

PERENCANAAN SISTEM TRANSMISI DAYA PADA GEROBAK SAMPAH MOTOR

Lutfi Nahar

Program Studi Teknik Mesin D3 ITN, JL. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu, Malang
e-mail: lutfinahar1996@gmail.com

Abstrak

Perencanaan sistem transmisi daya (rantai) pada gerobak sampah motor merupakan kebutuhan dasar yang sangat di perlukan dalam perencanaan ini, dilakukan menggunakan metode eksperimen, dengan menganalisis dimensi, besaran fisika dari komponen sistem transmisi.

Hasil perencanaan, diperlihatkan dengan adanya besaran-besaran dimensi dan fisika yang memenuhi kebutuhan untuk dipergunakan pada pemakaian penggerak gerobak sampah. Unsur pemilihan bahan yang dipergunakan, memiliki pengaruh yang jelas terhadap hasil perencanaan.

Kata kunci: Gerobak, Transmisi, Alat bantu, Sepeda

Abstrak

Planning of the power transmission system (chain) on motorcycle wagon is a very basic need in need in this planning, conducted using experimental method, by analyzing the dimension, count (physics) of transmission system components. The results of planning, shown by the dimensions of the dimensions and physics that meet the need to be used on the use of wagon cart drivers. Elements of material selection used, have a clear influence on the results of planning.

Keyword: Wagon, Transmission, Tool, Bike

PENDAHULUAN

Rantai dipergunakan sebagai transmisi mempunyai keuntungan - keuntungan seperti: mampu meneruskan daya yang besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tegangan awal, keausan kecil pada bantalan dan pemasangan yang mudah karena keuntungan keuntungan tersebut, rantai mempunyai pemakaian yang luas seperti roda gigi dan sabuk.

Di lain pihak rantai mempunyai beberapa kekurangan, yaitu: variasi kecepatan yang tidak dapat dihindari karena lintasan busur pada sprocket yang mengait mata rantai. Suara dan getaran karena tumbukan antara rantai dan dasar kaki gigi sprocket, perpanjangan rantai karena keausan penadatan bus yang diakibatkan oleh gesekan dengan sprocket. Karena kekurangan kekurangan tersebut maka rantai tak dapat diguakan untuk transmisi pada kecepatan tinggi, sampai ditemukan dan dikembangkan rantai gigi.

Rantai transmisi daya digunakan dimana jarak poros lebih besar dari pada transmisi roda gigi tetapi lebih pendek dari pada transmisi sabuk.

Rantai mengait pada gigi sprocket dan meneruskan daya tanpa selip, jadi menjamin putaran tetap sama.

❖ Beban Pada Rantai (Sularso, 2004) menyatakan :

$$F = \frac{102P_d}{v} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

P_d = daya rencana (kW)

v = kecepatan rantai (m/s)

❖ Kecepatan Pada Rantai (Sularso, 2004) menyatakan :

$$v = \frac{p \cdot z_1 \cdot n_1}{1000 \times 60} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

p = jarak bagi rantai (mm)

z_1 = jumlah gigi sprocket kecil (buah)

n_1 = putaran sprocket kecil (rpm)

❖ Jarak Sumbu Poros (Sularso, 2004) menyatakan :

$$C_p = \frac{1}{4} \left\{ \left(L - \frac{z_1 + z_2}{2} \right) + \sqrt{\left(L - \frac{z_1 + z_2}{2} \right)^2 - \frac{2}{9,86} (z_2 - z_1)^2} \right\} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- Z₁ = jumlah gigi sprocket kecil (buah)
- Z₂ = jumlah gigi sprocket besar (buah)
- C_p = Jumlah mata rantai pada jarak sumbu poros

❖ Panjang Rantai (Sularso, Kiyohatsu Suga) menyatakan :

$$L_p = \frac{z_1 + z_2}{2} + 2 C_p + \frac{[(z_2 - z_1)/6,28]^2}{C_p} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

- L = panjang rantai (jumlah mata rantai)
- C = jarak sumbu poros (mm)
- p = jarak bagi rantai (mm)

❖ Putaran Sprocket (Sularso, 2004) menyatakan :

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{T_2}{T_1} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

