

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021 menunjukkan sebanyak 37,02% penduduk Indonesia bekerja di sektor pertanian [1]. Sektor ini memegang peran penting dalam pembangunan nasional secara keseluruhan. Pembangunan pertanian dan ketahanan pangan masih dihadapkan pada berbagai tantangan, salah satunya adalah perubahan iklim. Dalam tujuh tahun terakhir, termasuk tahun ini, suhu global mencatat rekor tertinggi dampak dari peningkatan gas rumah kaca di atmosfer. [2]. Suhu lingkungan yang sangat panas di suatu wilayah dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman, yang pada akhirnya berpotensi menurunkan produktivitas pertanian.

Penurunan produktivitas tanaman ditandai dengan kualitas pertumbuhan yang kurang optimal. Gejala yang terlihat meliputi daun yang tampak kusam, menguning kecoklatan, serta munculnya bintik-bintik pada permukaan daun [3]. Selain itu, tanaman tampak layu dan tidak menghasilkan bunga maupun buah. Tidak hanya dipengaruhi oleh suhu tinggi, produktivitas tanaman yang rendah tetapi juga dikarenakan luas lahan, tingkat keasaman tanah, penggunaan pupuk, serangan hama, serta kondisi irigasi [4]. Semakin luas lahan, umumnya produktivitas tanaman cenderung meningkat. Pemanfaatan lahan yang lebih besar juga menuntut peningkatan penggunaan faktor produksi lainnya, seperti benih, pupuk, dan pestisida [4].

Tingkat keasaman tanah berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Sebagai contoh, tanah dengan sifat asam, seperti tanah podsolik merah kuning, memerlukan perlakuan khusus agar tanaman dapat hidup subur. Selain itu, tingkat pH mencerminkan adanya elemen yang berpotensi beracun untuk tumbuhan. Apabila tanah bersifat asam, kandungan aluminium di dalamnya cenderung tinggi, yang dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman [5].

Pemupukan merupakan upaya menambahkan unsur hara ke dalam tanah

guna meningkatkan kesuburan dan hasil produksi tanaman [6]. Penggunaan tanah, yang pada akhirnya berdampak pada kualitas tanaman yang lebih baik.

Air menjadi faktor krusial dalam proses produksi pertanian, sehingga investasi dalam sistem irigasi sangat diperlukan untuk memastikan ketersediaan air bagi pertanian. Dalam praktiknya, air harus diberikan dengan jumlah, waktu, dan kualitas yang sesuai agar tanaman dapat subur. Jika pasokan air tidak memadai atau tidak tepat waktu, pertumbuhan tanaman dapat terganggu, yang pada akhirnya berdampak pada produktivitas pertanian [7]. Tanaman bayam (*Amaranthus spp.*) adalah sayuran hijau yang memiliki nilai gizi tinggi dan permintaan konsumen tinggi. Namun, dalam budidayanya masih terdapat beberapa tantangan, antara lain: (1) Penyiraman yang tidak optimal: Kelebihan atau kekurangan air dapat menyebabkan pertumbuhan yang tidak maksimal dan rentan terhadap penyakit. (2) Pemberian nutrisi yang kurang efisien: Pemupukan yang tidak tepat dapat menyebabkan defisiensi unsur hara atau pencemaran lingkungan akibat pupuk berlebih. (3) Monitoring kondisi tanaman yang masih manual: Petani harus mengecek kondisi tanaman secara langsung, yang membutuhkan waktu dan tenaga. (4) Keterbatasan tenaga kerja: Menjaga kualitas pertumbuhan tanaman secara manual membutuhkan tenaga kerja lebih banyak dan biaya operasional yang tinggi. Sehingga dibutuhkan sistem otomatis memungkinkan pengendalian penyiraman secara tepat waktu guna mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Untuk mewujudkan sistem otomatis ini, diperlukan pusat kendali yang berperan dalam mengontrol seluruh proses yang dijalankan oleh sistem. Sistem penyiraman otomatis yang dirancang dengan mekanisme tertentu dikenal sebagai perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IoT (Internet Of Things)*.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IOT (Internet Of Things)* adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IOT (Internet Of Things)* ?
- b. Bagaimana proses kinerja perancangan *monitoring smart farming* berbasis

Cam IOT (Internet Of Things) ?

- c. Bagaimana perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IOT (Internet Of Things)* memberikan informasi tentang kondisi pH dan kelembapan tanah ?
- d. Bagaimana perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IOT (Internet Of Things)* dapat mendeteksi tentang pergerakan servo akibat adanya gerakan dari benda ataupun hewan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IOT (Internet Of Things)* memiliki tujuan sebagai berikut :

- a. Merancang menggunakan arduino mega dan dapat dikendalikan jarak jauh menggunakan *IoT (Telegram)*.
- b. Mengidentifikasi kondisi tanaman menggunakan kamera esp32 pada proses kerja perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IOT (Internet Of Things)*.
- c. Memberikan informasi tentang kondisi pH dan kelembapan tanah menggunakan sensor sebagai *monitoring smart farming* pada perancangan *automatic watering and nutrition plant* berbasis *Cam IoT (Internet of Things)*
- d. Mengidentifikasi pergerakan servo yang disebabkan oleh pergerakan benda ataupun hewan yang terdeteksi oleh sensor gerak.

1.4 Batasan Masalah

Perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IOT (Internet Of Things)* memiliki batasan masalah sebagai berikut :

- a. Alat ini melakukan monitoring kondisi tanah seperti derajat keasaman serta kelembapan tanah
- b. Alat ini hanya memonitor kondisi derajat keasaman serta kelembapan tanah
- c. Alat hanya dapat memonitor tanaman melalui kamera ESP-32
- d. Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega sebagai sistem kendali.
- e. Menggunakan telegram sebagai sistem *Internet of Things*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat perancangan *monitoring smart farming* berbasis *Cam IOT (Internet Of Things)* sebagai berikut :

1. Otomatisasi Perawatan Tanaman. Memberikan solusi otomatis untuk penyiraman tanaman dan penyediaan nutrisi tanaman. Ini membantu dalam menjaga lingkungan yang ideal untuk mendukung pertumbuhan tanaman.
2. Mengoptimalkan pemanfaatan air dan nutrisi sesuai dengan kebutuhan tanaman.
3. Pengendalian Jarak Jauh. Memberikan kemampuan untuk mengontrol sistem penyiraman dan nutrisi tanaman secara jarak jauh melalui aplikasi telegram. Ini memudahkan pemantauan dan pengelolaan tanaman bahkan ketika pengguna tidak berada di lokasi fisik.
4. Notifikasi dan Peringatan. Memberikan notifikasi kepada pengguna ketika tingkat air atau nutrisi tanaman mencapai tingkat yang kritis. Hal ini memungkinkan tindakan cepat untuk mengatasi masalah sebelum merugikan tanaman.
5. Integrasi dengan Sistem Pemantauan dan Analitik. Menyediakan data yang dapat diintegrasikan dengan sistem pemantauan dan analitik untuk melakukan analisis lebih lanjut terkait kesehatan tanaman, produktivitas, dan efisiensi sistem.
6. Pengurangan Beban Pekerjaan. Mengurangi beban pekerjaan manual dalam merawat tanaman, sehingga memungkinkan pengguna untuk fokus pada aspek-aspek lain dari pertanian atau kegiatan hobi tanaman mereka.
7. Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Tanaman. Meningkatkan produktivitas pertanian dan kualitas hasil tanaman melalui kontrol yang lebih baik terhadap faktor-faktor pertumbuhan tanaman.