

BAGAIMANA MENENTUKAN SLIP PADA TRANSMISI *PULLEY & V-BELT* PADA BEBAN TERTENTU DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR BERDAYA SEPEREMPAT HP

Syafrizal
Program Studi Teknik Mesin
Politeknik Enjineri Indorama
Email: saf_89@yahoo.com

ABSTRAK

Tidak banyak para teknisi menggunakan transmisi putaran pada mesin dari satu poros keporos yang lain memperhitungkan adanya slip antara poros dengan transmisi, sehingga putaran *ouput* poros yang diharapkan tidak tercapai. Seperti yang ditunjukkan pada transmisi *pulley* dan *v-belt*, pada *pulley* dan *v-belt* bahwa putaran *output* yang disampaikan pada *pulley* akan terjadi penurunan nilai putaran beberapa persen karena timbul slip antara *belt* dengan *pulley*. Penurunan nilai putaran tersebut akan bertambah dengan bertambahnya massa putaran yang dibawa. Dalam penelitian ini menggunakan motor ¼ Hp dan putaran 1410 rpm, *pulley* dan *v-belt* dengan koefisien gesek sebesar $\mu = 0,3$. Secara analisa teoritis dengan memilih factor kritis 1,056 maka nilai putaran tersebut akan berubah sebesar ~~1489 rpm~~, dengan rasio putaran pulley sebesar $i = 2,953216$. Ketika dilakukan pengujian dengan beban massa 1,707 kg maka putaran poros motor diperoleh sebesar 1489 rpm, dengan menggunakan rasio putaran maka putaran *pulley output* sebesar 504,2 rpm, tetapi pada pengukuran putaran *pulley* sebesar 497,35 rpm, sehingga menimbulkan selisih sebesar 6,9 rpm atau mengalami slip sebesar 1,39 %, dan nilai ini akan terus bertambah dengan bertambahnya beban massa putar yang dibawa. Berdasarkan analisa empiris besarnya slip dengan menggunakan program excel, maka didapatkan persamaan hubungan persentase slip dengan perubahan massa yang dipakaiseperti; ~~% slip = 13,715 ln(m) - 11,441~~.

Kata kunci: motor, *pulley*, *v-belt*.

ABSTRACT

Not many engineers use a round on the engine transmission from one shaft to another shaft that takes into account the existence of slippage between the spindle with the transmission, so the rotation axis of the expected output is not reached. As shown in the transmission and the v-belt pulley, the pulley and v-belt that round of output delivered on the pulley will be impaired rounds a few percent for signage slip between the belt with the pulley. Impairment round is going to increase with increasing mass brought round. In this study, using the motor rounds ¼ hp and 1410 rpm, and v-belt pulley with a friction coefficient of $\mu = 0.3$. By theoretical analysis to select the critical factor 1.056, the value of the round will be unchanged at 1489 rpm, with pulley rotation ratio of $i = 2.953216$. When tested with a load of 1,707 kg, the mass of the motor shaft rotation obtained at 1489 rpm, using the rotation pulley rotation ratio amounted to 504.2 rpm output, but the pulley rotation measurement of 497.35 rpm, resulting in a difference of 6.9 rpm or a slip of 1.39%, and this value will continue to grow with the increasing burden of the play brought the masses. Based on empirical analysis of the amount of slip using excel program, then the equation didapatkan slip percentage relationship with mass changes that were used like; % Slip = 13.715 ln(m) - 11.441.

Keywords: motor, *pulley*, *v-belt*

1. PENDAHULUAN

Banyak sekali pemakaian *pulley* dan *v-belt* yang digunakan sebagai alat transmisi pada mesin – mesin konvensional, maupun mesin yang moderen, namun tidak jarang penggunaan *pulley* dan *v-belt* tanpa memperhitungkan faktor slip yang timbul antara *pulley* dan *v-belt* sehingga putaran yang diharapkan tidak muncul.

Berkenaan dengan masalah diatas maka dilakukanlah pengujian dan penelitian pada transmisi *pulley* dan *v-belt* dengan menggunakan motor berdaya ¼ Hp sebagai sumber penggerak.

Besarnya slip yang terjadi pada putaran *pulley* dan *v-belt* akan di analisa secara teori dan praktis yang menggunakan alat ukur putaran (*tachometer*).

Diketahuinya besar slip antara *pulley* dan *v-belt* maka kita dapat menentukan berapa besar nilai beban yang harus diberikan untuk suatu daya dan putaran pada spesifikasi motor, sehingga kebutuhan daya dan putaran dapat disesuaikan dengan besarnya nilai beban yang harus diberikan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam pencapaian hasil penelitian yang berjudul “Bagaimana Menentukan Slip Pada Transmisi *Pulley* & *V- Belt* Pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya $\frac{1}{4}$ Hp”, maka dilakukan tahapan yang dimulai dengan suatu pembuatan alat uji, menguji, melakukan analisa hasil uji secara teoritis dan praktis, serta pembuatan laporan hasil analisa.

Analisa permasalahan menggunakan pengalaman lapangan, konsultasi dengan beberapa pihak dan menggunakan referensi buku-buku keteknikkan yang mendukung. Mesin uji dan alat uji yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1, sebagai berikut:



Gambar 1. Mesin uji yang digunakan, benda uji dan alat ukur putaran poros

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan hasil yang dicapai maka perlu ada dua jenis kajian yang dikemukakan baik secara teoritis maupun secara praktis dengan data yang aktual, sebagai berikut:

3.1 Analisa Teoritis

Spesifikasi data alat yang digunakan:

- Pulley* dengan rasio (i) = 2,953216
- Daya motor = $\frac{1}{4}$ Hp \approx 186,5 watt
- Putaran motor (n) = 1410 rpm
- diameter poros = 19,5 mm
- pulley* dan *v-belt*^[1], ditampilkan dalam tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi *pulley* yang digunakan[1][5]

No	Nama	Nilai
1	Pulley kecil (d_1)	51,3 mm
2	Pulley esar (d_2)	151,5 mm
3	Lebar belt (w)	12,5 mm
4	Masa jenis belt(karet): ρ	1.14 kg/cm ³
5	Tebal belt (t)	9 mm
6	Suduttekak (2β)	40°
7	Koefisiengesek (μ)	0,3
8	Jarakporos pulley ($C=X$)	445 mm

- Panjang *belt* dapat dihitung dengan persamaan 1[1],sebagai berikut:

$$L = \pi(81,56 + 20,8) + 2 \times 445 + \frac{(81,56 - 20,8)^2}{445} = 1219,707 \text{ mm} \quad (1)$$

- Putaran motor yang sebenarnya dapat dihitung dengan persamaan 2[4], sebagai berikut:

$$(n_1) = f_c \times n \quad (2)$$

dengan:

- o Faktor koreksi (f_c)= 1,056
- o Putaran motor (n) = 1410 rpm

Maka Putaran motor sebenarnya adalah:

$$n_1 = f_c \times n = 1,056 \times 1410 = 1489 \text{ rpm}$$

- Putaran *pulley* yang digerakkan dapat dihitung dengan persamaan 3[1][4], sebagai berikut:

$$n_2 = \frac{n_1}{i} \quad (3)$$

Putaran *pulley output* berdasarkan rasio putaran yang dimiliki, maka:

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{1489,5}{2,953216} = 501,8179 \text{ rpm}$$

