



Perencanaan Mesin Penggiling Jahe Pada Skala Home Industri

Fery Fadli¹, Rahmadsyah², Intan Zahar³

¹²³Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan,
Sumatra Utara, Indonesia (21224)

feryfadli862@gmail.com

Abstrak

Alat penggiling jahe yaitu suatu alat yang digunakan untuk menghaluskan suatu bahan yang dalam hal ini bahan rempah jahe. Alat penggiling didukung tenaga dinamo mesin motor yang berfungsi sebagai penggerak penggiling jahe yang mampu mempersingkat waktu penggilingan jahe dari pada menumbuk jahe. Memanfaatkan dinamo yang diteruskan puli (pulley) dengan menggunakan V-belt sebagai penghubung ke pamarut jamu. Jahe telah dimanfaatkan sebagai bahan bumbu masakan dan bahan obat tradisional sejak ribuan tahun yang lalu. Sehubungan hal tersebut maka akan dilakukan perencanaan alat penggiling jahe yang bersifat semi otomatis dan sedikit mengurangi tenaga manusia dan digerakkan oleh motor listrik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya motor listrik pada mesin penggiling jahe, spesifikasi poros, pasak, puli, dan bantalan, cara kerja dari mesin penggiling jahe, Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, observasi lapangan dan studi pustaka. Hasil penelitian ini menunjukkan perencanaan alat penggiling jahe dalam skala home industry motor listrik yang digunakan pada perencanaan mesin penggiling jahe yaitu dengan daya 1/2 HP dengan putaran 1300 rpm.

Kata kunci: Perencanaan, Alat penggiling, Home industry

Abstract

A ginger grinder is a tool used to grind a material, in this case ginger spice. The grinding tool is powered by a motor dynamo which functions as a driving force for the ginger grinder which is able to shorten the time for grinding ginger rather than pounding ginger. Utilizing a dynamo that is passed on by a pulley by using a V-belt as a connection to the herbal grater. Ginger has been used as a cooking spice and traditional medicine for thousands of years. In connection with this, plans will be made for a ginger grinder that is semi-automatic and reduces human power slightly and is driven by an electric motor. The aim of this research is to determine the power of the electric motor on the ginger grinding machine, the specifications of the shaft, pins, pulleys and bearings, how the ginger grinding machine works. The type of research used in this research is literature study, field observation and literature study. The results of this research show the planning of a ginger grinder on a home industry scale. The electric motor used in planning a ginger grinding machine is 1/2 HP with 1300 rpm rotation.

Keywords: Planning, grinding tools, home industry

A. Latar Belakang

Dalam skala industri rumah tangga, proses pamarutan/penggilingan jahe dapat dilakukan dengan cara penggilingan menggunakan mesin blender dan menggunakan ulekan. Penggunaan mesin dapat meningkatkan kapasitas produksi pabrik menjadi lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan tenaga manusia. (Handika, L. E. dkk, 2022) Di zaman yang semakin modern ini ilmu dan teknologi sangat dibutuhkan karena akan dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaan atau aktifitas sehari-hari. Untuk menunjang keberhasilan suatu teknologi maka dibutuhkan sumber daya yang handal dan professional, untuk itu kita dituntut dapat mengembangkan pola pikir sebagai bentuk peningkatan sumber daya manusia, salah satu ukuran dari kemampuan sumber daya adalah kemampuan akan memahami ilmu pengetahuan dan teknologi. (Murfiqin et al., 2017)

Alat penggiling jahe yaitu suatu alat yang digunakan untuk menghaluskan suatu bahan yang dalam hal ini bahan rempah jahe. Alat penggiling didukung tenaga dinamo mesin motor yang berfungsi sebagai penggerak penggiling jahe yang mampu mempersingkat waktu penggilingan jahe dari pada menumbuk jahe.

