

Perhitungan Pulley Dan V-Belt Vario 110

Iqbal Priambudi, Iwan Nugraha Gusniar

Universitas Singaperbangsa Karawang
1810631150023@student.unsika.ac.id
iwan.nugraha@ft.unsika.ac.id

Abstract

Perkembangan dunia industry semakin hari semakin pesat baik itu industry otomotif, elektronik dan lain sebagainya. Dalam dunia otomotif kita mengenal mesin kendaraan bermotor yang dimana mesin Kendaraan bermotor adalah sebuah mesin atau alat transportasi yang berfungsi sebagai roda kendaraan. V-Belt merupakan salah satu element penghubung daya yang biasa digunakan selain rantai, tapi khusus untuk mesin kompresor V-Belt merupakan element yang selalu digunakan dalam proses perancangannya. V-Belt robek banyak sekali dialami oleh pelaku industri. Hal ini disebabkan bukan semata-mata karena v-belt sudah terlalu lama atau kualitas v-belt yang kurang baik. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana alur dari perancangan sebuah V-belt dan mengetahui perkiraan umur V-belt dari hasil perancangan Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi langsung dan menghitung rancangan v-belt motor honda vario 110cc sehingga bisa disimpulkan dalam penelitian ini kendaraan bermesin penggerak 7000 Rpm dengan daya rencana 10.5 Kw dapat digunakan V-Belt type A dengan kode V-Belt A590 atau 3V590 (perbedaan yang signifikan untuk Belt berkode A590 dan 3V590 adalah terletak pada bahan dan kelenturan dari belt itu sendiri yang memang 3V590 di desain untuk Heavy Duty / Pekerjaan dengan beban tinggi) yang diketahui memiliki tegangan maksimum sebesar 138,8 N. Yang dimana dapat diperkirakan pula umur dari V-Belt tersebut ialah 5380,98 Jam Kerja sebelum kemudian dapat diganti dengan yang baru.

Abstract

The development of the industrial world is getting faster day by day, whether it's the automotive industry, electronics and so on. In the automotive world, we know the engine of a motor vehicle, where the engine of a motorized vehicle is a machine or means of transportation that functions as a vehicle wheel. V-Belt is one of the power connecting elements commonly used in addition to chains, but specifically for compressor engines, the V-Belt is an element that is always used in the design process. A lot of industry players have torn V-Belts. This is not solely due to the fact that the v-belt is too old or the quality of the v-belt is not good. This study aims to find out how the flow of designing a V-belt and knowing the estimated age of the V-belt from the design results. The method used in this study is direct observation and calculating the v-belt design for Honda Vario 110cc motorcycles so that it can be concluded in this study the vehicle 7000 Rpm driving engine with a design power of 10.5 Kw can be used V-Belt type A with V-Belt code A590 or 3V590 (a significant difference for Belt coded A590 and 3V590 lies in the material and flexibility of the belt itself which is indeed 3V590 designed for Heavy Duty / work with high load) which is known to have a maximum stress of 138.8 N. It is also possible to estimate the age of the V-Belt is 5380.98 Working Hours before it can be replaced with a new one.

Keywords: Pulley ,V-Belt, Vario110



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License.

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industry semakin hari semakin pesat baik itu industry otomotif, elektronik dan lain sebagainya. Dalam dunia otomotif kita mengenal mesin kendaraan bermotor

yang dimana mesin Kendaraan bermotor adalah sebuah mesin atau alat transportasi yang berfungsi sebagai roda kendaraan. Mesin kendaraan ini tidak dapat beroperasi sendiri sehingga memerlukan mesin lain sebagai penggerakannya.

V-Belt merupakan salah satu element penghubung daya yang biasa digunakan selain rantai, tapi khusus untuk mesin kompresor V-Belt merupakan element yang selalu digunakan dalam proses perancangannya. V-Belt robek banyak sekali dialami oleh pelaku industri. Hal ini disebabkan bukan semata-mata karena v-belt sudah terlalu lama atau kualitas v-belt yang kurang baik. Tidak hanya dinding v-belt yang terancam rusak atau aus, bagian bawah pun tidak luput dari hal tersebut. Kerusakan pada bagian bawah dari v-belt terjadi karena diameter sheaves yang terlalu kecil.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana alur dari perancangan sebuah V-belt dan mengetahui perkiraan umur V-belt dari hasil perancangan.

KAJIAN LITERATUR

1. Pengertian Kendaraan Bermotor

Kendaraan bermotor (Vario 110) adalah sebuah mesin atau alat transportasi yang berfungsi untuk sebagai alat transportasi yang bisa di jalankan untuk menghantarkan. Mesin kendraan bermotor ini umumnya menggunakan penggerak berupa motor listrik, mesin bensin.

Prinsip kerja kendaraan bermotor hampir sama dengan kendraan lain nya atau mobil. Ketika mesin dinyalakan, tekanan yang ada di bawah silinder akan mengalami penurunan di bawah tekanan atmosfer sehingga udara akan masuk melalui celah katup (klep). Katup (klep) di pasang di kepala pulley dan dapat mengencang dan mengendur.

2. Pengertian V-belt dan Pulley

V-Belt merupakan salah satu media transmisi daya pada suatu mesin yang membentuk sabuk yang tersusun dari material karet dan memilik penampang trapesium maupun persegi sesuai dengan tipe, jenis dan kegunaannya. v-Belt digerakkan oleh gaya gesek penggerak, kemampuan v-belt untuk memindahkan tenaga tergantung pada (Kecepatan v-belt, Gesekan antara v-belt dan pulley,

Tegangan belt terhadap pulley, Sudut kontak antara belt dan pulley)



Gambar 1 V-belt

2.1 Pulley

Pulley adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai komponen atau penghubung putaran yang diterima dari kendaraan motor kemudian diteruskan dengan menggunakan sabuk atau belt ke benda yang ingin digerakkan.



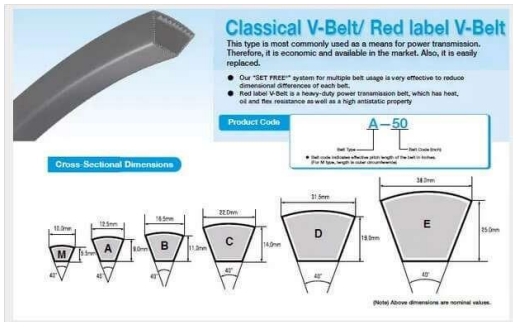
Gambar 2 Pulley

3. Jenis dan Type V-Belt

Berikut ini merupakan jenis dan type belt yang ada di pasaran.

3.1 Standard V-belt

Tipe Standard merupakan type yang paling sering digunakan untuk industrial dan pertanian. Type belt ini ditandai dengan hurup A, B, C, D, E, M, MK, K. Type Standard juga mempunyai jenis Cogged belt / Bergigi yang berbeda fungsi yaitu untuk otomotif.



Gambar 3 V-Belt Standard



Gambar 6 Multi Rib Belt

3.2 Wedge Belt

Wedge Belt berfungsi untuk Industrial. Ukuran Wedge Belt setara dengan standard belt. perbedaan yang signifikan untuk Wedge Belt adalah bahan dan kelenturan dari belt itu sendiri yang memang di desain untuk Heavy Duty / Pekerjaan dengan beban tinggi. Type belt ini ditandai dengan simbol 3V, 5V, & 8V.



Gambar 4 Wedge Belt

3.3 Narrow Belt

type ini hampir sejenis dengan Wedge Belt. jadi bisa digunakan sebagai pengganti Wedge Belt. Type ini ditandai dengan symbol SPA, SPB, SPC, SPZ.



Gambar 5 Narrow Belt

3.4 Multi Rib belt

type ini digunakan untuk mesin mobil. perbedaan untuk type ini adalah jalur. Type belt ini ditandai dengan Simbol PK.

4. Perhitungan V-belt dan Pulley

Di penelitian ini akan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut.

