SENIATI 2022
ISSN 2085-4218
ITN Malang, 13 Juli 2022

Penerapan Mesin Pemeras Tomat pada UMKM Rusdiana Sari Tomat Kecamatan Blimbing Kota Malang

Aladin Eko P. [1)], Soeparno Djiwo[2)], Eko Nur Cahyo [3)]

[1),2), 3)] Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Sigura-gura 2 Malang
Email : aladin.eko.purkuncoro@lecturer.itn.ac.id

Abstrak. *Transmisi pada mesin pemeras tomat ini merupakan bagian yang sangat penting. tujuan dari perencanna transmisi mesin pemeras tomat ini adalah mengetahui cara merancang sistem transmisi pada mesin pemeras tomat, menentukan prinsip kerja komponen transmisi pada mesin. Metode yang diterapkan dalam perencanaan mesin pemeras tomat ini diawali dengan perancangan konsep. penyajian gambar dan identifikasi alat dan bahan yang digunakan pada perencanaan transmisi mesin pemeras tomat ini terdiri dari motor listrik, pulley, v-belt. Hasil dari perhitungan transmisi mesin pemeras tomat dengan menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama dengan daya motor 1/2 hp, pada poros motor penggerak ini dipasang pulley dengan diameter 65 mm. dari poros penggerak akan diteruskan ke pulley besar dengan diameter 250 mm dengan menggunakan v-belt. pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa keseluruhan komponen transmisi mesin pemeras tomat ini berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan.*

Katakunci: *Transmisi, mesin pemeras tomat, pulley, v-belt.*

1. Pendahuluan

Dalam menggerakkan suatu benda atau obyek, maka diperlukan suatu sumber gerak dan mekanisme agar dapat berhasil dalam meneruskan gaya gerak. Pulley merupakan salah satu dari suatu mekanisme (penghubung). Fungsi dari pulley ini sendiri yaitu untuk mentransmiskan daya dari satu poros keporos yang lain, effisiensinya dan lebih ringkas dari jenis pemindah.

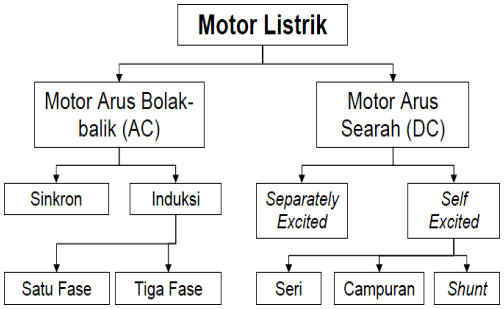
Pemilihan bahan yang dapat digunakan untuk pembuatan pulley yang ideal dapat diperoleh dengan terlebih dahulu memilih elemen–elemen yang dapat menentukan ukuran masing–masing bagian pulley.

Pulley merupakan salah satu komponen dari mesin pemeras tomat yang berfungsi untuk meneruskan daya mesin. Mengingat pentingnya peranan dari kompenen pulley ini, maka diperlukan perencanaan yang baik dan benar agar dapat berfungsi dengan optimal.

Motor listrik merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Begitu juga dengan sebaliknya yaitu alat untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik yang biasanya disebut dengan generator atau dinamo. Pada motor listrik yang tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana yang telah kita ketahui bahwa kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak menolak dan kutub yang tidak senama akan tarik menarik. Dengan terjadinya proses ini 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.

Secara umum motor listrik ada 2 yaitu motor listrik AC dan motor listrik DC. motor listrik AC dan motor listrik DC juga terbagi lagi menjadi beberapa bagian-bagian lagi, jika digambarkan maka akan terlihat seperti pada gambar di bawah ini.

SENIATI 2022
ISSN 2085-4218
ITN Malang, 13 Juli 2022



Gambar 1. Klasifikasi Jenis Utama Motor Listrik
(Sumber: Motor-Motor Listrik : 3

1. Motor DC

Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan *torque* yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

Motor listrik arus searah merupakan suatu alat yang berfungsi mengubah daya listrik arus searah menjadi daya mekanik. Motor listrik arus searah mempunyai prinsip kerja berdasarkan percobaan Lorents yang menyatakan."Jika sebatang penghantar listrik yang berarus berada di dalam medan magnet maka pada kawat penghantar tersebut akan terbentuk suatu gaya". Gaya yang terbentuk sering dinamakan gaya Lorents.

