

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan dunia teknologi semakin berkembang pesat, persaingan teknologi pun semakin banyak. Persaingan itu dapat kita jumpai di kota-kota besar, seperti pabrik-pabrik maupun wirausahawan. Semakin meningkatnya daya beli masyarakat juga merupakan salah satu faktor yang menjadikan persaingan semakin besar. Hal ini mendorong ahli-ahli teknologi berlomba-lomba untuk menghasilkan produk yang baru. Dan apabila kita berbicara tentang teknologi, maka kita juga harus berbicara tentang komoditi, karena dua hal tersebut saling mendukung dalam kemajuannya. Komoditi Kopi adalah salah satu komoditi yang sedang berkembang saat ini.

Memenuhi kebutuhan hidup manusia yang kian hari semakin bertambah, maka banyak pula perusahaan dan industri yang memproduksi dan menjual berbagai jenis barang dan jasa. Perusahaan-perusahaan dan industri yang ada saling bersaing untuk memberikan yang terbaik kepada konsumen dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Hal ini terjadi pada semua jenis industri, termasuk pula industri rumah tangga olahan biji kopi. Pasar industri olahan biji kopi di Indonesia dinilai mempunyai tingkat pertumbuhan yang cukup pesat.

Perkembangan dunia teknik, banyak sekali mengembangkan penerus tenaga contohnya yang pertama *shaft* yang kedua rantai dan yang ketiga sabuk. Dimana dari ketiga jenis penerus tenaga masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Dalam penggunaan *shaft* akan terjadi *lost power* (kehilangan tenaga) yang diakibatkan oleh adanya gardan pada sistem pemindah tenaga yang digunakan untuk mengubah sudut putaran mesin. Yang kedua rantai, merupakan pemindah tenaga yang dianggap paling bagus oleh masyarakat karena sedikit terjadi *lost power*

sedangkan yang terakhir yaitu sabuk, sabuk yang sering digunakan adalah tipe V atau yang sering disebut dengan *V-belt*.

Ada beberapa masalah yang ditemukan oleh peneliti dalam penggunaan rantai maupun sabuk, diantaranya pada penggunaan rantai kekurangannya adalah:

1. Suara berisik, akibat gaya gesek yang terjadi karena pergerakan engsel pada rantai. Apabila pelumas pada rantai kering maka suaranya akan semakin keras.
2. Perlu perawatan secara terus menerus. Seperti pelumasan, pembersihan, dan penyetelan.

Pada penggunaan sabuk ada pula kendala diantaranya:

1. Jika putus tidak bisa disambung, lain halnya dengan rantai, jika rantai putus maka masih dapat disambung, karena konstruksi dan bahan yang digunakan pada rantai saling tersambung.
2. Lebih rentan retak. Disebabkan karena umur, dan cuaca, sehingga kalau retak akan rentan putus.

Sehingga alasan peneliti mengambil judul Analisa Perbandingan Teknis Dan Ekonomis Penggunaan Belt Dan Rantai Pengupas Kulit Kopi dengan Penggerak Motor Bakar 5.5 Hp dan Putaran 600 Rpm adalah untuk mendapatkan jenis penggerak yang tepat digunakan pada mesin pengupas kulit kopi ini.

1.2.Rumusan Masalah

1. Apa keuntungan dan kerugian pada penggunaan rantai dan sabuk(*belt*) ditinjau dari segi teknis dan ekonomis?
2. Sistem penggerak apa yang cocok digunakan untuk mesin pengupas kulit kopi tersebut?

1.3. Batasan Masalah

Agar permasalahan yang ditinjau tidak meluas, maka peneliti memberi batasan masalah sebagai berikut:

- a. Jenis Motor penggerak yang digunakan adalah Motor bakar bensin Merek Supra 5,5 hp dengan putaran 600 Rpm dan bahan bakar yang digunakan Pertalite.
- b. Sabuk yang digunakan adalah Sabuk tipe V dengan Merek Soho-Power Belt A-71.
- c. Rantai yang digunakan adalah Rantai Rol dengan Merek Sunstar (Rantai motor Vega-ZR 2012).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui keuntungan dan kerugian pada penggunaan rantai dan sabuk dari segi teknis dan ekonomis pada Mesin Pengupas Kulit Kopi.

Dari segi Teknis:

- Untuk membandingkan Putaran yang dihasilkan puli dan sproket pada putaran Idle (tanpa menaikkan tenaga putaran dari mesin).
- Untuk membandingkan kecepatan yang dihasilkan sabuk dan rantai pada putaran 600 rpm.

