

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jumlah penduduk dunia terus bertambah pesat. Hal ini membuat kebutuhan akan pangan yang sehat, bergizi, dan terjangkau semakin meningkat. Pertanian konvensional yang menggunakan lahan dan bergantung pada cuaca sering menghadapi masalah seperti kekeringan, erosi tanah, dan serangan hama. Oleh karena itu, kita membutuhkan solusi baru yang dapat meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan dan ramah lingkungan. Salah satu solusinya adalah hidroponik, yaitu cara menanam tanaman tanpa menggunakan tanah melainkan larutan nutrisi (Sardare & Admane, 2017). Hidroponik menawarkan beberapa keuntungan dibandingkan pertanian konvensional. Pertama, hidroponik dapat dilakukan di area terbatas seperti perkotaan atau daerah dengan lahan sempit. Kedua, hidroponik menghemat penggunaan air karena air dan nutrisi dapat digunakan kembali secara efisien. Ketiga, hidroponik lebih produktif dalam menghasilkan tanaman segar dengan kualitas lebih baik. Keempat, kondisi pertumbuhan tanaman seperti nutrisi, suhu, kelembaban, dan cahaya dapat dikendalikan dengan baik sehingga tanaman dapat tumbuh optimal.

Di antara metode hidroponik yang ada, hidroponik sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) merupakan teknik hidroponik yang paling banyak diminati karena memiliki banyak keuntungan (Oktavira et al, 2022). NFT memanfaatkan aliran nutrisi yang dangkal dan terus menerus di sepanjang saluran tanaman, sehingga akar tanaman dapat menyerap nutrisi dengan baik. Selain itu, NFT memungkinkan pemantauan dan pengendalian faktor pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan metode hidroponik lainnya. Salah satu tantangan utama dalam sistem hidroponik NFT adalah menjaga keseimbangan nutrisi yang tepat bagi pertumbuhan tanaman. Nutrisi yang tidak seimbang dapat menyebabkan pertumbuhan tidak maksimal, kualitas tanaman menurun, atau bahkan tanaman mati. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem kontrol nutrisi yang akurat dan efisien untuk memastikan ketersediaan nutrisi yang optimal bagi tanaman.

Selada (*Lactuca sativa*) merupakan salah satu sayuran daun yang populer dan bernilai ekonomis tinggi. Selada kaya akan nutrisi seperti vitamin A, vitamin C, vitamin K, folat, mangan, dan serat (U.S. Department of Agriculture, 2019). Selada juga mudah dibudidayakan dengan sistem hidroponik NFT. Namun, budidaya selada secara hidroponik memerlukan pengelolaan nutrisi yang tepat untuk memastikan pertumbuhan dan kualitas yang baik. Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah membuka peluang baru dalam pengelolaan sistem hidroponik yang lebih efisien dan terautomasi. IoT memungkinkan perangkat-perangkat seperti sensor, aktuator, dan sistem kontrol terhubung secara nirkabel dan berkomunikasi melalui internet. Dengan mengintegrasikan IoT ke dalam sistem hidroponik NFT, pemantauan dan pengendalian nutrisi dapat dilakukan secara *real-time* dan terpusat (Jayasagara et al., 2021). Dalam penelitian ini, akan dirancang sebuah sistem kontrol nutrisi otomatis untuk budidaya tanaman selada dengan menggunakan metode hidroponik NFT yang berbasis IoT. Sistem ini akan menggunakan sensor-sensor untuk memantau parameter-parameter penting seperti pH, konduktivitas listrik (EC), dan suhu air. Data dari sensor-sensor ini akan dikirimkan secara nirkabel ke pusat pengolahan data yang dilengkapi dengan pengendali untuk menentukan kebutuhan nutrisi tanaman secara *real-time*. Berdasarkan analisis data sensor dan algoritma pengendali, sistem akan mengatur penambahan nutrisi yang diperlukan secara otomatis melalui aktuator seperti pompa dan katup. Dengan demikian, keseimbangan nutrisi dalam sistem hidroponik NFT dapat dijaga secara optimal untuk mendukung pertumbuhan dan kualitas tanaman selada yang maksimal. Selain itu, sistem ini akan dilengkapi dengan antarmuka pengguna yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian dari jarak jauh melalui perangkat seluler atau komputer. Pengguna dapat memantau kondisi sistem hidroponik NFT dan melakukan penyesuaian jika diperlukan. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan sistem hidroponik dan mengurangi kebutuhan akan pengawasan manual.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi pertanian modern yang berkelanjutan dan efisien. Dengan mengintegrasikan sistem kontrol nutrisi otomatis berbasis IoT ke dalam sistem hidroponik NFT untuk budidaya selada, produktivitas dan kualitas tanaman

