



Analisis Rem Cakram Depan Motor Yamaha Jupiter MX 135 CC

Hildane Ramadhan Alfarizy¹, Aa Santosa², Farradina Choiria Suci³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang Jl. H.S Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, 41360.

Abstract

Received: 14 Juli 2022

Revised: 18 Juli 2022

Accepted: 25 Juli 2022

Braking is a system mechanism designed to reduce the speed of a vehicle, this system is very important in vehicles as a means of safety and ensures that the driver is safe. The work of the brakes is affected by the type of brake used and the load of the vehicle. In the disc braking system, brake pads are one of the components that function to inhibit or reduce the speed of the vehicle. To get maximum braking, brake pads with good braking ability are needed, the quality of the brake pads is determined by the hardness and material of the brake linings. Where the goal is to be able to find out about the front brakes on the Jupiter MX 135 CC motorcycle, and also be able to analyze the disc brakes, and be able to find out the condition, function and working principle of all components on the disc brakes on the front wheels of the Jupiter MX 135 CC motorcycle in this study using quantitative methods, namely by direct measurements of the Jupiter mx 135 CC motorcycle.

Keywords: Rem, Rem Cakram Motor, Tekanan Minyak Rem

(*) Corresponding Author: Email: 1810631150105@student.unsika.ac.id; HP. 081282498560

How to Cite: Alfarizy, H., Santosa, A., & Suci, F. (2022). Analisis Rem Cakram Depan Motor Yamaha Jupiter MX 135 CC. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(14), 143-154. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6982226>.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Sejak lahirnya revolusi industri dengan ditemukannya mesin uap kemudian mesin otto dan mesin diesel manusia berlomba-lomba melakukan penelitian untuk menemukan teknologi yang bertujuan memudahkan kegiatan manusia sehari-hari, tanpa terkecuali perkembangan teknologi di bidang otomotif yang semakin lama mengalami kemajuan yang sangat pesat.

Teknologi dalam dunia otomotif saat ini banyak kendaraan yang sudah dijadikan kebutuhan primer akan satu perusahaan atau individu. Sehingga faktor pendukung yang dapat menyempurnakan kendaraan tersebut haruslah dipersiapkan dan sudah pada kondisi yang siap digunakan. Untuk dapat bekerjanya kendaraan tersebut, salah satu yang dapat mendukung kendaraan dan juga salah satu hal yang penting untuk kendaraan yaitu rem dimana fungsi rem ini untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda.

Pengereman adalah suatu mekanisme yang dirancang untuk menghambat atau mengurangi kecepatan suatu kendaraan, sistem ini sangat penting pada kendaraan sebagai alat keselamatan dan menjamin pengendara aman. Kerja rem dipengaruhi oleh jenis rem yang digunakan dan beban kendaraan.



Pada sistem pengereman cakram, kampas rem merupakan salah satu komponen yang berfungsi untuk menghambat atau mengurangi laju kendaraan. Untuk mendapatkan pengereman yang maksimal, dibutuhkan kampas rem dengan kemampuan pengereman yang baik, kualitas kampas rem ditentukan oleh kekerasan dan bahan material kampas rem tersebut.

Oleh karena itu kita perlu menganalisis rem sangat diperlukan untuk rem cakram motor jupiter mx 135 cc.

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. 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.

Berdasarkan fungsinya, rem dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Jenis penahan.
- Jenis penurunan.
- Jenis penahan dan penurunan, rem ini melayani kedua fungsi penghentian muatan dan mengatur kecepatan penurunan.

Menurut efek pengereman secara mekanis rem terbagi beberapa golongan. Masing-masing golongan terdiri dari beberapa jenis rem, Rem berguna untuk menghentikan poros, mengatur putaran poros, mencegah putaran yang tidak dikehendaki agar tidak terjadinya slip, dimana poros tersebut terletak pada suatu garis lurus atau sedikit berbeda.

