BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam bidang pengetahuan dan teknologi belakangan ini berkembang dengan pesat dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang menuju ke arah yang lebih baik, hal ini dapat dilihat dari industri-industri yang besar, perlengkapan otomotif sampai pada peralatan listrik rumah tangga. Berdasarkan pengamatan di lapangan dapat diidentifikasi beberapa masalah yang dihadapi oleh petani atau pekerja dalam melakukan perawatan rutin terhadap tanaman seperti penyiraman pada pembibitan. Salah satu faktor masalah tersebut adalah luasnya area pembibitan, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama jika bibit sawit disiram secara manual dengan memindahkan selang aliran air dari satu pokok ke pokok yang lain. Saat ini kemudahan dan efisiensi waktu serta tenaga menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas.

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri/perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Pohon kelapa sawit terdiri dari dua spesies yaitu *elaeis guineensis* dan *elaeis oleifera* yang digunakan untuk pertanian komersil dalam pengeluaran minyak sawit pohon kelapa sawit *elaeis guineensis*, berasal dari Afrika Barat di antara Angola dan Gambia, pohon kelapa sawit *elaeis oleifera*, berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Kelapa sawit menjadi populer setelah revolusi industri pada akhir abad ke-19 yang menyebabkan tingginya permintaan minyak nabati untuk bahan pangan dan industri sabun (Nurfiqih Deifa dan kawan-kawan, 2021).

Penyiraman merupakan cara yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air bagi bibit kelapa sawit di pembibitan. Dalam melakukan penyiraman yang harus diperhatikan adalah kualitas dan jumlah air yang diberikan serta waktu penyiraman yang tepat. Air merupakan kebutuhan utama bagi tanaman karena sangat diperlukan

dalam proses fisiologis. Peranan air pada tanaman kelapa sawit yaitu sebagai pelarut berbagai senyawa molekul organik (unsur hara) dari dalam tanah ke dalam tanaman, transportasi fotosintat, menjaga turgiditas di antaranya pembesaran sel dan membukanya stomata. Apabila ketersediaan air dalam penyiraman kurang bagi tanaman kelapa sawit maka mengakibatkan fotosintesis tanaman terganggu karena terjadi pengurangan dalam pembentukan dan perluasan daun yang berdampak pada pertumbuhan bibit yang dihasilkan. Dalam usaha budidaya kelapa sawit, masalah yang sering ditemui petani adalah ketersediaan air yang terbatas selama pembibitan. Proses pembibitan kelapa sawit merupakan titik awal yang paling menentukan dalam pertumbuhan dan produksi kelapa sawit, oleh karena itu diperlukan penanganan yang baik sehingga bibit kelapa sawit yang dibutuhkan dapat terpenuhi baik secara kualitas (mutu) dan kuantitas (bibit tersedia).

Di pembibitan biasanya penyiraman dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiraman pagi yaitu dimulai jam 07.00 WIB sampai jam 11.00 WIB sedangkan penyiraman sore hari dimulai jam 16.00 WIB. Penyiraman pada siang hari jarang dilaksanakan, hal ini karena pada siang hari penguapan pada tanaman lebih tinggi. Air yang cepat menguap membuat komponen mineral atau zat terlarut lainnya yang sebelumnya terkandung di dalam air siraman tertinggal di permukaan daun atau bagian tanaman lainnya. Hal tersebut tidak baik bagi tanaman dan dapat membuat tanaman menjadi mati (Tampubolan dan kawan-kawan, 2019).

Penyediaan serta perawatan bibit yang benar selama di pembibitan awal sangat besar pengaruhnya untuk pertumbuhan tanaman sebelum dipindahkan ke area pembibitan tahap *main nursery*. Berdasarkan permasalahan yang terjadi di atas untuk itu dibuatlah suatu sistem pembibitan kelapa sawit dengan pemantauan jarak jauh. Membuat perancangan suatu alat yang dapat *monitoring* dan *controlling* pada perangkat keras atau alat yang dibangun serta *interface* antar *user* dengan menggunakan *website* dan akses internet, dengan teknik pembibitan yang dapat dilakukannya pemantauan dan kontrol jarak jauh pada perangkat keras atau alat dengan bantuan *website* serta akses internet (Wati dan kawan-kawan, 2022).

