

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dengan berkurangnya lahan pertanian dan pengaruh lingkungan yang tidak mudah dikendalikan dewasa ini menyebabkan permasalahan dalam budidaya pertanian, untuk mengatasi masalah tersebut digunakan sistem budidaya tanaman tanpa media tanah, sistem ini disebut hidroponik dikenal dengan dua metode yaitu, NFT (*Nutrient Film Technic*) dan *Ebb and Flow*. Penggunaan sistem hidroponik disebabkan karena faktor lingkungan, air mudah dikendalikan dan lain – lain. Bercocok tanam secara hidroponik kini semakin marak karena ada perkembangan baru dari cara lama yang asli, yaitu dengan *nutrient film technic* (NFT) yang dimodifikasi. Penerapannya di lapangan lebih mudah dan dapat dipakai untuk menghasilkan sayuran secara komersial. Sayuran yang dihasilkan adalah sayuran berkualitas yang dibeli oleh para pemasok hotel berbintang, restoran eksklusif dan perusahaan catering bahan makanan anjungan pengeboran minyak di lepas pantai. Beberapa diantaranya juga ada yang diekspor ke Singapura, Jepang dan Brunei. Dengan ditanam secara hidroponik, sayuran pengganti impor itu kini dapat dihasilkan dengan untung besar. Pertama, karena pasar sedang kosong sayuran berkualitas, sehingga harga jualnya makin tinggi. Kedua, karena sayuran itu pendek umurnya, sehingga dapat cepat dipanen dan cepat pula menghasilkan uang. Dalam satu tahun dapat diusahakan penanaman dan panen berulang kali. Tanah yang bagaimanapun buruknya tidak menjadi soal,

karena cara hidroponik tidak memerlukan tanah. Air yang dipakai berupa air tanah yang mengalir dibawah permukaan. Air itu di pompa dulu untuk ke atas permukaan tanah, untuk dipakai mengairi instalasi hidroponik. Cara itu memakai bahan kimia impor sebagai pupuk cair, setelah diramu menjadi larutan *fertigasi*. Bahan itu tidak mahal meskipun bahannya impor, tetapi berasal dari Taiwan atau RRC yang murah. Lagi pula penggunaan larutan itu dapat dihitung secara cermat dan diberikan sesuai dengan jumlah yang benar – benar diperlukan tanaman saja. Cara ini lebih efisien, ketimbang bercocok tanam biasa di lahan tanah yang terpaksa berlebihan pupuk agar mencapai akar tanaman. Dengan hidroponik ini pula, jumlah tanaman yang dipelihara dapat lebih banyak dalam luasan lahan yang lebih sempit. Ini berbeda dengan bercocok tanam biasa di lahan yang luas. Tempat penanaman hidroponik berupa saluran air atau kantong – kantong plastik yang dapat disusun lebih rapat dan menghemat ruangan. Tetapi tanaman tidak kekurangan ketika harus saling bersaing di tempat yang sempit, karena tiap batang diberi jatah sesuai keperluan masing – masing. Di lahan pertanian biasa, tidak mungkin kita menghemat ruangan tanpa akibat buruk karena tanaman berdesak – desakan.

Semuanya dilakukan dalam greenhouse plastik, yang melindungi tanaman terhadap sengatan matahari terik dan guyuran hujan lebat. Rumah plastik dindingnya terbuat dari jaring antiserangga itu juga melindungi tanaman terhadap serbuan hama serangga dari luar. Dengan hidroponik ini, tidak diperlukan racun serangga, sehingga sayuran yang dihasilkan jelas sekali bebas pestisida.

Pemeliharaan tanaman hidroponikpun lebih mudah karena tempat budidayaanya relatif bersih, media tanamnya steril dan tanaman terlindung dari pengaruh cuaca dan iklim. Serangan hama dan penyakit relatif kecil. Tanaman lebih sehat dan produktifitas lebih tinggi. Mutu hasil tanaman hidroponik juga lebih bagus. Itulah sebabnya harga jualnya lebih tinggi.