B. Tinjauan Pustaka

Alat penggiling jahe pada industri kecil menengah untuk meningkatkan sustainability. Dengan masalah Dalam pelaksanaannya proses home industri permasalahan untuk penggilingan jahe yaitu kapasitasnya yang masih sedikit karena dilakukan dengan blender dan dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan banyaknya pengulangan dalam proses pemblenderan dan yang membutuhkan waktu terlalu lama, pekerja tidak nyaman dan limbah yang masih masih banyak terbuang. Melihat dari masalah yang ada diindustri kecil menengah tersebut yang belum sustainability, maka dari itu perlu adanya alat penggiling untuk meningkatkan sustainability home industri penggilingan jahe sehingga akan mengurangi keluhan-keluhan industri tersebut dan juga meningkatkan kapasitas produksinya. (Taufiki, M. N. H dkk, 2022)

1. Jahe

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) merupakan tanaman rempah yang dimanfaatkan sebagai minuman atau campuran pada bahan pangan. Rasa jahe yang pedas bila dibuat minuman memberikan sensasi sebagai pelega dan penyegar tenggorakan.

Jahe adalah tanaman rimpang biasa disebut sebagai rempah – rempah dan bahan obat. Rimpang jahe ada yang berbentuk seperti jemari yang menggembung di ruas – ruas tengah. Adanya rasa pedas yang ditimbulkan oleh jahe cukup dominan dan disebabkan senyawa keton'zingeron.

2. Mesin Penggiling Jahe

2.1. Mesin Penggiling Manual

Pada penggilingan jahe manual biasanya menggunakan blender. Blender adalah alat elektronik berupa wadah kaca atau plastik yang dilengkapi dengan pisau kecil di dalamnya. Pisau ini berfungsi untuk memotong, mengaduk, menggiling, juga menghaluskan bahan makanan.

2.2. Mesin Penggiling Jahe Otomatis

Mesin penggiling didukung tenaga motor listrik yang berfungsi sebagai penggerak penggiling jahe yang mampu mempersingkat waktu penghalusan jahe dari pada menumbuk/blender jahe.

2.3. Proses Penggiling Jahe

Jahe yang sudah dicuci bersih dimasukkan ke penggilingan, kemudian nyalakan motor penggerak periksa kapasitas wadah yang ada dipemarut jangan sampai kepenuhan dan tekan-tekan jahe untuk memarut dengan hasil yang maksimal terus lakukan itu sampai jahe yang ada di wadah penggiling habis.

2.4. Motor Listrik

Motor listrik adalah mesin listrik yang berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik, energi tersebut berupa putaran dari motor.(Faikul umam dkk,2017)



Gambar 2. Motor Listrik

Untuk menghitung daya perencanaan yang dibutuhkan, digunakan rumus ;

Perhitungan daya motor

$$P = T \cdot \omega \dots\dots\dots 2.1$$

Dimana :

P = Daya (watt)

T = Torsi (Kg.mm)

ω = Kecepatan Sudut (rad/s)

2.5. Poros

Poros merupakan satu kesatuan dari sebarang sistem mekanis dimana daya ditransmisikan dari penggerak utama, misalnya motor listrik atau motor bakar, ke bagian lain yang berputar dari sistem. (Robert L. Mott, 2009 : 497)

2.6. Pasak

Menurut letaknya pada poros dapat dibedakan antara pasak pelana, pasak rata, pasak benam, dan pasak singgung yang umumnya berpenampang persegi empat.(Sularso,2008) Saat poros digunakan untuk mentransmisikan daya, maka pada pasak akan bekerja gaya-gaya seperti :

a. Gaya Radial (FR)

Gaya yang memberikan tekanan pada pasak dengan arah tegak lurus sumbu poros.

b. Gaya Tangensial (FT)

Gaya yang menimbulkan tegangan geser dan tekanan bidang pada pasak. Rumus perhitungan :

Gaya tangensial yang diterima oleh pasak: (Sularso, 1987, 25)

$$F_t = T / (d_s / 2)$$

Dimana :

F_t = Gaya tangensial (kg.mm)

d_s = Diameter poros (mm)

Tegang geser yang terjadi: (Sularso, 1987, 25)

$$\tau_g = F / (b \cdot l) \dots\dots\dots 2.6$$

Dimana :

τ_g = tegangan geser yang terjadi (kg.mm)

b = lebar pasak (mm)

l = panjang pasak (mm)

tegangan geser yang di ijin: (Sularso, 1987, 25)

$$\tau_a = \sigma b / ([sf]_{k1} \times [sf]_{k2}) \dots\dots\dots 2.7$$

Dimana :

τ_a = tegangan geser ijin (kg/mm²)

Sfk1 = faktor keamanan untuk bahan S-C

Sfk1 = faktor pembebanan

2.7. Puli

Puli merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai tempat dudukan sabuk atau penggerak sabuk yang digunakan untuk menyalurkan daya dan putaran dari motor listrik ke poros batu penggiling.

Berikut ini rumus untuk menghitung kecepatan putar poros yaitu sebagai berikut:

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

Dimana :

n1 = Putaran motor listrik

n2 = Putaran poros batu penggiling

Dp = Diameter Puli yang digerakkan

d_p = Diameter puli motor listrik

2.8. Sabuk (V - Belt)

Sebaliknya sabuk mempunyai sifat lekat tetapi tidak lengket pada pulley dan salah satu pulley itu harus dapat diatur (Pratomo dan Irwanto, 1983).

Untuk mencari panjang keliling sabuk (L), (Sularso, 1997)

$$L = 2.C + \frac{\tau (d_p + D_p)}{2} + \frac{D_p - d_p^2}{4.C} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

L = Panjang Sabuk (mm)

D_p = Diameter puli (mm)

D_p = Diameter puli motor penggerak

C = Jarak sumbu poros

Bentuk puli dan sabuk adalah sejajar dengan porosnya dan dapat digunakan untuk memindahkan daya motor dengan putaran yang tetap ataupun berubah-ubah, untuk merencanakan bentuk puli factor penunjang yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Daya yang dipindahkan
2. Jumlah putaran permenit
3. Diameter pulley

2.9. Bantalan

Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. (Sularso, 2002).

C. Metode penelitian

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Mesin penggiling jahe ini dilaksanakan di Tempat Insan Bandrek Jahe Merah yang Beralamat di Desa Bandar Sono kecamatan Nibung Hangus Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara dan membutuhkan waktu dari tanggal 5 September s/d 19 September 2022.

2. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Berikut ini bagian – bagian mesin pada mesin penggiling jahe :

1. Dudukan atas
2. Kerangka
3. Poros mesin
4. Tempat penggiling
5. Tempat penggiling depan
6. Motor listrik
7. V-Belt
8. Puli yang digerakan
9. Puli penggerak
10. Pengunci
11. Mur
12. Engsel

3. Diagram Alir



Gambar 3. Diagram Alir

4. Analisa dan Perhitungan

4.1 Perhitungan Daya Motor

Pada perencanaan mesin penggiling jahe skala home industri ini menggunakan motor listrik dengan daya ½ HP dimana putaran sebesar 1300 rpm. Untuk mengetahui apakah daya motor ½ HP sesuai dengan perencanaan maka perlu dilakukan koreksi dengan menggunakan rumus :

$$P = T \times \omega$$

Dimana :

P = Daya mesin (Watt)

T = Torsi (Nm)

ω = Kecepatan sudut (rad/s)

Bila torsi,

$$T = (5252 \cdot P) / n$$

$$T = \frac{5252 \cdot P}{n}$$

$$T = \frac{5252 \cdot 0,5}{1300}$$

$$T = \frac{2626}{1300}$$

$$T = 2,02 \text{ Nm}$$

Bila kecepatan sudut,

$$\omega = n \times 2\pi / 60$$

$$\omega = n \times \frac{2\pi}{60}$$

$$\omega = 1300 \times \frac{6,28}{60}$$

$$\omega = 1300 \times 0,10466$$

$$\omega = 136 \text{ rad/s}$$

Maka,

$$P = T \times \omega$$

$$P = 2,02 \times 136$$

$$P = 274,72 \text{ watt}$$

4.2. Perhitungan Poros

Untuk merencanakan ukuran poros maka harus diperoleh besarnya putaran torsi yang terjadi pada poros. Maka daya rencana (Pd) dapat dihitung yaitu

$$Pd = f_c \times P \dots\dots\dots (\text{Sularso, 2004})$$

Dimana :

Pd = Daya rencana

Fc = Faktor koreksi

P = Daya nominal

Tabel 1. Faktor - faktor Koreksi daya yang akan ditransmisikan (f_c)

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 - 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 - 1,2
Daya normal	1,0 - 1,5

Untuk perencanaan poros ini diambil daya maksimum sebagai daya rencana dengan faktor koreksi $f_c = 1,2$. Harga ini diambil dengan pembagian bahwa daya yang direncanakan akan lebih besar dari gaya maksimum sehingga poros yang direncanakan semakin aman terhadap kegagalan akibat momen puntir yang terlalu besar.

Maka,

$$P_d = f_c \times P$$

$$\begin{aligned} P_d &= 1,2 \times 0,274,72 \\ &= 329,66 \text{ W} \\ &= 0,32966 \text{ kW} \end{aligned}$$

Jika suatu poros berputar maka poros tersebut akan mengalami momen puntir.

1. Momen puntir

$$T = 9,74 \times 105 \text{ (pd/n) kg.mm}$$

$$T = 9,74 \times 105 \text{ (0,32966/1300)}$$

$$T = 246,99 \text{ kg.mm}$$

Bahan poros dipilih dari bahan baja karbon dengan lambang S45C dengan kekuatan tarik $\sigma_B = 58 \text{ kg/mm}^2$

2. Tegangan geser yang di izinkan adalah:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{s_{f_1} \times s_{f_2}} \dots \dots \dots \text{(Sularso,2004)}$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang di ijjinkan poros (kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik (58 kg/mm²)

S_{f_1} = Faktor keamanan untuk pengaruh massa dari bahan S-C dengan harga 6,0

S_{f_2} = Faktor keamanan kedua akibat pengaruh konsentrasi tegangan cukup besar dengan harga 3,0

Maka,

$$\begin{aligned} \tau_a &= \frac{58}{6,0 \times 3,0} \\ &= 3,22 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

3. Diameter poros :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3} \dots \dots \dots \text{(Sularso, 2004)}$$

Dimana :

d_s = Diameter poros

K_t = Faktor konversi untuk puntiran (1,5-3,0)

C_b = Faktor konversi untuk lenturan (1,2-2,3)

T = Momen puntir

Maka diambil:

$$K_t = 2,6$$

$$C_b = 1,6$$

Sehingga,

$$d_s = \left[\frac{5,1}{3,2} \times 2,6 \times 1,6 \times 246,99 \right]^{1/3}$$

$$d_s = (1637,54)^{1/3}$$

$$d_s = 11,7 \text{ mm}$$

$$d_s = 12 \text{ mm (sesuai tabel poros)}$$

4. Tegangan geser yang terjadi :

$$\begin{aligned}\tau_g &= \frac{5,1 \times T}{d_s^3} \\ &= \frac{5,1 \times 246,99}{12^3} \\ &= 0,72 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka poros tersebut aman dipakai karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser yang diijinkan yaitu : $0,72 < 3,22 \text{ kg/mm}^2$

4.3. Perhitungan Pasak

Dari perencanaan poros sebelumnya didapat :

Daya Motor (P)	= 0,5 HP (0,372 kW)
Putaran Poros (n)	= 1300 rpm
Diameter poros (ds)	= 12 mm
Bahan poros	= S45 C
Bahan pasak	= S45 C
Kekuatan tarik	= 58Kg/mm ²

Dari tabel standart pasak, untuk diameter poros 12 mm diperoleh data sebagai berikut :

Ukuran nominal pasak (b x h) :

