

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Observasi terhadap rancangan mesin pencacah sampah botol plastik dan mencari referensi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan judul yang diambil. Berikut beberapa referensi yang berkaitan dengan judul penelitian yang diambil yaitu sebagai berikut :

Tugas Akhir yang ditulis oleh Kolontoko (2015), Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Guna Darma yang berjudul “Analisis dan Pembuatan Mesin Pencacah Botol Plastik (Polietilena)”. Penelitian ini membahas tentang pengelolaan sampah yang menerapkan proses *Reduce* (mengurangi), *Reuse* (menggunakan kembali), *Recycle* (mendaur ulang), *Replace* (mengganti barang berotensi sampah ke arah bahan *recycle*), dan proses pembuatan mesin pencacah botol plastik yang pemotongan bahan dengan mesin *cutting*.

Tugas Akhir yang ditulis oleh Nugroho (2016), Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Padang yang berjudul “Perencanaan Mesin Pencacah Botol Plastik Bekas Dengan Kapasitas 18 Kg/Jam dengan penggerak utama motor listrik berkekuatan 3 HP (*Horse Power*). Penelitian ini membahas tentang desain konsep konstruksi mesin, proses pembuatan, pemilihan material, perhitungan biaya produksi, perhitungan komponen utama, perawatan mesin, gambar susunan, dan gambar bagian mesin sehingga mesin dapat bekerja secara maksimal.

Jurnal teknik oleh Upingo,dkk. (2016), Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Mesin dan Peralatan Pertanian, Politeknik Gorontalo yang berjudul “Optimalisasi Mesin Pencacah Plastik Otomatis”. Penelitian ini membahas tentang optimalisasi mesin pencacah plastik menggunakan motor bensin berdaya 5,5 HP(*Horse Power*) dengan Kapasitas efektif pencacah plastik 30 Kg/Jam.

Tugas Akhir yang ditulis oleh Nugroho (2016), Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Gadjah Mada yang berjudul “Pembuatan Mesin Pencacah Sampah Plastik(*Shredder Machine*)”. Penelitian ini membahas tentang Membuat desain dengan dimensi mesin kecil sehingga mudah dibuat oleh masyarakat untuk mempermudah mendaur ulang sampah plastik khususnya botol plastik. Pada mesin penghancur sampah plastik rumah tangga ini dirancang dengan sumber tenaga penggerak menggunakan daya 2 HP (*Horse Power*).

Pada beberapa penelitian di atas membahas pada bidang tertentu namun membantu memberikan informasi untuk penelitian ini. Pada penelitian ini sumber penggerak menggunakan motor listrik kemudian difokuskan pada pemilihan bahan mata pisau agar meningkatkan efisiensi kerja pada mesin pencacah sampah botol plastik.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Pengertian Sampah**

Menurut Riyadi (2015), sampah yaitu sisa yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Sementara didalam UU No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, di sebutkan bahwa sampah merupakan sisa dari kegiatan manusia yang

berbentuk organik maupun anorganik dan bersifat bisa terurai maupun tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna dan dibuang ke lingkungan.

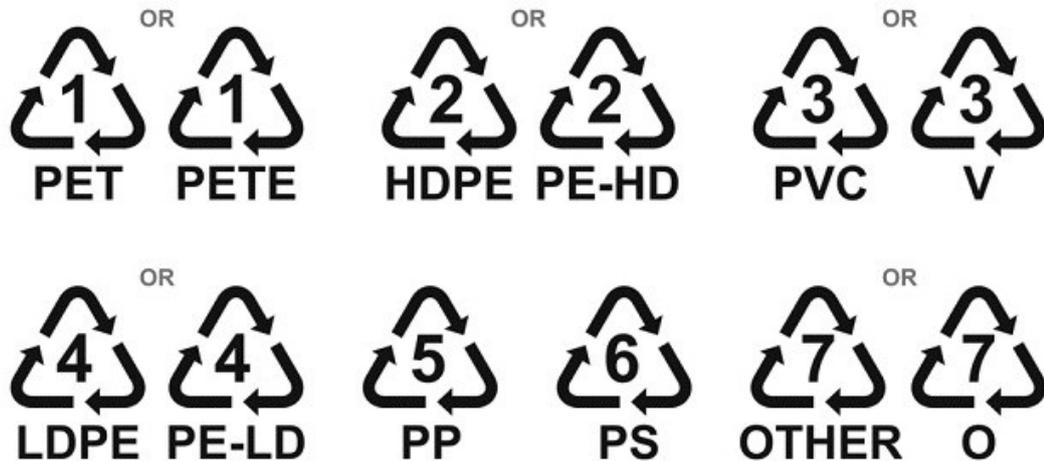
### **2.2.2 Pengertian Sampah Plastik**

Sampah plastik merupakan sampah yang berasal dari bungkus kemasan plastik sisa dari aktifitas manusia. Sampah plastik dapat di olah menjadi barang yang berguna dan memiliki nilai ekonomi apabila di buat oleh orang-orang yang kreatif. Contoh sampah plastik meliputi pembungkus makanan ringan, bungkus sabun, dan bungkus shampo. Dapat kita ketahui sampah plastik sulit terurai didalam tanah, dan membutuhkan waktu lama yang akan menimbulkan permasalahan dalam lingkungan.

### **2.2.3 Pengertian Botol Plastik**

Sampah botol plastik adalah bahan padat dari kegiatan manusia yang sudah tidak dipakai. Sampah botol plastik tidak dapat terurai oleh tanah. Sampah botol plastik memiliki nilai ekonomi yang tinggi untuk kalangan masyarakat apabila masyarakat dapat mengolahnya menjadi bahan daur ulang. Maka dari sampah yang tidak berguna dapat bermanfaat bagi masyarakat yang dapat mengelolanya. Apabila sampah botol diolah dan didaur ulang maka dapat menyelamatkan lingkungan.

### 2.2.3.1 Kode bahan baku plastik



Gambar 2.1 Kode Bahan Baku Plastik

Sumber : <https://www.alodokter.com/cermati-kode-segitiga-di-bawah-kemasan-plastik-anda>

Kode bahan baku plastik yang di tunjukkan Gambar 2.1 mempunyai pengertian sebagai berikut :

1. Kode 1 dengan PET atau PETE (*Polyethylene Terephthalate*)

Ini berarti kemasan plastik terbuat dari polyethylene terephthalate. Kemasan plastik ini berwarna jernih/bening, permukaannya halus, tidak mudah rusak atau pecah, bisa dipakai untuk makanan atau minuman panas, dan kuat. PETE mampu menghalangi oksigen, air, dan karbon dioksida keluar atau masuk. Oleh karena itu, PETE sangat cocok dipakai untuk kemasan minuman ringan berkarbonasi (bersoda), air mineral, jus, minuman olahraga, bir, obat kumur, dan saus. Botol

plastik berlabel PETE ini aman digunakan, namun hanya untuk satu kali pemakaian saja. Menggunakan kembali botol plastik yang terbuat dari PETE bisa berbahaya. PETE bisa luntur seiring berjalannya waktu dan larut ke dalam minuman.

2. Kode 2 dengan HDPE atau PE-HD (*High Density Polyethylene*)

Ini adalah kemasan plastik berjenis *High-density polyethylene* terbuat dari minyak bumi dan bahan ini bisa digunakan untuk membuat berbagai jenis kemasan plastik. HDPE memiliki ketahanan kimia yang baik, oleh karena itu, digunakan untuk membuat botol plastik susu atau jus, sampo, deterjen, pembersih, oli motor, pemutih, dan galon air minum isi ulang. Botol plastik bertuliskan HDPE aman digunakan lebih dari satu kali.

3. Kode 3 dengan PVC atau V (*Polyvinyl Chloride*)

Polivinil klorida (PVC) bersifat stabil, kuat, tahan cuaca, dan memiliki ketahanan kimia yang baik. PVC yang fleksibel digunakan untuk pembuatan tas medis, tirai mandi, plastik gulung untuk menutup wadah berisi makanan atau bahan mentah, dan bungkus daging. Sedangkan PVC yang kaku untuk membuat bahan bangunan seperti pipa, dinding, bingkai jendela, dan pagar.

Namun sayangnya, PVC dapat menimbulkan ancaman kesehatan yang serius. Bahan kimia untuk membuat botol plastik PVC diklaim bisa menyebabkan kanker dan menghasilkan polusi klorin yang sangat tinggi. Ketika digunakan, zat aditif pada botol plastik berbahan ini

dapat terlepas dan membuat manusia terpapar timbal, timah, serta bahan beracun lainnya. Oleh karena itu, PVC tidak diperbolehkan digunakan sebagai bahan pembuatan tempat makanan dan minuman.

4. Kode 4 dengan LDPE atau PE-LD (*Low-density polyethylene*)

Kemasan plastik ini artinya sangat baik digunakan untuk minyak sayuran serta bahan bersifat asam dan basa. Plastik jenis ini relatif tangguh, fleksibel, dan berwarna transparan. Biasanya, plastik jenis ini digunakan untuk pembungkus roti, makanan beku, produk segar, koran, sampah rumah tangga, *cling wrap*, *stretch film*, tutup minuman, pelapis kertas karton susu, botol yang mudah diremas, dan mainan.

5. Kode 5 dengan PP (*Polypropylene*)

Jenis kemasan berbahan *polypropylene* ini sering kali digunakan untuk tempat menyimpan makanan, botol minum, botol minuman bayi, wadah yoghurt dan margarin, bungkus makanan, botol obat, saus, sirup, dan lain-lain. Ini jenis plastik yang terbaik (sangat aman) untuk digunakan sebagai tempat makanan dan minuman.

6. Kode 6 dengan PS (*Polystyrene*)

Kemasan plastik berbahan *polystyrene* ini bisa dipakai dalam pembuatan cangkir, piring, mangkuk, sendok, garpu, kontainer plastik, botol yoghurt, botol aspirin, tempat makan *styrofoam*, tempat minum sekali pakai, dan sebagainya. Namun, kemasan plastik berkode ini sebaiknya dihindari karena dapat membahayakan kesehatan dan sulit didaur ulang.

PS mengandung bahan beracun yang diduga dapat mengakibatkan kanker dan kerusakan pada sistem saraf. Selain itu, jika bersentuhan dengan minuman atau makanan panas, minyak, alkohol, dan makanan asam bisa mengakibatkan masalah kesehatan.

#### 7. Kode 7 dengan O atau OTHER

Jika botol plastik yang Anda miliki berlabel OTHER di bagian bawahnya, ini berarti tempat minum tersebut tidak terbuat dari enam bahan di atas dalam (<https://www.alodokter.com/cermati-kode-segitiga-di-bawah-kemasan-plastik-anda> diakses pada tanggal 20 Mei 2018 pukul 22.30 )

### **2.2.4 Pengertian Mesin**

Mesin adalah alat mekanik yang dapat mengirim atau mengubah energi untuk melakukan atau alat membantu mempermudah pekerjaan yang dilakukan manusia. Mesin membutuhkan sebuah masukan sebagai pemicu, mengirim energi yang sudah diubah menjadi sebuah keluaran, yang melakukan tugas yang telah disetel. Mesin mempunyai arti dalam bahasa Indonesia disebut dengan sebutan pesawat, contoh pesawat telepon untuk tejemahan bahasa Inggris *telephone machine*. Namun belakangan kata pesawat cenderung mengarah ke kapal terbang.

Mesin mampu mengembangkan kemampuan manusia sejak lama. Perbedaan utama dari alat sederhana dan mekanisme atau pesawat sederhana adalah sumber tenaga dan mungkin pengoperasian yang bebas. Istilah mesin biasanya menunjuk ke bagian yang bekerja bersama untuk

melakukan kerja. Biasanya alat-alat ini mengurangi intensitas gaya yang dilakukan, mengubah arah gaya, atau mengubah suatu bentuk gerak atau energi ke bentuk lainnya dalam <https://id.wikipedia.org/wiki/Mesin>, diakses pada 22 April 2018 pukul 22.00 wib

### 2.2.5 Pengertian Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang di tujukkan pada Gambar 2.2. Motor listrik banyak digunakan pada peralatan rumah tanggal seperti mesin cuci, kipas angin, pompa air, dan penyedot debu. Motor listrik yang banyak digunakan pada dunia industry adalah motor listrik *asinkron*, dengan menggunakan dua standar global yakni IEC dan NEMA. Motor *asinkron* IEC berbasis *metrik* (milimeter) dalam [https://id.wikipedia.org/wiki/Motor\\_listrik](https://id.wikipedia.org/wiki/Motor_listrik) di akses pada tanggal 19 Mei 2018 pukul 19.40 wib)



Gambar 2.2 Motor Listrik

Sumber : [https://id.wikipedia.org/wiki/Motor\\_listrik](https://id.wikipedia.org/wiki/Motor_listrik)

#### 2.2.5.1 Prinsip kerja motor listrik

Dalam motor listrik tenaga listrik dirubah menjadi energi mekanik/gerak. Hal ini dilakukan dengan cara mengubah energi tenaga listrik menjadi magnet yang sering disebut dengan elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa : kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka kita dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap dalam [https://id.wikipedia.org/wiki/Motor\\_listrik](https://id.wikipedia.org/wiki/Motor_listrik) (di akses pada tanggal 19 Mei 2018 pukul 19.40 wib)

## **2.2.6 Sistem Pemindah Tenaga**

### **2.2.6.1 Puli**

Menurut Kurniawan (2010), puli adalah sebuah roda yang mempunyai dinding pada pinggirnya yang bisa ditunjukkan pada Gambar 2.3. Biasanya *v-belt* digunakan untuk meneruskan daya. Puli berfungsi untuk meneruskan daya dari puli satu ke puli dua selain itu puli dapat digunakan untuk merubah arah gaya, meneruskan gerak rotasi dan memindahkan beban berat.

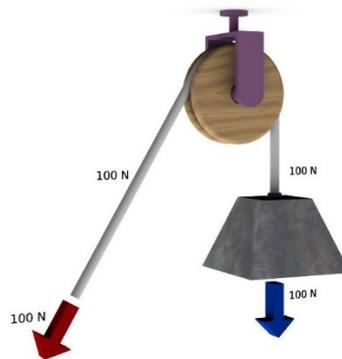


Gambar 2.3 Puli

Terdapat beberapa macam tipe puli yang sering digunakan dalam aktivitas sehari-hari, baik dalam dunia industri besar maupun kecil, yaitu:

a. Puli Tetap

Puli tetap memiliki poros yang tetap, yaitu porosnya yang selalu diam. Puli tetap berfungsi untuk merubah arah gaya pada tali. Pada Gambar 2.4 puli jenis ini tidak ada gaya ganda atau gaya pada kedua sisi sama besarnya.



**Gambar 2.4 Puli Tetap**

Sumber <https://fahmi0026.wordpress.com/2010/02/20>

b. Puli Bergerak

Pada puli bergerak memiliki poros yang bebas, yang mempunyai arti porosnya bebas bergerak ke titik yang di inginkan seperti pada Gambar 2.5. Pada puli ini dapat digunakan untuk menggandakan

gaya. Pada puli bergerak ini apabila ujung tali diikat pada suatu titik maka ujung tali yang lain dapat menggandakan gaya beban yang terpasang pada puli.

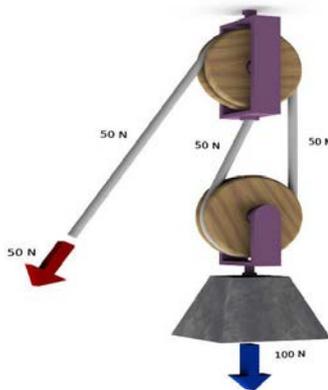


**Gambar 2.5 Puli Bergerak**

Sumber <https://fahmi0026.wordpress.com/2010/02/20>

c. Puli Gabungan

Puli gabungan yaitu gabungan dari puli tetap dan puli bergerak seperti pada Gambar 2.6. Puli ini memiliki satu puli yang terpasang pada tempat. Dan puli satunya yang bergerak.



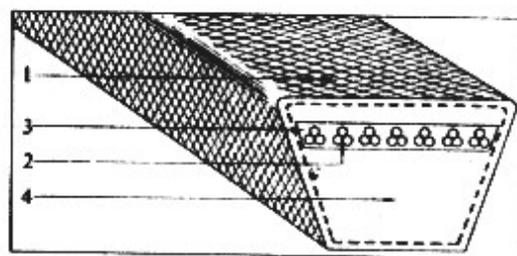
**Gambar 2.6 Puli Gabungan**

Sumber <https://fahmi0026.wordpress.com/2010/02/20>

### 2.2.6.2 Sabuk V-belt

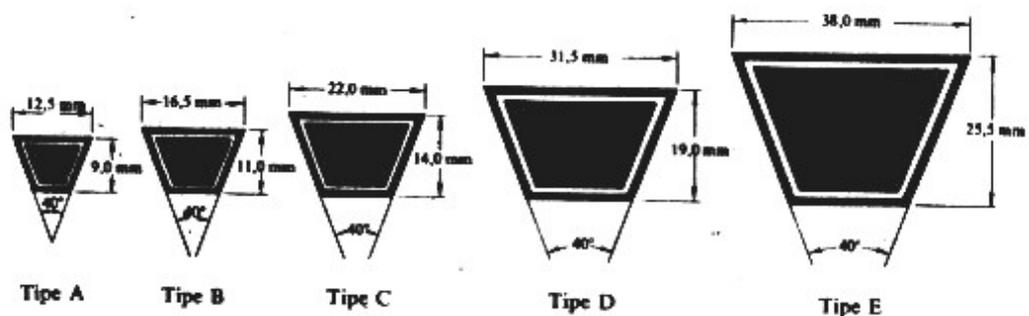
Sabuk-V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan teteron dan semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar.

. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga menghasilkan transmisi daya yang besar pada tanganan yang relatif rendah, hal ini merupakan salah satu keunggulan *v-belt* bekerja lebih halus, tidak bersuara dan *v-belt* mempunyai beberapa ukuran yang dapat dilihat pada Gambar 2.7 dalam <https://id.wikipedia.org/wiki/Sabuk-V> diakses pada tanggal 23 April 2018 pukul 00.40 wib.



1. Terpal
2. Bagian penarik
3. Karet pembungkus
4. Bantal karet

Gbr. 5.1 Konstruksi sabuk-V.



Gambar 2.7 Ukuran Penampang Sabuk V-belt

Sumber : Sularso, Perencanaan dan Pemilihan, hal 164

## 2.2.7 Material Mata Pisau

### 2.2.7.1 Baja

Baja adalah logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1% berat sesuai *grade*-nya. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur peneras seperti pada Gambar 2.8. Unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (*manganese*), krom (*chromium*), vanadium, dan nikel. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Penambahan kandungan karbon pada baja dapat meningkatkan kekerasan (*hardness*) dan kekuatan tariknya (*tensile strength*), namun di sisi lain membuatnya menjadi getas (*brittle*) serta menurunkan keuletannya (*ductility*). Pengaruh utama dari kandungan karbon dalam baja adalah pada kekuatan, kekerasan, dan sifat mudah dibentuk. Kandungan karbon yang besar dalam baja mengakibatkan meningkatnya kekerasan tetapi baja tersebut akan rapuh dan tidak mudah dibentuk (<https://id.wikipedia.org/wiki/Baja>).



Gambar 2.8 Mata pisau

Sumber : <https://jualmesinpencahplastik.blogspot.com>

