

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran strategis dalam pembangunan ekonomi Indonesia. Sebagai penghasil kelapa sawit terbesar di dunia, industri kelapa sawit telah menyediakan lapangan pekerjaan sebesar 16 juta tenaga kerja baik secara langsung maupun tidak langsung.(KEMENKO PEREKONOMIAN, 2021)

Keberhasilan dalam kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit tidak terlepas dari pemeliharaan yang dilakukan secara baik dan optimal. Kegiatan pemeliharaan dilakukan pada saat pembibitan, tanaman belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM). Kegiatan pemeliharaan ini bertujuan untuk menjaga tanaman tetap dalam kondisi baik dan optimal sehingga dapat menjaga produktivitas yang dihasilkan. Salah satu pemeliharaan yang sangat penting dilakukan dalam kegiatan budidaya adalah pengendalian hama dan penyakit tanaman kelapa sawit. Hama dan penyakit merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam kegiatan budidaya.(Jambi & Timur, 2020)

Menurut (Priwiratma dan Bambang, 2022) , penyakit bercak daun pada kelapa sawit disebabkan oleh spora dari jamur *Curvularia* sp. yang menyebar sangat luas dan sering ditemukan di berbagai lokasi pembibitan kelapa sawit. Gejala penyakit ini berupa bercak hitam pada daun, disertai dengan pertumbuhan tanaman yang tidak normal. Penyakit ini mudah menular ke bibit kelapa sawit lain di sekitarnya. Lingkungan sangat berperan dalam penyebarannya, terutama faktor seperti curah hujan, kelembapan, dan tingkat keasaman tanah. Curah hujan tinggi menjadi kondisi paling mendukung bagi penyebaran penyakit ini

Masih banyak petani yang mengandalkan cara manual dalam menyiram pestisida, yang seringkali kurang efisien dan membutuhkan tenaga ekstra. Dengan pesatnya perkembangan teknologi, kini ada solusi yang lebih canggih yaitu dengan memanfaatkan sistem *Internet of Things (IoT)*. Dengan *IoT*, penyiraman pestisida bisa dilakukan secara otomatis, meski petani tidak bisa memantau tanaman secara langsung. Teknologi ini membantu meningkatkan efisiensi waktu

dan hasil yang lebih maksimal. Oleh karena itu, penulis menciptakan alat penyiraman pestisida otomatis berbasis *IoT*, yang dapat membuat pertanian lebih modern dan praktis. (Kamilah, n.d.)

Inilah yang melatarbelakangi penelitian untuk membuat proyek akhir ini, yaitu alat Sistem Kontrol Penyiraman Racun Hama Pada Bibit Kelapa Sawit Berbasis *IoT* sebagai solusi atas penyiraman pestisida manual yang kurang optimal, memerlukan banyak tenaga kerja, serta berisiko menyebabkan pemborosan dan dampak negatif bagi lingkungan. Dengan teknologi *IoT*, sistem ini memungkinkan penyiraman dilakukan secara otomatis, serta dapat dikontrol dari jarak jauh melalui aplikasi mobile atau web. Selain memudahkan dalam pengendalian hama, sistem ini juga membantu mengurangi beban kerja petani dari penggunaan sumber daya. Diharapkan, alat ini dapat mendukung para petani dan menjadi langkah menuju praktik pertanian yang modern.

Dalam pembuatan sistem ini, beberapa alat dan komponen dibutuhkan untuk mendukung kinerja sistem secara optimal. *ESP32* digunakan sebagai mikrokontroler utama untuk mengendalikan seluruh sistem *IoT*, memungkinkan komunikasi data antara alat dan aplikasi. Tangki air berfungsi sebagai wadah penyimpanan campuran pestisida dan air sebelum disemprotkan ke tanaman. Panel box digunakan sebagai tempat penyimpanan komponen elektronik agar terlindungi dari faktor lingkungan. Mesin pompa air diperlukan untuk mengalirkan cairan dari tangki ke sistem penyiraman. Pipa dan selang berfungsi untuk menyalurkan cairan pestisida dari tangki ke *Nozzle* penyemprot, memastikan penyiraman yang merata. *Solenoid Valve* digunakan untuk mengontrol aliran cairan secara otomatis berdasarkan perintah yang diterima dari sistem. *Relay* berfungsi sebagai saklar elektronik yang mengatur aliran listrik ke komponen tertentu, seperti pompa air dan *Solenoid Valve*.

Sistem kontrol penyiraman racun hama berbasis *IoT* ini bekerja secara otomatis sesuai dengan perintah yang diberikan melalui aplikasi mobile atau web. Prosesnya dimulai dengan memastikan semua perangkat terhubung ke sumber listrik, tangki pestisida sudah diisi dengan campuran pestisida dan air, serta koneksi Wi-Fi tersedia. Setelah sistem aktif, solenoid pertama akan terbuka selama lima menit untuk mencampur air dan pestisida di dalam tangki dengan bantuan pompa

agar campuran lebih merata. Setelah itu, solenoid kedua otomatis terbuka untuk menyalurkan cairan pestisida melalui pipa menuju sprinkler atau *Nozzle* penyemprot, yang kemudian menyiram bibit selama sepuluh menit agar pestisida tersebar dengan merata.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem kontrol penyiraman racun hama pada bibit kelapa sawit berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan *ESP32* dan aplikasi *Blynk*?
2. Bagaimana kinerja sistem dalam mengendalikan proses pencampuran dan penyiraman pestisida melalui aplikasi *Blynk*?
3. Bagaimana kemampuan sistem dalam mendistribusikan pestisida secara merata pada area pembibitan kelapa sawit?
4. Seberapa signifikan penghematan penggunaan tenaga kerja saat menggunakan sistem otomatis dibandingkan metode manual?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem kontrol penyiraman racun hama pada bibit kelapa sawit berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan mikrokontroler *ESP32* yang dikendalikan melalui aplikasi *Blynk*.
2. Sistem hanya berfungsi untuk mengendalikan proses pencampuran dan penyiraman pestisida melalui jaringan Wi-Fi, tanpa menggunakan sensor untuk mendeteksi kondisi tanaman maupun lingkungan.
3. Pengujian sistem dilakukan di area lahan pembibitan pada 54 bibit kelapa sawit, dengan parameter pengujian meliputi fungsi sistem, waktu respon, penghematan biaya tenaga kerja, dan distribusi penyiraman pestisida.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem kontrol penyiraman racun hama berbasis *IoT* yang dapat digunakan sesuai kebutuhan. Sistem ini dirancang agar dapat dioperasikan secara fleksibel, hanya saat petani ingin menggunakannya.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi salah satu penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam bidang pertanian, khususnya pada sistem penyiraman pestisida.
2. Membantu petani dalam melakukan penyiraman pestisida pada bibit kelapa sawit dengan lebih mudah dan efisien melalui sistem kontrol jarak jauh.