

DRUM BRAKE CALCULATION ON HONDA TIGER REVO 200 CC*(Perhitungan Rem Teromol Honda Tiger REVO 200 CC)*Bogie Reza Saputra^{1*}, Kardiman², dan Najmudin Fauji³**ABSTRACT**

The brake system is one of the components of the engine elements on the vehicle that can support the comfort and safety factor in driving. Brakes function to slow down or stop the movement of the wheels by means of friction. The kinetic energy lost from a moving object is usually converted into heat due to friction. The purpose of this report is to find out the functions, working principles and calculations as well as to know the things that must be considered in planning the drum brake. The method used to make this report is from direct observation of the object, literature study and guidance from the supervisor. From the drum brake specifications that have been described, we can find out the calculation steps needed to find the normal force on the rear wheels, the permissible frictional force, and the maximum use of the brakes. After several calculation steps, the torque on the brakes is 41.82 kg.m, the gripping force on the drum brakes is 30.1 kg, the frictional force on the drum brakes is 14.45 kg, the braking capacity of the drum brakes is 2.023 kg. m, the number of braking contacts is 16856contacts. In one month it is assumed that 2500 times the braking contact will be obtained, so that the life of the drum brake pads is 6 months. The canvas can last longer or it can run out quickly depending on the user's usage and further research is needed if you want to get more accurate results because the different types of material and the difference in braking time will affect the lifespan of the brake pads.

Keywords: *Drum Brake, Honda Tiger, Calculation, Friction, Wheel*

PENDAHULUAN

Proses perancangan telah ada sejak manusia diciptakan, karena sifat manusia yang ingin mudah dalam menjalani hidupnya dan pada dasarnya proses perancangan memang ditujukan untuk memudahkan manusia untuk memenuhi kebutuhannya. Proses perancangan sangat banyak kelompoknya, bisa dikatakan tidak terbatas, sesuai dengan kebutuhan manusia yang tidak pernah puas dengan apa yang ada. (Intang, 2016)

Rem merupakan suatu komponen pendukung pada kendaraan bermotor yang berfungsi untuk mendisipasi energi gerak kendaraan sehingga kendaraan mengalami

^{1,2,3} Universitas Singaperbangsa karawang, Karawang, Indonesia

*Corresponding author:
1710631150056@student.unsika.ac.id

perlambatan. Prinsip kerja dari rem yaitu adanya gesekan antara komponen dengan kanvas rem pada saat kedua komponen berkontak. (Gusniar & Ibrahim, 2021)

Sistem rem pada prinsipnya akan merubah energi gerak menjadi energi panas, dengan menggunakan sistem penekanan melawan sistem gerak putar. Energi kinetik merupakan energi yang utama dalam pengereman, apabila tidak ada energi kinetik maka pengereman juga tidak terjadi. Fungsi dari rem adalah untuk mengkonversi energi kinetik pada kendaraan menjadi energi panas akibat adanya gesekan. Efek pengereman (braking effect) diperoleh dari gesekan yang timbul antara dua objek atau dua benda, dengan demikian pengereman sangat tergantung pada gesekan yang dihasilkan antara pad rem dengan tromol atau disk rotor (cakram) (Simbolon, 2019).

Analisis merupakan salah satu dari tahapan perancangan. Proses ini bertujuan untuk memperkirakan kondisi suatu alat atau mesin dengan menggunakan pemikiran yang terstruktur dan perhitungan-perhitungan tertentu. Dengan menganalisis kita dapat memperkirakan suatu mesin akan berjalan dengan baik atau tidak. Jika didapat dari proses analisis bahwa suatu mesin tidak akan berjalan dengan baik maka akan dapat ditentukan cara untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi, baik dengan memperbaiki mesin tersebut atau mengganti bagian yang akan atau telah rusak, atau cara apapun yang dapat menjadikan mesin tersebut berjalan sebagaimana mestinya (Simbolon, 2019).

Pada penelitian ini akan dihitung suatu alat yang berfungsi untuk menghentikan poros atau benda yang mengalami gerakan yaitu rem. Oleh karena itu, penulis mengambil perhitungan Rem Tromol pada motor Honda Tiger Revo 200cc dengan metode yang digunakan yaitu studi literatur dengan mengambil data – data yang sudah ada dipenelitian terdahulu dan melakukan perhitungan langsung dengan mengambil data pada specimen yang akan dihitung yang bertujuan untuk mengetahui umur dari kanvas rem tromol honda Tiger Revo 200 cc.

