

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan bahan non- *biodegradable* artinya tidak dapat diurai oleh bakteri secara alamiah. Banyak produk barang plastik yang digunakan hanya sekali pakai kemudian dibuang, sebagai akibatnya jumlah sampah bahan plastik terus meningkat dengan cepat, sehingga berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan (Junaidi *et al.* 2015). Plastik merupakan bahan pokok kemasan yang banyak digunakan dalam industri makanan dan minuman, namun semua produk plastik tersebut tidak dapat di daur ulang dengan waktu yang singkat. Tercatat plastik yang digunakan oleh masyarakat Indonesia di tahun 2015 yaitu 5,4 juta ton pertahun dengan menduduki peringkat ke 2 penghasil sampah domestik, “berdasarkan data statistik persampahan plastik tersebut merupakan 14% dari total produksi sampah Indonesia.

Penggunaan plastik saat ini dalam kehidupan manusia semakin lama semakin meningkat. Plastik yang dikonsumsi masyarakat Indonesia saat ini mencapai 1,5 juta ton atau tujuh kilogram perkapita termasuk jenis sampah yang tidak bisa diurai dalam tanah. Pemanfaatan plastik dalam masyarakat saat ini terjadi karena plastik praktis, ringan, ekonomis dan dapat mengganti fungsi dari barang lain. Sifat praktis dan ekonomis ini menyebabkan plastik sering digunakan masyarakat sebagai barang sekali pakai, sehingga menyebabkan banyak sampah-sampah plastik. Hal ini yang menyebabkan jumlah penggunaan plastik meningkat terus menerus dan menyebabkan masalah lingkungan yang amat serius. Selain sampah atau limbah plastik ada juga limbah kaleng minuman softdrink yang sama-sama tidak terpakai setelah di konsumsi minumannya dan kini hanya menjadi limbah yang akan menjadi masalah bagi lingkungan kita, Pengolahan dan pengelolaan sampah hendaknya menerapkan, proses, seperti *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (menggunakan kembali), *Recycle* (mendaur ulang), salah satu cara untuk bisa mengatasi limbah botol plastik dan

kaleng softdrink adalah dengan mendaur ulang agar dapat diolah menjadi produk baru.

Untuk mengatasi limbah plastik yang paling ekonomis dan paling ramah terhadap lingkungan adalah dengan metode daur ulang. Namun secara umum, hasil yang didapat tidak sebanding dengan pertumbuhan penggunaan plastik yang terus meningkat dari hari ke hari (Asroni *et al.* 2018). Yang harus dilakukan saat ini bukan memusuhi plastik, akan tetapi menemukan formula yang tepat untuk mengurangi sampah plastik dengan lebih mudah dan efisien. Oleh karena itu mengurangi sampah plastik ini, maka dibuatlah perancangan mesin pencacah plastik untuk menghasilkan suatu produk yang bermanfaat. dalam hal ini plastik yang akan diolah adalah botol plastik kemasan

Perancangan mesin pencacah plastik untuk penghancur benda-benda yang rusak atau tempat air minum yang terbuat dari plastik atau botol plastik. mesin pencacah plastik dengan hasil cacahan plastik dari mesin pencacah plastik ini di manfaatkan untuk menjadi bahan baku mesin pirolisis. Mesin pencacah plastik ini berkapasitas 14 kg/jam dengan menggunakan pisau pencacah berjumlah 5 buah terdiri dari 3 pisau putar dan 2 buah pisau tetap dan menggunakan motor bensin dengan kapasitas 5,5 HP putaran pada poros 450 rpm serta sabuk tipe V dan puli. Pada mesin ini digunakan saringan cacahan plastik yang berfungsi untuk memfilter plastik yang akan keluar dari mesin, ini berguna agar hasil cacahan plastik yang belum sempurna tercacah dapat di filter dan dicacah kembali (Syamsiro *et al.*, 2016).

