PERENCANAAN MESIN PENGILING BIJI MELINJO DENGAN KAPASITAS 2KG/MENIT

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar

Sarjana (S1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universtas Nusantara PGRI Kediri

Oleh

Ribut Wahyudi

09.1.03.01.0024

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

Disusun Oleh :

Ribut Wahyudi

09.1.03.01.0024

Dengan Judul :

MESIN PENGILING BIJI MELINJO

DENGAN KAPASITAS 2 KG/MENIT

Telah Diperiksa dan disetujui untuk diuji

Kediri _____

Dosen Pembimbing

Moch. Helmi Jauhari., S.T

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Oleh:

Ribut Wahyudi

09.1.03.01.0024

MESIN PENGILING BIJI MELINJO

DENGAN KAPASITAS 20 KG/MENIT

Telah Dipertahankan Didepan Panitia Penguji

Pada Tanggal 24 Agustus 2015

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

DEWAN PENGUJI

1. Ketua : Irwan Setyowidodo, M.Si.
2. Penguji I : Dr. Suryo Widodo, M.Pd
3. Penguji II : Fatkur Rhohman, M.Pd

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Rini Indriati, S.Kom., M.Kom

NIY. 1081001070

MESIN PENGILING BIJI MELINJO
DENGAN KAPASITAS 20 KG/MENIT

RIBUT WAHYUDI
09.1.03.01.0024
FT-PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Ributwahyudi691@gmail.com
MOCH. HELMI JAUHARI, ST
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Ribut Wahyudi, "MESIN PENGILING BIJI MELINJO DENGAN KAPASITAS 2 KG/MENIT , Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri Teknik, Program Studi Teknik Mesin.

Setiap perencanaan senantiasa akan berusaha untuk meningkatkan kemampuan mesin dengan hasil yang semaksimal mungkin. Untuk mencapai hal tersebut banyak faktor-faktor yang harus diperhatikan oleh perencana mesin itu sendiri. Salah satu diantaranya adalah pengusaha teknik dasar. Sebab teknik dasar ini merupakan suatu awal dari perencaaan mesin yang dapat menunjang suatu hasil yang lebih optimal.

Yang menjadi permasalahan pada proses mengiling melinjo untuk diproses lebih lanjut sebagai bahan dalam proses industri makanan dan kosmetik pada umunya masyarakat masih menggunakan alat seadanya dan berkapasitas kecil. Untuk itu direncanakan suatu alat yang dapat memenuhi biji melinjo yang dalam proses pengerjaannya tidak membuang waktu dan tenaga.

Tujuan dari perencaan ini adalah membantu masyarakat dalam proses memecah biji melinjo dengan menggunakan mesin sehingga hasil yang diperoleh lebih praktis dan menghemat waktu. Dan hasil dari perencaan mesin ini dapat digunakan oleh masyarakat sebagai teknologi tepat guna. Disamping itu juga dapat menambah khasanah ilmu teknik mesin khususnya bagi penulis sendiri dan pembaca pada umumnya.

Metode perencaan yang digunakan adalah metode observasi yaitu melalui pengamatan dan memperoleh data yang diinginkan sesuai dengan permasalah yang diajukan. Untuk menentukan ukuran dari komponen-komponen utama yang menjadi sasaran dari tujuan perencaan.

Hasil pengolahan data diperoleh hasil sebagai berikut : Motor Listrik dengan daya 750 Watt dan putaran 1400 rpm; dimesin pulley motor berdiameter 76,6 mm dengan berat 0,82kg; dimensi Pulley poros berdiameter 254,4 mm 0,91 kg; Sabuk type V dengan kode A 59; Poros = S50C.

1.1 Latar Belakang

Melinjo merupakan salah satu rempah-rempah yang menjadi bahan dalam proses industri makanan dan juga dapat digunakan sebagai bahan kosmetik. Sebelumnya proses pengiling kulit melinjo dilakukan secara manual. Untuk itu dibuatlah mesin pengiling biji melinjo untuk memper mudah dan mempercepat proses tersebut agar dapat meningkatkan efisiensi kerja dengan harapan mesin dapat mencapai efisiensi tinggi berupa hasil buah yang sempurna dan terpisah dengan baik dari kulitnya.

Cara memecahhkan melinjo berawal dari cara manual yang kemudian diaplikasikan menjadi suatu mesin dengan gerakan yang hampir sama secara konstan dan kontinu. Ada berbagai macam metode yang dipakai untuk memecahkan melinjo dengan kapasitas yang besar tetapi dengan hasil yang baik.

Pengembangan ilmu dan teknologi harus diimbangi pula dengan tenaga dan fikiran yang merupakan modal utama, melakukan perencanaan ataupun alat yang benar-benar efektif dan bermanfaat bagi masyarakat khususnya para petani. Dilihat dari permasalahan tersebut diatas maka, dalam judul mesin pengiling biji melinjo dengan kapasitas 2 kg / menit, perencanaan kontruksi mesin ini sebagai tugas akhir dari fakultas teknik jurusan teknik mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri.

2. METODE PERENCANAAN

Dalam perencanaan kontruksi mesin yang lebih efektif dan efisien sangat dibutuhkan hasil maksimal dengan kapasitas yang lebih baik, dalam pendekatan perencanaan ini difokuskan dalam kebutuhan kapasitas sebelumnya sebesar 5 kg/jam dengan alat seadanya, yang kemudian akan direncanakan pada kontruksi mesin pengiling biji melinjo dengan kapasitas 2kg/menit.

Dari pendekatan perencanaan ini dapat diketahui bahwa target oriented planning dipergunakan dalam metode perencanaan, dengan penggunaan metode ini diharapkan perencanaan yang dilakukan akan bermanfaat dalam bidang UMKM khususnya bidang kuliner dan bidang kosmetik.

2.1 Target Oriebted Planning

Dalam prosedur ini merupakan langkah yang mengacu pada mesin pengiling biji melinjo sebelumnya berkapasitas 5 kg/jam yang hanya menggunakan alat seadanya dan hasilnyapun masih kurang maksimal. Disamping itu kurang efektifnya waktu selama proses pengiling melinjo, maka dengan perencanaan ini mesin pengiling biji melinjo yang berkapasitas 2 kg/menit dapat memperoleh ketelitian dan kelayakan sesuai dengan kapasitas mesin yang direncanakan, serta perencanaan ini dapat menyesuaikan dengan motor penggerak yang dipakai untuk kontruksi mesin pengiling biji melinjo.

Tujuan dari target oriented planning ini untuk mendapatkan langkah-langkah sesuai dengan produk yang dihasilkan, serta meningkatkan kulitas yang lebih efektif dan waktu yang lebih efisien dari kapasitas 5 kg/jam menjadi kapasitas 2kg/menit dari sebelumnya, karena alat ini direncanakan untuk benar-benar berperan aktif dalam membantu akan kesinambungan kelancaran untuk memperoleh kapasitas yang diinginkan. Dalam mendapatkan hasil yang lebih banyak tentunya masih ada kekurangan

ataupun kelebihannya, dari faktor koreksi tersebut dapat dijadikan tolak ukur dari alat sebelumnya yang hanya masih terbaku pada keadaan yang seadanya , maka sebagai acuannya prosedur perencanaan ini dijelaskan dalam bentuk flow chart.

