



ANALISA DAN PERHITUNGAN BELT PADA MESIN HULLER KOPI

Oleh

Muhammad Wandhika Nugraha¹, Deri Teguh Santoso², Viktor Naubnome³
^{1,2}Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa

Karawang

Email: 1whandika@gmail.com

Abstrak

Laporan ini dilatar belakangi untuk mengetahui perhitungan untuk membuat VBelt. Bertujuan untuk menentukan tegangan, diameter, panjang Vbelt, dan pembuatan V belt. Dengan metode Observasi, Interview, dan Studi Literatur. Dan diperoleh hasil tegangan tarik izinnya 5280 N/mm^2 , diameter = 40 mm, diameter baut(d) = 51,2 mm, serta jumlah gerigi adalah 8,32 sepanjang 41,6 mm. Kesimpulan laporan ini Dalam pembuatan benda kerja (Vbelt), diperlukan ketelitian dalam pengukuran, menggunakan tap atau mesin bubut, serta harus berkesinambungan sesuai tabel.

Kata Kunci: Analisa, Belt

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki komoditas pertanian yang cukup melimpah. Sehingga komoditas ini cukup menjanjikan untuk masa depan mengingat pertanian merupakan sumber daya alam yang dapat di perbaharui, berbeda dengan sumber daya lain. Misal minyak bumi, batu bara dan bahan tambang lainnya.

Walaupun komoditas disektor pertanian indonesia cukup menjanjikan, namun pada kenyataannya kekayaan tersebut tidak bisa dinikmati secara langsung oleh para petani. Sehingga sebagian besar petani cukup kesulitan dalam masalah ekonomi. Penjualan hasil pertanian terkadang tidak mampu menutupi besarnya kenaikan harga pupuk dan biaya pengolahan pertanian. Walaupun disisi lain harga komoditas pertanian cenderung naik, namun dampaknya kurang berpengaruh terhadap petani.

Seiring dengan kemajuan teknologi tepat guna banyak ditemukan alat-alat teknologi yang diciptakan untuk mengolah hasil pertanian, misal Mesin Huller Kopi. Hal ini dimaksudkan untuk membantu para petani dalam mengolah hasil pertanian supaya lebih mudah, cepat, murah dan harga jual jauh lebih tinggi.

Dalam kehidupan di era modern ini, suatu alat-alat permesinan merupakan alat yang penting dan vital untuk menunjang peralatan-peralatan yang berbasis keteknikan. Dikarenakan Belt merupakan komponen mesin yang sangat vital dan berpengaruh besar terhadap kinerja suatu mesin Huller Kopi, maka dalam hal perencanaan suatu Belt pada mesin penepung haruslah tepat, ini dimaksudkan untuk mendapatkan Kinerja belt yang efektif, maksimal, ekonomis dan sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. belt sangat dibutuhkan untuk mendukung kinerja suatu alat permesinan oleh karena itu ide-ide pengembangan serta inovasi penggunaannya harus selalu ada, setidaknya walaupun itu sulit seorang engineer harus dapat merancang dan membuat belt supaya dapat bekerja dengan efektif dan maksimal.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

- Bagaimana pembuatan Belt yang terdapat di Mesin Huller Kopi
- Bagaimana memperoleh panjang, kecepatan, sudut kemiringan Belt yang terdapat di Mesin Huller Kopi



c. Bagaimana memperoleh sudut kontak, tegangan maksimum belt yang terdapat di Mesin Huller Kopi

3. Batasan Masalah

Dalam Analisis suatu Belt pada Mesin Huller Kopi Yang Harus diketahui adalah:

- Panjang Belt (L)
- Kecepatan Sabuk (V)
- Sudut Kemiringan (α)
- Sudut Kontak (θ)
- Tegangan Maksimum Sabuk (F)

4. Tujuan Perancangan

Dikarenakan dalam sebuah perencanaan suatu elemen mesin haruslah akurat dan teliti, maka dalam analisis belt pada Mesin Huller Kopi ini terdapat beberapa tujuan yang hendak dicapai, antara lain:

- Dapat mengetahui Kekuatan Belt
- Dapat mengetahui Material Belt

5. Manfaat Perancangan

- Mengetahui cara menghitung standar Belt yang ideal, sebagai informasi untuk pengembangan Mesin Huller.
- Turut andil dalam kemajuan teknologi, serta dapat menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa.

