

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu permasalahan sampah organik rumah tangga menjadi isu lingkungan yang terus berkembang seiring meningkatnya jumlah penduduk dan pola konsumsi masyarakat. Berdasarkan data kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), komposisi sampah didominasi oleh sampah organik sebesar lebih dari 50% dari total sampah nasional [1]. Sampah organik atau *degradable* yaitu suatu jenis sampah yang dapat membusuk dan terurai kembali sehingga dapat dimanfaatkan menjadi kompos. Mulai dari sampah rumah tangga, pasar, limbah pabrik atau sisa-sisa kegiatan produksi dalam industri [2]. Secara alami bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Namun, proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. Untuk mempercepat proses pengomposan ini telah banyak dikembangkan teknologi-teknologi pengomposan. Baik pengomposan dengan teknologi sederhana, sedang, maupun teknologi tinggi [3].

Teknologi sederhana dalam pengomposan sampah organik umumnya mengandalkan metode tradisional yang melibatkan mikroba dan biota tanah. Proses ini berjalan secara perlahan dan tidak memerlukan peralatan yang rumit. Contoh yang mudah adalah menggunakan wadah terbuka untuk memungkinkan sampah organik terurai secara alami [4]. Teknologi sedang dalam pengomposan sampah organik melibatkan metode yang lebih terorganisir dengan menggunakan peralatan sederhana. Misalnya, menggunakan komposter di mana sampah organik dimasukkan ke dalam wadah tertutup untuk mengalami proses pembusukan. Peralatan ini umumnya tidak memerlukan daya listrik dan bisa dioperasikan secara manual [5]. Teknologi tinggi dalam perancangan alat dekomposter sampah organik melibatkan penggunaan mikroorganisme seperti EM4 (Effective Microorganisms) untuk mempercepat proses pengomposan dan kontrol otomatis yang dapat digunakan untuk mengolah sampah organik menjadi kompos. Bahan-bahan yang telah dipotong dimasukkan ke dalam komposter dan diatur dengan rata, kemudian dilakukan penyemprotan dengan menggunakan molase dari bioaktivator EM4.

Penelitian ini juga melibatkan edukasi masyarakat tentang pemisahan sampah organik dan anorganik, serta praktik pengomposan yang dilakukan secara bertahap [6].

Pembahasan terkait penelitian ini yaitu suatu alat pencacah dan pengering yang bekerja dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik menjadi kompos, dimana alat ini menggunakan Arduino IDE sebagai board utamanya. Sensor DS18B20 untuk mengukur suhu diruang pemanas yang dengan sebuah motor DC 24V dengan dilengkapi shredder yang digunakan untuk mencacah juga mengaduk sampah sisa sayuran, buah dan organik lainnya pada saat memasuki proses pengdukan diruang pemanas. Teknologi yang digunakan dalam dekomposter biasanya melibatkan beberapa komponen utama seperti ruang atau tempat fermentasi, aerasi, pemanas sekaligus pengadukan secara periodik untuk mempercepat proses penguraian. Proses dekomposisi sampah organik dikumpulkan dan dipotong menjadi bagian yang lebih kecil untuk mempercepat proses dekomposisi. Agar proses dekomposisi berlangsung merata, bahan organik perlu diaduk secara berkala dengan suhu yang maksimal.

Komponen dalam penelitian ini meliputi proses pencacahan sampah, penambahan material organik, penambahan bakteri organik Em4, pencampuran bahan kompos, dan pemanasan suhu ruang pencampuran. Otomatisasi alat ini meliputi penetapan suhu pengkomposan pada ruang pencampur yang ingin digunakan sebagai *set point* sehingga kompos yang keluar dari mesin pencampur sudah dalam kondisi kering. Metode kontrol suhu yang digunakan pada ruang pencampur adalah kontrol PID [4].

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang akan dibahas dalam penelitian skripsi ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat alat dekomposter sampah organik rumah tangga untuk mempercepat proses pengomposan sampah?
2. Bagaimana mencapai suhu fermentasi stabil dengan minimum eror PID?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari dilaksanakannya penelitian ini yakni:

1. Merancang dan membuat alat dekomposter sampah organik yang dapat bekerja mencacah, mencampur dan mengolah sampah organik menjadi kompos dengan kendali suhu pada ruang pengadukan.
2. Menghasilkan pengaturan suhu stabil dengan eror maksimal $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yakni:

1. Alat ini mendorong masyarakat untuk lebih aktif dalam memilah dan mengolah sampah organik dari sumbernya, sehingga volume sampah yang dihasilkan rumah tangga bisa berkurang secara signifikan.
2. Alat ini dirancang agar mudah dioperasikan oleh pengguna rumah tangga tanpa perlu keterampilan teknis tinggi, serta hemat energy dan perawatan rendah.
3. Dengan kontrol PID, suhu di dalam dekomposter dapat terjaga agar tetap optimal tanpa perlu pemantauan terus-menerus.

1.5. Batasan Masalah

Berikut ini merupakan hal-hal yang menjadi batasan dan pendekatan yang diambil dalam penelitian ini yakni :

1. Sampah yang diolah hanya sampah organik atau degradable lunak.
2. Kapasitas pengolahan sampah pada prototipe mesin dekomposter ini maksimal 2 kg.
3. Mesin pencacah menggunakan motor DC 24V dengan dilengkapi shredder untuk mencacah sampah.
4. Penyemprotan dengan menggunakan molase dari bioaktifator EM4
5. Program menggunakan software Arduino IDE.
6. Sensor suhu menggunakan DS18B20.
7. Kelembapan tidak dikontrol.
8. Kompos yang dihasilkan hanya kompos kering.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian mempunyai lima tahapan, diantaranya tahap persiapan, tahap perancangan, tahap uji coba sistem, tahap analisis data, tahap evaluasi dan pembuatan laporan. Berikut penjelasannya :

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan yang pertama menentukan topik penelitian terlebih dahulu. Diantaranya adalah menentukan topik, membuat latar belakang, membuat judul, membuat proposal, penyusunan skripsi, melakukan studi pustaka untuk menentukan garis besar penelitian, membuat jadwal penelitian, dan melakukan penelitian.

2. Tahap Perancangan

Selanjutnya yakni tahapan dimana setelah proposal skripsi disetujui, maka dilakukan pembuatan alat skripsi.

3. Tahap Pengujian Sistem

Pengambilan data serta pengujian alat dari sistem *hardware* maupun *software*. Diperlukan dokumentasi foto maupun video apabila melakukan uji coba alat.

4. Tahap Analisis

Data yang diperoleh setelah pengujian alat akan dianalisis menggunakan metode yang diperlukan. Dari data yang sudah dianalisis maka akan diparafrase dalam beberapa paragraf.

5. Tahap Pengerjaan Laporan Akhir

Tahap pengerjaan laporan akhir ini adalah seluruh data hasil pengujian sistem yang sudah dianalisa dimasukkan dalam laporan. Dari pengerjaan tersebut maka akan disimpulkan hasil dari pengujian alat.

1.7. Sistematika Penulisan

Penelitian ini terdapat sistematika penulisan antara lain:

1. **BAB I : Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

2. **BAB II : Teori Penunjang**

Bab ini berisi tentang penjelasan penelitian terdahulu dengan topic yang sama dengan topic penelitian serta berisikan tentang teori penunjang.

3. **BAB III : Perencanaan Sistem**

Bab ini berisi tentang penjelasan langkah-langkah yang dilakukan pada proses pembuatan sistem yang berupa metode dan desain dari alat tersebut.

4. **BAB IV : Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang penjelasan dari pengujian sistem dari sistem *hardware* maupun *software*, serta analisis dari data yang diperoleh pada pengujian sistem.

5. **BAB V : Penutup**

1.8. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pada bab ini akan membahas tentang jadwal pelaksanaan dari penelitian ini akan direncanakan selama 6 bulan, terhitung semenjak penyusunan proposal penelitian ini. Tahap rencana kegiatan penelitian ini meliputi persiapan, pelaksanaan, pengujian serta penyelesaian. Penjadwalan digunakan untuk menunjang pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktifitas pengerjaan yang akan dilakukan secara spesifik. Tahapan-tahapan dari penelitian yang dilakukan tentang judul penelitian “Rancang Bangun Alat Dekomposter Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Metode Kontrol PID” yang akan dijadwalkan secara terperinci pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Rencana Kegiatan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Proses pendefinisian masalah						
2.	Studi literatur berupa pencarian referensi dari jurnal atau buku						
3.	Perancangan sistem berupa pembuatan desain alat, rangkaian elektronika, mekanik, dan program.						
4.	Pengujian Sistem						
5.	Pengumpulan data						
6.	Pengolahan dan analisis data						

7.	Pembuatan laporan penelitian						
----	------------------------------	--	--	--	--	--	--