

## **BAB III**

### **METODOLOGI PERANCANGAN MESIN *SHREDDER***

#### **3.1 Alat dan Bahan Perancangan**

Membuat suatu perancangan dan alat diperlukan peralatan dan permesinan agar dapat dengan benar dan ekonomis. Memilih mesin dan proses dengan tepat menentukan hasil yang akan kita buat. Memilih peralatan dalam memproses produk harus disesuaikan dengan jumlah dan spesifikasi yang terpenuhi oleh komponen alat-alat kerja tersebut.

##### **3.1.1 Konsep Dasar Perancangan**

Mesin *shredder* kaca ialah alat yang digunakan untuk menghancurkan limbah kaca yang masih berupa pecahan yang kasar dan tidak bisa digunakan lagi, mesin *shredder* digunakan untuk untuk memperkecil pecahan kaca yang masih kasar agar menjadi serpihan yang lebih kecil lagi. Mesin *shredder* limbah kaca ini didasarkan pada proses penghancuran limbah kaca dengan menggunakan mekanisme pisau penghancur yang digerakan dengan poros berputar dan poros digerakan oleh motor listrik.

Mesin *shredder* ini dirancang untuk menghancurkan berbagai jenis limbah kaca dengan efektif dan efisien, agar bahan tidak dapat terselip pada poros sehingga *shredder* tidak mengalami kemacetan pada saat pemrosesan. Mesin dapat menghasilkan serpihan kecil kaca. Mesin *shredder* secara garis besar digambarkan dengan mekanisme pisau bergerak dengan bantuan motor listrik dan menghancurkan kaca menjadikan serpihan-serpihan kecil.

### 3.1.2 Alat Perancangan

Alat-alat yang digunakan perancangan ini yaitu:

1. Satu perangkat laptop spesifikasi ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop Acer

Operation System	Windows 10 Ultimate
Procesor	Intel (R) Core (TM) 2 Dou T7500
CPU	2.2 GHz 800 MHz
RAM	2 GB
System	64-bit Operation System

2. *Software* perancangan

Dalam perancangan ini jenis *software* yang digunakan yaitu *Autodesk Inventor 2016 x64 Edition* dapat dilihat pada Gambar 3.1



**Gambar 3.1** Autodesk Inventor 2016 (sumber: google)

3. Jangka sorong (*vernier caliper*)

Jangka sorong digunakan untuk mengukur dengan presisi dimensi komponen-komponen yang sudah ada dipasaran diantaranya mesin penggerak, roda, transmisi, dan lain sebagainya.

4. Meteran

Meteran digunakan untuk mengukur komponen-komponen yang lebih panjang dari pada kemampuan ukuran maksimal jangka sorong.

5. Kalkulator

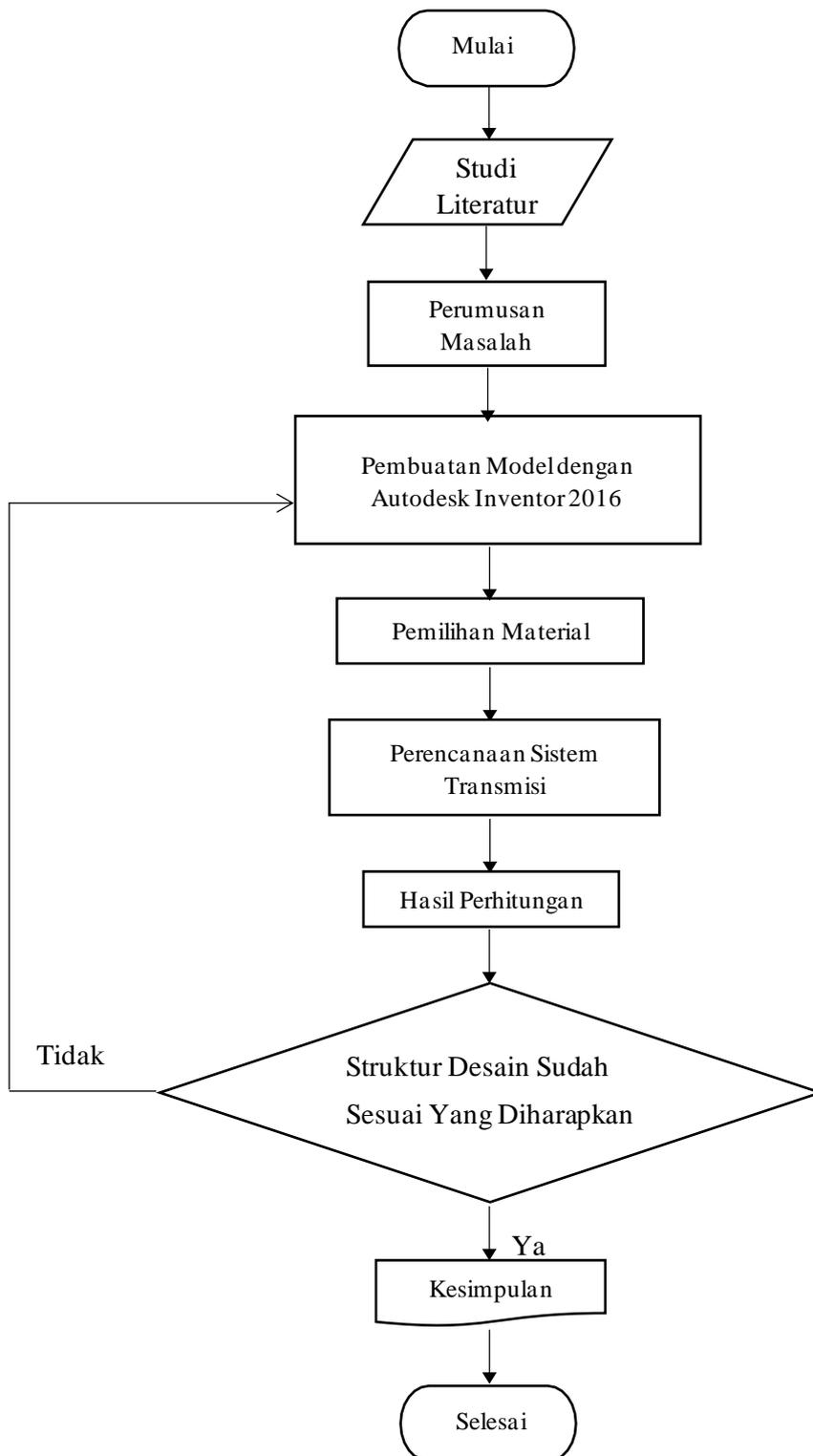
Dalam proses perancangan mesin *shredder* dibutuhkan kalkulator untuk menghitung dengan cara manual. Untuk membantu proses perhitungan maka digunakan kalkulator agar mempermudah dalam proses analisa ukuran-ukuran yang diperlukan.

### **3.1.3 Bahan perancangan**

Perancangan ini sangat memerlukan ukuran yang tepat khususnya ukuran komponen-komponen. Agar pada saat proses pembuatan tidak mengalami kesulitan dalam pencarian komponen yang dibutuhkan, maka dalam perancangan ini ukuran komponen disamakan dengan ukuran komponen yang mudah dijumpai di pasaran.

## **3.2 Diagram Alir Perancangan Secara Umum**

Diagram alir dalam perancangan Mesin *Shredder* bertujuan untuk memudahkan dalam melaksanakan perancangan dan memperjelas tahapan-tahapan dalam perancangan mesin tersebut. Diagram alir perancangan *Shredder* ditunjukkan pada Gambar 3.2



**Gambar 3.2** Diagram Alir Perancangan *Mesin Shredder*

Perancangan mesin *shredder* dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan seperti berikut:

1. *Studi Literatur*

Dalam tahapan-tahapan ini dilakukan mengambil berbagai bentuk mesin *shredder* yang sudah ada dan mencari informasi berbagai sumber di internet.

2. *Perumusan Masalah*

Pada tahap ini menentukan perumusan masalah untuk sebagai pertimbangan dan acuan untuk memperoleh hasil desain sesuai dan aman.

3. *Pembuatan Model dengan Software CAD*

Pada tahap ini, pembuatan model 3D di software *CAD Autodesk Inventor* versi 2016 dengan detail dari per *part* lalu di *assembly* setelah itu di *explode* desain dan *drawing detail*.

4. *Pemilihan Material*

Pada tahap ini, pemilihan material ditentukan dengan spesifikasi mudah didapat dan mudah diproduksi, material yang dipakai yaitu *Steel Mild*.

5. *Perencanaan Sistem Transmisi*

Pada tahap ini dilakukan perencanaan sistem transmisi dengan harapan aman untuk digunakan. Berikut komponen-komponen perancangan terdiri dari: poros, sabuk-v dan puli, bantalan, dan roda gigi.

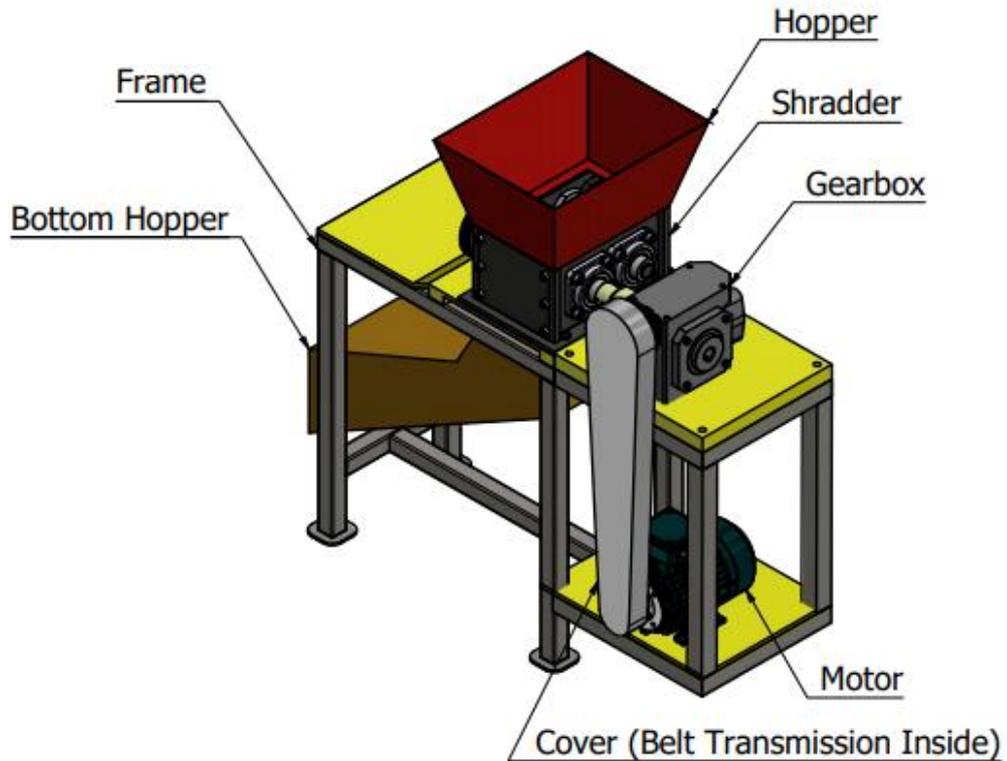
6. *Hasil Analisa*

Pada tahap ini berisi tentang hasil dari rancangan mesin *shredder*, hasil analisa perhitungan kekuatan frame, kekuatan poros, kekuatan mata pisau dan perhitungan rancangan komponen-komponen sistem transmisi seperti: poros, gearbox dan puli, bantalan, dan roda gigi.

7. *Pembuatan Laporan*

Pada tahap ini merupakan ujung dari perancangan mesin *shredder*, dengan menarik kesimpulan semua data laporan tentang perancangan mesin *shredder* dan hasil perancangan yang telah dilakukan.

### 3.3 Komponen-Komponen Mesin *Shredder* Dan Pemilihan Bahan



**Gambar 3.3** Mesin *Shredder*

- Komponen-komponen utama dari mesin *shredder*:
  1. Rangka Alat
  2. Pisau *Shredder*
  3. Poros
  4. Chamber
  5. Puli
  6. Hopper Atas
  7. Hopper Bawah
  8. Sisir
  9. Roda Gigi
  10. Kopling
  11. Bearing
  12. Motor Listrik
  13. Gearbox

## 1. Rangka

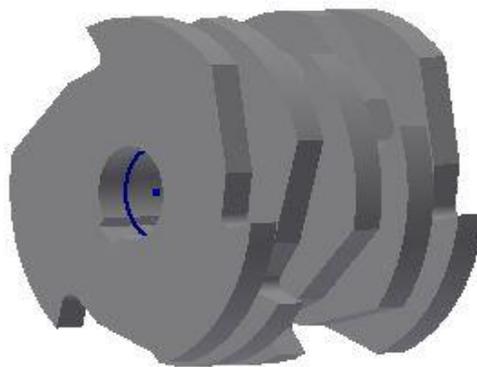
Rangka berfungsi menjadi dudukan mesin, maka pemilihan jenis material sangat diperlukan agar dapat menopang mesin dengan sempurna. Bahan rangka menggunakan besi hollow ukuran 30 x 30 mm dan tebal 3 mm, besar kecilnya rangka mengikuti kapasitas mesin. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.4



**Gambar 3.4** Rangka

## 2. Pisau *Shredder*

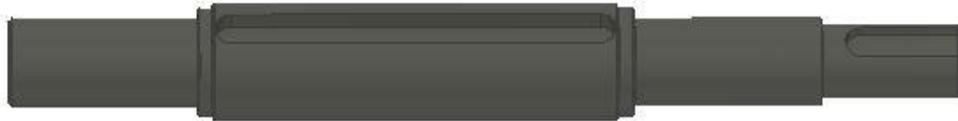
Pisau *shredder* memiliki desain khusus buat menghancurkan limbah kaca, maka perlu dipertimbangkan ketajaman dan keuletan dari pisau ini. Dalam perancangan ini material yang digunakan untuk membuat pisau ini adalah baja karbon SC45 dengan tebal 150 mm. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.5



**Gambar 3.5** Pisau *Shredder*

### 3. Poros *Shredder*

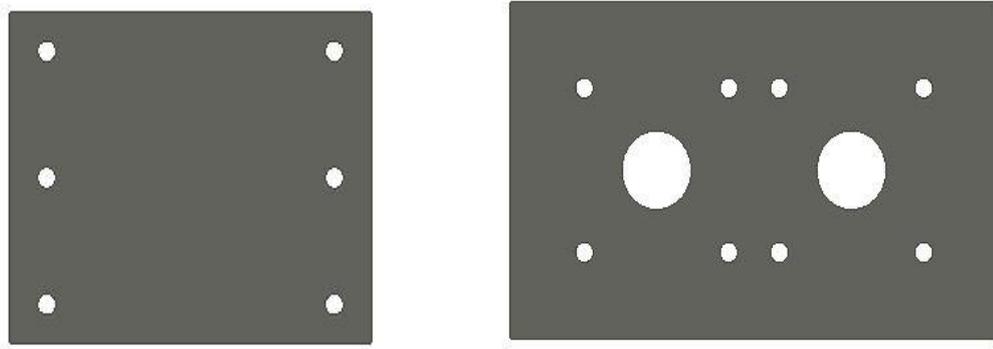
Poros adalah salah satu komponen transmisi terpenting dari mesin shredder, fungsi poros ini sebagai pemutar pisau shredder dan juga berfungsi untuk dudukan gear, poros berbentuk silinder ini memiliki diameter 40 mm dan panjang 352 mm. Poros diletakkan pada dua bering simetris. Pada rancang bangun ini poros akan menggunakan material baja SC45 (AS Hitam) dengan diameter 40 mm, baja ini memiliki kekuatan yang sangat tinggi. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.6



**Gambar 3.6** Poros *Shredder*

### 4. *Chamber Shredder*

*Chamber* pada mesin *shredder* merupakan komponen yang berfungsi sebagai pelindung dan sebagai landasan poros. Bahan yang digunakan untuk *chamber* adalah plat baja SC45 dengan ketebalan 10 mm. Pemilihan plat sebagai *chamber* ini dikarenakan bahan memiliki kekuatan sangat baik. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.7



**Gambar 3.7** *Chamber Shredder*

## 5. Puli

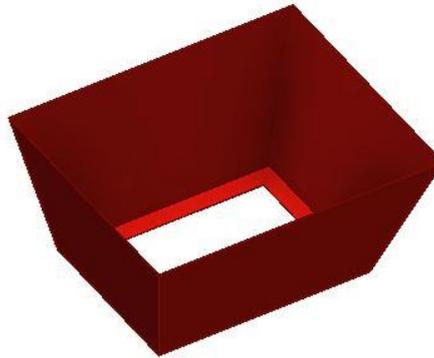
Puli berfungsi menghantarkan gaya. pada mesin *shredder* puli ini berfungsi sebagai penerus putaran mesin menuju gearbox. Bahan baku pembuatan puli adalah besi cor kelabu karna bahan ini tahan terhadap panas, tahan korosi, mampu meredam getaran, mampu mesin, mampu cor yang baik, mudah didapat dan murah harganya. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.8



**Gambar 3.8** Puli

## 6. *Hopper Atas*

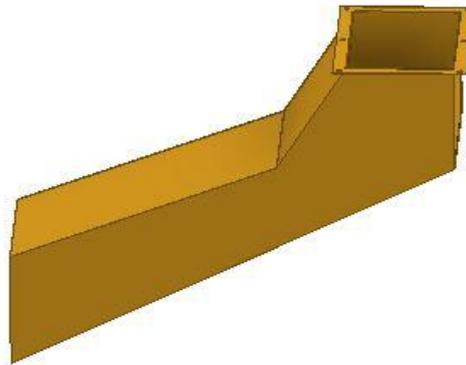
Komponen ini merupakan unit untuk masukannya material kaca dan sekaligus berfungsi sebagai pelindung agar kaca tidak terpental keluar ketika terjadi proses pencacahan. Bahan *hopper* atau konstruksi menggunakan material baja SC45 dengan tebal 1 mm. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.9



**Gambar 3.9** *Hopper Atas*

### **7. *Hopper Bawah***

Komponen ini merupakan unit keluaran material kaca dan sekaligus berfungsi sebagai pelindung agar supaya kaca tidak terpelebar kemana-mana setelah proses pencacahan. Bahan *hopper* atau konstruksi menggunakan material baja SC45 dengan tebal 1 mm. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.10



**Gambar 3.10** *Hopper Bawah*

### **8. *Sisir Shredder***

Fungsi dari sisir ini adalah untuk menahan jika ada material limbah tidak ikut berputar seiring putaran pisau. Kalau tidak diberi sisir maka lama kelamaan akan menumpuk di susunan pisau, jika menumpuk terlalu banyak

akan mengakibatkan macetnya putaran pisau. Bahan digunakan untuk sisir adalah plat baja SC45 dengan ketebalan 15 mm. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.11



**Gambar 3.11** Sisir *Shredder*

## 9. Roda Gigi

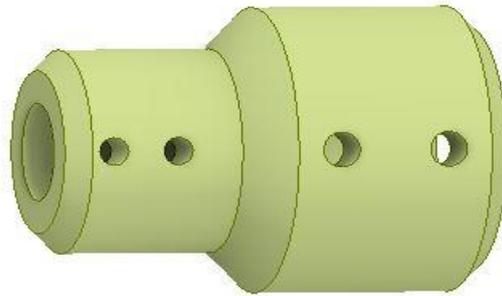
Roda gigi pada mesin *shredeer* berfungsi sebagai penerus putaran poros ke poros satunya agar bisa bergerak berlawanan dengan poros yang tersambung dengan gearbox. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.12



**Gambar 3.12** Roda Gigi

## 10. Kopling

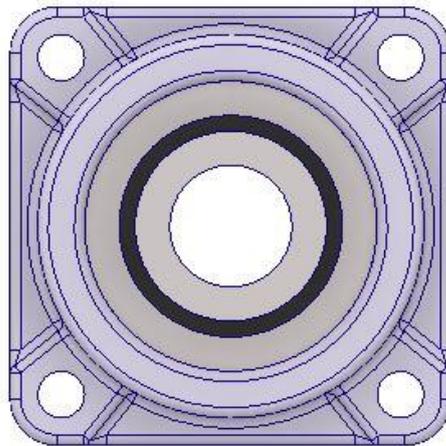
Fungsi kopling adalah menghubungkan poros pada gearbox ke poros pisau *shredder*. Pada perancangan ini kopling menggunakan material baja AS S45C (AS Hitam), baja ini memiliki kekuatan yang sangat tinggi. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.13



**Gambar 3.13** Kopling

## 11. Bearing UFC 206

Fungsi dari bearing ini adalah sebagai bantalan tempat berputarnya poros, bearing yang digunakan pada mesin *shredder* ini adalah bearing UFC 206. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.14



**Gambar 3.14** Bering UFC 206

## 12. Motor listrik

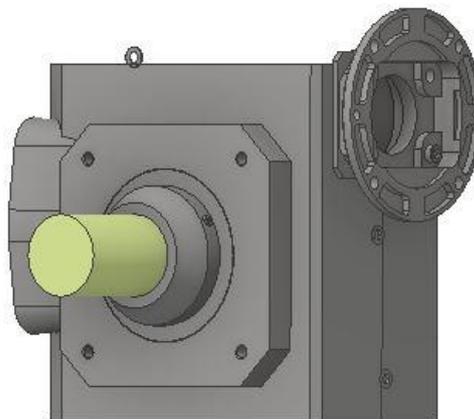
Motor listrik adalah sumber tenaga buat memutar poros, tenaga dari motor listrik ini diteruskan ke gearbox menggunakan v-belt dan dari gearbox langsung tersambung dengan poros menggunakan kopling. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.15



**Gambar 3.15** Motor Listrik

## 13. Gearbox WPA

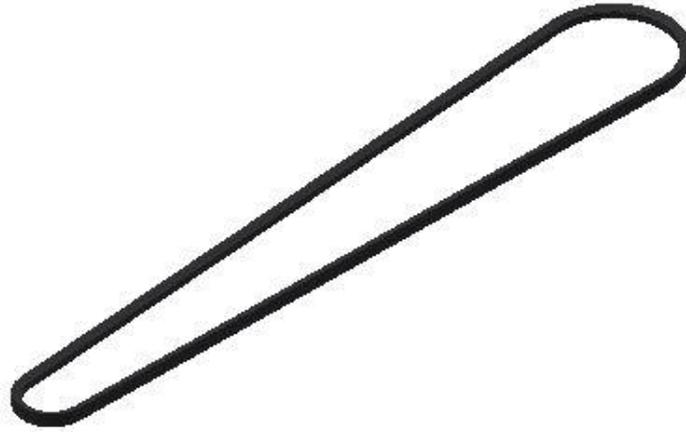
Gearbox berfungsi sebagai peredam putaran tinggi dari motor listrik menjadi putaran rendah, tetapi torsi yang dihasilkan akan lebih besar daripada poros terhubung langsung dengan motor listrik. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.16



**Gambar 3.16** Gearbox

#### 14. V-Belt

V-Belt berfungsi sebagai penerus daya antara puli motor listrik ke puli gearbox. Hanya perlu satu v belt yang menghubungkan dari puli motor listrik ke puli gearbox. Rancangan lengkapnya pada Gambar 3.17



**Gambar 3.17** V-Belt