



## Analisis Ketahanan V-Belt Pada Perancangan Mesin Disc Mill (Mesin Penepung)

Nandang Hisbullah<sup>1</sup>, Reza Setiawan<sup>2</sup>, Rizal Hanifi<sup>3</sup>, Deri Teguh S<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, 41361.

---

### Abstract

Received: 2 Januari 2023

Revised: 5 Januari 2023

Accepted: 8 Januari 2023

One of the efforts to increase the competitiveness of farmers in addition to improving the quality of their agricultural products must also be able to handle agricultural products into commodities that have high selling prices. In other words, they must master post-harvest handling technology. One of these technologies is to turn these agricultural products into flour, including disc mill machines or storage machines. Because the V-Belt is a very vital engine component and has a major effect on the performance of a holding machine, in this case the planning of a V-Belt on a holding machine must be precise, and predictable for its long-term durability, so that farmers can prepare the allocation of funds for the purchase of V-Belt spare parts in the future

**Keywords:** V-belt, Disc mill, Analisis

(\*) Corresponding Author: [nhisbullah@gmail.com](mailto:nhisbullah@gmail.com); HP.085778422298

**How to Cite:** Hisbullah, N., Setiawan, R., Hanifi, R., & Teguh S, D. (2023). Analisis Ketahanan V-Belt Pada Perancangan Mesin Disc Mill (Mesin Penepung). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(4), 1-10. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7676865>

---

## PENDAHULUAN

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 diperbaharui, 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.

Salah satu upaya untuk meningkatkan daya saing para petani selain memperbaiki mutu hasil pertanian mereka juga harus mampu menangani hasil pertanian menjadi komoditas yang memiliki harga jual tinggi. Dengan kata lain mereka harus menguasai teknologi penanganan pasca panen. Salah satu teknologi tersebut ialah menjadikan hasil pertanian tersebut menjadi tepung ( tepung beras, tepung gandum dan tepung kedelai). Karena bahan-bahan tepung tersebut merupakan bahan baku utama dalam pembuatan kue, susu kedelai dan aneka jenis makanan lainnya.

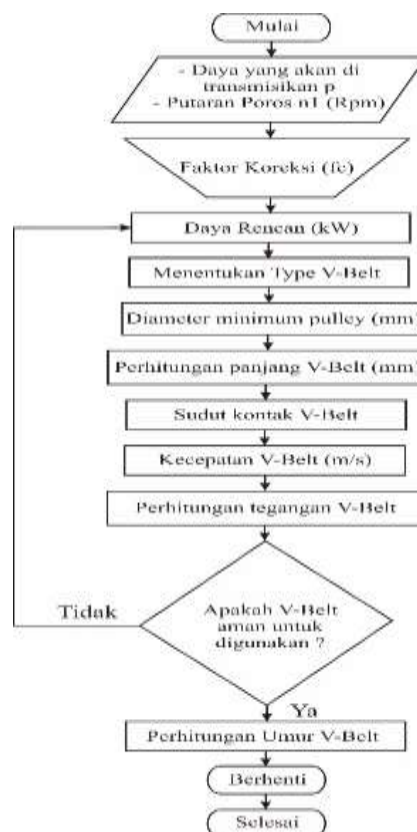


Seiring dengan kemajuan teknologi tepat guna banyak ditemukan alat-alat teknologi yang diciptakan untuk mengolah hasil pertanian, misal Mesin Penepung. Hal ini dimaksudkan untuk membantu para petani dalam mengolah hasil pertanian supaya lebih mudah, cepat, murah dan harga jual jauh lebih tinggi.

Dalam kehidupan di era modern ini, suatu alat-alat permesinan merupakan alat yang penting dan vital untuk menunjang peralatan-peralatan yang berbasis keteknikan. Dikarenakan V-Belt merupakan komponen mesin yang sangat vital dan berpengaruh besar terhadap kinerja suatu mesin penepung, maka dalam hal perencanaan suatu VBelt pada mesin penepung haruslah tepat, ini dimaksudkan untuk mendapatkan Kinerja V-belt yang efektif, maksimal, ekonomis dan sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. V-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 V-belt supaya dapat bekerja dengan efektif dan maksimal.