4.1 Daya Rencana

Untuk menentukan type v-belt yang akan digunakan maka, besarnya daya rencana perlu diketahui terlebih dahulu nilainya. Berikut rumus untuk menghitung daya rencana :

$$Pd = N \cdot fc$$

Dimana :

Pd : Daya Rencana (Kw)

N : Besarnya Tenaga Mesin Penggerak (Kw)

Fc : Factor Koreksi

Besarnya daya rencana dapat diketahui dari spesifikasi yang tertera pada mesin sedangkan factor koreksi dapat digunakan nilai berdasarkan gaya yang di transmisikan yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 jenis-jenis faktor koreksi berdasarkan gaya yang di transmisikan.

Daya yang 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

4.2 Perhitungan Diameter Pulley

Sedangkan untuk diameter pulley besar dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\frac{N1}{N2} = \frac{d2}{d1}$$

Dimana :

$N1$: Kecepatan Putar dari Pulley 1 atau $D1$ (Rpm)

$N2$: Kecepatan Putar dari Pulley 2 atau $D2$ (Rpm)

$d1$: Diameter Pulley 1 (mm)

d2 : Diameter Pulley 2 (mm)

4.3 Perhitungan Kecepatan V-Belt

Untuk mengetahui kecepatan V-Belt yang direncanakan dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$v = \frac{\pi \cdot d1 \cdot N1}{60}$$

Dimana :

V : Kecepatan V-Belt (m/sec)

d1 : Diameter Pulley 1 (mm)

N1 : Kecepatan Putar Pulley 1 (Rpm)

4.4 Umur V-Belt

Untuk mengetahui prediksi umur Pemakaian V-Belt dapat digunakan rumus sebagai berikut.

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

Dimana :

H : Umur Belt (Jam Kerja)

N_{base} : Basis dari fatigue test

σ_{fat} : Fatigue Limit

σ_{max} : Tegangan maksimal yang ditimbulkan dari operasi belt

x : Jumlah pulley yang berputar

m : 8 untuk Belt jenis V-Belt

U : Jumlah putaran belt per detik

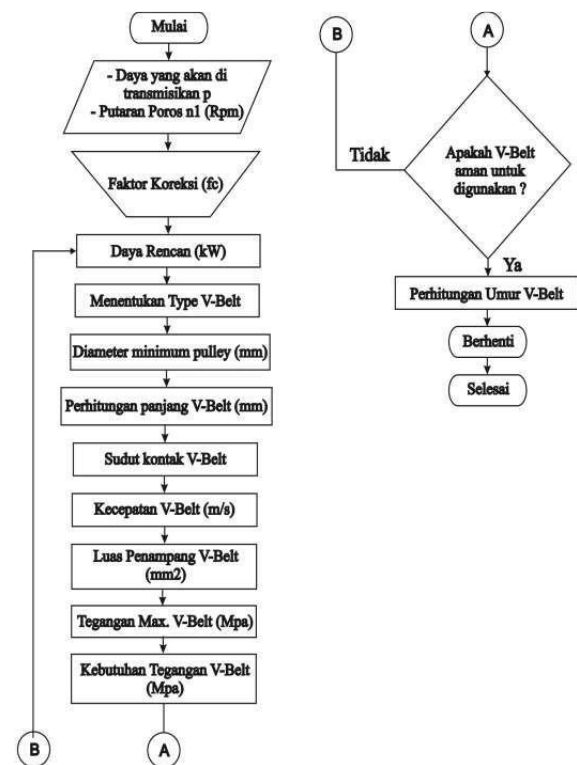
4.5 Tegangan Maksimal V-Belt

Tegangan maksimal yang terjadi pada sabuk V dapat diketahui secara sistematis melalui perhitungan tegangan Tarik maksimal type sabuk.

$$\begin{aligned} T_{max} &= T_{SMax} \cdot A \\ &= 1,72 \text{ Mpa} \cdot 80,72 \text{ mm}^2 \\ &= 138,8 \text{ N} \end{aligned}$$

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Perhitungan dan Perancangan Elemen Mesin



