

RANCANG BANGUN MESIN GRINDER KOPI DITIJAU DARI SISTEM TRANSMISI

¹Dhimas Praditya Brilliant Pamungkas, ²Yusuf Eko
Nurchahyo

**Teknologi Manufaktur, Fakultas
Vokasi**

**Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya,
Indonesiae-mail:**

Dhimaspraditya38@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kopi terbesar di dunia, dan tidak hanya mengekspor kopi ke negara lain. Munculnya nongkrong di sebuah kafeyang sangat digemari oleh semua kalangan. Menjadikan peluang usaha kafe kopi dan calon pengusaha kopi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami prinsip kerja mesin giling kopi dan merancang sistem transmisi yang tepat untuk mencapai faktor kenyamanan pengguna saat pengoperasian mesin. Pengolahan data penelitian ini berfokus pada mesin penggerak, pulley, dan V-belt yang akan dianalisis. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini untuk perhitungan daya perencanaan diperoleh sebesar : 2,92 kW, diperoleh momen perencanaan pada T1 : 324,66 kgf.mm, diameter pulley d1 diperoleh sebesar 106 mm dan pulley d2 diperoleh sebesar 58 mm untuk propulsion hopper, panjang V-belt 1259,54 mm, jenis dan tipe v-belt yang digunakan pada penggiling kopi menggunakan tipe A tebal 9,0 mm, lebar 12,5 mm, kemiringan 40°.

Kata Kunci : Mesin Penggiling Kopi, Mesin Penggerak Elektrik, Pulley, V-belt.

PENDAHULUAN

Di antara negara penghasil kopi terbesar di dunia, masyarakat ndonesia juga sangat menyukai kopi, bukan hanya untuk ekspor juga untuk dikonsumsi sendiri. Saat muncul gaya nongkrong di kafe yang disukai oleh semua orang, muda maupun tua, hal ini menciptakan peluang bisnis kafe kopi dan calon pengusaha kopi. Maka dengan menunjang salah satu aspek kebutuhan seseorang maka perlu diperhatikan keberadaan grinder atau penggiling kopi untuk menggiling kopi agar lebih mudah dan praktis dengan harga yang terjangkau, cara kerjanya hampir sama dengan penggiling kopi manual. Kami membuat mesin ini karena alat manual membutuhkan waktu yang sangat lama. Memiliki mata pisau bergerigi, grinder burr dapat menghasilkan gilingan kopi yang tepat, konsisten, dan sangat baik. Selain itu, karena penggilingan kopi ini menggunakan sistem penggerak motor listrik, penggunaan tiga pisau akan membuatnya lebih efisien dan lebih cepat.

Banyak bengkel yang telah membuat mesin seperti ini, namun tidak banyak juga

yang

atau mesin yang kuat dan tentunya ekonomis dikalangan masyarakat petani tradisional. Harga pasaran masih cukup mahal bagi seseorang yang ingin membeli grinder kopi, maka dari itu saya dan rekan-rekan akan membuat mesin grinder burr-edge ini lebih praktis dan ekonomis untuk masyarakat dan petani. Penyumbatan bubuk kopi disaluran pembuangan.

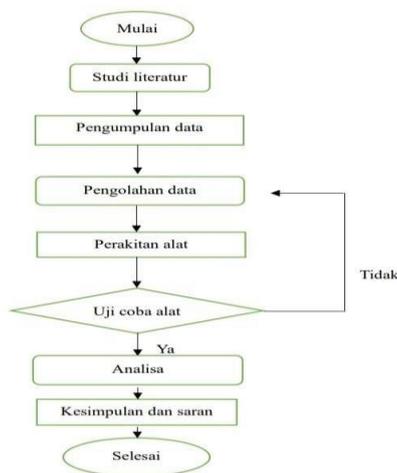
Kesalahan umum juga bisa menyebabkan penggiling kopi Anda tiba-tiba macet, tidak mengeluarkan ampas kopi bubuk. Sering kali ampas kopi tersumbat terlalu halus, mungkin ada penyumbatan di motor penggiling atau penyumbatan yang salah di outlet penggilingan.

