

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Peningkatan jumlah penduduk dari tahun ke tahun memberikan berbagai dampak terhadap lingkungan, salah satunya adalah meningkatnya penggunaan produk yang dikemas menggunakan bahan plastik. Seiring dengan bertambahnya kebutuhan masyarakat akan makanan, minuman, dan berbagai produk konsumsi lainnya, jumlah kemasan plastik yang digunakan juga semakin meningkat. Plastik menjadi pilihan utama karena harganya relatif murah, ringan, mudah dibentuk, serta mampu melindungi produk dengan baik. Namun, di balik berbagai keunggulan tersebut, kemasan plastik memiliki beberapa kelemahan yang dapat menimbulkan permasalahan lingkungan (Sianturi dkk., 2025).

Salah satu kelemahan utama plastik adalah sifatnya yang sangat sulit terurai secara alami oleh mikroorganisme seperti bakteri. Berbeda dengan bahan organik yang dapat terdegradasi dalam waktu singkat, limbah plastik memerlukan waktu yang sangat lama untuk terurai, bahkan dapat mencapai puluhan hingga ratusan tahun. Akibatnya, sampah plastik akan terus menumpuk di lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Penumpukan limbah plastik tersebut dapat mencemari tanah, sungai, dan lautan, serta mengganggu keseimbangan ekosistem (Sianturi dkk., 2025).

Plastik merupakan salah satu jenis *makromolekul* yang dibentuk dengan proses polimerisasi. Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul

sederhana (*monomer*) melalui proses kimia menjadi molekul besar (*makromolekul* atau *polimer*). Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya adalah Karbon dan Hidrogen. Untuk membuat plastik, salah satu bahan baku yang sering digunakan adalah Naphta, yaitu bahan yang dihasilkan dari penyulingan minyak bumi atau gas alam (Subhidin dkk., 2020). Plastik sendiri juga memiliki berbagai jenis seperti, plastik *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), *Polyvinyl Chloride* (PVC) dan *PPolystyrene* (PS) (Hidayat dkk., 2021).

Salah satu cara untuk memanfaatkan sampah plastik yaitu dengan metode daur ulang. Dalam proses daur ulang plastik, tahap pertamanya adalah proses pencacahan menggunakan mesin pencacah plastik. Pencacahan merupakan proses ulang plastik daur bekas yang mempunyai fungsi mengolah plastik bekas menjadi bahan baku sekunder berupa serpihan (Subhidin dkk., 2020).

Mesin pencacah plastik merupakan suatu alat yang digunakan untuk mencacah plastik menjadi serpihan-serpihan kecil dengan menggunakan pisau pemotong yang dipasang pada sebuah poros yang dihubungkan melalui *pulley* dan transmisi sabuk pada sebuah motor. Prinsip kerja pada mesin pencacah plastik ini yaitu dengan memasukan limbah plastik yang telah dikumpulkan dan telah dipilih ke dalam corong mesin bagian atas. Kemudian mesin dinyalakan dengan menggunakan motor penggerak. Setelah mesin menyala motor akan menggerakkan *pulley* yang dihubungkan dengan *v-belt* sehingga dapat memutar poros yang terhubung dengan pisau. Pisau menjadi komponen untuk memotong plastik. Pisau mesin pencacah terdapat 2 jenis yaitu pisau statis yang terpasang pada rangka dan pisau dinamis yang bergerak secara aktif (Prasetyawati dkk., 2024).

Mesin tipe *crusher* telah banyak dimanfaatkan sebagai alat pencacah awal (*pre-crushing*) pada berbagai jenis limbah padat. Proses penghancuran awal ini bertujuan untuk merusak struktur material, mengurangi ukuran, serta menurunkan ketebalan bahan sehingga proses pencacahan pada tahap berikutnya dapat berlangsung lebih mudah dan efisien. Penelitian yang dilakukan oleh Hadi *et al.* (2001) menunjukkan bahwa mesin *crusher* telah berhasil dikembangkan dan diterapkan untuk pengolahan limbah tandan kosong kelapa sawit. Pada penelitian tersebut, *crusher* berfungsi sebagai unit penghancur awal yang mampu memecah struktur bahan sebelum memasuki tahap pencacahan. Hasil proses penghancuran menghasilkan material dalam bentuk serpihan-serpihan berukuran kecil, sehingga memperbesar luas permukaan bahan dan mempermudah proses pengolahan selanjutnya.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Selan dkk., 2021). Merancang sebuah konsep desain Alat pencacah sampah plastik yang di peruntukkan sebagai bahan baku aspal, perbedaan alat pencacah sampah plastik sebagai bahan baku aspal dan alat pencacah sampah plastik pada umumnya adalah cacahan kantong plastik yang digunakan harus kering, bersih dan terbebas dari bahan organik dengan ukuran maksimal 9,5 milimeter.

