

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang sangat cepat menjadikan lahan pertanian menjadi kawasan industri dan pemukiman, hal ini menyebabkan menurunnya ketersediaan lahan produktif. Tantangan ini menciptakan inovasi dalam dunia pertanian modern, salah satunya adalah pengembangan sistem hidroponik sebagai metode bercocok tanam [1]. Metode tanam hidroponik merupakan metode bercocok tanam praktis yang sangat sesuai karena dapat mengurangi kebutuhan tanah dan air, pencemaran lingkungan, dan juga mengurangi penggunaan lahan untuk bercocok tanam [2]. Metode ini juga memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan metode tanam konvensional di tanah yaitu tanaman relatif jarang terserang penyakit dan hama karena terkontrol, kualitas maupun kuantitas produksi lebih tinggi yang menjadikan hasil panen memiliki nilai jual yang tinggi [3][4].

Dalam penerapan metode hidroponik dapat ditambahkan inovasi teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi produksi dan membantu para petani untuk mengontrol faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman mereka seperti suhu, kelembapan, dan sirkulasi air [5] [6]. Teknologi ini dapat diimplementasikan untuk mengatasi beberapa masalah yang sering ditemui pada hidroponik seperti kapasitas air pada tangki penampungan air yang harus tercukupi untuk dialirkan pada sistem hidroponik, nutrisi pada air perlu dikontrol agar pertumbuhan tanaman menjadi optimal. Dengan inovasi teknologi ini, hidroponik dapat dikontrol tanpa intervensi manual dari para petani [7]. Meskipun teknologi dapat memudahkan dan membantu petani dapat dimanfaatkan, tetapi para petani harus dapat memanfaatkan, mengembangkan, dan juga mengimbangi teknologi hingga masa yang akan datang [8].

Berdasarkan paparan di atas, proyek akhir ini dilakukan untuk memanfaatkan teknologi pada sistem hidroponik untuk memperhatikan faktor yang penting pada sistem hidroponik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Melalui proyek akhir ini petani hidroponik dapat mengetahui level air pada tangki penampungan air dan juga mengisi tangki secara otomatis, sehingga para petani hidroponik tidak perlu cemas tanaman mereka kekurangan air. Proyek akhir ini melakukan pengembangan sistem monitoring hidroponik otomatis yang menggabungkan sensor A02YYUW untuk mendeteksi jarak pada tangki penampungan, solenoid valve untuk mengisi otomatis tangki air ketika batas wajar air terdeteksi rendah, dan teknologi *IoT* sebagai salah satu langkah dalam mendukung transformasi pertanian menuju era digital dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring dan kontrol level air pada tangki penampungan pada sistem hidroponik?
2. Bagaimana sistem ini dapat memberikan peringatan dini atau kontrol otomatis ketika level air berada di bawah ambang batas?
3. Sejauh mana sistem monitoring ini dapat meningkatkan efisiensi dalam pemantauan hidroponik?

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan adapun solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem otomasi yang berbasis mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali yang mengolah data dari sensor dan mengontrol perangkat output.
2. Menggunakan sensor ultrasonik A02YYUW yang digunakan untuk mengukur ketinggian permukaan air dalam tangki secara *real-time*, sensor ini sangat cocok digunakan pada sistem hidroponik karena tahan air. Hasil dari data sensor ini dikelola oleh ESP32, lalu akan mengirimkan perintah ke relay untuk menjalankan solenoid dan dikirimkan ke Firebase untuk ditampilkan pada website yang akan menjadi tampilan monitoring.
3. Meningkatkan efisiensi pengelolaan pertanian hidroponik dengan memberikan data *real-time* mengenai level air secara presisi yang akan mengurangi kebutuhan pengecekan manual, serta melakukan pengisian ulang secara otomatis saat dibutuhkan. Dengan pemantauan jarak jauh, petani dapat mengambil keputusan berbasis data secara cepat dan efisien, sehingga meningkatkan produktivitas, menghemat waktu, dan mengurangi risiko kegagalan panen.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring level air pada tangki penampungan air hidroponik berbasis *IoT*.

2. Mengembangkan sistem kontrol otomatis dengan menggunakan sensor A02YYUW dan selenoid valve pada saat level air berada di bawah nilai ambang batas.
3. Meningkatkan efisiensi pemeliharaan hidroponik dengan pemantauan *real-time* terhadap ketersediaan air.
4. Meningkatkan efisiensi waktu petani hidroponik dalam mengelola hidroponik.

1.4 Batasan Masalah

Proyek akhir ini memiliki batasan masalah:

1. Sistem hanya difokuskan pada pemantauan dan kontrol otomatis level air pada tangki penampungan air hidroponik.
2. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi level air adalah ultrasonik A02YYUW.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32 yang integrasi platform *IoT* Firebase.
4. Proyek akhir ini dilakukan dalam skala kecil sehingga belum dapat diterapkan dalam skala industri atau komersial besar.

1.5 Penjadwalan Kerja

Berikut adalah penjadwalan kerja yang telah dilakukan:

Tabel 1. 1 Tabel pelaksanaan kerja

No	Deskripsi Kerja	Januari				Februari				Maret				Aprl				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur																				
2	Analisa kebutuhan																				
3	Perancangan																				
4	Implementasi																				
5	Pengujian																				
6	Dokumentasi																				
7	Laporan, Buku PA, dan PPT																				