## METODOLOGI PENELITIAN

Pada analisis ketahanan V-belt ini, memerlukan beberapa tahapan kegiatan Dapat dilihat dengan alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

## Spesifikasi Mesin Penepung

Adapun spesifikasi mesin penepung pada perancangan kali ini ada lah sebagai berikut :

### Mesin Disc Mill

**Tabel 1 Spesifikasi Mesin Honda GX 160**

Type/Vendor	Honda GX 160
<b>Daya</b>	5,5 HP
<b>Rasio Kompresi</b>	9.0:1
<b>Volume Silinder</b>	163 cc
<b>Diameter x Langkah</b>	68 x 45 mm
<b>Tipe Mesin</b>	Air cooled, 4-stroke, OHV , 25° inclined, single cylinder, horizontal shaft
<b>Rpm</b>	3600 Rpm
<b>Penggerak</b>	Mesin Bensin SE 162
<b>Tipe Busi</b>	BPR6ES, (NGK) W20EPR-U (DENSO)
<b>Kapasitas Oli</b>	0.58 Liters SAE 10W-30
<b>Jenis Belt</b>	Mitsubhosi A-67

### Gambar Mesin Disc Mill



**Gambar 2** Mesin Honda GX 160

### HASIL & PEMBAHASAN

#### Data Awal Perhitungan

Daya Mesin	: 5.5 HP (4,1 kW)
Bahan Bakar	: Bensin
Putaran Mesin	: 3600 Rpm
Type V-Belt	: Type A
Material V-Belt	: Rubber

Daya Disk Mill : ½ HP  
Putaran Disk mill : 700 Rpm

## 1. Menghitung daya Rencana

Untuk mencari nilai daya rencana digunakan rumus sebagai berikut :

$$P_d = N . f_c$$

Keterangan :

N : 4,1 Kw

$f_c$  : 1,5

Dalam perhitungan ini factor koreksi di tentukan berdasarkan Tabel 2.1 dimana daya normal yang diperlukan sebagai daya rencana dengan factor koreksi sebesar  $f_c = 1,5$ . Harga ini diambil dengan pertimbangan bahwa poros tidak akan mengalami kejutan pada waktu meneruskan daya.

Sehingga :

$$P_d = N . f_c$$

$$P_d = 4,1 \text{ kW} . 1,5$$

$$P_d = 6,15 \text{ kW}$$

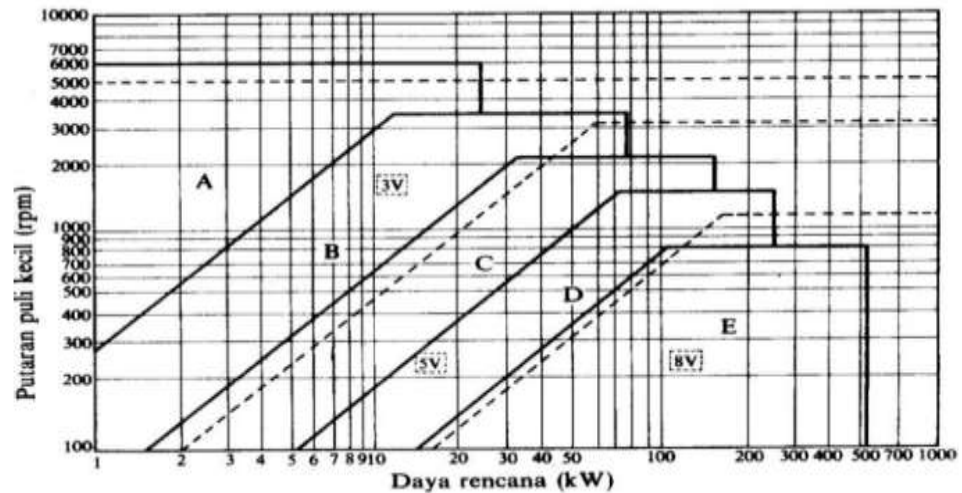
Berdasarkan perhitungan di atas, Maka didapat daya yang akan direncanakan pada poros sebesar 6,15 kW.

