

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nagara Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia. Pertumbuhan penduduk Indonesia pada tahun 2022 meningkat 1,13% dari tahun sebelumnya[1]. Jumlah penduduk yang terus meningkat berpengaruh pada ketersediaan lahan pertanian dan produk pertanian. Dengan keterbatasan lahan tersebut perlunya inovasi sistem pertanian yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produk pertanian di lahan yang terbatas.

Urban farming merupakan salah satu solusi masalah keterbatasan lahan pertanian, seperti pada perkotaan atau daerah yang tidak memiliki tanah yang cocok untuk pertanian agar terpenuhinya kebutuhan akan pangan yang sehat dan bergizi [2]. Terdapat beberapa jenis sistem pertanian yang dapat digunakan seperti sistem sumbu (*wick*), *deep flow technique* (DFT), *nutrient film technique* (NFT), pasang surut (*ebb & flow*), irigasi tetes (*drip irrigation*), rakit apung (*floating hydroponic raft sistem*) dan aeroponik. Sistem pertanian aeroponik merupakan sistem pertanian yang memanfaatkan udara sebagai media tanam.

Pemberian nutrisi pada tanaman aeroponik dilakukan dengan cara pengembunan. Jumlah nutrisi yang diberikan pada tanaman akan berpengaruh pada kualitas tanaman seperti berat segar, tinggi, warna dan luas daun tanaman[3]. Tidak hanya nutrisi, kelembaban juga merupakan faktor penunjang tumbuhnya tanaman. Kelembaban yang tinggi pada tanaman dapat menyebabkan akar tanaman busuk atau layu dikarenakan terganggunya evaporasi. Sedangkan apabila tingkat kelembaban rendah dapat menyebabkan tanaman kerdil karena proses transpirasi lebih cepat[4].

Berdasarkan permasalahan diatas perlunya dikembangkan sebuah alat yang mampu mengontrolkan pemberian nutrisi, suhu, kelembaban tanaman serta memonitoring kepekatan pada larutan nutrisi. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pengendalian proses pemberian nutrisi menggunakan sudah mulai dikembangkan dengan menggunakan sensor dht dan beberapa penelitian juga menggunakan sensor TDS (*Total Dissolve Solid*) untuk memonitoring tingkat PPM (*Part Per Million*) nutrisi. Sensor TDS ini digunakan untuk mengukur tingkat PPM atau kepadatan suatu cairan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Alvin dkk[5], monitoring suhu dan kelembaban tanaman aeroponik menggunakan sensor DHT22. Cara kerja sistem ini yaitu sensor DHT22 akan mendeteksi suhu dan kelembaban di lingkungan tanaman, kemudian nilai dari suhu dan kelembaban akan dikirimkan dan diolah mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

Penelitian yang dilakukan oleh Adioprata Faisal dkk[6], pengendalian pemberian nutrisi tanaman menggunakan arduino mega2560 sebagai mikrokontroler dan menggunakan aplikasi *Blynk* untuk memonitoring kerja dari alat. Sensor DHT22 digunakan sebagai sensor suhu dan kelembaban dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur ketinggian larutan nutrisi. I2C dengan tipe PCF8574 digunakan untuk menampilkan hasil sensor ultrasonik. Pada penelitian lainnya yang dilakukan pada tahun 2020 oleh Putu Denanta Bayuguna Perteka dkk[7], menggunakan mikrokontroler raspberry pi dan aplikasi mobile android sebagai interface dalam kontrol dan *monitoring* perangkat. Penelitian ini menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban lingkungan tanaman dan sensor TDS untuk mengukur kepekatan nutrisi. Tampilan monitoring penelitian ini menggunakan aplikasi *mobile android* yang mana menampilkan *output* dari sensor DHT22, sensor TDS dan sensor ph larutan. Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya, terdapat beberapa kelemahan seperti pemberian dan pengecekan nutrisi masih secara manual dan kurang optimalnya dalam implementasi sistem.