Teknik *Ebb and Flow* sering disebut *flood and drain*. Prinsip kerja dari *ebb and flow* adalah mengisi kemas dengan media, misalnya arang sekam kemudian menempatkannya di instalasi. kemas yang berisi media tersebut akan dikucuri larutan pupuk dari atas. Kemudian secara gravitasi, larutan dalam kemas akan turun kembali ke tandon yang berada dibawahnya dan pengaturan sirkulasi airnya dengan *timer*.

Teknik NFT merupakan salah satu teknik penanaman tanpa menggunakan media tanam. Selain itu lahan tanam yang berupa talang untuk teknik NFT tidak mudah rusak, mudah dibersihkan dan dapat dikonfigurasi sebagai sistem penyiraman yang aliran nutrisinya akan kembali (*backwash*) yang berfungsi untuk mengaduk larutan supaya konsentrasi larutan hara dalam *watertank* merata. Teknik NFT (*Nutrient Film Technic*) merupakan budidaya tanaman secara hidroponik yang meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal, tersirkulasi (*drain to wash* atau *aquaponic*) dan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Agar bisa tegak, batang tanaman dijepit oleh styrofoam yang disambung – sambung sepanjang permukaan atas talang sehingga aliran air terlindungi. Dengan demikian akar tanaman dapat berkembang dalam larutan nutrisi tersebut. Mengingat bahwa kelebihan air dan nutrisi dalam talang NFT dapat mengurangi jumlah oksigen

disekeliling akar tanaman, maka lapisan nutrisi dalam sistem NFT ditentukan maksimal setinggi 3-4 mm. Dan air bersirkulasi selama 24 jam terus – menerus.

Pemilihan mikrokontroller AT89C51 dalam pembuatan suatu alat dimaksudkan bahwa mikrokontroller IC AT89C51 merupakan IC mikrokontroller yang mudah didapat, harganya relatif murah, konsumsi arus sangat kecil (dapat menggunakan *battery* tipe AA), disipasi energi yang kecil (tidak panas walau digunakan terus menerus) dan bahasa pemrograman *assembly* yang mirip dengan bahasa pemrograman *assembly* standar IBM PC's. Penggunaan alat yang berbasis mikrokontroller AT89C51 dalam sistem penyiraman hidroponik NFT ini adalah untuk mengontrol sistem penyiraman sesuai dengan kebutuhan tanaman. Yaitu ketika arang sekam dalam keadaan kering maka sensor kelembaban akan mendeteksi sehingga akan melakukan penyiraman secara otomatis dengan menghidupkan pompa.

Dicoba untuk modifikasi ke dua sistem tersebut dengan menggabungkan dua sistem penanaman hidroponik yaitu hidroponik *Ebb and Flow* dengan media arang sekam dan sirkulasi airnya diatur dengan menggunakan sensor kelembaban dan hidroponik NFT tanpa media tanam dengan sirkulasi airnya terus – menerus dan sebagai sistem kontrolnya menggunakan mikrokontroller AT89C51 dengan deteksi sensor suhu, sensor kelembaban dan sensor level air.

## B. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, pada sistem penanaman hidroponik masih menggunakan *timer* untuk sirkulasi penyiraman, dengan sistem ini masalah yang dapat teridentifikasi adalah :

1. Penyiraman yang masih menggunakan interval waktu berdasarkan frekuensi penyiraman.
2. Belum dapat diatur untuk kontrol suhu air dalam *watertank* yang sesuai dengan suhu standar penyiraman untuk tanaman.
3. Sistem NFT tanpa media tanam dan sistem *Ebb and Flow* penyiramannya masih menggunakan *timer*.

