

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring pesatnya pembangunan infrastruktur di kota-kota besar, semakin sempit lahan yang dapat digunakan untuk bercocok tanam, tidak sedikit orang yang memilih bercocok tanam menggunakan metode hidroponik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rodiah (2014) hidroponik merupakan salah satu teknik bercocok tanam menggunakan air sebagai media tumbuhnya tanaman dan untuk memenuhi nutrisi tanaman. Hal tersebut terjadi karena menambahkan atau mengalirkan air, oksigen dan nutrisi pada media tanaman yang menggantikan fungsi tanah sebagai perantara larutan nutrisi dan pendukung akar tanaman. Menurut Susilo (2019) dengan memanfaatkan media hidroponik dapat meminimalisir kehilangan pasca panen, menghasilkan tanaman dengan kualitas yang lebih baik, menghemat lahan yang digunakan, serta mutu dari tanaman yang meliputi ukuran, rasa, warna, dan kebersihan lebih terjamin.

Media tanam hidroponik sangat membantu bagi skala rumah tangga yang tidak memiliki lahan kosong untuk bercocok tanam sehingga lahan yang sempit sekalipun dapat dimanfaatkan untuk menanam sayuran seperti bayam, selada, sawi, dan kangkung. Selain tanah sebagai media tanam, sistem hidroponik dapat menggunakan media sabut kelapa sebagai media tanam ataupun dapat menggunakan rockwool yang umum digunakan dalam sistem hidroponik. Ada pun tanaman hidroponik yang dibudidayakan ini adalah selada. Tanaman ini mudah dibudidayakan dengan pertumbuhan yang relatif cepat. Selada dapat tumbuh di iklim sejuk maupun panas dan sudah bisa dipanen saat berumur 35-40 hari setelah persemaian. Sistem hidroponik dapat meningkatkan ketahanan pangan dengan menghasilkan pangan segar dan bernutrisi di lahan terbatas, serta menggunakan air secara efisien. Dengan menggunakan hidroponik akan membantu ketahanan pangan di mana sayuran dapat tumbuh sepanjang tahun, terlepas dari iklim atau cuaca di luar.

Pada penelitian ini menggunakan contoh tanaman hidroponik berupa kangkung sebagai bercocok tanam. Kangkung terdiri dari 2 (dua) varietas, yaitu Kangkung darat (*I. reptans*) dan kangkung air (*I. aquatica*). Budidaya hidroponik tanaman kangkung dengan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*), dengan metode hidroponik dan secara tidak langsung memberikan efek positif salah satu alternatif untuk menghasilkan tanaman yang berkualitas tinggi. Tanaman kangkung biasa tumbuh sepanjang tahun bisa di dataran tinggi dan di dataran rendah khususnya kawasan yang berair dengan suhu 20-30°C. Berdasarkan penelitian Sutiyoso (2003) Pada umumnya nutrisi hidroponik menggunakan nutrisi A dan nutrisi B ataupun campuran nutrisi A dan B. Nutrisi ini kita dapatkan dalam keadaan siap pakai di toko khusus hidroponik. Kandungan yang terdapat dalam nutrisi A yaitu kalsium amonium nitrat, kalium nitrat dan Fe-EDTA serta Fe sedangkan nutrisi B berisi kalium dihidro sulfat, amonium sulfat, magnesium sulfat, mangan sulfat, tembaga sulfat, seng sulfat, asam borat, dan amonium molibdat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2012), pada umumnya nutrisi hidroponik menggunakan nutrisi A dan nutrisi B atau pun campuran nutrisi A dan B. Nutrisi pertumbuhan tanaman tidak harus mahal, melainkan dapat menggunakan limbah rumah tangga dan untuk menghemat biaya dapat menggunakan air cucian beras (leri) sebagai nutrisi hidroponik. Namun untuk mengurangi penggunaan bahan kimia kini hidroponik dapat menggunakan nutrisi yang berasal dari Air cucian beras (leri) merupakan sisa air pencucian beras yang umumnya langsung dibuang dan tidak dimanfaatkan. Sehingga pengaturan ketinggian air dan konsentrasi nutrisi yang tepat adalah komponen penting dalam budidaya hidroponik, dan ini sangat mempengaruhi penyerapan nutrisi dan pertumbuhan tanaman. Dan menurut penelitian yang dilakukan oleh Dwi Ario Rinaldo bersama Alvino Octavino (2021) dengan judul “Rancang bangun alat kontrol air otomatis dengan pendeteksi dan ph air pada tanaman hidroponik” Tingkat nutrisi air yang baik untuk tanaman kangkung hidroponik adalah antara 1050 hingga 1400 ppm, jika kebutuhan nutrisi tidak terpenuhi, pertumbuhan tanaman berisiko lambat, kerdil, atau tumbuh tidak sempurna. Selain nutrisi air, penting juga untuk memperhatikan tingkat PH air

untuk pertumbuhan kangkung hidroponik. pH yang ideal untuk tanaman kangkung antara 5.5 sampai 6.5.

