

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah hal itu dibuktikan oleh sumber daya alamnya. Dengan bentang daratan yang luas, kekayaan laut yang melimpah ruah, dan berbagai kekayaan alam lainnya. Oleh karena itu, Indonesia disebut dengan negara agraris karena memiliki daerah pertanian yang cukup luas[1]. Berbagai jenis hasil pertanian terbesar di Indonesia seperti kelapa sawit, karet, kakao, kopi, kelapa, tembakau, padi, cabai, bawang, dan teh. Salah satu hasil komoditi pertanian terbesar tersebut adalah kopi dan Indonesia adalah produsen kopi terbesar ke-4 didunia[2].

Sebagai salah satu produsen kopi terbesar dunia, Indonesia juga menjadi eksportir kopi papan atas di pasar internasional. Menurut laporan Statistik Indonesia 2023 dari Badan Pusat Statistik (BPS), sepanjang 2022 Indonesia mengekspor kopi seberat 434,19 ribu ton, meningkat 12,92% dari tahun sebelumnya. Negara penerima ekspor kopi terbesar dari Indonesia diantaranya Amerika Serikat (AS), Mesir, Jerman, Malaysia, Italia dan negara lainnya[3]. Komoditas kopi memiliki peran yang cukup penting bagi perekonomian Indonesia terutama petani kopi Indonesia, serta bagi negara sebagai salah satu sumber devisa, penghasil bahan baku industri, penyedia lapangan pekerjaan dari budidaya, pengolahan, sampai pemasaran. Industri kopi di Indonesia dapat dikatakan sedang menggeliat karena kopi saat ini sudah menjadi sebuah tren dan gaya hidup[4].

Kualitas kopi yang tinggi adalah faktor kunci dalam mempertahankan peran penting komoditas hasil pertanian kopi di pasar lokal maupun pasar global. Kesuburan tanaman kopi harus selalu dijaga agar produksi kopi tetap optimal, karena tanaman kopi yang sehat dan subur akan menghasilkan biji kopi berkualitas. Perlunya pemeliharaan tanaman kopi yang baik sangat penting dilakukan seperti penyiraman, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, pemangkasan, penjagaan gulma, dan pemeliharaan struktur pendukung[5].

Salah satu bentuk pemeliharaan tanaman kopi yang harus dilakukan secara rutin adalah pengendalian terhadap gulma. Pemeliharaan rutin ini tujuannya agar tanaman kopi terhindar dari penyakit juga gulma disekitar tanaman kopi karena gulma yang dapat bersaing dengan tanaman kopi dalam hal nutrisi, air, dan cahaya.

Bentuk dari pengendalian gulma pada budidaya kopi dapat dilakukan dengan cara fisik, mekanis, biologis dan kimiawi. Pengendalian secara fisik yaitu dengan mencabut gulma tanpa menggunakan alat bantu. Pengendalian secara mekanis dengan menggunakan alat bantu seperti cangkul, celurit, mesin pemotong rumput dan alat sejenisnya. Pengendalian gulma secara biologi dilakukan dengan menanam tumbuhan rindang diantara tanaman kopi yang akan membantu menghambat gulma. Pengendalian gulma secara kimiawi, ialah pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimiawi yang dapat menekan dan mematikan gulma[6].

Diantara semua teknik pengendalian yang ada, pengendalian secara kimiawi merupakan pengendalian yang paling tepat karena tingkat efisiensi dan efektivitas yang tinggi serta mempercepat pembasmian secara luas. Pengendalian kimiawi ini menggunakan senyawa zat kimia berupa herbisida yang selektif untuk menghambat dan mematikan pertumbuhan gulma tanpa mematikan tanaman yang dibudidayakan. Selektivitas herbisida dipengaruhi oleh jenis gulma, waktu pemakaian, jenis herbisida, dosis dan konsentrasi herbisida, volume semprot dan ukuran butiran semprot[7].

Herbisida merupakan senyawa kimia yang dapat menekan pertumbuhan gulma serta mampu mematikan gulma. Herbisida dengan kandungan glifosat merupakan herbisida yang umum digunakan untuk mengendalikan gulma di perkebunan. Herbisida glifosat bersifat sistemik dan non-selektif yang cepat terserap melalui jaringan tanaman dan ditranslokasikan ke titik tumbuh tanaman untuk menghambat sintesis protein. Cara kerja glifosat dengan menghambat sintesis asam amino aromatik melalui penghambatan enzim EPSPS (5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase)[8]. Hal ini mengakibatkan gangguan dalam produksi asam amino esensial, seperti tirozin, fenilalanin, dan triptofan, yang menyebabkan kematian sel tumbuhan. Dengan menghambat enzim tersebut, glifosat mengganggu jalur metabolisme yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan gulma serta tanaman yang tidak diinginkan. Proses ini menyebabkan kematian sel-sel

tumbuhan target, sehingga glifosat efektif dalam membunuh gulma dan tanaman invasif lainnya.

