminggu sekali [4]. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan serta masalah yang masih timbul dapat dibenahi dengan cara memperbaiki proses penyiraman yang masih menggunakan *timer*. Hal ini bukan berdasarkan dengan kebutuhan air dan nutrisi tanaman itu sendiri. Perlu dilakukan pencampuran antara air dan nutrisi sesuai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman secara otomatis serta mengalirkan larutan nutrisi ke media penanaman merupakan salah satu solusi untuk membantu meringankan beban pekerjaan manusia.

Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan dibuat prototipe sistem sirkulasi air otomatis tanaman hidroponik metode NFT dengan melakukan pencampuran antara air dan nutrisi serta mengalirkan larutan nutrisi. Media penanaman diletakkan dengan kemiringan tertentu yang memungkinkan larutan nutrisi mengalir sampai ujung dan ditampung kembali dalam wadah penampungan, larutan nutrisi disirkulasikan terus menerus secara tertutup. Sirkulasi air dikontrol oleh sensor ultrasonik dan selenoid valve sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Kemudian untuk melengkapi kebutuhan sinar matahari, tingkat kelembapan dan kontrol tumbuhan maka tanaman hidroponik diletakkan dalam rumah plastik (*greenhouse*). Di dalam *greenhouse*, suhu dan kelembapan diatur menggunakan sensor DHT11. Apabila suhu dan kelembapan dibawah rata-rata maka lampu yang diletakkan di dalam *greenhouse* menyala.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka berikut adalah permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan tugas akhir ini :

1. Bagaimana membuat prototipe sistem sirkulasi air otomatis tanaman hidroponik metode NFT pada *greenhouse* seperti pada penanaman hidroponik metode NFT yang sebenarnya ?
2. Bagaimana melakukan pencampuran antara air dan nutrisi sesuai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman secara otomatis ?
3. Bagaimana sirkulasi air penanaman hidroponik metode NFT dengan menggunakan sensor ultrasonik dan selenoid valve ?
4. Bagaimana mengontrol suhu dan kelembapan *greenhouse* agar tanaman dapat tumbuh dengan baik menggunakan sensor DHT11 ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah, maka berikut adalah tujuan tugas akhir ini :

1. Dapat membuat prototipe sistem sirkulasi air otomatis tanaman hidroponik metode NFT pada *greenhouse* sehingga dapat berfungsi seperti pada penanaman hidroponik metode NFT yang sebenarnya
2. Dapat melakukan pencampuran antara air dan nutrisi sesuai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman secara otomatis, sehingga mempermudah petani dalam melakukan perawatan tanaman hidroponik.
3. Dapat membuat sirkulasi air penanaman hidroponik secara otomatis yaitu dalam hal penyiraman larutan nutrisi tanaman, sehingga diharapkan tersirkulasi dengan baik dan tanaman dapat memperoleh air, nutrisi serta oksigen.
4. Dapat mengontrol suhu dan kelembaban *greenhouse* agar kebutuhan sinar matahari dapat terpenuhi sehingga tanaman tetap berfotosintesis.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka berikut adalah batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini :

1. Desain sistem sirkulasi air tanaman hidroponik metode NFT pada *greenhouse* ini berupa prototipe.
2. Perbandingan volume antara air dan nutrisi pada proses pencampuran adalah 5 liter air : 25 ml nutrisi pekatan A : 25 ml nutrisi pekatan B. Nutrisi yang digunakan untuk hidroponik adalah nutrisi AB *mix*.
3. Tanaman yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah pak choy (sawi daging).
4. Pengisian wadah nutrisi A dan nutrisi B dilakukan secara manual.
5. Tugas akhir ini menggunakan daya dari listrik PLN.

1.5. Metodologi Penelitian

Agar hasil yang didapatkan optimal, akurat dan berkualitas dari segi *hardware*, *software* maupun pada saat proses pengoperasian, maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut :

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian sistem yang akan dibuat meliputi cara kerja sistem secara sederhana yang mengacu pada permasalahan yang telah ada.

