

**Perancangan Rem Tromol Motor Spacy 100cc 2011**

**Rifqi Haryfatul Firdaus<sup>1</sup>, Marno<sup>2</sup>, Aa Santosa<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang  
\*Email: [1710631150147@student.unsika.ac.id](mailto:1710631150147@student.unsika.ac.id)

---

**Info Artikel**

Sejarah Artikel:

Diterima: 18 Januari 2022

Direvisi: 26 Januari 2022

Dipublikasikan: Februari 2022

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.6009725

---

**Abstract:**

*Brakes are components that are used to slow down or stop the rate of engine movement by converting motion into heat and regulating the speed of decreasing the load. (Sonawan, 2015:). The design of brake components is carried out in order to get the appropriate design results. There are several factors that need to be considered when designing brakes, namely braking force, torque, braking power, wear volume, life time and materials. From the calculation results, the value of the service life is 7.35 months, the Braking Torque is 105.8 N.m, and the canvas material is Asbestos pressed hydraulically with plastic.*

**Keywords:** *Motorcycle, Brake, Drum*

---

**PENDAHULUAN**

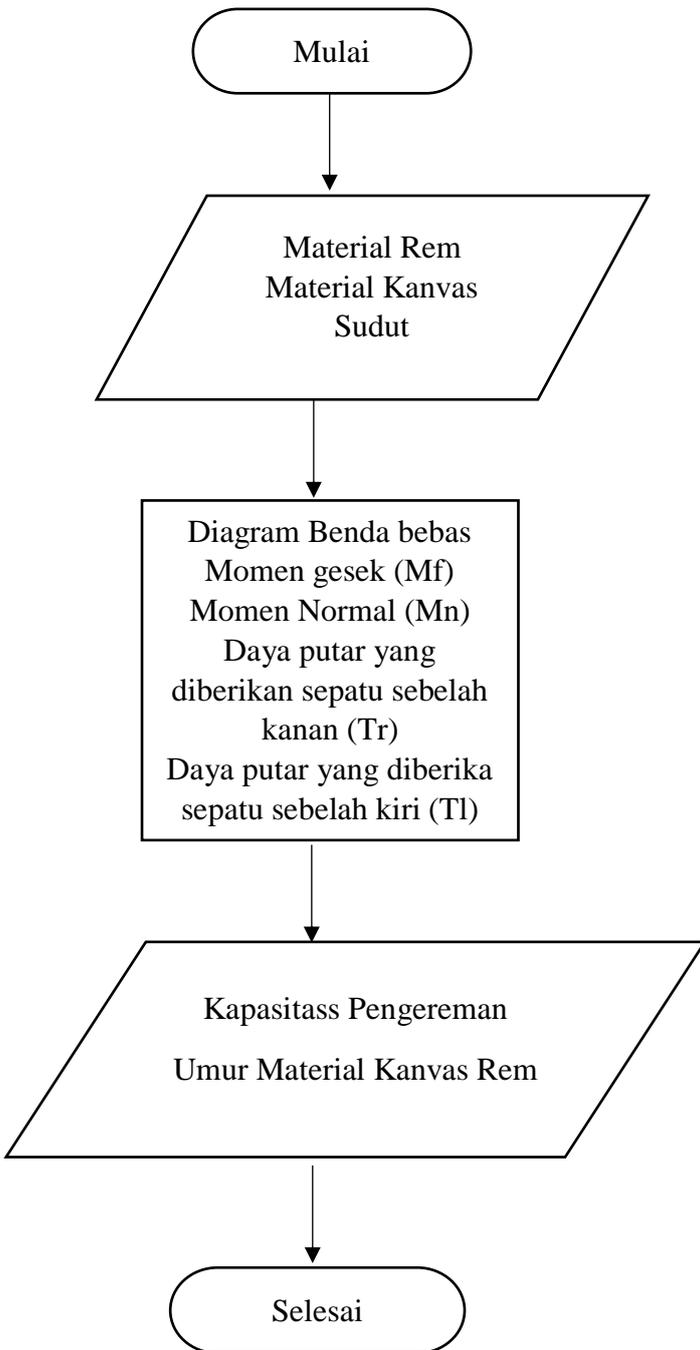
Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Terdapat banyak jenis sepeda motor, salah satunya adalah Honda Spacy. Motor yang memiliki cc sebesar 100 ini terdiri dari beberapa komponen penting, seperti; body (chasis), mesin, suspensi, kelistrikan, roda, rem dan rangka. Rem adalah alat yang buatannya resistensi gesekan diterapkan pada anggota mesin yang bergerak, untuk memperlambat atau menghentikan gerakan mesin. (Khurmi dan Gupta, 2005)

