

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekarang ini, sedang berkembang cara menanam pada lahan yang sempit, salah satunya adalah dengan cara budidaya hidroponik. Budidaya hidroponik ini dapat dilakukan di rumah dengan memanfaatkan lahan untuk media tanam ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan media tanam di lahan terbuka pada umumnya. Hidroponik adalah pembudidayaan tanaman tanpa menggunakan media tanah untuk menanam di mana teknik ini memanfaatkan pertumbuhan akar tanaman di dalam larutan nutrisi dengan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan mineral tanaman tersebut [1].

Pada sistem hidroponik, media tanam yang digunakan adalah air. Air yang digunakan pada budidaya hidroponik dicampur dengan nutrisi. Konsentrasi nutrisi pada sistem budidaya hidroponik merupakan parameter yang menentukan kualitas pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Konsentrasi larutan nutrisi yang terlalu tinggi mengakibatkan tanaman tumbuh lambat dan biaya produksi yang tinggi, begitupun sebaliknya dengan pemberian konsentrasi larutan nutrisi yang terlalu rendah akan menyebabkan produktivitas tanaman menurun. Penambahan nutrisi yang tepat sangat mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman yang sedang ditanam [2]. Untuk mengatur konsentrasi larutan nutrisi biasanya para petani hidroponik melakukan pengukuran dengan cara membuat perkiraan perbandingan antara nutrisi dengan air. Cara ini merupakan metode manual yang tidak diketahui dengan tepat berapa nilai konsentrasi larutan yang digunakan untuk hidroponik, maka diperlukan pengukuran yang lebih akurat dibandingkan dengan pengukuran manual. Pemantauan terhadap konsentrasi larutan nutrisi merupakan hal penting yang perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil budidaya yang maksimal [3].

Konsentrasi larutan nutrisi dapat direpresentasikan dengan nilai konduktivitas listrik atau *electrical conductivity* (EC) [3]. EC atau konduktivitas listrik adalah kemampuan materi untuk menghantarkan muatan listrik dari satu titik ke titik lain [4]. Nilai konsentrasi dari larutan nutrisi dapat dilakukan pendekatan pengukuran dengan seberapa besar EC yang terkandung pada larutan nutrisi.

Pengukuran dapat dilakukan dengan menggunakan EC meter. Metode yang dilakukan adalah dengan menggunakan arus listrik yang dialirkan pada dua buah probe elektroda yang dicelupkan pada larutan yang nantinya akan didapatkan nilai berupa tegangan [5]. Selama proses ini, kation berpindah ke elektroda negatif dan anion berpindah ke elektroda positif, larutan bertindak sebagai penghantar listrik [5]. Telah dilakukan penelitian untuk EC meter ini dengan berbagai macam metode, mulai dari metode dengan empat buah elektroda probe sensor [6], probe sensor dilapisi dengan silver [7], dan variasi dari beberapa bentuk probe sensor (silinder pejal, silinder berongga, dan plat tipis sejajar) [8].

Bahan yang digunakan untuk pembuatan probe sensor EC meter biasanya silver, tembaga, platina, *stainless steel*, dan aluminium. Aluminium digunakan sebagai probe sensor karena memiliki daya hantar listrik yang baik, selain itu penggunaan aluminium ini untuk mencegah terjadinya korosi dan memiliki harga beli yang ekonomis. Korosi yang terjadi pada probe sensor yang digunakan dapat menyebabkan menurunnya kualitas pembacaan dari alat ukur tersebut [7].

Pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem pengukuran EC yang terdiri dari probe sensor berbahan aluminium, sumber arus AC, mikrokontroler, pengkondisi sinyal, dan LCD sebagai display. Sistem pengukuran diharapkan dapat mengukur nilai resistansi pada larutan nutrisi, dari nilai resistansi akan didapatkan nilai tegangan yang nantinya akan dikonversi menjadi nilai konduktivitas listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah terhadap permasalahan di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang probe sensor *electrical conductivity* yang digunakan untuk mengukur konduktivitas listrik?
2. Bagaimana merancang sistem pengukuran *electrical conductivity* untuk larutan nutrisi?
3. Bagaimana cara mengetahui nilai konduktivitas listrik pada konsentrasi larutan nutrisi yang berubah secara bertahap?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari perumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. Merancang probe sensor untuk pengukuran *electrical conductivity* dengan bentuk dua plat sejajar.
2. Membuat sistem pengukuran *electrical conductivity* berbasis mikrokontroler
3. Menguji sistem pengukuran dengan menggunakan konsentrasi larutan nutrisi yang diubah secara bertahap pada saat kondisi EC meter tercelup.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan pembatasan-pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan probe alat ukur dibuat dengan bentuk dua plat sejajar dengan jarak satu cm.
2. Perancangan probe alat ukur dengan menggunakan plat berbahan aluminium.
3. EC meter diuji dengan menggunakan larutan nutrisi untuk tanaman hidroponik.
4. Pengukuran dilakukan dengan suhu 26° C.
5. EC meter yang dibuat dikalibrasi dengan EC meter tipe EZ-1

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini secara besar terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dalam penelitian, dan sistematika penulisan yang dilakukan pada penelitian ini.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang penjelasan terkait dasar-dasar teori pendukung yang melandasi pembuatan alat ukur *electrical conductivity* berbasis mikrokontroler untuk tugas akhir yang dilakukan.

BAB 3 METODOLOGI DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai metode-metode yang digunakan untuk penelitian pada tugas akhir dalam proses pembuatan alat ukur *electrical conductivity* untuk mengukur nilai konduktivitas listrik pada konsentrasi larutan nutrisi.

BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

Bab ini berisi pengujian alat ukur secara keseluruhan yang meliputi pengecekan hardware, kalibrasi dan pengiriman data hasil deteksi dari tiap parameter dan komponen yang digunakan. Pengujian pada alat ukur kemudian dibahas dan dianalisis hasil dan kinerjanya.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan saran untuk pengembangan sistem pengukuran lebih lanjut.

1.6 Metode Penelitian

Metode-metode yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

1. Studi literatur dengan mempelajari dan memahami berbagai artikel *online*, jurnal, paper, karya ilmiah dan buku terkait teori dan kajian ilmiah yang sudah diteliti sebelumnya mengenai *electrical conductivity* meter yang berkaitan dengan tugas akhir ini.
2. Melakukan konsultasi dan pembelajaran kepada dosen pembimbing mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini.
3. Melakukan pengujian probe sensor yang akan digunakan dengan mencari perbedaan tegangan yang dihasilkan antara tiga larutan nutrisi dengan konsentrasi nilai konduktivitas yang berbeda dan air.
4. Perancangan sistem, pada tahap ini dilakukan proses perancangan alat ukur dengan menentukan komponen, mikrokontroler, rangkaian elektrikal pengkondisi sinyal dan modul apa saja yang digunakan terkait tugas akhir ini.

5. Pengujian alat ukur, membandingkan alat ukur *electrical conductivity* meter yang dibuat dengan alat ukur yang sudah ada dengan menggunakan beberapa larutan nutrisi yang memiliki nilai berbeda.
6. Analisis dan kesimpulan, pada tahap ini dilakukan analisis pada alat ukur yang dibuat untuk mendapatkan kesimpulan.
7. Penyusunan laporan, menyusun laporan berdasarkan tahap-tahap yang sudah dikaji dan dilakukan.