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan diatas. Maka, dengan penelitian “Rancang Bangun Otomatisasi Pemberian Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Mikrokontroler ESP32” dapat membantu melakukan pemantauan nutrisi, suhu ruangan, keasaman tanaman dan ketinggian air secara *real-time*.

1.2 Identifikasi Masalah

Dalam sistem hidroponik yang masih menggunakan sistem konvensional, terdapat beberapa permasalahan yang umum terjadi, di antaranya:

1. Pemberian nutrisi dan keasaman tanaman hidroponik masih dilakukan pengukuran secara manual, sehingga tidak efisien dan berpotensi nutrisi atau keasaman tanaman akan berlebih atau kurang, yang dapat berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman.
2. Kesulitan dalam pengendalian suhu ruangan, keasaman tanaman dan kondisi larutan nutrisi seperti PPM zat nutrisi secara *real-time*, untuk menjaga keseimbangan nutrisi tanaman.
3. Kurangnya sistem pemantauan dan pengendalian secara jarak jauh, sehingga pengguna harus hadir secara fisik untuk mengelola sistem hidroponik.
4. Pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam proses otomatisasi dan pemantauan sistem hidroponik masih belum diterapkan secara menyuruh dan terintegrasi.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, agar ruang lingkup penelitian ini tidak terlalu mencakup luas, Maka dapat dijelaskan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengendalian dan pemberian pH serta nutrisi (PPM) tanaman hidroponik dilakukan secara otomatis menggunakan sensor dan mikrokontroler, tanpa melalui proses pengukuran manual,

2. Pemantauan suhu, pH, dan konsentrasi nutrisi larutan (PPM) dilakukan secara real-time melalui sensor yang terintegrasi dalam sistem,
3. Sistem kendali dan pemantauan jarak jauh dikembangkan dengan dukungan teknologi *Internet of Things* (IoT), sehingga pengguna dapat mengakses data dan melakukan pengendalian melalui perangkat berbasis web atau aplikasi mobile,
4. Penelitian tidak membahas aspek budidaya tanaman secara keseluruhan, seperti pencahayaan atau jenis nutrisi, melainkan difokuskan pada otomatisasi dan pemantauan parameter utama dalam sistem hidroponik.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian yang telah ditentukan, maka rumus masalah dilakukan untuk mengarahkan penelitian. Penelitian ini berfokus pada perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengatur pemberian nutrisi dalam sistem hidroponik untuk mencegah kadar nutrisi yang berlebih maupun kurang, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara baik??
2. Bagaimana cara mengintegrasikan data sensor seperti PPM (*Parts Per Million*), suhu ruangan, keasaman air, dan ketinggian air untuk mengontrol secara otomatis berdasarkan kondisi yang terdeteksi?
3. Bagaimana cara mengembangkan sistem pemantauan berbasis mikrokontroler yang memungkinkan pengelolaan dan pemantauan sistem hidroponik secara jarak jauh melalui aplikasi atau platform berbasis internet?
4. Bagaimana memanfaatkan teknologi IoT untuk memungkinkan petani atau pengguna memantau dan mengendalikan sistem hidroponik dari jarak jauh?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian alat ini dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem otomatis pemberian nutrisi dan pengaturan pH pada tanaman hidroponik guna menghindari

ketidakseimbangan kadar nutrisi dan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

2. Mengembangkan sistem integrasi sensor yang mampu membaca dan memproses data dari sensor parameter utama hidroponik seperti pH, PPM, suhu, dan ketinggian air untuk pengendalian sistem otomatis.
3. Membangun sistem pemantauan dan pengendalian berbasis mikrokontroler yang dapat diakses secara jarak jauh menggunakan aplikasi atau platform berbasis *Internet of Things* (IoT).
4. Menerapkan teknologi IoT dalam sistem hidroponik guna mempermudah pengguna atau petani dalam melakukan pemantauan dan pengendalian kondisi tanaman secara efisien dan fleksibel dari lokasi manapun.

1.6 Manfaat Penelitian

Pada penelitian Rancang Bangun Sistem Hidroponik dengan Pengendalian *Internet of Things* berbasis Mikrokontroler, memiliki berbagai kegunaan dan dampak yang dapat dirasakan oleh pengguna sistem hidroponik. Berikut beberapa manfaat penelitian ini:

1. Bagi petani hidroponik, memberikan kemudahan dalam pengelolaan nutrisi dan pH tanaman secara otomatis dan akurat, sehingga mengurangi ketergantungan pada pengukuran manual.
2. Menjadi acuan dalam mengembangkan sistem otomatisasi berbasis sensor dan IoT untuk sektor pertanian modern.
3. Menyediakan landasan ilmiah terhadap pengembangan teknologi otomatisasi pertanian, khususnya di bidang hidroponik berbasis mikrokontroler.
4. Bagi masyarakat umum, menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penerapan teknologi digital dalam pertanian, yang lebih efisien, hemat tenaga dan waktu.
5. Secara ekonomi meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian hidroponik melalui sistem yang lebih terkontrol dan berbasis data.