3.2 Gambar Elemen Mesin



Gambar 7 V-belt dan Pulley Vario 110

3.3 Spesifikasi Vario 110

Adapun spesifikasi kendaraan pada perancangan kali ini ada lah sebagai berikut :

Tabel 2 Spesifikasi Vario 110

Type/Vendor	HONDA
Daya	110cc
Jumlah Silinder	1
Air capacity(L)	3,6 L
Type	Belt
Rpm	7000 Rpm
Penggerak	Mesin Bensin

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Spesifikasi Vario 110

- a Daya Mesin : 7 HP
- b Bahan Bakar : Bensin
- c Putaran Mesin : 7000 Rpm
- d Type V-Belt : Type A (1 pcs)
- e Material V-Belt : Rubber
- f Putaran Pulley : 2500 Rpm

4.2 Menghitung Daya Rencana

Untuk mencari nilai daya rencana digunakan Persamaan sebagai berikut

$$Pd = N \cdot fc$$

Keterangan :

N : 7 KW

fc : 1,5

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

Sehingga :

$$Pd = N \cdot fc$$

$$Pd = 7 \text{ kW} \cdot 1,5$$

$$Pd = 10,5 \text{ kW}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Maka didapat daya yang akan direncanakan pada poros sebesar 10,5 kW.

4.3 Perhitungan Diameter Pulley yang digerakan

Pada perancangan V-Belt Kendaraan ini akan digunakan V-Belt Type A Yang dimana 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 :

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

$$d_2 = \frac{7000 \text{ Rpm}}{2500 \text{ Rpm}} = \frac{d_1}{75 \text{ mm}}$$

$$d_2 = \frac{7000 \text{ Rpm} \times 75 \text{ mm}}{2500 \text{ Rpm}} = 210 \text{ mm}$$

Jadi Berdasarkan diameter Pulley penggerak (d1) = 75 mm di dapatkan

diameter Pulley yang digerakan (d2) = 210 mm

4.4 Perhitungan Kecepatan Belt

Perhitungan kecepatan keliling Belt dipengaruhi oleh diameter Pulley dan putaran. Maka dapat dilakukan perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut :

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

Keterangan :

d = 75 mm

N = 7000 Rpm

Sehingga :

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

$$v = \frac{3.14 \cdot 0,075 \text{ m} \cdot 7000 \text{ rpm}}{60}$$

$$v = 27,47 \text{ m/sec}$$

4.5 Umur V-Belt

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

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

Dimana :

H : Umur Belt (Jam Kerja)

N_{base} : Basis dari fatigue test yaitu 107 cycle

σ_{fat} : Fatigue Limit (Untuk V-Belt = 90 kg/cm²)

σ_{max} : Tegangan maksimal yang ditimbulkan dari operasi belt (58,97 kg/cm²)

x : Jumlah pulley yang berputar (2)

m : 8 untuk Belt jenis V-Belt

U : Jumlah putaran belt per detik (7,59 putaran/detik)

Sehingga :

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

$$H = \frac{10^7}{3600 \cdot 7,59 \text{ put/det} \cdot 2}$$

$$\frac{90 \text{ kg/cm}^2}{58,97 \text{ kg/cm}^2}$$

$$H = \frac{10^7}{54648} [1,526]^8$$

$$H = 5380,98 \text{ jam kerja}$$

4.6 Tegangan Maksimal V-Belt

Tegangan Maksimal V-Belt Tegangan maksimal yang terjadi pada sabuk V dapat diketahui secara sistematis melalui perhitungan tegangan Tarik maksimal type sabuk A (T_{SMax}) terhadap luas penampang sabuk V (A)

$$\begin{aligned} T_{max} &= T_{SMax} \cdot A \\ &= 1,72 \text{ Mpa} \cdot 80,72 \text{ mm}^2 \\ &= 138,8 \text{ N} \end{aligned}$$

4.7 Pembahasan

Berdasarkan hasil dari berbagai perhitungan di atas maka, kita dapat simpulkan bahwa untuk mengoperasikan kendaraan bermesin penggerak 7000 Rpm dengan daya rencana 10.5 Kw dapat digunakan V-Belt type A dengan kode V-Belt A590 atau 3V590 (perbedaan yang signifikan untuk Belt berkode A590 dan 3V590 adalah terletak pada bahan dan kelenturan dari belt itu sendiri yang memang 3V590 di desain untuk Heavy Duty / Pekerjaan dengan beban tinggi) yang diketahui memiliki tegangan maksimum sebesar 138,8 N. Yang dimana dapat diperkirakan pula umur dari V-Belt tersebut ialah 5380,98 Jam Kerja sebelum kemudian dapat diganti dengan yang baru.