2. Dasar Dalam Pemilihan Bahan

Bahan yang merupakan syarat utama sebelum melakukan perhitungan komponen pada setiap perencanaan pada suatu mesin atau peralatan harus dipertimbangkan terlebih dahulu pemilihan bahan atau peralatan lainnya. Selain itu pemilihan bahan juga harus selalu sesuai dengan kemampuannya. Jenis-jenis bahan dan sifat-sifat bahan yang akan digunakan, misalnya tahan terhadap keausan, korosi dan sebagainya. Adapun pemilihan bahannya antara lain:

a. Bahan yang digunakan sesuai fungsi
   Yang dimaksud dengan fungsinya adalah bagian-bagian utama dari perencanaan atau bahan yang akan dibuat dan dibeli harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan dari bagian-bagian bahan masing-masing. Namun pada bagian-bagian tertentu terdapat bagian bahan yang mendapatkan beban yang lebih besar, Bahan yang dipakai tentunya harus lebih keras. Oleh karena itu penulis memperhatikan jenis bahan yang akan digunakan sangat perlu untuk diperhatikan.
b. Bahan mudah didapat
   Pada saat proses pembuatan alat terkadang mempunyai kendala pada saat menemukan bahan yang akan digunakan. Maka dari itu, bahan yang akan digunakan harus mudah ditemukan di pasaran agar tidak menghambat pada saat proses pembuatan.
c. Efisien dalam perencanaan dan pemakaian
   Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pemakaian suatu bahan hendaknya lebih banyak dari kerugiannya. Sedapat mungkin alat yang dibuat sederhana, mudah dioperasikan, biaya perawatan dan perbaikan relatif rendah tetapi memberikan hasil yang memuaskan.
d. Pertimbangan khusus
   Dalam pemilihan bahan ini ada hal yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang pembuatan alat itu sendiri komponen komponen penyusunan alat tersebut terdiri dari dua jenis. Yaitu komponen yang telah tersedia lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri, apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi didapat di pasaran sesuai dengan standar, lebih baik dibeli supaya dapat menghemat waktu pengerjaan.

3. Perencanaan Daya Motor

Daya motor ditentukan berdasarkan reaksi gaya-gaya yang bekerja pada saat mesin beroperasi. Gaya yang bekerja tersebut adalah gaya potong pisau dan momen akibat putaran poros. Dari reaksi gaya tersebut, dapat ditentukan daya motor yang sesuai dengan rumus-rumus.

SENIATI 2022
ISSN 2085-4218
ITN Malang, 13 Juli 2022

4. Sabuk

Sabuk merupakan elemen mesin yang berfungsi untuk mentrasmisikan daya antara dua poros baik tanpa ataupun dengan disertai perubahan kecepatan putaran. Sabuk dan puli digunakan dengan pertimbangan jarak antara dua poros berjauhan. Transmisi sabuk dapat diklasifikaskan menjadi tiga kelompok, yaitu:

a. Sabuk Rata (*Flat Belt*)
   Sabuk rata dipasang pada puli silinder dan meneruskan momen antara dua poros yang jaraknya dapat sampai 10 m dengan perbandingan putaran antara 1/1 sampai 6/1. Sabuk ini umumnya tidak berisik, efisien pada putaran tinggi, dan dapat mentransmisikan daya besar dengan jarak yang panjang.
b. Sabuk Penampang Trapesium (*V-Belt*)
   Sabuk jenis ini berpenampang trapesium dan dipasang pada puli dengan alur trapesium, serta meneruskan momen antar poros dengan jarak sampai 5 m dengan perbandingan putaran 1/1 sampai 7/1. Sabuk jenis ini biasanya digunakan pada jarak pendek dan daya yang dihasilkan besar pada tegangan yang relatif rendah serta tidak ada sambungan pada sabuknya.
c. Sabuk dengan Gigi (*timing belt*)
   Sabuk jenis ini digerakan dengan sproket pada jarak pusat sampai mencapai 2 m, dan meneruskan putaran secara tepat dengan perbandingan putaran 1/1 sampai 6/1. Sabuk jenis ini kecenderungan selipnya kecil, daya yang ditransmisikan konstan dan dengan adanya gigi memungkinkan untuk mendapatkan putaran rendah atau tinggi. Gaya gesek yang terjadi antara puli dan sabuk akan dipengaruhi keefektifan transmisi daya, karena jika gesekan yang terjadi besar kemungkinan slip kecil dan daya tidak banyak terbuang. Daya yang ditransmisikan tergantung pada:
   1. Tegangan sabuk
   2. Kecepatan putaran puli
   3. Sudut kontak antara sabuk dengan puli yang terjadi
   4. Kondisi dimana sabuk digunakan
d. *Rumus-Rumus*

