

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman yang menggunakan larutan nutrisi sebagai media tumbuh, menggantikan peran tanah dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Endryanto & Khomariah, 2022). Teknik ini berkembang pesat dan banyak diterapkan karena memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan metode pertanian konvensional. Beberapa keunggulan tersebut antara lain efisiensi penggunaan air, optimalisasi ruang tanam, pengurangan risiko serangan hama tanah, serta kemampuan menghasilkan tanaman dalam waktu yang relatif singkat dan seragam (Janna et al., n.d.). Meskipun menawarkan banyak manfaat, sistem hidroponik tetap menghadapi tantangan teknis yang memerlukan perhatian khusus, terutama terkait stabilitas konsentrasi nutrisi dalam larutan. Nutrisi yang terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan tanaman, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi berisiko merusak akar.

Selama ini, banyak petani hidroponik masih mengandalkan pemantauan dan pengaturan nutrisi secara manual. Cara ini membutuhkan waktu, memerlukan kedisiplinan tinggi, serta berpotensi menimbulkan ketidaktepatan akibat kesalahan pengukuran atau keterlambatan penyesuaian. Faktor tersebut dapat memengaruhi produktivitas dan kualitas hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan sistem kontrol yang bekerja secara otomatis dan berkesinambungan, yang mampu mengatur komposisi larutan nutrisi berdasarkan data aktual dari kondisi sistem.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah memanfaatkan mikrokontroler sebagai pusat pengendalian, yang mengatur kinerja pompa nutrisi berdasarkan pembacaan sensor TDS (Total Dissolved Solids) sebagai indikator konsentrasi larutan. Untuk memastikan kondisi larutan lebih optimal, digunakan pula sensor pH yang memantau tingkat keasaman atau kebasaan air, serta sensor suhu seperti DS18B20 untuk mengawasi stabilitas temperatur larutan. Informasi yang diperoleh dari ketiga sensor ini menjadi dasar pengambilan keputusan sistem dalam menentukan kapan pompa harus diaktifkan atau dihentikan.

Dalam rancangan ini, pengguna dapat menetapkan nilai ambang batas untuk

konsentrasi nutrisi sesuai jenis tanaman yang dibudidayakan. Nilai tersebut tersimpan dalam sistem dan menjadi acuan bagi mikrokontroler dalam mengendalikan aliran nutrisi. Seluruh data pengukuran dapat ditampilkan melalui perangkat lunak, sehingga kondisi larutan dapat dipantau secara langsung dan terukur. Dengan sistem kontrol seperti ini, pengelolaan nutrisi menjadi lebih konsisten, mengurangi ketergantungan pada pengaturan manual, serta membantu menjaga kondisi pertumbuhan tanaman tetap berada dalam kisaran yang diinginkan.

1.2. Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem kontrol yang dapat mengatur konsentrasi nutrisi dalam larutan hidroponik secara otomatis.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem yang mampu mengontrol konsentrasi nutrisi dalam larutan hidroponik secara otomatis.
2. Menyediakan antarmuka tampilan yang dapat menampilkan informasi kondisi larutan secara langsung kepada pengguna.

1.4. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, adapun manfaat dalam penelitian ini antara lain:

1. Memberikan solusi otomatisasi dalam pengaturan konsentrasi nutrisi pada sistem hidroponik.
2. Mempermudah pengguna dalam memantau kondisi larutan hidroponik serta mengatur batas TDS.

1.5. Batasan Masalah

1. Menggunakan Sensor TDS dengan pengukuran 0-1000 PPM
2. Sistem kontrol menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler.