

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi *Can Crusher***

*Can crusher* adalah alat yang digunakan untuk menghancurkan kaleng aluminium kosong agar lebih mudah didaur ulang. Alat ini untuk penggunaan sehari-hari dan sangat berguna bagi mereka yang menggunakan banyak kaleng, misalnya penjual minum soda dari kaleng aluminium. Jenis kaleng yang paling umum digunakan orang adalah kaleng soda. Jika anda peminum soda, anda mungkin memiliki sekantong besar kaleng kosong yang tergeletak di lantai di dapur atau garasi Anda. Memampatkan semua kaleng dengan tangan atau kaki anda tidak hanya membutuhkan banyak waktu, tetapi juga akan sangat melelahkan. Kaleng yang tidak terkompresi membutuhkan banyak ruang. Limbah kaleng adalah limbah yang tidak bisa diurai secara alami atau proses biologi, limbah kaleng ini termasuk limbah anorganik. Kaleng adalah lembaran baja yang dibalut timah. Bagi orang awam, kaleng sering diartikan sebagai tempat penyimpanan atau wadah yang terbuat dari logam dan digunakan untuk mengemas makanan, minuman atau produk lain. (Wikipedia, 2019)

#### **2.2 Fungsi *Can Crusher***

Pembuatan *Can Crusher* / Pengepres Kaleng ini bertujuan untuk:

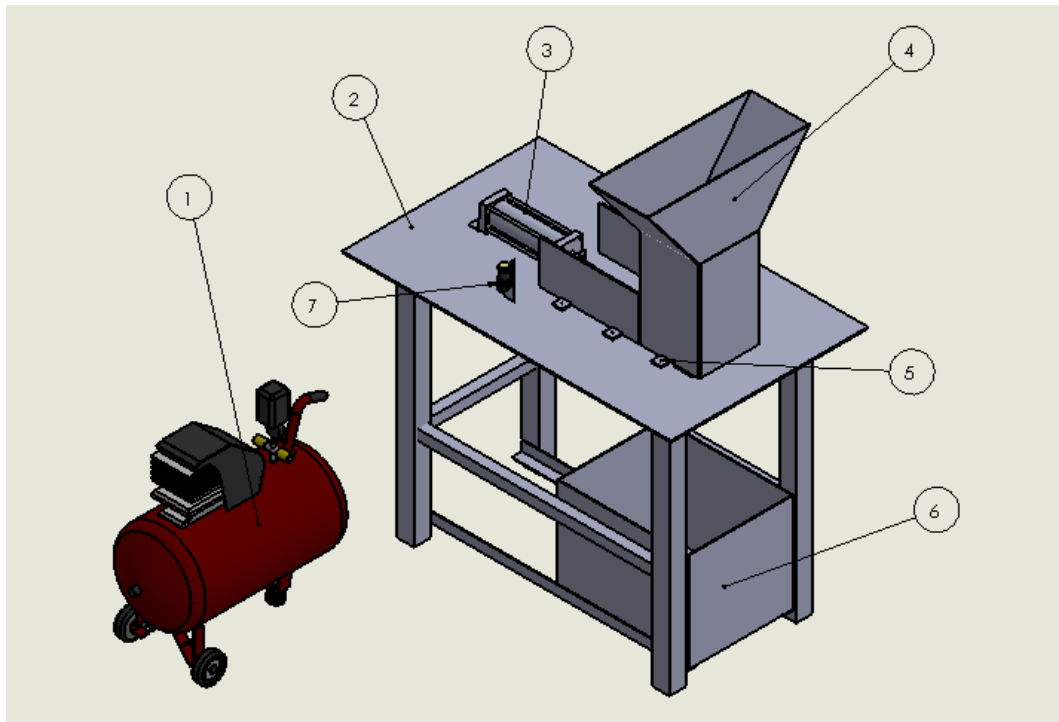
1. Penghematan ruang penyimpanan kaleng
2. Menghemat waktu dan tenaga.
3. Mengurangi Limbah kaleng dengan efektif
4. Membantu Proses Pengeresan dengan efektif

### 2.3 Komparasi Desain

Pada rancang bangun ini, ada beberapa perbedaan dengan alat-alat yang sudah ada sebelumnya. Berikut ini merupakan perbandingan alat – alat pengepres kaleng:

Tabel 2.1 Perbandingan Berbagai Alat Pengepres Kaleng

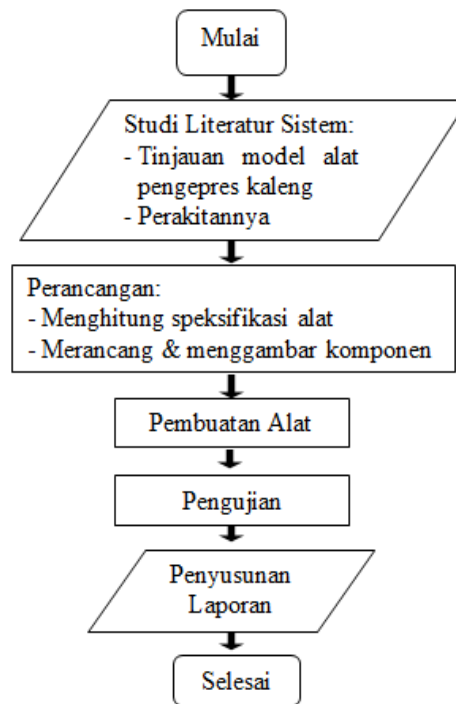
	<b>Nama Alat</b>	<i>Pneumatic Can Crusher</i>	<i>Hydraulic Can Crusher</i>	<i>Motor Can Crusher</i>	<i>Manual Can Crusher</i>
1	Tenaga penggerak	Tenaga dari tekanan udara	Tenaga dari tekanan oli	Tenaga Mekanis	Tenaga Manusia
2	Konstruksi	Konstruksi Sederhana	Konstruksi Sederhana	Konstruksi sedikit kompleks	Konstruksi Sederhana
3	Sumber tenaga	Menggunakan Listrik	Menggunakan Listrik	Menggunakan Listrik	Tidak Menggunakan Listrik
4	Ruang penampungan	Punya tempat penampungan	Tidak punya tempat penampungan	Punya tempat penampungan	Tidak punya tempat penampungan
5	Sistem operasi	Pengoperasian semi otomatis	Pengoperasian semi otomatis	Pengoperasian full otomatis	Pengoperasian full manual



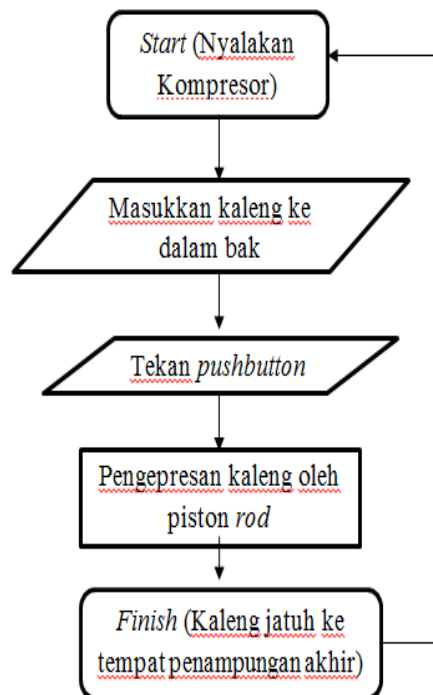
Gambar 2.1 Desain Alat  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Keterangan:

1. Kompresor
2. Meja Rangka
3. *Air Cylinder*
4. *Hoop*
5. *Dudukan Hoop*
6. *Penampung Akhir*
7. *Push Button*



Gambar 2.2 Diagram Alir Proses Rancang Bangun  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 2.3 Diagram alir *Pneumatic Can Crusher*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

## 2.4 Rumus – Rumus

Adapun rumus – rumus terkait dalam perencanaan rancang bangun ini ialah sebagai berikut:

### 1. Menghitung Daya Kompresor

#### a. Debit kompresor

Debit kompresor adalah jumlah udara yang harus dialirkan kedalam silinder pneumatik, dapat dihitung dengan cara:

$$Q_s = \left(\frac{\pi}{4}\right) \cdot (d_s)^2 \cdot (v) \dots\dots\dots (2.1, \text{Lit 4})$$

Keterangan:

$Q_s$  = Debit kompresor (l/min)

$d_s$  = diameter silinder = 63 mm

$v$  = kecepatan piston direncanakan 300 mm/menit = 5 mm/dtk

#### b. Daya Kompresor

Daya kompresor dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$N_s = (Q_s) \cdot (\eta_{\text{tot}}) \dots\dots\dots (2.2, \text{Lit 4})$$

Keterangan:

$N_s$  = Daya kompresor (l/min)

$Q_s$  = Debit kompresor (l/dtk)

$\eta_{\text{tot}}$  = Effisiensi total = 0,8

### 2. Menghitung Gaya Piston

Gaya efektif mempunyai dua arah dan bisa dihitung dengan cara:

#### a. Gaya efektif piston saat maju

gaya efektif piston saat maju dapat dihitung dengan rumus:

$$F_a = A \times P \dots\dots\dots (2.3, \text{Lit 4 : Didactis F, Pneumatics, TP 101})$$

Keterangan:

$A$  = luas permukaan silinder pneumatik

$$A = \left(\frac{\pi}{4}\right) (\text{Diameter Silinder})^2$$

$P$  = Tekanan Kerja untuk pneumatik direncanakan 200000 N/m<sup>2</sup>

#### b. Gaya efektif piston saat mundur dapat dihitung dengan rumus:

$$F_b = A \times P \dots\dots\dots (2.4, \text{Lit 4 : Didactis F, Pneumatics, TP 101})$$

Dimana:

$$A = (\pi /4) \times (d_{\text{silinder}}^2 - d_{\text{piston}}^2)$$

### 3. Perhitungan Waktu Pengepresan

Untuk mengetahui kapasitas dari mesin ini, terlebih dahulu harus tahu waktu untuk 1x pengepresan dimana:

- a. Waktu Langkah Maju:

$$t_1 = \frac{(A \times h)}{(Q_u \times 1000)} \dots\dots\dots (2.5, \text{Lit 4})$$

Keterangan:

A = luasan silinder pneumatik (cm<sup>2</sup>)

h = panjang langkah (cm)

Q<sub>u</sub> = debit udara (l/menit)

A =  $(\pi/4 (D_s))^2$  (mm<sup>2</sup>)

- b. Waktu langkah balik:

$$A_2 = (\pi/4 (D_p))^2$$

$$t_2 = \frac{(A_1 - A_2) \times h}{(Q_u \times 1000)} \dots\dots\dots (2.6, \text{Lit 4})$$

- c. Waktu untuk 1x pemotongan

$$t_{tot} = t_1 + t_2 \dots\dots\dots (2.7, \text{Lit 4})$$

### 4. Rumus Tekanan (*Pressure*)

Daya tekanan terhadap kaleng dapat kita cari dari persamaan berikut:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (2.8, \text{Lit. 1, Hal 22})$$

Keterangan:

P : Tekanan (N/m<sup>2</sup>)

F : Gaya / Berat (N)

A : Luas Penampang (m<sup>2</sup>)

### 5. Perbandingan Kompresi

Perbandingan kompresi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Perbandingan kompresi} = \frac{1,031+P}{1,031} \dots(2.9, \text{ Lit } 9)$$

Keterangan:

P : Tekanan yang direncanakan

### 6. Konsumsi Udara Tiap Langkah Piston

Konsumsi udara tiap langkah piston mempunyai dua arah, dan dapat dihitung sebagai berikut:

#### a. Konsumsi udara saat piston maju

Konsumsi udara kompresi pada waktu silinder bergerak maju dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_1 = p \times \frac{\pi}{4} \times d^2 \times h \dots\dots\dots (2.10, \text{ Lit } 9)$$

#### b. Konsumsi Udara Saat Piston Mundur

Konsumsi udara kompresi pada waktu silinder bergerak mundur dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_2 = p \times \frac{\pi}{4} \times (ds^2 - dp^2 \times h) \dots\dots(2.11, \text{ Lit } 9)$$

#### c. Konsumsi Udara Total

Silinder kerja ganda dengan diameter ( $d$ ) 63 mm, panjang langkah ( $h$ ) 200 mm, tiap menit membutuhkan udara sebesar:

$$Q = V_1 + V_2$$

## 2.5 Pengelasan

Pengelasan adalah menyambung logam dengan cara memanasi sampai mencair, dimana pada benda kerja yang mencair atau meleleh akan menyatu dengan bantuan bahan tambahan sehingga terbentuklah suatu sambungan. Melelehnya benda kerja dan bahan tambahan disebabkan oleh panas yang datang dari busur listrik, busur listrik ini terjadi pada waktu adanya perpindahan arus listrik dari batang elektroda ke benda kerja lewat udara. Busur listrik ini menyala dalam garis lintang udara yang menyalurkan arus listrik, oleh karena ada tahanan

listrik yang tinggi pada waktu perpindahann arus dari ujung elektroda ke benda kerja, maka pada busur listrik mencapai suhu 6.000 derajat Celcius.

#### **a. Elektroda**

Kawat las atau yang sering disebut dengan elektroda adalah suatu material yang digunakan untuk melakukan pengelasan listrik yang berfungsi sebagai pembakar yang akan menimbulkan busur nyala. Adapun klasifikasi elektroda sebagai berikut:

Elektroda baja lunak dan baja paduan rendah untuk las busur listrik menurut klasifikasi AWS (*American Welding Society*) dinyatakan dengan tanda E XXXX yang artinya sebagai berikut:

- E : Menyatakan elektroda busur listrik
- XX : Menyatakan kekuatan tarik dalam ribuan Ib/in<sup>2</sup>
- X (ke-3) : Menyatakan posisi pengelasan. Angka 1 untuk pengelasan segala posisi. Angka 2 untuk pengelasan posisi datar dibawah
- X (ke-4) : Menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok dipakai untuk pengelasan.

Contoh E 6013, artinya:

60: Kekuatan tarik minimum adalah 60.000 Ib/in<sup>2</sup> atau 42 kg/mm<sup>2</sup>

1: Dapat dipakai untuk pengelasan segala posisi

3: Jenis selaput elektroda pengelasan dengan arus AC atau DC + atau DC

#### **b. Memilih Besarnya Arus Listrik**

Besarnya arus listrik untuk pengelasan tergantung pada ukuran diameter dan macam elektroda. Pada prakteknya dipilih ampere pertengahan. Sebagai contoh untuk elektroda E 6013, ampere minimum dan maximum adalah 60-110 amp. Sehingga dalam hal ini ampere pertengahan adalah 75 amp.

#### **c. Pengaruh Besarnya Arus Listrik**

Besar arus pada pengelasan mempengaruhi hasil las. Bila arus terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik dan busur listrik yang terjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan



elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan yang kurang dalam. Sebaliknya bila arus terlalu besar maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam. Besar arus untuk pengelasan tergantung pada jenis kawat las yang dipakai, posisi pengelasan serta tebal bahan dasar.

## **2.6 Maintenance and Repair**

Perawatan yang dilakukan terhadap pada suatu mesin umumnya bertujuan menjaga umur dan daya tahan komponen-komponen yang ada serta untuk mencegah kemungkinan terjadinya kerusakan yang tidak diinginkan. Perbaikan diperlukan pada tiap komponen yang mengalami kerusakan, perbaikan diperlukan untuk mengoptimalkan kembali kondisi alat seperti semula.

### **a. Pengertian Maintenance**

*Maintenance* atau perawatan adalah suatu usaha atau tindakan reparasi yang dilakukan agar kondisi dan *performance* dari mesin tetap terjaga, namun dengan biaya perawatan yang serendah-rendahnya atau suatu kegiatan servis untuk mencegah tidak normal sehingga umur alat dapat mencapai atau sesuai umur yang direkomendasikan oleh pabrik. Kegiatan servis meliputi pengontrolan, penggantian, penyetelan, perbaikan, dan pengetesan.

#### **1. Tujuan Dari Maintenance**

Tujuan dari melakukan *maintenance* ialah:

- a. Agar suatu alat selalu dalam keadaan siaga siap pakai (*high availability*)
- b. Memiliki kemampuan mekanis paling baik (*best performance*)
- c. Agar biaya perbaikan alat menjadi hemat (*reduce repair cost*)

#### **2. Klasifikasi Maintenance**

*Maintenance* terbagi menjadi tiga bagian yaitu perawatan pencegahan (*preventive maintenance*), perawatan prediktif (*predictive maintenance*), dan perawatan korektif (*corrective maintenance*). Berikut penjelasan tentang ketiga jenis *maintenance* tersebut:

a. Perawatan Pencegahan (*preventive maintenance*)

Perawatan pencegahan merupakan perawatan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut yang dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu.

b. Perawatan prediktif (*predictive maintenance*)

Pengenalan akan perubahan-perubahan dalam kondisi fisik adalah alasan dilakukannya perawatan ini. Teknik perawatan ini membutuhkan waktu untuk yang lumayan lama, karena kegiatan perawatan ini dapat dilakukan dengan cara memperhatikan suara ataupun kekuatan pada alat.

c. Perawatan Korektif (*corrective maintenance*)

Perawatan korektif merupakan peningkatan yang sedemikian rupa seperti perubahan kecil pada rancangan dan situasi dari komponen yang lebih cocok.

**b. Pengertian Repair**

Repair atau perbaikan adalah suatu pekerjaan yang bertujuan untuk memperbaiki mesin setelah terjadi kerusakan untuk mendapatkan mesin seperti semula. Perbaikan mesin dilakukan pada saat mesin tidak beroperasi. Perbaikan mesin ini dapat dilakukan dengan:

1. Memperbaiki komponen mesin yang rusak sehingga dapat digunakan kembali.
2. Mengganti komponen mesin dengan yang baru jika komponen yang rusak tidak mungkin diperbaiki.

Dalam melaksanakan kegiatan perbaikan perlu dipertimbangkan ekonomisnya dan juga efisiensi waktu, karena kita perlu memperhatikan biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar dan juga waktu yang digunakan tidak terlalu banyak.