1. *Perencanaan Daya Motor*

Daya motor ditentukan berdasarkan reaksi gaya-gaya yang bekerja pada saat mesin beroperasi. Gaya yang bekerja tersebut adalah gaya potong pisau dan momen akibat putaran poros. Dari reaksi gaya tersebut, dapat ditentukan daya motor yang sesuai dengan rumus :

$$P = \frac{Fp.Vp}{75} P = \frac{Fp.Vp}{75} \quad (1)$$

Dimana:
P : daya yang dibutuhkan (HP)
Fp : gaya potong (kg)
Vp : kecepatan potong (m/s)

2. Transmisi sabuk-V

Dengan bahan karet berpenampang trapesium yang dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V. Bahan sabuk umumnya terdiri dari tenunan tetoran atau semacamnya yang digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar.

a. Menentukan kecepatan sabuk V

$$v = \frac{\pi \times dp \times n_1}{60 \times 1000} v = \frac{\pi \times dp \times n_1}{60 \times 1000} \quad (2)$$

Dimana :
dp : Diamater puli kecil (mm)
$n_1 n_1$: Putaran motor (rpm)
vv : Kecepatan sabuk (m/s)

b. Menentukan panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi(dp+Dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C} \; L = 2C + \frac{\pi(dp+Dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C}$$

Dengan L : Panjang sabuk (mm), C : Jarak antar poros (mm), Dp : Diameter nominal puli besar (mm), dp : Diameter nominal puli kecil (mm).

c. Menentukan sudut kontak

$$\text{Sin } \alpha = 180° - \frac{57\,(Dp-dp)}{C} \text{Sin } \alpha = 180° - \frac{57\,(Dp-dp)}{C} \quad (3)$$

Dimana :
Dp : Diameter nominal puli besar (mm)
Dp : Diameter nominal puli kecil (mm)
C : Jarak sumbu poros

SENIATI 2022
ISSN 2085-4218
ITN Malang, 13 Juli 2022

d. Menentukan kecepatan sabuk linier

$$Vs = \frac{\pi . dp . n}{60.1000}$$

Dengan Vs : Kecepatan linier sabuk V (m/s), dp : Diameter nominal puli kecil (mm), n : Putaran puli kecil (rpm).

e. Menentukan gaya pada sabuk (F1 dan F2)

$$Ps = \frac{(F1-F2)}{75} Ps = \frac{(F1-F2)}{75} Vs$$

$$\text{koefisien gesek } (\mu) = 0{,}54 \frac{42{,}6}{152{,}6+Vs} = 0{,}54 \frac{42{,}6}{152{,}6+Vs}$$

Keterangan :

Ps	: Daya yang ditransmisikan sabuk (Kw)
F1 dan F2	: Gaya yang ditransmisikan pada sabuk (Kg)
Vs	: Kecepatan linier sabuk-V (m/s).

f. Menentukan daya yang ditransmisikan

$$Ps = \frac{(F1 - F2)}{75} Vs$$

Keterangan :

Ps	: Daya yang ditransmisikan sabuk (Kw)
F1 dan F2	: Gaya yang ditransmisikan sabuk (Kg)
Vs	: Kecepatan linier sabuk-V (m/s).

g. Menentukan jumlah sabuk

$$Ns = \frac{Pd}{P_0} Ns = \frac{Pd}{P_0} \quad (7)$$

Dimana :

Pd	: Daya rencana (kW)
P_0 P_0	: Daya yang ditransmisikan (kW)
Ns	: Jumlah sabuk

3. Fungsi dari poros adalah sebagi penerus tenaga atau daya dari mesin.

a. Menentukan jarak titik pusat

$$C = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - (Dp - dp)^2}}{8}$$

Dimana $b = 2.L - \pi (Dp + dp)^2$

L	: Panjang sabuk (mm),
Dp	: Diameter nominal puli besar (mm),
Dp	: Diameter nominal puli kecil (mm).