Dari beberapa penelitian yang telah dipaparkan maka dilakukan rancang bangun sistem yang dapat mengendalikan dan memonitoring nutrisi tanaman menggunakan aplikasi *Blynk*. Sistem ini memiliki beberapa komponen utama. Pertama yaitu sensor ultrasonik HC-SR04 yang akan mendeteksi ketersediaan dari larutan nutrisi. Kedua yaitu sensor DHT11 yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban dari lingkungan tanaman. Ketiga yaitu sensor TDS yaitu sensor yang digunakan untuk mengukur konsentrasi kimia larutan nutrisi. Keempat yaitu modul ESP32 yang digunakan sebagai mikrokontroler. Kelebihan dari sistem ini yaitu sistem kontrol dan monitoring yang lebih *user friendly* karena dapat dilakukan melalui aplikasi mobile android sehingga dapat memudahkan dan meningkatkan efektifitas petani dalam kontrol dan monitoring tanaman aeroponik berdasarkan tingkat PPM nutrisi serta suhu dan kelembaban tanaman aeroponik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, rumusan masalah yang didapatkan yaitu:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem pengontrol nutrisi tanaman otomatis yang mampu menjaga tingkat nutrisi tanaman aeroponik agar tetap terjaga dengan baik?
2. Bagaimana mengatur waktu kerja pompa agar memberikan larutan nutrisi dengan nilai PPM tanaman yang diinginkan pada sistem Aeroponik?
3. Bagaimana menerapkan sistem IoT dalam pengendalian nutrisi tanaman dari jarak jauh?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang alat kontrol tingkat nutrisi tanaman aeroponik berdasarkan tingkat PPM.
2. Merancang kontrol untuk pemberian nutrisi tanaman pada tanaman aeroponik berdasarkan suhu dan kelembaban
3. Merancang monitoring yang dapat menampilkan nilai dari setiap sensor
4. Membandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan tanaman pakcoy (*Brassica rapa*) sebagai tanaman penelitian.
2. Jaringan yang digunakan pada penelitian ini yaitu jaringan *hotspot seluler*.
3. Nutrisi yang digunakan yaitu AB mix.
4. Alat ini hanya dapat menurunkan suhu pada lingkungan tanaman, dan tidak bisa menaikkan suhu pada lingkungan tanaman aeroponik.
5. Penelitian ini membahas tentang pengendalian nutrisi tanaman tanpa membahas secara terperinci tentang green house, pH, dan tingkat kejernihan air nutrisi.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dan penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah didapatkan.
2. Dapat digunakan sebagai referensi untuk merancang sistem kontrol dan monitoring nutrisi tanaman aeroponik.
3. Dapat melakukan pengendalian suhu dan kelembaban pada tanaman.
4. Mempermudah petani untuk memantau suhu, kelembaban, dan nilai PPM nutrisi.
5. Sebagai motivasi bagi pemerintah untuk meningkatkan produksi dan kualitas pertanian dengan memanfaatkan teknologi yang sedang berkembang.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada tugas akhir ini, disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

- BAB I** **PENDAHULUAN**
Bab ini membahas tentang latar belakang dari tugas akhir, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II** **TINJAUAN PUSTAKA**
Bab ini membahas tentang landasan teori yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir ini.
- BAB III** **METODOLOGI PENELITIAN**
Bab ini berisikan penjelasan mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa tinjauan sistem, prinsip kerja sistem, gambaran sistem, rancangan sistem, dan teknik pengujian yang dilakukan pada penelitian ini.
- BAB IV** **HASIL DAN ANALISA**
Bab ini berisikan penjabaran hasil penelitian dan analisa hasil yang didapatkan selama melakukan penelitian.
- BAB V** **KESIMPULAN**
Bab ini berisikan dari peneliti yang telah dilakukan dan saran untuk peneliti yang akan dilakukan selanjutnya.