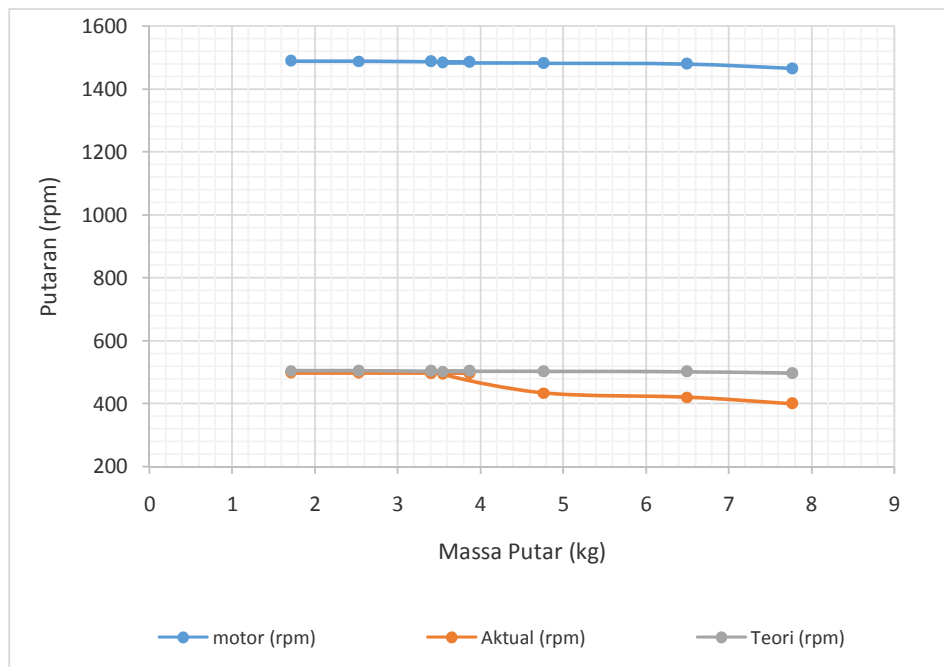
Selanjutnya analisa putaran pulley penggerak dan yang digerakkanakan ditampilkan dalam suatu table hasil pada tabel 2.

3.2 Analisa Praktis

Nilai hasil secara praktis dan secara aktual didapat dari hasil putaran pulley yang diukur secara langsung menggunakan *tachometer*, seperti yang ditampilkan pada tabel 2 dan gambar 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji putaran motor dan pulley

No	Massa (Kg)	Putaran motor	Putaran Pulley Aktual (A) & Teoritis (T)	
		motor (rpm)	A (rpm)	T (rpm)
1	1,707	1489,150	497,350	504,2
2	2,534	1488,283	497,000	504,0
3	3,41	1486,933	496,300	503,5
4	3,875	1486,000	496,200	503,2
5	3,542	1483,000	493,163	502,2
6	4,768	1482,000	433,413	501,8
7	6,503	1480,000	420,000	501,1
8	7,774	1465,000	400,000	496,1



Gambar 2. Grafis hasil pengukuran putaran aktual (A) dan teoritis (T)

Slip antara *pulley* dan *belt* dapat dihitung pada persamaan 4[2][3], sebagai berikut:

$$\% \text{ slip} = \frac{\text{Selisih Putaran}}{n_{\text{Teori}}} \cdot 100\% \quad (4)$$