Rem tromol adalah salah satu konstruksi rem yang cara pengereman kendaraan dengan menggunakan tromol rem (*brake drum*), sepatu rem (*brake shoe*), dan silinder roda (*wheel cylinder*) (Sonawan, 2014). Banyak hal yang harus diperhatikan oleh

seorang perancang dalam perancangan suatu komponen dari sebuah mesin antara lain yaitu menyesuaikan suatu komponen dengan fungsi sebenarnya, faktor keamanan dari komponen yang direncanakan, efisiensi serta faktor biaya. Maka dalam perancangan sebuah Rem Tromol perlu adanya perhitungan dan analisa untuk menentukan dimensi dan material dari rem tromol Honda Spacy 100 Cc. Penentuan material dan dimensi ini dilakukan untuk dijadikan tolak ukur sebagai bahan pertimbangan. Bahan pertimbangan ini berdasarkan dengan beberapa teori dasar dan hasil analisa serta kesimpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan

## METODOLOGI PENELITIAN

### Diagram Alir Perancangan Rem Tromol



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Rem Tromol

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data perancangan rem tromol

Jarak antar roda : 1984 mm

Berat kosong : 90 kg

Momen puntir maksimum : 8.89 N.m (0,91 kgf.m)/6500 rpm

Top speed : 100 km/jam = 27,77 m/s

Berat pengemudi : 70 kg

Berat penumpang : 60 kg

Koefisien gesekan ban dengan aspal : 0,3

Jumlah pengereman tiap jam operasi : 25 kali

### Perhitungan elemen mesin

#### Menghitung percepatan

Rumus menghitung percepatan dan perlambatan

Maka percepatan dan perlambatannya saat kecepatan 100 km/h pada jarak pengereman 50 meter

$$a = \frac{v0^2}{2.s}$$

$$a = \frac{27,7^2}{2.50}$$

$$= 7,7 \text{ m/s}^2$$

#### Perlambatan :

$$a = \frac{v0^2}{2.s}$$

$$a = -\frac{27,7^2}{2.50}$$

$$= -7,7 \text{ m/s}^2$$

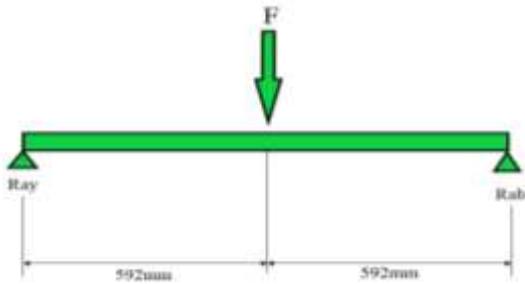
### Menghitung waktu pengereman

Rumus menghitung waktu pengereman

$$t = \frac{v}{a}$$

$$t = \frac{27,77 \text{ m/s}}{7,7 \text{ m/s}^2} = 3,6 \text{ sekon}$$

**Perhitungan DBB Rem tromol**  
**Menghitung reaksi tumpuan pada motor spacy**



**Gambar 2..** DBB reaksi tumpuan pada motor spacy

$$F = m \times g$$

$$F = (\text{Beban pengemudi} + \text{Beban penumpang}) \times 9,81$$

$$F = (70 + 60) \times 9,81$$

$$F = 1275,3 \text{ N}$$

$$\sum F_Y = 0 \rightarrow R_{ay} + R_{by} - F_1 = 0$$

$$R_{ay} + R_{by} = F_1$$

$$1275,3 \text{ N} = F_1$$

$$\sum M_o = 0 \rightarrow F_1(592) + R_{by} (1275,3) = 0$$

$$R_{by} = \frac{F_1(592)}{1184} = \frac{1275,3(592)}{1184}$$

$$= 637,65 \text{ N}$$

$$R_{ay} + R_{by} = 1275,3 \text{ N}$$

$$R_{ay} = 1275,3 - 637,65$$

$$R_{ay} = 637,65 \text{ N}$$

$$\sum w = (\text{massa motor} + \text{massa penumpang}) \cdot \text{gravitasi bumi}$$

$$= (90 \text{ kg} + 130 \text{ kg}) \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 2158,2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

Reaksi-reaksi momen dari reaksi gaya pengereman pada rem  
 Rumus reaksi Momen dan reaksi gaya pengereman pada rem (Sonawan H, 2014: 161).