- N₁ = jumlah putaran sprocket kecil (rpm)
- N₂ = jumlah putaran sprocket besar (rpm)
- T₁ = jumlah gigi sprocket kecil (buah)
- T₂ = jumlah gigi sprocket besar (buah)

❖ Pitch Circle (Sularso, 2004) menyatakan :

$$p = D \sin \frac{180}{N_t} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

- N_t = jumlah gigi (buah)
- D = diameter roda gigi (mm)

Tabel 1. Tabel Elemen Mesin Rantai

Chain No.	SC 3	SC4	SC5	SC6	SC8	SC10	SC12
Pitch, in.	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1 1/4	1 1/2
Max. width, in.	4	7	8	10	11	20	24
Number of teeth	Rpm						
17	4.000	3.500	2.500	2.000	1.200	1.200	1.000
19	5.000	3.500	2.500	2.000	1.500	1.200	1.000
21	6.000	3.500	3.000	2.500	1.800	1.800	1.200
23	6.000	4.000	3.000	2.500	1.800	1.800	1.200
25	6.000	4.000	3.000	2.500	1.800	1.800	1.200
27	6.000	4.000	3.500	2.500	2.000	1.800	1.200
29	6.000	4.000	3.500	2.500	2.000	1.800	1.200
31	6.000	4.000	3.500	2.500	2.000	1.800	1.200
33	6.000	4.000	3.500	2.500	2.000	1.800	1.200
35	6.000	4.000	3.500	2.500	2.000	1.800	1.200
37	5.000	3.500	3.000	2.500	1.800	1.200	1.000
40	5.000	3.500	2.500	2.500	1.500	1.200	900
45	4.000	3.000	2.000	2.000	1.500	1.000	900
50	3.000	2.500	2.000	1.800	1.200	1.000	800

Sumber : <https://www.slideshare.net/chariezmuh/elemen-mesin-ii-rantai>

METODE PERENCANAAN

Metode merupakan kombinasi tertentu yang meliputi strategi, domain dan teknik yang dipakai untuk mengembangkan teori (induksi) atau menguji teori (deduksi), (Buckley, 1976). Metode yang dipilih harus berhubungan erat dengan prosedur alat serta rancangan yang digunakan. Secara harfiah, metode merupakan uraian tentang cara kerja bersistem yang berfungsi memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang ditentukan. (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1991).
 Dalam suatu perencanaan pembuatan alat, digunakan beberapa metode dari sekian banyak jenis metode yang ada. dari metode-metode yang ditentukan tersebut seluruhnya merupakan satu kelompok metode yang mengacu pada metode pengumpulan data, dimana data disini akan digunakan dalam melaksanakan perancangan pembuatan Alat.

Dalam melakukan perencanaan rantai pada transmisi gerobak sampah yang nantinya dapat tercipta suatu alat atau produk yang mempunyai nilai tepat guna, para perancang dapat memilih bermacam-macam metode.

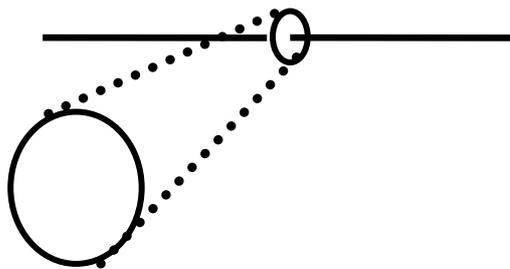
Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pembuatan alat ini adalah metode deskriptif, dengan pencarian fakta dan interpretasi yang tepat (Whitney, 1960). Meliputi : metode literatur (studi pustaka), metode observasi dan metode wawancara serta bimbingan dosen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gerobak sampah motor adalah sarana penunjang bagi para pekerja kebersihan, yang menggunakan kemudi untuk mempermudah berjalannya gerobak. gerobak sampah motor merupakan alat trobosan baru untuk mempermudah para pekerja kebersihan, gerobak sampah motor ini juga menggunakan mesin (motor bakar) untuk mempercepat pekerjaan dan tidak melelahkan lebih praktis.