LANDASAN TEORI

1. Mesin Huller Kopi

Mesin Huller Kopi / Machine Wet Hulling adalah mesin yang digunakan petani kopi untuk mengupas kopi yang sudah dikeringkan sebelumnya sekaligus memisahkan antara biji kopi bersih dengan kulit tanduknya. Di beberapa daerah petani kopi masih menggunakan cara konvensional yaitu dengan menumbuk di dalam lumping atau lesung yang terbuat dari kayu atau batu

Dengan metode konvensional memerlukan energi yang luar biasa untuk mengupas beberapa kilogram saja, hal ini menyebabkan habisnya tenaga dan waktu, selain itu resiko biji kopi pecah lebih besar. Karena dianggap tidak efisien, maka

diperlukan metode yang lebih modern yaitu menggunakan teknologi tepat guna yang dibantu digerakkan oleh mesin diesel yaitu Huller Kopi.



Gambar 2.1 Huller kopi Honda Gx270 9 HP

Dengan mesin huller kopi ini petani kopi dimudahkan dalam menunjang produksi biji kopi yang dihasilkan dalam satu masa panen. Hasil panen meningkat tentunya dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Di beberapa daerah di provinsi Sumatera Utara memiliki mesin huller kopi adalah suatu keharusan, karena mereka tidak mau direpotkan dalam proses hulling kopi, selain dikarenakan daerah tersebut masyarakat sudah jadi kebiasaan jual dalam bentuk biji kopi.

2. Belt

Sabuk (Belt) adalah suatu elemen mesin yang terbuat dari bahan fleksibel yang dapat digunakan dengan mudah untuk mentransmisikan torsi dan gerakan berputar dari suatu komponen ke komponen lainnya, dimana belt tersebut dililitkan dengan puli yang melekat pada poros yang akan berputar. Sabuk atau yang sering disebut Belt merupakan suatu komponen Mesin Yang Termasuk Vital, dimana belt ini nantinya akan meneruskan sebuah gaya yang diterima dari puli untuk kemudian diteruskan pada gaya gerak mekanik. Dan apabila sebuah sabuk atau belt mempunyai kualitas yang jelek dan tidak sesuai standar maka umur kerja dari sebuah belt atau sabuk akan relatif pendek.

Sabuk berfungsi untuk memindahkan tenaga melalui kontak antara belt dengan puli

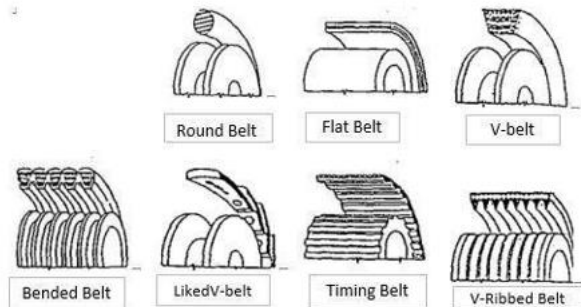
yang digerakkan, kemampuan belt untuk memindahkan tenaga tergantung pada faktor-faktor berikut: Tegangan Belt Terhadap Puli, Gesekan antara Puli dan Belt, Sudut Kontak antara Puli dan Belt, Kecepatan Belt. Dan harus diperhatikan, untuk sabuk datar jarak maksimum antar poros tidak boleh lebih dari 10 meter dan jarak minimumnya tidak boleh kurang dari 3-5 kali diameter puli terbesar.

- Macam-Macam Sabuk

Sabuk disebut juga ban mesin (Belt) dibagi menjadi 3 macam yaitu:

1. Belt Datar atau Rata (Flat Belt)

Belt jenis ini biasanya terbuat dari Leather Rubberized Fabric dan Cord. Flat Belt jarang digunakan karena membutuhkan puli yang lebih besar, tempat yang luas dan kurang fleksibel. Jenis belt ini umumnya digunakan di industri dengan daya yang cukup besar dan jarak antar puli pun biasanya sampai 10m



Gambar 2.2 Jenis-jenis Belt

V-Belt adalah sabuk atau belt yang terbuat dari bahan karet dan mempunyai penampang berbentuk Trapesium, tenunan teteron dan semacamnya yang terdapat di dalam konstruksi belt digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa atau menyalurkan tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula, bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk V jika dibandingkan dengan sabuk rata (flat belt).

Berikut Kelebihan Transmisi Belt jika dibandingkan Dengan Jenis Transmisi Lain (Rantai dan Roda Gigi) antara lain: Harganya murah, Perawatan mudah, Tidak berisik.

Dengan beberapa kelebihan tersebut, V-Belt lebih banyak digunakan untuk mentransmisikan daya yang tidak terlalu besar (± 500 Kw). Dan ini sering kita jumpai dalam mesin-mesin industri rumah tangga. Misal pada mesin penepung.



Gambar 2.2 V-belt Pada Mesin Huller Kopi

Selain mempunyai kelebihan, transmisi Belt juga mempunyai Kekurangan jika dibandingkan dengan transmisi rantai dan roda gigi, diantaranya Umurnya Pendek (Mudah Aus), Sering terjadi Sliding, Efisiensi Rendah, Kapasitas Daya Kecil, Tidak bisa mentransmisikan daya yang jarak antar poros puli lebih dari 10 m (daya yang ditransmisikan akan lebih kecil sehingga tidak efisien).

3. Rangkaian Sabuk Dan Puli

Puli Belt merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sproket rantai dan roda gigi. Bentuk puli adalah bulat dengan ketebalan tertentu, di tengah-tengah puli terdapat lubang poros. Puli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan ada juga yang terbuat dari baja. Secara umum rangkaian sabuk dan puli dapat digolongkan menjadi:

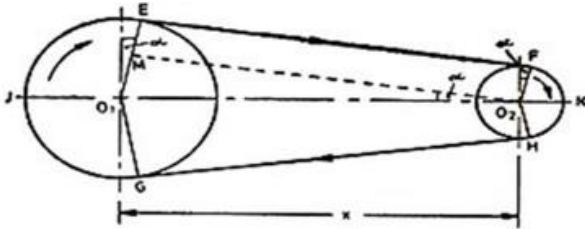
- Sabuk Terbuka
- Sabuk Silang



- c) Sabuk Seperempat Putaran
- d) Sabuk Dengan Puli Pengencang
- e) Sabuk Kompon
- f) Sabuk Bertingkat
- g) Sabuk Dengan Puli Pelepas

- Sabuk Terbuka

Sabuk V terbuka (open belt drive) seperti diperlihatkan pada gambar dibawah ini digunakan untuk menghubungkan dua poros sejajar yang berputar dengan arah yang sama. Jarak kedua sumbu poros besar, sehingga sisi kencang sabuk harus ditempatkan di bagian bawah.



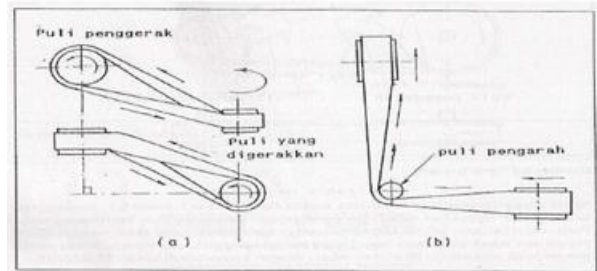
Gambar 2.3 Sabuk Terbuka

- Sabuk Silang

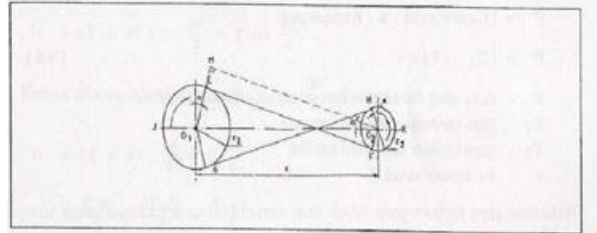
Sabuk silang (cross or twist belt drive), disebut juga sabuk puntir digunakan untuk dua poros yang sejajar dengan putaran berlawanan arah. Perlu diperhatikan, bahwa terjadi persinggungan sabuk yang akan menimbulkan pengikisan sabuk satu sama lain. Untuk menghindarinya poros-poros harus mempunyai jarak maksimum $20x$ lebar sabuk, dengan kecepatan dibawah 15 m/s.