## 2. Pemilihan Type V-Belt



**Gambar 3** V-Belt dan Pulley

Dengan perencanaan yang didapat dari perhitungan yakni 6,15 kW dan putaran yang direncanakan sebesar 3600 Rpm, maka didapatkan type V-Belt yang sesuai menurut diagram berikut :

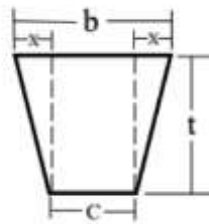


**Gambar 4** Diagram Pemilihan V-Belt

Berdasarkan pada diagram diatas, maka pada perancangan kali ini menggunakan V-Belt type A dengan dimensi V-Belt menurut IS : 2494-1974 didapatkan dimensi V-Belt jenis A adalah sebagai berikut :

- Lebar (b) : 13 mm
- Tebal (t) : 8 mm
- Sudut Alur ( $2\beta$ ) :  $40^\circ$
- Density karet :  $1140 \text{ kg/cm}^3$
- Tegangan Tarik Maksimum ( $T_{S_{Max}}$ ) : 1,72 Mpa

Setelah didapat data pada sabuk type A maka selanjutnya menghitung luas penampang pada sabuk. Luas penampang sabuk dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar 5** Skematik penampang V-Belt

**Perhitungan Pully dan Vbelt**

**1. Menghitung Diameter Pulley yang digerakan**

Pada perancangan V-Belt Mesin Penepung ini akan digunakan V-Belt Type A Yang dimana menurut Tabel 2.2 dimensi standar V-Belt diameter minimum Pully ditentukan berdasarkan jenis Type V-Belt yang berarti diameter minimum pully adalah 75 mm. dengan ini maka dapat dinyatakan nilai besaran diameter pulley yang di gerakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$d_2 = \frac{3600 \text{ Rpm}}{700 \text{ Rpm}} = \frac{d_2}{75 \text{ mm}}$$

$$d_2 = \frac{3600 \text{ Rpm} \times 75 \text{ Rpm}}{700 \text{ Rpm}} = 385,71 \text{ mm}$$

Jadi Berdasarkan diameter Pulley penggerak ( $d_1$ ) = 75 mm di dapatkan diameter Pulley yang digerakan ( $d_2$ ) = 385,71 mm

## 2. Panjang V-Belt

Untuk mengetahui panjang V-Belt yang direncanakan maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2 \cdot x + \left( \frac{r_1 + r_2}{x} \right)$$

Keterangan :

$$r_1 = 75 \text{ mm}$$

$$r_2 = 150 \text{ mm}$$

Jarak antar poros perancangan ( $x$ ) = 400 mm

Sehingga :

$$L = \pi (r_1 + r_2) + 2 \cdot x + \left( \frac{r_1 + r_2}{x} \right)$$

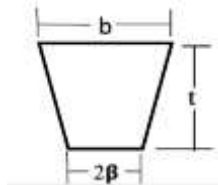
$$L = 3,14 (75 \text{ mm} + 150 \text{ mm}) + 2 \cdot 400 + \left( \frac{75 \text{ mm} + 150 \text{ mm}}{400} \right)$$

$$L = 706,5 + 800 + 0,5625$$

$$L = 1507,06 \text{ mm}$$

## 3. Perhitungan Sudut Kontak V-Belt

Skema penampang sabuk dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar 6** Skematik penampang V-Belt

Sudut yang dicari menggunakan persamaan berikut :

$$\sin \alpha = \left( \frac{r_2 - r_1}{x} \right)$$

$$\sin \alpha = \left( \frac{d_2 - d_1}{2 \cdot x} \right)$$

$$\sin \alpha = \left( \frac{385,71 \text{ mm} - 75 \text{ mm}}{2.400} \right)$$

$$\sin \alpha = 0,388$$

$$\alpha = 23^\circ$$

#### 4. Perhitungan Kecepatan V-Belt

Perhitungan kecepatan keliling Belt dipengaruhi oleh diameter Pulley dan putaran. Maka didapatkan perhitungan sebagai berikut :

