

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hidroponik adalah membudidayakan tanaman tanpa menggunakan tanah tetapi menggunakan air dan larutan nutrisi sebagai media tanam. Hidroponik menjadi pilihan pertanian masa depan karena dapat dibudidayakan di berbagai tempat dan sangat cocok dikembangkan pada lahan sempit karena tidak membutuhkan lahan yang luas dalam proses budidayanya.

Hal pertama yang harus diperhatikan dalam mengaplikasikan sistem hidroponik adalah air. Kandungan mineral yang terdapat pada beberapa sumber air tentu akan berbeda, tergantung dari lokasi sumber air.

Terdapat berbagai macam metode dalam pengairan nutrisi hidroponik, salah satunya *Nutrient Film Technique* (NFT). NFT merupakan model budidaya dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air dangkal. Teknik NFT merupakan salah satu teknik yang paling berhasil dan banyak digunakan karena memiliki efisiensi tinggi [1].

Hidroponik dalam penggunaannya perlu berada di bawah sinar matahari agar tanaman dapat berfotosintesis. Sedangkan berada di bawah sinar matahari secara berkala dengan sirkulasi air yang mengalir akan mempercepat proses penguapan air, sehingga air di bak penampungan cepat berkurang. Selain itu, dengan berkurangnya volume air pada bak penampungan ditambah dengan air yang baru, menyebabkan kadar pH di dalam air juga berubah sehingga berdampak pada tanaman dalam penyerapan nutrisi yang ada pada air [2]. Menurut Susilawati dalam buku “Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik” (2019) “tanaman membutuhkan suhu larutan nutrisi Hidroponik di atas 18/20 derajat Celsius dan di bawah 28 derajat Celsius” [3].

Konsentrasi karbon dioksida (CO₂) yang terlarut dalam air menjadi faktor yang mempengaruhi pH. Penyebabnya adalah karbon dioksida memicu naiknya konsentrasi ion hidrogen yang membuat kadar pH air menurun. Itu artinya ketika karbon dioksida tinggi, secara otomatis pH air akan menjadi asam. Karbon dioksida ini bisa berasal dari atmosfer dan udara di sekitar air yang terkena polusi. Selain dari polusi, karbon dioksida juga berasal dari proses respirasi tumbuhan

yang terjadi di malam hari, di mana karbon dioksida banyak dilepaskan. Hal ini menyebabkan air memiliki pH yang lebih rendah dari netral. Sementara pada siang hari, di mana banyak tumbuhan yang berfotosintesis dengan mengeluarkan oksigen, maka pH air akan naik.

Temperatur tempat air berada mempengaruhi kelarutan karbon dioksida. Ketika air mendapat banyak intensitas panas dari cahaya matahari, maka suhu permukaannya akan naik. Ketika suhu permukaan air naik, maka kelarutan karbon dioksida akan menurun sehingga pH akan naik dan air bersifat basa. ketika suhu dan temperatur menurun, maka suhu permukaan air akan ikut turun dan secara otomatis tingkat kelarutan karbon dioksida menjadi lebih tinggi. Oleh karenanya, saat suhu dingin, pH air akan turun dan air bersifat asam [4]. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai pH larutan nutrisi pada tanaman hidroponik yaitu, proses fotosintesis, suhu, respirasi, bakteri, dan media tanam. pH yang dibutuhkan tanaman berkisar 6 hingga 7 derajat keasaman, tergantung jenis tanamannya[4].

Dalam pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) hidroponik tidak luput dari pemanfaatannya. Dengan bantuan teknologi IoT bercocok tanam dengan metode hidroponik akan lebih praktis karena sebagian besar pekerjaan manusia dapat dilakukan secara otomatis oleh sistem, manusia hanya akan berperan pada pemantauan serta perawatan minimum saja [5].

Berdasarkan uraian diatas, khususnya dalam budidaya hidroponik, untuk mengontrol kadar pH, para petani atau pembudidaya masih menggunakan cara manual, yaitu terlebih dahulu menggunakan sensor baik pH meter digital maupun kertas lakmus, kemudian menambahkan cairan berupa pH up atau pH down sebanyak yang diperlukan kemudian mengukur kembali menggunakan sensor apakah pH air sudah sesuai batas ideal atau belum. Karena dalam budidaya hidroponik yang terpenting adalah memperhatikan pH (Derajat Keasaman). Hal yang sama juga dilakukan pada saat hendak mengontrol suhu dan level air masih menggunakan cara manual sehingga dianggap kurang efektif. Dimana suhu air sangat berpengaruh terhadap perubahan pada pH air, dan level air pada bak penampungan juga berpengaruh apabila tidak sering di cek karena dapat menyebabkan suplai air ke instalasi hidroponik berkurang atau bisa kehabisan stok air yang dapat menyebabkan tanaman pada hidroponik layu dan mati.

Maka dari itu penulis mendapat suatu ide pemikiran untuk membuat sistem yang dapat memantau perubahan parameter pH, suhu, dan level air pada tanaman sawi pakcoy hidroponik yang telah ter otomatisasi dan pengguna dapat memantau kondisi terkini hidroponik menggunakan smartphone sehingga memudahkan pengguna dalam pengecekan meskipun dalam jarak jauh.

