

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan pestisida pada pertanian adalah aspek penting untuk memastikan kesehatan tanaman dan produksi hasil yang optimal. Namun, metode pemberian pestisida secara manual memiliki beberapa kekurangan, seperti ketidakakuratan dalam dosis, penyemprotan yang tidak merata, dan risiko paparan berlebihan bagi petani yang bisa membahayakan kesehatan mereka. Tanaman cabai, khususnya, rentan terhadap serangan hama yang dapat merusak tanaman dan mengurangi hasil panen secara signifikan.

Oleh karena itu diperlukan solusi alat yang efektif dan efisien untuk membunuh hama pada tanaman cabai. Dengan perkembangan teknologi, penggunaan mikrokontroler dalam sistem pertanian menjadi semakin umum dan menawarkan potensi besar untuk otomatisasi dan peningkatan efisiensi. Mikrokontroler memungkinkan pengembangan sistem yang dapat memantau kondisi lingkungan secara *real-time* dan mengontrol perangkat secara otomatis. Dalam konteks ini, sistem pemberian racun serangga otomatis berbasis mikrokontroler dapat meningkatkan efisiensi dalam pemberian pestisida pada tanaman cabai. Sistem ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik tanaman dan kondisi lingkungan, sehingga memastikan dosis yang tepat dan penyemprotan yang merata. Selain itu, penggunaan sistem otomatis ini juga mengurangi risiko bagi petani, karena mereka tidak perlu terpapar langsung dengan pestisida.

Pada penelitian lain, Cabai merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan mudah ditemukan di pasaran. Proses budidaya cabai memerlukan pengelolaan pengairan yang spesifik untuk menjaga pH serta kelembaban tanah agar optimal. Metode penyiraman secara manual masih memiliki kelemahan karena sering dilakukan tanpa acuan yang jelas terkait batas penggunaan air. Saat ini, otomatisasi penyiraman

tanaman telah menggunakan teknologi berbasis *smartphone* dengan memanfaatkan Arduino Uno dan *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini dapat diakses melalui aplikasi Android atau *WhatsApp* untuk memonitor dan memberikan perintah penyiraman jarak jauh. Namun, penelitian sebelumnya belum sepenuhnya memanfaatkan aplikasi *smartphone* untuk mengontrol proses menyalakan atau mematikan pompa air secara langsung (Priyono, A., & Pandji Triadyaksa, dan. (2020).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya, cabai masih tergolong rendah. Faktor utamanya adalah kualitas cabai yang kurang baik dan teknik budidaya yang belum efisien. Berdasarkan data dari Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, harga cabai sering mengalami fluktuasi akibat permintaan pasar. Pada tahun 2016, produksi cabai mencapai 843,99 ribu ton, dan meningkat sebesar 4,92% pada tahun 2020 menjadi 1,03 juta ton. Penelitian ini merancang sistem penyiraman otomatis untuk tanaman cabai dengan menggunakan *sensor Soil Moisture* sebagai alat pengukur kelembaban tanah. Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan tanah yang diasumsikan homogen, dengan jenis cabai rawit sebagai objeknya. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega, dilengkapi dengan modul *SD Card* untuk menyimpan *log histori* data seperti kelembaban tanah, suhu udara, dan jadwal penyiraman tanaman. Sistem ini juga menggunakan RTC sebagai penyimpan dan pengingat waktu, serta sensor DHT11 untuk memantau suhu udara di sekitar tanaman cabai rawit. Alat ini berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan modul SIM800L untuk mengirim laporan data melalui *SMS Gateway*. (Nurislam Tedistya, N., & Novianti, T. (n.d.).

Berdasarkan penelitian tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan pengembangan yang diintegrasikan dengan teknologi sistem ini menggunakan Arduino Mega2560, sensor yang digunakan antara lain sensor *Soil Humidity moisture* untuk mendeteksi kelembaban tanah, tanah yang kering tidak bagus juga untuk tanaman cabai, *Solenoid Valve* digunakan untuk

mengalirkan racun dari tangki penyimpanan untuk disemprotkan melalui pipa dan di keluarkan oleh *nozzel*, *rain sensor* mendeteksi terjadinya hujan atau cuaca yang kurang mendukung sehingga sistem dapat menunda penyemprotan saat kondisi yang tidak ideal, ESP32 untuk menghubungkan alat dengan android mengaktifkan penyiram otomatis pada alat dan memantau dari jarak jauh, *Nozzle* penyemprot untuk membagikan racun serangga pada tanaman cabai, DHT22 untuk mendeteksi suhu sekitar ladang cabai karena DHT22 lebih akurat dari pada versi sebelumnya. Sensor pH Tanah Kelembaban tanah yang ideal untuk tanaman cabai berkisar antara 50% hingga 70%. Derajat keasaman tanah (pH) yang sesuai untuk budidaya cabai berada dalam rentang pH 5,5 hingga 6,8, dengan pH optimal antara 6,0 hingga 6,5, menggunakan *Water Pump* untuk memompa air dalam tangki penyimpanan. memakai Aplikasi pada android berfungsi memberi perintah pada alat untuk melakukan penyemprotan dan memberi informasi ketika alat itu telah selesai bekerja, pada penelitian sebelumnya alat ini belum menggunakan aplikasi pada android untuk menjalankan penyemprotan secara otomatis pada alat tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dibahas mengenai **Rancang**

Bangun Alat Pemberian Racun Serangga Pada Tanaman Cabai Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa masalah yang perlu dipecahkan dalam **Rancang Bangun Alat Pemberian Racun Serangga Pada Tanaman Cabai Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler**. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mikrokontroler Arduino Mega 2560 dapat menjadi sistem kontrol perancangan sistem Rancang Bangun Alat Pemberian Racun Serangga Pada Tanaman Cabai Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler?
2. Bagaimana cara sensor *Rain Water* mendeteksi Air dan menunda

penyemprotan pada alat?