Ampas kopi menempel di bagian dalam. Mungkin ada bubuk kopi yang menempel di penggiling atau ruang penggilingan. Biji kopi secara alami mengandung zat berminyak dan lengket. Untuk mencegah terjadinya masalah transmisi setelah digunakan, pastikan grinder yang Anda gunakan sudah dibersihkan agar tidak mengganggu proses penggilingan biji kopi setelahnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Alir

Merupakan proses yang dilalui peneliti, sehingga dapat mengumpulkan data yang diperoleh dalam suatu penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Mesin Penggiling Kopi

Mesin penggiling kopi ini dirancang sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan bahan dan alat sebagai berikut :

Bahan-bahan yang digunakan adalah:

1. Mesin penggerak listrik (dinamo).
2. Tarik.
3. V-belt.

4. Besi hollo 3x3x1 mm.
5. Besi siku 3x3x1 mm.
6. Kabel eksternal 2x2,5 mm.7. Tangani 1,0 /15 A / 500 V.
8. Roda 2 inci.
9. Baut dan mur.

Alat yang digunakan adalah :

1. Mesin gerinda.
2. Potong cakram gerinda dan rodagerinda kertas abrasif.
3. Mesin bor.
4. Kunci ring uk 14.
5. Sikat .

B. Perhitungan Mencari Daya Motor dan Torsi

1. Daya Motor

$$p = V \times I \times \cos\phi \dots \dots (1)$$

(Cara Ilmu, gudangnya ilmu pengetahuan)

Keterangan :

P = daya motor listrik.

V = tegangan listrik.

I = arus listrik. $\cos\phi$ = faktor daya.

$$P = V \times I \times \cos\phi$$

$$= 220 \times 14 \times 0,95$$

$$= 2926 \text{ watt atau } 2,92 \text{ kw}$$

2. Torsi Motor

$$T = (60 \times P) / (2 \times 3,14 \times n) \dots \dots (2)$$

Keterangan :

P = daya motor N = rpm

$$T = (60 \times 2,92) / (2 \times 3,14 \times 1400)$$

$$= 50,18 \text{ n/m}$$

C. Perhitungan Belt dan V-belt

Mesin yang digerakkan	Peragakerak					
	Momen punat puncak 200%			Momen punat puncak >200%		
	Motor arus bolak-balik (motor normal, motor sinkron), motor arus searah (DC atau inverter)			Motor arus bolak-balik (motor tiga fasa tunggal, bilian seri), motor arus searah (bilian kompen), bilian seri, mesin tarik, kopling tak tetap		
	Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Peragakerak zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin tarik, pelatuk, mesin perkakas, mesin percontakan	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Konveyor (ember, akrup), pompa tarik, kompresor, gilingan padi, penggosok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Penghancuran, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin puter karet (rol, kalerader)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Gambar 2 Faktor Koreksi

1. Daya dan Momen Perencanaan

untuk menghitung daya Pd, dapat diwakili menggunakan rumus dibawah ini :

$$p_d = F_c \cdot P \dots \dots (3)$$

Penjelasan :

F_c = faktor koreksi menunjukkan nilai 1,5 dengan batasan penggunaan perhari 3-5 jam dalam satu hari.

$$P_d = F_c P$$

$$L = 2 \cdot C + \pi \cdot (D_1 + D_2) + 1 \cdot (D_2 - D_1)^2 \dots (6)$$

$$p_d = 1,5 \cdot 2,92 \text{ kW}$$

- -

$$P_d = 4,44 \text{ kw}$$

2. Momen Perencanaan

Untuk mengetahui torsi driver pulley, gunakan rumus berikut:

$$T_1 = \frac{9,74 \times 10^5 P}{n_1} \dots \dots (4)$$

(Sumber: Sularso&Kiyokatsu 1994.170)

Penjelasan :

C = 500 mm (jarak antar poros)

D1 = 106 mm (diameter driver pulley) D2 = 58 mm (diameter driven pulley)

$$L = 2.C + \pi .(D_1 + D_2) + \frac{1}{4} (D_2 - D_1)^2$$

Yaitu :

2

$$L = 2.500 + \pi$$

2

-

4C
.(106+58)+

1

$\overline{4.500}$

(58-106)²

P = daya perencanaan sebesar 4,44 kw.

n₁ = 1400 rpm

Daya dari motor listrik yang sebenarnya.