Mesin pencacah plastik adalah sebuah alat yang digunakan untuk mencacah atau menghancurkan plastik. Mesin pencacah plastik yang sudah ada memiliki bentuk dan kapasitas yang bervariasi yang dihasilkan oleh kecepatan putaran mesin tersebut. (Handrey Okta, dkk 2018), membuat mesin pencacah limbah botol plastik dengan kapasitas 5 kg/jam, dalam penelitiannya putaran mesin yang dihasilkan adalah 1500 rpm dengan menggunakan diameter puli penggerak 50 mm dan puli yang digerakkan 100 mm.

Rancang bangun mesin pencacah plastik dengan kapasitas 15 kg/jam, mesin tersebut menggunakan 6 buah pisau cacah dengan ukuran 170 mm x 70 mm x 8 mm dipasang menyatu dengan poros penggerak. Dengan putaran motor

1450 rpm dan putaran poros pencacah 363 rpm diperoleh hasil cacahan yang cukup baik yaitu 10-15 mm. Rancangan mesin ini, efektifitas kegiatan daur ulang sampah dapat terbantu dan berdampak positif serta efisien (Napitupulu *et al.*, 2011).

Mesin daur ulang yang sudah ada yaitu menghancurkan limbah botol plastik menjadi serpihan cacahan plastik yang dapat di manfaatkan untuk daur ulang dengan menggunakan mesin *crusher*. Sedangkan keunggulan pada penelitian kali ini membuat mesin daur ulang limbah plastik menggunakan motor listrik dan tambahan komponen *Gearbox* yang di tempatkan pada poros pisau pencacah sampah plastik dengan spesifikasi motor 220 Volt/ 50 Hz

Berdasarkan permasalahan sampah plastik yang terus meningkat dari tahun ke tahun serta kurang maksimalnya inovasi alat pendaur ulang sampah plastik mengakibatkan penanganan limbah plastik tersebut belum teratasi sampai sekarang. Dengan dasar demikian maka penulis dalam hal penelitian membuat mesin pencacah limbah plastik dengan gearbox motor 220V dimana peneliti dapat berkontribusi membantu mengatasi masalah limbah plastik yang ada untuk dapat dijadikan bahan baku serpihan plastik daur ulang sehingga dapat mengurangi limbah plastik yang mencemari lingkungan

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian pembuatan alat ini adalah

1. Berapa daya mesin pencacah sampah plastik dengan motor listrik 220V yang di transmisikan gearbox ?
2. Berapa perbandingan transmisi gearbox yang di gunakan dalam mesin pencacah sampah plastik dengan motor listrik 220V ?
3. Berapa kapasitas mesin pencacah dengan motor 220V yang menggunakan transmisi gearbox ?

1.3 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui daya motor listrik 220V dengan transmisi gearbox pada mesin

pencacah sampah plastik.

2. Mengetahui perbandingan gearbox yang di transmisikan pada motor listrik 220V dalam komponen utama mesin pencacah sampah plastik.
3. Mengetahui kapasitas mesin pencacah sampah plastik motor 220V menggunakan trasmisi gearbox dalam 3 kali percobaan. Dengan berat sampah 300gram,400gram dan 500gram botol plastik sehingga dapat mengetahui kapasitas waktu rata-rata (gram/menit) dan kapasitas rata-rata pencacahan (kg/jam)

1.4 Batasan Masalah

Mengingat terlalu kompleksnya permasalahan yang berkaitan dengan penelitian ini, maka pada penelitian ini penulis membatasi masalah agar permasalahan lebih terfokus. Adapun Batasan-batasan masalah sebagai berikut.

1. Motor listrik

Motor jenis AC dengan Voltage 220V/50Hz Speed 2800 rpm

2. Transmisi Gearbok

Gearbox Speed reducer (*worm gear*) WPA 40

3. Poros

Poros penerus daya dari motor ke gearbok adalah jenis baja S45C

4. Pisau pencacah

Gaya potong konstanta (tegangan geser plastik $10,368 \text{ N/cm}^2$) yang di maksud konstanta adalah suku pada operasi aljabar yang berupa bilangan tidak memuat variabel.

5. Kapasitas

- a. Uji kapasitas mesin dengan berat sampah yang sudah di tentukan 300gram,400gram dan 500gram sampah botol plastik
- b. Waktu yang di butuhkan untuk pencacahan (menit)
- c. Waktu rata-rata pencacahan (Kg/jam)

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan diantaranya

sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, dapat memberikan manfaat menambah wawasan dan pengetahuan, serta sebagai wujud nyata kemampuan untuk menganalisis rancang bangun alat pencacah sampah plastik dalam menghitung daya motor dan perbandingan rasio gearbox yang mempengaruhi kapasitas kerja mesin pencacah sampah plastik.
2. Bagi akademisi, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan bukti *empiric* sebagai kontribusi ilmiah tentang Desain Perancangan Manufaktur mesin pencacah sampah plastik menjadi bahan pustaka bagi Teknik Mesin Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro. Bagi praktisi, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu informasi dalam sebuah alat penghancur sampah plastik dan melatih ketrampilan dalam proses produksi mesin yang meliputi bidang perencanaan, perancangan, pengelasan dan permesinan.

1.6 Definisi Istilah

Beberapa definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. *Gearbox*

Gearbox atau transmisi atau *reducer* adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, *gearbox* – transmisi - *reducer* berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar

2. *Poros S45C*

Baja S45C adalah baja dengan daya renggang menengah yang dipasok dalam kondisi gulungan panas hitam atau kondisi normal. Baja ini memiliki kekuatan untuk direnggakan 570 – 700 MPa dan kekerasan Brinell di antara 170 dan 210 dengan kisaran Rc 54 – Rc 60 untuk mendapatkan permukaan yang keras

3. *Spindel*

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindel. Syarat yang harus

di penuh poros ini adalah deformasinya harus kecil dan berbentuk serta ukurannya harus teliti.

4. *Gandar*

Poros seperti yang dipasang di antara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar, disebut gandar. Gandar ini hanya mendapat beban lentur, kecuali jika digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

5. *Shaft*

Shaft adalah suatu poros yang ikut berputar untuk memindahkan daya dan mesin ke mekanisme yang digerakan

6. *Axle*

Axle adalah suatu poros yang tetap dan mekanismenya yang berputar pada poros tersebut, juga sebagai pendukung.

7. *Crank shaft*

Suatu poros yang mengubah gerak translasi menjadi gerak rotasi atau putar.

8. *Jack shaft*

Suatu poros yang mana mengangkat beban.

9. *Fleksibel shaft*

Suatu poros yang fleksibel dapat melengkung.

10. *Cam shaft*

Suatu poros yang menahan kedudukan cam atau nok penggerak *push rod* *rocke arm*.

11. *Vent plug/oil hole cover gearbox*

Suatu saluran pemasuk oli

12. *Bearing*

sebagai menjaga agar poros *shaft* tidak langsung bergesekan dengan rumah *gearbox*.

13. *Worm gear/ Worm wheel gearbox*

sebagai penerus putaran dari *input shaft* ke *output shaft*.

14. *O-type seal/oil seal gearbox*

sebagai penahan oli supaya tidak bocor dari poros.

15. *Output shaft gearbox*

sebagai penerus putaran dari *worm gear* ke *pully* atau langsung ke alat.

16. *Big cover/frame gearbox*

suatu rumah dari *gearbox*.

17. *Nameplate*

sebagai nama produk, nama mesin/peralatan, nomor seri, tanggal pembuatan, nomor kontak, informasi mengenai seting suhu/tekanan

18. *Input shaft cover gearbox*

sebagai penerus putaran dari motor penggerak.

19. *Oil gauge*

sebagai indikator oli gunanya adalah memastikan oli di dalam ruang *gearbox* masih dalam *range* atau rentan yang di bolehkan.

20. *Drain plug*

sebagai saluran pengeluaran oli.

21. *Worm shaft gearbox*

sebagai penerus putaran dari *worm wheel* ke *outputshaft*.

22. *Out cover gearbox*

sebagai penutup lubang *output shaft*.

23. *Paking gearbox*

sebagai penahan oli supaya tidak bocor

24. *Hopper*

Merupakan bagian dari alat yang berfungsi untuk penampung bahan yang akan diproses dalam mesin

25. *Assembly*

suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu