

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permintaan komoditas hortikultura terutama sayuran pada masa yang akan datang semakin meningkat, maka perlu dilakukan usaha peningkatan produksi, dilihat dari perkembangan jumlah penduduk dan penghasilan masyarakat, menunjukkan meningkatnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya gizi yang berasal dari sayuran dan buah-buahan, untuk menjaga kesehatan tubuh, kesegaran jasmani serta meningkatkan daya tahan terhadap penyakit. Usaha tani sayuran terutama sayuran petsai/sawi dalam negeri membuka peluang agribisnis baru dalam hortikultura karena menguntungkan. Data rumah tangga usaha hortikultur khususnya sayuran sawi/petsai menurut Badan Pusat Statistika pada tahun 2011-2016 mengalami peningkatan sebesar 9,2% [2]. Semakin banyaknya tanaman yang berproduksi, berkembangnya teknologi produksi yang diterapkan petani, semakin intensifnya bimbingan dan fasilitasi yang diberikan kepada petani dan pelaku usaha, semakin baiknya manajemen usaha yang diterapkan pelaku usaha, dan adanya penguatan kelembagaan agribisnis petani, dilain pihak, pengembangan komoditas sayuran secara kuantitas dan kualitas dihadapkan pada persoalan semakin sempitnya lahan pertanian yang subur, terutama di Pulau Jawa.

Kepadatan penduduk menyebabkan banyaknya ruang terbuka hijau yang tersedia dialih fungsikan menjadi bangunan. Hal ini menyebabkan berkurangnya ketersediaan lahan untuk menanam, sehingga banyak orang yang beralih dari penanaman konvensional menjadi hidroponik.

Berbeda dengan penanaman secara konvensional. Hidroponik memerlukan ketelatenan yang lebih tinggi. Perubahan media tanam berupa tanah yang telah memiliki unsur hara ke air menyebabkan perlunya nutrisi agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Hidroponik merupakan suatu sistem bercocok tanam dengan menggunakan air sebagai media tanamnya. Kualitas air yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman secara hidroponik mempunyai nilai EC tidak lebih dari 6.0 mS/cm [3]. Seperti yang telah dijelaskan di atas, air yang digunakan dalam hidroponik

hendaknya diatur kadar EC-nya, dalam pengecekan nilai EC sekurang-kurangnya dilakukan sekali dalam sehari.

Kunci utama dalam pemberian larutan nutrisi pada sistem hidroponik adalah pengontrolan konduktivitas elektrik atau *Electrical Conductivity* (EC) di dalam air dengan menggunakan alat EC meter [3]. Tingkat konduktivitas elektrik larutan hara (EC) rendah ataupun terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Nutrisi untuk tanaman hidroponik memegang peran penting dalam pertumbuhan tanaman karena nutrisi merupakan satu-satunya sumber makanan. Semua kebutuhan nutrisi atau hara harus dipenuhi dan dengan rasio yang sesuai fase pertumbuhannya agar diperoleh produksi yang optimal. Unsur hara tersebut terdiri dari unsur hara makro (banyak dibutuhkan) yaitu N, P, K, Ca, Mg dan S, dan unsur hara mikro (sedikit dibutuhkan) yaitu Fe, Mn, Zn, B, dan Mo. Meski unsur mikro dibutuhkan hanya sedikit tetapi mutlak harus diberikan, karena unsur hara yang berlebihan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman antara lain kerusakan membran akar, selain itu daun maupun buah menjadi berwarna lebih kuning sehingga jika buah dapat tumbuh akan menghasilkan buah yang kurang manis.

Untuk membantu manusia dalam proses penanaman dengan cara hidroponik NFT itu diperlukan alat yang mampu menstabilkan nutrisi pada media air seperti nilai EC. Hal inilah yang mendukung penulis dalam melakukan penelitian pengontrolan nilai EC. Alat ini dikembangkan dengan sensor EC sebagai alat pengecek nilai EC agar sesuai dengan apa yang kita inginkan, kemudian untuk memaksimalkan kestabilan nutrisi apakah sudah sesuai dengan yang kita inginkan digunakanlah metode kontrol PID.

