

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya harga pupuk merupakan salah satu tantangan utama yang di hadapai sektot pertanian, pupuk sendiri merupakan bahan yang di tambahkan ke tanah atau tanaman untuk menyediakan nutrisi nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk berfungsi untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman, sehingga sangat penting dalam praktik pertanian modern. Berkaca pada pandemi COVID-19 yang berlangsung kurang lebih 1 tahun, selama peridode 2021-2022, harga pupuk melonjak tajam hingga 125%. Ini di buktikan dengan jurnal terbaru, pada tahun 2023 (Smith, 2023), dengan judul artikel “Krisis Pupuk Dunia dan Dampaknya bagi Indonesia” yang di tulis oleh (Muhrizal Sarwani, Joko Mulyono, dan Sumardjo Gatot Irianto) dari kementrian Petanian, dengan dimana krisis pupuk global telah memberikan dampak yang masif dan sistematis bagi Indonesia. Dari sumber jurnal tersebut mempertegas perlunya sistem optimalisasi limbah untuk di jadikan kebutuhan pupuk bagi sektor pertanian di Indonesia.

Meninjau pada sumber lain tahun 2023, “Menurut Presiden Jokowi, ‘ Kebutuhan pupuk di Indoensia ini 13,5 juta ton. (Baru) terpenuhi 3,5 juta ton,’ saat meresmikan pabrik NPK Pupuk Iskandar Muda di Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh, Jumat (10/2/2023)” (Kompas.com, 2023). Pernyataan ini menunjukkan betapa besarnya kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan pupuk di Indonesia. Selain kekurangan dalam subsidi pupuk, hal ini juga berdampak pada kenaikan harga pupuk sehingga masyarakat kesulitan dalam memenuhi kebutuhan pupuk untuk bertani. Kesulitan ini berdampak langsung pada produktivitas pertanian dan kesejahteraan petani.

Menurut laporan Badan Pusat Statistik (BPS), sepanjang 2023 Indonesia mengimpor pupuk sekitar 5,37 juta ton. Volume tersebut turun 16,29% dibanding tahun - tahun sebelumnya yang mencapai 6,41 juta ton, serta menjadi yang terendah sejak 2017. Dalam hal ini, menegaskan

indonesia masih memerlukan impor pupuk untuk memenuhi kebutuhan pupuk di indonesia (databoks.katadata.co.id, dipublikasikan oleh Annur C. M., 2024).

Hal ini merujuk pada masalah lingkungan di daerah pedesaan, khususnya, sering kali terjadi karena para warga kekurangan pupuk untuk mendukung lahan pertanian mereka. Selain itu, warga juga memelihara sapi yang digunakan untuk membajak sawah, namun kotoran sapi sering dibuang sembarangan dan tidak dimanfaatkan. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan pencemaran lingkungan tetapi juga menghambat produktivitas pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi dan memberikan solusi terkait masalah lingkungan tersebut dengan memanfaatkan limbah yang ada untuk di jadikan pupuk organik, sehingga dapat mendukung pertanian dan mengatasi masalah lingkungan.

Dengan demikian, teknologi ini diharapkan dapat memberikan dampak positif dalam memenuhi kebutuhan pupuk dalam negeri, mengurangi biaya produksi pertanian, serta mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Data impor pupuk dari tahun 2017 hingga 2023 menunjukkan tren yang signifikan, mengindikasikan ketergantungan yang tinggi pada pupuk impor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Data ini, bersumber dari Databooks, memperlihatkan bahwa optimalisasi pengelolaan limbah menjadi pupuk organik cair dapat menjadi solusi strategis untuk mengurangi ketergantungan tersebut, terutama di daerah pedesaan yang sering kekurangan pupuk dan memiliki potensi besar untuk memanfaatkan limbah ternak secara optimal.

Berdasarkan beberapa faktor utama tersebut, yaitu krisis harga pupuk yang melonjak serta ketidakcukupan kebutuhan pupuk dalam negeri, diperlukan solusi teknologi yang inovatif dan berkelanjutan. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah optimalisasi sistem pengelolaan limbah menjadi pupuk organik cair dengan menerapkan kontrol suhu dan kelembapan berbasis metode fuzzy. Teknologi ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal, tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan sumber daya limbah yang tersedia secara lokal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang relevan untuk penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan alat kontrol suhu dan kelembapan berbasis metode *fuzzy* dalam proses pengelolaan limbah menjadi pupuk organik agar lebih efisien dan efektif?
2. Bagaimana rancang bangun sistem berbasis metode dengan *fuzzy* dalam mengoptimalkan proses pengolahan limbah menjadi pupuk organik cair berdasarkan simulasi pengambilan data suhu dan kelembapan?

Rumusan masalah ini akan menjadi fokus utama penelitian untuk mengidentifikasi solusi yang tepat dan memberikan kontribusi dalam penanganan limbah organik, menghadirkan pupuk pertanian untuk masyarakat petani.

1.3 Tujuan Penelitian

Terkait Rumusan masalah sebelumnya, berikut adalah tujuan penelitian terkait pengembang sistem pupuk organik dari limbah yang akan menjadi tolak ukur sejauh mana penelitian ini akan di tuju.

1. Merancang dan mengembangkan alat kontrol suhu dan kelembapan berbasis metode *fuzzy* untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah menjadi pupuk organik.
2. Membangun dan menguji sistem berbasis metode *fuzzy* melalui simulasi serta pengambilan data awal guna mengoptimalkan proses pengolahan limbah menjadi pupuk organik cair.

1.4 Manfaat Penelitian

Tekait manfaat dalam penelitian ini berikut adalah dampak yang dihasilkan :

1. Penyelesaian Masalah Lingkungan : Dengan mengembangkan sistem kontrol suhu dan kelembapan untuk pengelolaan limbah menjadi pupuk organik, penelitian ini dapat membantu mengurangi permasalahan lingkungan akibat limbah organik kotoran sapi yang tidak terkelola dengan baik.

2. Efisiensi Proses Pengolahan : Meningkatkan efektivitas pengelolaan limbah dan efisiensi waktu pembuatan Pupuk Organik Cair melalui sistem monitoring dan kontrol suhu-kelembapan yang berjalan secara otomatis dan berkala.
3. Perkembangan Teknologi Terapan: Memberikan kontribusi ilmiah mengenai penerapan metode *fuzzy* dalam rancang bangun sistem IoT (*Internet of Things*) yang murah dan aplikatif untuk sektor pertanian dan pengelolaan limbah.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang timbul maka berikut beberapa batasan masalah yang ada pada penelitian ini :

1. Penelitian ini akan memfokuskan pada sistem pemantauan suhu dan kelembapan sebagai parameter utama yang di kontrol dalam proses dekomposisi.
2. Implementasi teknologi IoT terbatas pada penggunaan sensor suhu dan kelembapan, mikrokontroler, serta pengiriman data ke website. Teknologi IoT lain seperti GPS atau jaringan sensor skala besar tidak dibahas dalam penelitian ini.
3. Sistem keputusan otomatis pada alat kontrol ini sepenuhnya dirancang menggunakan algoritma Metode *Fuzzy*. Dan Pengujian fungsionalitas alat dilakukan melalui desain sirkuit dan metode simulasi, dengan pengambilan data uji awal sebagai percobaan untuk memvalidasi bahwa sistem *software fuzzy* dan *website* telah terintegrasi dengan baik.