

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, tantangan dalam sektor pertanian semakin meningkat seiring dengan kebutuhan untuk memenuhi permintaan pangan global yang terus bertambah. Salah satu solusi yang menjadi perhatian adalah penerapan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. *Greenhouse* atau rumah kaca adalah salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengontrol lingkungan tumbuh tanaman sehingga dapat memberikan kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman sepanjang tahun.

Namun, meskipun penggunaan *Greenhouse* sudah terbukti efektif, masih terdapat beberapa kendala yang sering dihadapi, salah satunya adalah dalam hal pengelolaan pemupukan. Pemupukan yang tidak tepat, baik dari segi waktu, jumlah, maupun distribusi, dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang kurang optimal, bahkan dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman. Penggunaan pupuk yang tidak efisien juga dapat meningkatkan biaya produksi serta berdampak negatif terhadap lingkungan.

Dengan perkembangan teknologi *Internet of things* (IoT), masalah ini dapat diatasi melalui penerapan sistem penebar pupuk otomatis berbasis IoT. Teknologi IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk saling berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan internet, yang dapat dimanfaatkan untuk mengontrol berbagai aspek dalam pertanian, termasuk sistem pemupukan di dalam *Greenhouse*.

Penerapan penebar pupuk otomatis berbasis IoT pada *Greenhouse* memiliki beberapa keunggulan. Pertama, sistem ini dapat melakukan pemupukan secara presisi sesuai dengan kebutuhan tanaman berdasarkan data yang diperoleh dari sensor-sensor yang dipasang di lingkungan *Greenhouse*. Sensor ini dapat mendeteksi berbagai parameter penting seperti kelembaban tanah, kadar nutrisi, suhu, dan kelembaban udara. Kedua, sistem ini dapat diatur untuk bekerja secara otomatis sehingga mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dan mengurangi kemungkinan kesalahan yang disebabkan oleh human error. Ketiga, penggunaan teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk sehingga mengurangi biaya dan dampak negatif terhadap lingkungan.

Secara keseluruhan, implementasi teknologi penebar pupuk otomatis berbasis IoT di dalam *Greenhouse* merupakan langkah maju yang signifikan dalam pertanian modern. Hal

ini tidak hanya membantu memaksimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil produksi, tetapi juga mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini sangat diperlukan untuk mengoptimalkan potensi teknologi ini dalam mendukung ketahanan pangan di masa depan.

Proyek akhir ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pemberian pupuk cair yang digunakan pada *Greenhouse* untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam pertanian yang menggunakan sistem otomatis menggunakan mikrokontroler *Esp 32*, Modul *Lora RFM95* dan sensor kelembaban tanah, dan sensor Ph tanah.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Dapat menerapkan alat penebar pupuk cair otomatis pada *green house* Fakultas Ilmu Terapan Telkom University
2. Meningkatkan pertumbuhan tanaman yang dibutuhkan pada *green house*
3. Dapat memonitoring pemberian pupuk cair pada *green house* secara jarak jauh

Adapun manfaat dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan pemberian pupuk secara teratur dan terjadwal
2. Mengurangi tingkat gagal panen pada pertanian dikarenakan kurangnya atau berlebihnya pupuk yang diberikan
3. Menstimulasi perkembangan tumbuhan dengan kebutuhan yang pas

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menerapkan alat penebar pupuk cair otomatis pada *green house*?
2. Bagaimana sistem penebar pupuk otomatis dapat diterapkan pada *green house*?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan realisasi pemupukan otomatis pada *green house*
2. Perancangan sistem penebaran pupuk otomatis menggunakan 2 sensor untuk memaksimalkan pertumbuhan tanaman.
3. Perancangan penampilan data pada *Blynk* sebagai *display monitoring* dari alat pemberian pupuk cair otomatis

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai sumber literatur dan kajian yang relevan dengan permasalahan yang diangkat dalam penelitian Proyek Akhir ini. Sumber-sumber tersebut mencakup buku referensi, artikel ilmiah, dan *e-journal* yang berkaitan dengan sistem penebaran pupuk cair otomatis, teknologi komunikasi menggunakan ESP32, ModulLoRa, serta berbagai jenis sensor yang digunakan. Melalui studi literatur ini, peneliti mendapatkan pemahaman mendalam tentang teknologi yang ada dan bagaimana teknologi tersebut dapat diintegrasikan untuk mencapai tujuan penelitian.

2. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis mendalam terhadap kebutuhan pemberian pupuk di *greenhouse* yang berada di daerah urban. Analisis ini meliputi identifikasi kebutuhan spesifik tanaman, frekuensi pemberian pupuk, serta parameter lingkungan yang perlu dipantau seperti kelembaban dan pH tanah. Informasi yang diperoleh dari analisis ini menjadi dasar dalam perancangan sistem yang sesuai dengan kebutuhan tersebut, memastikan bahwa solusi yang diusulkan efektif dan efisien.

3. Desain Sistem

Tahap desain sistem melibatkan perancangan sistem komunikasi real-time untuk alat penebar pupuk yang terhubung dengan sensor kelembaban tanah dan pH tanah. Desain ini mencakup arsitektur sistem, pemilihan komponen hardware dan software, serta metode komunikasi antara perangkat. Selain itu, peneliti juga

merancang antarmuka pengguna yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian sistem secara mudah dan intuitif.

4. Pengembangan Prototipe

Setelah desain sistem selesai, langkah berikutnya adalah pengembangan prototipe perangkat pennebar pupuk otomatis. Prototipe ini dibangun menggunakan teknologi yang telah direncanakan dalam tahap desain, seperti mikrokontroler ESP32, modul LoRa, dan berbagai sensor. Pengembangan prototipe melibatkan perakitan komponen, pemrograman mikrokontroler, serta integrasi sistem secara keseluruhan.

5. Uji Coba dan Evaluasi

Prototipe yang telah dikembangkan kemudian diuji coba dalam simulasi serta lingkungan nyata. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi keefektifan prototipe dalam meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional. Selama uji coba, data kinerja sistem dikumpulkan dan dianalisis untuk menilai apakah sistem bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Evaluasi ini juga mencakup identifikasi dan perbaikan terhadap potensi masalah atau kelemahan yang ditemukan.

6. Analisis Hasil

Tahap akhir dari metodologi ini adalah analisis hasil uji coba. Peneliti menganalisis data yang diperoleh untuk menilai sejauh mana tujuan dan manfaat yang telah ditetapkan tercapai. Analisis ini mencakup perbandingan antara kinerja prototipe dengan standar atau target yang telah ditentukan sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis, peneliti dapat memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut dan potensi perbaikan pada sistem yang telah dibuat..

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan Proyek Akhir, seperti konsep teknologi LTE, konsep *indoor wireless solution*, dan lain sebagainya.

BAB III PERENCANAAN ALAT PEMBERI PUPUK CAIR OTOMATIS

Pada bab ini membahas tentang deskripsi Proyek Akhir, alur pengerjaan Proyek Akhir, identifikasi data.

BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang simulasi dan analisis perencanaan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.