Macam-macam rem :

1. Rem Blok Tunggal

Rem ini merupakan rem yang paling sederhana yang terdiri dari satu blok rem, pada permukaan geseknya dipasang lapisan rem atau bahan gesek yang dapat diganti bila aus. Suatu hal yang kurang menguntungkan pada rem blok tunggal adalah gaya tekan yang bekerja dalam satu arah saja pada drum, sehingga pada poros timbul momen lentur serta gaya tambahan pada bantalan yang tidak dikehendaki. Demikian pula dengan pelayanan manual jika diperlukan gaya pengereman yang besar, tuas perlu dibuat sangat panjang sehingga kurang ringkas. Pada dasarnya rem blok tunggal beroperasi karena aksi satu arah blok tunggal sehingga menimbulkan lenturan pada poros rem. Rem blok tunggal hanya dapat dipakai untuk menahan momen gaya yang kecil pada penggerak tangan bila diameter poros tidak melebihi lima puluh milimeter. Tekanan yang diberikan oleh

blok besi cor pada rem haruslah sedemikian rupa sehingga gaya gesek yang dihasilkan pada permukaan roda mengimbangi gaya sekelilingnya.

2. Rem Blok Ganda

Kekurangan rem blok tunggal yang hanya mendapat gaya tekan dalam arah saja hingga menimbulkan momen lentur yang besar pada poros serta gaya tambahan pada bantalan, dapat diatasi jika dipakai dua blok rem yang menekan drum dari dua arah yang berlawanan baik dari sebelah dalam atau dari sebelah luar drum. Rem blok ganda sering digunakan pada mekanisme pengangkat, pemindahan dan pemutaran crane yang berbeda dengan rem blok tunggal. Rem blok ganda tidak menimbulkan defleksi pada poros rem. Penjepit dan crane yang digerakkan listrik hampir selalu didesain dengan rem blok ganda. Rem digerakkan oleh pemberat dan dilepaskan oleh elektromagnet, akibatnya pengereman permanen hanya bekerja bila elektromagnet. Biasanya rangkaian listriknya dibuat saling mengunci antara motor dan magnet sehingga secara otomatis menghasilkan aksi pengereman walaupun motor berhenti secara mendadak.

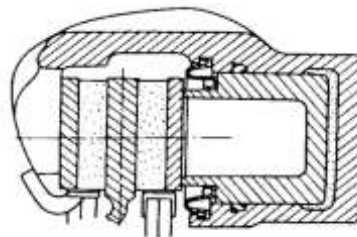
3. Rem Drum

Rem yang biasa digunakan untuk otomobil berbentuk rem drum (macam ekspansi) dan rem cakera (*disc*). 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. Suatu kelemahan rem ini ialah pemancar panasnya buruk. Blok rem dari rem ini disebut sepatu rem dan silinder hidrolis serta arah putaran roda.

Biasanya rem ini banyak dipakai dengan sepatu depan dan sepatu belakang. Pada rem sjenis ini, meskipun roda berputar pada arah yang berlawanan, besar gaya rem tetap karena memakai dua sepatu depan, dimana gaya rem dalam arah putaran jauh lebih besar daripada dalam arah yang berlawanan. Ada juga rem yang disebut dengan duo servo.

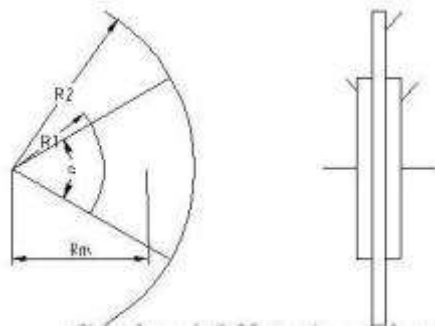
4. Rem cakram

Rem cakera terdiri atas sebuah cakera dari baja yang dijepit lapisan rem kedua sisinya pada waktu pengereman. Rem ini mempunyai sifat-sifat yang baik seperti mudah dikendaikan, pengereman yang stabil, radiasi panas yang baik sehingga banyak dipakai untuk rem depan. Adapun kelemahannya yaitu umur lapisan yang pendek serta ukuran silinder rem yang besar pada roda. Dibandingkan dengan macam rem yang lain, rem cakram mempunyai harga FER terendah karena pemancaran panas yang baik.



Gambar 1. Rem cakram

Jika lambang-lambang seperti diperlihatkan pada gambar 2.8 dipakai, maka momen rem T_1 (kg.mm) dari suatu sisi cakram adalah



Gambar 2. Notasi rem cakram

$$T = \mu FK_1 R_m$$

Dimana μ adalah koefisien gesek lapisan, F (kg) adalah hasil perkalian antara luas piston atau selinder roda A_w (cm²) dan tekanan minyak p_w (kg/cm²), sedangkan K_1 dan R_m dihitung dari rumus berikut :

$$K_1 = \frac{2\Phi}{3 \sin(\frac{\Phi}{2})} \left[1 - \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)^2} \right]$$

$$R_m = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

Satu cakram ditekan oleh gaya P (kg) x 2 dari kedua sisinya. Jika pusat tekanan ada di $K_1 R_m = r$, maka faktor efektifitas rem (FER) adalah

$$(FER) = 2T / Fr = 2\mu$$

Dalam hal otomotif, karena satu gandar mempunyai 2 roda dengan jari-jari R , gaya rem pada diameter luar roda adalah

$$B_d = 2 (FER) P_w A_w \frac{r}{R}$$

a. Waktu Dan Jarak Pengereman

Jarak yang diperlukan untuk menghentikan laju roda pada kendaraan adalah sebanding dengan kecepatan kuadrat yang dihasilkan ketika rem itu digunakan. Dan berkebalikan atau tidak sebanding dengan efisiensi dari rem dan perlambatan sewaktu rem digunakan. Perbedaan dari jarak perlambatan dengan jarak pengereman dapat diketahui dari efisiensi rem (perbandingan antara gaya perlambatan dengan berat).

Waktu pengereman adalah lamanya waktu yang dibutuhkan rem untuk menghentikan laju roda pada kendaraan. Waktu pengereman itu sendiri sebanding dengan kecepatan dan berkebalikan dengan perlambatan.

b. Faktor Penting Dalam Pengereman

Adapun yang menjadi faktor penting dalam pengereman adalah sebagai berikut

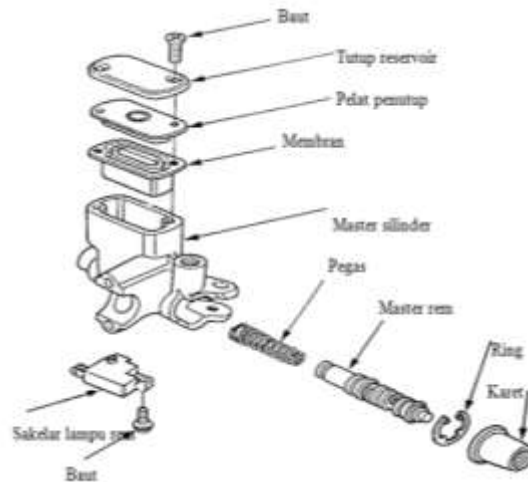
- Kecepatan dan beban
Kecepatan yang tidak terlalu tinggi dan beban yang tidak terlalu tinggi menjadikan gaya pengereman yang dibutuhkan untuk menghentikan kendaraan adalah kecil.
- Permukaan jalan
Permukaan jalan adalah media gesek antara roda dengan jalan. Permukaan jalan haruslah mempunyai koefisien gesek yang besar sehingga roda dan jalan dapat bergesekan yang menyebabkan roda berhenti. Apabila jalan licin (koefisiensi gesek kecil) maka sewaktu pengereman roda akan tergelincir (slip).

- Permukaan ban
Permukaan ban haruslah mempunyai kemampuan untuk digunakan sewaktu pengereman dan menghasilkan koefisien gesek yang besar.
- Ukuran rem pada roda.
Untuk pengereman maksimum, faktor yang harus diperhatikan adalah ukuran rem yang digunakan karena ukuran rem berpengaruh pada jarak pengereman itu sendiri.
- Koefisien gesek kampas rem
Keefektifan rem sangat bergantung pada kampas rem selain pada permukaan jalan dan roda. Kemampuan rem untuk menghentikan laju kendaraan secara optimal dipengaruhi oleh besarnya koefisien gesek dari kampas rem, jika koefisien kampas besar maka gesekan yang dihasilkan juga akan besar.
- Tekanan yang digunakan pada pengungkit
Pengungkit sering digunakan untuk menyalurkan gaya tekan, pertambahan gaya dari sipergendara bergantung antara pengungkit dengan pedal rem dan sepatu rem.
- Pemindahan beban.
Ketika rem digunakan maka akan terjadi pemindahan gerak secara natural dari bagian belakang roda menuju ke roda depan, hal ini dikarenakan kecenderungan massa yang berkelanjutan gerak kedepan. Perlambatan yang besar menyebabkan berat yang besar atau pemindahan beban dari roda belakang ke roda depan. Selama pengereman, beban yang tertumpu pada roda belakang ke permukaan jalan berkurang ketika beban pada roda depan bertambah persis sama besarnya. Ini menunjukkan fakta bahwa rem sewaktu digunakan menyebabkan pemindahan beban dari roda belakang ke roda depan.
- Gaya pengereman dari mesin
Mesin selalu menggunakan rem sewaktu menuruni bukit dengan putaran mesin yang rendah. Efek pengereman dari mesin terjadi ketika penurunan gigi yang dilakukan oleh pengendara.

c. Rem Pada motor Jupiter MX 135 cc

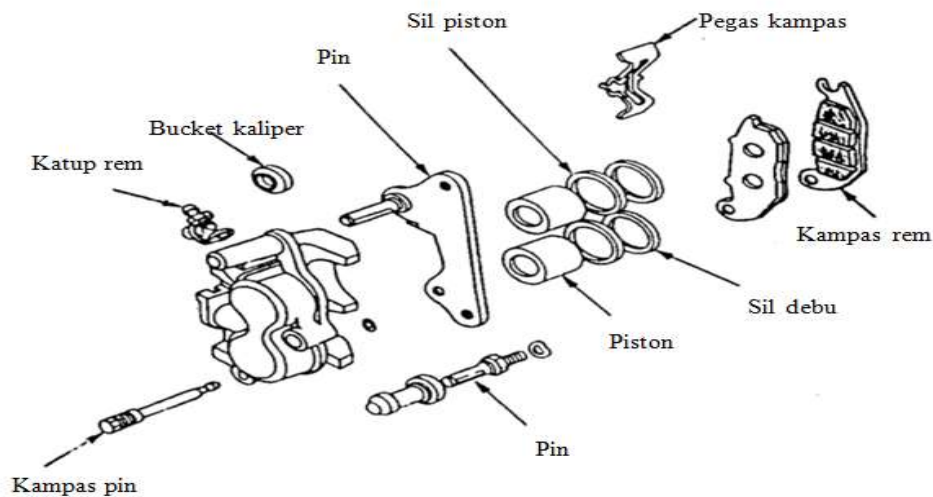
Jupiter MX 135 cc menggunakan dua jenis rem yang sama pada kedua rodanya untuk mengurangi atau memberhentikan laju kecepatannya. Adapun jenis rem yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Rem cakram untuk roda depan (disk brake)
Pada roda depan terdiri dari beberapa bagian, diantaranya:
Tuas rem (Handle) Berfungsi sebagai pemberi gaya tekan pada master rem yang diberikan pengendara pada waktu menarik tuas tersebut.
- Master rem Berfungsi sebagai :
 - a. Tempat penyimpanan fluida dan udara.
 - b. Memompa aliran fluida dan udara pada sistem hidrolis.
 - c. Memberi gaya tekan pada fluida pada waktu terjadi pengereman.



Gambar 3. Bagian-bagian master rem

- Selang rem
Befungsi sebagai tempat mengalirnya fluida yang telah dipompa oleh master rem menuju kaliper.
- Kaliper
Befungsi sebagai tempat kampas rem dan piston untuk menekan cakram (disk). Kaliper itu terdiri dari beberapa bagian seperti diperlihatkan pada gambar 4. dibawah ini.



Gambar 4. Bagian-bagian kaliper

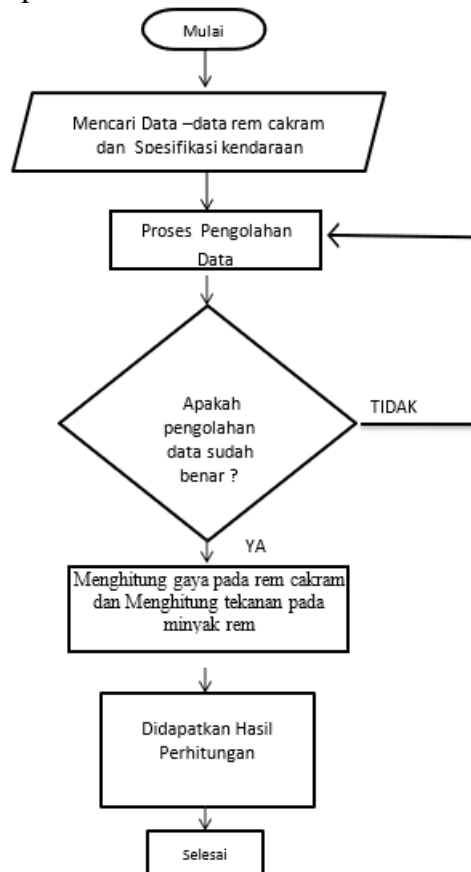
- Cakram (disk)
Befungsi sebagai bidang penggesek dengan kampas rem (brake pad).

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan Metode Kuantitatif, Menurut V. Wiratna Sujarweni (2014:39) Bahwasannya Penelitian Kuantitaif adalah merupakan sebuah jenis Penlitian yang dapat menghasilkan penemuan-penemuan yang dapat dicapai

(diperoleh) dengan menggunakan metode atau Prosedur-Prosedur Statistik ataupun cara lain dari kuantifikasi (Pengukuran). Pada penelitian ini dilakukan pengamatan dan pengambilan data yang akan digunakan sebagai bahan untuk menentukan hasil penelitian, yakni Analisis Rem Cakram Depan Motor Jupiter mx 135 cc.

Pengambilan data dilakukan dengan pengukuran langsung pada motor , serta Studi Literatur. Berikut merupakan Diagram Alir dalam Proses Analisis Rem Cakram Depan Motor Jupiter mx 135 cc..



Gambar 5. Diagram Alir proses Analisis Rem Depan Motor Jupiter MX 135CC

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data – data yang dibutuhkan untuk menghitung rem cakram motor yamaha Jupiter MX 135 cc adalah sebagai berikut :

- Kecepatan awal motor (v_o) = 90 km/jam = 25 m/s
- Kecepatan akhir motor (v_t) = 0 m/s
- Koefisien gesek pada asbes (μ) = 0,31
- Jarak pengereman sampai berhenti (s) = 45 m
- Diameter kaliper rem ($D_{kaliper}$) = 30 mm = 0,03 m
- Jarak sumbu roda (L) = 1.290 mm
- Tinggi kendaraan (h) = 770 mm
- Berat kendaraan = 109 kg
- Berat 2 orang penumpang = 146 kg
- Berat total motor (W) = 255 kg

- Beban depan (W_{depan}) @2/5 W = 102 kg
- Beban depan (W_{belakang}) @3/5 W = 153 kg
- Perlambatan pada titik kunci sinkron (α') = 0,6.g

Langkah-Langkah Perhitungan:

1. Gaya Pada Tuas Rem (Handle)

Untuk mengetahui gaya pada tuas rem depan maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 F &= m * g \\
 &= 3 \text{ kg} * 10 \text{ m/s}^2 \\
 &= 30 \text{ N}
 \end{aligned}$$