Lebar pasak (b)	= 5 mm
Tinggi pasak (h)	= 5 mm
Kedalaman alur pasak pada poros (t1)	= 3,0 mm
Kedalaman alur pasak pada naaf (t2)	= 2,3 mm

1. Gaya tangensial (F)

$$F = \frac{T}{d_s/2} \dots\dots\dots(\text{Sularso,2004})$$

Dimana :

- F = gaya tangensial (kg)
- T= torsi yang terjadi (246,99 kg/mm²)
- d_s = diameter poros (12 mm)

Maka :

$$\begin{aligned}F &= \frac{T}{(d_s/2)} \\ F &= \frac{246,99}{(\frac{12}{2})} \\ F &= \frac{246,99}{6} \\ F &= 41,165 \text{ mm}\end{aligned}$$

2. Tegangan geser

$$\tau_k = \frac{F}{b.l} \dots\dots\dots(\text{Sularso,2004})$$

Dimana :

- l = Panjang pasak (10 – 56 mm)
- b = lebar pasak (5 mm)
- F = Gaya tangensial (41,165 mm)
- τ_k = tegangan geser (kg/mm²)

Sehingga :

$$\tau_k = \frac{F}{b.l}$$

$$\tau_k = \frac{41,165}{5 \times 12}$$

$$\tau_k = 0,686 \text{ kg/mm}^2$$

3. Tegangan geser yang di izinkan (τ_{ka})

$$\tau_{ka} = \frac{F}{b.l_1}$$

$$\tau_{ka} = \frac{41,165}{5 \cdot 10}$$

$$\tau_{ka} = 0,8233 \text{ kg/mm}^2$$

4. Tekanan permukaan

$$P = \frac{F}{l.t_1}$$

Dimana :

- P = Tekanan permukaan (kg/mm²)
 F = Gaya tangensial (41,165 mm)
 t₁ = Kedalaman alur pasak pada poros (3,0 mm)

Maka :

$$P = \frac{F}{l.t_1}$$

$$P = \frac{41,165}{12 \cdot 3,0}$$

$$P = \frac{41,165}{36}$$

$$P = 1,14 \text{ kg/mm}^2$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat bahwa pasak yang digunakan aman terhadap tegangan gesek yang terjadi karena tegangan yang diizinkan lebih besar dari tegangan geser yang terjadi.

4.4 Menentukan Kecepatan Putaran Puli

Untuk menentukan kecepatan puli yang di gerakkan menggunakan rumus berikut :

$$n_2 = n_1 \frac{D_1}{D_2} \text{ (rpm)}$$

Dimana :

- n_1 = Putaran motor penggerak = 1300 (rpm)
 D_1 = Diameter puli penggerak = 2 inchi = 50,8 mm
 D_2 = Diameter puli yang digerakkan = 6 inchi = 152,4 mm

Maka :

$$n_2 = n_1 \frac{D_1}{D_2}$$

$$n_2 = 1300 \frac{50,8}{152,4}$$

$$n_2 = 433,3 \text{ rpm}$$

Maka kecepatan putaran untuk puli pada diameter 6 inchi adalah 433,3 rpm, dapat di lihat dari tabel 4.1.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kecepatan Puli

NO	Diameter Puli	$\frac{D_1}{D_2}$ (mm)	n_1 (rpm)	n_2 (rpm)
1	6 inci	50,8/152,4	1300	433,4

4.5 Perhitungan Sabuk

Perhitungan sabuk harus benar-benar diperhatikan, maka pada pembahasan ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perhitungan sabuk:

1. Menentukan Panjang Keliling Sabuk

Keterangan gambar :

C = Jarak antara kedua sumbu puli (mm)

d_1 = Diameter puli penggerak (mm)

d_2 = Diameter puli yang di gerakan (mm)

Panjang keliling sabuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L = 2C + \frac{\pi(d_1+d_2)}{2} + \frac{(d_2-d_1)^2}{4.C} \text{ (mm)}$$

Jika :

$$C = 350 \text{ mm}$$

$$d_1 = 2 \text{ inci} : 50,8 \text{ mm}$$

$$d_2 = 6 \text{ inci} : 152,4 \text{ mm}$$

Maka:

$$L = 2C + \frac{\pi(d_1+d_2)}{2} + \frac{(d_2-d_1)^2}{4.C} \text{ (mm)}$$

$$L = 2 \times 350 + \frac{3,14(50,8+152,4)}{2} + \frac{(152,4-50,8)^2}{4 \times 350}$$

$$L = 1026,39 \text{ mm}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan menentukan panjang keliling sabuk

No	Diameter Puli	d_1/d_2 (mm)	C (mm)	L,(mm)
1	6 inci	50,8/152,4	350	1026,39

2. Kecepatan Linier Sabuk

$$v = \frac{d_p n_1}{60 \times 1000}$$

Dimana :

d_p = diameter puli penggerak = 50,8 mm

n = Putaran motor = 1300 rpm

Maka :

$$V = \frac{3,14 \times 50,8 \times 1300}{60.1000}$$

$$V = 3,45 \text{ m/s}$$

3. Tegangan Sabuk

Gaya tarik efektif (Fe), Menurut Sularso, 1997, hal. 182 adalah dengan rumus sebagai berikut:

$$F_e = \frac{102.P}{v}$$

Dimana:

V = Kecepatan linier sabuk = 3,45 m/s

P = Daya yang di transmisikan oleh puli penggerak (kW) = 0,4464 kW

Sehingga :

$$F_e = \frac{102 \cdot P}{V}$$

$$F_e = \frac{102 \cdot 0,4464}{3,45}$$

$$F_e = 13,19 \text{ kW}$$

4.6 Perhitungan Bantalan

Bantalan yang digunakan adalah bantalan bola dengan nomor bantalan 6301 kapasitas normal dinamis C = 760 kg. Maka diperoleh :

$$d = 12 \text{ mm}$$

$$D = 37 \text{ mm}$$

$$B = 12 \text{ mm}$$

$$C_0 = \text{kapasitas normal statis (450 kg)}$$

1. Gaya tangensial (F_t)

$$F_t = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{P_d}{n \cdot r}$$

Dimana :

$$F_t = \text{Gaya tangensial (kg)}$$

$$P_d = \text{Daya rencana (0,32966 kW)}$$

$$n = \text{Putaran motor (1300 rpm)}$$

Jika: r = jari - jari poros

$$r = \frac{d_s}{2}$$

$$= \frac{12}{2}$$

$$= 6 \text{ mm}$$

Maka :

$$F_t = 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{P_d}{n \cdot r}$$

$$= 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{0,32966}{1300 \cdot 6}$$

$$= 9,74 \cdot 10^5 \times \frac{0,32966}{7800}$$

$$= 41,16 \text{ kg}$$

2. Gaya Axial (F_a)

$$F_a = F_t \times \tan \alpha$$

$$F_a = 41,16 \times \tan 20$$

$$= 92,08 \text{ kg}$$

3. Gaya Radial (F_r)

$$F_r = F_t \times \tan \theta$$

$$F_r = 41,16 \times \tan 15$$

$$= - 35,23 \text{ kg}$$

4. Beban Ekuivalen Dinamis (P_r)

$$P_r = X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

Dimana :

$$P_r = \text{Beban Ekuivalen Dinamis (kg)}$$

$$F_r = \text{Gaya Radial (- 35,23 kg)}$$

$$F_a = \text{Gaya Aksial (92,08 kg)}$$

Bila :

$$X = 0,43$$

$$Y = 1,00$$

$$V = 1,2$$

Maka :

$$\begin{aligned} P_r &= X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_a \dots\dots\dots (\text{Sularso,2004}) \\ &= 0,43 \cdot 1,2 \cdot -33,59 + 1,00 \cdot 87,80 \\ &= -18,17868 + 92,08 \\ &= 73,90 \text{ kg} \end{aligned}$$