3. Bagaimana sensor *Soil Humidity Moisture* memberikan informasi pada alat ketika kelembaban tanah di sekitar tanaman cabai kering?
4. Bagaimana DHT22 mendeteksi suhu pada sekitar tanaman cabai?
5. Bagaimana *Solenoid Valve* bekerja ketika racun akan di semprotkan?
6. Bagaimana ESP32 menyambungkan alat ke perangkat android?
7. Bagaimana cara sensor pH Tanah mendeteksi keasaman atau kebasaan tanah dengan baik supaya tanaman cabai tumbuh subur?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penelitian ini difokuskan pada masalah yang berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut:

1. Arduino Mega 2560 digunakan sebagai mikrokontroler yang mengendalikan keseluruhan komponen-komponen pada perancangan sistem.
2. Menggunakan sensor *Rain Water* berfungsi untuk mendeteksi cuaca pada sekitar tanaman cabai.
3. Menggunakan sensor *Soil Humidity Moisture* mengetahui kondisi kelembaban tanah pada tanaman cabai.
4. Menggunakan sensor DHT22 untuk mengetahui kondisi suhu pada sekitar tanaman cabai.
5. Menggunakan ESP32 untuk menghubungkan alat ke *android smartphone*.
6. Menggunakan aplikasi untuk memulai penyemprotan secara otomatis.
7. Menggunakan *Solenoid Valve* untuk mengatur saluran racun pada penyimpanan didalam tangki.
8. Menggunakan *Nozzle* untuk penyemprotan cairan racun pada tanaman cabai.
9. Menggunakan LCD untuk menampilkan informasi yang telah di input oleh

sensor.

10. Menggunakan sensor pH Tanah berfungsi untuk mendeteksi tingkat keasaman atau kebasaan tanah pada sekitar tanaman cabai.

1.4 Hipotesa

Berdasarkan perumusan masalah diatas, penelitian ini mengambil hipotesa sebagai berikut :

1. Diharapkan Arduino Mega2560 dapat mengendalikan sensor pendeteksi kelembaban tanah, cuaca dan suhu dengan baik.
2. Diharapkan sensor *Soil Humidity Moisture* mengukur kelembaban tanah dengan baik.
3. Diharapkan sensor *Rain Water* dapat mendeteksi kondisi cuaca cerah atau hujan di sekitar tanaman cabai secara akurat.
4. Diharapkan sensor DHT22 dapat bekerja dengan baik untuk mengukur suhu sekitar tanaman cabai.
5. Diharapkan *Solenoid Valve* dapat bekerja mengatur pompa dengan baik.
6. Diharapkan *Nozzel* dapat bekerja dengan baik ketika penyemprotan dilakukan.
7. Diharapkan ESP32 dapat terhubung dengan android dengan baik.
8. Diharapkan sensor pH Tanah dapat mendeteksi keasaman pada tanah sekitar tanaman cabai dengan baik.

1.5 Tujuan Penelitian

Setiap penelitian dilakukan dengan tujuan yang jelas dan spesifik, yang memberikan arah serta makna dalam setiap tahapan yang dilalui, Adapun tujuan penulisan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama untuk mengatur seluruh komponen pada perancangan ini, sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik dalam melakukan proses pemberian racun serangga pada tanaman cabai.

2. Menganalisa algoritma pemrosesan data yang dapat mengkonversi hasil dalam selesai penyemprotan.
3. Merancang sistem penyiraman secara otomatis berbasis mikrokontroler melalui aplikasi android.
4. Membangun sistem penyiraman secara otomatis melalui mikrokontroler yang menggunakan ESP32 untuk menghubungkan alat pada perangkat *smartphone*.
5. Menguji akurasi, keandalan, dan konsisten alat dalam penyiraman secara otomatis dibandingkan dengan metode konvensional.

1.6 Manfaat Penelitian

Selain memiliki tujuan penelitian, penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

- a. Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu dan mengembangkan potensi pada diri dalam menambah ilmu pengetahuan dalam bidang elektronikal dan kontroler.
- b. Menawarkan solusi yang praktis bagi para petani cabai, terutama bagi mereka yang menggunakan alat manual dan berinteraksi dengan peptisida bahaya seperti racun serangga, sehingga alat otomatis ini dapat menutup kekurangan tersebut.
- c. Dapat mengetahui cara kerja komponen yang digunakan pada alat yang di proses oleh mikrokontroler.
- d. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar di jenjang Pendidikan sarjana 1 (S1) .

2. Bagi Program Studi

- a. Dapat menambahkan referensi akademis dalam berkarya dan menjadikan motivasi untuk di kembangkan.
- b. Dapat dijadikan sebagaipedoman bagi mahasiswa selanjutnya untuk matakuliah yang berhubungan dengan hasil akhir penelitian.
- c. Semoga alat ini dapat bermanfaat bagi program studi untuk di lakukan pengembangan lebih lanjut.

3. Bagi Masyarakat

- a. Meningkatkan sistem pertanian yang lebih maju dan lebih gampang cara mengimplementasikan nya.
- b. Memudahkan masyarakat khusus nya petani cabai untuk memberi racun serangga.