2. Diameter Master Rem

Sebuah sepeda motor dengan berat 255 kg bergerak dengan kecepatan 100 km/jam (25 m/s) melakukan pengereman sampai motor itu berhenti. Motor itu dirancang untuk berhenti setelah menempuh jarak 45 m. Diasumsikan bahwa motor tersebut melakukan perlambatan secara konstan, maka gaya gesek yang dibutuhkan agar motor itu berhenti adalah :

$$\begin{aligned}
 v_o^2 &= v_t^2 + 2.a.s \\
 (0 \text{ m/s})^2 &= (25 \text{ m/s})^2 + 2a (45 \text{ m}) \\
 a &= \frac{625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{-100 \text{ m}} \\
 a &= -6,94 \text{ m/s}^2 \\
 a &= 6,94 \text{ m/s}^2 \text{ (diperlambat)}
 \end{aligned}$$

Sehingga gaya gesek yang dibutuhkan menjadi:

$$\begin{aligned}
 F &= m.a \\
 F &= 255 \text{ kg} . 6,94 \text{ m/s}^2 \\
 F &= 1.769,7 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Karena rem cakram memiliki dua sisi maka :

$$F_{\text{kaliper}} = \frac{1.769,7 \text{ N}}{2} = 884,85 \text{ N}$$

Diameter pada master rem dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini, yaitu:

$$\begin{aligned}
 \frac{F_{\text{handle}}}{A_{\text{master}}} &= \frac{F_{\text{kaliper}}}{A_{\text{kaliper}}} \\
 \frac{F_{\text{handle}}}{D_{\text{master}}^2} &= \frac{F_{\text{kaliper}}}{D_{\text{kaliper}}^2} \\
 \frac{30 \text{ N}}{D_{\text{master}}^2} &= \frac{884,85 \text{ N}}{(30 \text{ mm})^2} \\
 (D_{\text{master}})^2 &= 30,513 \text{ mm}^2 \\
 D_{\text{master}} &= 5,5 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

3. Gaya Pengereman Pada Daya Maksimal

Daya maksimal yang ditransmisikan mesin sebesar 8,45 kW pada 8500 rpm. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \omega &= \frac{8500 (2\pi)}{60} \\
 \omega &= 890,11 \text{ rad/s} \\
 T_{\text{mesin}} &= \frac{P_{\text{maks}}}{\omega} =
 \end{aligned}$$

$$\frac{8450 \text{ W}}{890,11 \text{ rad/s}} = 9,49$$

N.m

D_{cakram} = 20 cm, maka r_{cakram} = 10 cm = 0,1 m

Jika diketahui

$$T = F \cdot r$$

$$F = \frac{T}{r}$$

$$= 94,9$$

9,49 N.m

0,1 m

N

Jadi, gaya pengereman pada daya maksimal adalah sebesar 94,9 N

4. Waktu Pengereman

Jika v₂ = 0 (diam) dan t₁ = 0 maka waktu pengereman dapat dihitung menggunakan rumus berikut, yaitu:

$$F = m \cdot a = m \frac{dv}{dt} = \frac{m(v_1 - v_2)}{(t_2 - t_1)}$$

$$884,85 \text{ N} = \frac{255 \text{ kg} (25 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{(t_2 - 0)}$$

$$t_2 = \frac{6.375 \frac{\text{kgm}}{\text{s}}}{884,85 \text{ N}}$$

$$t_2 = 7,2 \text{ s}$$

5. Tekanan Minyak Rem

Dalam menghitung tekanan minyak rem, yaitu dengan menggunakan ketentuan yang telah ditetapkan pada referensi, ketentuan tersebut adalah sebagai berikut:

Untuk Q < 21,3 (kg) P_w = 2,37 Q – 4,49 dan

Untuk Q > 21,3 (kg) P_w = 0,92 Q + 26,4

Dengan Q adalah Gaya yang berasal dari tuas rem.

Karena Q = 3 kg atau < 21,3 (kg)

$$\begin{aligned} \text{Maka, } P_w &= 2,37 Q - 4,49 \\ &= 2,37 (3) - 4,49 \\ &= 2,62 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 0,262 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

6. Momen Rem

Diketahui dari hasil pengukuran diperoleh :

$$R_2 = 100 \text{ mm}$$

$$R_1 = 70 \text{ mm}$$

$$\Phi = 41^\circ$$

Sehingga :

$$K = \frac{2\Phi}{3 \sin(\frac{\Phi}{2})} \left[1 - \frac{R_1 R_2}{(R_1 + R_2)^2} \right]$$

$$K = \frac{2(41^\circ)}{3 \sin(\frac{41^\circ}{2})} \left[1 - \frac{70(100)}{(70+100)^2} \right]$$

$$K = \frac{(82^\circ)}{1,05} \left[1 - \frac{7.000}{28.900} \right]$$

$$K = \frac{(82^\circ)}{1,05} [0,72161$$

$$K = 82^\circ (0,72161) (\pi/180^\circ)$$

$$K = 1,032$$

$$R_m = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

$$R_m = \frac{70 + 100}{2}$$

$$R_m = 85 \text{ mm} = 0,085 \text{ m}$$

$$F = A_{\text{piston}} \times P_w$$

$$= 2 \left(\frac{\pi d^2}{4} \right) \times 0,262 \text{ N/mm}^2$$

$$= 2 \left(\frac{\pi (30 \text{ mm})^2}{4} \right) \times 0,262 \text{ N/mm}^2$$

$$= 370,4 \text{ N}$$

Sehingga,

$$T = \mu \cdot F \cdot k_1 \cdot R_m$$

$$T = 0,31 \times 370,4 \text{ N} \times 1,032 \times 0,086 \text{ m}$$

$$T = 10,07 \text{ N.m}$$

5. Beban Dinamis

Jika titik singgung roda depan dengan jalanan diambil sebagai engsel, maka pengurangan gaya raksi pada roda belakang adalah :

$$WB = W \cdot e \cdot h/L$$

Sehingga :

$$WdD = WD + e \left(\frac{h}{L} \right) \times W$$

$$= 102 \text{ kg} + 0,6 (770\text{mm} / 1.290\text{mm}) 255 \text{ kg}$$

$$= 102 \text{ kg} + 71,67 \text{ kg}$$

$$= 193,32 \text{ Kg}$$

$$= 1.933,2 \text{ N}$$

$$WdB = Wb - e \left(\frac{h}{L} \right) \times W$$

$$= 153 \text{ kg} - 0,6 (770\text{mm} / 1.290\text{mm}) 255 \text{ kg}$$

$$= 61,67 \text{ Kg}$$

$$= 616,7 \text{ N}$$

6. Faktor Efektifitas Reem

Karena cakram ditekan oleh gaya dari satu sisinya dan pusat tekanan ada di $K_1 R_m = r$, maka faktor efektifitas rem (FER) adalah :

$$(\text{FER}) = \frac{T}{F_r} = \mu$$

$$= 0,31$$

7. Energi Kinetis

$$Ek = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$Ek = \frac{1}{2} (255 \text{ kg}) (25 \text{ m/s})^2$$

$$Ek = 79.687,5 \text{ N.m}$$

$$Ek = 7.968,75 \text{ kg.m}$$

8. Perlambatan dalam Keadaan Darurat

$$\alpha' = e \cdot g$$

$$\alpha' = 0,6 (9,8 \text{ m/s}^2)$$

$$\alpha' = 5,88 \text{ m/s}^2$$

9. Waktu Rem Sesungguhnya

Untuk menghitung waktu rem sesungguhnya dapat menggunakan rumus berikut:

$$t_e = \frac{v}{a'}$$

$$t_e = \frac{25 \text{ m/s}}{5,98 \text{ m/s}^2}$$

$$t_e = 4,25 \text{ s}$$

10. Luas Lapisan

$$\begin{aligned} A_{LD} &= [\pi \times (R_0^2 - R_1^2) \times (\Phi/180^\circ)] \\ &= [\pi \times ((100 \text{ mm})^2 - (70 \text{ mm})^2) \times (41^\circ/180^\circ)] \\ &= 3.649,48 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Satu sisi} &= 3.649,48 \text{ mm}^2 / 2 \\ &= 1.824,74 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