1. Definisi Rem

Rem adalah suatu alat yang berguna untuk menghentikan atau memperlambat putaran dari suatu poros yang berputar dengan perantara gesekan Efek pengereman secara mekanis diperoleh dengan gesekan secara listrik dengan serbuk magnet, arus putar, fasa yang dibalik, arus searah yang dibalik atau penukaran katup dan lain-lain.

Karena itu dalam banyak hal rem tidak bertindak sebagai rem penyetop, dalam hal

instalasi dihentikan oleh gaya rem, melainkan mempunyai tugas untuk mempertahankan pesawat dalam suatu kedudukan tertentu (rem penahan). Momen rem terkecil terjadi pada poros yang berputar paling cepat. Karena itulah maka rem sedapat mungkin kebanyakan dipasang pada poros yang digerakkan oleh motor (Sumiyanto et al., 2019).

Syarat paling utama yang harus dipenuhi oleh rem ialah kelembutan artinya tidak ada tumbukan ketika menghubungkan dan melepaskan rem, pelepasan kalor yang cukup ketika terjadi kemungkinan penyetelan ulang setelah aus. Pada mesin pengangkat, rem digunakan untuk mengatur kecepatan penurunan muatan atau untuk menahan muatan agar diam dan untuk menyerap inersia massa yang bergerak seperti truk, crane, muatan dan sebagainya (Husein, 2020).

2. Fungsi Rem

Sistem rem dalam suatu kendaraan sepeda motor termasuk sistem yang sangat penting karena berkaitan dengan faktor keselamatan berkendara. Sistem rem berfungsi untuk memperlambat dan atau menghentikan sepeda motor dengan cara mengubah tenaga kinetik/gerak dari kendaraan tersebut menjadi tenaga panas. Perubahan tenaga tersebut diperoleh dari gesekan antara komponen bergerak yang dipasangkan pada roda sepeda motor dengan suatu bahan yang dirancang khusus tahan terhadap gesekan. (Ramadlani, 2015)

Gesekan (*friction*) merupakan faktor utama dalam pengereman. Oleh karena itu komponen yang dibuat untuk sistem rem harus mempunyai sifat bahan yang tidak hanya menghasilkan jumlah gesekan yang besar, tetapi juga harus tahan terhadap gesekan dan tidak menghasilkan panas yang dapat menyebabkan bahan tersebut meleleh atau berubah bentuk. Bahan-bahan yang tahan terhadap gesekan tersebut biasanya merupakan gabungan dari beberapa bahan yang disatukan dengan melakukan perlakuan tertentu. Sejumlah bahan tersebut antara lain; tembaga, kuningan, timah, grafit, karbon, kevlar, resin / damar, fiber dan bahan-bahan aditif / tambahan lainnya.

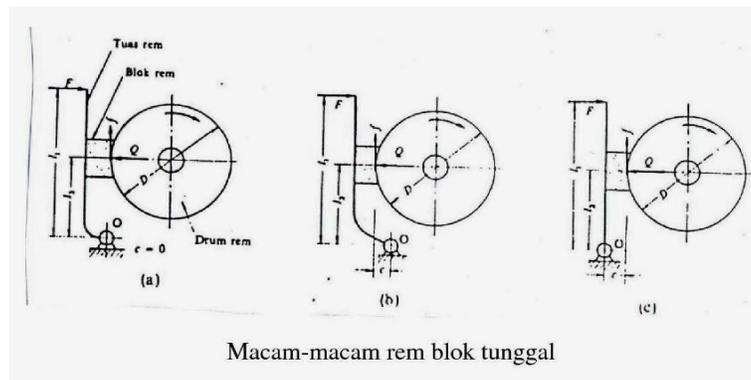
Rem tromol merupakan sistem rem yang telah menjadi metode pengereman standar yang digunakan sepeda motor kapasitas kecil pada beberapa tahun belakangan ini. Alasannya adalah karena rem tromol sederhana dan murah. Konstruksi rem tromol umumnya terdiri dari komponen-komponen seperti: sepatu rem (brake shoe), tromol (drum), pegas pengembali (return springs), tuas penggerak (lever),udukan rem tromol (backplate), dan cam/nok penggerak. Cara pengoperasian rem tromol pada umumnya secara mekanik yang terdiri dari;

pedal rem (brake pedal) dan batang (rod) penggerak.