- Sabuk Seperempat Putaran

Sabuk seperempat putaran (quarter turn belt drive), digunakan untuk poros tegak lurus dan berputar pada suatu arah tertentu. Jika dikehendaki arah lain perlu dipasang puli pengarah (guide pulley). Untuk mencegah lepasnya sabuk, lebar bidang singgung puli harus lebih besar atau sama dengan 1,4 lebar sabuk.



Gambar 9.8 Sabuk seperempat putaran

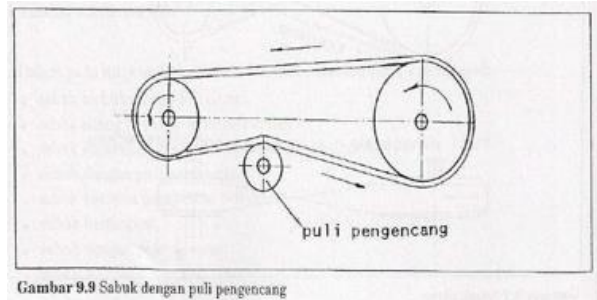


Gambar 9.18 Panjang sabuk silang

Gambar 2.4 Sabuk Seperempat Putaran Dan Sabuk Silang

- Sabuk Dengan Puli Pengencang

Sabuk dengan puli pengencang, digunakan pada poros sejajar dengan sudut kontak yang kecil.



Gambar 9.9 Sabuk dengan puli pengencang

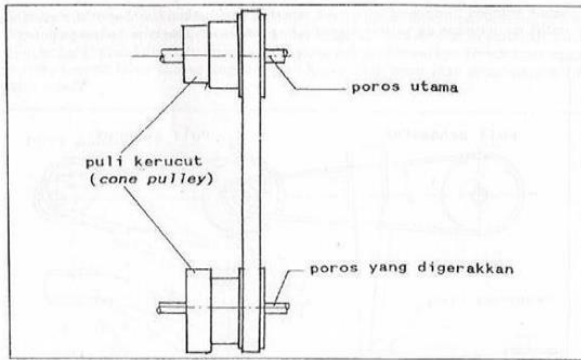
Gambar 2.5 Sabuk dengan puli pengencang

- Sabuk Kompon

Sabuk kompon (compound belt drive) digunakan untuk meneruskan daya dari suatu poros ke poros lainnya melalui beberapa puli.

- Sabuk Bertingkat

Sabuk bertingkat digunakan jika dikehendaki perubahan kecepatan poros yang digerakkan pada waktu poros penggerak berputar pada kecepatan konstan.



Gambar 9.11 Sabuk bertingkat

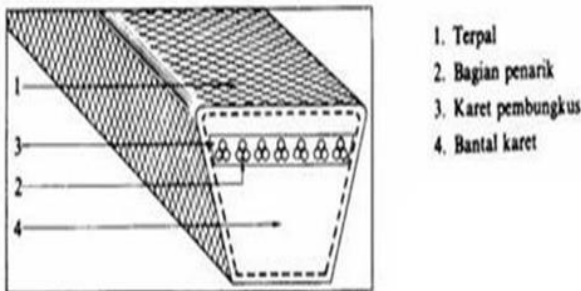
Gambar 2.6 Sabuk Bertingkat

• Sabuk Dengan Puli Pelepas

Sabuk dengan puli pelepas digunakan jika dikehendaki menjalankan atau menghentikan poros mesin tanpa mempengaruhi puli penggerak.

