

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian adalah aktivitas yang memanfaatkan sumber daya hayati oleh manusia untuk memproduksi bahan pangan dan bahan baku industri guna memenuhi kebutuhan hidup. Cabai (*Capsicum annuum L.*) termasuk salah satu komoditas hortikultura dengan nilai ekonomi yang signifikan di Indonesia, sehingga budidaya cabai menjadi pilihan yang menarik bagi para petani (Gulo & Harefa, 2023). Cabai merupakan salah satu komoditas yang harganya sering berfluktuasi karena ketidakseimbangan antara pasokan dan permintaan. Saat permintaan meningkat, harga biasanya naik, sedangkan ketika permintaan menurun, harga cenderung turun. Namun, terdapat berbagai tantangan yang perlu dihadapi untuk memenuhi kebutuhan ini. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat untuk mengelola pasokan dan permintaan cabai secara efektif (Ayu et al., 2023).

Budidaya cabai sering menghadapi kendala akibat serangan hama tanaman. Beberapa hama, seperti kutu kebul, kutu daun (*aphids*), dan *thrips*, menyerang dari fase vegetatif hingga generatif. Hama ini merusak daun, pucuk, dan bunga secara langsung, serta menjadi vektor virus yang dapat menular ke tanaman cabai. Jika serangan hama tersebut tidak dikendalikan, kerusakan parah dapat terjadi hingga menyebabkan gagal panen (Hatorangan Sitorus & Wilyus, 2023). Untuk mengatasi masalah ini, petani umumnya menggunakan pestisida yang disemprotkan secara manual. Namun, metode ini kurang efektif untuk lahan dengan area yang luas. Penyemprotan secara otomatis akan menjadi solusi yang lebih efisien.

Sebagai solusi atas masalah yang dihadapi petani, dirancang alat penyemprot pestisida otomatis untuk mengendalikan kutu kebul. Alat ini beroperasi sepanjang hari selama masa pertumbuhan tanaman, sehingga membutuhkan pasokan listrik yang besar. Masalah ketersediaan listrik dapat diatasi dengan memanfaatkan sumber energi alternatif seperti energi surya, yang sekaligus mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional (Wulandari et al., 2022).

Alat *Green Guardian* dirancang untuk mengatasi hama kutu kebul dan menyiram tanaman dengan penyemprotan pestisida otomatis bertenaga surya yang dikontrol jarak jauh melalui aplikasi. Dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32, petani dapat mengelola tanaman cabai dari jarak jauh. *Solenoid valve* memungkinkan pemilihan antara penyemprotan air dan pestisida. Alat ini juga dilengkapi fitur otomatisasi pompa berdasarkan jadwal yang ditentukan, sehingga petani dapat meninggalkan tanaman dengan tenang saat bepergian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat *Green Guardian* yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja petani.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dibuatnya Alat *Green Guardian* yaitu:

1. Menyusun dan mengimplementasikan sistem berbasis NodeMCU ESP32 untuk mengatur jadwal otomatis penyemprotan pestisida dan penyiraman tanaman secara efisien dan tepat waktu
2. Merancang dan mengembangkan perangkat lunak serta perangkat keras untuk sistem kontrol otomatis berbasis tenaga surya, guna meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi ketergantungan pada listrik konvensional
3. Mengaplikasikan teknologi otomatisasi pada alat *Green Guardian* untuk meningkatkan efisiensi penyemprotan pestisida dan penyiraman tanaman, serta mempermudah pekerjaan petani.