3. Macam – Macam Rem

A. Rem block

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. Kekurangan rem block tunggal adalah gaya tekan yang bekerja satu arah saja, sehingga pada poros timbul momen lentur serta gaya tambahan pada bantalan yang tidak diinginkan. (Yhudianto, 2017)

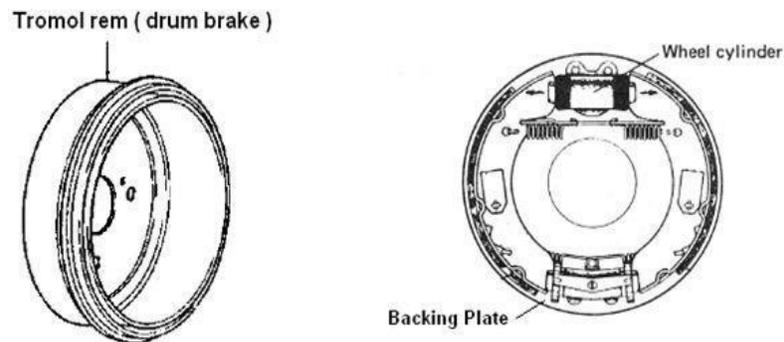


Gambar 1. Rem Blok Tunggal (Yhudianto, 2017)

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. Kekurangan dari rem ini adalah pemancar panas yang buruk. Block rem ini disebut sepatu rem dan silinder hidrolis serta arah putaran roda. (Nasution et al., 2021)

Pada umumnya perencanaan rem drum menggunakan perhitungan yang sederhana dan akan diperoleh ukuran bagian — bagian yang bersangkutan serta gaya untuk menekan sepatu. Tekanan minyak dalam *master cylinder* diperbesar atau diperkecil oleh gaya injakan pada pedal rem yang menggerakkan piston *master cylinder* rem. Untuk mencegah kenaikan gaya rem yang terlalu melonjak pada saat pengereman darurat maka kenaikan tekanan minyak yang ditimbulkan oleh injakan pedal akan lebih lunak.



Gambar 2. Rem Tromol/Drum (Nasution et al., 2021)

4. Fungsi Rem

Sistem rem dalam teknik Otomotif adalah suatu sistem yang berfungsi untuk :

(H Kara, 2014)

1. Mengurangi kecepatan sampai menghentikan kendaraan.
2. Mengontrol kecepatan selama berkendara.
3. Untuk menahan kendaraan pada saat parkir dan berhenti pada jalan yang menurun atau menanjak.

5. Kanpas Rem

Kanpas rem termasuk komponen penting pada kendaraan. Kanpas rem berfungsi untuk memperlambat dan menghentikan kendaraan dengan cara mengubah energi kinetik/gerak dari kendaraan menjadi energi panas. Gesekan merupakan factor utama dalam pengereman . Oleh karen aitu komponen yang dibuat untuk kanpasrem harus mempunyai sifat bahan yang tidak hanya menghasilkan gesekan yang besar, tetapi juga harus tahan panas. Material yang tahan terhadap gesekan biasanya merupakan gabungan dari beberapa material. Beberapa material antara lain : tembaga, kuningan, timah, grafit, karbon, resin, dan fiber. Pilihan kanvas rem pada kendaraan yaitu kanvas rem tromol dan kanvas rem cakram (Multazam et al., 2015).



Gambar 3. Kanvas Rem Tromol dan Rem Cakram (Multazam et al., 2015)

6. Sifat Mekanik Kanvas Rem

Masing-masing tipe sepeda motor memiliki bentuk serta kualitas bahan kanvas rem khusus. Secara umum bagian-bagian kanvas rem terdiri dari daging kanvas (bahan friksi),udukan kanvas (body brake shoe) dan 2 buah spiral. Pada aplikasi sistem pengereman otomotif yang aman dan efektif, bahan friksi harus memenuhi persyaratan minimum mengenai unjuk kerja, noise dan daya tahan (Maulana, Tri, 2013).

