



## Perhitungan Poros, Puli Dan Sabuk – V Pada Kompresor Merk Shark Lzpm-5114

Iwan Nugraha Gusniar<sup>1</sup>, Bayu Nugroho Putra Santoso<sup>2</sup>

### Program Studi Teknik Mesin Universitas Singaperbangsa Karawang

#### Abstract

Received: 11 Maret 2023

Revised: 17 Maret 2023

Accepted: 21 Maret 2023

*In this modern era, technology is developing very rapidly, so that higher education programs are developed as maintenance, research and development centers. The task of machine elements is a good exercise for students so they can apply the knowledge they have acquired in the form of an analysis of an equipment. Compressor engines generally use electric motors, gasoline engines, or diesel engines as their driving force. The compressor also transmits power from one shaft to another through pulleys that rotate at the same or different speeds which is transmitted through a V-belt that is wound on the compressor pulley which will move back and forth on the piston/piston. For example, a compressor in a workshop is used to fill air in car or motorcycle tires. Compressors are also used to clean dirty engine parts and other benefits that are often encountered daily.*

**Keywords:** Compressor Machine, Modern Technology, V-Belt

(\*) Corresponding Author: [iwangusniar@gmail.com](mailto:iwangusniar@gmail.com)

**How to Cite:** Gusniar, I., & Santoso, B. N. (2023). Perhitungan Poros, Puli Dan Sabuk – V Pada Kompresor Merk Shark Lzpm-5114. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(8), 227-234. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7886062>

### PENDAHULUAN

Dimasa modern ini teknologi berkembang sangat pesat, sehingga program pendidikan tinggi dikembangkan sebagai pusat pemeliharaan, penelitian dan pengembangan. Tugas elemen mesin merupakan salah satu latihan yang baik bagi mahasiswa agar dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperolehnya kedalam bentuk suatu analisis dari suatu peralatan. Selain untuk menambah wawasan mahasiswa, tugas ini dapat menjadi tantangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pada tugas elemen mesin 1 ini akan menghitung suatu alat mekanik yaitu kompresor, yang berfungsi untuk meningkatkan tekanan fluida mampu mampat, yaitu gas atau udara. Mesin kompresor umumnya menggunakan motor listrik, mesin bensin, atau mesin diesel sebagai tenaga penggerak. Kompresor juga mentransmisikan daya dari poros yang satu keporos yang lainnya melalui puli yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda yang ditransmisikan melalui sebuah sabuk-V yang dibelitkan pada puli kompresor yang akan menggerakkan bolak-balik pada torak/piston.

Gerakan bolak-balik diperoleh dengan menggunakan poros engkol dan batang penggerak yang berputar, gerakan torak akan menghisap udara ke dalam silinder dan mampatkannya. Di dalam ruang silinder tekanan menjadi vakum di bawah 1 atmosfer. Sebagai contoh, kompresor yang ada di bengkel digunakan untuk mengisi udara pada ban mobil atau sepeda motor. Kompresor juga digunakan untuk membersihkan bagian-bagian mesin yang kotor dan manfaat lain yang sering dijumpai sehari-hari. Oleh karena itu, memahami perhitungan poros,



puli dan sabuk-V pada kompresor sangatlah penting dan diperlukan di dunia industri maupun otomotif untuk kebutuhan udara bertekanan.

## METODE

Dari latar belakang yang dijelaskan diatas, tujuan yang hendak dicapai dengan diadakannya Tugas Perencanaan Elemen Mesin ini adalah sebagai berikut: Menerapkan kajian teoritis dan membandingkan hasil perhitungan dengan data dari spesifikasi dalam bentuk rancang bangun khususnya pada transmisi poros, puli dan sabuk-V tersebut. Merencanakan elemen-elemen mesin yang berdasarkan pada perhitungan-perhitungan yang bersumber dari literatur sekaligus mengaplikasikan teori yang dilihat langsung di lapangan. Mengetahui prinsip kerja dan fungsi dari elemen mesin.

Untuk menegaskan dan lebih memfokuskan permasalahan yang akan dianalisa dalam penelitian tugas elemen mesin I, maka akan dibatasi permasalahan-permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut: Komponen yang ditinjau atau yang dibahas hanya komponen poros, puli dan sabuk-V. Diasumsikan komponen bekerja dalam keadaan normal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebuah mesin kompresor dengan penggerak motor bakar bensin atau motor listrik diteruskan melalui transmisi sabuk-V dan mesin tersebut bekerja selama 3-5 jam setiap harinya sehingga faktor koreksi yang didapat dari tabel 5.1 faktor koreksi yaitu 1,6. Dari hasil pengukuran yang dilakukan dilapangan yaitu sebagai berikut:

Daya motor (p)	=	0,18 kW
Putaran poros motor ( $n_1$ )	=	1080 rpm
Putaran poros mesin ( $n_2$ )	=	617 rpm
Diameter pully penggerak (d)	=	100 mm
Diameter pully kompresor (D)	=	175 mm
Jarak antara sumbu poros (C)	=	300 mm
Diameter poros kompresor ( $d_{s2}$ )	=	20 mm
Diameter poros motor ( $d_{s1}$ )	=	17 mm

V belt set = V belt tipe A (1 pcs)

Putaran poros mesin didapat dari  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p}$ ,  $\frac{1080}{n_2} = \frac{175}{100}$  jadi  $n_2 = \frac{100 \cdot 1080}{175} = 617$  rpm

Perbandingan putaran (i) =  $\frac{1080}{617} = 1,75$

### Perhitungan Poros

1. Perbandingan reduksi (i)

$$P = 0,18 \text{ kw} \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} = i$$

$$n_1 = 1080 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 617 \text{ rpm}$$

$$i = 1080/617 = 1,75$$

**Daya rencana Pd (kw)**

$$Pd = P \cdot f_c$$

Dimana :

P = Daya nominal motor sebesar = 0,18 kW

$f_c$  = Faktor koreksi daya = 1,6

Maka :

$$P_d = 0,18 \cdot 1,6$$

$$= 0,288 \text{ kW}$$

**Momen punter rencana  $T_1$  ,  $T_2$  dihitung dengan rumus :**

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P_d}{n}$$

Dimana :

T = Momen puntir rencana ( kg . mm)

$P_d$  = Daya perencanaan = 0,288 kW

$n_1$  = Putaran poros 1 = 1080 rpm

$n_2$  = Putaran poros 2 = 617 rpm

Jadi :

$$T_1 = \frac{9,74 \times 10^5 \times 0,288 \text{ kW}}{1080}$$

$$= 259,73 = 260 \text{ Kg.mm}$$

$$T_2 = \frac{9,74 \times 10^5 \times 0,288 \text{ kW}}{617}$$

$$= 454,63 = 455 \text{ Kg.mm}$$

**Bahan poros yang diambil baja definisi dingin dengan kode standar JIS G 4501 S45C yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :**

Kekuatan tarik ( $\tau_b$ ) = 58 kg/mm<sup>2</sup>

$sf_1$  = 6

$sf_2$  = 2 ( alur pasak)

Tegangan geser ( $\tau_a$ ) =  $\frac{58}{6 \times 2} = 4,83 \text{ kg/mm}^2$

$K_t$  = 2 untuk beban lenturnya

$C_b$  = 2 untuk beban tumbukan

**Diameter poros**

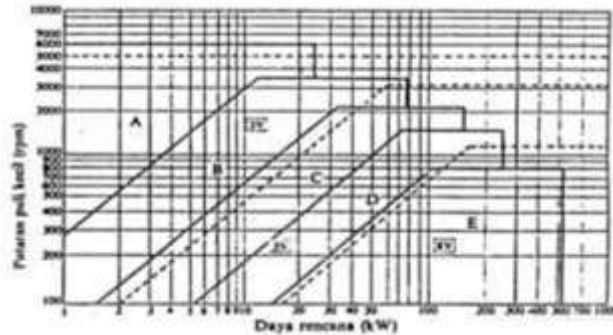
$$d_s = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \cdot kt \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3}$$

$$d_{s_1} = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \cdot kt \cdot C_b \cdot 260 \right]^{1/3} = \left[ \frac{5,1}{4,83} \cdot 2 \cdot 2 \cdot 260 \right]^{1/3} = 10,3 \text{ mm}$$

$$d_{s_2} = \left[ \frac{5,1}{\tau_a} \cdot kt \cdot C_b \cdot 455 \right]^{1/3} = \left[ \frac{5,1}{4,83} \cdot 2 \cdot 2 \cdot 455 \right]^{1/3} = 12,4 \text{ mm}$$

## Perhitungan Puli dan Sabuk-V

### 1. Penampang sabuk V tipe A



Diameter minimum puli  $d_{min}$  (mm)

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter min. yang diizinkan	65	115	175	300	450
Diameter min. yang dianjurkan	95	145	225	350	550

$$d_{min} = 95 \text{ mm}$$

Penampang sabuk-V	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi $d_p$ )	$\alpha(^{\circ})$	$H^*$	$L_n$	$K$	$K_n$	$e$	$f$
A	71 – 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
	101 – 125	36	12,12					
	126 atau lebih	38	12,30					
B	125 – 160	34	15,86	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
	161 – 200	36	16,07					
	201 atau lebih	38	16,29					
C	200 – 250	34	21,18	16,9	7,0	12,0	25,5	17,0
	251 – 315	36	21,45					
	316 atau lebih	38	21,72					
D	355 – 450	36	30,77	24,6	9,5	15,5	37,0	24,0
	451 atau lebih	38	31,14					
E	500 – 630	36	36,95	28,7	12,7	19,3	44,5	29,0
	631 atau lebih	38	37,45					

$d_p = 95 \text{ mm}$  (diameter puli yang di anjurkan)

$$D_p = d_p \cdot i$$

$$= 95 \cdot 1,75 = 166 \text{ mm}$$

$$d_k = d_p = 2 \cdot k \text{ (diameter luar puli)}$$

$$= 95 + 2 \cdot 4,5 = 106 \text{ mm}$$

$$D_k = D_p + 2 \cdot k \text{ (diameter luar puli)}$$

$$= 166 + 2 \cdot 4,5 = 177 \text{ mm}$$

$$\frac{5}{3} D_{s1} + 10 = 27, 16 \text{ mm} \longrightarrow D_B = 27 \text{ mm}$$

$$\frac{5}{3} D_{s_1} + 10 = 27,16 \text{ mm} \longrightarrow D_B = 27 \text{ mm}$$

### Kecepatan sabuk V

$$V = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{3,14 \cdot 95 \cdot 1080}{60 \cdot 1000} = 5,37 \text{ m/s}$$

$$C = \frac{d_k + D_k}{2} = 300 - \frac{106 + 177}{2} = 300 - \frac{283}{2} = 159 \text{ mm}$$

### Perhitungan panjang keliling L (mm)

$$\begin{aligned} L &= 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4 \cdot C} (D_p - d_p)^2 \\ &= 600 + \frac{3,14}{2} (95 + 166) + \frac{1}{1200} (166 - 95)^2 \\ &= 600 + 1,57 (261) + 4,2 \\ &= 600 + 409,8 + 4,2 \\ &= 1014 \end{aligned}$$

Nomor nominal sabuk = V no. 40, L = 1016

Jarak sumbu poros C (mm)

$$\begin{aligned} b &= 2L - 3,14 (D_p + d_p) \\ &= 2 \cdot 1016 - 3,14 (166 + 95) \\ &= 1212,46 \longrightarrow 1212,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{b + \sqrt{b^2 - 8 (D_p - d_p)^2}}{8} \\ &= \frac{1212,5 + \sqrt{1212,5^2 - 8 (166 - 95)^2}}{8} = 301,03 \text{ mm} \longrightarrow 301 \text{ mm} \end{aligned}$$

Sudut kontak  $\theta^\circ$  dan faktor koreksi  $K_\theta$

$$\text{Persamaan umum : } \theta^\circ = 180^\circ - \frac{57 (166 - 95)}{300} = 166,5^\circ \quad K_\theta = 0,97$$

$\frac{D_p - d_p}{C}$	Sudut kontak puli kecil $\theta(^{\circ})$	Faktor koreksi $K_p$
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65

**Daerah penyetelan jarak poros**

Nomor nominal sabuk	Panjang keliling sabuk	Ke sebelah dalam dari letak standar $\Delta C_i$					Sebelah luar dari letak standar $\Delta C_t$ (umum untuk semua tipe)
		A	B	C	D	E	
11-38	280-970	20	25				25
<b>38-60</b>	<b>970-1500</b>	<b>20</b>	25	40			<b>40</b>
60-90	1500-2200	20	35	40			50
90-120	2200-3000	25	35	40			65
120-158	3000-4000	25	35	40	50		75

Jadi, daerah penyetelan jarak poros untuk letak standar untuk  $\Delta C_i = 20$  mm Sedangkan untuk letak standar  $\Delta C_t = 40$  mm

Penampang sabuk Tipe A, No 40, panjang keliling 1014 mm, jarak sumbu poros 301 mm, daerah penyetelan untuk  $\Delta C_i = 20$  mm sedangkan  $\Delta C_t = 40$  mm, diameter puli  $d_k = 106$ mm  $D_k = 177$  mm.

**KESIMPULAN**

Dari hasil perhitungan diperoleh dengan perbandingan spesifikasi adalah sebagai berikut:

1. Diameter spesifikasi poros motor 17 mm  
sedangkan diameter hasil perhitungan 10,3 mm
2. Diameter spesifikasi poros kompresor 20 mm  
sedangkan diameter hasil perhitungan 12,4 mm
3. Diameter spesifikasi puli motor 100mm

sedangkan diameter hasil perhitungan 106 mm

4. Diameter spesifikasi puli kompresor 175 mm

sedangkan diameter hasil perhitungan 177mm

5. Sabuk Jenis standar Tipe A, No 40

6. Kecepatan sabuk-V 5,37 m/s

7. Panjang sabuk-V 1014 mm

Jadi Poros, puli dan sabuk-V pada kompresor merk shark LZPM-5114 dengan daya 0,18 kW aman untuk digunakan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Yospianta. 2012. *Kompresor Torak*. <http://yospianta.blogspot.co.id> (Diakses 24/11/2018)

Mahdiy. 2013. *Perhitungan Pembebanan pada Poros*.  
<http://mahdiy.wordpress.com> (Diakses 25/11/2018)

HeruIryanto. 2013. *Tugas Elemen Mesin 1 Poros Engkol*.  
<http://blogheruiryantoelemenmesin1.blogspot.co.id> (Diakses 24/11/2018)

Purwanto Andi. 2012. *Perhitungan Dan Perancangan Pada Poros Transmisi*.  
(Diakses 24/11/2018)