Dalam pembuatannya, mesin pencacah ini terdiri dari beberapa komponen yaitu motor listrik, pulley, roda gigi, dan rangka, di mana peranan komponen penunjang tersebut sangatlah penting sehingga dibutuhkan desain mata pisau yang mumpuni agar plastik dapat dihancurkan secara optimal. Sebagai landasan dalam pengembangan dan pengujian ini, beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji

perancangan mesin pencacah dan pengolah limbah plastik. Di antaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Hidayat dkk.,2021) dengan judul “Desain Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik Dan Softdrink Kapasitas 10kg/Jam”, yang bertujuan untuk membantu para pengepul dalam mempermudah proses pengecilan ukuran botol plastik sebelum dikirim ke agen. Selain itu, (Selan dkk.,2021) merancang konsep alat pencacah sampah plastik yang dikhususkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan aspal dengan spesifikasi kehalusan tertentu. Lebih lanjut, penelitian mengenai efektivitas mekanisme pemotongan juga diperkuat oleh (Shofwan dkk.,2023) yang menganalisis kinerja mesin pencacah limbah plastik menggunakan kombinasi pisau *crusher* dan *shredder* guna menghasilkan ukuran serpihan yang seragam.

Berdasarkan tinjauan dari berbagai penelitian sebelumnya, sebagian besar studi lebih menitikberatkan pada tahap perancangan konstruksi atau desain awal mesin. Oleh karena itu, laporan tugas akhir ini secara spesifik berfokus pada tahap evaluasi operasional melalui “Uji Kapasitas Mesin Pencacah Plastik Crusher” guna mengetahui secara riil kemampuan kerja, besaran kapasitas produksi aktual (kg/jam), serta kualitas hasil potongan terhadap limbah plastik jenis PET.

Berdasarkan uraian diatas laporan tugas akhir ini membahas mengenai ” Pengujian Mesin Pencacah Plastik *Crusher* ” untuk mengetahui kapasitas dan hasil potongan dengan ukuran sampah plastik yang diinginkan serta ketebalan sesuai yang diinginkan pasca pencacahan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat oleh penulis dalam tugas akhir ini yaitu :  
Bagaimana Pengujian Kapasitas Mesin Pencacah Plastik Tipe *Crusher*?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang timbul tidak melebar dan supaya penelitian ini terfokus pada tujuan maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengujian kinerja dan kapasitas mesin hanya difokuskan pada limbah plastik jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET), yang dibatasi pada dua bentuk material yaitu botol plastik dan gelas plastik.
2. Jumlah total sampel material uji untuk masing-masing jenis plastik (botol dan gelas) adalah sebanyak 3 kg, yang dibagi ke dalam 3 kali pengulangan dengan berat 1 kg pada setiap pengujian.
3. Parameter utama yang diamati dan dianalisis meliputi waktu pencacahan, berat material sebelum dan sesudah pencacahan (untuk mengetahui efisiensi massa), besarnya kapasitas kerja mesin (kg/jam), serta pengukuran arus listrik (*Ampere*) menggunakan tang *Ampere* selama mesin beroperasi.
4. Penelitian ini tidak membahas proses perancangan, desain ulang komponen, atau analisis kekuatan material mesin (*stress analysis*), melainkan berfokus penuh pada pengujian kinerja operasional (*performance test*) mesin pencacah plastik tipe *crusher* yang sudah ada.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memberikan arah yang jelas dalam pelaksanaan penelitian sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan.

1. Mengetahui kapasitas kerja mesin pencacah plastik tipe *crusher* dalam proses pencacahan limbah plastik.
2. Mengetahui ukuran dan kualitas hasil cacahan plastik yang dihasilkan oleh mesin setelah proses pencacahan.
3. Mengevaluasi kemampuan mesin pencacah plastik tipe *crusher* dalam mendukung proses daur ulang limbah plastik
4. Memberikan data dan informasi mengenai performa mesin pencacah plastik yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan dan penyempurnaan mesin pada penelitian selanjutnya.

#### 1.5 Manfaat

Manfaat penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memberikan kontribusi pengetahuan serta informasi yang bermanfaat bagi pembaca, khususnya dalam bidang yang diteliti, sehingga dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

1. Menambah wawasan dan pengetahuan di bidang teknik mesin, khususnya mengenai pengujian kinerja mesin pencacah plastik.
2. Mendukung upaya pengelolaan dan pemanfaatan limbah plastik melalui proses pencacahan yang lebih efektif dan efisien.

3. Sebagai referensi untuk adik tingkat untuk mengembangkan mesin pengayak pasir yang lebih baik dan efisien dalam penelitian berikutnya.
4. Menambah kajian ilmiah mengenai kapasitas produksi dan efektivitas mesin pencacah plastik tipe *crusher* .

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini ditunjukan untuk Uji Hasil Kapasitas Mesin Pencacah Plastik *Crusher*. Untuk mempermudah pemahaman, penyusunan laporan ini terdiri dari 5 (lima) BAB yaitu, sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Menjelaskan tentang teori kajian diteliti yang menunjang penulis dalam Uji Hasil Kapasitas Mesin Pencacah Plastik *Crusher*.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang alur dari yang digunakan sebagai dasar-dasar dalam proses selanjutnya yaitu Uji Kapasitas.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pembahasan mengenai hasil dari suatu perancangan projek tugas akhir.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil yang dikerjakan.