

## CALCULATION OF THE DRUM BRAKES ON THE REAR WHEELS OF THE CAR SUZUKI ERTIGA 2016

*(Perhitungan Ulang Rem Teromol Mobil Suzuki ERTIGA 2016)*

Aswatul Sahrul<sup>1\*</sup>, Kardiman<sup>2</sup>, dan Aa santosa<sup>3</sup>

### **ABSTRACT**

*The brake system is one of the engine component elements in a vehicle that can support the comfort and safety factor in driving. Brakes work to slow down or slow down the movement of the wheels by means of problems. Kinetic energy lost from a moving object is usually converted into heat due to an effect. The purpose of this report is to know the canvas life, function, working principle and efficient calculation. The method used to make reports from direct observations of objects, literature studies and guidance from supervisors. From the specifications of the drum brakes that have been described, we can find out the calculation steps needed to find the normal force on the rear wheel, the permissible frictional force on the asphalt, the life of the canvas with ceramic material, and the maximum spring force at the top and bottom. After several calculation steps, the normal force on the rear wheel will be 2270.50 N. The permissible frictional force on the asphalt is 681.10 N. The service life of the canvas with 100 days of braking for 1.40 seconds is 45 days. The maximum force of the upper spring is 24.99 N, and the maximum force of the lower spring is 166.62 N.*

**Keywords:** Brakes, Drums, Suzuki Ertiga 2016.

### PENDAHULUAN

Mobil di kehidupan sehari-hari merupakan kendaraan yang tidak asing lagi. Mobil merupakan gabungan dari berbagai macam komponen yang bekerja saling mendukung dan terpadu sehingga berfungsi sebagaimana mestinya (Wahab et al., 2017). Untuk menghasilkan suatu rangkaian maupun kinerja yang baik pada mesin, tentu saja diperlukan komponen-komponen yang sudah teruji materialnya, ukurannya maupun perhitungannya beserta masa pakainya (Setiyono, 2015).

---

<sup>1,2,3</sup> Universitas singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

\*Corresponding author:

sahrulrkps@gmail.com

Perencanaan ini akan menghitung rem tromol yang merupakan salah satu sistem rem yang ada pada bagian belakang mobil dan masa penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dapat memperkirakan kapan waktu kanvas rem tromol akan habis dan diganti secara rutin.

Rumusan masalah yang saya buat dalam penelitian ini yaitu, Bagaimana menghasilkan suatu perhitungan rem tromol yang efisien dan Bagaimana cara mengetahui masa pakai kanvas rem tromol.

## LANDASAN TEORI

### 1. Rem

Rem adalah suatu peranti untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda karena gerak roda diperlambat, secara otomatis gerak kendaraan menjadi lambat. Energi kinetik yang hilang dari benda yang bergerak ini biasanya diubah menjadi panas karena gesekan.(Setiyono, 2015)

Prinsip kerja sistem rem kendaraan adalah mengubah energi kinetik menjadi panas dengan cara menggesekkan dua buah logam pada benda yang berputar sehingga putarannya akan melambat, dengan demikian laju perputaran roda kendaraan menjadi pelan atau berhenti dikarenakan adanya kerja rem.(Sumiyanto et al., 2019)

### 2. Macam- Macam Rem

#### a. Rem block

##### 1) Rem block tunggal

Rem ini merupakan rem yang paling sederhana yang terdiri dari satu block rem, pada permukaan geseknya dipasang lapisan rem atau bahan gesek yang dapat diganti bila aus.(Ir. Herry Sonawan, 2014).

##### 2) Rem Block Ganda

Rem block ganda sering digunakan dalam mekanisme pengangkat, pemindahan dan pemutaran crane yang berbeda dengan rem block tunggal. Rem block ganda tidak menimbulkan defleksi pada poros rem.(Ir. Herry Sonawan, 2014).

### **b. Rem Drum**

Rem drum adalah rem yang biasa digunakan untuk otomotif berbentuk seperti rem ekspansi dan rem cakram (*disc*). Rem drum mempunyai kelebihan lapisannya yang terlindungi, yang dapat menghasilkan gaya yang besar untuk ukuran rem yang kecil, dan umur lapisan rem yang cukup panjang. (Ir. Herry Sonawan, 2014)

### **c. Rem Cakram**

Rem cakram (*disc brake*) pada dasarnya terdiri dari cakram yang terbuat dari besi tuang (*disc rotor*) yang berputar dengan roda dan bahan gesek (*disc pad*) yang mendorong dan menjepit cakram. Daya pengereman dihasilkan oleh adanya gesekan antara disc pad dan cakram (*disc*). (Ir. Herry Sonawan, 2014)

### **d. Rem Pita**

Rem pita pada dasarnya terdiri dari sebuah pita baja yang didalamnya dilapisi dengan bahan gesek, drum rem dan tuas. Gaya rem akan timbul bila pita dikaitkan pada drum dengan gaya tarik pada kedua ujung pita tersebut. Salah satu kedua pita dikaitkan pada tuas. (Ir. Herry Sonawan, 2014)

## **3. Komponen- Komponen pada Rem Tromol**

### **a. Backing Plate**

Backing plate dibuat dari baja press yang dibaut pada axle housing atau axle carrier bagian belakang. Karena sepatu rem terkait pada backing plate, maka aksi daya pengereman tertumpu pada backingplate.

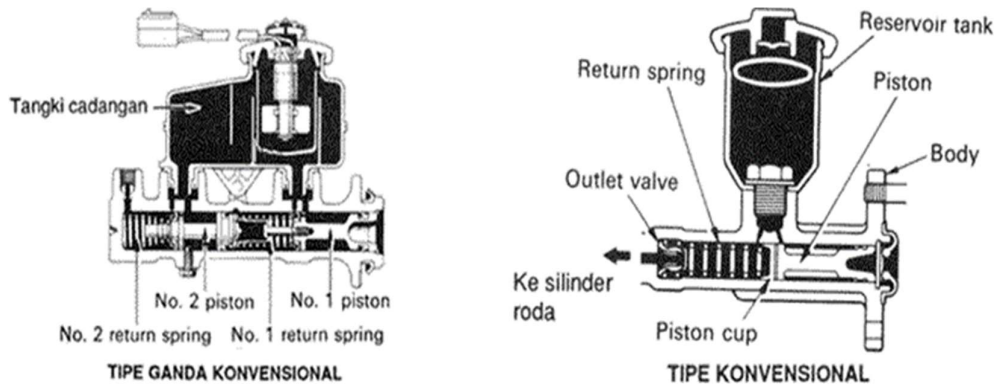


Gambar 1. Backing Plate

(Sumber : <https://www.wholesalemarine.com/12-trailer-drum-brake-backing-plate-35172.html>)

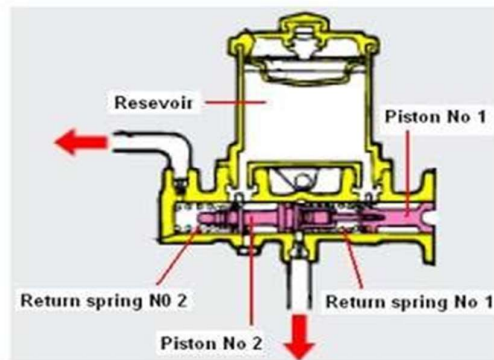
**b. Silinder roda (Master Cylinder)**

Silinder roda terdiri dari dua tipe, yaitu tipe tunggal dan tipe ganda atau tandem. Master silinder tipe ganda menggunakan dua piston untuk menggerakkan kedua sepatu rem, yaitu satu piston untuk setiap sisi silinder roda. Sedangkan master silinder tunggal hanya menggunakan satu piston untuk menggerakkan satu sepatu rem.



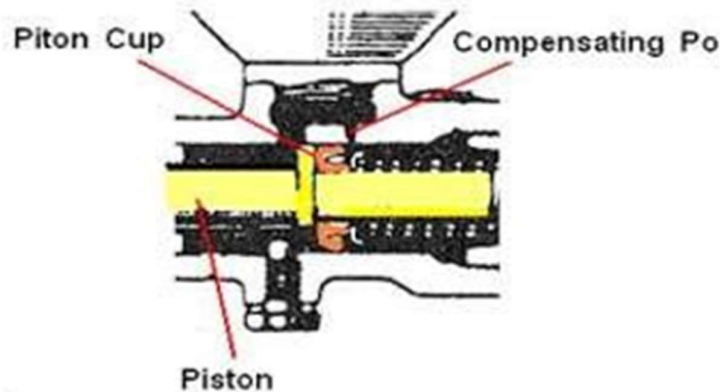
Gambar 2. Jenis-Jenis Master Cylinder (<https://medukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenonline/online2008/servicerem/komponen%20rem.html>.)

Prinsip kerja silinder roda yaitu saat pedal rem tidak diinjak Piston cup terletak diantara inlet port dan compensating port. Sehingga terdapat dua saluran antara silinder dan resevoir tank.



Gambar 3. Prinsip kerja Master Cylinder saat pedal rem tidak diinjak (<https://www.teknik-otomotif.com/2017/11/fungsi-master-silinder-rem-dan-cara.html>)

Saat pedal rem diinjak Piston bergerak ke kanan dan *piston cup* menutup compensating port, Sehingga menyebabkan tekanan hidrolis didalam silinder bertambah dan tekanan ini diteruskan ke *wheel* silinder.



Gambar 4. Prinsip kerja Master Cylinder saat pedal rem diinjak  
(<https://www.teknik-otomotif.com/2017/11/fungsi-master-silinder-rem-dan-cara.html>)

### c. Sepatu Rem & Kanvas Rem

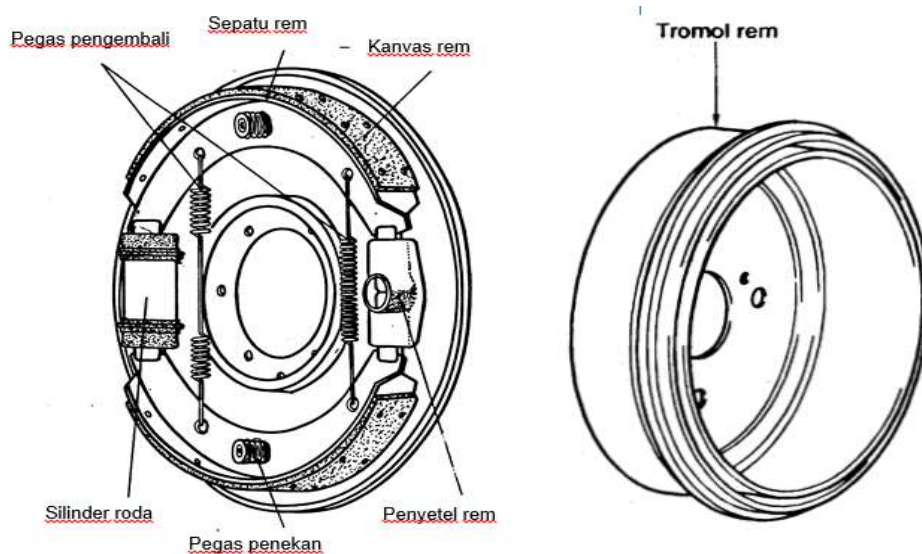
Sepatu rem (brake shoe) memiliki bentuk setengah lingkaran.. Biasanya sepatu rem dibuat dari pelat baja. Kanvas rem dipasang dengan jalan dikeling ( pada kendaraan besar ) atau dilem ( pada kendaraan kecil) pada permukaan yang bergesekan dengan tromol.



Gambar 5. Sepatu Rem & Kanvas Rem  
([https://www.bukalapak.com/products/s/kampas-rem-futurat120ss?campaign\\_name=&page=14](https://www.bukalapak.com/products/s/kampas-rem-futurat120ss?campaign_name=&page=14))

#### d. Tromol Rem

Tromol rem umumnya terbuat dari besi tuang (gray cast iron). Tromol rem ini letaknya sangat dekat dengan sepatu rem tanpa bersentuhan dan berputar bersama roda.



Gambar 6. Tromol Rem

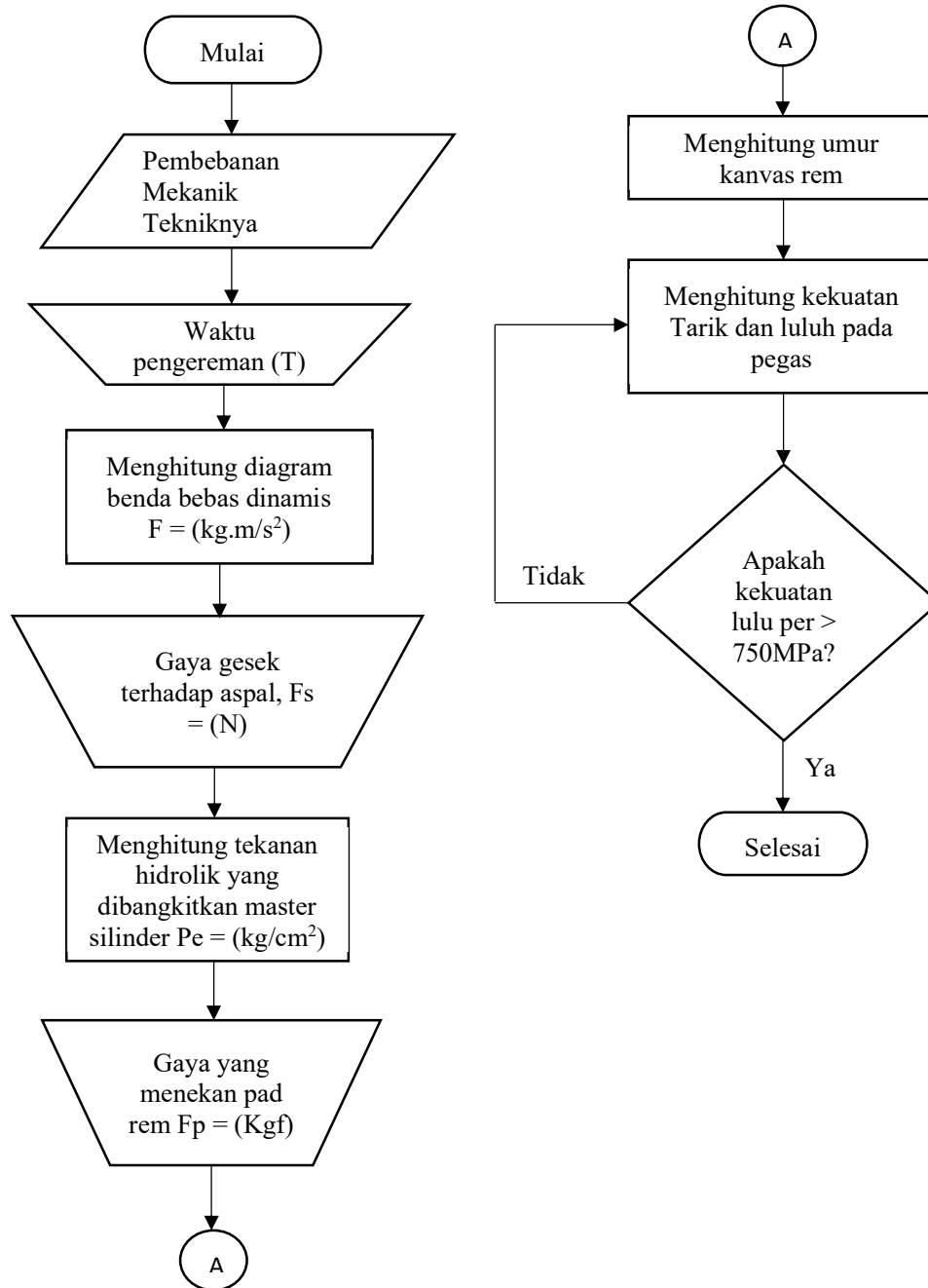
( <https://www.bisaotomotif.com/komponen-komponen-rem-tromol-dan-fungsinya-lengkap/>)

#### METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui Perhitungan Rem Tromol Pada Roda Belakang Mobil Suzuki Ertiga 2016 yaitu :

- Melakukan pengamatan
- Melakukan pencarian data pada mobil yang akan diteliti
- Melakukan perhitungan dengan data yang telah ditemukan
- Membuat kesimpulan dari hasil penelitian

1. Flowchart



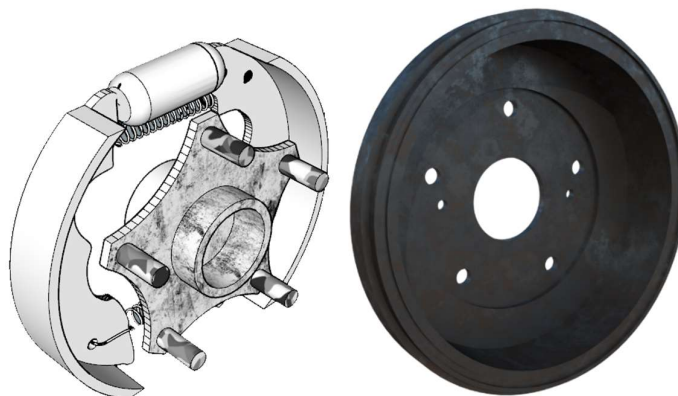
Gambar7. diagram alir untuk merencanakan

## 2. Gambar Elemen Mesin

Gambar 3.4 menunjukkan posisi detail objek yang akan dianalisa beserta elemen pendukungnya dalam keadaan terpasang pada roda bagian belakang mobil Suzuki Ertiga tahun 2016.



Gambar 8. posisi Rem Tromol pada mobil Suzuki Ertiga 2016



Gambar 9. Desain 3D Tromol dan Pad Rem



### 3. Spesifikasi mobil

Tabel.1. Spesifikasi detail mobil Suzuki Ertiga tahun 2016

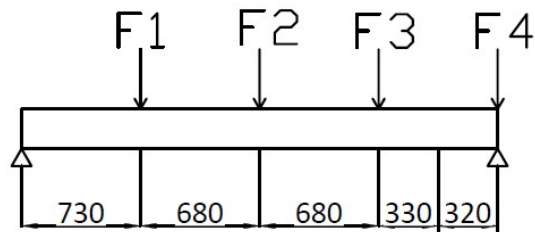
Mesin Suzuki Ertiga 2016	
Jenis Mesin	K14B DOHC-VVT 4 silinder 16 katup
Isi Silinder	1.373cc
Diameter x Langkah	73,0 x 82,0 mm
Perbandingan Kompresi	1:10
Tenaga Maksimum	91 Hp / 6000 rpm
Torsi Maksimum	130 Nm / 4000 rpm
Sistem Bahan Bakar	Multi Point Injection
Tangki Bahan Bakar	45 Liter
Tipe Transmisi	5 Speed M/T / 4 Speed A/T
Dimensi Suzuki Ertiga 2016	
P x L x T	4.265 x 1.695 x 1.685 mm
Jarak Poros Roda	2.740 mm
Jarak Pijak Depan	1.480 mm
Jarak Pijak Belakang	1.490 mm
Jarak Terendah	185 mm
Radius Putar Minimum	5,2 m
Massa Kendaraan	1.185 kg
Suspensi dan Kaki – kaki Suzuki Ertiga 2016	
Sistem Kemudi	Rack & Pinion
Suspensi Depan	MacPherson Strut with Coil Spring
Suspensi Belakang	Torsion Beam with Coil Spring
Rem Depan	Ventilated disc
Rem Belakang	Leading/Training Drum
Ukuran Ban	185/65 R15

HASIL DAN PEMBAHASAN

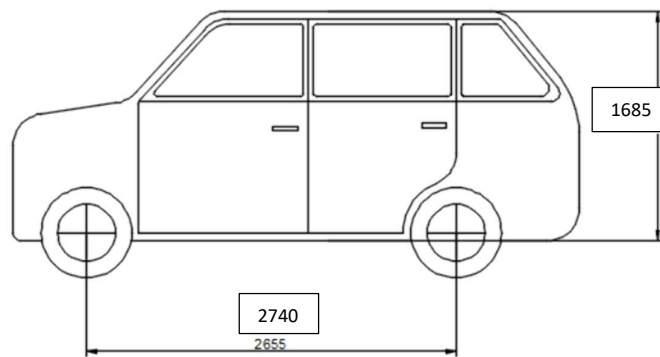
1. Perhitungan

a. Mencari titik berat kendaraan

Diagram benda bebas (DBB)