KESIMPULAN

1. Untuk melakukan perancangan dari sebuah elemen V-Belt yang pertama harus dilakukan adalah melakukan pengumpulan data berupa besarnya putaran mesin penggerak (Rpm) dan besarnya daya yang akan ditransmisikan (Kw) yang biasanya dapat dijumpai pada spesifikasi mesin vario 110. Setelah mengetahui dua nilai tersebut maka selanjutnya dapat di ketahui nilai daya rencana, Type Belt yang digunakan berikut diameter pulley besar dan kecil yang digunakan.

2. Berdasarkan hasil perhitungan pada perancangan ini diketahui bahwa nilai dari tegangan Tarik maksimum V-Belt adalah 138.8 N sedangkan nilai

kebutuhan tegangannya adalah 106.57 N yang dimana nilai kebutuhan tegangan tersebut masih berada dibawah nilai tegangan maksimum. Berdasarkan hasil ini maka V-Belt dinyatakan aman untuk digunakan.

3. Berdasarkan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya dapat di prediksi bahwa umur dari V-Belt adalah 5380,98 Jam Kerja

SARAN

Ketika sedang melakukan perancangan dan perhitungan, banyak hal yang harus menjadi perhatian agar tidak terjadi kesalah perancangan diantaranya :

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

REFERENSI

- [1] Antara Sumsel.2016."Apa Fungsi Kendaraan bermotor dan Apa Saja Jenisnya ?". <https://sumsel.antaranews.com/berita/302267/apa-fungsi-kendaraan-bermotor-dan-apa-saja-jenisnya> (Diakses pada 10 Mei 2021 pukul 19.00 Wib.)
- [2] Indotara. 2020. "Prinsip Kerja Kendaraan bermotor". [https://www.indotara.co.id/prinsip-kerja-kendaraan-bermotor-&id=112.html#:~:text=Prinsip%20kerja%20hampir, celah%20katup%20\(%20klepr.](https://www.indotara.co.id/prinsip-kerja-kendaraan-bermotor-&id=112.html#:~:text=Prinsip%20kerja%20hampir, celah%20katup%20(%20klepr.) (Diakses Pada 10 Mei 2021 Pukul 19.14 Wib)
- [3] Ets Worlds. 2017. "Mengenal V-Belt dan Jenis V-Belt". <https://www.etsworlds.id/2017/08/mengenal-v-belt-dan-jenis-v-belt.html>. (Diakses Pada 10 Mei 2021 Pukul 19.30 Wib.)
- [4] Niagakita.2019."Jenis Dan Type Belt". <https://niagakita.id/2019/02/26/jenis-dan-type-v-belt/>. (Diakses Pada 10 Mei 2021 Pukul 20.10 Wib)

- [5] Dea Novitasari, Yulita.2018."Perhitungan Ulang Transmisi Sabuk Dan Puli Serta Pemilihan Alternator Pada Kinetic Flywheel Conversion (KFC I) Untuk Memaksimalkan Kerja Alat Di Terminal BBM Surabaya Group-Pertamina Perak". Institut Teknologi Sepuluh Nopember.Surabaya.
- [6] Qorianjaya, Yogasmara.2017."Perancangan Pulley dan Sabuk Pada Mesin Mixer Garam Bleng".Universitas Sebelas Maret.Surakarta.
- [7] Budynas, Richard dkk.2006."Shigley's Mechanical Enginnering Design Eight Edition".The McGraw-Hill Companies. Inc.