11. Kapasitas Energi Lapisan

Kapasitas energi lapisan dapat dicari dengan terlebih dahulu mencari perbandingan distribusi gaya rem depan $(BD)_D$ yaitu sebagai berikut:

$$e = \frac{(BD)_D - \left(\frac{W_D}{W}\right)}{\frac{h}{L}}$$

$$0,6 = \frac{(BD)_D - \left(\frac{102 \text{ kg}}{255 \text{ kg}}\right)}{\frac{770 \text{ mm}}{1.290 \text{ mm}}}$$

$$(BD)_D = 0,758$$

Sehingga kapasitas energi lapisan :

$$K_{LD} = \frac{E_k \cdot (BD)_D}{2A_{LD} \cdot t_e}$$

$$K_{LD} = \frac{(7.968,75 \text{ kg.m})(0,758)}{2(3.649,48 \text{ mm}^2)(4,25 \text{ s})}$$

$$K_{LD} = 0,194 \text{ kg.m}/(\text{mm}^2 \cdot \text{s})$$

12. Kapasitas Rem

Untuk menghitung kapasitas rem dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas rem} &= \mu \cdot P_w \cdot v \\ &= (0,31)(0,262 \text{ N/mm}^2) (25 \text{ m/s}) \\ &= 2,03 \text{ N.m}/(\text{mm}^2 \cdot \text{s}) \end{aligned}$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran, perhitungan dan analisis rem cakram pada sepeda motor Yamaha Jupiter MX 135 cc dengan perhitungan yang telah dilakukan maka didapatkan data mengenai rem cakram sebagai berikut:

1. Gaya pada tuas rem = 30 N
2. Diameter master silinder = 5,5 mm
3. Gaya gesek yang dibutuhkan = 1.769,7 N
4. Gaya yang terjadi pada kaliper = 884,85 N
5. Diameter Piston kaliper = 30 mm
6. Waktu pengereman = 6,94 detik
7. Gaya pengereman jika daya maksimal = 9,49 N.m
8. Tekanan minyak rem = 0,262 N/mm²
9. Momen rem = 10,072 N.m
10. Faktor efektif rem (FER) = 0,31

11.Kapasitas Energi Lapisan	= 0,194 kg.m/(mm ² .s)
12.Kapasitas Rem	= 2,03 N.m/(mm ² .s)
13.Jumlah piston	= 1 buah
14.Jari-jari luar cakram	= 200 mm
15.Jari-jari dalam cakram	= 70 mm

Saran

Dari data hasil perhitungan tersebut hanya sebatas teori saja jadi kemungkinan ada sedikit perbedaan dengan kenyataannya, hal yang membedakan diantaranya adalah kurangnya ketelitian dalam hal perhitungan, terbatasnya literatur, dan juga ukuran yang dihitung masih berupa teori, ukuran asli adalah ukuran yang diperoleh setelah melakukan berbagai pengujian sesuai dengan standar internasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Atom, (2013, Desember 18) Web Site :<http://spesifikasisepedamotor.blogspot.Com/2013/12/jupiter-mx-2006-2009.html>
- Budyans, Richard G. Dan J. Keith Nisbett. (2011). *Shiley's Mechanical Engineering Design*. 49-51.
- Popov, Egor P.(1984). *Mekanika Teknik*. (Edisi Kedua). Terjemahan oleh Zainul Astamar. Jakarta: Erlanga
- Sularso dan Kiyokatsu Suga (1985). *Dasar Perancangan Dan Pemilihan Elemen Mesin* Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sonawan, Hery. (2014). *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: Alfabeta
- Mustofa, Naharuddin dan Basri. (2010). Studi Kaitan Parameter Pengereman Dengan Beban Dinamis Pada Kendaraan. *Jurnal Mekanikal*. Vol. 1, no. 1.
- Winter. G. Nietman H. (1992). *Elemen Mesin* (Edisi kedua). Jakarta: Erlangga