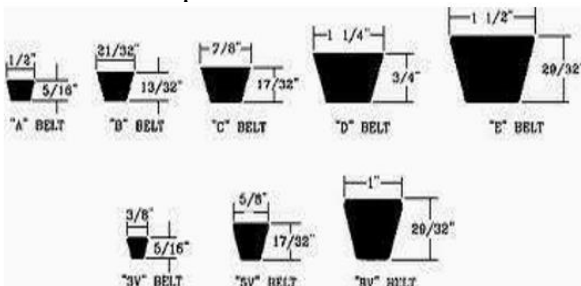
Puli yang terpasang pada mesin disebut fast pulley, dan puli yang berputar bebas disebut loose pulley.

Berikut Kontruksi bahan V-Belt:



Gambar 2.7 Kontruksi V-Belt

Macam dan Tipe V-Belt



Gambar 2.8 Ukuran penampang belt

METODE PENELITIAN

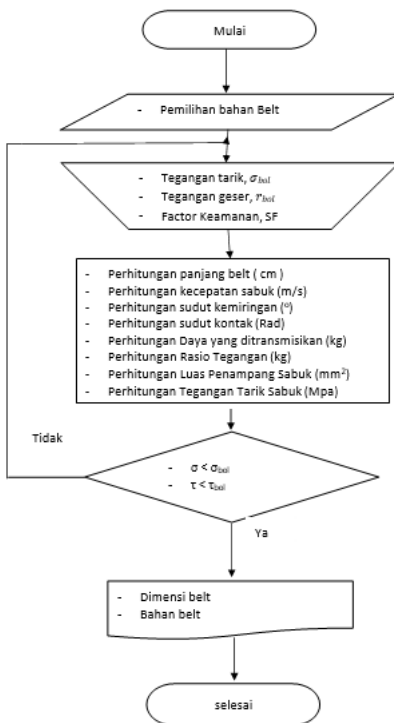
Tata cara perhitungan dijelaskan dalam bentuk diagram alir (flow chart), sehingga diperoleh gambaran menyeluruh tentang langkah-langkah yang perlu dilakukan.

Diagram alir digambarkan dengan menggunakan lambang-lambang seperti di bawah ini. Lambang-lambang tersebut dibuat agak berbeda dengan yang biasa dipergunakan dalam program umum komputer untuk memudahkan pengertian tata cara perencanaan. Jumlah lambang yang digunakan diusahakan sesedikit mungkin, dapat dilihat pada Tabel 3.1. :

Tabel 3.1. Lambang-lambang dari Diagram Alir

LAMBANG	NAMA	KETERANGAN
	Terminal	Untuk menyatakan mulai (start), berakhir (end) atau berhenti (stop).
	Input	Data dan persyaratan yang diberikan disusun disini.
	Pekerjaan Orang	Disini diperlukan pertimbangan-pertimbangan seperti pemilihan persyaratan pengerjaan, bahan dan perlakuan panas, penggunaan faktor keamanan dan faktor-faktor lain, harga-harga empiris, dll.
	Pengolahan	Pengolahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan persamaan, tabel dan gambar.
	Keputusan	Harga yang dihitung dibandingkan dengan harga patokan, dll untuk mengambil keputusan.
	Dokumen	Hasil perhitungan yang utama yang dikeluarkan pada alat tik.
	Penghubung	Untuk menyatakan pengeluaran dari tempat keputusan ke tempat sebelumnya atau berikutnya, atau suatu pemasukan ke dalam aliran yang berlanjut
	Garis Aliran	Untuk menghubungkan langkah-langkah yang bertautan.

