

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam era modern ini perkembangan teknologi berkembang dengan sangat pesat, sehingga hampir semua bidang terpengaruhi oleh perkembangannya. Begitu pula pada bidang pertanian. Salah satu teknologi pertanian yang sangat mudah dijumpai dan dikenal masyarakat adalah *green house*. Perkembangan pada teknologi ini mampu beradaptasi dan mudah diterima masyarakat serta teknologi ini bersifat mengubah dan dapat merekayasa iklim untuk kebutuhan tanaman yang sekarang semakin dibutuhkan. Keterbatasan lahan yang tersedia mengakibatkan berkurangnya lahan untuk pertanian. Hal itu disebabkan oleh beberapa penyebab salah satunya adalah banyaknya pembangunan perumahan maupun kawasan industri, serta perubahan cuaca yang tidak menentu. Pada kondisi tropis saat ini musim hujan maupun musim kemarau tidak dapat diprediksi. Penggunaan teknologi *green house* merupakan satu jalan keluar dari masalah tersebut.

Untuk memenuhi kebutuhan produk pertanian yang berkelanjutan maka penulis mengembangkan *green house* sebagai objek penelitian. *Green house* yang efisien dapat membuat iklim yang berfungsi membuat tanaman agar tetap produktif, tanpa mengenal musim dan mencegah serangan hama dan penyakit yang belum teruji. Selain itu, penggunaan *green house* dapat mencegah penyebaran hama dan penyakit yang diuji.

*Hidroponik* adalah sistem penanaman yang cocok untuk teknologi *green house* di bidang pertanian. Sistem penanaman ini menggunakan media air dan karena itu sistem ini tidak memerlukan lahan tanah untuk medianya. Kelebihan dari metode bertanam hidroponik ini adalah dapat digunakan di ruang terbatas dan beberapa jenis tanaman dapat ditanam di luar musim. Tanaman yang mati dapat dengan mudah diganti dengan yang baru, terlepas dari iklimnya. Penggunaan air dan pupuk lebih hemat karena dapat digunakan kembali. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dengan metode hidroponik, yaitu mengatur suhu dan sinar matahari tanaman, serta menghindari hujan secara langsung. [1]

*Nutrient Film Technique (NFT)* merupakan sistem hidroponik yang unggul dan banyak digunakan oleh para akuakultur karena dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Pada sistem ini, sebagian akar tanaman secara terus menerus direndam dalam cairan yang mengandung nutrisi dan air yang bersirkulasi selama 24 jam. Sistem hidroponik *NFT* diklasifikasikan sebagai sistem loop tertutup. Sirkulasi air yang tidak tersisa di bak penampung harus selalu dicek, agar sirkulasi tetap berjalan baik, dalam hal ini, kita dapat menggunakan pengaturan waktu untuk sirkulasi air.[2]

Ada banyak jenis sayuran yang bisa ditanam dengan sistem tanam hidroponik seperti pakkcoy, tomat, sawi, cabai, bawang merah, seledri, dan selada. Beberapa sayuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah selada dan bayam merah. Selada ( *Lactuca sativa* L.) merupakan tanaman yang banyak mengandung gizi dan vitamin seperti fosfor, kalsium, vitamin A, B dan C, serta zat besi. Selada adalah salah satu sayuran yang sering digunakan dalam makanan cepat saji. Hal ini yang membuat selada digemari oleh masyarakat penjual makanan, ibu rumah tangga, hotel dan restoran.

Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan sayuran yang tinggi protein, sumber provitamin A, B, C, tinggi dan tinggi oksalat pada jaringan daun. Bayam juga banyak mengandung mineral, kalsium, zat besi, magnesium, fosfor dan kandungan hidrat arang bayam yang cukup tinggi pada bayam berupa serat selulosa yang tidak tercerna.

Selain nilai suhu, kelembaban dan level air yang perlu diperhatikan dalam tanaman hidroponik, perlu juga ditambahkan sistem kontrol pH dan sistem konsentrasi nutrisi, karena suhu, pH dan nutrisi memiliki pengaruh yang besar dan saling terkait dengan tanaman dalam menunjang pertumbuhan tanaman hidroponik dalam menghasilkan kualitas yang baik.

Semuanya memiliki nilai derajat, yang merupakan dasar dari logika fuzzy. Sistem berbasis aturan fuzzy adalah salah satu area aplikasi yang paling penting dari himpunan fuzzy dan logika fuzzy. Dalam sistem yang berdasarkan aturan fuzzy ini, himpunan fuzzy dan logika fuzzy digunakan sebagai alat untuk mempresentasikan berbagai informasi tentang topik yang dibahas dan untuk memodelkan interaksi dan hubungan yang dan antar variabel. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *fuzzy sugeno* dalam mengatur pH nutrisi pada sistem hidroponik NFT untuk menjaga kestabilan nilai pH nutrisi.