5. Faktor Kecepatan (F_n)

$$f_n = \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3} \dots\dots\dots (\text{Sularso,2004})$$

Dimana :

$$\begin{aligned} f_n &= \left[\frac{33,3}{n} \right]^{1/3} \\ f_n &= \left[\frac{33,3}{1300} \right]^{1/3} \\ &= 0,29 \end{aligned}$$

6. Faktor Umur (F_h)

$$f_h = f_n \times \frac{C}{P_r}$$

Dimana :

- C= Kapasitas normal dinamis (760 kg)
- P_r = Beban ekivalen dinamis (73,90 kg)
- f_n = Faktor Kecepatan (0,29)

Maka :

$$\begin{aligned} f_h &= f_n \times \frac{C}{P_r} \\ &= 0,29 \times \frac{760}{73,90} \\ &= 2,98 \end{aligned}$$

7. Lama Pemakaian (L_h)

$$L_h = 500 \times (f_h)^{1/3}$$

Maka :

$$\begin{aligned} L_h &= 500 \times (f_h)^{1/3} \\ L_h &= 500 \times (2,98)^{1/3} \\ &= 500 \times (1,439) \\ &= 719,5 \text{ jam} \end{aligned}$$

Kesimpulan

Dari hasil perencanaan dan perhitungan maka penulis dapat mengambil kesimpulan:

1. Motor listrik yang digunakan pada perencanaan mesin penggiling jahe yaitu dengan daya $\frac{1}{2}$ HP dengan putaran 1300 rpm.
2. Bahan poros dipilih dari bahan baja karbon dengan lambang S45C
3. Diameter poros 12 mm dengan tegangan geser yang terjadi sebesar 0,72 kg/mm²
4. Gaya tangensial yang terjadi pada pasak 41,165 mm dengan tegangan geser yang terjadi sebesar 0,686 kg/mm² dan tekanan permukaan 1,14 kg/mm²
5. Kecepatan puli yang di gerakkan dengan diameter puli penggerak 50,8 mm dan diameter puli yang di gerakkan 152,4 mm yaitu 433,3 rpm

6. Panjang keliling sabuk dengan jarak antara kedua sumbu puli 350 mm yaitu 1026,39 mm
7. Bantalan yang digunakan adalah jenis bahan bola jenis terbuka dengan nomor bantalan 6301 dengan lama pemakaian bantalan diperhitungkan selama 719,5 jam

DAFTAR PUSTAKA

- Handika, L. E., & Pramesti, Y. S. (2022, August). RANCANG BANGUN MESIN PEMARUT JAHE KAPASITAS 5KG. In Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 6, No. 2, pp. 316-321).
- Ibriza, F., & Wiseno, E. (2022). Perancangan Poros pada Mesin Pengurai Limbahkelapa Muda. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(12), 4179-4186.
- Istiqlaliyah, H. (2015). Perencanaan mesin peniris minyak pada keripik nangka dengan kapasitas 2, 5 Kg/Menit. *Nusantara of Engineering*, 2(1).
- Mulyadi, M., Rauf, F. A., & Poeng, R. (2013). Aplikasi perangkat lunak untuk perencanaan pengelasan pada material baja. *Poros: Jurnal Teknik Mesin Unsrat*, 4(1), 162556.
- Ngatirah, N., & Dewi, C. W. A. (2020). Pelatihan penggunaan mesin penggiling jahe dan pengolahan limbah ampas jahe menjadi bubuk jahe. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 589-593.
- Priono, H., Ilyas, M. Y., Nugroho, A. R., Setyawan, D., Maulidiyah, L., & Anugrah, R. A. (2019). Desain pencacah serabut kelapa dengan penggerak motor listrik. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 3(1), 23-28.
- Putri, F. (2009). PENGARUH BESAR ARUS LISTRIK DAN PANJANG BUSUR API TERHADAP HASIL PENGELASAN. *Austenit*, 1(02).
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. 2008. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta; PT. Pradnya Paramita.