1. Diagram Alir Perhitungan V-Belt



Gambar 3.1. Diagram alir perhitungan belt

2. Spesifikasi Objek



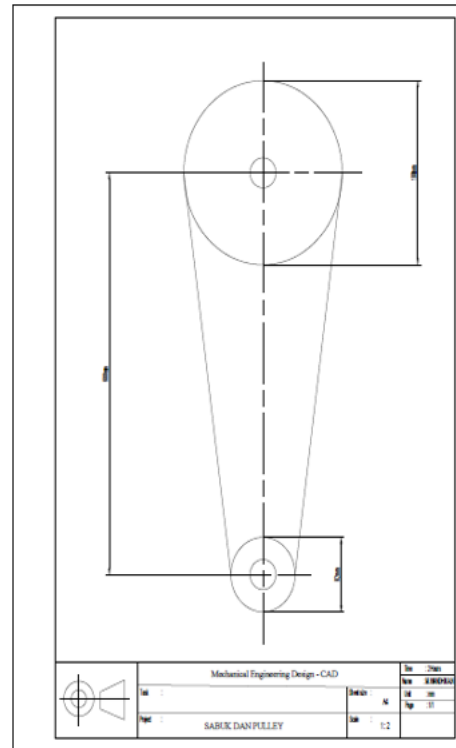
Gambar 3.3 Mesin Huller Kopi

- Objek : Mesin Huller Kopi
- Panjang : 100 cm
- Lebar : 50 cm
- Tinggi : 110 cm
- Bahan : Besi siku 5x5x5
- Putaran Mesin : 3600 Rpm
- Daya : 5,5 Hp (4101,35 Watt)

3. Spesifikasi Elemen Mesin

- Jenis V-Belt : Mitsubhosi A-67
- Jari-jari Pully : 90 mm dan 41 mm
- Jarak poros antar pully : 680 mm
- Diameter Pully: 180 mm dan 82 mm

3.4 Gambar Teknik



Gambar 3.5 Gambar Teknik

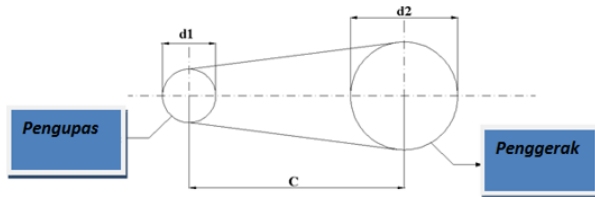
3.5 Foto Elemen Mesin



Gambar 3.6 Foto Elemen Mesin V-Belt



HASIL DAN PEMBAHASAN



Analisis Data Dari Mesin Huller Kopi (HONDA GX 270 9 HP)

1. Daya (P) : 5,5 Hp (4101,35Watt)
2. Putaran Mesin (N): 3600 Rpm
3. Diameter puli Penggerak(d2):180 mm
4. Diameter puli Pengupas (d1):82mm
5. Jarak poros antar pully (X) :680mm
6. Jari-jaripuli (r2): 90mm
7. Jari-jaripuli (r1): 41mm
8. Jenis Belt: Mitsubhosi A-67

1. Gaya pulley terhadap poros

$$Fr = \frac{f}{\varphi} \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$Fr = \frac{99,66kg}{0,7} \sin \frac{171,69^{\circ}}{2}$$

$$Fr = 141,99kg$$

2. Gaya pada poros

$$F1 = 112,37 kg$$

$$F2 = 45,77 kg$$

$$Fp = F1 + F2$$

$$Fp = 112,37 kg + 45,77 kg$$

$$Fp = 158,14 kg$$

3. Torsi poros

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Nd}{n_2}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{5,3339kw}{300rpm}$$

$$T = 17317,40kg \cdot mm$$

4. Diameter poros

$$d = \left[\left(\frac{32n}{\pi S_{yp}} \right) (M^2 + T^2)^{1/2} \right]^{1/3}$$

$$d = \left[\left(\frac{32 \cdot 2,5}{\pi \cdot \frac{48kg}{mm^2}} \right) (112878,75kgmm)^2 + (17317,40kg \cdot mm)^2 \right]^{1/3}$$

$$d = \left[(0,531mm^2/kg)(114199,41kgmm^2) \right]^{1/3}$$

$$d = \left[(60639,89mm^3) \right]^{1/3}$$

$$d = 29,28mm$$

5. Panjang belt

$$L = \pi(R_1 + R_2) + 2 \times X + \frac{(R_2 - R_1)^2}{X}$$

$$L = 3,14(41 + 90) + 2(680) + \frac{(90-41)^2}{680}$$

$$L = 411,34 + 1360 + 9,43$$

$$L = 1780,77 mm$$

$$L = 178,07 cm$$

6. Kecepatan sabuk

$$V = \frac{\pi D N}{60}$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 0,180 \cdot 3600}{60}$$

