



# Perancangan Mesin Pencacah Sampah Botol Plastik Kapasitas 40 Kg/Jam

Supri Haryono

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Mesin  
Institut Sains dan Teknologi Al-  
Kamal  
Fakultas Sains dan Teknologi  
supriharyono84@gmail.com

## ABSTRAK

Mesin pencacah plastik yang dirancang dengan kapasitas produksi 40 kg/jam. Bahan baku plastik berupa botol plasti jenis PET. Daya penggerak motor yang digunakan sebesar 1,5 HP dengan putaran 1460 rpm. Pisau yang digunakan jenis *flat* sebanyak 7 bilah , dimana ada 3 bilah posisi aktif dan 4 bilah posisi pasif. Putaran pisau pada ruang pencacah adalah 56 putaran per menit. Bahan pisau adalah Baja ST60 tebal 5mm Transmisi daya yang digunakan adalah puli dan sabuk V. Ukuran pulley yang digunakan 75 mm dan 300 mm Tipe v-belt yang digunakan A37 Poros untuk memutar pisau pencacah dibuat dengan menggunakan material S30C dengan diameter poros sebesar 35 mm. Pada bagian poros pisau terjadi momen puntir atau Torsi sebesar 14,25 Nm dan momen lentur sebesar 172,925 Nm. Untuk menahan beban baik momen lentur maupun momen putar digunakan bantalan dengan diameter 35 mm dengan kode 6007. Estmasi biaya pembuatan alat sebesar Rp. 6.285.000,-

**Kata kunci:** Perancangan; pencacah; plastik

## ABSTRACT

*Plastic chopping machine designed with a production capacity of 40 kg/hour. The raw material for plastic is PET plastic bottles. The driving power of the motor used is 1.5 HP with a rotation of 1460 rpm. The knife used is a flat type of 7 blades, where there are 3 blades in active position and 4 blades in passive position. The blade rotation in the chopping chamber is 56 revolutions per minute. The blade material is 5mm thick ST60 steel. The power transmission used is pulleys and V-belts. The pulley sizes used are 75 mm and 300 mm. The v-belt type used A37. The shaft to rotate the chopping knife is made using S30C material with a shaft diameter of 35 mm. On the blade shaft there is a torsional moment of 14.25 Nm and a bending moment of 172.925 Nm. To withstand the load, both bending moment and turning moment, a bearing with a diameter of 35 mm with code 6007 is used. The estimated cost of making the tool is Rp. 6,285,000,-*

**Keywords:** Design; enumerator; plastic

## 1. PENDAHULUAN

Limbah plastik atau sampah plastik merupakan masalah beberapa wilayah yang ada di negara berkembang. Sampah plastik dapat bertahan hingga bertahun-tahun yang mana dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan. Selain dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan, sampah plastik jika proses pengolahannya dengan dibakar maka dapat mencemari udara sehingga membahayakan manusia.

Diperlukan suatu perubahan yang mendasar dalam sistem pengolahan sampah plastik ini untuk meningkatkan kualitas ataupun kuantitas hasilnya. Salah satu upaya pemanfaatan limbah plastic dengan cara pencacahan. Pencacahan merupakan proses daur ulang plastik bekas yang mempunyai fungsi mengolah plastik menjadi bahan baku sekunder berupa serpihan. Untuk berkontribusi dalam

pengembangan teknologi penanggulangan limbah plastik dan untuk memudahkan dalam memanfaatkan limbah plastik tersebut, akan dilakukan perancangan mesin pencacah plastik dengan kapasitas 40 kg/jam.

## 2. TEORI DASAR

### 2.1 Sampah

Sampah adalah sesuatu yang tidak dipergunakan lagi, yang tidak dapat dipakai lagi, yang tidak disenangi dan harus dibuang, maka sampah tentu saja harus dikelola dengan sebaik-baiknya. Jenis sampah yang banyak dihasilkan oleh manusia adalah sampah plastik.

Plastik merupakan suatu material yang paling sering digunakan oleh manusia sehari-hari, contohnya adalah sebagai tempat pembungkus makanan dan minuman yang praktis, serta memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup. Penggunaan plastik secara signifikan semakin meningkat dan dapat menyebabkan semakin banyaknya limbah plastik.

### 2.2 Jenis-jenis plastic

#### 1. PET (*Polyethylene Terephthalate*)

Plastik ini mempunyai bentuk yang elastis sehingga mudah dibentuk serta tidak memiliki warna atau bening dan juga tidak mudah pecah. Plastik ini juga tidak dapat disimpan terlalu lama dan juga harus memperhatikan suhu tempatnya. Sebab plastik ini dapat melepaskan karsinogen yang dapat memicu kanker pada jaringan hidup. Bahan ini juga mudah mengeluarkan zat berbahaya jika disimpan dalam ruangan bersuhu hangat.

