

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, metode pertanian non-konvensional seperti hidroponik menjadi semakin populer. Hidroponik muncul sebagai salah satu solusi alternatif yang dapat meningkatkan efisiensi produksi pangan dengan menggunakan lahan yang lebih sedikit dan air yang lebih efisien dibandingkan dengan pertanian konvensional. Hidroponik adalah teknik bertanam yang menggunakan air sebagai media tanam tanpa menggunakan tanah. Salah satu keunggulan bercocok tanam dengan metode hidroponik adalah kemampuan untuk melakukan penanaman dalam jumlah besar tanpa memerlukan lahan luas (Rouhillah et al., 2022). Namun, sistem ini membutuhkan perhatian khusus karena memerlukan lingkungan yang terkontrol untuk menjaga kualitas tanaman. Perubahan kecil pada kandungan nutrisi dan pH larutan dapat berdampak signifikan terhadap pertumbuhan, sehingga pemantauan dan penyesuaian kondisi secara tepat waktu menjadi sangat penting.

Kemajuan teknologi *Internet of Things* (IoT) membuka peluang besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem hidroponik. Teknologi IoT menghubungkan berbagai perangkat ke internet sehingga mereka dapat berkomunikasi satu sama lain. Salah satu tujuannya adalah menyimpan data digital di *cloud storage* dan menampilkannya di situs web (Prakoso et al., 2022). Dengan sensor terintegrasi, data tentang kondisi lingkungan seperti pH, dan kadar nutrisi dalam larutan dapat dikumpulkan secara *real-time*. Data ini memungkinkan pengawasan dan penyesuaian kondisi pertumbuhan tanaman secara *real-time*.

Perangkat pengendali sistem hidroponik berbasis IoT perlu dirawat dan diperbaiki secara berkala, seperti halnya teknologi agar tetap dapat bekerja secara maksimal. Kegagalan sensor, jaringan, atau kegagalan perangkat lunak semuanya dapat mengganggu pertumbuhan tanaman karena masalah teknis yang dapat mengganggu pengoperasian sistem. Sensor yang salah dapat menyebabkan pembacaan yang salah, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi atau tanaman tidak tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, penting untuk merancang prosedur pemeliharaan dan perbaikan yang efisien untuk meminimalkan waktu

henti dan memastikan sistem terus berfungsi secara optimal. Mencegah dan mendiagnosis potensi masalah sebelum menjadi masalah sistem yang besar melalui prosedur pemeliharaan rutin yang terencana. Pemeliharaan lingkungan yang sedang berkembang, pemeliharaan perangkat yang disebabkan oleh gangguan, kelancaran fungsi operasi sehari-hari memerlukan perbaikan yang mendesak dan tepat (Adrian et al., 2022).

Meskipun demikian, sistem hidroponik berbasis IoT memerlukan pemeliharaan dan perbaikan secara berkala agar dapat beroperasi secara optimal. Sama seperti teknologi lainnya, kegagalan pada komponen sensor, jaringan, atau perangkat lunak dapat mengganggu jalannya sistem dan berdampak pada pertumbuhan tanaman. Sensor yang tidak akurat akibat kalibrasi yang kurang tepat dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi. Gangguan jaringan, baik internet maupun komunikasi nirkabel, dapat mengakibatkan hilangnya data atau keterlambatan pengiriman informasi penting. Permasalahan pada perangkat lunak seperti bug atau pembaruan yang bermasalah dapat menghentikan sebagian fungsi sistem. Kerusakan mekanis, misalnya pada pompa air, dapat menghambat distribusi nutrisi ke tanaman. Selain itu, masalah daya seperti ketidakstabilan tegangan atau pemadaman listrik berpotensi merusak komponen elektronik (Fathurrahman et al., 2021).

Oleh karena itu, diperlukan prosedur pemeliharaan dan strategi perbaikan yang efektif untuk meminimalkan waktu henti sistem, mencegah gangguan yang lebih besar, dan menjaga keberlangsungan operasional sistem hidroponik berbasis IoT. Pemeliharaan yang terencana dan troubleshooting yang cepat akan memastikan sistem tetap bekerja dengan optimal, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana mengidentifikasi dan mengatasi masalah teknis pada sistem kontrol hidroponik berbasis IoT secara efektif?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui identifikasi dan mengatasi masalah teknis yang muncul dalam sistem kontrol hidroponik berbasis iot untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

1.4 Manfaat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi para petani hidroponik, yang meliputi:

1. Penelitian ini dapat membantu meningkatkan sistem kendali hidroponik dengan memberikan panduan praktis untuk pemeliharaan rutin dan perbaikan perangkat kendali hidroponik berbasis iot.
2. Menciptakan kondisi ideal bagi pertumbuhan tanaman yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman, serta menjamin kegiatan pertanian berjalan lancar dan frekuensinya konsisten.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan, meliputi:

1. Sistem dirancang untuk memantau dan mengontrol suhu, pH, dan TDS pada hidroponik berbasis ESP32
2. Data dikirim melalui firebase dan ditampilkan di aplikasi android
3. Fokus pada perancangan alat, validasi, dan penyusunan dokumen pemeliharaan.