$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot N_1}{60}$$

Keterangan:

$$d = 75 \text{ mm}$$

$$N = 3600 \text{ Rpm}$$

Sehingga:

$$v = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot N_1}{60}$$

$$v = \frac{3,14 \cdot 0,075 \text{ m} \cdot 3600 \text{ Rpm}}{60}$$

$$v = 14,13 \text{ m/sec}$$

Sudut putaran pulley kecil yang ada pada mesin dapat di cari dengan cara sebagai berikut :

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

$$\theta = (180 - 2 \cdot 23) \frac{3,14}{180}$$

$$\theta = 2,33 \text{ rad}$$

#### 5. Luas Penampang V-Belt

Untuk mencari luas penampang V-Belt (A), maka dapat dihitung terlebih dahulu luas penampang sisi X dan C.

$$X = \tan 20^\circ \cdot t$$

$$= 0,36 \cdot 8 \text{ mm}$$

$$= 2,91 \text{ mm}$$

$$C = b - 2 \cdot X$$

$$= 13 \text{ mm} - 2 \cdot 2,91 \text{ mm}$$

$$= 7,18 \text{ mm}$$

Setelah didapat hasil dari luas penampang sabuk sisi X dan C maka dapat dihitung luas penampang sabuk V (A) sebagai berikut :

$$A = \frac{1}{2} \cdot (C + b) \cdot t$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot (7,18 + 13 \text{ mm}) \cdot 8 \text{ mm}$$

$$A = 80,72 \text{ mm}^2$$

## 6. Tegangan Maksimal V-Belt

Tegangan maksimal yang terjadi pada sabuk V dapat diketahui secara sistematis melalui perhitungan tegangan Tarik maksimal type sabuk A ( $T_{S_{Max}}$ ) terhadap luas penampang sabuk V (A).

$$T_{max} = T_{S_{max}} \cdot A$$

$$= 1,72 \text{ Mpa} \cdot 80,72 \text{ mm}^2$$

$$= 138,8 \text{ N}$$

## 7. Menghitung Gaya Sentrifugal

Gaya sentrifugal dapat dicari dengan persamaa sebagai berikut :

$$T_C = m \cdot v$$

Di mana diketahui :

$$m = 1,14 \text{ kg}$$

$$v = 14,13 \text{ m/s}$$

Sehingga :

$$T_C = m \cdot v$$

$$T_C = 1,14 \text{ kg} \cdot 14,13 \text{ m/s}$$

$$T_C = 16,1 \text{ N}$$

## 8. Tegangan Sisi Kencang Dan Sisi Kendor V-Belt

Sabuk –V terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Sabuk V dibelitkan dikeliling alur puli yang berbentuk V pula. Berikut ini merupakan perhitungan tegangan sisi kencang sabuk V :

$$T1 = T_{S_{Max}} - T_C$$

$$T1 = 138,8 \text{ N} - 16,1 \text{ N}$$

$$T1 = 122,7 \text{ N}$$

Tegangan sisi kendor sabuk dapat dicari menggunakan persamaan berikut :

$$2.31 \log \frac{T1}{T2} = \frac{\mu \cdot \theta}{\sin \beta}$$

$$2.31 \log \frac{T1}{T2} = \frac{0,3 \cdot 2,33}{\sin 20^0}$$



$$2.31 \log \frac{T_1}{T_2} = 1,62$$

$$\log \frac{T_1}{T_2} = \frac{1,62}{2,31}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \log 0,701$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 0,05$$

$$T_2 = \frac{0,05}{T_1}$$

$$T_2 = \frac{0,05}{122,7}$$

$$T_2 = 4 N$$

### 9. Kebutuhan Tegangan V-Belt

Untuk mengetahui bahwa sabuk yang dipilih telah aman digunakan, maka dapat dihitung kebutuhan tegangan sabuk V untuk menggerakkan pulley belakang.

$$T = T_1 - T_2$$

$$= 122,7 N - 4 N$$

$$= 118,7 N$$

Maka didapat tegangan maksimal dari sabuk V type A adalah 138,8 N sedangkan kebutuhannya hanya memerlukan sebesar 118,7 N dengan hasil ini sabuk type A dapat dinyatakan AMAN untuk di gunakan.