#### 2. HDPE (*High Density Polyethylene*)

Merupakan jenis plastik yang terbuat dari bahan termoplastik. Sifat dari plastik jenis ini adalah tahan air, memiliki permukaan seperti lilin, dan tembus cahaya, tipis namun elastis, paling mudah untuk diproses, dan paling terjangkau serta aman. Karena sifatnya inilah plastik ini cocok untuk digunakan sebagai bahan pembungkus makanan, wadah daging beku, kantong kresek, tutup wadah makanan, serta kemasan minuman.

#### 3. PVC (*Polyvinyl Chloride*)

Plastik ini merupakan jenis plastik yang paling banyak digunakan. Produk dari plastik Polivinil Chlorida contohnya adalah Pipa paralon, botol shampo, kabel listrik, lantai, selang air, taplak meja, sol sepatu, sepatu, sepatu boot, dan masih banyak lagi. Meski banyak digunakan dalam berbagai produk bermanfaat namun hasil penelitian menunjukkan bahwa plastik PVC dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius bagi manusia seperti alergi, kerusakan hati hingga memicu kanker. Oleh sebab itu produk makanan dan minuman dilarang keras untuk menggunakan plastik jenis ini.

#### 4. PP (*Polypropylene*)

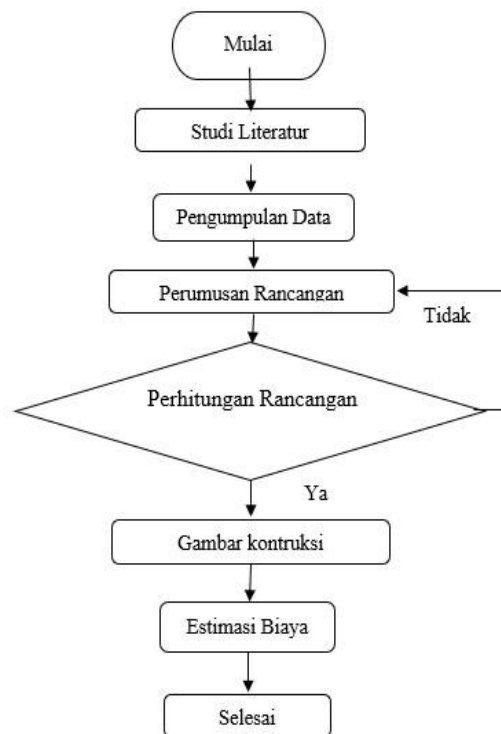
Merupakan plastik yang diberi kode segitiga dengan angka "5" di tengahnya. Produk yang menggunakan plastik jenis ini adalah tutup botol, cup, kemasan makan berbentuk cair. Penggunaan tersebut dikarenakan sifat PE yang sangat fleksibel, tidak bereaksi terhadap bahan kimia sehingga aman untuk kemasan makanan dan obat, tidak berbau, bersih, transparan, serta tahan pada suhu rendah.

### 5. PS (*Polystyrene*)

Plastik ini paling sering digunakan sebagai wadah makanan, helm, wadah telur, karton, gelas dan mangkok sekali pakai. Sifat dari styrofoam ini adalah kaku namun mudah dibentuk. Meski sering digunakan dalam kemasan makanan namun sebenarnya plastik ini bukanlah jenis plastik yang aman. Plastik ini akan lebih tidak aman jika berada pada suhu tinggi karena dapat melepaskan zat styrene yang berbahaya bagi otak, paru-paru, bahkan dapat mempengaruhi gen.

## 3. METODE PENELITIAN

Proses perancangan mesin pencacah plastic dilakukan mengikuti metodologi yang diuraikan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 1.** Diagram Alir

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perancangan mesin pencacah plastic