Umumnya dalam penyemprotan herbisida tersebut menggunakan semprotan konvensional atau knapsack sprayer dengan cara sistem gendong. Sehingga dalam kegiatan penyemprotan herbisida ini dapat menyebabkan beberapa permasalahan diantaranya kegiatan menyemprot ini cukup melelahkan karena membutuhkan tenaga ekstra untuk menggendong semprotan dengan bobot 16 liter. Untuk penyemprotan pada lahan yang luas maka para petani harus mengisi ulang tangki hingga beberapa kali sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama[9]. Selain itu juga, hasil semprotan kurang merata dan mungkin terjadi penyemprotan berulang sehingga kurang efektif. Masalah lain yang dapat ditimbulkan juga seperti dapat mengganggu kesehatan petani akibat dari paparan semprotan bahan kimia yang dihasilkan atau berat dari bobot tangki karena faktor usia petani.

Penelitian ini berfokus dalam bentuk usaha pengendalian gulma agar lebih efisien dan mengurangi dampak yang ditimbulkan. Sehingga tugas akhir ini berjudul ***“Perancangan Alat Penyemprot Otomatis untuk Peningkatan Efisiensi Penggunaan Herbisida pada Tanaman Kopi berbasis IoT (Internet of Things)”***.

Sistem kerja alat penyemprot ini yaitu cairan herbisida akan dipompa oleh mesin pompa air 12V DC yang menghasilkan tekanan 320 Psi yang akan disalurkan ke stick sprayer yang memiliki 5 buah nozzle yang berjarak 25 cm antara masing-masing nozzle. Sprayer akan digerakan oleh motor dengan kecepatan yang dikontrol dengan potensio yang akan menggerakkan belt dan semprotan akan mengikuti rel yang telah disediakan. Sprayer dan Motor dapat dikontrol secara otomatis maupun manual oleh IoT (*Internet of Things*) dari jarak jauh dengan sistem bolak balik secara otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan prinsip dari modul relay. Kontroler melalui aplikasi blynk di smartphone yang dikoneksikan melalui hotspot dan wifi yang terdapat pada mikrokontroler esp32.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang alat penyemprot herbisida pada tanaman kopi ?

2. Bagaimana cara kerja alat penyemprot herbisida kendali jarak jauh menggunakan sistem bolak balik secara otomatis ?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam proses penyemprotan herbisida ?
4. Berapa volume dosis dan konsentrasi herbisida yang dibutuhkan dalam proses penyemprotan pada tanaman kopi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan akhir dari penelitian dan perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan suatu alat penyemprot herbisida pada tanaman kopi
2. Menghasilkan sistem penyemprotan kendali jarak jauh otomatis dan merata pada tanaman kopi
3. Mempercepat waktu penyemprotan herbisida pada tanaman kopi
4. Meningkatkan pengoptimalan penggunaan herbisida yang tepat karena penyemprotan yang merata

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mengurangi dampak yang membahayakan kesehatan petani dari paparan semprotan bahan kimia yang berpotensi memberikan efek negatif kepada manusia
2. Meningkatkan efisiensi penggunaan herbisida karena dapat meminimalkan kelebihan penyemprotan atau mengurangi penyemprotan berulang
3. Mengurangi kerja secara manual dan waktu yang diperlukan karena dalam penyemprotan manual petani membutuhkan tenaga ekstra
4. Meningkatkan kuantitas hasil tanaman kopi karena gulma lebih terkontrol sehingga produktivitas tanaman kopi lebih optimal

1.5 Batasan Masalah

Adapun pada penelitian ini akan dibatasi oleh asumsi asumsi sebagai berikut :

1. Hanya untuk perkebunan kopi yang datar dengan sistem tanam pagar
2. Hanya dirancang untuk mengatasi gulma dengan ketinggian dibawah 60 cm
3. Hanya diaplikasikan pada tanaman kopi yang berumur dibawah 6 tahun sejak penanaman

4. Objek penelitian hanya dilakukan pada sebidang tanah dengan luas 20 x 20 meter
5. Alat masih berbentuk semi otonom sehingga masih membutuhkan bantuan pengguna

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan skripsi ini bertujuan agar informasi yang diuraikan sistematis, akurat dan terstruktur sehingga dengan mudah dapat dipahami yang disusun dalam lima bab, dimana setiap bab mempunyai isi masing-masing. Berikut ini adalah penjabaran isi dari setiap bab :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi mengulas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, batasan masalah, sistematika penulisan laporan.

BAB II : DASAR TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka dan dasar teori yang menjadi panduan pada pembuatan Tugas Akhir serta teori yang berkaitan dengan komponen yang akan digunakan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini memuat proses penelitian dari awal hingga akhir penelitian disertai perancangan dan design alat serta perhitungan alat tersebut.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil dan analisa alat yang telah dirancang dan dibangun.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran tugas akhir ini.