b. Menentukan tegangan geser

$$\tau = \frac{5.l.T}{ds^3}$$

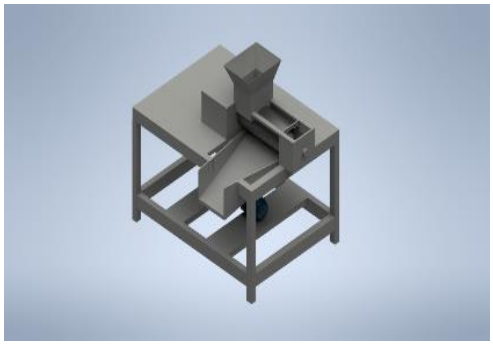
$$\tau a = \sigma в / (Sf1.sf2) \tau a = \sigma в / (Sf1.sf2)$$

τ : Tegangan geser yang diterima oleh poros (kg/mm²),
σв : Kekuatan tarik (kg/mm²),
T : Momen puntir (kg/mm),
ds : diameter poros (mm),
Sf : Faktor keamanan,
τa : Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm²)

SENIATI 2022
ISSN 2085-4218
ITN Malang, 13 Juli 2022

2. Pembahasan

1. Gambar Mesin Pemeras Tomat



Gambar 2. Desain Mesin Pemeras Tomat
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Data Motor Listrik

Daya motor = 1/2HP
Kecepatan Motor (n) = 2800 RPM
Tegangan Motor (Volt) = 220 V
Frekuensi (F) = 50 HZ
Arus (I) = 1.1
Km : Faktor koreksi untuk momen lentur,
M : Momen lentur gabungan maksimum (kg.mm),
Kt : Faktor koreksi untuk momen puntir,
T : Momen torsi (kg.mm),
τa : Tegangan geser yang diijinkan.

3. Menghitung kecepatan singkron motor

ns = $\frac{120.F}{P}\frac{120.F}{P}$

ns = $\frac{120.50}{4}\frac{120.50}{4}$ = $\frac{6000}{4}\frac{6000}{4}$ = 1500 rpm.

F = Frekuensi = 50 HZ
P = Jumlah Kutub = 4

4. Daya Motor

$P = V \times I$

$= 220 \times 1{,}1 = 220 \times 1{,}1$

$P = 200\ \text{Watt} = 200\ \text{Watt}$

V = Tegangan = 220 V
I = Arus = `1,1 A

5. Panjang Sabuk (A-67)

$$L = 2C + \frac{\pi(dp + Dp)}{2} + \frac{(Dp - dp)^2}{4C}$$

L : Panjang sabuk (mm)
C : Jarak antar poros (mm)
Dp : Diameter nominal puli besar (mm)
dp : Diameter nominal puli kecil (mm).
Jadi:

$L = 2C + \frac{\pi(dp+Dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C} L = 2C + \frac{\pi(dp+Dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C}$

$L = 2(2.Dp) + \frac{\pi(dp+Dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C} L = 2(2.Dp) + \frac{\pi(dp+Dp)}{2} + \frac{(Dp-dp)^2}{4C}$

$L = 2(2.250) + \frac{\pi\pi}{22}(65+250) + \frac{(250-65)^2}{4C}\frac{(250-65)^2}{4C}$

L = 1.511,8 mm

SENIATI 2022
ISSN 2085-4218
ITN Malang, 13 Juli 2022

6. Kecepatan Sabuk Linier Pada Sabuk V (A-67)

$$Vs = \frac{\pi.dp.n}{60.1000} Vs = \frac{\pi.dp.n}{60.1000}$$

$$Vs = \frac{\pi.65.2800}{60.1000} \frac{\pi.65.2800}{60.1000}$$

Vs = 9,52 m/s

7. Daya Yang Ditransmisikan Sabuk (A-67)

$$Ps = \frac{(F1-F2)}{75} Ps = \frac{(F1-F2)}{75} Vs$$

$$Ps = \frac{(5)}{75} Ps = \frac{(5)}{75} 9{,}52$$

$$Ps = \quad Ps = 0{,}634 \text{ Kw}$$

$$Ps =$$

8. Jumlah putaran Sabuk (A-67)

Untuk mengetahui jumlah putaran sabuk digunakan rumus sebagai berikut:

$$u = \frac{V}{L}$$

$$u = \frac{9{,}52}{1{,}5118}$$

$$u = 6{,}27 \frac{putaran}{satuan\ panjang}$$

9. Momen Torsi

Hubungan antara daya dengan momen torsi dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