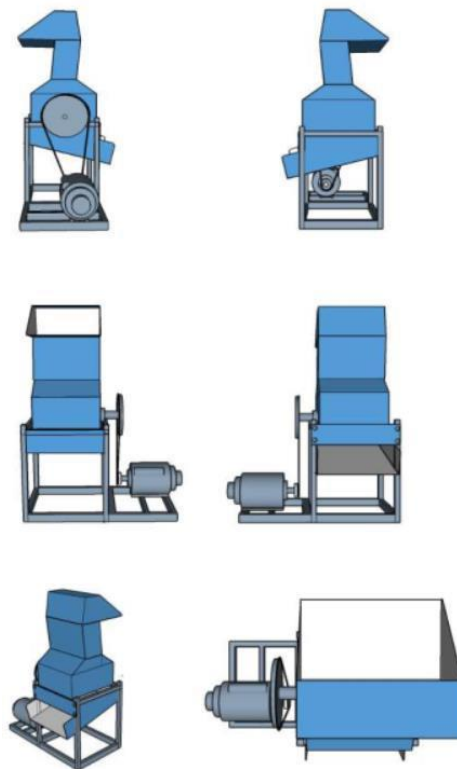
Untuk meminimalisir suara bising pada saat mesin beroperasi maka mesin pencacah plastic menggunakan tenaga dari motor listrik. Mekanisme system penggerak untuk meneruskan daya mesin dibantu oleh komponen pulley dan v-belt. Perubahan alat atau posisi dari mesin pencacah plastic yang ergonomis sehingga dapat diatur dengan ruang kerja. Perlu dipastikan mengenai tingkat kestabilan dan kekokohan mesin pencacah plastic yang tidak terlalu menimbulkan guncangan saat beroperasi, sehingga aman saat digunakan.

Tabel 1. Spesifikasi Perancangan

No	Spesifikasi Teknis	Target
1	Kapasitas	40 Kg/Jam
2	Daya Motor	1,5 Hp
3	Gaya Pemotongan	1200 N
4	Jarak Antar Sumbu	262,5 mm
5	Diameter Poros	10 mm

#### 4.2 Hasil perancangan mesin pencacah plastik

Setelah melakukan perhitungan spesifikasi untuk elemen-elemen pada mesin pencacah Listrik, kemudian masuk ke tahapan desain dimana menggunakan *Auto Computer-Aided- Design (AutoCAD)*. Pada tahapan ini tiap-tiap komponen dibuat sedetail mungkin untuk mempermudah dalam proses pembuatan. Kemudian dilakukan perancangan berbasis 3 dimensi menggunakan *software Solidworks* seperti pada gambar di bawah ini.



**Gambar 2.** Rancangan Mesin Pencacah Botol Plastik

#### 5. KESIMPULAN

- 1) Mesin pencacah plastik yang dirancang dengan kapasitas produksi 40 kg/jam. Bahan baku plastik berupa botol plasti jenis PET. Daya penggerak motor yang digunakan sebesar 1,5 HP dengan putaran 1460 rpm. Pisau yang digunakan jenis *flat* sebanyak 7 bilah , dimana ada 3 bilah posisi aktif dan 4 bilah posisi pasif. Putaran pisau pada ruang pencacah adalah 56 putaran per menit.
- 2) Transmisi daya yang digunakan adalah puli dan sabuk v. Ukuran pulley yang digunakan 75 mm untuk poros motor dan 300 mm pada poros pisau. Jarak antar sumbu poros pulley adalah 262,5 mm. Tipe v-belt yang digunakan A37 dengan panjang 939,3 mm (37 inci). Kecepatan sabuk sebesar 5,73 m/s

dengan sudut kontak sebesar 3,147 rad. Tegangan sabuk pada sisi tarik sebesar 257,9 N dan pada sisi kendor sebesar 162,9 N.

- 3) Poros untuk memutar pisau pencacah dibuat dengan menggunakan material S30C dengan diameter poros sebesar 35 mm. Pada bagian poros pisau terjadi momen puntir atau Torsi sebesar 14,25 Nm dan momen lentur sebesar 172,925 Nm. Untuk menahan beban baik momen lentur maupun momen putar digunakan bantalan dengan diameter 35 mm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. I. Yaqin *et al.*, “Studi Perancangan Pisau Pada Mesin Pencacah Plastik Menggunakan Finite Element Analysis,” *Jurnal Teknologi Terapan* |, vol. 7, no. 1, 2021.
- [2] M. Fatimura, “Performance Evaluation Of Non-Catalyzed Pyrolysis Reactor In Converting Plastik Waste Into Fuel Oil,” 2020.
- [3] Karuniastuti, N. (2013). “Bahaya Plastik Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan”. *Swara Patra : Majalah Ilmiah PPSDM Migas*, 3(1). Retrieved from <http://ejurnal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/swarapatra/article/view/43>
- [4] Ekawati, Sulistya. (2016). “Mengkritisi Kebijakan Penanganan Kantong Plastik di Indonesia”. *Policy Brief*, vol. 10, no. 6, 2016.
- [5] Kosmanto, Yogi. Rohidin., Brata, Dieng. “Strategi Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kabupaten Bengkulu Selatan Tahun 2012”. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 1, no.1, 2011.
- [6] Sularso, Kiyokatsu Suga, (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradya Paramita