Pada sistem otomatis yang akan dibuat ini akan dilakukan kontrol pH, suhu, dan level air agar terjaga pada skala ideal. Apabila pH berada dibawah batas ideal, maka dilakukan penambahan larutan pH up, sedangkan jika pH berada diatas batas ideal, maka dilakukan penambahan larutan pH down. Sedangkan pada suhu air, apabila suhu air naik melewati batas ideal maka akan menghidupkan rangkaian pendingin yang terdiri dari peltier, fan, dan pompa yang berfungsi sebagai pendingin suhu air. sedangkan jika level ketinggian air penampungan dibawah batas ideal maka akan menyalakan pompa untuk mengisi air hingga level ketinggian air mencapai batas ideal. Sistem juga akan memberikan informasi nilai pH, suhu, dan level air melalui komunikasi via internet yaitu melalui aplikasi BLYNK dan LCD pada hardware.

Tugas akhir yang penyusun tulis memiliki persamaan dengan yang disusun milik Maulana Hanif Ghifari Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PENGATURAN PH AIR DAN MONITORING PENCAHAYAAN PADA TANAMAN HIDROPONIK PAKCOY BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)” yang menjelaskan tentang pemanfaatan teknologi IoT yang diterapkan untuk memonitoring, menjaga kestabilan pH serta pencahayaan pada tanaman hidroponik.

Pada perancangan tugas akhir ini, terdapat beberapa perbedaan pada mikrokontroler, dimana tugas akhir yang disusun oleh Maulana Hanif Ghifari menggunakan ESP32, sedangkan mikrokontroler yang digunakan oleh penulis menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pusat kontrol dan ESP8266 sebagai komunikasi dengan pengguna aplikasi smarthphone berbasis *Internet of Things* . kemudian untuk nilai set point pH yang penulis gunakan yakni 5,5 - 6,5 sedangkan milik Maulana Hanif Ghifari menggunakan set point 6,0 – 7,0.

Penggunaan aktuator juga memiliki perbedaan karena menyesuaikan dengan dimensi ukuran hidroponik yang dirancang.

Dengan demikian, meskipun tema yang diajukan oleh penulis memiliki persamaan dengan referensi yang telah disebutkan diatas, masih terdapat banyak perbedaan serta adanya pengembangan yang dilakukan oleh penulis dalam tugas akhir yang diajukan. Untuk membuat sistem tersebut, maka diajukan perancangan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Otomatisasi pH,Suhu, dan Level Air pada Sistem Hidroponik Berbasis IoT Menggunakan BLYNK”.

Dengan adanya alat ini diharapkan dapat memudahkan pembudidaya hidroponik khususnya tanaman sawi pakcoy agar dapat memantau pH, suhu, dan level air melalui *smartphone*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana prinsip kerja alat otomatisasi pH, Suhu, dan Level Air pada sistem hidroponik NFT berbasis IoT menggunakan BLYNK ?
2. Bagaimana cara memonitoring pH,Suhu,dan Level Air?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah membuat alat otomatisasi pH,Suhu,dan Level Air pada sistem hidroponik berbasis *Internet of Things* yang dapat dimonitoring melalui *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari tugas akhir tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis :
 - a. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang diperoleh selama perkuliahan.
 - b. Agar lebih mengerti tentang penerapan Sitem Otomatisasi pada hidroponik berbasis IoT.
2. Bagi Masyarakat :

Diharapkan dapat bermanfaat khususnya petani/pembudidaya hidroponik untuk memantau pH, suhu, dan level air secara otomatis meski sedang diluar rumah atau bepergian jauh.

3. Bagi Mahasiswa dan Pembaca :

Dapat menjadi referensi bacaan dan informasi khususnya bagi mahasiswa yang sedang menyusun Tugas Akhir dengan topik yang sama.

1.5 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan permasalahan agar tidak melebar maka diperlukan batasan – batasan yang meliputi hal – hal berikut, yaitu :

1. Jenis tanaman yang digunakan adalah sawi pakcoy.
2. Hidroponik dibudidayakan dengan metode *Nutrient Film Technique* (NFT) 3 baris sejajar dengan 12 total tanaman serta 2 tandon air ukuran 7 Liter.
3. Pada tugas akhir ini tidak membahas tentang nutrisi.
4. Sistem Otomatisasi yang dilakukan yaitu dengan menjaga kadar pH 5,5 – 6,5 , suhu air 25°C, dan level ketinggian permukaan air terjaga tidak kurang dari 10 cm.
5. Pemantauan yang dilakukan adalah pemantauan kadar pH, suhu air, dan level ketinggian air.

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Dalam penulisan laporan ini diharapkan agar pembaca dan pihak – pihak yang berkepentingan dapat dengan mudah memahami isi laporan. Sistematika dari tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat dari tugas akhir, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisikan tentang tinjauan pustaka dan deskripsi teori – teori secara singkat untuk mendukung terrealisasinya alat Prototipe Berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai Otomatisasi pH, Suhu, dan Level Air Terhadap Metode *Nutrient Film Technique* (NFT).