dapat ditingkatkan secara signifikan (Jayasagara et al., 2021). Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi landasan bagi pengembangan sistem pertanian pintar (*smart farming*) di masa depan, di mana teknologi IoT dan kecerdasan buatan dapat dimanfaatkan untuk memaksimalkan produktivitas pertanian sambil meminimalkan dampak lingkungan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka permasalahan yang dikaji adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem kontrol nutrisi otomatis yang dapat memantau dan menyesuaikan kadar nutrisi pada sistem hidroponik NFT secara *real-time*?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem kontrol nutrisi otomatis dengan *Internet of Things* (IoT) untuk memungkinkan pemantauan dan pengendalian dari jarak jauh?
3. Bagaimana keakuratan sensor pada sistem kontrol nutrisi otomatis dengan *Internet of Things* (IoT)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem kontrol nutrisi otomatis yang mampu memantau dan menyesuaikan kadar nutrisi pada sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) untuk budidaya tanaman selada secara *real-time*. Sistem ini akan diintegrasikan dengan teknologi *Internet of Things* (IoT).

1.4 Batasan Masalah

Dalam perancangan dan penelitian ini diberikan batasan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan fokus pada perancangan sistem kontrol nutrisi otomatis untuk budidaya tanaman selada dengan menggunakan sistem hidroponik NFT.

2. Sistem kontrol nutrisi otomatis yang dirancang hanya akan memantau dan menyesuaikan kadar nutrisi utama yang dibutuhkan oleh tanaman selada.
3. Sistem kontrol nutrisi otomatis yang dirancang akan diuji pada skala prototipe atau skala kecil, dan tidak akan dilakukan uji coba pada skala komersial atau skala besar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya tanaman selada dengan sistem hidroponik NFT melalui optimalisasi pemberian nutrisi secara otomatis dan tepat sasaran.
2. Memungkinkan pemantauan dan pengendalian nutrisi dari jarak jauh melalui integrasi dengan *Internet of Things* (IoT), sehingga memudahkan pengelolaan budidaya tanaman selada.
3. Meningkatkan kualitas dan konsistensi hasil panen tanaman selada dengan menjaga keseimbangan nutrisi yang optimal sepanjang siklus pertumbuhan
4. Menghemat penggunaan nutrisi dan air dalam proses budidaya tanaman selada, sehingga dapat mengurangi biaya operasional.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistem penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penelitian. Sebagai penunjang yang menjelaskan pokok bahasan mengenai penelitian yang dilakukan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas berbagai konsep dasar dan teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan dan hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian serupa yang telah pernah dilakukan sebelumnya termasuk sintesisnya.

3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang kebutuhan nonfungsional, analisis kebutuhan fungsional dan perancangan sistem yang diharapkan dapat menjelaskan keseluruhan dari apa yang dibangun pada penelitian ini.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mencantumkan hasil dari penelitian tugas akhir, selain itu terdapat beberapa pokok bahasan yang perludicantumkan

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yaitu apakah tujuan penelitian sudah terpenuhi atau belum. Selain itu juga berisi saran untuk perbaikan dan menindak lanjutiperkembangan aplikasi iniselanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisi sumber-sumber literatur yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan alat.