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P}{n_1} \dots \dots \dots (5)$$

1

n₁

=9

5 4,44 kw

$$L = 1259,54 \text{ mm}$$

Panjang sabuk yang sama di pasaran yaitu mempunyai Panjang sebesar 1259,54 mm.

- 6. Gaya Tarik Efektif**
Untuk mengetahui gaya yang akan diberikan dari pulley penggerak yaitu sama
,74×10

1400 rpm

dengan daya dan kecepatan yang
direncanakan di sekitar sabuk, yaitu :
= 324,66 kgf. mm

3. Pemilihan Belt

Tipe V-belt sangat cocok digunakan karena gaya geseknya yang tinggi. Belt Tipe V dan Tipe A dapat menghasilkan listrik dalam jumlah besar pada tegangan rendah, mudah digunakan dan murah .

Tebal = 9.0 mm

Lebar = 12.5 mm Kemiringan = 40°

4. Kecepatan Keliling Belt

$$P_d = 4,44 \text{ kw}$$

$$v = 7,76 \text{ m/s}$$

$$F = \frac{58 \cdot P_d}{v} \dots\dots\dots (7)$$

(Sumber: Sularso&Kiyokatsu 1994.171)

$$F_e = \text{pada pulley 2}$$

$$58,44 \text{ kw}$$

Untuk mengetahui kecepatan pulley, kita dapat mencari dari persamaan sebagai berikut :

$F_e =$

7,76 m

Dimana :

d_1 = diameter pulley driver 106 mm

$$F_e = 33,1 \text{ kg}$$

7. Sudut Kontak

Untuk menghitung antara sudut kontak
 $n_1 = 1400 \text{ rpm}$ (daya dari motor listrik yang

dengan sabuk dan puli penggerak dapat menggunakan rumus dibawah ini :
sebenarnya)

$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \times 1000} \quad \text{—————}$$

$$\alpha = 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{C} \cdot 60^\circ \dots\dots\dots (8)$$

(Sularso&Kiyokatsu 1994.173)

$$v = \frac{3,14 \times 106 \times 1400}{60 \times 1000}$$

$$= 7,76 \frac{\text{m}}{\text{det}}$$

Hasil dari perhitungan diatas menunjukkan kecepatan linier penggerak puli diketahui aman dikarenakan nilai v tidak melebihi 30m/s (Abdul Majid 2018).

5. Panjang Keliling V-belt

Untuk menemukan Panjang belt-V

Penjelasan :

$D_1 = 106$ mm (diameter driver pulley)

$D_2 = 58$ mm (diameter driven pulley)

$c = 500$ mm (jarak antar poros)Maka :

$$\alpha = 180^\circ - \frac{106-58}{2} \cdot 60^\circ$$

C

$$= 34.4^\circ$$

8. Umur V-belt

$$H = \frac{N_{base}}{3600 \cdot U} \left(\frac{\sigma_{fat}}{\sigma} \right)^m$$

menggunakan rumus sebagai berikut :
3600.U

Keterangan:

H = Umur belt (jam)

Nbase = Basis dari fatigue test yaitu 10^7 cycle

σ_{fat} = Fatigue limit (V-belt = 90 kg/cm^2)

σ_{max} = Tegangan max. dari V-belt X = Jumlah pulley yang berputar

M = 8 (jenis V-belt)

U = Jumlah putaran belt per detik

Untuk mengetahui jumlah putaran belt per detiknya, dapat menggunakan rumus dibawah ini,

