

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Brokoli atau kol bunga hijau merupakan tanaman sayur *family Brassica Oleracea L.* (jenis kol dengan bunga hijau) [1],[2]. Brokoli memiliki keunggulan, yaitu terdapat vitamin A dan vitamin C cukup tinggi yang bermanfaat bagi tubuh serta brokoli memiliki banyak peminat [3],[4]. Unsur pertumbuhan budidaya tanaman brokoli yaitu tumbuh di daerah yang beriklim dingin yang memiliki suhu 15,5°C - 24°C, dengan kelembapan optimumnya antara 80% - 90% [4],[5] kesesuaian suhu dan kelembapan sangat mempengaruhi kualitas pertumbuhan brokoli. Pemberian larutan nutrisi atau pupuk untuk pertumbuhan brokoli juga sangat penting dimana larutan nutrisi tersebut berfungsi sebagai unsur hara yang membantu proses pertumbuhan brokoli, dengan ketentuan nilai optimum *Electrical conductivity* (EC) adalah 2,8 mS/cm – 3,5 mS/cm. *Electrical conductivity* atau sering disebut EC berfungsi untuk mengukur jumlah garam yang terlarut dalam larutan. Sehingga dalam larutan tersebut terdapat ion bermuatan positif (*kation*) dan ion bermuatan negatif (*anion*). Interaksi antara ion-ion dalam larutan nutrisi tersebut mengakibatkan adanya konduktivitas listrik sehingga dapat diukur menggunakan alat ukur EC. Satuan dari nilai *electical conductivity* (EC) adalah miliSiemens/centimeter (mS/cm) [6],[7],[8]. Media tanam yang digunakan adalah sistem hidroponik.

Sistem hidroponik merupakan teknik pertanian yang memanfaatkan air sebagai sumber nutrisi pada tanaman atau tanpa menggunakan tanah. Sistem hidroponik dapat digunakan untuk masyarakat yang tinggal di perkotaan atau rumah susun yang memiliki lahan yang sempit. Salah satu metode sistem hidroponik adalah *Deep Flow Technique* (DFT). DFT menggunakan air sebagai media untuk memberikan nutrisi pada akar tanaman, dengan kondisi akar tanaman selalu terendam larutan nutrisi sedalam 4 – 5 cm [9],[10],[11]. Keuntungan dari sistem DFT adalah tanaman tidak mudah mati karena adanya genangan air yang tinggi, sehingga akar selalu dala kondisi terendam larutan nutrisi pada saat listrik padam atau pompa tidak dapat menyuplai nutrisi dengan optimal [11]. Perlu perhatian khusus terhadap unsur – unsur pertumbuhan tanaman dengan sistem

DFT seperti suhu dan kelembapan lingkungan, sirkulasi larutan nutrisi untuk menghasilkan tanaman yang baik dan sehat. Menjaga unsur pertumbuhan agar tetap sesuai kebutuhan tanaman dibutuhkan rancangan suatu sistem pengendali dengan menggunakan *Fuzzy Logic* atau Logika Fuzzy. Logika fuzzy merupakan sebuah logika yang memiliki sistem fleksibel dimana terdapat kondisi kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah, untuk memetakan ruang masukan ke dalam ruang keluaran [12]. Sehingga, logika fuzzy digunakan untuk mengendalikan atau menjaga suhu dan kelembapan lingkungan, nilai EC serta ketinggian larutan nutrisi tetap stabil. Metode logika fuzzy yang digunakan adalah metode Mamdani.

Rujukan ilmiah penelitian budidaya tanaman brokoli secara hidroponik dengan metode DFT yang dilakukan oleh Hamid, suryowinoto dkk [2]. Penelitian yang dilakukan adalah rancang bangun pengontrolan nutrisi pada tanaman brokoli hidroponik berbasis *Programmable Logic Kontroller* (PLC). Sistem hidroponik pada penelitian tersebut, menggunakan kultur air seperti sistem *Deep Flow Technique* (DFT) dan *Nutrient Film Technique* (NFT). Penggunaan PLC berfungsi untuk pengendali pompa air dan pompa larutan nutrisi [2]. Dari penelitian tersebut, peneliti akan menggunakan sistem hidroponik DFT untuk budidaya tanaman brokoli, selain itu sistem akan dikembangkan dengan sistem kontrol dan pemantauan temperatur lingkungan, nilai EC larutan nutrisi dan ketinggian larutan nutrisi menggunakan *Fuzzy Logic Kontroller*. Penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hamid, suryowinoto dkk [2], yaitu penelitian ini tidak menggunakan PLC sebagai pengendali tetapi menggunakan *Mikrokontroler* sebagai inti untuk kontrol sistem yang akan dirancang.