Sistem kontrol PID merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Komponen kontrol PID ini terdiri dari tiga jenis yaitu Proportional, Integratif, dan Derivatif. Ketiganya dapat dipakai secara bersamaan maupun sendiri-sendiri tergantung dari respon yang diinginkan terhadap suatu plant. Pada pengontrolan nutrisi pada hidroponik NFT perlunya pengontrolan yang dapat berkerja secara kontinyu terhadap

perubahan nilai nutrisi dan bekerja berdasarkan variabel terukur. Pengontrolan PID cocok digunakan dalam penelitian ini karena dapat bekerja secara kontinu menghitung nilai kesalahan sebagai beda antara *setpoint* yang diinginkan dan variabel proses terukur.

Dengan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Perancang Kendali Nutrisi Pada Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) Dengan Metode PID”.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat dibahas dapat ditulis sebagai berikut

1. Bagaimana sistem mempertahankan nilai EC pada hidroponik.
2. Bagaimana sistem mengatur jumlah air dan nutrisi yang akan dialiri pada hidroponik.
3. Bagaimana hasil pengukuran pada Analog EC meter.
4. Bagaimana pengaruh nilai EC pada tanaman hidroponik.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian yaitu:

1. Untuk membuat dan menghasilkan dasar-dasar pemodelan dari sistem kendali sebuah hidroponik NFT dengan metode PID. / memodelkan pergerakan *Solenoid Valve*
2. Mendesain sistem kendali PID untuk stabilisasi nilai nutrisi pada hidroponik
3. Untuk menghasilkan sebuah hidroponik yang mampu menstabilkan nilai EC sesuai *set-point* yang diberikan.

Manfaat dari penelitian yaitu:

1. Menjadi dasar pembelajaran ataupun sebagai acuan untuk melakukan penelitian sebagai pengembangan dari sistem.
2. Membantu dalam bertani hidroponik baik skala hobi maupun skala bisnis.

1.4 Batasan Masalah

1. Sistem ini menggunakan Arduino Uno.
2. Pengontrolan hanya pada nilai EC.
3. Tanaman yang digunakan dalam satu sistem harus tanaman sejenis dalam penelitian ini menggunakan tanaman Pakcoi.
4. Penambahan nilai EC dengan menggunakan nutrisi A&B Mix dan pengurangan nilai EC menggunakan Air Tanah.
5. Menggunakan sensor *Electrical Conductivity* dan sensor Ultrasonik HC-SR04.
6. Metode yang digunakan adalah Logik PID.

1.5 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pemahaman tentang penggunaan Arduino Uno. Selain belajar mengenai perancangan sistem, akan dibutuhkan juga pembelajaran cara mengoperasikan sensor EC meter dan menggerakkan *Solenoid Valve*

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan setelah penulis memiliki pemahaman yang cukup mengenai perancangan sebuah sistem loop tertutup dengan logika PID dan umpan balik berupa nilai EC. Sehingga penulis memulai perancangan dengan pemilihan komponen-komponen yang tepat dan sesuai dengan sistem yang akan dirancang. Kemudian penulis akan mengerjakan perancangan dimulai dari bagian *Input* dan *Output (plant)*.

3. Pengujian Dan Analisis Performansi

Pengujian dan analisis performansi sangat dibutuhkan, setelah alat dan sistem sudah siap, maka dilakukan pengujian dan analisis untuk melihat apakah sistem yang dirancang sudah cukup bagus, atau masih kurang, atau bahkan masih bisa dibuat menjadi lebih baik jika memungkinkan.

4. Penyusunan Laporan dan Pengambilan Kesimpulan

Penyusunan laporan dilakukan setelah penulis mendapatkan hasil pengujian dan analisis performansi sistem yang dirancang. Kemudian dengan sistem yang telah dirancang, penulis akan membuat kesimpulan dari perancangan kendali nutrisi pada hidroponik NFT dengan metode PID.