Dengan perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat diterapkan pada *greenhouse*, sehingga memudahkan pengelolaan yang lebih efisien karena dilakukan secara otomatis dan dapat dimonitoring jarak jauh. Dalam hal ini, penelitian difokuskan pada sistem kontrol *smart greenhouse system* dan kendali pada pH air dan level larutan nutrisi dalam hidroponik sistem *NFT (Nutrient Film Technique)* berbasis akuakultur yang didukung dengan *Internet of Things (IoT)* dan menggunakan mikrokontroler untuk menjalankan semua perintah untuk mendukung *smart greenhouse system*. Keunggulan dari IoT (*internet of things*) sendiri adalah dapat terkoneksi dengan perangkat internet apapun, sehingga dapat memudahkan dalam pemantauan jarak jauh. Pengontrolan pada *Smart Greenhouse System* yaitu melakukan kontrol pada kadar *power of Hydrogen* (pH) dan level nutrisi pada tanaman secara otomatis dengan kendali telepon pintar. Monitoring pada sistem smart sensor yaitu memanfaatkan sensor suhu dan kelembaban udara pada tanaman yang langsung terhubung pada telepon pintar, sedangkan

*smart system sensor* memungkinkan semua komponen untuk mengontrol dan memantau tanaman yang terhubung dengannya secara *real time* yang terkoneksi dengan jaringan internet. Sistem ini terdiri dari empat bagian utama yaitu *input*, *processing*, *output*, dan *Internet of Things*. Area input terdapat beberapa sensor yang berfungsi untuk mengukur kadar pH dan level nutrisi pada tanaman. Sensor yang digunakan adalah pH meter untuk mengukur kadar keasaman, sensor TDS (*total dissolved solid*) digunakan untuk mengukur kadar nutrisi yang terkandung pada aliran air alat hidroponik, modul relay untuk mengontrol aktuator yang terdapat pada alat hidroponik, *peristaltic pump aktuator* untuk memompa nutrisi ke tank air utama dan water pump aktuator untuk memompa air bersih yang akan dicampur dengan nutrisi.

Mikrokontroler *raspberry pi 3b* digunakan pada bagian proses. Mikrokontroler ini menjadi pusat pengolahan data sensor. Sistem cerdas menggunakan algoritma *fuzzy* untuk menyesuaikan pH dan kandungan nutrisi air berdasarkan *set point* yang telah ditentukan.

*Smart greenhouse system* sangat membantu dan memudahkan manusia dalam pengontrolan pertumbuhan tanaman sehingga meningkatkan kualitas tanaman. Dengan adanya IoT ini pun membantu para ibu rumah tangga yang bekerja menjadi pegawai kantor dapat mengontrol jarak jauh sehingga mengefisien waktu. Pada *project* ini akan dibuat sebuah *prototype smart greenhouse system* berbasis *Internet of Things*. Pada *smart greenhouse system* akan dilakukan pengontrolan dan *monitoring* secara *realtime* pada tanaman selada, sawi dan bayam.

Pada penelitian ini, berdasarkan permasalahan pada sistem hidroponik dan hasil penelitian sebelumnya, maka dirancang kontrol nutrisi dan pemantauan kadar pH air dalam larutan nutrisi sistem hidroponik dengan kendali logika fuzzy berdasarkan objek tanaman berbasis IoT. Sehingga pemantauan dan pengendalian manual dan otomatis dapat dilakukan dari jarak jauh di satu tempat. Beberapa objek tanam yang memiliki rentang nutrisi yang bersinggungan yang dapat diatur melalui *website*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang ada di atas maka diperoleh perumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana rancangan dan hasil kerja monitoring IoT untuk *Smart Greenhouse System*?
- b. Bagaimana cara penanaman menggunakan hidroponik sistem *NFT (Nutrient Film Technique)* ?
- c. Bagaimana cara alat dapat mengontrol jarak jauh kadar pH dan kadar nutrisi agar tanaman tetap stabil menggunakan *prototype* alat ?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

#### 1.3.1 Tujuan

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk menjelaskan tentang *Smart Greenhouse System* berbasis *IoT*. Secara terperinci tujuan yang hendak dicapai dalam pembahasan ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui desain dan perancangan alat *Smart Greenhouse System* berbasis *IoT*.
- b. Untuk mengetahui cara menanam hidroponik dengan sistem *NFT*.
- c. Untuk mempermudah dalam pemantauan jarak jauh pada alat *prototype* untuk kandungan pH dan nutrisi tanaman.