Gambar 1. Transportasi Gerobak Sampah Motor



Gambar 2. Transmisi Rantai pada gerobak sampah

Rantai transmisi daya digunakan dimana jarak poros lebih besar dari pada transmisi roda gigi tetapi lebih pendek dari pada transmisi sabuk. Rantai mengait pada gigi sprocket dan meneruskan daya tanpa selip, jadi menjamin putaran tetap sama. Rantai sebagai transmisi mempunyai keuntungan-keuntungan seperti: mampu meneruskan daya yang besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tegangan awal, keausan kecil pada bantalan dan pemasangan yang mudah karena

keuntungan-keuntungan tersebut, rantai mempunyai pemakaian yang luas seperti roda gigi dan sabuk.

Rantai yang sebagai pemindah daya dari putaran gear box ke roda, punya peranan penting pada tunggangan. Makanya pengendara harus kenal lebih jauh mengenai jenis keberadaan peranti ini. Seperti kode atau angka yang tercetak di kemasan rantai. kode mengandung arti baik untuk kekuatan ataupun ukuran. Sehingga tidak salah pilih. Juga tahu peruntukannya.

➤ Jenis Rantai

Ada beberapa jenis rantai yang biasa diaplikasi pada kendaraan bermotor, rantai yang umum dipakai ada beberapa tipe 415, 420, 428, 428H dan 520. Untuk rantai di bawah 428, biasanya diaplikasi untuk jenis bebek seperti yang digunakan pada perancangan gerobak sampah. Sedangkan 428 dan 520 diaplikasi motor sport macam Scorpio (428) dan Tiger (520).

Untuk kepentingan modifikasi, substitusi gir dan rantai kerap dilakukan. Buat mengejar endurance atau biar lebih awet, umumnya aplikasi ukuran yang lebih besar.

➤ Kode Rantai Huruf

Selain angka, ada juga huruf. Seperti, kode rantai 420SB-102, 428H-116, dan 520V-106. Huruf SB berarti solid bushing. Solid bushing berarti bushing yang dibikin seperti pipa. Jenis bushing yang biasa seperti pelat ditebuk jadi seperti pipa. Huruf H artinya high tension yang membedakan bahan di pelat bagian dalam.

Rantai dengan kode H berarti pelat dalamnya lebih tebal. Rantai berkode H punya daya tahan minimum tarikan beban 2,1 ton. Sedangkan tanpa kode H, 1,70 ton. Artinya huruf V, spesial. V, tanda ada sil penahan gemuk di dinding luar bushing. Bushing dengan kode V termasuk kategori solid bushing.

➤ Kode Rantai Angka

Biasanya ada 6 baris angka yang ada di kemasan rantai. Itu merupakan kode rantai yang tandai panjang dan lebarnya. Contohnya, 428-104. Angka yang berada di depan atau angka 4 menunjukkan jarak antar pin. Pin merupakan selongsong yang menyambung antar pelat.

Satu angka paling depan ada cara hitungannya sendiri. Kalau di depan angka 4, berarti 4/8 inci. Kalau dihitung, 1 inci sama dengan 25,4 mm. Berarti 4/8 x 25,4 mm yang hasilnya 12,5

mm. Jadi, rantai yang di depannya 4 jarak antar pinnya 12,5 mm.

Lantas, angka kedua dan ketiga punya arti jarak antar pelat dalam. Pelat dalam disebut juga inner plate yang posisinya tepat di bawah pelat atas. Kedua pelat ini, bisa kelihatan langsung pakai mata. Angka 28 berarti jarak lebar pelat 7,94 mm. Angka itu didapat dari tabel standar rantai.

Setelah tiga angka yang tertera di depan, ada lagi angka yang menunjukkan panjang rantai. Seperti 104 berarti panjang rantai 104 mata. Panjang rantai tidak punya satuan. Angka yang menunjukkan panjang rantai, berarti jumlah mata rantai tempat masuknya gigi-gigi gir belakang dan depan.

➤ Sambungan Rantai

Sambungan rantai terdiri dari 3 jenis ukuran yang lazim dipakai yaitu 420, 428 dan 520. Untuk penyambungan disesuaikan dengan ukuran rantai yang akan disambung, misal ukuran 420 harus menggunakan sambungan 420, ukuran 428 harus dengan sambungan 428 dan begitu juga dengan ukuran rantai 520 harus disambung dengan menggunakan sambungan 520.

➤ Arti dan maksud/ fungsi dari spesifikasi pada rantai.

428, 420 : menyatakan ukuran sambungan
100, 104, 106, 108 dan 112 : menyatakan panjang atau banyaknya sambungan pada rantai.
Fungsi dari rantai tersebut yaitu untuk menghubungkan antara gir depan yang digerakkan oleh mesin kendaraan bermotor dengan gir belakang yang memutar roda belakang sehingga kendaraan bisa melaju. Adapun setelan rantai yang menghubungkan gir depan dengan gir belakang harus mengikuti aturan dari pabrikan atau minimal penyetelan janganlah terlalu kendur dan terlalu kencang sehingga ketika jalan tidak menimbulkan efek tidak nyaman.

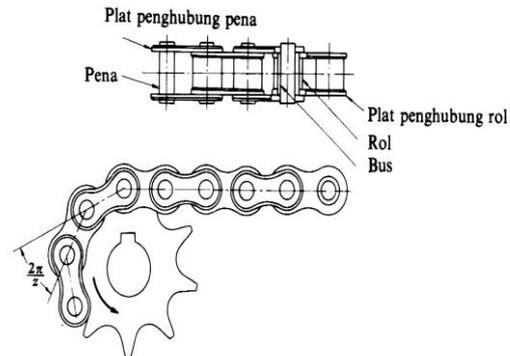
Untuk menyeimbangkan antara tarikan mesin dengan bobot total kendaraan tersebut, sehingga ketika mesin dihidupkan dan persneleng (*gigi*) di jalankan maka mesin akan melakukan tarikan terhadap GIR melalui RANTAI, maka semakin besar ukuran GIR (semakin banyak mata roda gigi) akan semakin enteng tarikan mesin dan sebaliknya.

➤ Tipe Rantai

a. Rantai rol

Rantai transmisi daya digunakan dimana jarak poros lebih besar dari pada transmisi roda gigi tetapi lebih pendek dari pada transmisi sabuk.

Rantai mengait pada gigi sprocket dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin perbandingan putaran yang tepat, sama seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Rantai Rol

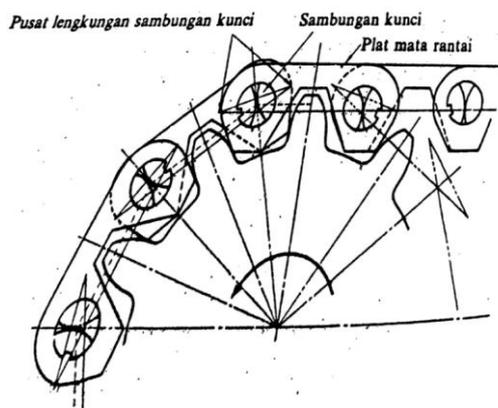
Sumber : (Sularso, 2004)

Rantai sebagai transmisi mempunyai keuntungan-keuntungan seperti: mampu meneruskan daya yang besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tegangan awal, keausan kecil pada bantalan dan pemasangan yang mudah karena keuntungan-keuntungan tersebut, rantai mempunyai pemakaian yang luas seperti roda gigi dan sabuk. Di lain pihak rantai mempunyai beberapa kekurangan, yaitu: variasi kecepatan yang tidak dapat dihindari karena lintasan busur pada sprocket yang mengait mata rantai, Suara dan getaran karena tumbukan antara rantai dan dasar kaki gigi sprocket, Perpanjangan rantai karena keausan penadon bus yang diakibatkan oleh gesekan dengan sprocket. Karena kekurangan -kekurangan tersebut maka rantai tak dapat digunakan untuk transmisi pada kecepatan tinggi, sampai ditemukan dan dikembangkan rantai gigi.

b. Rantai gigi

Ciri yang menonjol pada rantai gigi ialah bahwa segera setelah mengait secara meluncur dengan gigi sprocket yang berprofil *involut*, mata rantai berputar sebagai satu benda dengan sprocket. Hal ini berbeda dengan rantai rol dimana bus mata rantai mengait sprocket pada dasar kaki gigi. Dengan cara kerja diatas, tumbukan padan rantai gigi jauh lebih kecil dari pada rantai rol. Sambungan kunci bertindak sedemikian rupa

hingga memperkecil efek busur. Sekalipun demikian, perbandingan variasi kecepatan tidak berubah. Karena hal – hal diatas, maka bunyi akan sangat berkurang dan tidak akan bertambah keras sekalipun kecepatan bertambah tinggi.



Gambar 4. Rantai gigi
Sumber : (Sularso, 2004)

Rantai sebagai transmisi mempunyai keuntungan-keuntungan seperti: mampu meneruskan daya yang besar karena kekuatannya yang besar, tidak memerlukan tegangan awal, keausan kecil pada bantalan dan pemasangan yang mudah karena keuntungan-keuntungan tersebut, rantai mempunyai pemakaian yang luas seperti roda gigi dan sabuk.

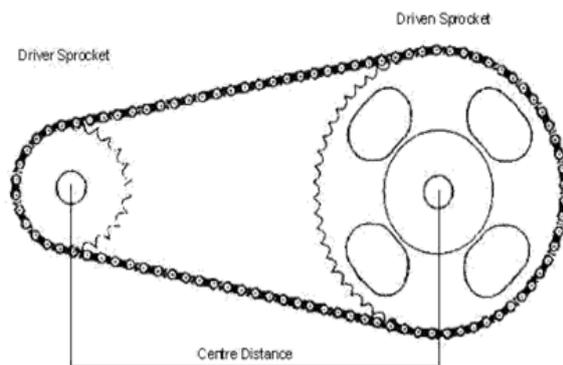
Di lain pihak rantai mempunyai beberapa kekurangan, yaitu: variasi kecepatan yang tidak dapat dihindari karena lintasan busur pada sprocket yang mengait mata rantai. Suara dan getaran karena tumbukan antara rantai dan dasar kaki gigi sprocket, perpanjangan rantai karena keausan penadatan bus yang diakibatkan oleh gesekan dengan sprocket. Karena kekurangan-kekurangan tersebut maka rantai tak dapat digunakan untuk transmisi pada kecepatan tinggi, sampai ditemukan dan dikembangkan rantai gigi.

Perencanaan rantai pada transmisi gerobak sampah ini adalah rantai yang umum dipakai ada beberapa tipe 415, 420, 428, 428H dan 520. Untuk rantai di bawah 428, biasanya diaplikasi untuk jenis bebek seperti motor c70 yang digunakan pada perancangan gerobak sampah dan juga rantai digunakan sebagai penghubung antara kedua gear (gear depan dan belakang), (Sularso, Kiyokatsu Suga 2004), sehingga dapat memberikan putaran

yang maksimal yang nantinya gerobak sampah yang dibuat atau dirancang ini dapat berjalan dengan baik serta digunakan sebagaimana mestinya, di perhatikan pada gambar 5.

Tabel 2. Hasil Perencanaan

Keterangan	Satuan	Besaran
Beban rantai	Newton	22,2
Kecepatan rantai	Cm/s	24,79
Jarak sumbu poros	Mm	500
Panjang rantai	Mm	118
Putaran sprocket	Rpm	2586
Pitch circle (I dan II)	Mm	8,8 dan 10,2



Gambar 5. Rantai transmisi (penghubung kedua gir).

Sumber : (Sularso, 2004)

KESIMPULAN

Pada perencanaan transmisi daya pada gerobak sampah motor ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari perencanaan di atas dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Kecepatan Mesin Penggerak Gerobak Sampah adalah : 3375 rpm
- Pada sprocket yang digerakkan (I) : 8.8 mm
- Pada sprocket penggerak (II) : 10.2 mm
- Putaran Sprocket yang Digerakkan adalah : 2586 rpm
- Panjang Rantai : 118 mm

- Jarak Sumbu Poros : 500 mm
- Kecepatan Rantai : 24.79 m/s
- Agar dapat memperpanjang transmisi gerobak perlu diperhatikan dalam pemakaiannya, diantara batas-batas kapasitas.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Zainun. 1999. *Elemen Mesin 1*. PT. Refika Aditama. Bandung.

Hidayat, Benni. 2008. *Teknik Perawatan, Pemeliharaan, dan Reparasi sepeda motor*, Cetakan keempat. Absolut. Yogyakarta

Sularso, dan Suga Kiyokatsu. 2004. *Elemen Mesin*. Pradya Parmita. Jakarta.