

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Latar belakang penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sistem monitoring aeroponik berbasis smart farming, yang merupakan bagian dari transformasi digital dalam sektor pertanian. Pertanian modern menghadapi berbagai tantangan, termasuk perubahan iklim, keterbatasan lahan, dan biaya produksi yang tinggi. Oleh karena itu, penerapan teknologi digital menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. Smart farming, yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi dengan praktik pertanian, menawarkan solusi untuk mengatasi masalah tersebut (Rasyid & Mumpuni Ningsih, 2024).

Sistem aeroponik, yang merupakan metode pertanian tanpa tanah, memungkinkan tanaman tumbuh dengan akar yang digantung di udara dan disemprot dengan larutan nutrisi. Metode ini tidak hanya menghemat ruang tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan teknologi seperti Internet of Things (IoT) dalam sistem aeroponik dapat meningkatkan pengambilan keputusan dan memfasilitasi pemantauan kondisi tanaman secara real-time (Liu, 2023). Dengan menggunakan sensor dan perangkat komunikasi yang canggih, petani dapat mengakses data penting mengenai kelembaban, suhu, dan nutrisi tanaman, yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil panen dan kualitas produk (Awan et al., 2021).

Lebih lanjut, penerapan sistem monitoring berbasis IoT dalam pertanian aeroponik dapat membantu dalam pengelolaan sumber daya yang lebih baik dan pengurangan penggunaan input pertanian yang tidak efisien. Misalnya, teknologi seperti LoRaWAN dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai sensor yang mengumpulkan data dari lahan pertanian, memungkinkan pemantauan jarak jauh yang efektif (Liu, 2023). Selain itu, dengan adanya analisis data yang tepat, petani dapat melakukan intervensi yang lebih cepat dan tepat sasaran, sehingga meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian (Pang et al., 2023).

Dalam konteks Indonesia, di mana sektor pertanian memegang peranan penting dalam perekonomian, penerapan sistem monitoring aeroponik berbasis smart farming dapat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan petani. Dukungan dari pemerintah dan sektor swasta juga sangat penting dalam mengembangkan infrastruktur dan teknologi yang diperlukan untuk mendukung implementasi sistem ini (Harnowo et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem yang tidak hanya efisien tetapi juga berkelanjutan, sejalan dengan perkembangan teknologi pertanian modern.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan memahami latar belakang dan batasan masalah, rumusan masalah dapat dijabarkan lebih rinci. Beberapa rumusan masalah yang perlu dipecahkan dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana cara membangun sistem aeroponik vertikal?
2. Bagaimana merancang Sistem Monitoring yang efektif untuk budidaya tanaman selada menggunakan metode aeroponik vertikal?
3. Bagaimana mengintegrasikan teknologi *Smart farming* dalam Sistem Monitoring tersebut?
4. Bagaimana menguji aeroponik vertikal untuk monitoring?

1.3. Batasan Masalah

Dalam konteks penelitian ini, beberapa batasan masalah perlu diidentifikasi untuk memberikan fokus dan ruang lingkup yang jelas. Beberapa batasan tersebut melibatkan:

1. Penelitian ini akan fokus pada penerapan teknologi smart farming dalam sistem aeroponik vertikal, khususnya penggunaan teknologi IoT untuk monitoring.
2. Studi ini akan dibatasi pada jenis tanaman selada bokor.
3. Implementasi sistem monitoring dan kontrol akan dibatasi pada parameter lingkungan seperti suhu, kelembapan, konsentrasi nutrisi, dan pH larutan.
4. Alat monitoring menggunakan mikrokontroler ESP32-DevkitC V4.
5. Blynk sebagai perangkat untuk memonitoring aeroponik pada smartphone.
6. Pemrograman alat dilakukan pada aplikasi Arduino IDE.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yang jelas untuk merancang dan membangun sistem kontrol dan monitoring yang mampu meningkatkan efisiensi budidaya tanaman selada menggunakan metode aeroponik berbasis *smart farming*. Secara spesifik, tujuan penelitian ini adalah:

1. Membangun aeroponik vertikal.
2. Mengembangkan sistem aeroponik yang dapat mengatur suhu, kelembaban, pH, dan larutan nutrisi secara otomatis.
3. Membangun sistem monitoring yang memberikan informasi real-time tentang kondisi pertumbuhan tanaman selada bokor.
4. Menguji sistem aeroponik vertikal dalam membaca kelembaban, suhu, pH air, dan nilai TDS air.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan bagi pengembangan pertanian modern, khususnya dalam budidaya tanaman selada. Beberapa manfaat yang diantisipasi termasuk:

1. Menyediakan kontribusi ilmiah dalam bidang teknologi pertanian dengan mengembangkan sistem *smart farming* yang inovatif untuk aeroponik.
2. Mengoptimalkan penggunaan air dan nutrisi, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dibandingkan dengan metode pertanian konvensional.
3. Mendukung ketahanan pangan di daerah perkotaan melalui penerapan sistem aeroponik vertikal yang berkelanjutan dan efisien.
4. Pengenalan teknologi *smart farming* sebagai solusi inovatif dalam budidaya tanaman.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, penulis menjelaskan prinsip-prinsip teori yang terkait dengan proses rancang bangun sistem monitoring aeroponik berbasis smart farming dan landasan teori sebagai penunjang penulisan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini pembahasan mencakup berbagai langkah mulai dari desain sistem, implementasi komponen hardware dan software, hingga pengumpulan dan analisis data.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat hasil dan pembahasan dari rancang bangun sistem monitoring aeroponik berbasis smart farming.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini terdapat kesimpulan dan rekomendasi yang di sampaikan oleh penulis berdasarkan hasil dari pembahasan bab-bab sebelumnya.