Keluaran dari pendefinisian masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian masalah yang telah ada.

2. Pencarian Sumber Referensi

Mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, dan lain-lain mengenai pembahasan pada tugas akhir ini. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang digunakan, proses analisa dan kesimpulan.

3. Perancangan Prototipe Sistem Sirkulasi Air Otomatis Tanaman Hidroponik Metode NFT pada *Greenhouse*

Tahap perancangan merupakan tahap awal untuk mendesain segala bentuk dari segi perangkat keras, elektronik dan pemrograman. Tahap ini dilakukan sesuai dengan referensi yang telah didapat sebelumnya. Sistem sirkulasi air otomatis tanaman hidroponik metode NFT pada *greenhouse* dibuat menyerupai tempat penanaman hidroponik metode NFT pada umumnya. Hanya saja untuk tugas akhir ini, sistem perancangan yang dibuat berupa prototipe.

4. Pembuatan Prototipe Sistem Sirkulasi Air Otomatis Tanaman Hidroponik Metode NFT pada *Greenhouse*

Pada tahap ini membuat prototipe sistem sirkulasi air otomatis tanaman hidroponik metode NFT pada *greenhouse* yang direncanakan. Prototipe dibuat sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi seperti pada sistem sebenarnya. Prototipe sudah dilengkapi dengan sensor-sensor dan dapat mengolah data secara komputerisasi.

5. Pembuatan Sistem Kontrol

Pada tahap ini adalah proses pembuatan algoritma pengontrol pencampuran larutan nutrisi, sirkulasi air tanaman hidroponik serta suhu dan kelembapan pada *greenhouse* sehingga dapat bekerja secara otomatis. Sistem kontrol kemudian ditanamkan dalam prototipe sistem sirkulasi air otomatis tanaman hidroponik metode NFT pada *greenhouse*. Keluaran pada tahap ini adalah sistem dapat melakukan pencampuran antara air dan nutrisi, mengontrol sirkulasi air tanaman hidroponik serta suhu dan kelembapan pada *greenhouse*.

6. Pengujian Sistem Sirkulasi Air Otomatis Tanaman Hidroponik Metode NFT pada *Greenhouse*

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan. Hasil analisis didapatkan dengan memperhatikan hasil uji coba beberapa skenario. Indikator yang dapat diukur adalah semakin besar persentase hasil pendeteksian sensor terhadap ketinggian air serta suhu dan kelembapan, sehingga

mampu mendeteksi ketinggian air serta monitoring suhu dan kelembapan *greenhouse* yang menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik.

7. Pengujian Sistem Keseluruhan

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan untuk menguji sistem secara keseluruhan. Indikator yang dapat diukur adalah semakin besar persentase kebenaran dari proses sirkulasi air tanaman hidroponik metode NFT pada *greenhouse* yang menunjukkan bahwa sistem berhasil dengan baik.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari 5 pokok bahasan yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. TEORI PENDUKUNG

Pada bab ini dijelaskan mengenai penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan oleh orang lain sebagai sumber referensi dalam pembuatan alat. Identifikasi masalah yang terjadi akan menjadi acuan perbandingan antara penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III. PERANCANGAN SISTEM

Bab ini dijelaskan mengenai perancangan yang berkaitan dengan pembuatan rangkaian atau modul yang akan digunakan dalam pembuatan prototipe sistem sirkulasi air otomatis tanaman hidroponik metode *Nutrient Film Technique* (NFT) pada *greenhouse*.

BAB IV. IMPLEMENTASI PROGRAM

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi program dalam pembuatan prototipe sistem sirkulasi air otomatis tanaman hidroponik metode *Nutrient Film Technique* (NFT) pada *greenhouse*. Program dari aplikasi yang digunakan dan fungsinya, uji coba alat, serta menganalisa hasil dari pengujian alat baik secara keseluruhan maupun secara per bagian.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari pembuatan dan percobaan alat ini apakah sudah sesuai dengan perancangan atau ada perubahan. Pada bab ini juga disertakan beberapa saran untuk pembaca yang akan mengembangkan alat ini nantinya.