Berdasarkan pada pemaparan di atas, penulis tertarik untuk merancang sebuah sistem penyiraman otomatis berbasis *internet of things* dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 yang terintegrasi dengan *smartphone* dan menggunakan *real time clock* (RTC). Sistem penyiraman ini dirancang secara manual dan otomatis berdasarkan pada *setting* waktu yang diatur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah yang dirumuskan dalam Perancangan Automatisasi Penyiraman Pada Pembibitan Kelapa Sawit Dengan Sistem *Monitoring* Jarak Jauh Berbasis IoT adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dan pembuatan alat penyiraman otomatis pada tanaman berbasis *internet of things* (IoT) yang bisa dikontrol jarak jauh?
2. Bagaimana mengukur dan *monitoring* kelembapan tanah dan penyiraman pada pembibitan kelapa sawit?
3. Bagaimana proses penyiraman tanaman bibit kelapa sawit secara otomatis?
4. Apakah alat ini dapat bekerja dengan baik dalam melakukan penyiraman?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Perancangan Automatisasi Penyiraman Pada Pembibitan Kelapa Sawit Dengan Sistem *Monitoring* Jarak Jauh Berbasis IoT yaitu:

1. Membantu mempermudah penyiraman pembibitan otomatis berbasis *internet of things* (IoT).
2. Mampu melakukan pengendalian terhadap penyiraman tanaman dan pemantauan tanaman dari data sensor.
3. Memahami dan mampu merancang sistem penyiraman tanaman otomatis dengan modul NodeMCU ESP8266.
4. Menguji kelayakan alat penyiram tanaman otomatis berbasis *internet of things* dengan sensor kelembapan tanah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Perancangan Automatisasi Penyiraman Pada Pembibitan Kelapa Sawit Dengan Sistem *Monitoring* Jarak Jauh Berbasis IoT adalah:

1. Membantu dalam sistem irigasi/penyiraman pada tanaman secara otomatis dan memberikan kemudahan kepada masyarakat.
2. Pengawasan dan kontrol jarak jauh dengan integrasi teknologi IoT, sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian proses penyiraman secara jarak jauh. Pengguna dapat memonitor kondisi pembibitan dari mana saja dan kapan saja, serta melakukan penyesuaian jika diperlukan tanpa harus berada di lokasi.
3. Mempermudah pemilik tanaman untuk menyiram pembibitan secara otomatis dari jarak jauh dengan menentukan kebutuhan air yang akurat, petani dapat mengurangi penggunaan pupuk, karena nutrisi tanaman dapat lebih efisien diserap melalui air.
4. Penyiraman yang tepat dapat membantu mengurangi risiko erosi tanah, terutama pada tanaman pembibitan yang masih memerlukan perlindungan lebih besar terhadap erosi.
5. Teknologi IoT memungkinkan pengumpulan data historis dan *real time* mengenai kondisi penyiraman dan pertumbuhan tanaman. Data ini dapat dianalisis untuk memahami tren, pola, dan kebutuhan spesifik tanaman, serta untuk mengevaluasi kinerja sistem penyiraman.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk membatasi permasalahan materi, sehingga dapat membuat permasalahan menjadi terarah dan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun batasan masalah dari Perancangan Automatisasi Penyiraman Pada Pembibitan Kelapa Sawit Dengan Sistem *Monitoring* Jarak Jauh Berbasis IoT adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada pembibitan tanaman kelapa sawit.
2. istem yang dirancang hanya menggunakan sensor kelembapan tanah sebagai parameter utama untuk menentukan kebutuhan penyiraman.

3. Sistem monitoring jarak jauh berbasis IoT yang dirancang menggunakan koneksi internet yang ada, dengan asumsi bahwa infrastruktur internet di lokasi pembibitan sudah memadai. Penelitian ini tidak mencakup solusi untuk keterbatasan atau gangguan pada infrastruktur internet, seperti jaringan yang tidak stabil atau terbatasnya akses jaringan di area pembibitan.
4. Meskipun sistem ini dirancang untuk otomatisasi, batasan penelitian ini mencakup adanya pengendalian manual sebagai alternatif dalam situasi darurat atau ketika terjadi kegagalan sistem.
5. Sistem ini difokuskan pada otomatisasi penyiraman dan monitoring jarak jauh. Batasan penelitian ini tidak mencakup integrasi dengan sistem pertanian pintar lainnya, seperti pengendalian pemupukan otomatis atau pengelolaan hama secara otomatis.
6. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan sistem otomatisasi yang berfokus hanya pada aspek penyiraman tanaman di pembibitan kelapa sawit. Aspek lain seperti pemupukan, pengelolaan cahaya, atau pengendalian hama tidak termasuk dalam ruang lingkup sistem yang dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan proposal dari Perancangan Automatisasi Penyiraman Pada Pembibitan Kelapa Sawit Dengan Sistem *Monitoring* Jarak Jauh Berbasis IoT adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan berisikan tentang latar belakang judul tugas akhir, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.
2. Tinjauan pustaka menjelaskan tentang penelitian terdahulu, landasan teori dan komponen-komponen yang digunakan.
3. Metodelogi penelitian berisikan tentang tujuan perencanaan, perancangan ide, *flowchart*, perancangan konseptual sistem dan blok diagram perencanaan.