Dari Segi Ekonomis:

- Untuk membandingkan jumlah bahan bakar yang digunakan Motor Bakar pada penggerak sabuk dan rantai pada mesin pengupas kulit kopi pada putaran Idle.
- Untuk membandingkan waktu kecepatan pengupasan kulit kopi dengan menggunakan sabuk dan rantai pada kecepatan putaran 600 rpm.

2. Mengetahui sistem penggerak yang tepat digunakan untuk mesin pengupas kulit kopi tersebut.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengurangi biaya operasional jangka panjang.
2. Mengefisiensikan kinerja *engine* dengan motor bakar sehingga didapatkan *power* yang maksimal.
3. Menghemat bahan bakar.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematis penulisan karya akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN.

Pada bab ini akan dibahas mengenai Latar belakang, Tujuan dan Manfaat Perancangan, Sistematika Penulisan, Batasan Masalah dan Metode Pengumpulan data.

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai mesin pengupas kulit kopi. Rumusan perhitungan perancangan, perhitungan daya motor, sistem transmisi, puli, poros, bantalan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.

Bab ini terdiri dari tempat dan waktu penelitian, kerangka konsep, alat dan bahan yang akan digunakan.

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan uraian analisis dan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang di lakukan.

DAFTAR PUSTAKA.

Referensi yang mendukung karya akhir ini akan secara lengkap disajikan untuk kemudahan dalam mencari data maupun bahan kajian berikutnya.

LAMPIRAN.

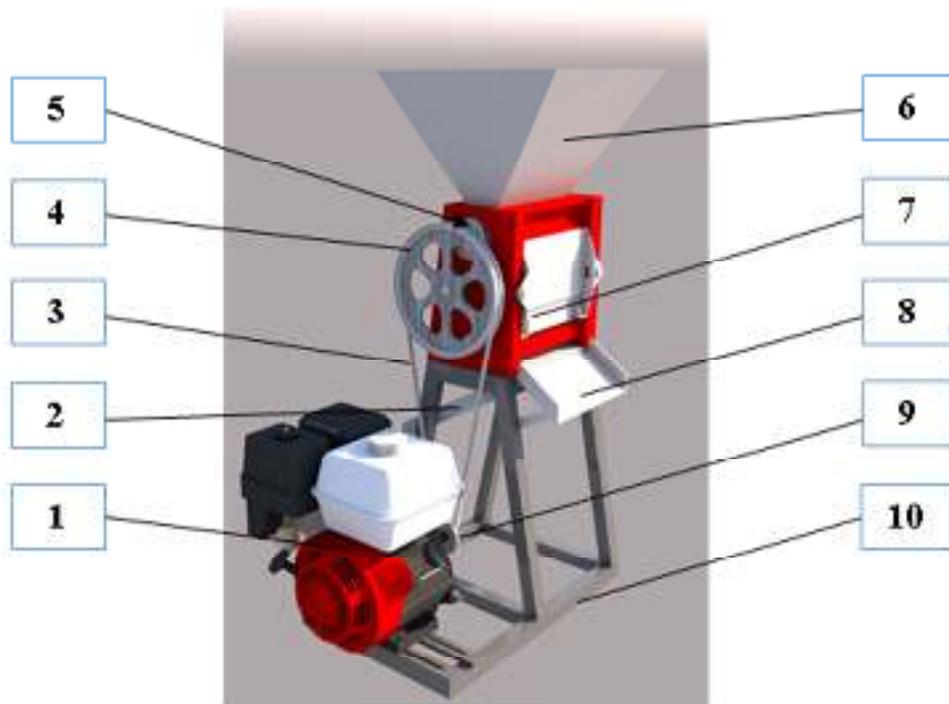
Segala data hasil survey, data pendukung percobaan serta beberapa lampiran yang digunakan dalam penulisan karya akhir ini dilampirkan guna memudahkan-dalam mencari maupun sebagai bahan kajian berikutnya bahan alir persiapan penulisan Karya Akhir.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Gambaran Umum

Mesin pengupas kulit kopi adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu atau serta mempermudah pekerjaan manusia dalam hal pengupasan. Dalam kehidupan sehari-hari sering dijumpai mesin pengupas kopi, mesin pengupas ini biasanya sering dijumpai di rumah petani kopi, diperkebunan, dan pasar-pasar. Mesin pengupas kopi ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.1 Mesin Pengupas kulit kopi.

Keterangan Gambar:

1. Motor Penggerak
2. Saluran Keluar Kulit Kopi
3. Sabuk
4. Puli Pengupas
5. Sprocket dan Rantai
6. Bak Penampung
7. Saluran Keluar biji Kopi terkelupas.
8. Plat Penampung Biji Kopi
9. Puli Motor
10. Rangka

2.2. Prinsip Kerja

Seperti yang telah diterangkan di atas bahwa mesin pengupas adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu manusia di dalam melakukan pekerjaannya. Sumber tenaga utama dari sistem pengupasan adalah tenaga motor, dimana putaran dari elektromotor diteruskan melalui sistem penggerak yang akan memutar poros pengupas sehingga poros pengupas akan mengupas biji kopi yang telah dimasukkan pada corong pengupasan. Hasil pengupasan (biji kopi) akan keluar pada saluran keluar hasil pengupasan pertama pada bagian depan. Dan kulit hasil pengupasan juga akan keluar secara terpisah pada saluran keluar kedua pada bagian belakang.

2.3. Bagian-bagian Utama Mesin

Adapun bagian-bagian utama dari mesin pengupas ini adalah:

1. Motor Bakar

Motor Bakar merupakan sumber tenaga penggerak awal dari perancangan pada mesin ini. Pada dasarnya mesin-mesin pengupas ini dipergunakan untuk perkebunan swasta yang cukup luas dan kebun kopi tradisional karena disamping efisien juga aman bagi petani.



Gambar 2.2 Motor Bakar.

2. Corong Pemasukan Kopi

Corong pemasukan kopi adalah bagian yang digunakan untuk memasukkan kopi yang akan di kupas dan sekaligus sebagai wadah pengupasan. Bagian ini langsung berhubungan dengan gigi pengupas.



Gambar 2.3 Corong Pemasukan Kopi.

3. Gigi Pengupas

Gigi pengupas ini terbuat dari kayu yang berbentuk silinder kemudian ditambahkan berupa kawat-kawat atau paku-paku yang disusun sedemikian rupa dengan jarak antara satu paku dengan yang lain yang sudah di tentukan sehingga dapat mengupas kopi karena tekanan dan gesekan antara pelat pememar dengan gigi pengupas/paku.



Gambar 2.4 Gigi Pengupas.

4. Saluran Keluar Hasil pengupasan

Bagian ini merupakan tempat menyalurkan hasil pengupasan, dimana bagian ini diharapkan mampu dengan mudah menurunkan hasil pengupasan. Yang utama dari pembuatan bagian ini adalah bahannya licin dan miring sehingga bahan hasil pengupasan

dapat dengan mudah meluncur turun, dan tahan terhadap korosi. Dalam pembuatan saluran keluaran hasil pengupasan ini sebaiknya menggunakan bahan *stainless steel* (Baja tahan karat).



Gambar 2.5 Saluran Hasil Pengupasan

5. Rangka Mesin

Rangka mesin merupakan bagian yang berfungsi untuk menopang seluruh komponen-komponen utama dari mesin pengupas. Jadi diharapkan rangka mesin ini mampu menahan keseluruhan beban dan juga harus kokoh.



Gambar 2.6 Rangka Mesin.

6. Pelat Pememar

Bagian ini sangat penting, karena melalui pelat pememar dan gigi pengupas ini kopi tersebut bisa terjadi penekanan yang mengakibatkan kulit kopi terkupas. Pememar

ini terbuat dari pelat yang bagian dalamnya dibentuk setengah lingkaran. Pelat ini tempat saluran pemisahan antara biji dengan kulit kopi.

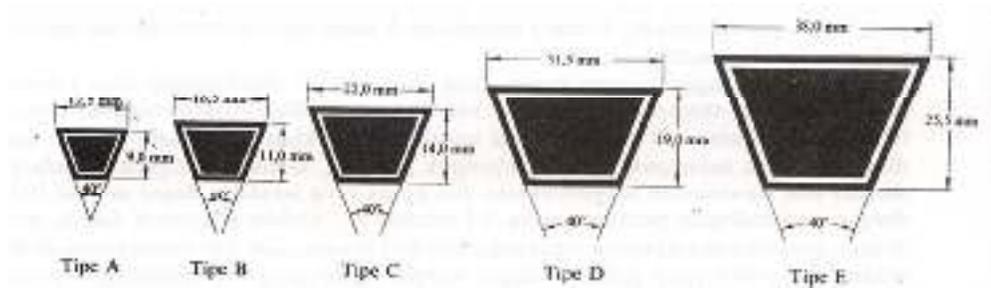


Gambar 2.7 Pelat Pememar

2.4. Sistem Transmisi Sabuk Dan Puli

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena penggunaannya yang mudah dan harganya murah. Tetapi sabuk ini sering terjadi slip sehingga tidak dapat meneruskan putaran dengan perbandingan yang tepat.

Sabuk terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam gambar 2.7 diberikan berbagai proposi penampang sabuk-V yang umum dipakai.



Gambar 2.8 Ukuran penampang sabuk-V

Perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi i ($i > 1$), dimana:

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u}; \quad u = \frac{1}{i} \dots \dots \dots (2.1) \text{ (Literatur 4, hal 166)}$$

Kecepatan linier (v) sabuk-V (m/s) adalah:

$$v = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000} \dots \dots \dots (2.2) \text{ (Literatur 4, hal 166)}$$

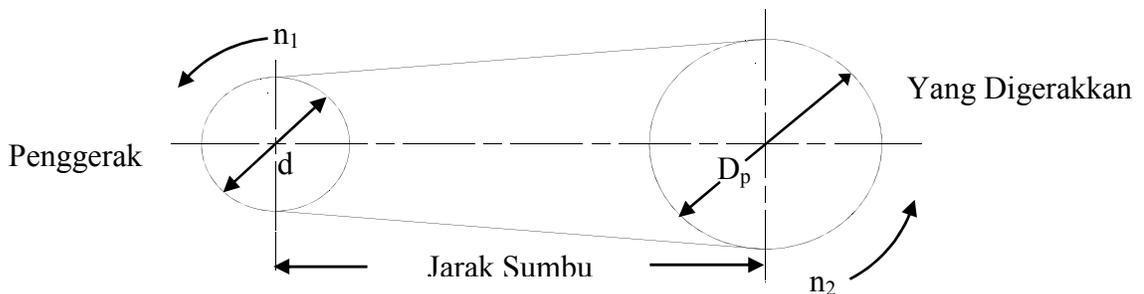
Keterangan:

v = Kecepatan Puli (m/s)

d_p = Diameter Puli Kecil (mm)

n_1 = Putaran Puli Kecil (rpm)

Jarak suatu poros rencana (C) adalah 1,5 sampai 2 kali diameter puli besar.



Gambar 2.9 Panjang keliling Sabuk.

Panjang sabuk rencana (L) adalah:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \dots \dots \dots (2.3) \text{ (Literatur 4, hal 170)}$$

Dalam perdagangan terdapat bermacam-macam ukuran sabuk. Namun mendapatkan ukuran sabuk yang panjangnya sama dengan hasil perhitungan umumnya sukar. Didalam perdagangan, nomor nominal sabuk-V dinyatakan dalam panjang kelilingnya dalam inchi.

Jarak sumbu poros C dapat dinyatakan sebagai:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 + 8(D_p - d_p)^2}}{8} \dots \dots \dots (2.4) \text{ (Literatur 4, hal 170)}$$

Dimana :

$$b = 2L - 3.14(D_p + d_p) \dots \dots \dots (2.5) \text{ (Literatur 4, hal 170)}$$

Sedangkan untuk besarnya daya yang dapat ditransmisikan oleh sabuk, digunakan rumus:

$$P_o = (F_1 - F_2)v \dots \dots \dots (2.6) \text{ (Literatur 4, hal 171)}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{\mu\theta} \dots \dots \dots (2.7) \text{ (Literatur 4, hal 171)}$$

$$F = \sigma_{izin} \times b \times t \qquad \sigma_{izin} = 2,5 - 3,3 \text{ N/mm}^2$$

Dimana:

F_1 = Gaya tarik pada sisi kancang (N)

F_2 = Gaya tarik pada sisi kendor (N)

B = Lebar sabuk spesifik (mm)

t = Tebal sabuk spesifik (mm)

e = 2,7182

μ = Koefesien antar sabuk dan puli (0,3-0,6)

θ = Sudut kontak antara sabuk dan puli (°)

Besarnya sudut kontak adalah:

$$\theta = 180^\circ - \frac{57(D_2 - d_1)}{C}$$

C = Jarak sumbu poros (mm).

2.4.1. Sabuk(Belt)

1. Sabuk Datar (Flat Belt)

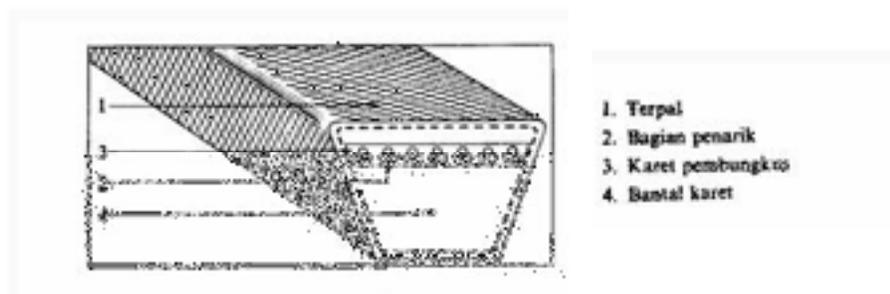
Bahan sabuk pada umumnya terbuat dari samak atau kain yang diresapi oleh karet. Sabuk datar yang modern terdiri atas inti elastis yang kuat seperti benang baja atau nilon. Beberapa keuntungan sabuk datar, yaitu:

- a. Pada sabuk datar sangat efisien untuk kecepatan tinggi dan tidak bising.

- b. Dapat memindahkan jumlah daya yang besar pada jarak sumbu yang panjang.
- c. Tidak memerlukan puli yang besar dan dapat memindahkan daya antar puli pada posisi yang tegak lurus satu sama lain.
- d. Sabuk datar khususnya sangat berguna untuk instalasi penggerak dalam kelompok karena aksi klos.

2. Sabuk V (*V-Belt*)

Sabuk-V terbuat dari kain dan benang, biasanya katun rayon atau nilon dan diresapi karet dan mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetoron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar (Gambar 5.1). Sabuk-V dibelitkan di keliling alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baja, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah.



Gambar 2.10 Kontruksi Sabuk-V

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganya murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimum sampai 25 (m/s). Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (kW).

3. Kelebihan dan Kekurangan Sabuk

a. Kelebihan Sabuk (*Belt*)

1. Pemindahan tenaga berlangsung secara elastik, maka tidak dibutuhkan kopling elastik.
2. Tidak berisik.
3. Dapat menerima dan meredam beban kejut.
4. Jarak poros tidak tertentu
5. Jarak poros yang lebih besar dapat dicapai.
6. Mudah dan murah dalam pembuatan.
7. Hanya memerlukan sedikit perawatan.

b. Kekurangan Sabuk (*Belt*)

1. Slip yang terjadi mengakibatkan rasio angka putaran tidak konstan.
2. Diukur dari besarnya tenaga yang ditransmisikan, sistem transmisi sabuk memerlukan dimensi/ukuran yang lebih besar dari sistem transmisi roda gigi atau rantai.

2.4.2. Puli

Sebuah mesin sering menggunakan sepasang puli untuk mereduksi kecepatan dari motor listrik, dengan berkurangnya kecepatan motor listrik maka tenaga dari mesinpun ikut bertambah. Puli dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt* atau *circular belt*. Cara kerja puli sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi. (Sumber: Sularso. 2000)

Perbandingan kecepatan (*velocity ratio*) pada puli berbanding terbalik dengan perbandingan diameter puli, dimana secara matematis ditunjukkan dengan persamaan berikut:

$$N_1 \times D_1 = N_2 \times D_2 \dots\dots\dots (2.8) \text{ (Literatur 4, hal 166)}$$

Keterangan:

- N1 = Putaran puli penggerak (rpm).
- N2 = Putaran puli yang di gerakkan (rpm).
- D1 = Diameter puli yang menggerakkan (mm).
- D2 = Diameter puli yang di gerakkan (mm).

2.5. Sproket dan Rantai

2.5.1. Sproket

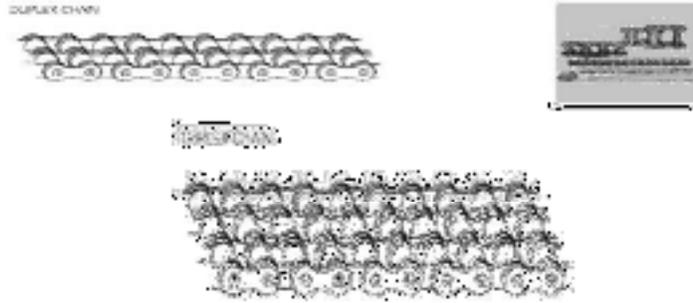
Sproket adalah [roda](#) bergerigi yang berpasangan dengan [rantai](#), *track*, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sproket berbeda dengan [roda gigi](#). Sproket tidak pernah bersinggungan dengan sproket lainnya dan tidak pernah cocok. Sproket juga berbeda dengan [puli](#) di mana sproket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi.

2.5.2. Rantai

Rantai dibuat dari sejumlah mata rantai yang disambungkan bersama-sama dengan sambungan engsel sehingga memberikan fleksibilitas untuk membelit lingkaran roda (sproket).

Rantai lebih banyak digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain dengan jarak pusat yang pendek seperti pada sepeda, sepeda-motor, traktor, konveyor, rolling mills dan sebagainya.

1. Rantai Transmisi



Gambar 2.11. Rantai Transmisi

- Rantai untuk mentransmisikan daya putar antar poros.
- Digunakan untuk kapasitas daya yang lebih banyak, rantai transmisi multi-untai.

2. Rantai Konveyor

- Digunakan untuk kapasitas daya yang lebih banyak, rantai transmisi multi-untai.

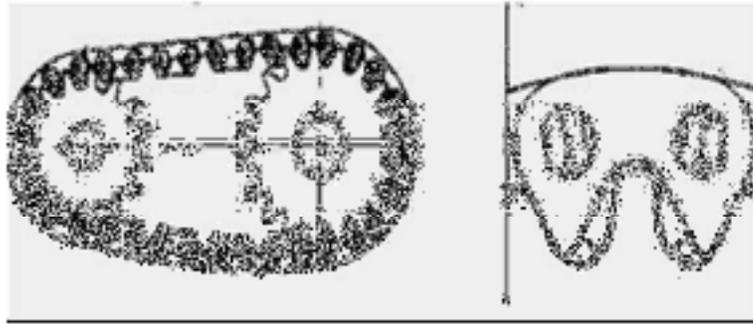
3. Rantai Konveyor



Gambar 2.12. Rantai Konveyor.

- Bisa berguling sepanjang permukaannya.
- Dapat digunakan untuk mengangkat barang berat.
- Bisa juga digunakan hanya untuk berat rantai transmisi daya jarak jauh.

4. Rantai Gigi Terbalik

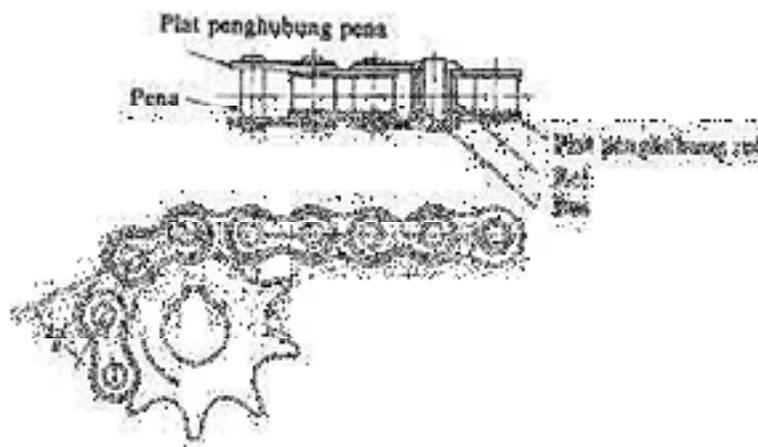


Gambar 2.13. Rantai Gigi Terbalik.

- Gigi sproket bercabang dengan kait berbentuk, bukan roller pada rantai.
- Sendi antara link menggunakan rolling dari pada kontak slidi.
- Profil-profil lebih mirip gigi-gigi yang tidak rata.
- Efek keseluruhannya adalah mengurangi kebisingan.

5. Rantai Rol

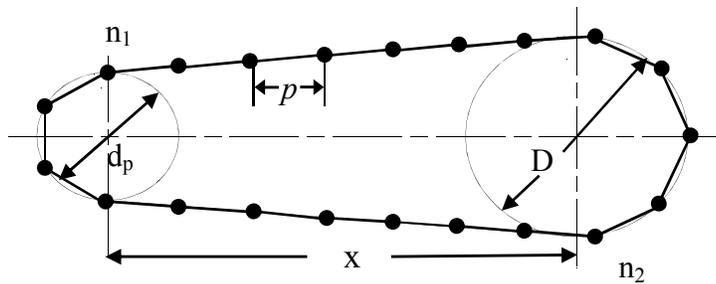
Rantai rol adalah rantai yang dapat digunakan langsung dan dengan cara yang efisien untuk mentransmisikan daya antara poros-poros yang paralel.



Gambar 2.14. Rantai Rol.

Cara Kerja Rantai Rol:

- Rol akan memutar bushing yang terpasang ketat pada bagian dalam dan pelat penghubung.
- Pin akan mencegah plat penghubung bagian luar berputar dengan pemasangat yang sangat ketat.
- Rantai akan mengikat pada gigi sproket dan meneruskan daya tanpa slip dan menjamin perbandingan putaran yang tetap.



Gambar 2.15. Sproket dan Rantai

Dimana:

d_p = Diameter Sproket Kecil

D_p = Diameter Sproket Besar

p = *pitch* rantai

x = Jarak antar pusat.

a. Kecepatan rantai

$$V = \frac{p \cdot z_1 \cdot n_1}{1000 \times 60} \text{ (m/dt)} \dots \dots \dots (2.9) \text{ (Literatur 4, hal 198)}$$

Dimana :

V = Kecepatan rantai (m/dt).

p = *pitch* rantai

z_1 = Jumlah gigi sproket kecil

n_1 = Putaran sproket kecil

b. Beban pada rantai

$$F = \frac{102 \times p}{v} \text{ (kg)} \dots\dots\dots (2.10) \text{ (Literatur 4, hal 198)}$$

Dimana:

F = Beban pada rantai (Kg)

p = *pitch* rantai

v = Kecepatan rantai

c. Panjang rantai yang digunakan

$$L = \frac{z_1+z_2}{2} + 2C + \frac{[(z_2-z_1)/2\pi]^2}{c} \dots\dots\dots (2.11) \text{ (Literatur 4, hal 197)}$$

Dimana:

L = Panjang rantai

z_1 = Jumlah gigi sproket kecil

z_2 = Jumlah gigi sproket besar

C = Jarak sumbu poros

2.5.3. Keuntungan dan Kerugian Menggunakan Sproket dan Rantai

Penggunaan Rantai sehari-hari, terutama dalam mesin pasti memiliki keuntungan dan kerugian. Adapun beberapa keuntungan pada rantai, yaitu:

1. Selama beroperasi tidak terjadi slip sehingga diperoleh rasio kecepatan yang sempurna.
2. Karena rantai terbuat dari logam, maka ruang yang dibutuhkan lebih kecil dari pada sabuk, dan dapat menghasilkan transmisi yang besar.

3. Dapat digunakan untuk jarak pusat yang pendek dan panjang.
4. Memberikan efisiensi transmisi tinggi (sampai 98 persen).
5. Memberikan beban yang kecil pada poros.
6. Mempunyai kemampuan untuk mentransmisikan gerak ke beberapa poros hanya dengan satu rantai.
7. Mentransmisikan daya yang lebih besar dibanding sabuk.
8. Rasio kecepatan yang tinggi dari 8 sampai 10 dalam satu tahap.
9. Dapat dioperasikan pada suhu cukup tinggi maupun pada kondisi atmosfer.

Selain Keuntungan, berikut beberapa kerugian dari rantai:

1. Biaya produksi rantai relatif tinggi.
2. Dibutuhkan pemeliharaan rantai dengan cermat dan akurat, terutama pelumasan dan penyesuaian pada saat kendur.
3. Rantai memiliki kecepatan fluktuasi terutama saat terlalu meregang.

2.6. Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Jika diketahui bahwa poros yang akan direncanakan tidak mendapat beban lain kecuali torsi, maka perencanaan diameter porosnya adalah sebagai berikut:

$$\tau = \frac{16 \cdot T}{\pi \cdot d_s^3} \dots \dots \dots (2.12) \text{ (Literatur 4, hal 7)}$$

Supaya konstruksi aman maka $\tau_{izin} (\tau_a) \geq \tau_{timbul} \text{ (kg/mm}^2\text{)}$

$$\tau_a \geq \frac{16 \cdot T}{\pi \cdot \tau_a}$$

$$d_s \geq \left[\frac{16 \cdot T}{\pi \cdot \tau_a} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s \geq \left[\frac{5,1 \cdot T}{\tau_a} \right]^{\frac{1}{3}} \dots \dots \dots (2.13) \text{ (Literatur 4, hal 8)}$$

Dimana: d_s = Diameter poros (mm)
 T = Torsi (kg.mm)
 τ_a = Tegangan geser izin (kg/mm²)

Jika P adalah daya nominal output dari motor penggerak(kW), maka berbagai faktor keamanan bisa diambil, sehingga koreksi pertama bisa diambil kecil. Jika faktor koreksi adalah f_c , maka daya perencana adalah:

$$Pd = f_c \cdot P \dots \dots \dots (2.14) \text{ (Literatur 4, hal 7)}$$

Dimana Pd = Daya perencana (kW)

Harga f_c dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan (Literatur 4, Hal. 7)

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 menghitung Torsi T (kg.mm) dapat dihitung dari daya perencana (kW) sebagai berikut:

$$T = 9,74 \times$$

$$10^5 \times \frac{P_d}{n}$$

.....
 (2.15)

(Literatur
 4, hal 7)

Dimana:

P_d = Daya rencana (kw)

n_1 = Putaran pada Poros Penggerak (Rpm)

T = Momen puntir

Tegangan geser dapat dihitung sebagai berikut:

$$\tau = \frac{T}{\pi d_s^3 / 16} = \frac{5,1T}{d_s^3} \dots \dots \dots (2.16) \text{ (Literatur 4, hal 7)}$$

Dimana:

τ = Tegangan geser (Kg/mm²)

D_s = Diameter Poros

T = Momen puntir

Tegangan geser yang di izinkan dapat dihitung sebagai berikut:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2} \dots \dots \dots (2.17) \text{ (Literatur 4, hal 8)}$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan (Kg/mm²)

σ_B = Kekuatan tarik bahan (kg/mm²)

sf_1 = Faktor keamanan 1

SF = 5,6 (Untuk beban SF dengan kekuatan yang dijamin)

S-C = 6,0 (Untuk beban S-C untuk pengaruh massa)

sf_2 = Faktor keamanan 2

1, 2-3. Pengaruh pemberian alur pasak atau dibuat bertangga

Diameter Poros minimum yang di izinkan dapat dihitung sebagai berikut:

$$d_s = \left[\frac{5,1 \cdot T}{\tau_a} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \dots \dots \dots (2.18) \text{ (Literatur 4, hal 8)}$$

Dimana:

D_s = Diameter Poros yang di izinkan (mm)

K_t = Faktor Koreksi 2

1,0 (jika beban halus)

1,0 ÷ 1,5 (Jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan)

1,5 ÷ 3,0 (Jika beban dikenakan dengan kejutan)

C_b = Faktor Koreksi 3

1,2 ÷ 2,3 (Jika diperkirakan poros akan terjadi pemakaian dengan beban-lentur).

1,0 (Jika diperkirakan poros tidak akan terjadi pembebanan lentur)

2.7. Bantalan

Tujuan merencanakan bantalan adalah untuk mendapatkan umur bantalan. Suatu beban yang besarnya sedemikian rupa hingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran sebenarnya disebut beban ekivalen dinamis. Misalkan sebuah bantalan membawa beban radial Fr (kg) dan beban aksial Fa (kg), maka beban ekivalen dinamis P (kg) adalah:

$$Pr = X V Fr + Y Fa \dots \dots \dots (2.19) \text{ (Literatur 4, hal 135)}$$

Dimana : X, V dan Y = Faktor-faktor beban.

Umur nominal L dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\left. \begin{array}{l} \text{untuk bantalan Bola, } f_n = \left(\frac{33,3}{n}\right)^{\frac{1}{3}} \\ \text{untuk bantalan rol, } f_n = \left(\frac{33,3}{n}\right)^{\frac{3}{10}} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (2.20) \text{ (Literatur 4, hal 135)}$$

Faktor umur :

$$\text{Untuk kedua bantalan, } f_h = f_n \frac{C}{P} \dots\dots\dots (2.21) \text{ (Literatur 4, hal 135)}$$

Umur nominal L_h adalah

$$\left. \begin{array}{l} \text{untuk bantalan Bola, } L_h = 500 f_h^{\frac{1}{3}} \\ \text{untuk bantalan rol, } L_h = 500 f_h^{\frac{3}{10}} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (2.22) \text{ (Literatur 4, hal 135)}$$

Dimana C = Beban nominal dinamik spesifik (kg)

P = Beban ekivalen dinamis (kg)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai adalah Metode Eksperimental

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2021 di Laboratorium Proses Produksi, Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.2. Kerangka Konsep

	Penelitian																	
4	Analisa mesin pengupas kulit kopi																	
5	Bimbingan seminar isi																	
6	Pengambilan data hasil analisis																	
7	Pengolahan data hasil analisis																	
8	Penyusunan Laporan																	
9	Seminar Isi																	
10	Sidang																	

3.4. Alat dan Bahan

3.4.1. Alat

Adapun alat yang digunakan ialah:

1. Tachometer.



Gambar 3.2. Tachometer.

2. Meteran.



Gambar 3.3. Meteran.

3. Gelas Ukur.



Gambar 3.4. Gelas Ukur.

4. Stopwatch (penghitung waktu)



Gambar 3.5. Stopwatch

3.4.2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan ialah:

1. Sproket dan Rantai.



Gambar 3.6. Sproket dan Rantai.

2. Puli dan Sabuk.



Gambar 3.7. Puli dan Sabuk

3. Kopi.



Gambar 3.8. Kopi

4. Bensin (Pertalite).



Gambar 3.9. Pertalite.