Daya Putar yang diberikan oleh sepatu sebelah kanan:

$$\sum M_A = 0 \approx CW = +$$

$$F(c) + Mf - MN = 0;$$

$$F(c) = MN - Mf$$

Daya Putar yang diberikan oleh sepatu sebelah kiri:

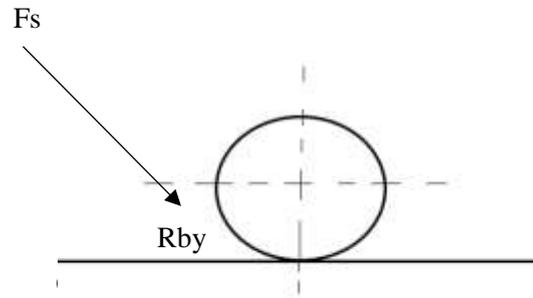
$$\sum M_A = 0 \approx CW = +$$

$$F(c) - Mf - MN = 0;$$

$$F(c) = MN - Mf$$

**4.2.4. Menghitung gaya gesek pada ban terhadap aspal**

Rumus menghitung gaya gesek ban terhadap aspal mencari gaya gesek



$$F_s = \mu_k \cdot \text{Gaya Normal}$$

$$F_s = \mu_k \cdot R_{by}$$

$$F_s = 0,3 \cdot 637,65 \text{ N} = 191,3 \text{ N}$$

**Menghitung perancangan rem tromol**

**Menghitung tekanan pada setia titik**

Rumus Menghitung tekanan pada setiap titik

$$P = P \text{ maks} \frac{\sin \theta}{(\sin \theta)_{\text{maks}}} = 1 \frac{\sin 90}{(\sin 90)_{\text{maks}}} = 1$$

**Menghitung gaya normal**

Rumus menghitung gaya normal

$$dN = p b r \cdot d\theta$$

$$dN = 1 (25) \cdot (65) \cdot \sin 90$$

$$dN = 1625 \text{ N}$$

**Menghitung momen Gesek**

Rumus Menghitung Momen terjadi akibat gaya dF

$$Mf = \frac{f \cdot p_{\text{maks}} \cdot b \cdot r}{\sin \theta a} \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin \theta (r - \cos \theta) d\theta$$

$$Mf = \frac{(0,32)(100 \times 10^3) \cdot (0,025) \cdot (0,065)}{\sin 90^\circ} \left[ (0,065)(-\cos 0^\circ) - (0,054) \frac{1}{2} (\sin^2 120^\circ - \sin^2 0^\circ) \right]$$

$$Mf = 38,87 \text{ N.m}$$

### Menghitung momen normal

Rumus menghitung momen normal

$$Mn = \frac{Pa \cdot b \cdot r \cdot a}{\sin \theta \cdot a} \left[ \frac{\theta}{2} - \frac{1}{4} \sin 2\theta \right]_{\theta_1}^{\theta_2}$$

$$Mn = \frac{(100 \times 10^3)(0,025) \cdot (0,065) \cdot (0,054)}{\sin 90^\circ} \left[ \frac{\pi}{180} \frac{120}{2} - \frac{1}{4} \sin 2 \cdot 120^\circ \right]_{0}^{120}$$

$$Mn = 53,10 \text{ N.m}$$

Jadi persamaan dan besar gaya pengereman adalah

$$F = \frac{Mn + Mf}{c}$$

$$F = \frac{53,10 + 38,87}{108,5}$$

$$F = 0,13 \text{ kN}$$

### Menghitung torsi

Perhitungan untuk menghitung daya putar

/ torsi adalah jumlah gaya gesek f dn

yang dikalikan dengan jari-jari.

Rumus menghitung Torsi

$$TR = \frac{f Pa br^2 (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)}{\sin \theta}$$

$$TR = \frac{(0,32)(100 \times 10^3)(0,025)(0,065^2)(\cos 0^\circ - \cos 120^\circ)}{\sin 90^\circ}$$

$$TR = 50,7 \text{ N.m}$$

Daya putar sepatu kiri berbeda dengan sepatu kanan untuk menghitung daya putar sepatu kiri harus menghitung tekanan maksimum terlebih dahulu. Dari perhitungan momen gaya gesek dan momen gaya normal berbanding lurus dengan tekanan jadi untuk sepatu kiri adalah

$$Mnl = \frac{53,10 \text{ Pa}}{1000}$$

$$Mfl = \frac{38,87 \text{ Pa}}{1000}$$

Karena gaya yang bekerja pada sepatu kiri dan kanan sama, maka:

$$F = \frac{Mnl + Mfl}{c}$$

$$F = \frac{\frac{153,10 \text{ Pa}}{1000} + \frac{38,87 \text{ Pa}}{1000}}{0,1085}$$

$$Pal = \frac{0,153 + 0,039}{0,1085} = 1,77 \text{ Kpa}$$

Daya putar dari sepatu kiri menggunakan rumus yang sama dengan sepatu kanan, tetapi tekanannya berbeda maka menggunakan rumus

$$TL = \frac{f \cdot pa \cdot br^2}{\sin \theta \cdot a} [\cos \theta_1 - \cos \theta_2]$$

$$TL = \frac{0,3 \times 1,77 \times 10^3 \cdot (0,025) \cdot (0,065)^2}{\sin 90} [\cos 0 -$$

$$\cos 120]$$

$$TL = 55,1 \text{ N}$$

Jadi Kapasitas pengeremannya adalah :

$$T = TL + TR$$

$$T = 55,1 + 50,7$$

$$T = 105,8 \text{ N}$$

### Menghitung reaksi gaya pada engsel

Rumus menghitung reaksi gaya pada engsel

$$RX = \frac{pa.b.r}{\sin\theta a} \left[ \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\theta \cdot do + \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin^2\theta \cdot do \right] - Fx$$

Dengan mengintegrasikan persamaan diatas maka :

$$RXR = \frac{100 \cdot (0,025) \cdot (0,065)}{\sin 90} \left[ \int_0^{120} \sin 120 + \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin^2 120 \right] - Fx$$
$$RXR = 0,26 \text{ KN}$$

$$RYR = \frac{pa.b.r}{\sin\theta a} \left[ \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin\theta \cdot do + f \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin^2\theta \cdot do \right] - Fy$$

Dengan mengintegrasikan persamaan diatas maka :

$$RYR = \frac{100 \cdot (0,025) \cdot (0,065)}{\sin 90} \left[ \int_0^{120} \sin 120 + 0,3 \int_{\theta_1}^{\theta_2} \sin^2 120 \right] - Fx$$
$$RYR = 0,177 \text{ KN}$$

Reaksi yang bekerja pada engsel sepatu :

$$R = \sqrt{(R_xr)^2 + (R_yr)^2}$$
$$R = \sqrt{(0,26)^2 + (0,177)^2}$$
$$R = 0,306 \text{ KN}$$

### Menghitung umur sepatu rem

Rumus menghitung umur sepatu rem

$$A = \pi(R)^2 \cdot \frac{\theta}{360}$$
$$A = 3,14(51)^2 \cdot \frac{75}{360}$$
$$A = 1701,49 \text{ mm}^2$$

$$V = A \cdot t$$

$$V = 1701,49 \times 3,5$$

$$V = 6125,36 \text{ mm}^2 = 6,12536 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

Umur kampas rem

$$Lh = \frac{v}{\pi \cdot n}$$

$$Lh = \frac{6,12536 \times 10^{-6}}{(3 \times 10)^6 \cdot 50} = 4,9 \text{ jam}$$

Apabila dalam 1 hari dilakukan pengereman rata-rata 100 kali dengan waktu pengereman 0,8 sekon, maka umur pemakaian kanvas rem adalah:

$$Ly = \frac{Lh \cdot 3600}{n \cdot t}$$

$$Ly = \frac{4,9 \cdot 3600}{100 \cdot 0,8} = 220,5 \text{ hari} = 7,35 \text{ bulan}$$

### PEMBAHASAN

Mencari atau mengukur data awal perhitungan adalah bagian dari kata input untuk melakukan sebuah perancangan dan perhitungan. Setelah data awal perhitungan diperoleh maka bisa melakukan perancangan dan perhitungan yang ingin dilakukan. Sebelum itu, perhatikanlah parameter-parameter perancangan dan perhitungan yang akan dilakukan.