Gambar 10. Diagram benda bebas gaya dan jarak pada mobil



Gambar 11. Gaya yang bekerja pada mobil

Diketahui :  $F1 = 220 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 2156 \text{ N}$

$F2 = 130 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 1274 \text{ N}$

$F3 = 195 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 1911 \text{ N}$

$F4 = 135 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 = 1323 \text{ N}$

Maka

$$\sum F_Y = 0 \rightarrow R_{AY} + R_{BY} - F1 - F2 - F3 - F4 = 0$$

$$R_{AY} + R_{BY} = 2156 \text{ N} + 1274 \text{ N} + 1911 \text{ N} + 1323 \text{ N}$$

$$R_{AY} + R_{BY} = 6664 \text{ N}$$

$$\Sigma MA = 0 \rightarrow F1(730) + F2(1410) + F3(2090) - RBY(2420) + F4(2740)$$

$$RBY(2420) = 2156(730) + 1274(1410) + 1911(2090) + 1323(2740)$$

$$RBY(2420) = 1.573.880 + 1.796.340 + 3.993.990 + 3.625.020$$

$$RBY = 10.989.230/2420$$

$$RBY = 4010,67 \text{ N}$$

- Jadi harga RBY pada DBB mobil sebesar 4010,67 N

$$RAY + RBY = 6664 \text{ N}$$

$$RAY = 6664 \text{ N} - 4010,67 \text{ N}$$

$$RAY = 2653,33 \text{ N}$$

- Jadi harga RAY pada DBB mobil sebesar 2653,33 N

$$\text{Gaya normal roda belakang} = RBY : 2$$

$$= \frac{4010,67}{2}$$

$$= 2005,33 \text{ N}$$

- Jadi gaya normal roda belakang pada kendaraan mobil adalah 2005,33 N

$$\Sigma W = (\text{massa kendaraan} + \text{massa total orang}) \times \text{gaya gravitasi}$$

$$= (1.185 \text{ kg} + (65 \text{ kg} \times 7 \text{ orang})) \times \text{gaya gravitasi}$$

$$= (1.185 \text{ kg} + 455 \text{ kg}) \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 16.072 \text{ kg.m/s}^2 \text{ atau } 16.072 \text{ N}$$

- Jadi jumlah beban pada roda kendaraan mobil adalah 16.072 kg.m/s<sup>2</sup> atau 16.072 N

$$\text{Harga percepatan (a) Jarak pengereman } 30\text{m pada } 80 \text{ km/jam} = 22.22 \text{ m/s}$$

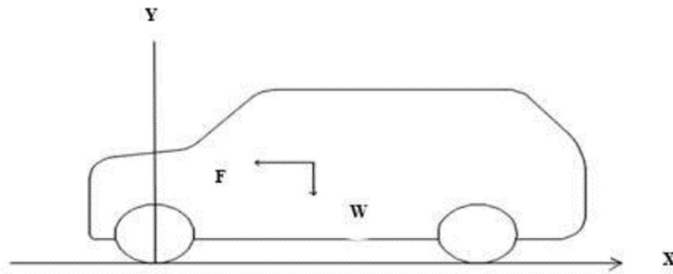
$$a = \frac{v_0^2}{2} \dots\dots\dots (1)$$

$$a = \frac{(22,22)^2}{2 \times 30}$$

$$a = 8,23 \text{ m}^2/\text{s}$$

- jadi harga percepatannya adalah 8,23 m<sup>2</sup>/s

**b. Diagram Benda Bebas Dinamis**



Gambar 12. Diagram Benda Bebas Dinamis

Diketahui :  $m = 1.640 \text{ kg}$  (massa kendaraan + massa total orang)

$$a = 8,23 \text{ m/s}^2$$

Maka,

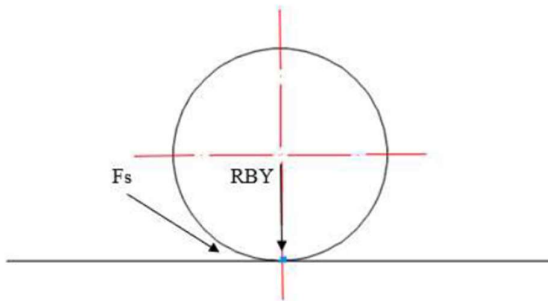
$$F_x = m \times a \dots\dots\dots(2)$$

$$= 1640 \text{ kg} \times 8,23 \text{ m/s}^2$$

$$= 13495,24 \text{ N}$$

➤ Jadi  $F_x$  adalah 13495,24 N

**c. Mencari Gaya Gesek pada Aspal**



Gambar 13. Diagram Benda Bebas untuk Mencari Gaya Gesek

Dimana :  $F_s$  = gaya gesek terhadap aspal (N)

$\mu_k$  = koefisien gesek

$F_n$  = Gaya normal roda belakang (N)

$$\mu_k = 0,3$$

$$F_n = 2005,33 \text{ N}$$

Maka :

$$F_s = \mu k \times F_n \dots\dots\dots (3)$$

$$= 0,3 \times 2005,33 \text{ N}$$

$$F_s = 601,60 \text{ N}$$

➤ Jadi gaya gesek ban pada aspal adalah 601,60 N

**d. Mencari Luas Penampang Master Silinder**

Diketahui :  $D = 30 \text{ mm}$

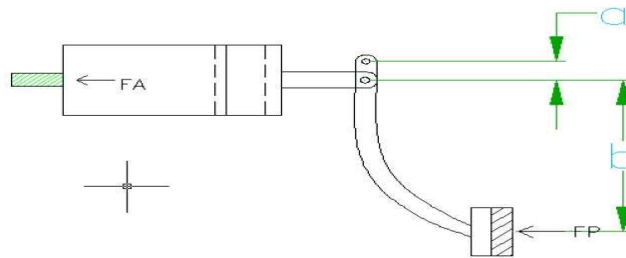
$$\text{Maka, } A_o = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots (4)$$

$$= \frac{3,14 \times (30)^2}{4}$$

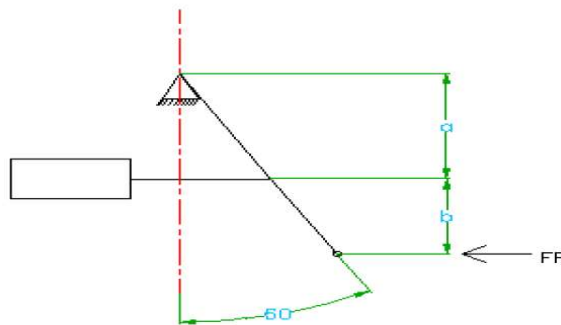
$$= 706,85 \text{ mm}^2$$

➤ Jadi luas penampang master silinder adalah  $706,85 \text{ mm}^2$

**e. Mencari Gaya Pedal Rem**



Gambar 14. Gaya yang Bekerja pada Pedal Rem



Gambar 15. DBB pada Pedal Rem

Diketahui: FK = gaya dihasilkan dari pedal rem (kgf)

F = gaya yang menekan pedal rem = 25 kgf

a = 60 mm

b = 200 mm,

Maka,

$$K = \frac{200}{60}$$

$$K = 3,3$$

Maka,

$$FK = 25 \times 3,3$$

$$FK = 83,33 \text{ kgf}$$

➤ Jadi gaya yang dihasilkan pedal rem adalah 83,33 kgf

**f. Menghitung tekanan hidrolik yang dibangkitkan master silinder**

$$P = \frac{F}{A}$$

$$Pe = \frac{FK}{\frac{1}{4}\pi \times d^2} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

Pe = Tekanan hidrolik (kg/cm<sup>2</sup>)

Fk = gaya yang dihasilkan dari pedal rem (kgf)

dm = diameter silinder pada master silinder (cm)

FK = 83,33 kgf

dm = 35 mm = 3,5 cm

Maka,

$$Pe = \frac{FK}{0,785 \times 3,5^2}$$

$$Pe = \frac{83,33}{0,785 \times 12,25}$$

$$Pe = \frac{83,33}{9,62}$$

$$Pe = 8,66 \text{ kg/cm}^2$$

➤ Jadi tekanan hidrolik yang di hasilkan adalah 8,57 kg/cm<sup>2</sup>

**g. Gaya yang menekan pad rem (Fp)**

Diketahui :  $P_e = 8,66 \text{ kg/cm}$

$D_1 = 30 \text{ mm} = 3 \text{ cm}$

Maka,

$$F_p = P_e \times 0,785 d^2 \dots\dots\dots(6)$$

$$= 8,66 \times 0,785 (3)^2$$

$$F_p = 61,22 \text{ kgf}$$

➤ Jadi gaya yang dibutuhkan untuk menekan pedal rem adalah 61,22 kgf

**h. Menghitung umur kanvas rem dengan material keramik**

Diketahui : Tebal kanvas rem = 6 mm

Jari – jari tromol = 111 mm

Sudut hentak = 75°

Luas dan volume kanvas :

$$A = \pi (r)^2 \theta/360 \dots\dots\dots(7)$$

$$= 3,14(111)^2 75/360$$

$$= 8064,08 \text{ mm}^2$$

➤ Jadi luas pada kanvas adalah 8064,08 mm<sup>2</sup>

$$V = A \times t \dots\dots\dots(8)$$

$$= 8064,08 \times 6 \text{ mm}$$

$$= 48384,45 \text{ mm}^3$$

$$= 4,838445 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

➤ Jadi volume pada kanvas adalah 4,838445 x 10<sup>-5</sup> m<sup>3</sup>

**Umur kanvas rem**

Koefisien gesek ( $\mu$ ) = 0,3 cm<sup>3</sup>

$N = 91 \text{ Hp}$

$V = 4,838445 \times 10^{-5} \text{ m}^3$

$$Lh = \frac{V}{\mu \times N} \dots\dots\dots(9)$$

$$Lh = \frac{4,838445 \times 10^{-5} \cdot 10^6}{0,3 \text{ cm}^3 \times 91 \text{ Hp}}$$

$$Lh = \frac{48,38}{27,3}$$

$$Lh = 2,00$$

Apabila dalam 1 hari dilakukan pengereman rata – rata 100 kali maka dengan waktu pengereman 1,4 s, maka umur pemakaian kanvas adalah :

$$Ly = \frac{Lh \times 3600}{n \times t} \dots\dots\dots(10)$$

Dimana : Lh = Umur kanvas

n = Frekuensi pemakaian

t = Waktu pengereman

$$Ly = \frac{2,00 \times 3600}{100 \times 1,4}$$

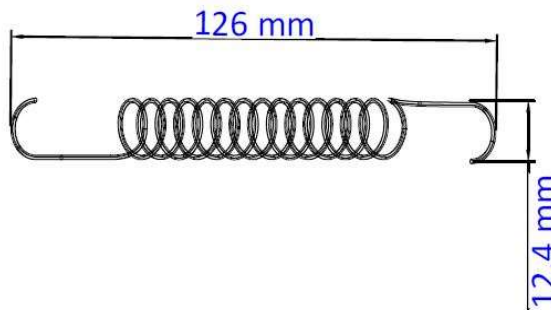
$$Ly = \frac{7200}{140}$$

$$Ly = 45 \text{ Hari}$$

➤ Jadi lama waktu pemakaian pada kanvas adalah 45 hari

**2. Perencanaan Pegas Pada Rem Tromol**

**a. Menghitung gaya tarik pegas rem bagian atas**



Gambar 16. Pegas rem tromol bagian atas

Diketahui :

d (diameter kawat) = 1 mm

D (diameter pegas) = 12,4 mm (12,4-1) = 11,4 mm

A (konstanta ) = 1750 Mpa (berdasarkan table)

M (eksponen) = 0,192 m



Maka didapat :

$$\begin{aligned}
 S_{Ut} &= \frac{A}{a^m} = \frac{1750}{(1)^{0,192}} \dots\dots\dots(11) \\
 &= \frac{1750}{1,067} \\
 &= 1750 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

➤ Jadi gaya  $S_{Ut}$  yang didapat pada pegas adalah 1750 MPa

Persamaan pendekatan antara kekuatan menyerah dan kekuatan akhir dalam tarik, didapat :

$$\begin{aligned}
 S_y &= 0,75 \times S_{Ut} \dots\dots\dots(12) \\
 &= 0,75 \times 1750 \text{ Mpa} \\
 &= 1312,50 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

➤ Jadi gaya  $S_y$  yang didapat pada pegas adalah 1312,50 MPa

Dengan menggunakan teori energi distorsi didapat :

$$\begin{aligned}
 S_{sy} &= 0,577 \times S_y \dots\dots\dots(13) \\
 &= 0,577 \times 1312,5 \text{ Mpa} \\
 &= 757,31 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Maka, didapat indeks pegas :

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{D}{d} \dots\dots\dots(14) \\
 &= \frac{11,40}{1} \\
 &= 11,40
 \end{aligned}$$

➤ Jadi indeks pada pegas adalah 11,40

Maka didapat faktor perkalian gaya geser, yaitu :

$$\begin{aligned}
 K_s &= 1 + \frac{0,50}{C} \dots\dots\dots(15) \\
 &= 1 + \frac{0,50}{11,40}
 \end{aligned}$$

$$K_s = 1,04$$

➤ Jadi faktor perkalian gaya geser yang terjadi pada pegas adalah 1,04

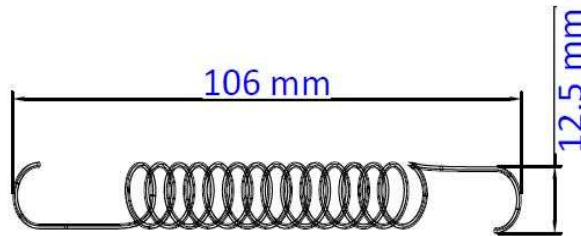
Sehingga didapat  $F_{max}$  dengan menggantikan tegangan geser dengan kekuatan mengalah puntir, yaitu:

$$F_{max} = \frac{S_{sy} \cdot \pi \cdot d^2}{8 \cdot K_g \cdot D} \dots\dots\dots(16)$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{757,31 \cdot \pi \cdot (1)^2}{8 \cdot 1,04 \cdot 11,4} \\
 &= \frac{6114,975}{95,21} \\
 &= 24,99 \text{ N}
 \end{aligned}$$

- Jadi, gaya maksimal pegas dengan diameter kawat pegas sebesar 1 mm dan diameter pegas sebesar 12,4 mm dengan panjang pegas sebesar 126 mm adalah 24,99 N.

**b. Menghitung gaya tarik pegas rem bagian bawah**



Gambar 18. Pegas rem tromol bagian bawah

Diketahui :

- d (diameter kawat) = 2 mm
- D (diameter pegas) = 12,5 mm (12,5-1) = 11,5 mm
- A (konstanta ) = 1750 MPa (berdasarkan table)
- M (eksponen ) = 0,192 m

Maka didapat:

$$\begin{aligned}
 S_{Ut} &= \frac{A}{d^m} \dots\dots\dots(17) \\
 &= \frac{1750}{(2)^{0,192}} \\
 &= \frac{1750}{1,067} \\
 &= 1531,93 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

- Jadi gaya S<sub>Ut</sub> yang didapat pada pegas adalah 1531,93 MPa

Persamaan pendekatan antara kekuatan menyerah dan kekuatan akhir dalam tarik , didapat:

$$\begin{aligned}
 S_y &= 0,75 \times s_{ut} \dots\dots\dots(18) \\
 &= 0,75 \times 1750 \text{ Mpa} \\
 &= 1148,95 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan teori energi distorsi didapat :

$$\begin{aligned}
 S_{sy} &= 0,577 \times S_y \dots\dots\dots(19) \\
 &= 0,577 \times 1148,95 \text{ Mpa} \\
 &= 662,94 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Maka, didapat indeks pegas :

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{D}{d} \dots\dots\dots(20) \\
 &= \frac{11,5}{2} \\
 C &= 5,75
 \end{aligned}$$

Maka didapat faktor perkalian gaya geser, yaitu :

$$\begin{aligned}
 K_s &= 1 + \frac{0,5}{C} \dots\dots\dots(21) \\
 &= 1 + \frac{0,5}{5,75} \\
 K_s &= 1,09
 \end{aligned}$$

➤ Jadi gaya geser yang terjadi sebesar 1,09

Sehingga didapat F max dengan menggantikan tegangan geser dengan kekuatan mengalah puntir, yaitu :

$$\begin{aligned}
 F_{max} &= \frac{S_{sy} \cdot \pi \cdot d^2}{8 \cdot K_g \cdot D} \dots\dots\dots(22) \\
 &= \frac{757,31 \cdot \pi \cdot (1)^2}{8 \cdot 1,09 \cdot 5,75} \\
 &= \frac{6114,975}{50,002} \\
 &= 166,62 \text{ N}
 \end{aligned}$$

➤ Jadi, gaya maksimal pegas dengan diameter kawat pegas sebesar 2 mm dan diameter pegas sebesar 12,5 mm dengan panjang pegas sebesar 106mm adalah 166,62 N.

## KESIMPULAN

Rem tromol bekerja disebabkan oleh gesekan tromol dan kanvas rem. Berdasarkan perencanaan dan perhitungan rem tromol Suzuki Ertiga tahun 2016 yang telah dijelaskan sebelumnya, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Spesifikasi rem tromol Suzuki Ertiga tahun 2016 yaitu menggunakan bahan material asbes cetak pada baja atau besi tuang dengan koefisien gesek 0,30 dan tekanan maksimalnya adalah 350-1000 Kpa.
2. Dari perhitungan yang telah direncanakan didapat gaya normal pada roda belakang yaitu 2005,33 N. Harga percepatannya adalah 8,23 m/s<sup>2</sup>. Gaya gesek pada aspal yang diizinkan sebesar 601,60 N. Gaya yang dihasilkan dari pedal rem sebesar 83,33 kgf. Tekanan hidrolik yang dibangkitkan oleh master silinder sebesar 8,66 kg/cm<sup>2</sup>. Gaya yang menekan pada pad rem sebesar 61,22 kgf.
3. Dari perhitungan yang telah direncanakan didapat umur kanvas rem dengan ketebalan 6 mm, luas jari-jari tromol 111 mm, sudut hentak 75°, koefisien gesek 0,3 cm<sup>3</sup>, luas kanvas 8064,08 mm<sup>2</sup>, volume kanvas 4,838445 x 10<sup>-5</sup> m<sup>3</sup>, power 91hp dengan 100 kali pengereman selama 1,40 detik dalam 1 hari adalah 45 hari.
4. Dari perhitungan yang telah direncanakan pada elemen mesin pendukung yaitu pegas rem tromol bagian bawah didapat gaya maksimal pegas dengan diameter kawat pegas sebesar 1 mm dan diameter pegas sebesar 12,40 mm dengan panjang pegas sebesar 126 mm adalah 24,99 N.
5. Dari perhitungan yang telah direncanakan pada elemen mesin pendukung yaitu pegas rem tromol bagian atas didapat gaya maksimal pegas dengan diameter kawat pegas sebesar 2 mm dan diameter pegas sebesar 12,50 mm dengan panjang pegas sebesar 106 mm adalah 50,98 N.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ir. Herry Sonawan, M. (2014). *perancangan elemen mesin* (Edisi revi). alfabeta.
- Popov, E. P. (1989). *Mekanika Teknik (Machine Of Material)* (Edisi kedu). Erlangga.
- Setiyono, R. (2015). Analisis Gaya Pengereman Pada Mobil Nasional Mini Truck. In *Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik: Vol. 15 nomor 1*.
- Shigley, J. E, & Mitchell, D. L. (1984). *Perencanaan Teknik Mesin* (Edisi keem).

Erlangga.

Shigley, J. E., & C. R. M. (2001). *Mechanical Engineering Design* (Sixth Edit). Mc Graw – Hill.

Sumiyanto, S., Abdunnaser, A., & Fajri, A. N. (2019). Analisa Pengujian Gesek, Aus Dan Lentur Pada Kampas Rem Tromol Sepeda Motor. *Bina Teknika*, 15(1), 49. <https://doi.org/10.54378/bt.v15i1.872>

Wahab, R., Tangkuman, S., & Arungpadang, T. (2017). Analisis Kelelahan Axle Shaft Truk Isuzu Elf 125 Ps. *Teknik Mesin*, 6(2), 1–5.