#### 1.3.2 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari pelaksanaan skripsi ini yaitu :

- a. Meningkatkan kreativitas dan keahlian mahasiswa.
- b. Menjadi bahan penelitian dan usaha khususnya di wilayah kampus Universitas Trunojoyo Madura.
- c. Menerapkan ilmu yang sudah dipelajari selama berada di bangku kuliah pada dunia usaha pada teknologi dibidang pertanian.
- d. Dapat membuka peluang lapangan pekerjaan untuk para petani pada masyarakat sekitar kampus.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- a) Kontrol utama *raspberry pi 3b*.
- b) Tanaman menggunakan sayuran selada, dan bayam merah.
- c) Menggunakan sistem hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) dengan ukuran 100 Cm X 74 Cm X 80 Cm X 70 Cm dan media tanam sebanyak 20 buah serta ukuran tandon 30 L.
- d) Pemantauan yang dijalankan adalah pemantauan terhadap kondisi suhu pada *greenhouse*, debit air pada sirkulasi, dan kondisi pH serta Nutrisi air tandon hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT).

### 1.5 Metodologi Pengerjaan Skripsi

Metodologi dalam pengerjaan skripsi ini memiliki lima tahapan pengerjaannya, diantaranya: tahap persiapan, tahap perancangan, tahap uji coba, tahap pengumpulan dan analisis data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan.

## **1. Tahap Persiapan**

Tahap ini adalah tahap awal penelitian skripsi ini dimulai dengan menentukan topik dan judul yang akan diambil dalam penelitian. Untuk mendalami teori ini diperlukan *studi literatur* dari berbagai referensi yang ada. Selanjutnya dilakukan penyusunan jadwal kegiatan penelitian sehingga akan mendapatkan hasil pada setiap target yang telah ditentukan sesuai waktu yang telah ditentukan.

## **2. Tahap Perancangan**

Setelah pengajuan proposal diterima dan disetujui untuk layak dijadikan sebagai topik penelitian maka masuk ke tahap selanjutnya yaitu perancangan skripsi. Pada tahap ini dilakukan desain dan pembuatan sistem dengan gambaran dari tahap sebelumnya.

## **3. Tahap Uji Coba**

Ketika tahap pembuatan alat yang telah dirancang selesai selanjutnya adalah uji coba pada *smart greenhouse system berbasis IoT* apakah bekerja sesuai dengan harapan pada awal atau tidak.

## **4. Pengumpulan Data dan Analisis Data**

Hasil data monitoring disimpan pada *web server* yang kemudian diolah dengan laptop atau PC (*personal computer*). Tujuan dari penyimpanan ini adalah agar data yang diterima dapat terbaca ataupun dianalisis serta dapat diterapkan atau direalisasikan. Dan pengambilan kesimpulan berdasarkan data yang didapat lebih akurat.

## **5. Tahap Evaluasi dan Pembuatan Laporan**

Tahap ini merupakan tahap akhir yaitu evaluasi dari hasil uji coba sistem secara keseluruhan yang didapat pada proses analisis sistem dan hasil dari objek penelitian. Ketika semua tahap telah tercapai selanjutnya adalah proses pembuatan laporan akhir.

### **1.6 Metodologi Penulisan Skripsi**

Untuk mengetahui gambaran ringkas mengenai isi laporan skripsi serta untuk mempermudah pemahaman penelitian yang dilakukan, maka laporan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab. Bab yang ada dalam laporan skripsi ini antara lain :

#### **a) Bab I Pendahuluan**

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat melakukan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan penelitian yang dilakukan.

#### **b) Bab II Teori Penunjang**

Pada bab ini berisi tentang uraian secara sistematis teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini. Teori-teori ini digunakan sebagai dasar

dalam penelitian, yaitu informasi terkait sistem hidroponik NFT, teknik - teknik dan teori-teori penunjang lainnya.

c) Bab III Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang penjelasan-penjelasan terkait eksperimen yang akan dilakukan dan langkah-langkah pengambilan data sensor dan proses kontrol hingga ditampilkan pada telepon pintar Android.

d) Bab IV Implementasi dan Uji Coba Program

Berisi tentang analisa sistem baik dari segi kebutuhan *hardware* dan *software*. Serta implementasi dari aplikasi dan pengujian aplikasi.

e) Bab V Penutup

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan. Saran dan kritik yang membangun untuk mengembangkan lebih lanjut juga dituliskan pada bab ini.