Sehingga dibutuhkan suatu metode sistem sirkulasi dan penyiraman yang mempunyai karakteristik sebagai berikut :

1. Dapat melakukan sirkulasi penyiraman tanaman secara otomatis tanpa harus disetting sesuai dengan interval waktunya. Karena dengan pemakaian sistem ini akan melakukan penyiraman otomatis berdasarkan kebutuhan tanaman yaitu pada saat arang sekam kering akan otomatis menyiram dan pada saat arang sekam basah akan berhenti menyiram. Sehingga larutan hara akan efisien dan hemat. Dengan metode ini didapatkan teknik penyiraman dari bagian serabut akar dan juga pada bagian akar tunjangnya sehingga didapatkan penyiraman yang optimal
2. Dapat diatur batas suhu yang diperbolehkan untuk penyiraman.

Agar didapatkan suatu model penyiraman dari hidroponik NFT dan *Ebb & Flow* yaitu :

1. Metode penyiraman model baru untuk meningkatkan efisiensi teknik hidroponik NFT yaitu dimana model ini memberikan solusi dari kekurangan sistem hidroponik NFT agar didapatkan hasil dari penyiraman lebih efisien dan lebih maksimal.
2. Modifikasi sistem NFT yang dilengkapi dengan kontrol suhu air dalam *watertank* yang akan mengindikasikan tanaman boleh disiram atau tidak. Saat airnya melewati batas standar penyiraman maka sirkulasi penyiraman akan dihentikan sampai air dalam *watertank* normal suhunya sesuai standar penyiraman.
3. Metode penyiraman otomatis yang diatur oleh sistem yaitu dimana dalam penyiraman akan berjalan secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman dan tidak menggunakan *timer*.
4. Didapatkan dua sistem penyiraman yaitu dari atas untuk serabut akarnya dan dari bawah untuk akar tunjangnya.

### **C. Tujuan**

Tujuan dan manfaat yang dapat diambil sehubungan dengan rancang bangun sistem penanaman hidroponik ini adalah untuk membuat suatu sistem hidroponik model NFT dengan cara penyiraman secara otomatis pada tanaman tergantung pada kebutuhan tanaman akan air pada media tanam berdasarkan deteksi dari sensor kelembaban yang dilengkapi dengan sensor kontrol suhu dan sensor level air pada bak penampung. Mudah-mudahan dengan sistem yang dibuat dapat

bermanfaat untuk pengembangan sistem hidroponik model NFT pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan masyarakat yang akan mengembangkan sistem tersebut.

#### **D. Kontribusi**

Dari uraian diatas maka manfaat yang diharapkan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi penyiraman tanaman melalui hidroponik NFT secara otomatis ini adalah memberikan kontribusi kepada masyarakat pada umumnya dan untuk Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada khususnya dalam melakukan aktifitas penyiraman tanaman secara otomatis sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dengan ini mudah – mudahan akan memberikan kontribusi yang lebih efektif dan efisien dalam penyiraman tanaman bagi pengguna hidroponik NFT.

#### **E. Sistematika Penulisan**

##### **BAB I : Pendahuluan**

Pendahuluan berisi tentang : Latar Belakang, Batasan Masalah, Tujuan, Kontribusi dan Sistematika Penulisan.

##### **BAB II : Tinjauan Pustaka**

Tinjauan Pustaka berisi tentang : Teori Bidang Pertanian dan Bidang Elektronika Yang Mendukung.

##### **BAB III : Metodologi**

Metodologi berisi tentang : Alat dan Bahan, Perancangan, Perancangan *Hardware*, Perancangan *Software*, Perancangan Sistem NFT dan Prosedur Penggunaan Alat.

BAB IV : Hasil Pengujian Dan Analisis

Hasil Pengujian Dan Analisis berisi tentang : Pengujian dan Analisis Perblok, Pengujian Perangkat Lunak dan Pengujian Sistem NFT.

BAB V : Penutup

Penutup berisi tentang Kesimpulan dan Saran.