

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Mesin Press

Mesin *press* adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk membentuk dan memotong suatu bahan atau material dengan cara penekanan. Proses kerja daripada mesin *press* ini berdasarkan gaya tekan yang diteruskan oleh *punch* untuk membentuk bahan atau material sesuai dengan geometris dan ukuran yang diinginkan.

Pada dasarnya, mesin *press* ini dibagi menjadi dua macam, yaitu mesin *press* konvensional dan mesin *press* modern. Kedua macam mesin *press* ini memiliki makna dan tujuan yang sama, yakni untuk membuat suatu produk sesuai dengan yang kita inginkan, dilakukan secara massal dengan produk *output* yang sama dalam waktu yang relatif singkat serta hasil produksi yang didapatkan jauh lebih berkualitas.

2.2 Mekanisme Kerja Mesin Press

Pada umumnya, mesin *press* yang sering kita jumpai memiliki mekanisme kerja sesuai dengan *jig & fixture* yang digunakan. Artinya, bagian atas dari mesin *press* ini didukung oleh plat atas sebagai alat pemegang dan pengarah dari *punch* yang berfungsi sebagai *Jig*, sedangkan bagian bawah terdiri dari plat bawah dan *dies* yang berfungsi sebagai pendukung dan pengarah benda kerja yang berfungsi sebagai *fixture*.

Selain itu, ada juga mesin *press* yang menggunakan mekanisme *screw*. Prinsip daripada mekanisme *screw* ini dapat dikatakan seperti poros berulir yang berputar sejajar terhadap sumbu poros secara terus – menerus hingga menghasilkan gaya dorong yang berfungsi untuk menge-*press* bahan atau material menuju sisi poros yang terdapat *dies*.

2.3 Rumus Dasar Perhitungan

Mengingat fungsi *press tool* sebagai alat potong atau pembentukan yang umumnya dari plat, maka perlu perhitungan gaya dan ukuran yang sesuai guna menjaga supaya alat ini aman dan tahan lama serta menghasilkan kualitas produk yang seragam dan efisien.

Dalam membuat mesin *press* adonan untuk membuat lakso dengan mekanisme *screw* ini perlu diperhatikan perhitungan gaya - gaya yang terjadi. Maka dari itu diperlukan rumus – rumus dasar perhitungan yang sesuai untuk mengerjakannya agar tidak terjadi kesalahan.

Berikut ini merupakan rumus – rumus dasar perhitungan yang akan digunakan, yaitu :

1. Perhitungan Torsi

Dikarenakan dalam membuat rancang bangun alat ini penulis sudah memiliki motor listrik yang akan dipakai, maka untuk menghitung Torsi (T) menggunakan rumus berikut ini :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \frac{P_d}{n} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 7})$$

Keterangan :

P_d = Daya (kw)

n = Putaran (rpm)

2. Perhitungan gaya (F) yang bekerja pada *pulley*

Pada saat motor listrik berputar dengan kecepatan putarannya, secara otomatis *pulley* yang dipasang pada poros motor dan poros *reducer* akan ikut berputar. Dari situ perlu dihitung berapa besar gaya yang bekerja pada *pulley* tersebut. Untuk menghitungnya, masukkan rumus di bawah ini :

$$F = \frac{T}{r} \dots\dots\dots(\text{Lit 1 : Hal 525})$$

Keterangan :

T = Torsi (Nmm)

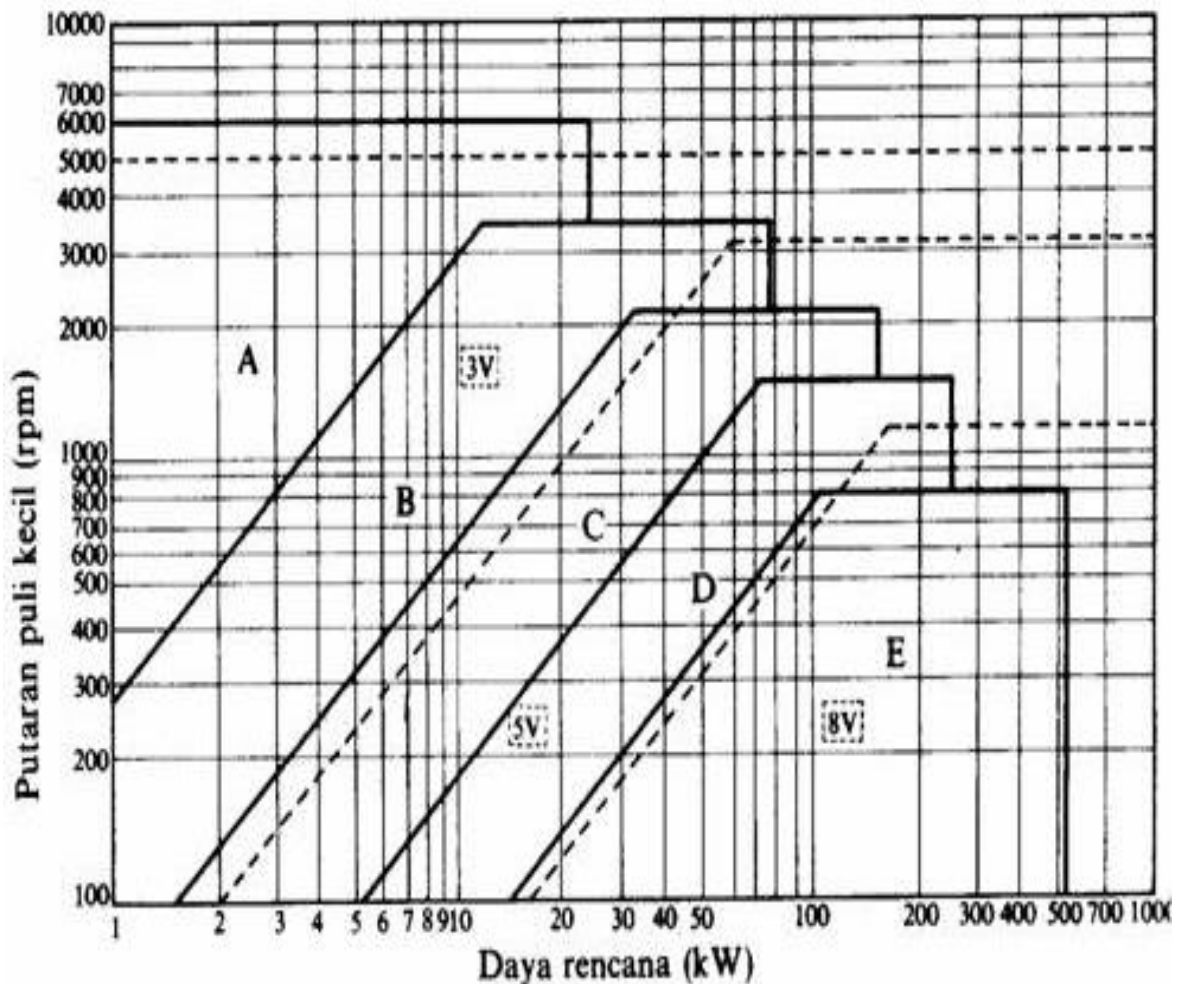
r = Radius *pulley* (mm)

3. Perhitungan pada *pulley* dan sabuk-V

Pulley dan Sabuk-V merupakan salah satu komponen yang akan digunakan dalam perancangan alat ini. *Pulley* dan Sabuk-V ini adalah komponen mesin yang saling berpasangan dan berfungsi untuk meneruskan daya dari motor listrik menuju *reducer*.

Oleh karena itu, perlu diketahui berapa ukuran *pulley* dan tipe sabuk-V yang akan dipakai dalam perancangan alat ini. Jadi, untuk menghitungnya dapat dilakukan dengan menggunakan rumus – rumus di bawah ini.

a) Untuk menentukan tipe sabuk-V lihat gambar 2.1.....(Lit 5 : Hal 164)



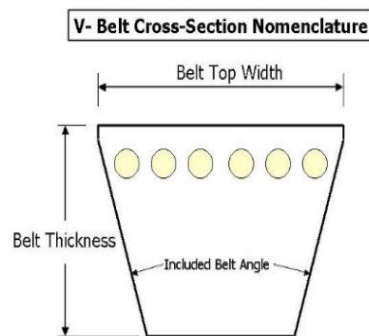
Gambar 2.1 Diagram Karpas V-Belt

b) Ukuran minimal *pulley driver* lihat pada tabel 2.1.....(Lit 5 : Hal 169)