Berdasarkan pembahasan di atas, penelitian berfokus merancang sistem kontrol dan pemantauan kondisi suhu dan kelembapan *greenhouse*, nilai *Electrical Conductivity* (EC) larutan nutrisi dan ketinggian larutan nutrisi pada reservoir sistem hidroponik DFT dengan metode *fuzzy logic kontroller*. Pemberian nutrisi pada penelitian, yaitu pencampuran air dengan pupuk AB mix. Penelitian ini menggunakan sensor untuk mendeteksi perubahan sinyal yang berasal dari besaran fisis menjadi sinyal listrik. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu dan

kelembapan, Sensor analog *Electrical Conductivity* (EC) dan sensor ketinggian serta penggunaan ESP32 sebagai *mikrokontroller*. Target dari penelitian ini adalah dapat melihat pengaruh dengan dan tanpa sistem kontrol nilai EC larutan nutrisi pada sistem hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT) untuk tanaman brokoli dengan penggunaan logika fuzzy Mamdani.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil pengujian pengontrolan suhu dan kelembapan lingkungan pada *greenhouse*?
2. Bagaimana hasil pengujian dari ada dan tanpa adanya sistem kontrol dan pemantauan kondisi nilai EC larutan nutrisi tanaman brokoli dengan media tanam sistem hidroponik DFT?
3. Bagaimana pengaruh pengontrolan nilai EC larutan nutrisi pada sistem hidroponik DFT untuk tanaman brokoli?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam membuat penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil pengujian pengontrolan suhu dan kelembapan lingkungan pada *greenhouse*.
2. Mengetahui hasil pengujian dari ada dan tanpa adanya sistem kontrol dan pemantauan kondisi larutan nutrisi pada tanaman brokoli dengan media tanam sistem hidroponik DFT.
3. Pengaruh pengontrolan nilai EC larutan nutrisi untuk tanaman brokoli serta, pengaruh tidak adanya pengontrolan nilai EC larutan nutrisi untuk tanaman brokoli pada sistem hidroponik DFT.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan di *rooftop* Gedung Deli, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.
2. Tanaman pangan yang diamati yaitu tanaman Brokoli.
3. Merancang sistem untuk pemantauan dan pengontrolan suhu *greenhouse*, kelembapan *greenhouse*, nilai *Electrical conductivity* (EC) larutan nutrisi dan ketinggian larutan nutrisi.

4. Sistem kontrol suhu dan kelembapan digunakan sebagai sistem kontrol pada satu *greenhouse* yang terdapat sistem kontrol nilai EC dan tanpa sistem kontrol EC pada pertumbuhan brokoli sistem hidroponik DFT.
5. Metode logika fuzzy yang digunakan adalah metode Mamdani.
6. Parameter yang diuji adalah suhu, kelembapan, nilai *Electrical conductivity* (EC) larutan nutrisi dan ketinggian larutan nutrisi.
7. Nutrisi yang digunakan adalah AB mix untuk sayuran buah.
8. Pengambilan data dilakukan mulai dari proses budidaya tanaman hingga awal tanaman berbunga.
9. Parameter pengambilan data tanaman adalah panjang daun, lebar daun, tinggi batang, jumlah daun.
10. Penelitian tidak meninjau dari proses pembibitan tanaman.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi teori dari berbagai sumber seperti buku, jurnal penelitian dan sumber yang berkaitan.
2. Perancangan dilakukan dengan pembuatan sketsa alat yang akan dibuat.
3. Pengukuran empiris dilakukan dengan cara menguji coba sistem kontrol yang telah di buat sehingga memperoleh data yang dibutuhkan.
4. Analisis statistik dilakukan dengan cara mengolah data menjadi informasi sehingga karakteristik atau sifat-sifat dari data tersebut dapat dengan mudah dipahami.
5. Simulasi dilakukan dengan cara menguji coba sistem yang telah dibuat.