Bahan rem harus memenuhi persyaratan keamanan, ketahanan dan dapat mengerem dengan halus. Selain itu juga harus mempunyai koefisien gesek yang tinggi, keausan kecil, kuat, tidak melukai permukaan roda dan dapat menyerap getaran. Sifat mekanik menyatakan kemampuan suatu bahan (seperti komponen yang terbuat dari bahan tersebut) untuk menerima beban/gaya/energi tanpa menimbulkan kerusakan pada bahan/komponen tersebut. Untuk mendapatkan standar acuan tentang spesifikasi teknik kanvas rem, maka nilai kekerasan, keausan, bending dan sifat mekanik lainnya harus mendekati nilai standar keamanannya (Hardianto, Ian Siahaan., Yung, Hoo Sen, 2008).

7. Perhitungan Umur Komponen Kritis

Dalam perencanaan rem ada beberapa macam persyaratan penting yang harus dipenuhi yaitu energi yang diubah menjadi panas terutama bahan gesek yang dipakai. Pemanasan yang berlebihan bukan hanya akan merusak bahan lapisan rem, tetapi juga akan menurunkan koefisien gesekannya. (Taufik, Ahmad, 2018)

Bahan rem harus memenuhi syarat keamanan, ketahanan dan dapat melakukan proses pengereman dengan halus. Disamping itu bahan rem juga harus memiliki koefisien gesek yang tinggi, keausan kecil, kuat dan tidak melukai permukaan drum dan dapat menyerap getaran yang timbul. (Budiono, Eko, 2014)

Kecepatan awal sepeda motor (V_o)	= 50 km/jam = 14 m/s
Kecepatan akhir pengereman (V_t)	= 0 m/ s
Lama pengereman (t)	= 2 detik
Jari – jari roda sepeda motor (r_d)	= 0,17m
Luas penampang kampas tromol (A_t)	= 112,51 m ²
Lebar kampas tromol (b)	= 29,65 mm
Pusat ke kampas (r)	= 54 mm = 0,054 m
Jari – jari pengereman pada roda belakang (rgt)	= 0,14 m
Jumlah massa tromol dan roda belakang (m_t)	= 5 kg
Koefisien gesek (μ)	= 0,48
Volume keausan kampas tromol (Lt^3)	= 5 cm ³
Laju keausan (ω)	= 0.000008 cm ³ /kg.m

8. Rem Tromol Tiger Revo 200cc

Rem ini terdiri dari sepasang kampas rem yang terletak pada piringan yang tetap dan drum yang berputar bersama roda. Dalam operasinya setiap kampas rem akan bergerak radial menekan drum sehingga terjadi gesekan antara drum dan kampas rem.



Gambar 3. Rem Tromol Tiger

METODE

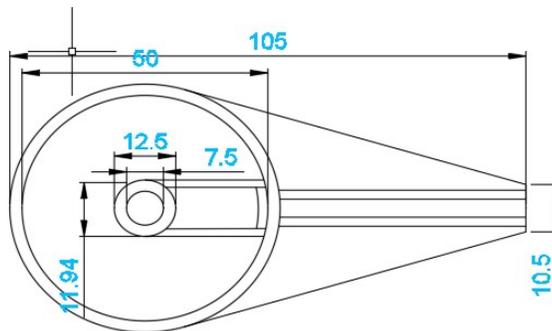
Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi litelatur dan mengukur objek yang akan dihitung. Dari hasil pengukuran yang didapat sebagai berikut :

1. Spesifikasi Elemen Mesin

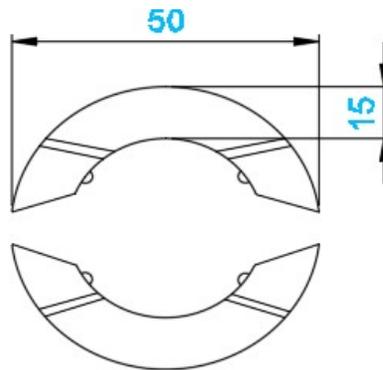
Pada roda belakang Motor Honda Tiger Revo 200cc menggunakan rem tromol (drum brake).Tipe drum. Rem drum mempunyai ciri lapisan rem yang terlindungi, dapat menghasilkan gaya yang besar untuk ukuran rem yang kecil, dan umur lapisan rem yang cukup panjang.

Jari – jari roda sepeda motor (rd)	= 0,17 m
Luas penampang kampas tromol (At)	= 112.51 m ²
Lebar kampas tromol (b)	= 29.65 mm
Pusat ke kampas (r)= 55 mm	= 0,055 m
Jari-jari pegereman pada tromol (rgt)	= 0,075 m
Jumlah massa tromol dan roda belakang (mt)	= 5 kg
Koefesien gesek pada kampas rem (μ)	= 0,48

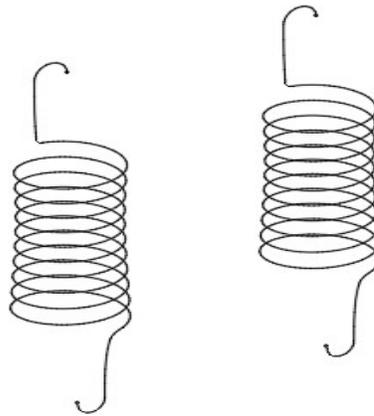
2. Gambar 2d Rem Tromol Tiger Revo 200cc



Gambar 3. Rumah Tromol Tiger



Gambar 4. Rem Tromol Tiger



Gambar 5. Spring 2D

3. Spesifikasi Motor Honda Tiger Revo 200cc

Spesifikasi detail motor honda tiger revo 200cc. (Cookson & Stirk, 2019)

- Panjang x Lebar x Tinggi 1.990 x 742 x 1.035 mm
- Jarak Sumbu Roda 1.330 mm
- Jarak Terendah ke Tanah 145 mm
- Berat Kosong 123 kg
- Tipe Rangka Pola Berlian
- Ukuran Ban Depan 2,75 - 18 - 42L
- Ukuran Ban Belakang 100/90 - 18 - 47P
- Rem Depan Tipe cakram hidrolik, dengan piston ganda
- Rem Belakang Tipe Tromol, digerakkan dengan tuas mekanis

- Suspensi Depan Teleskopik
- Suspensi Belakang Lengan ayun dengan sok beker ganda, peredam dapat disetel
- Kapasitas Tangki Bahan Bakar 13 Liter
- Tipe Mesin 4 Langkah OHC, pendinginan udara
- Diameter X Langkah 63,5 x 62,2 mm
- Volume Silinder 196,9 cc
- Perbandingan Kompresi 9,0 : 1
- Daya Maksimum 17,4 PS / 8.500 RPM
- Torsi Maksimum 1,62 kgf.m / 6.500 RPM
- Kapasitas Pelumas 1 Liter
- Kopling Manual, tipe basah dan pelat majemuk
- Gigi Transmisi 6 kecepatan, bertautan tetap
- Pola Pengoperasian Gigi 1-N-2-3-4-5-6
- Starter Pedal dan elektrik
- Aki 12 V - 7 Ah
- Busi ND X 24 FS - U9 / NGK DP8 EA-9
- Sistem Pengapian CDI-AC, Magneto

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menghitung Lama Pengereman

$$t = \frac{V_0}{e}$$

e.g

$$t = \frac{14 \text{ m/s}}{0,7 \cdot 9,81 \text{ m/s}}$$

$$t = 2\text{s}$$

Dimana = Lama pengereman (s)

V_0 = Kecepatan awal sepeda motor (m/s)

e = Koefisien perlambatan, 0,7

g = Gravitasi, 9,81 m/s

2. Perlambatan Saat Pengereman

Rumus : $V_t = V_0 - a \cdot t$

Dimana :

V_t = Kecepatan akhir pengereman

V_0 = Kecepatan awal sepeda motor

a = Perlambatan saat pengereman

t = Lama pengereman

$$V_t = V_0 - a \cdot t$$

$$0 = 14 - a \cdot 2$$

$$a \cdot 2 = 14$$

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

3. Perlambatan Radial

Rumus : $\alpha = \frac{a}{r_{\text{roda}}}$

Dimana :

α = Perlambatan radial

a = Perlambatan saat pengereman

r_{roda} = Jari – jari roda

$$\alpha = \frac{7 \text{ m/s}^2}{0,17 \text{ m}}$$

$$\alpha = 41 \text{ rad/s}^2$$

4. Kapasitas Pengereman

Untuk mencari kapasitas pengereman kita harus mencari momen inersia tromol terlebih dahulu dengan rumus yaitu sebagai berikut :

Rumus : $I = \frac{1}{2} \cdot m_t \cdot r_d^2$

Dimana : I = Inersia tromol

m_t = Jumlah masa tromol roda belakang

r_d^2 = Jari – jari roda sepeda motor

T_t = Kapasitas pengereman rem tromol

$$r_d^2$$

$$I = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2$$

$$I = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (0,17)^2$$

$$I = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 0,0289$$

$$I = \frac{1}{2} \cdot 0,1445$$

$$I = 0,07225 \text{ kg.m}^2$$

Maka dengan itu bisa di cari kapasitas pengereman dengan rumus :

$$\sum T = I \cdot \alpha$$

$$\sum T = 0,07225 \cdot 7 \text{ kg.m}^2$$

$$\sum T = 0,505575 \text{ kg.m}^2$$

Dengan asumsi distribusi pengereman rem tromol 40 % maka didapat :

Kapasitas pengereman pada rem tromol :

$$T_t = 0,4 \cdot \sum T$$

$$T_t = 0,4 \cdot \sum T$$

$$= 0,4 \cdot 0,505575 \text{ kg.m}^2$$

$$= 0,20223 \text{ kg.m}^2$$

5. Gaya gesek pada rem tromol

$$F_{gt} = \frac{T_t}{r_{gt}}$$

$$F_{gt} = \frac{0,20223}{0,14} = 14,45 \text{ kg}$$

$$0,14$$

Dimana F_{gt} = Gaya cekam pada rem tromol (kg)

T_t = Kapasitas pengereman pada rem tromol (kg.m)

r_{gt} = Jari – jari pengereman pada tromol (m)

6. Gaya cekam pada rem tromol

$$F_N = \frac{F_{gt}}{\mu}$$

$$F_N = \frac{14,45}{0,48} = 30,1 \text{ kg}$$

$$0,48$$

Dimana F_{Nt} = Gaya cekam pada rem tromol (kg)

F_{gc} = Gaya gesek pada rem tromol (kg)

μ = Koefisien gesek kampas rem

7. Torsi pada rem

$$T = f x \left(\frac{D}{2}\right) + f x \left(\frac{D}{2}\right) = fD$$

$$T = 123 x (0,17 / 2) + 123 x (0,17 / 2)$$

$$T = 123 x (0,17) + 123 x (0,17)$$

$$T = 20,91 + 20,91 = 41,82 \text{ kg.m}$$

Dimana T = Torsi pada rem(Kg.m)

f = Berat motor (Kg)

8. Kerja rem tromol

$$Et = F_{Nt} \cdot SD_t$$

$$Et = 30,1\text{kg} \cdot 7 \text{ m}$$

$$Et = 210,7\text{kg.m}$$

Dimana Et = Kerja rem tromol (kg.m)

F_{Nt} = Gaya cekam pada rem tromol (kg)

SD_t = Jarak pengereman (m)

9. Jumlah kontak pengereman

Rumus : $N_k = \frac{L_t^3}{E_t \cdot \omega}$

$$N_k = \frac{5}{210,7\text{kg} \cdot \text{m} \cdot 0,000008 \text{ cm}^3 / \text{kg.m}}$$

$$N_k = \frac{5}{0,0007112}$$

$$N_k = 16856 \text{ kontak}$$

Dimana : N_k = Jumlah kontak tromol

L_t³ =Jumlah masa tromol

Et = Kerja rem

ω = Laju Keausan

10. Umur pakai kampas rem

Dari hasil uji jalan, dalam satu bulan di asumsikan didapat 2500 kali kontak pengereman. sehingga umur kampas rem sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } N_k = \frac{2500}{16856} = 6 \text{ bulan}$$

Pada penelitian ini didapat hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan bisa diasumsikan untuk kanvas rem tromol Honda Tiger Revo 200cc bisa bertahan selama 6 bulan jika selama satu bulan mengalami kontak sebanyak 2500kali. Kanvas bisa bertahan lebih lama atau cepat habis tergantung kondidi dari pemakain pengguna tersebut.

KESIMPULAN.