Material kampas yang saya pilih adalah material Asbestos karena dapat menahan tegangan maksimal yang besar agar tidak mudah aus. Sehingga dapat menghasilkan gaya tekan yang terjadi akibat penekanan kanvas rem yang sedang melaju dengan kecepatan 100 km/jam pada jarak pengereman 50 m dalam waktu 3,6 sekon sebesar 0,13 KN, kemudian dengan gaya tersebut yang dikalikan dengan jari- jari maka menghasilkan daya putar, torsi sebesar 105.8 N. Lalu akibat gaya- gaya tersebut muncul juga adanya resultan reaksi pada engsel sepatu rem kiri dan kanan. Resultan reaksi yang terjadi pada engsel sepatu kanan sebesar 0,26 KN, sedangkan pada engsel sebelah kiri sebesar 0,177 KN.

Setelah mendapat data yang sudah dibutuhkan maka dapat menentukan umur pemakaian pada kanvas rem untuk bisa dipakai sampai beberapa hari. Saat kanvas rem ditekan dengan terus menerus dengan volume kanvas rem  $6,12536 \times 10^{-6} \text{ m}^3$  dan koefisien gesek 0,3 maka dapat ditentukan melalui perhitungan diatas kanvas rem akan bertahan 4,9 jam. Namun apabila kita menggunakan pengereman sebanyak 100 kali dalam waktu pengereman 0,8 sekon umur kanvas rem akan bertahan lebih lama menjadi 220.5 hari atau sekitar 7,35 bulan.

### KESIMPULAN

Rem yang dirancang ini digunakan untuk memperlambat laju kendaraan bila perlu menghentikan laju kendaraan. Rem tromol, ini di tempatkan pada roda belakang motor spacy 2011. Berdasarkan perhitungan diatas pada bab- bab

sebelumnya dapat diambil kesimpulannya bahwa :

1. Pada saat motor spacy mencapai kecepatan 100 km/jam dan ingin melakukan pengereman pada jarak 50 meters, Maka waktu yang dibutuhkan dalam pengereman ini adalah 3,6 sekon dengan percepatan sebesar  $7,7 \text{ m/s}^2$  dan perlambatan sebesar  $-7,7 \text{ m/s}^2$
2. Bahan material yang digunakan kanvas rem ini merupakan Asbestos dengan nilai koefisien gesek 0,3 dan tekanan maksimalnya 100 Kpa.
3. Dari hasil perhitungan apabila dilakukan 100 kali pengereman dengan waktu pengereman 0,8 sekon, maka umur pemakaian kanvas rem ini bisa bertahan sampai adalah 220.5 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

- G. Niemann, Machine Element, Volume II, K. Lakshminarayana, M. A. Parameswaran, & G. V. N. Rayudu, New York, 1978.
- Hondacengkareng.com. (2011, 15 Mei). Spesifikasi Motor Honda Spacy 2011. Diakses pada 15 Mei 2020, dari <https://www.hondacengkareng.com/motor/honda.spacy/>
- Putra, R. H., Haryadi, G. D., & DR, E. (2013). *Prediksi Umur Teknis Sistem Rem Tromol pada Sepeda Motor (Studi Kasus Honda Supra X 125)* (Doctoral dissertation, Mechanical Engineering Departement, Faculty Engineering of Diponegoro University).
- Shigley Joseph E, "Perancangan Teknik Mesin Edisi ke Empat Jilid 2. Erlangga, Jakarta (1983).
- Sonawan H, "Perancangan Elemen Mesin, edisi revisi. Alfabeta, Bandung (2014)"
- Subyakto, G. (2011). Pengaruh jenis kanvas rem dan pembebanan Pedal terhadap putaran output roda dan laju keausan Kanvas rem pada sepeda motor. *PROTON*, 3(2).