$$V = 33,91 m/s$$

7. Sudut kemiringan

$$\sin \alpha = \frac{R_1 - R_2}{X}$$

$$\sin \alpha = \frac{90-41}{680}$$

$$\sin \alpha = 0,072$$

$$\alpha = 4,12^{\circ}$$

8. Sudut kontak



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

$$\theta = \frac{(180-2.(4,12))3,14}{180}$$

$$\theta = \frac{539,32}{180}$$

$$\theta = 2,996 \text{ Rad}$$

9. Daya yang ditransmisikan

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

$$5,5 = \frac{(T_1 - T_2)33,91}{75}$$

$$T_1 - T_2 = \frac{5,5}{0,452}$$

$$T_1 - T_2 = 12,17 \text{ kg}$$

10. Rasio tegangan

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

$$2,3 \log \frac{T_1}{T_2} = 0,3 \times 2,996$$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = \frac{0,898}{2,3}$$

$$2,487 - T_2 = 12,17$$

$$T_2 = \frac{12,17}{1,487}$$

$$T_2 = 8,184 \text{ kg}$$

$$T_1 = 2,487 \times T_2$$

$$T_1 = 2,487 \times 8,184$$

$$T_1 = 20,36 \text{ kg}$$

11. Luas penampang sabuk

$$A = t \times \frac{a+b}{2}$$

$$A = 9 \times \frac{4+12}{2}$$

$$A = 9 \times 8$$

$$A = 72 \text{ mm}^2$$

12. Tegangan tarik sabuk

$$F = \frac{T_1}{A}$$

$$F = \frac{20,36}{72}$$

$$F = 0,282 \text{ kg/mm}^2$$

$$F = 2,77 \text{ Mpa}$$

PENUTUP

Kesimpulan

Dari laporan yang saya buat Dapat Diketahui Tegangan Tarik Belt Pada Mesin Penepung Sebesar 2,77 Mpa. Dan Material Yang Digunakan Adalah Jenis Rubber Dengan Batas Maksimum Tegangan Tariknya 16 Mpa, Sehingga Belt Yang Digunakan Dapat Dipastikan Aman.

Saran

Mengingat Belt Merupakan Elemen Mesin Yang Vital Untuk Mendukung Kinerja Suatu Mesin Huller Kopi, Maka Dalam Perencanaan Belt Pada Suatu Mesin Huller Kopi Disarankan Agar Menggunakan Sabuk (Belt) Dengan Kualitas Yang Baik Dan Sesuai Dengan Standart Yang Sudah Ditetapkan. Hal Ini Bertujuan Untuk Menghasilkan Kinerja Mesin Yang Maksimal Dan Efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tedjakumala, Indra. 'Dasar Perancangan Elemen Mesin', Universitas Trisakti, Jakarta 2008
- [2] Khurmi, R.S., J.K. Gupta, 'A Text Book of Machine Design', Eurasia Publishing



-
- House [Pvt] Ltd, New Delhi, 1982
- [3] Sato, G. Takeshi., Sugiarto H N, 'Menggambar Mesin Menurut Standar ISO', PT. Pradnya Paramita, Jakarta 2000
- [4] Budi, Heru Prasetya, 'Pemilihan dan Perencanaan Elemen Mesin', PT. Pradnya Paramitha, Jakarta 2004
- [5] Darmanto, Bambang Arya, 'Buku Ajar Elemen Mesin I', PT. Pradnya Paramitha, Jakarta 2007
- [6] Sidik, Sudartawa Gana, 'A Text Book of Machine Design', Eurasia Publishing House [Pvt] Ltd, Bandung, 2004
- [7] Suga, Kiyokatsu, 1978, 'Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin', PT Pradnya Paramitha, Jakarta 1978



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN