

RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH SAMPAH PLASTIK

Dian Anisa Rokhmah Wati¹ & Agung Samudra²

¹ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang

² Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Palangka Raya

E-mail: diananisa.unhasy@gmail.com

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja mesin pencacah sampah plastik. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Objek penelitian adalah mesin pencacah sampah plastik dengan memodifikasi bentuk menjadi lebih sederhana. Mesin pencacah sampah plastik dapat bekerja dengan baik. Mesin ini dapat mencacah plastik ketebalan 0,3 mm dalam waktu 14,4 kg/jam dan sampah plastik dengan ketebalan 0,5 mm dalam waktu jadi 18 kg/jam.

Kata Kunci: Mesin Pencacah, Sampah Plastik

Abstract: The purpose of this study was to determine the performance of the plastic waste chopping machine. The type of research used is experimental research. The object of research is a plastic waste chopping machine by modifying the shape to be simpler. Plastic waste shredder can work well. This machine can chop plastic with a thickness of 0.3 mm in 14.4 kg/hour and plastic waste with a thickness of 0.5 mm in a time of 18 kg/hour.

Keywords: Chopping Machine, Plastic Waste

PENDAHULUAN

Penggunaan plastik dalam kehidupan manusia semakin lama semakin meningkat. Peningkatan ini terjadi karena plastik bersifat ringan, tidak mudah pecah, fleksibel, praktis, ekonomis dan dapat menggantikan fungsi dari barang-barang lain. Sifat praktis dan ekonomi ini menyebabkan banyaknya penggunaan barang sekali pakai. Semakin banyaknya penggunaan perlengkapan dari bahan plastik terutama dalam penggunaan kemasan air minum, wadah makanan dan lain-lain menyebabkan semakin banyak pula sampah-sampah plastik.

Menurut Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) (2019), konsumsi plastik per kapita di Indonesia sebesar 19,8 kg per tahun dengan total konsumsi 5,76 juta ton per tahun. Jumlah ini masih rendah dibandingkan negara lain seperti Korea, Jerman, Jepang, dan Vietnam dengan konsumsi per kapita sebesar 141 kg, 95 kg, 69,2 kg, dan 42,1 kg. Komposisi sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia adalah sampah organik sebanyak 60-70% dan sisanya adalah sampah non organik 30-40%, sementara itu dari sampah non organik tersebut komposisi sampah terbanyak kedua yaitu sebesar 14% adalah sampah plastik. Studi yang dilakukan di Salatiga oleh Septiani dkk. (2019) menunjukkan bahwa sampah kota Salatiga didominasi oleh sampah organik dengan persentase sekitar 70%, plastik sekitar 20%, dan sisanya adalah kardus, kertas, kain, kayu, dan sebagainya.

Sampah plastik yang terbanyak adalah jenis kantong plastik atau kantong kresek selain plastik kemasan (Purwaningrum, 2016). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2021) menyatakan bahwa limbah plastik di Indonesia mencapai 66 juta ton per tahun. Sedangkan pada Studi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) memperkirakan di tahun 2018 terdapat sekitar 0,26 juta-0,59 juta ton plastik ini mengalir ke laut.

