

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan negara tropis dengan keadaan iklim yang didominasi oleh curah hujan yang tinggi dan kemarau sepanjang tahun, mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan yang subur, sehingga menghasilkan banyak sampah organik seperti daun kering. Daun kering ini berasal dari berbagai jenis sumber pepohonan baik di kebun, hutan, atau bahkan dari pohon-pohon di sekitar pemukiman. Banyaknya daun kering yang bertebaran menjadikan salah satu sampah organik yang bisa dimanfaatkan dan digunakan sebagai bahan pupuk kompos organik.

Kompos organik memiliki keunggulan kandungan unsur hara yang tinggi, kemampuan penyerapan dan pelepasan yang kuat, mudah larut didalam air, dan diserap dengan mudah oleh tanaman [1]. Untuk memudahkan pengolahan sampah organik menjadi kompos, maka sampah organik seperti daun-daun kering harus dicacah terlebih dahulu untuk mempercepat proses penguraiannya. Namun, proses pencacahan limbah organik seperti daun kering masih ada yang dilakukan secara manual yang menggunakan tenaga manusia, mesin berbasis listrik dan juga beberapa mesin pencacah yang masih menggunakan mesin diesel yang membutuhkan bahan bakar dari solar dan bensin yang menghasilkan gas buangan. Gas buangan tersebut menimbulkan emisi karbon yang bisa mencemari udara. Hal tersebut mengakibatkan penggunaan mesin pencacah menjadi kurang efektif dan tidak ramah lingkungan.

Pada saat ini, keberlanjutan energi juga menjadi hal terpenting dalam mencapai lingkungan yang lebih bersih. Indonesia adalah salah satu penghasil emisi terbesar di dunia, mengeluarkan 965,3 juta ton karbon dioksida, setara dengan 2% emisi global. Dimana salah satu sektor penyumbanganya pada sektor energi [5]. Untuk mengurangi polusi udara dan ketergantungan energi fosil, penggunaan sumber energi yang terbarukan seperti tenaga surya telah menjadi

solusi yang menjanjikan. Maka diperlukan mesin pencacah daun yang berbasis energi terbarukan. Untuk mengatasi masalah itu, panel surya sebagai sumber energi listrik yang terbarukan pada mesin pencacah sampah organik daun dapat menjadi sebuah solusi yang bisa diandalkan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah merancang dan membuat mesin pencacah untuk limbah organik seperti daun. Adapun penelitian pertama yaitu pembuatan *prototype* mesin pencacah untuk pengolah limbah organik untuk pupuk kompos menggunakan motor listrik ½ HP dan 2880 Rpm dengan sumber energi PLN [1]. Penelitian kedua yaitu rancang bangun mesin pencacah sampah organik tipe horizontal menggunakan engine diesel 6 HP dengan kecepatan putar 2600 Rpm [3]. Penelitian ketiga mengenai rancang bangun mesin pencacah sampah organik dengan menggunakan motor listrik dengan sumber energi PLN [4]. Dari ketiga penelitian tersebut diketahui bahwa capaian yang didapatkan yaitu pembuatan mesin pencacah terhadap limbah sampah organik seperti daun kering yang masih menggunakan mesin yang mengandalkan energi yang tidak terbarukan sehingga kurang efektif dan tidak ramah lingkungan.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian sebelumnya diatas, maka dari itu dibuatlah penelitian dengan judul “ Rancang Bangun *Prototype* Mesin Pencacah Sampah Organik Berbasis *Solar Panel* Dengan Integrasi Teknologi Iot” untuk memecahkan masalah terkait pengolahan limbah organik seperti daun kering. Hal tersebut bertujuan untuk mengembangkan, merancang dan membangun mesin pencacah sampah organik daun berbasis *solar panel*, dan dilengkapi dengan sistem yang terintegrasi dengan teknologi IoT yang memungkinkan monitoring dan kontrol yang lebih baik dalam proses pencacahan, meningkatkan efisiensi, menghemat biaya energi dan kenyamanan penggunaan alat. Mesin ini diharapkan dapat memudahkan proses pengomposan daun secara lebih efektif, sambil memanfaatkan sumber energi terbarukan, yaitu tenaga surya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana merancang *prototype* mesin pencacah sampah organik yang efisien dan ramah lingkungan berbasis *solar panel*?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem *Internet of Things* untuk memantau dan mengelola proses pencacahan secara baik?
3. Bagaimana penggunaan mesin pencacah sampah dapat membantu meminimalkan dampak negatif emisi karbon di lingkungan sekitar?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan yang penulis akan capai dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, yaitu:

1. Membangun *prototype* mesin pencacah sampah organik yang ramah lingkungan dan baik dalam pencacahan limbah daun.
2. Mengintegrasikan teknologi IoT agar pengguna dapat memantau serta mengaktifkan dan menonaktifkan motor DC mesin.
3. Memberikan solusi yang dapat membantu dalam pengelolaan limbah sampah organik seperti daun kering dengan meminimalkan dampak negatif emisi karbon.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini terbatas pada pengembangan mesin pencacah sampah organik berbasis *solar panel*.
2. Penelitian ini tidak membahas proses pengomposan dari daun yang telah dicacah menjadi kompos secara keseluruhan.
3. Penelitian tidak melibatkan pengembangan teknologi IoT secara luas, hanya fokus pada penggunaannya pada mesin pencacah sampah organik.

4. Penelitian ini berfokus pada penggunaan limbah daun kering yang tidak basah.
5. Kapasitas sampah 500 gram.
6. Menggunakan PWM 255.
7. Pembuatan alat secara *prototype*.

### **1.5 Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur untuk analisis penelitian terdahulu yang relevan, perancangan alat dan implementasi untuk melakukan simulasi dan uji coba untuk memperoleh data-data dalam membentuk analisis dan simpulan penelitian.

1. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian studi literatur dengan proses kajian tentang referensi-referensi yang berkaitan dengan topik yang di angkat. Seperti topik studi literatur mencakup kata kunci mesin pencacah sampah organik, teknologi solar panel, dan penggunaan teknologi IoT.
2. Penelitian ini membuat perancangan desain konseptual dari mesin pencacah sampah organik berbasis solar panel dengan integrasi IoT dan menentukan bagian-bagian komponen, struktur mekanis, dan integrasi panel surya dan modul IoT yang akan digunakan ke dalam desain. Untuk mengintegrasikan komponen dengan IoT maka dibutuhkan sebuah program. Maka dibuat program yang diperlukan untuk mengontrol mesin, menerima data dari sensor, dan mengirim data ke platform IoT *blynk*. Setelah program telah terintegrasi dengan alat maka tahap simulasi alat dilakukan. Dilakukan simulasi di komputer atau platform simulasi untuk memvalidasi kinerja alat sebelum melakukan implementasi fisik.
3. Implementasi dilakukan pada *prototype* mesin pencacah sampah organik berdasarkan desain yang telah dibuat dan instalasi komponen elektronik, panel surya, sensor dan perangkat IoT ke dalam alat sebelum pengujian. Pengujian fungsionalitas dilakukan untuk memastikan bahwa alat akan bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Yang selanjutnya akan dianalisis yang mana pada penelitian ini diperoleh dari data-data hasil pengujian,

yang kemudian dianalisis berdasarkan dari tingkat hasil produktifitas dari alat yang telah dibuat.

## 1.6 Jadwal Pelaksanaan

Berikut adalah jadwal pelaksanaan pembuatan mesin pencacah sampah organik. Jadwal ini mencakup semua langkah mulai dari perencanaan hingga pengujian dan penyelesaian tugas akhir. Yang dijelaskan pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Jadwal dan Milestone

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Perencanaan dan Penelitian	2 minggu	15 November 2023	Studi literatur dan desain awal
2	Desain dan Spesifikasi	2 minggu	29 November 2023	Pembuatan desain mesin dan spesifikasi komponen
3	Pembelian Komponen	2 bulan	2 Mei 2024	Pembelian motor DC, motor driver, ESP 32, sensor load cell sensor INA, dll
4	Pembuatan Rangka Mesin Pencacah dan Pisau	1 minggu	5 April 2024	Pembuatan rangka mesin dan pemasangan pisau pencacah
5	Perakitan Komponen Elektronik	3 Minggu	10 Juni 2024	Perakitan mikrokontroler ESP32, motor driver, sensor, dan load cell
6	Pemrograman dan Integrasi	2 Minggu	18 Juli 2024	Pemrograman ESP32 dan integrasi dengan Blynk
7	Pengujian Awal	3 Hari	20 Juli 2024	Pengujian awal mesin tanpa beban
8	Pengujian dengan Beban	1 Hari	1 Agustus 2024	Pengujian mesin dengan beban daun kering
9	Analisis Hasil Pengujian	1 Minggu	27 Agustus 2024	Analisis data hasil pengujian dan perbaikan jika perlu
10	Penyusunan laporan/buku TA	3 Minggu	31 Agustus 2024	Buku TA selesai