

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, terutama dalam bidang pertanian dan lingkungan. Secara langsung maupun tidak langsung seluruh makhluk hidup di dunia ini sangat tergantung pada eksistensi dan manfaat tanah. Tanah berfungsi sebagai media tumbuh tanaman, menyediakan nutrisi dan air yang dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang, berperan penting dalam siklus air dan karbon, serta sebagai tempat hidup bagi berbagai organisme yang membantu menjaga keseimbangan ekosistem (Fauzi dkk., 2019). Salah satu sifat tanah yang berkaitan dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu sifat kimia tanah, antara lain pH tanah dan unsur hara mikro berupa Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K). Sangatlah penting memperhatikan keseimbangan sifat kimia pada tanah.

Nilai pH merupakan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah, yang dapat mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman dan kemampuan tanah untuk menahan air. Tanah yang memiliki pH sekitar 6,5-7 dianggap netral dan merupakan kondisi yang ideal untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen pada tanah dapat membantu pertumbuhan vegetatif pada tanaman terutama daun, fosfor pada tanah dapat membantu pertumbuhan akar dan tunas serta Kalium pada tanah dapat membantu pembungaan dan pembuahan. Tanah yang memiliki nitrogen 90 – 100 mg/kg, fosfor 80-90 mg/kg dan kalium 90 – 100 mg/kg merupakan kondisi ideal unsur hara mikro pada tanah.

Saat ini, masih banyak proses pemupukan tanaman dilakukan secara manual. Petani menggunakan teknik pemberian pupuk pada waktu tertentu atau saat telah terlihat gejala penyakit pada tanaman. Proses ini terkadang merugikan petani dimana seringkali terjadi kesalahan penggunaan pupuk atau terkadang penyiraman pupuk terlambat dilakukan. Serta minimnya informasi tentang keseimbangan sifat kimia tanah dapat mengakibatkan petani terlambat melakukan pemupukan atau memberikan pupuk secara berlebihan sehingga tanah dan tanaman menjadi tidak

subur atau rusak, tidak dapat menghasilkan buah yang baik bahkan tidak ada hasil sama sekali dan akhirnya tanaman tersebut mati.

Polusi tanah merupakan salah satu masalah serius yang mempengaruhi produktivitas pertanian dan kesehatan manusia. Salah satu penyebab dari polusi tanah adalah penggunaan pupuk kimia yang berlebihan yang menyebabkan peningkatan kadar zat-zat berbahaya dalam tanah, yang dapat mencemari air tanah dan merusak ekosistem. Penggunaan pupuk yang berlebihan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan tanah, serta merusak akar tanaman. Sementara penggunaan pupuk yang kurang dapat menyebabkan kekurangan nutrisi bagi tanaman.

Untuk mencegah polusi tanah dan menjaga keseimbangan tanah, penting untuk memastikan penggunaan pupuk yang tepat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang tepat dan efisien mengenai masalah ini. *Internet of Things* merupakan teknologi yang dapat digunakan untuk membangun sistem yang memungkinkan pengumpulan dan pertukaran data secara otomatis melalui jaringan. Dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemupukan pada tanaman sehingga memungkinkan pengendalian pupuk yang lebih akurat dan efisien. Dengan menggunakan sensor pH tanah dan sensor NPK petani dapat memantau kondisi pH tanah dan unsur hara tanah secara *realtime*. Sensor pH tanah digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaan tanah, sementara sensor NPK digunakan untuk mengukur kadar nutrisi tanah seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Dengan informasi ini, sistem pemupukan otomatis dapat memperhitungkan kebutuhan pupuk dan memastikan bahwa pupuk yang digunakan pada waktu yang tepat, dalam jumlah yang tepat dan jenis yang sesuai dengan kebutuhan, serta dapat membantu mengurangi biaya penggunaan pupuk.

Selain itu, sistem pemupukan otomatis berbasis IoT dapat memperbaiki efisiensi penggunaan air dan energi dan mengurangi risiko keracunan tanaman karena kelebihan pupuk. Dengan menggunakan algoritma cerdas, sistem ini dapat mengukur kadar pH tanah dan unsur hara tanah untuk menyesuaikan pupuk sesuai dengan kebutuhan. Dalam rangka mencapai pertanian yang lebih berkelanjutan dan

produktif, penggunaan teknologi IoT dalam praktik pertanian sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam tanaman.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mengambil judul **“PENCEGAHAN *SOIL POLLUTION* DENGAN ALAT PEMUPUKAN OTOMATIS BERDASARKAN KADAR PH DAN UNSUR HARA TANAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas yang sudah dibahas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana merancang sebuah alat pemupukan otomatis berdasarkan pH tanah dan unsur hara tanah berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak keluar dari pokok permasalahan yang dirumuskan maka penulis membatasi pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Pembuatan sistem ini lebih mengarah kepada alat pemupukan otomatis berdasarkan pH dan unsur hara tanah.
2. Alat ini menggunakan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat alat pemupukan berdasarkan kadar pH dan unsur hara tanah berbasis *Internet of Things*.
2. Menganalisa kinerja sensor pH tanah sebagai alat untuk mengetahui kadar pH pada tanah.
3. Menganalisa kinerja sensor NPK sebagai alat untuk mengetahui unsur hara NPK pada tanah.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan alat yang dapat membantu petani atau seseorang untuk memantau kadar pH tanah dan unsur hara tanah melalui *smartphone*.
2. Menerapkan alat yang dapat melakukan pemupukan sesuai dengan kadar pH dan unsur hara pada tanah.
3. Membantu pengguna untuk meminimalisir pencemaran tanah karena penggunaan pupuk yang berlebihan.