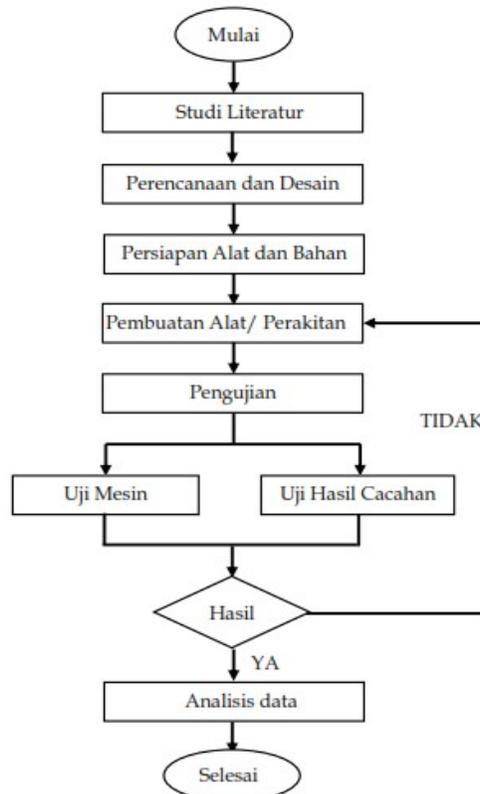
Sampah plastik yang semakin tahun semakin meningkat dan banyaknya ketidaktahuan masyarakat bagaimana cara untuk mendaur ulang sampah plastik sehingga diperlukan mesin untuk mengolah dan meningkatkan nilai sampah plastik. Mesin pencacah plastik yang ada saat ini harganya cukup mahal dan proses pencacahan botol plastik bekas masih dilakukan dengan secara manual. Sampah plastik rumah tangga seperti botol plastik minuman dan *cup* belum diolah secara maksimal. Oleh sebab itu, diperlukan mesin pencacah sampah plastik yang dapat membantu masyarakat untuk mendaur ulang khususnya sampah botol plastik.

Anggraeni & Latief (2018) dalam penelitiannya yang berjudul rancang bangun mesin pencacah plastik tipe gunting menyimpulkan bahwa mata pisau, poros dan konstruksi yang dirancang telah berhasil digunakan untuk mencacah plastik sesuai dengan rencana perancangan. Mesin pencacah yang dibuat telah berfungsi dengan baik, hanya perlu dilakukan pengujian untuk menentukan kapasitas pencacahan dan kinerja mesin. Huzein dan Hasballah (2020) membuat rancang bangun mesin pencacah plastik jenis PET berkapasitas 50 kg/jam dengan kesimpulan mesin pencacah tersebut dapat bekerja dengan baik dan hasil dari cacahan tersebut dapat diolah kembali. Begitu juga dengan proyek akhir yang dilakukan oleh Oktaviani dkk. (2021) menyimpulkan bahwa mesin pencacah hanya mampu mencacah jenis plastik PETE dan LDPE sebesar 2,41 kg/jam. Syaka (2016) dengan penelitiannya yang berjudul disain dan analisis mesin pencacah gelas plastik dengan penggerak manual mendapatkan hasil bahwa Hasil pengujian mesin pemotong gelas plastik dapat memotong 0,864 kg dalam waktu 1 jam dengan kebisingan maksimum hanya 70,3 db, dimana hasil ukuran cacahan atau serpihan berkisar ukuran 4 mm x 4 mm.

Berdasarkan beberapa rujukan dan penelitian terdahulu di atas, maka peneliti ingin membuat sebuah rancang bangun mesin pencacah sampah plastik dengan ukuran dan kapasitas yang berbeda dengan sebelumnya yaitu mesin pencacah sampah plastik yang memiliki dimensi 400 mm x 300 mm x 830 mm dengan berat 48 kg. Mesin pencacah sampah plastik ini menggunakan motor listrik 1 HP, dengan dua poros berdiameter 32 mm yang terdapat 5 buah pisau pencacah pada setiap porosnya. Pisau mesin pencacah berdiameter luar 100 mm dan diameter dalam 32 mm. Bantalan yang digunakan bertipe 6006. Mesin ini menggunakan transmisi Pulley dan V-Belt. Diameter Pulley pada poros 300 mm dan Pulley pada motor 75 mm. Dengan rancangan tersebut diharapkan hasil penelitian ini dapat melengkapi kekurangan daripada penelitian sebelumnya baik dari segi desain ataupun hasil cacahan.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen dengan memodifikasi mesin pencacah plastik yang sudah ada ke bentuk yang lebih sederhana dengan mengubah dimensi ukuran yang lebih kecil dan tidak membutuhkan banyak tempat.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Sampel uji kinerja yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Cup*/gelas minuman plastik jenis *polypropylene* (PP). Teknik pengambilan data yang digunakan adalah observasi dan studi literatur. Analisis data yang digunakan adalah perhitungan-perhitungan yang didapatkan dari perencanaan pembuatan mesin tersebut dan hasil dari sampah botol plastik yang sudah dihancurkan dengan menggunakan alat tersebut. Untuk diagram alur penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