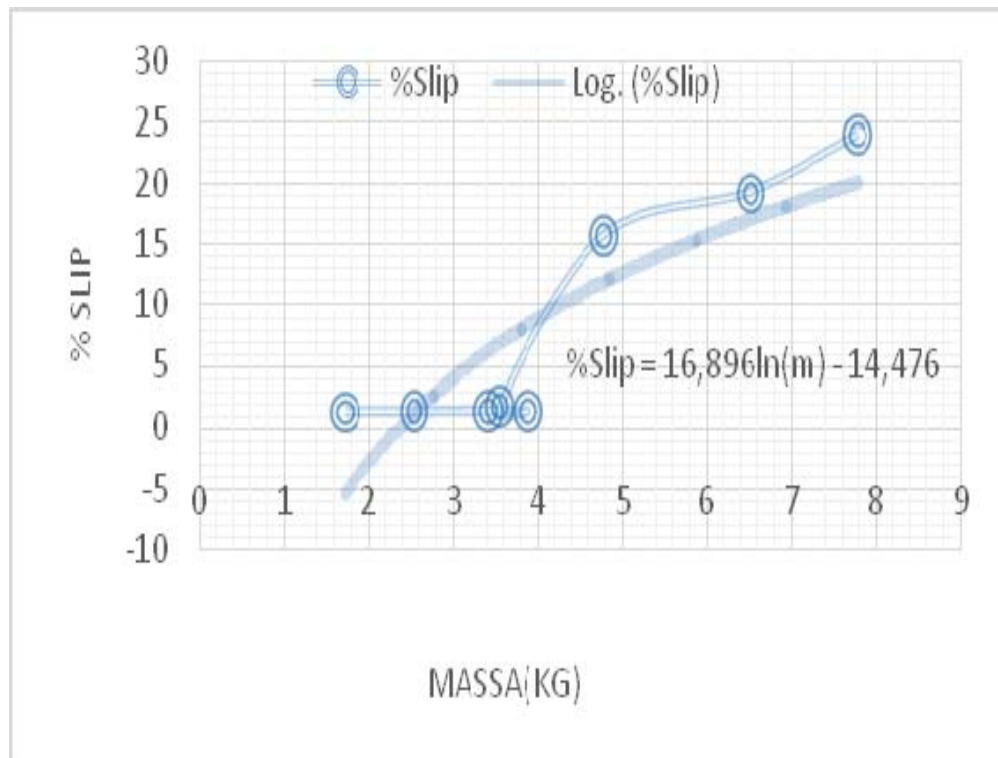
Untuk $n_{\text{Teori}} = 504,26$ rpm dan $n_{\text{Aktual}} = 497,4$ rpm, maka persentase slip yang terjadi adalah:

$$\% \text{ slip} = \frac{504,26 - 497,4}{504,26} \cdot 100\% = 1,36\%$$

Perhitungan putaran *output pulley* selalu didasar pada nilai pemberian beban dalam satuan kg. Perhitungan putaran pulley secara teoritis atau actual dihitung berdasarkan putaran motor yang didapat dari pembacaan *tachometer*, kemudian secara teoritis akan dihitung dengan nilai rasio putaran, dan secara actual akan dihitung langsung dengan pembacaan *tachometer*, seperti yang ditampilkan pada tabel 3. Untuk melihat hasil perhitungan persentase slip antara *pulley* dan *belt* juga dapat dilihat pada gambar 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan koefisien gesek, % slip putaran(rpm)

No	massa (Kg)	Putaran motor	putaran pulley aktual & teoritis		$\Delta=(T-A)$	%Slip
		motor (rpm)	A (rpm)	T (rpm)		
1	1,707	1489,150	497,350	504,2	6,90	1,39
2	2,534	1488,283	497,000	504,0	6,95	1,40
3	3,41	1486,933	496,300	503,5	7,20	1,45
4	3,875	1486,000	496,200	503,2	6,98	1,41
5	3,542	1483,000	493,163	502,2	9,00	1,83
6	4,768	1482,000	433,413	501,8	68,41	15,78
7	6,503	1480,000	420,000	501,1	81,15	19,32
8	7,774	1465,000	400,000	496,1	96,07	24,02



Gambar 3. Perubahan % slip terhadap perubahan massa putar

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian terhadap perubahan kecepatan *output* motor dengan menggunakan transmisi *pulley* dan *v-belt*, di dapat suatu persamaan % slip = 16,986 ln(m)-14,476. Dimana %Slip sebanding dengan peningkatan nilai beban pada mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R.S.Khurmi,J.K.Gupta, 2005. *Text book of machine design S.I. Units. New Delhi : Eurasia Publishing House (Pvt) LTD.*
- [2] Ferdinand L Singer, Pytel Andrew, Darwin Sebayang. 1995. Ilmu Kekuatan Bahan (Terjemahan). Penerbit: Erlangga, Jakarta.
- [3] Nash A. William, 1983. *Strength of Materials Second Edition: McGraw-Hill International Book Company*, Singapura
- [4] Sularso, Kiyokatsu suga, 2008, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin: Pt. Pratnya Paramita.
- [5] Rudianto Raharjo, 2013. Rancang Bangun Belt Conveyor Trainer Sebagai Alat Bantu Pembelajaran. Jurnal Teknik Mesin, Politeknik Kediri., vol 4, No2. ISSN 2252-4444.