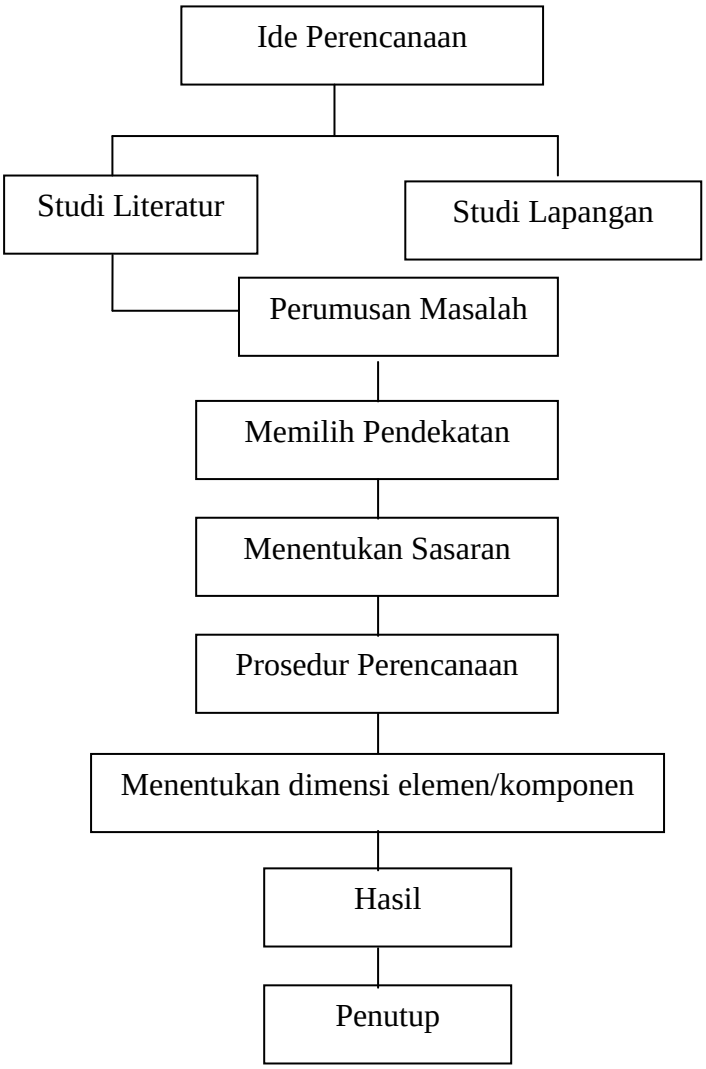
2.2 Prosedur Perencanaan

Didalam desain perencanaan suatu produk diharapkan hasil yang baik dan efektif dalam pengembangan selanjutnya, maka dalam penjelasan data harus sesuai dengan keadaan dari produk itu sendiri. Adapun tahapan-tahapan berdasarkan perencanaan kontruksi mesin pengiling biji melinjo dengan kapasitas 2kg/menit, diantarnya :

1. Menentukan daya motor
2. Menentukan putaran motor
3. Diameter poros
4. Bahan poros ditentukan dari bahan S 30 C
5. Diameter pada sudu-sudu pengiling biji melinjo
6. Diameter pada silinder landasar pengiling biji melinjo
7. Diameter puli dalam buku literature R.S Kurmi pada puli ditentukan dengan perbandingan ukuran 1 : 3
8. Penentuan pasak pada poros.
9. Bantalan

Dari penentuan diatas diketahui bahwa ukuran-ukuran pada komponen utama lebih mempengaruhi daripada kontruksi perencanaan mesin, sehingga tujuan dan sasaran dari perencanaan lebih jelas akan kapasitas dan efektifitasnya.

2.3 Flow Chart Perencanaan



3. PERHITUNGAN

Dari perencanaan diperoleh data dari mesin pengiling biji melinjo adalah sebagai berikut :

Daya motor	:	4,4 hp
Kapasitas mesin	:	2 kg/menit
Putaran motor	:	1400 rpm
Diameter sudu-sudu pengiling	:	120 mm
Diameter pulley motor	:	76.6 mm
Diameter pulley pengiling	:	254,4 mm
Gaya tangensial	:	100 kg
Tegangan geser	:	2,677 kg/m^{-2}
Luas penampang melinjo	:	30 mm^2
Beda specifik (ws)	:	965.10^{-5} gr/mm^{-3}

Berdasarkan data diatas maka daya motor dapat ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut :

a. Kecepatan Keliling

$$V = \frac{\pi . d . n}{60.1000}$$

$$= \frac{3{,}14.120.421}{60.1000}$$

$$= 2{,}64 \text{ m/s}$$

b. Daya pada mesin

$$P = \frac{F_1 . V}{75}$$

$$= \frac{100.2{,}64}{75}$$

$$= 3{,}52 \text{ Hp}$$

c. Daya pada motor

$$P = \frac{P\,mesin}{\eta}$$

$$= \frac{3{,}52}{80\%}$$

$$= 4{,}4 \text{ HP}$$

Jadi daya motor yang digunakan sebesar 4,4 Hp

3.1 Pulley

Pulley merupakan bagian mesin yang berfungsi sebagai tempat sabuk menghubungkan kedua poros yaitu pada motor dan sudu-sudu pengiling sehingga poros pada sudu-sudu pengiling dapat berputar.

Sistem transmisi pada mesin pengiling biji melinjo adalah dengan puli, dengan putaran motor 1400 rpm. Data-data pada mesin yang dirancang :

1. Pulley motor penggerak ∅ 3” (76,6 mm)
2. Pulley pada screw press ∅ 10” (254,4 mm)

Dengan mengabaikan slip pada sabuk maka jumlah putaran pada masing-masing pulley adalah sebagai berikut :

$$n = n_1 \, x \frac{d_1}{d_2}$$ (K

Dimana : d_1 = diameter puli penggerak

n_1 = putaran puli penggerak

d_2 = diameter puli yang digerakkan

n_2 = putaran puli yang digerakkan

putaran puli pada sudu-sudu pengiling adalah :

$$n_2 = n_1 \, x \frac{d_1}{d_2}$$

$$= 1400 \text{ x } \frac{76.6}{254{,}4}$$

$$= 421 \text{ rpm}$$

Diameter puli diatas merupakan (*dk*) diameter luar puli, maka untuk menentukan diameter nominal puli (*dp*) adalah :

$dp_1 = dk_1 - t = 254{,}4 - 11 = 243{,}4$ mm

$dp_2 = 76{,}6 - 11 = 56{,}6$ mm

3.1.1Perencanaan Pulley

Berdasarkan persamaan maka diameter

pulley mesin dapat ditentukan sebagai berikut :

a. Nilai reduksi

$$i = \frac{Dp}{dr} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$= \frac{n_1}{n_2}$$

$$= \frac{254,4}{76,6}$$

$$= 3,32$$

b. Lebar Pulley

B = (n – 1) e + 2f

= (1-1) 19 + 2 . 12,5

= 25 mm

c. Volume pulley mesin

$$VP = \frac{\pi . Dp^2 . B}{4}$$

$$= 3,14 . 254,4^2 . 25$$

$$= 1270117,44 \text{ mm}^3$$

d. Berat pulley mesin

WP = Vp . ρ

= 1270117,44 · 7,2 10^{-6}

=9,14 kg

e. Volume pulley motor

$$VP = \frac{\pi . Dp^2 . B}{4}$$

$$= \frac{3,14 . 76,6^2 . 25}{4}$$

$$= 115150,865 \text{ m}^3$$

f. Berat pulley motor

WP = Vp . P

= 115150,865 · 7,2 · 10^6

= 0,82 kg

3.2 Sabuk (belt)

3.2.1 Transmisi Sabuk – V

Sabuk V tersebut dari bahan karet dan mempunyai penampang trapisium, pada sabuk jenis ini mempunyai gaya gesekan yang besar karena pengaruh buruk biji, dan akan menghasilkan transmisi yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keuntungan sabuk V dibandingkan dengan sabuk roda atau flat belt.

3.2.2 Perencanaan Sabuk

a. Kecepatan Linear Sabuk

$$V = \frac{\pi . d . n}{60.1000}$$

$$= \frac{3,14 . 243,4 . 1400}{60.1000}$$

…

= 17,83 m/s

Melinjo rencana poros diambil 2 x diameter pulley besar maka :

C rencana = 2 . dp_1

= 2 . 243,4

= 486,8 mm

= 48,68 cm

b. Panjang Sabuk Rencana L dapat dihitung sebagai berikut

$$L = 2. (\text{rencana} + \frac{\pi}{2} (dp_1 + d_1) + \frac{1}{4.(rencama} (dp - d_1)^2$$

$$= 2.486,8 + \frac{3,14}{2} (243,4 + 76,6) + \frac{1}{4.486,8} (243,4 - 76,6)^2$$

$$= 973,2 + 1,57 (320) + \frac{1}{1947,2} (27822,24)$$

= 973,2 + 502,4 + 14,28833196

= 1490,5 mm /

= 149 cm

Jadi jenis sabuk yang digunakan V B 74 dengan panjang L.149 cm dengan melinjo poros 48,68 cm

Gaya Centrifugal

$$Tc = \frac{W.V^2}{g}$$

$$= \frac{0{,}189.(17{,}83)^2}{9{,}81}$$

$= 6{,}12$ kg

c. Tarikan Sabuk

1. Sudut Alfa

$$\alpha = \text{arc Sin } \frac{r_1 - r_2}{x}$$

$$= \text{arc Sin } \frac{1{,}127 - 38{,}3}{486{,}8}$$

$= 9{,}86^\circ$

2. Sudut Kontak

$$\theta = \frac{(180^0 - 2.\alpha)\pi}{180}$$

$$= \frac{3{,}14(180^0 - 2.9{,}86)}{180}$$

$= 2{,}795$ rad

3. Tarikan pada sisi sabuk

$$2{,}3 \log \frac{T_1}{T_2} . \mu . \theta$$

$$2{,}3 \log \frac{T_1}{T_2} = 0{,}30 . 2{,}795$$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = \frac{0{,}30.2{,}795}{2{,}3}$$

$$\frac{T_1}{T_2} \text{ arc log } \frac{0{,}8385}{2{,}3}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2{,}31 \text{ kg}$$

$$P = \frac{(T_1 - T_2).v}{75}$$

$$P = \frac{(2{,}31T_2 - T_2).17{,}83}{75}$$

$$2{,}31\ T_2 = \frac{3{,}211}{17{,}83}$$

$T_2 = 0{,}180$ kg

$T_1 = 2{,}31 . T_2$

$= 2{,}31 . 76{,}3$

$= 0{,}146$ kg

d. Tarikan total pada sisi sabuk

1. Tarikan total pada sisi kencang

$Tt_1 = T_1 + T_c$

$= 0{,}416 + 6{,}12$

$= 6{,}5$ kg

2. Tarikan total pada sisi kendor

$Tt_2 = T_2 + T_c$

$= 0{,}180 + 6{,}12$

$= 6{,}3$ kg

3.3 Dimensi Hoper

Mesin pengiling biji melinjo didesain dengan operator satu orang saja, sehingga dimensi *hopper* harus semaksimal mungkin dapat menampung biji melinjo yang ada.Untuk itu akan dicari luasan volume dari melinjo dan *hopper*.

Data awal:

- Kapasitas : 2 kg/menit
- Diameter maksimal melinjo : 3 cm
- Melinjo diasumsikan berbentuk bola
- Berat 1 buah melinjo adalah 10 gr
- Untuk memenuhi kapasitas, harus dilakukan 2x peruangan ke dalam *hopper*

Perhitungan volume biji melinjo :

$$V = \frac{4}{3}\pi.r^3$$

$V = 14{,}14\ cm^3$

Jadi volume 1 buah biji melinjo adalah $14{,}14\ cm^3$

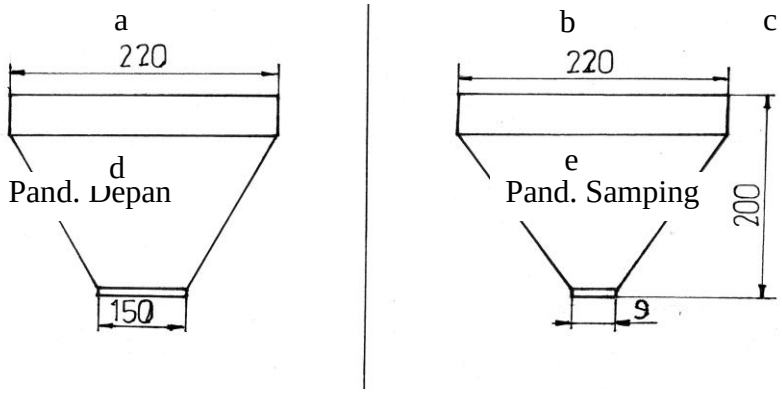
Untuk 20 kg melinjo

$$V = 14{,}14 \ \frac{20\,kg}{10\,gr} \ . \ 120\ \%$$

V = 33,94 lt atau 34 lt

Volume total untuk 20 kg melinjo adalah 34 lt. Tetapi karena *hopper* didesain untuk 4x penuangan maka *hopper* tidak boleh lebih dari 8,5 lt.

Desain *hopper :*



Gambar 4.1 Dimensi Hopper

Keterangan :

a = panjang atas = 22 cm
b = lebar atas = 22 cm
c = tinggi = 20 cm
d = panjang bawah = 15 cm
e = lebar bawag = 9 cm

A = luasan atas
= a x b
= 484 cm^2

B = luasan bawah
= d x e
= 135 cm^2

3.4 Dimensi Rol Pengiling

Rol pengiling didesain berdasarkan kapasitas yang ada sehingga jumlah gigi yang dipakai untuk memecah cukup 10 buah.

Desain rol pengiling :

D = diameter luar rol = 10,2 cm
d = diameter dalam rol = 10 cm
l = panjang rol = 19 cm

Pand. Depan

Pand. Samping

Gambar 4.2 Rol Pengiling

Sehingga massa rol pengiling :

m = 7380.[0,25π.(0,102^2 . 0,1^2) 0,19]

m = 0,4 kg

untuk gigi pengiling didesain :

Panjang = 19 cm
Lebar = 1 cm
Tebal = 1 cm

Sehingga massa 10 buah gigi adalah :

m = 10.7830.(0,01 . 0,01 . 0,19)

m = 1,48 kg

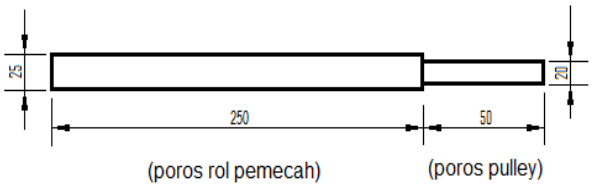
dengan begitu massa total rol pengiling :

= 0,4 kg + 1,48 kg
= 1,88 kg

3.5 Poros

Poros merupakan bagian dari mesin pengiling yang berfungsi sebagai penerus daya yang akan digunakan dalam proses pengiling.

Dimensi poros

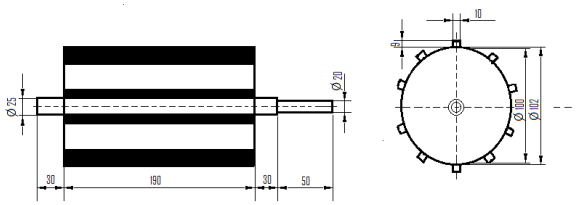


Gambar 4.3 Poros Pengiling

Untuk poros rol pengiling di desain:

Panjang = 250 mm
Diameter = 25 mm

Sehingga massa poros rol pengiling dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:



Volume poros $= \frac{1}{4}\pi.d^2.L$

$= \frac{1}{4}.3{,}14.25^2.250$

$= 122656{,}25\ mm^3$

Massa poros = Volume poros · ρ (berat jenis S50C = $7{,}8 \cdot 10^{-5}$)

$= 122656{,}25 \cdot 7{,}8 \cdot 10^{-5}$

= 0,95 kg

Untuk poros pulley di desain:

Panjang = 50 mm

Diameter = 20 mm

Volume poros $= \frac{1}{4}\pi.d^2.L$

$= \frac{1}{4}.3{,}14.20^2.50$

$= 15700\ mm^3$

Massa poros = Volume poros · ρ (berat jenis S50C = $7{,}8 \cdot 10^{-5}$)

$= 15700.\ 7{,}8 \cdot 10^{-5}$

= 0,12 kg

Dengan begitu massa total poros :

= 0,95 kg + 0,12 kg

= 1,07 kg

3.5.1 Perencanaan Poros

untuk menghitung gaya yang bekerja pada poros dapat diperoleh dengan perhitungan:

$F_1 = Tt_1 + Tt_2 + WP$

= 6,5 + 6,3 + 9,14

= 21,94 kg

$W_1 = F_1 \cdot g$ (grafitasi = 9,81)

= 21,94 · 9,81

= 215,23 N

F_2 = berat total rol pengiling + berat total poros

= 1,88 + 1,07

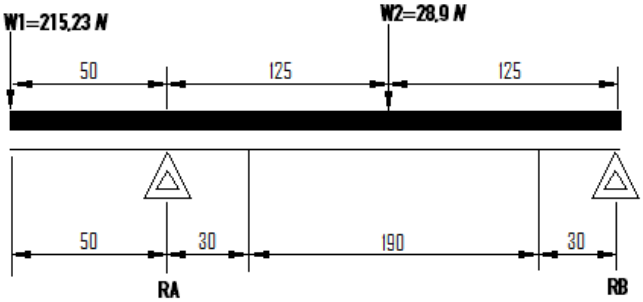
= 2,95 kg

$W_2 = F_2 \cdot g$

= 2,95 · 9,81

= 28,9 N

Diagram benda bebas:



Gambar 4.4 : Diagram Benda Bebas

- MA = 0
- $W_1 . L + W_2 . L – RB . L = 0$
- 215,23 . 50 + 28,9 . 125 – 300 RB = 0
- 10761,5 + 36125 – 300 RB = 0

RB = $\frac{7149}{300}$ = 23,83 kg

Σ MB = 0

- $W_1 . L – W_2 . L + RB . L = 0$
- 215,23 . 300 − 28,9 . 125 + 300 RA = 0
- 64569 –3612,5 + 300 RA = 0

RB = $\frac{68181{,}5}{300}$ = 227,27 kg

M = RA . L

= 227,27 . 50

= 11363,5 kg/mm

Bahan yang digunakan dalam poros ini adalah S 50 C

Dengan kekuatan puntir σ b = 62 kg/mm^2 dengan Sf_1 = 0,0 (merupakan faktor keamanan untuk bahan poros) Sf_2 = 1,3 – 3,0 (Faktor keamanan poros dengan alur pasak diambil 2). Faktor koreksi momen puntir ditambahkan untuk menjaga keamanan poros jika ada beban kejutan atau dadakan Km = 1,5. dari data diatas maka diameter poros dapat dicari dengan rumus :

a. Torsi

$$T = \frac{4500.p}{3.\pi.n}$$

$$= \frac{4500.4,4}{3.3,14.421}$$

$$= 4.99 \text{ kg / mm}^{-2}$$

$$\sigma a = \frac{\sigma b}{Sf_1.Sf_2}$$

$$= \frac{62}{C.2}$$

$$= 5,83 \text{ kg / m}^{-2}$$

b. Analisa beban kombinasi

- Momen puntir ekuivalen

$$Te = \sqrt{T^2 + M^2}$$

$$= \sqrt{4,99^2 + 11363,5^2}$$

$$= 11363,5011 \text{ kg/mm}^{-2}$$

- Momen bending ekuivalen

$$Me = \frac{M\sqrt{T^2 + M^2}}{2}$$

$$= \frac{11363,5\sqrt{4,99^2 + 11363,5^2}}{2}$$

$$= 64564572,35 \text{ kg/mm}$$

c. Tegangan puntir

$$\sigma p = \frac{16Te}{\pi.d^3}$$

$$\sigma p = \frac{16.11363,5011}{3,14.25^3}$$

$$= 3,70 \text{ kg/mm}$$

d. Tegangan lentur

$$\sigma b = \frac{32.Me}{\pi.d^3}$$

$$= \frac{32.64564572,35}{3,14.25^3}$$

$$= 42110,90 \text{ kg / mm}$$

3.6 Pasak

3.6.1 Perencanaan Pasak

Direncanakan diameter untuk dudukan pulley = 18 mm

a. Kecepatan Keliling

$$Ft = \frac{\pi.d.n}{60.1000}$$

$$= \frac{3,14.20.750}{6000}$$

$$= \frac{4700}{6000}$$

$$= 0,785$$

b. Gaya pada Pasak

$$Ft = \frac{75.p}{v}$$

$$= \frac{75.4,4}{0,785}$$

$$= 420,3 \text{ kg}$$

c. Lebar pasak

$$B = \frac{1}{4}d$$

$$= \frac{1}{4}20$$

$$= 5 \text{ mm}$$

d. Tebal pasak

$$t = \frac{2}{3}w$$

$$= 3,33 \text{ mm}$$

e. Panjang pasak

$$l = \frac{\pi.d}{2}$$

$$= \frac{3{,}14.20}{2}$$

$$= 31{,}4 \text{ mm}$$

f. Tegangan geser

$$\sigma b = \frac{ft}{b,l}$$

$$= \frac{420{,}3}{5.31{,}4}$$

$$= 26{,}77 \text{ kg / mm}^{-2}$$

3.7 Bantalan

4.8.1. Perencanaan bantalan

Beban ekuivalen adalah Suatu beban yang besarnya sedemikian rupa sehingga memberikan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya, maka umur bantalan dapat ditentukan sebagai berikut :

Pr = x . v . Fr + y . Fa

Pr = 0,56 . 1 . 443,4 + 0 = 248,3 kg

- Faktor kecepatan

$$Fn = \left[\frac{33{,}3}{n}\right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left[\frac{33{,}3}{421}\right]^{\frac{1}{3}}$$

$$= 0{,}429$$

- Faktor umur

$$Fh = fn \frac{C}{P}$$

$$= 0{,}429 \frac{1710}{248{,}3}$$

$$= 2{,}95$$

- Umur nominal bantalan

$$Lh = 500 . Fh^3$$

$$= 500 . 2{,}95$$

$$= 12836 \text{ jam}$$

DAFTAR PUSTAKA

R.S. Khurmi, J.K ; Gupta, Machine Design, Eurasia Publishing Compani, New Delhi..
SULARSO,Ir, dan SUGA, KYOKATSU ; Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.
SAITO, SHINROKU,DR ; 2000 Pengetahuan Bahan Teknik, Jakarta, PT. Pranadya Paramita