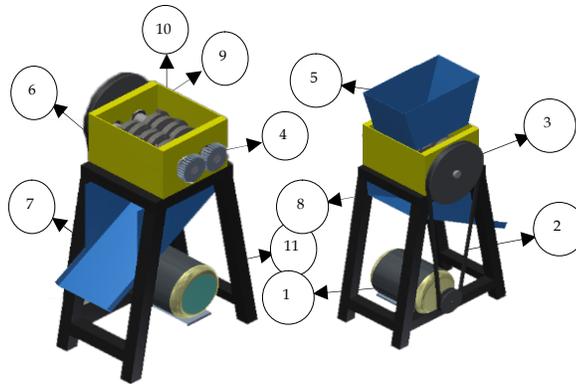
HASIL DAN DISKUSI

Mesin ini bekerja dengan cara menggantung sampah plastik dengan dua buah poros yang terdapat pisau-pisau yang berputar berlawanan arah. Pada setiap poros terdapat lima buah pisau pencacah. Pisau tersebut berbentuk lingkaran yang di setiap sisinya ada cakar untuk mengait sampah plastik agar dapat tercacah. Berikut ini merupakan gambar desain pisau mesin.



Gambar 2. Desain Pisau Mesin

Secara keseluruhan, rancangan mesin pencacah sampah plastik didesain sedemikian rupa secara lengkap beserta dengan bagian-bagiannya secara detail. Di bawah ini merupakan gambar desain mesin pencacah sampah yang ditunjukkan pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Desain Mesin Pencacah Sampah Plastik

Keterangan:

- | | |
|--|---|
| 1. Motor Listrik (Sumber penggerak) | 7. <i>Hopper Out</i> (Tempat keluarnya hasil cacahan) |
| 2. <i>Belt</i> (Menghubungkan motor listrik dengan <i>pulley</i>) | 8. Poros (Sebagai tempat pisau) |
| 3. <i>Pulley</i> (Menggerakkan roda gigi mesin pencacah) | 9. Bantalan (Sebagai dudukan poros) |
| 4. Roda Gigi (Menghubungkan poros roda antar roda gigi) | 10. Pisau Pencacah (Mencacah sampah plastik) |
| 5. <i>Hopper In</i> (Tempat masuknya sampah plastik) | 11. Rangka (Menopang seluruh komponen mesin pencacah) |
| 6. Bodi Pisau (Tempat roda gigi dan pisau pencacah) | |

Mesin ini bekerja dengan cara menggunting sampah plastik dengan dua buah poros yang terdapat pisau-pisau yang berputar berlawanan arah. Pisau tersebut berbentuk lingkaran yang di setiap sisinya ada cakar untuk mengait sampah plastik agar dapat tercacah. Mesin pencacah sampah plastik yang sudah jadi dan dapat dioperasikan dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Mesin Pencacah Sampah Plastik

Spesifikasi Mesin Pencacah Sampah Plastik:

Dimensi (P x L x T) : 400 mm x 300 mm x 830 mm
 Penggerak : Dinamo 1 HP
 Jumlah Pisau : 10 Buah
 Berat Mesin : 48 kg
 Kapasitas *Hopper* Mesin : 1 ons

Dari hasil uji coba mesin pencacah sampah plastik terhadap *cup* minuman dapat didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Coba Mesin Pencacah Sampah Plastik

Uji	Jenis Sampah Plastik (PP)	Tebal (mm)	Berat Sampah Plastik (gr)	Waktu mencacah (Detik)	Produksi (kg/Jam)
1	<i>Cup</i> Minuman	0,3	100	25	14,4
2	<i>Cup</i> Minuman	0,5	100	20	18

Setelah dilakukan uji kinerja pada mesin pencacah sampah plastik, hasil menunjukkan bahwa mesin dapat bekerja dengan baik. Mesin pencacah plastik dapat mencacah 1 ons plastik dengan ketebalan 0,3 mm dalam waktu 25 detik menjadi 14,4 kg/jam, dan sampah plastik dengan ketebalan 0,5 mm dalam waktu 20 detik menjadi 18 kg/jam.



Gambar 5. Hasil Cacahan Plastik

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Burlian dkk. (2019) tentang rancang bangun alat penghancur sampah plastik berkapasitas ± 33 kg memberikan kesimpulan bahwa perancangan yang dilakukan telah sesuai dengan alat penghancur sampah botol plastik yang telah dibangun, bentuk susunan mata pisau pertama memiliki kapasitas paling besar daripada susunan mata pisau kedua dan ketiga yaitu 33,26 kg/jam dan bentuk susunan mata pisau kedua memiliki ukuran hasil potongan terkecil dibandingkan dengan yang pertama dan ketiga yaitu 4-8,5 cm. Hasil penelitian yang dilakukan Subhidin dkk. (2020) yang berjudul perancangan mesin pencacah plastik kapasitas 75 Kg/Jam juga menguatkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Hasil cacahan dari mesin pencacah sampah plastik dapat dilihat pada gambar 5.

SIMPULAN

Dari hasil perancangan mesin pencacah sampah plastik ini dapat ditarik kesimpulan bahwa mesin pencacah plastik ini dapat bekerja dengan baik dan dapat mencacah 1 ons plastik dengan ketebalan 0,3 mm dalam waktu 25 detik menjadi 14,4 kg/jam, dan sampah plastik dengan ketebalan 0,5 mm dalam waktu 20 detik menjadi 18 kg/jam.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggraeni, N. D., & Latief, A. E. (2018). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Tipe Gunting. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 2(2). <https://doi.org/10.26760/jrh.v2i2.2397>
- Burlian, F., Yani, I., Ivfransyah, & Jhosua, A. S. (2019). Rancang Bangun Alat Penghancur Sampah Botol Plastik Kapasitas ± 33 Kg/Jam. *Seminar Nasional Teknoka ke-4*, 4(2502), 7. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v%vi%i.4286>
- Huzein, R., & Hasballah, T. (2020). Rancang Bangun Mesin Pencacah Plastik Jenis PET (Polyethylene Terephthalate) Kapasitas 50 Kg/Jam. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 1(1), 8. <https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/teknologimesin/issue/archive>.
- Kusuma, D. R., & Latif, A. (2019, Agustus 8). Inaplas: Pengelolaan Sampah Plastik di Indonesia Masih Buruk. *kumparanBISNIS*. <https://kumparan.com/kumparanbisnis/inaplas-pengelolaan-sampah-plastik-di-indonesia-masih-buruk-1rcttZ6yqr0/1>
- Merdeka, R. (2021, November 9). Indonesia Produksi 66 Juta Ton Limbah Plastik per Tahun, Apa Solusinya? *merdeka.com*. <https://www.merdeka.com/uang/indonesia-produksi-66-juta-ton-limbah-plastik-per-tahun-apa-solusinya.html>
- Oktaviani, I., Ronaldi, & Ardiyanto, Y. (2021). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik Metode Grup Pemotong Tunggal*. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. <https://www.google.com/search?q=Rancang+Bangun+Mesin+Pencacah+Sampah+Plastik+Metode+Grup+Pemotong+Tunggal.&oq=Rancang+Bangun+Mesin+Pencacah+Sampah+Plastik+Metode+Grup+Pemotong+Tunggal.&aqs=chrome.69i59.792j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik di Lingkungan. *JTL*, 8(2), 8.
- Septiani, B. A., Arianie, D. M., & Kawuryan, I. S. S. (2019). Pengelolaan Sampah Plastik di Salatiga: Praktik dan Tantangan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 10. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.90-99>
- Subhidin, I., Djatmiko, E., & Maulana, E. (2020). Perancangan Mesin Pencacah Plastik Kapasitas 75 Kg/Jam. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 6.
- Syaka, D. R. B., Kholil, A., Aminingsih, A., Siswaldi, A., & Gunandi, I. (2016). Disain dan Analisis Mesin Pencacah Gelas Plastik dengan Penggerak Manual. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 3(3), 117–124. <https://doi.org/10.21009/JKEM.3.3.1>