

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin banyaknya jumlah penduduk di Indonesia dan meningkatnya kesadaran mengenai kebutuhan gizi berdampak pada peningkatan permintaan pangan. Namun, seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, terdapat juga pertumbuhan pembangunan properti yang terus berkembang pesat, yang menyebabkan perubahan fungsi lahan dari pertanian menjadi non-pertanian. Dengan berkurangnya lahan yang dialokasikan untuk pertanian, hal ini akan berdampak pada ketahanan pangan di masa yang akan datang [1].

Berdasarkan data BPS Sumatera Barat, hasil panen sayuran jenis pakcoy atau sawi setiap tahunnya menunjukkan penurunan. Provinsi Sumatera Barat adalah salah satu daerah yang memproduksi sayuran pakcoy atau sawi, dengan laporan produksi pada tahun 2019 mencapai sekitar 35.994,3 ton, sementara pada tahun 2020, produksi sayuran pakcoy atau sawi mengalami penurunan menjadi sekitar 33.928,8 ton [2].

Dengan kemajuan dalam teknologi pertanian masa kini, sebuah pendekatan pertanian yang sesuai bagi masyarakat urban muncul, yang dikenal sebagai Urban Farming. Urban Farming adalah strategi untuk mentransfer pertanian tradisional ke lingkungan perkotaan dengan memanfaatkan ruang terbatas tanpa bergantung pada tanah. Metode pertanian hidroponik adalah salah satu pilihan yang memungkinkan pertanian tanpa media tanam berupa tanah, melainkan menggunakan air. Secara mendasar, tanaman tumbuh di tanah karena adanya nutrisi, dan jika nutrisi yang sama disuplai dalam air, maka tanaman dapat berkembang dan menghasilkan panen yang setara [3]. Pertanian hidroponik juga dapat diimplementasikan di dalam ruangan untuk melindungi dari efek cuaca dan serangan hama, asalkan kebutuhan cahaya, suhu, dan nutrisi terpenuhi.

Dalam studi mengenai Sistem Wick untuk Automasi Hidroponik dalam Ruangan dengan Pengaturan Penerangan Menggunakan Lampu Pertumbuhan dan Pemberitahuan Nutrisi Melalui SMS Gateway [4], telah dikembangkan sebuah

sistem hidroponik otomatis untuk dalam ruangan yang dilengkapi kontrol dan pemantauan berbasis SMS Gateway dengan Arduino UNO sebagai mikrokontrolernya. Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa kelemahan, seperti terbatasnya parameter yang diperhatikan, yaitu hanya ketinggian dari wadah air nutrisi. Meskipun data dapat dipantau dari jarak jauh, SMS Gateway masih menghadapi sejumlah tantangan, termasuk ketergantungan pengiriman pesan pada saldo pulsa di simcard, dan jika terjadi masalah pada jaringan telekomunikasi, pengiriman pesan tidak dapat dilakukan secara otomatis.

Berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan diatas, maka penulis ingin merancang Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Pertanian Hidroponik Indoor Berbasis Internet Of Things (Iot) “ sistem ini dirancangan dengan fitur monitoring dan kontrol suhu ruangan menggunakan sensor suhu DHT22, pH air nutrisi dengan sensor pH, dan ketinggian air bak nutrisi dengan sensor ultrasonik HC-SR04 kemudian informasi tersebut dapat ditampilkan pada LCD dan juga aplikasi dengan ESP32 sebagai mikrokontroler.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem yang dapat menunjang efektivitas proses pertumbuhan pada hidroponik indoor?
2. Bagaimana sistem memberi pencahayaan untuk menunjang fotosintesis tanaman?
3. Bagaimana mengatur sistem irigasi dan pemberian nutrisi tanaman?
4. Bagaimana sistem memantau kualitas air pada larutan nutrisi tanaman hidroponik indoor?
5. Bagaimana sistem menjaga suhu udara di ruang tanam?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Parameter yang diuji adalah suhu, pH dan kepekatan nutrisi tanaman.

2. Media tanam pada sistem ini menggunakan pipa dengan panjang 100 cm dan diameter 4 inch yang dapat memuat 15 tanaman.
3. Tanaman yang dipelajari dalam penelitian ini adalah Pakcoy (*Brassica rapa L.ssp.chinensis*).
4. Sistem tidak menyediakan aktuator untuk menambahkan air dan mengatur larutan nutrisi.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