Tabel 2.1 Ukuran minimal *pulley driver V-Belt*

Jenis Sabuk	Diameter <i>Pitch</i> Minimal (inch)
A	3,0
B	5,4
C	9,0
D	13,0
E	21,0

c) Untuk ukuran jenis sabuk-V lihat pada tabel 2.2.....(Lit 5 : Hal 164)



Gambar 2.2 *V-Belt Chart Size*

Tabel 2.2 Spesifikasi *V-Belt*

Jenis Sabuk	Lebar Sabuk (<i>Belt Top Width</i>)	Tebal Sabuk (<i>Belt Thickness</i>)	Sudut Alur Sabuk (<i>Included Belt Angle</i>)
A	12,5 mm	9,0 mm	40°
B	16,5 mm	11,0 mm	
C	22,0 mm	14,0 mm	
D	31,5 mm	19,0 mm	
E	38,0 mm	25,5 mm	

d) Menentukan panjang sabuk-V

$$L_{p1} = 2C + \frac{\pi}{2} (d_{p1} + D_{p1}) + \frac{1}{4C} (D_{p1} - d_{p1})^2 \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 170})$$

Keterangan :

C = Jarak sumbu antar *pulley* (mm)

d_{p1} = Diameter *pulley driver* (mm)

D_{p1} = Diameter *pulley driven* (mm)

e) Menghitung kecepatan linier sabuk-V

1. Dari *pulley* motor ke *pulley reducer*

$$v = \frac{\pi \cdot d_{ml} \cdot n_{ml}}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots(\text{Lit 1 : Hal 733})$$

Keterangan :

v = Kecepatan linier sabuk-V (m/s)

d_{ml} = Diameter *pulley* (mm)

n_{ml} = Putaran *pulley* (rpm)

f) Menghitung tegangan tarik yang terjadi pada sabuk-V

$$\sigma_{t=\frac{F}{A}} \dots\dots\dots(\text{Lit 1 : Hal 736})$$

Keterangan :

σ_t = Tegangan tarik sabuk-V (N/mm²)

F = Gaya pada *pulley* motor (N)

g) Tegangan tarik izin sabuk-V

$$\sigma_{ijin} = \frac{\sigma_{ti}}{V}$$

Keterangan :

σ_{ti} = Tegangan tarik ijin bahan (kg/ mm²)

V = Faktor keamanan (8)

4. Perhitungan pada baut dan *body* kopling

Untuk meneruskan daya dari *reducer* menuju poros berulir, kami merencanakan akan menggunakan kopling agar tidak terjadi slip saat alat sedang berfungsi sebagaimana mestinya.

Bila tegangan geser yang terjadi \leq tegangan geser yang diizinkan, maka kopling tersebut aman untuk digunakan dan tidak akan terjadi slip. Berikut ini adalah rumus dasar perhitungan – perhitungannya :

1. Perhitungan pada baut kopling

Menghitung tegangan geser yang diizinkan :

$$\tau_{ba} = \frac{\sigma_B}{S_{f1} \cdot S_{f2}} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 34})$$

Diketahui :

S_{f1} = Faktor keamanan material

S_{f2} = Faktor keamanan konsentrasi tegangan

Menghitung tegangan geser yang terjadi :

$$\tau_b = \frac{8 \times T}{\pi \times d_b^2 \times n_e \times B} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 34})$$

Keterangan :

d_b = diameter baut (mm)

n_e = Jumlah efektif baut(Lit 5 : Hal 32)

B = 85 mm

T = Torsi (kgmm)

2. Perhitungan pada *body* kopling

Menghitung tegangan geser yang diizinkan :

$$\tau_{fa} = \frac{\sigma_B}{S_{f1} \cdot S_{f2}} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 34})$$

Diketahui :

σ_B = Kekuatan Tarik Material (kg/mm²)

S_{f1} = Faktor keamanan material

S_{f2} = Faktor keamanan konsentrasi tegangan

Menghitung tegangan geser yang terjadi :

$$\tau_f = \frac{2T}{\pi C^2 F} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 34})$$

Diketahui :

$$F = 18 \text{ mm}$$

$$C = 50 \text{ mm}$$

$$T = 6055,033 \text{ kgmm}$$

5. Perhitungan pada poros berulir

a) Menghitung Torsi (T)

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \frac{P_d}{Na_2} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 7})$$

Keterangan :

$$P_d = \text{Daya yang keluar dari } \textit{reducer} \text{ (KW)}$$

$$Na_2 = \text{Putaran poros berulir (rpm)}$$

b) Menentukan diameter poros (d_s)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 8})$$

Keterangan :

$$\tau_a = \text{Tegangan geser yang diizinkan (kg/mm}^2\text{)}$$

$$K_t = \text{Faktor koreksi momen puntir (1 - 3)}$$

$$C_b = \text{Faktor koreksi momen lentur (1,2 - 2,3)}$$

c) Tegangan puntir yang diizinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{S_{f1} \cdot S_{f2}} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 7})$$

Diketahui :

$$\sigma_B = \text{Kekuatan tarik material poros (kg/mm}^2\text{)}$$

$$S_{f1} = \text{Faktor keamanan material}$$

$$S_{f2} = \text{Faktor keamanan konsentrasi tegangan}$$

d) Tegangan bengkok yang diizinkan

$$\sigma_b \text{ ijin} = \frac{\sigma_B}{V} \dots\dots\dots(\text{Lit 1 : Hal 88})$$

$$\sigma_b \text{ ijin} = \frac{52,5}{6} = 8,75 \text{ kg/mm}^2$$

Keterangan :

$\sigma_b \text{ ijin}$ = Tegangan bengkok ijin (kg/mm^2)

σ_B = Kekuatan tarik material (kg/mm^2)

V = Faktor keamanan bahan (4 – 6)

e) Tegangan bengkok yang terjadi

$$\sigma_b = \frac{3 \cdot M_W}{\pi \cdot d_s^3} \dots\dots\dots(\text{Lit 5 : Hal 17})$$

Keterangan :

σ_b = Tegangan bengkok (kg/mm^2)

M_W = Momen lentur maksimum (kgmm)

d_s = Diameter poros (mm)

6. Perhitungan kesetimbangan pada poros

Untuk menghitung kesetimbangan pada poros, maka harus dibuat terlebih dahulu *freebody diagram* poros yang akan dihitung. Kemudian masukkan rumus berikut ini :

$$\Sigma_F = 0 \quad \rightarrow \quad \Sigma_{Fx} = 0 \quad ; \quad \Sigma_{Fy} = 0$$

$$\Sigma_M = 0 \dots\dots\dots(\text{Lit 3 : Hal 41})$$

Keterangan :

Σ_{Fx} = Jumlah gaya yang bekerja pada bidang horizontal (N)

Σ_{Fy} = Jumlah gaya yang bekerja pada bidang vertikal (N)

Σ_M = Jumlah momen puntir yang terjadi pada poros (Nmm)

2.4 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja daripada alat yang kami buat ini menggunakan mekanisme *screw*. Secara sederhana, mekanisme *screw* dari alat ini mirip dengan mesin penggiling daging. Ketika adonan yang akan di-*press* sudah dimasukkan ke dalam tabung, maka adonan tersebut akan langsung di-*press* terus - menerus secara otomatis oleh poros berulir.

Untuk alat yang kami buat ini, adonan lakso dimasukkan melalui corong yang kemudian akan menuju tabung penge-*press*. Di dalam tabung tersebut terdapat poros berulir yang berputar secara berkala guna mendorong adonan tadi menuju lubang *output* yang telah dipasang *dies*. *Dies* berbentuk plat bulat, dimana plat tersebut sudah diberi lubang – lubang berukuran kecil yang berfungsi untuk membentuk adonan menjadi lakso.

Selanjutnya, adonan tadi akan mengalami penekanan yang disebabkan oleh gaya dorong dari poros berulir. Kemudian, adonan lakso tadi akan keluar melalui *dies* dan menuju wadah penampung yang telah disediakan.