Dari hasil perhitungan diatas, didapat torsi pada rem sebesar 41,82kg.m, gaya cekam pada rem tromol sebesar 30,1 kg, gaya gesek pada rem tromol sebesar 14,45 kg, kapasitas pengereman pada rem tromol sebesar 2,023 kg.m, jumlah kontak pengereman 16856kontak.

Dalam satu bulan bila di asumsikan di dapat 2500 kali kontak pengereman, Sehingga umur rem kampas rem tromol yaitu 6 bulan. Kanvas bisa bertahan lebih lama atau bisa cepat habis tergantung pemakian pengguna dan butuh penelitian lebih lanjut jika ingin mendapatkan hasil yang lebih akurat dikarenakan perbedaan jenis material dan perbeaan waktu pada saat pengereman akan mempengaruhi jangka umur pada kanvas rem tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Cookson, M. D., & Stirk, P. M. R. (2019). *Spesifikasi Honda Tiger Revo*.
- Gusniar, I. N., & Ibrahim, S. A. (2021). Analisis Gaya Pada Rem Cakram (Disk Brake) Pada Kendaraan Roda Dua (Honda Beat Sporty 2017). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(November). <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/ptm/article/view/15447>
- H Kara, O. A. M. A. (2014). PENGARUH VARIASI LUBANG PIRINGAN CAKRAM TERHADAP PELEPASAN PANAS PADA MOTOR MATIC 110 CC. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115.

- Husein, M. A. S. (2020). Analisa Pengaruh Variasi Merek Kampas Rem Diskbreak Sepeda Motor Honda Supra X 125 Terhadap Kinerja Rem. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.
- Intang, A. (2016). Studi Pengaruh Tekanan Pengereman Dan Kecepatan Putar Roda Terhadap Parameter Pengereman Pada Rem Cakram Dengan Berbasis Variasi Kanvas. *Teknik Mesin Untirta, II*(Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Tamansiswa Palembang), 9–19.
- Multazam, A., Zainuri, A., & Sujita, S. (2015). Analisa Pengaruh Variasi Merek Kampas Rem Tromol Dan Kecepatan Sepeda Motor Honda Supra X125 Terhadap Keausan Kampas Rem. *Dinamika Teknik Mesin*, 2(2), 100–107. <https://doi.org/10.29303/d.v2i2.101>
- Nasution, A., Isranuri, I., & Yassin, R. A. (2021). Analisa Performansi, Stabilitas, Dan Slip Pada Kampas Rem Tromol Berbahan Komposit Cpa (Candlenut Pineapple Aluminium) Dalam Kondisi Basah Dengan Metode Pengujian Jalan Menggunakan Sepeda Motor 110 Cc. *Dinamis*, 9(2), 9. <https://doi.org/10.32734/dinamis.v9i2.8443>
- Ramadlani, M. A. (2015). Analisa Sistem Pengereman Narrow Three Wheel Vehicle. *Institut Teknologi Sepuluh November*.
- Simbolon, K. (2019). *ANALISA KAMPAS REM DENGAN PEMODELAN METODE ELEMEN HINGGA*. 28284(113), 28284.
- 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>
- Taufik, Ahmad, D. (2018). *Pengaruh Penggunaan Rem Belakang Tipe Cakram Terhadap Jarak Pengereman Pada Sepeda Motor Honda Vario Techno CBS*.
- Yhudianto, P. (2017). *Gambaran Umum Rem Sepeda Motor*. 8–32.
- Budiono, Eko (2014). Keausan Kampas Rem Asli Dan Imitasi Sepeda Motor Honda Tiger, Yamaha Scorpio, Suzuki Thunder, Dan Kawasaki Ninja. Universitas Gunadarma.
- Maulana, Tri, (2013). Pembuatan Dan Pengujian Sifat Fisis Dan Mekanis Kampas Rem Dengan Bahan Dasar Arang Tempurung Kelapa Dengan Matriks Epoxy, Jurusan Teknik Mesin Univesitas muhamadiyah Surakarta.
- Hardianto, Ian Siahaan., Yung, Hoo Sen, (2018). Kinerja Rem Tromol Terhadap Kinerja Rem Cakram Kendaraan Roda Dua Pada Pengujian Stasioner, Jurusan Teknik