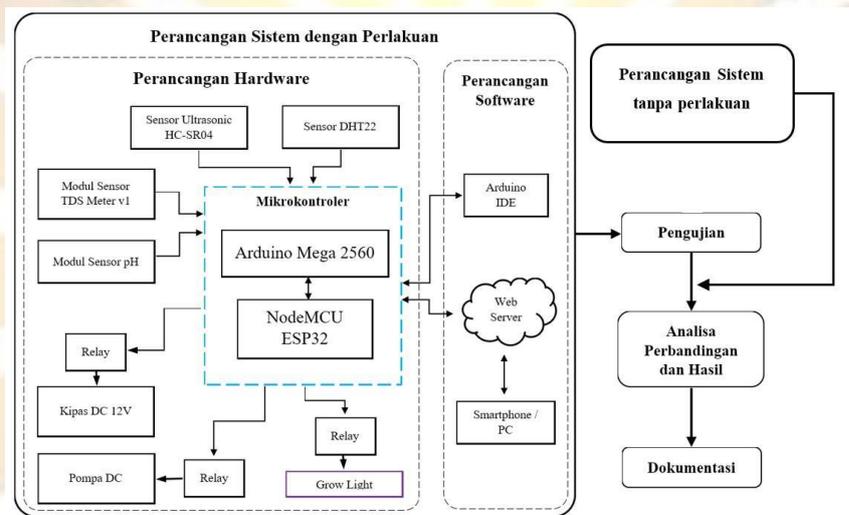
1. Membangun sistem hidroponik dalam ruangan yang terintegrasi dengan IoT agar dapat dikontrol melalui smartphone dengan menggunakan ESP32.
2. Dapat merancang sistem pencahayaan untuk mendukung proses fotosintesis tanaman menggunakan lampu pertumbuhan.
3. Sistem mampu mengelola irigasi dan distribusi nutrisi untuk tanaman hidroponik serta memantau ketersediaannya dengan bantuan sensor ultrasonik dan pompa air.
4. Mengembangkan sistem yang dapat memantau kualitas air (pH dan konduktivitas) pada tanaman hidroponik melalui penggunaan sensor pH dan sensor TDS.
5. Sistem dapat mempertahankan temperatur udara di area tanam hidroponik dengan bantuan sensor DHT22 dan kipas.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memudahkan proses budidaya tanaman hidroponik di dalam ruangan melalui pengendalian dan pengawasan pertumbuhan tanaman.
2. Sistem mampu mengelola penyiraman dan penyediaan nutrisi untuk tanaman hidroponik dalam ruangan serta memantau ketersediaannya dengan bantuan sensor ultrasonik dan pompa air.
3. Dapat meningkatkan perkembangan tanaman hidroponik di dalam ruangan dengan cara yang paling efisien.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, metode penelitian yang diterapkan adalah penelitian eksperimen (*Experimental Research*). Pada penelitian ini berfokus pada hubungan sebab dan akibat. Metode ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak dari perlakuan tertentu terhadap subjek yang sudah diidentifikasi. Untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan, diperlukan desain penelitian sebagai landasan dasar dalam melakukan penelitian.



Gambar 1. 1 Diagram Rancangan Pelitian

Berdasarkan gambar 1.1, ada beberapa langkah yang akan dilaksanakan selama penelitian, yaitu :

1. Identifiikasi Masalah

Pada tahapan ini, dilakukan penentuan isu yang terdapat di sekeliling area. Proses ini menganalisa cara penyelesaian masalah yang muncul di lingkungan dengan menerapkan desain sistem yang sesuai.

2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan yang dilakukan untuk mencari dan memahami teori-teori yang bisa dijadikan sebagai landasan dalam merancang sistem yang akan dibangun.

3. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui spesifikasi yang diperlukan agar dapat membangun suatu sistem..

4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem terbagi menjadi dua, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

a. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini, dilakukan pemilihan perangkat keras yang sesuai dengan kriteria kebutuhan sistem tersebut. Komponen yang memenuhi syarat dalam sistem ini antara lain ESP32, Arduino Mega 2560, Sensor PH, Sensor DHT22, Sensor TDS, Sensor Ultrasonik, Relay, Kipas DC, LCD, dan Growlight.

b. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam tahap ini, fokusnya adalah memilih perangkat lunak yang cocok dengan ketentuan kebutuhan sistem. Perangkat lunak yang sesuai dalam sistem ini termasuk Arduino IDE dan *Blynk IOT*

4. Implementasi Sistem

Tahapan ini dilakukan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan sistem.

5. Pengujian Sistem

Tahapan ini melibatkan penerapan peralatan dan perangkat lunak guna mengoperasikan sistem..

6. Analisa Pengujian Sistem

Tahapan ini melibatkan analisis terhadap informasi yang sudah dikumpulkan dari pengujian sistem.

7. Dokumentasi dan hasil

Dokumentasi dan hasil dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan dalam penelitian ini akan dibagi menjadi beberapa bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang konteks dari isu yang dihadapi, pertanyaan penelitian yang muncul, batasan dalam penelitian, sasaran dari penelitian, keuntungan dari penelitian, serta struktur penulisan laporan akhir dari penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang mendasari penelitian untuk tugas akhir ini, yaitu penjelasan mengenai sistem yang dibuat serta entitas-entitas yang berhubungan dalam tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai metode yang digunakan untuk merancang sistem yang dibuat selama penelitian. Perancangan terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak, serta alat-alat lain yang dibutuhkan untuk penelitian tugas akhir ini.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini terdapat evaluasi yang dilakukan berdasarkan parameter-parameter yang ditetapkan dan selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil dari evaluasi tersebut.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdapat ringkasan hasil dari penelitian serta rekomendasi untuk potensi pengembangan yang bisa dilakukan di masa depan.