1bulan = 30hari 1minggu = 7hari1hari = 24jam

$45537,49 : 24 = 1.897$ hari

$1897 : 30$ hari = 63bulan

63 bulan : 12 Bulan = 5,25 tahun = 5tahun3bulan

Jadi total umur V-belt dalam tahun konversi

= 5 tahun 3 bulan Konversi bulan = 63 bulanKonversi hari = 1.897 hari

Diketahui :

$$U = \frac{V}{L} \quad -$$

$$U = 0,061 \text{ m / detik} \quad L = 1259,54 \text{ mm}$$

Maka :

$$U = \frac{7,76 \text{ m/det}}{1259,54}$$
$$\underline{\text{Nbase}}$$

ofat

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari perhitungan sistem transmisi pada penggiling kopi diketahui :

1. Tenaga yang dibutuhkan untuk penggiling

$$H = \frac{3600 \cdot U \cdot X}{m}$$

(σ_{\max})

kopi ini adalah 1 hp.

2. Nilai gaya giling kopi 1 hp dan kecepatan

10^7

H =

$\frac{50\text{kgf}}{}$

(mm)

putaran 1400 rpm.

3. Pada sistem transmisi, diperoleh:

$\frac{3600.0,061}{}$

10^7

$= \frac{10^7}{219,6} (0,15)$

$\frac{324,66\text{kgf}}{}$

mm

8jam

Menggunakan v-belt dengan

panjang 1259,54 mm

a. Tipe V-belt dan tipe V-belt (A) dengan:

H = 45537,49 jam

(Sumber : Abdul Majid 2018)

Dalam menghitung hasil akhir dapat dipastikan umur V-belt diasumsikan 45537,49

jam dan untuk mengkonversisecara detail dapat kita hitung dengan rumus :

1 jam : 60 menit 1hari : 24jam (1hari)

1minggu :168 jam (7hari) 1bulan : 672 jam (4minggu) 1tahun : 8.064 jam

(12bulan)

Menentukan hasil perhitungan dalambentuk (tahun):

1tahun = 12bulan = 360hari

➤ Tebal = 9,0 mm

➤ Lebar = 12,5 mm

➤ Kemiringan = 40°

4. Diameter pulley

➤ Hopper Drive Pully= 58mm

➤ Pulley Penggerak Mesin Listrik

= 106 mm

B. SARAN

1. Lebih teliti dalam merakit mesin penggiling kopi agar tidak terjadi hal yang diinginkan.

2. Getaran penggiling kopi yang besarsangat mengganggu proses pengujian.

3. Tidak ada tempat atau wadah keluarnya hasil gilingan biji kop

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Perkebunan, Cetakan 1 PT. Gramedia. Jakarta. 1984-1989.
- Azmy Thaqib. M. 2021. "Variasi Diameter Katrol Sistem Penggerak Pada Mesin Penggiling Biji Kopi dan Penepung" Tugas Akhir Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama. Tegal.
- E.Marpaung. 2021. "Rancang Bangun Mesin Penggiling Biji Kopi Menjadi Bubuk Kopi Kapasitas 50 kg/jam".
Jurnal Teknologi Mekanik UDA, [S.I.], V.2 , N.
- Jupriyanto. M. 2021. "Perancangan Mesin Penggiling Biji Kopi dan Penepung" Tugas Akhir Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama. Tegal.
- MW. Nugraha. 2022. "Analysis and Calculation of Belts in Coffee Huller Machines" Panggabean, Edy, 1996. Coffee smart book / Ir. Edy Panggabean; editors, Nofiandi Opi, Untung Prasetyo. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka. 2019.
- Majid, A 2018. "Perancangan Mesin Pengupas Biji Kopi Berkapasitas 60kg/jam" Tugas Akhir Teknik Mesin Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Novitasari, Y. D. 2018. Perhitungan Ulang Transmisi Belt and Pulley dan Pemilihan Alternator Pada Kinetic Flywheel Conversion I (Kfc I) Untuk Memaksimalkan Kerja Peralatan Terminal BBM Pertamina Group Surabaya-Pertamina Tesis. Institut Teknologi 10 November.
- Sularso, Suga, Kiyokatsu. 1994. Perencanaan Dasar dan Pemilihan Elemen Mesin Edisi ke-10. Jakarta: PT. Pradnya Paramita 1994