T= 974000 x $\frac{PdPd}{n\ n}$

Diketahui : Pd : 0,2 Kw
n : 2800 rpm

Jadi :

T= 974000 x $\frac{PdPd}{n\ n}$

T= 974000 x $\frac{0{,}2\ \ 0{,}2}{2800\ 2800}$

T = 69,57 Kgf.mm

10. Sudut kontak

Sudut kontak puli dapat dihitung dengan persamaan :

$$\theta = 180° - \frac{57(Dp-dp)}{c} \theta = 180° - \frac{57(Dp-dp)}{c}$$

Dp : diameter puli besar = 250 mm
dp : diameter puli kecil = 65 mm
C : jarak titik pusat yang direncanakan = 500 mm

$$\theta = 180° - \frac{57(250-65)}{100} \theta = 180° - \frac{57(250-65)}{100} = 158{,}91^{oo}$$

11. Alat pemeras tomat

Alat pemeras/penggiling adalah alat yang digunakan untuk menghaluskan suatu bahan . Alat pemeras/penggiling ini di dukung oleh tenaga dinamo mesin motor bakar yang berfungsi sebagai penggerak pemeras/penggiling yang membantu manusia dalam mempersingkat waktu proses penghalusan.alat ini memanfaatkan tenaga manusia/dinamo yang diteruskan ke puli dengan mengunakan V-belt sebagai penghubung ke pemeras/penggiling. Sehingga terjadilah putaran pada penggiling yang digunakan untuk penghalusan.

12. Komponen alat pemeras

a. Poros ulir pemeras/penggiling

Sebelum di masukan ke dalam penggiling, tomat keluar melalui penampang, poros ulir ini berfungsi untuk menghaluskan daging. Poros ini terbuat dari bahan Aluminum alloy dengan dimensi 290 x 140 x 200 mm.

SENIATI 2022
ISSN 2085-4218
ITN Malang, 13 Juli 2022

Gambar 3. Poros ulir pemeras/penggiling
(Sumber : dokumentasi pribadi)

b. Pisau Pemotong

Pisau pemotong berfungsi sebagai alat pemotong yang berbahan besi cor. Dipasang dibagian sisi kanan poros penggiling.

Gambar 4. Pisau pemotong
(Sumber : dokumentasi pribadi)

c. Saringan

Lubang saringan penggiling ini berfungsi sebagai tempat keluarnya ampas tomat yang sudah digiling/diperas.Dipasang dibagian sisi kanan rumah penggiling.

Gambar 5. Saringan
(Sumber : dokumentasi pribadi)

SENIATI 2022
ISSN 2085-4218
ITN Malang, 13 Juli 2022

3. Simpulan

Dari hasil penyusunan laporan Tugas Akhir untuk perancangan Mesin Pemeras Tomat :

1. Untuk merancang sesuatu mesin di perlukan suatu ketelitian agar perancangan mesin tersebut dapat bekerja sebagaimana mestinya.
2. Pemilihan bahan yang digunakan dalam perencanaan hendaknya disesuaikan dengan kegunanaan dan bagian-bagian mesin yang dirancang.
3. Bahan yang digunakan perlu memperhatikan factor harga serta tersedianya bahan tersebut dipasar sehingga tidak sulit untuk mendapatkan.
4. Transmisi Mesin Pemeras Tomat ini menggunakan daya motor sebesar 1/2HP dengan kecepatan motor 2800 rpm, tegangan motor 220 V, frekuensi 50 HZ, dan arus 1.1 A.Dengan menggunkan pulli diameter 65 mm yang akan mentransmisikan daya dari poros penggerak ke poros penggiling dengan menggunakan pulli besar dengan berdiameter 250 mm, dan untuk mentrasmisikan daya antara dua poros menggunakan belt panjang 1.511,8 mm dengan tipe Bando A-67.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada LPPM Institut Teknologi Nasional Malang yang sudah mensupport pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Terima kasih juga kepada para anggota yang telah melaksanakan tugas dengan penuh tanggungjawaban.

Daftar Pustaka

[1]. Khurmi. 1982. ***Elemen Mesin***, J. K. Gupta.
[2]. Sularso, dan Suga Kiyokatsu. 1997. ***Elemen Mesin***,Jakarta., Pradya Parmita.
[3]. Sularso., 2002, **Elemen Mesin.** Jakarta: PT.Pradnya Paramita**.**