#### a. Umur V-Belt

Untuk memprediksi umur v-belt dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$H = \frac{N_{base}}{3600 \cdot U \cdot x} \left[ \frac{\sigma_{fat}}{\sigma_{max}} \right]^m$$

Dimana :

$H$  : Umur Belt (Jam Kerja)

$N_{base}$  : Basis dari fatigue test yaitu  $10^7$  cycle

$\sigma_{fat}$  : Fatigue Limit (Untuk V-Belt = 90 kg/cm<sup>2</sup>)

$\sigma_{max}$  : Tegangan maksimal yang ditimbulkan dari operasi belt  
(53,47 kg/cm<sup>2</sup>)

$x$  : Jumlah pulley yang berputar (2)

$m$  : 8 untuk Belt jenis V-Belt

$U$  : Jumlah putaran belt per detik (6,58 putaran/detik)

Sehingga :

$$H = \frac{N_{base}}{3600 \cdot U \cdot x} \left[ \frac{\sigma_{fat}}{\sigma_{max}} \right]^m$$

$$H = \frac{10^7}{3600 \cdot 6,58 \text{ put/det} \cdot 2} \left[ \frac{90 \text{ kg/cm}^2}{53,47 \text{ kg/cm}^2} \right]^8$$

$$H = \frac{10^7}{46376} [1,684]^8$$

$$H = 13880 \text{ Jam Kerja}$$

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari berbagai perhitungan di atas maka, kita dapat simpulkan bahwa untuk mengoprasikan mesin penepung bermesin penggerak 3600 Rpm dengan daya rencana 6.1 Kw dapat digunakan V-Belt type A dengan tegangan maksimum sebesar 138,8 N. Yang dimana dapat diperkirakan pula umur dari V-Belt tersebut ialah 13880 Jam Kerja sebelum kemudian dapat diganti dengan yang baru.

## KESIMPULAN

1. Melakukan pengumpulan data berupa besarnya putaran mesin penggerak (Rpm) dan besarnya daya yang akan ditransmisikan (Kw) yang biasanya dapat dijumpai pada spesifikasi mesin penepung. Selanjutnya dapat diketahui nilai daya rencana, Type Belt yang digunakan berikut diameter pulley besar dan pulley kecil.
2. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa nilai dari tegangan Tarik maksimum V-Belt adalah 138.8 N sedangkan nilai kebutuhan tegangannya adalah 122.7 N yang di mana nilai kebutuhan tegangan tersebut masih berada di bawah nilai tegangan maksimum. Berdasarkan hasil ini maka V-Belt dinyatakan aman untuk digunakan.
3. Berdasarkan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya dapat diprediksi bahwa umur dari V-Belt adalah 13880 Jam Kerja atau 578 Hari.

## SARAN

Banyak hal yang harus menjadi perhatian saat melakukan perhitungan atau perancangan agar tidak terjadi kesalahan, diantaranya :

1. Pahami cara kerja dari suatu elemen yang hendak di rancang agar perancangan dapat dilakukan dengan baik.
2. Harus teliti dalam melakukan pengukuran dan perhitungan suatu komponen elemen mesin, usahakan pengukuran menggunakan alat ukur yang memiliki tingkat presisi yang tinggi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Cahaya, Afwan Heru. (2015). *V-Belt pada Kompresor*. Jakarta.
- Lasno, Muhammad. (2016). *Perancangan V-Belt*. Semarang.
- Rohman, Farhan Afna. (2016). *Karakteristik Mesin Penepung Tipe Disk Mill*. Semarang.
- Siburian, James Domu. (2019). *Analisa Slip Transmisi Pulley dan V-Belt pada Beban Tertentu dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP*. Pekanbaru.
- Riadi, Agus. Dkk. (2015). *Rancang Bangun Mesin Penepung Ampas Kelapa dengan Sistem Disk Mill Kapasitas 30 kg/jam*. Medan