

ANALISIS KEAUSAN KAMPAS REM PADA DISC BRAKE DENGAN VARIASI KECEPATAN

Daniel A. Manullang, Muhammad Idris, Fadly A. Kurniawan Nasution

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Komputer
Universitas Harapan Medan

Abstrak

Hasil penelitian uji keausan menunjukkan bahwa harga koefisien pada 100 N (10 menit non original).1,304.0,649.0,433.(10 menit original).1,324.0,66.0,38 hasil penelitian uji keausan menunjukkan bahwa harga koefisien pada 200 N (20 menit non original).0,845.0,421. 0,277.(20 menit original).0,859.0,427.0,28 hasil penelitian uji keausan menunjukkan bahwa harga koefisien pada 300 N (30 menit non original).0,634.0,315.0,208.(30 menit original).0,644.0,320.0,21. Hasil volume keausan Kampas rem Non Original 40,150 mm³ dan Original 42,900 mm³. Hasil laju keausan Kampas Rem Non Original dengan kecepatan 100 N,200 N,300 N,dengan waktu 10,20,30 menit. Hasil laju keausan 720,9872.158,9509.59, 6751.715, 3781.157, 8554.712, 2690, 154,4836, 57,7690 gram/mm².jam Hasil laju keausan kampas rem Original 100 N,200 N,300 N, dengan kecepatan 10, 20, 30 menit. 743,6418.164, 26,8.61, 5563. 738,8345.162,7036.61,2218. 740,6127.163,3690,59,8909 gram/mm².jam

Kata Kunci : Kampas Rem, Volume Keausan, Koefisien Keausan, Laju Keausan.

I. PENDAHULUAN

Pada akhir-akhir ini banyak kitadengar adanya kecelakaan yang terjadi di jalan raya baik sepeda motor , mobil maupun bus atau truk. Sebagian dari kasus kecelakaan adalah akibat rem yang tidak bekerja dengan baik.hal ini bukan berarti akibat kualitas rem yang buruk tetapi lebih banyak akibat kelalaian manusia dalam perawatan kendaraan terutama rem disamping komponen-komponen lain. Rem merupakan salah satu komponen pada kendaraan yang harus ada dan bekerja dengan baik karena menyangkut keselamatan pengendara dan orang lain. Secara umum kendaraan bermotor adalah suatu kendaraan yang dijalankan oleh mesin yang dikendalikan oleh manusia di atas jalan, diantaranya sepeda motor, mobil, bus, traktor, dan kendaraan pengangkat. Pada dasarnya proses pengoperasian dan perawatannya sama, perbedaannya terletak pada bentuk dan ukurannya saja. Rem merupakan komponen pengarah, pengatur gerak dan untuk keamanan kendaraan yang sangat penting keberadaannya. Rem mempunyai fungsi yaitu menghentikan putaran poros,mengatur putaran poros, dan juga mencegah putaran yang tidak dikehendaki. Rem adalah suatu peranti untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda. Karena gerak roda diperlambat, secara otomatis gerak kendaraan menjadi lambat. Energikinetik yang hilang dari benda yang bergerak ini biasanya diubah menjadi panas karena gesekan.

Energi kinetik meningkat sebanyak pangkat dua kecepatan ($E = \frac{1}{2}m \cdot v^2$).

Ini berarti bahwa jika kecepatan suatu kendaraan meningkat dua kali, ia memiliki empat kali lebih banyak energi. Rem harus membuangempat kali lebih banyak energi untuk menghentikannya dan konsekuensinya, jarak

yang dibutuhkan untuk pengereman juga empat kali lebih jauh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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. 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

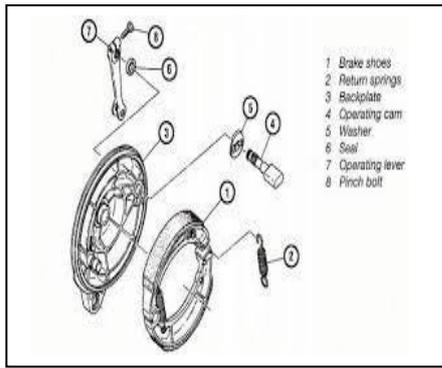
Adapun material yang digunakan dalam pembuatan kampas rem antara lain:

- Bahan organik
- Bahan semi-metal
- Bahan keramik
- Bahan sinter

2.2 Rem Tromol

Rem tromol merupakan sistemrem 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. Cara pengoperasian rem tromol pada umumnya secara mekanik yang terdiri dari pedal rem (brake pedal)

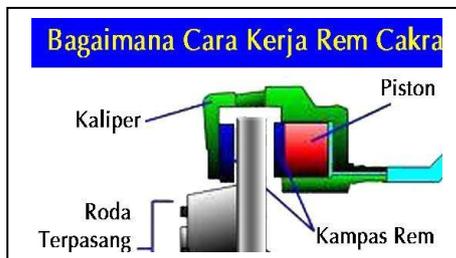
dan batang (rod) penggerak. Konstruksi dan cara kerja rem tromol seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Rem Tromol

2.3 Rem Cakram

Rem cakram dioperasikan secara hidrolis dengan memakai tekanan cairan. Pada rem cakram, putaran roda dikurangi atau dihentikan dengan cara penjepitan cakram (disc) oleh dua bilah sepatu rem (brake pads). Rem cakram mempunyai sebuah plat disc (plat piringan) yang terbuat dari stainless steel yang akan berputar bersamaan dengan roda. Pada saat rem digunakan plat disc tercekam dengan gaya bantalanpiston yang bekerja secara hidrolis. Menurut mekanisme penggerakannya, rem cakram dibedakan menjadi dua tipe, yaitu rem cakram mekanis dan rem cakram hidrolis. Pada umumnya yang digunakan adalah rem cakram hidrolis.

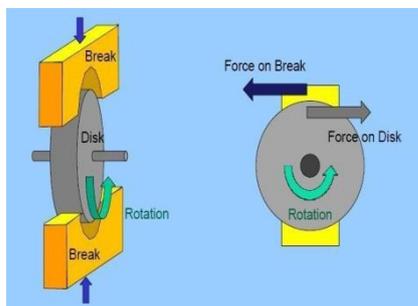


Gambar 2. Rem Cakram

2.4 Jenis – Jenis Dinamometer

a. Frictional (Prony Break)Dynamometer

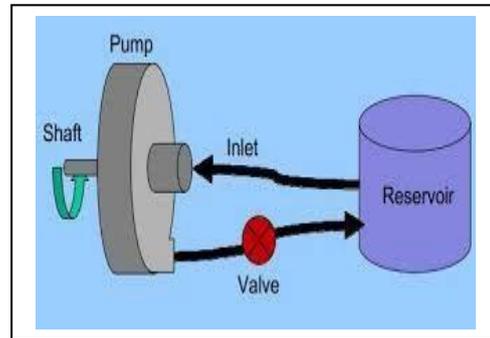
Poros memutar piringan (disc) dan sebuah rem menekan menghasilkan gesekan pada lapisan luar piringan yang mengurangi putaran. Gaya pada pengereman sama dan berlawanan dengan gaya pada piringan. Skema frictional dynamometer dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Frictional Dynamometer

b. Hydraulic Dynamometer

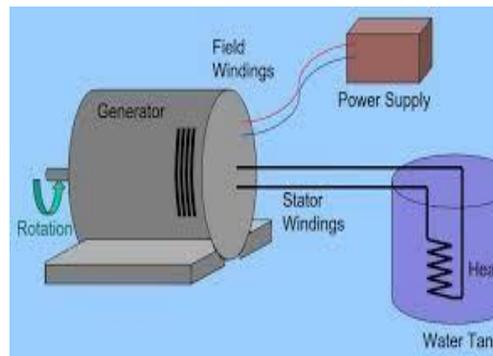
Poros menggerakkan impeller pada pompa, fluida yang bekerja dipompa melalui jalur hidrolis masuk katub throttle. Gaya tarik hidrolis membebani gerakan pada impeller. Katub throttle harus disesuaikan dengan memvariasikan beban mekanik. Dinamometer jenis hidrolis biasanya memiliki kerapatan daya yang tinggi. Skema hydraulic dynamometer dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Hydraulik dynamometer

c. Generator Type Dynamometer

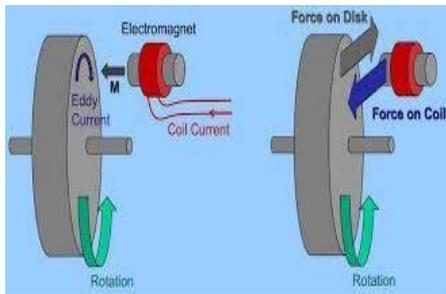
Poros memutar rotor dari generator dan beban listrik menggunakan hasil keluaran dari generator. Kekuatan elektromagnetik menolak gerakan rotasi rotor. Beban keluaran untuk dynamometer biasanya berupa pemanas udara atau air dingin. Umumnya gulungan medan arus dikontrol untuk memvariasikan beban mekanik Skema generator typedynamometer dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Generator TypeDynamometer

d. Eddy Current Dynamometer

Poros memutar sebuah piringan (disc) yang terletak didalam rumah (housing) yang berisi kumparan elektro- magnet yang besar. Ketika arus melewati kumparan akan menghasilkan medan magnet yang kuat di piringan, hal ini juga akan menghasilkan arus yang berputar di piringan yang berlawanan dengan putaran piringan, menghasilkan torsi diantara housing dan piringan. Variasi arus akan membuat torsi menjadi bervariasi juga. Skema eddy current dynamometer dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Eddy Current Dynamometer

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu

Pelaksanaan, pembuatan dan pengujian analisa keausan kampas rem pada disc brakedengan variasi kecepatan ini diawali dari persetujuan pembimbing, kemudian dimulai dari perangkat alat, pengambilan data hingga pengolahan data sempat dengan selesai dan sampai pada penulisan.

3.2 Tempat Penelitian

Tempat dan waktu pelaksanaan proses pengujian serta analisa ini dilakukan di Bengkel dan Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Harapan Medan.

3.3 Alat dan Bahan

Alat :

- a. Timbangan Digital merek OHAUS dengan ketelitian 0.00
- b. Tachometer
- c. Amper Meter
- d. Arduino
- e. Pressure Gauge
- f. Hidraulic Brake
- g. Stopwatch
- h. Jangka Sorong

Bahan:

- a. Kampas rem original
- b. Kampas rem non original

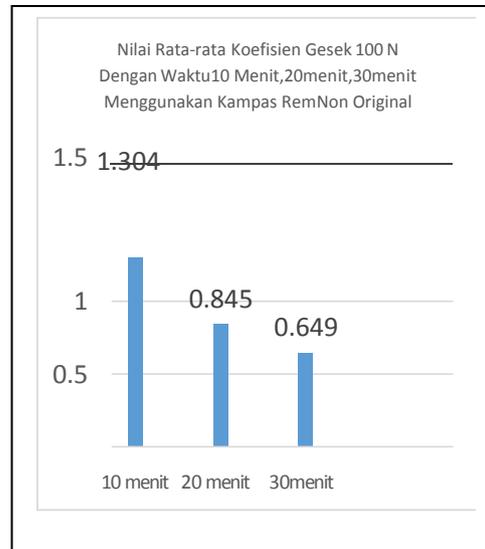
IV. HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil Pengujian Keausan (Koefisien Gesek)

Nilai koefisien gesek 100N dengan waktu 10 menit menggunakan kampas rem non original = 1,304

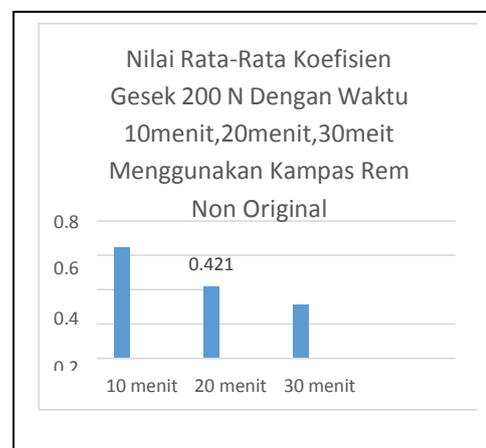
Nilai koefisien gesek 100N dengan waktu 20 menit menggunakan kampas rem non original = 0,845

Nilai koefisien gesek 100N dengan waktu 30 menit menggunakan kampas rem non original = 0,649



Gambar 7. Nilai Rata-Rata Koefisien gesek 100N

Hasil penelitian uji keausan Nilai koefisien gesek 200N dengan waktu 30 menit menggunakan kampas rem non original menunjukkan bahwa harga koefisien gesek spesimen pada perbandingan nilai koefisien gesek 100N dengan waktu 10 menit menggunakan kampas rem non original dinilai 1,304, di perbandingan spesimen nilai koefisien gesek 100N dengan waktu 20 menit menggunakan kampas rem non original dinilai 0,845 dan diperbandingkan nilai koefisien gesek 100N dengan waktu 30 menit menggunakan kampas rem non original dinilai 0,649. Pada perbandingan ketiga tersebut di spesimen 100N dengan waktu 30 menit yang memiliki nilai paling rendah dan di perbandingan



Gambar 1. Nilai Rata-Rata Koefisien Gesek 200 N

Hasil penelitian uji keausan menunjukkan bahwa harga koefisien gesek spesimen pada perbandingan nilai koefisien gesek 200N dengan waktu 10 menit menggunakan kampas rem non original dinilai 0,649, di perbandingan spesimen nilai koefisien gesek 200N dengan waktu 20 menit menggunakan kampas rem non original dinilai

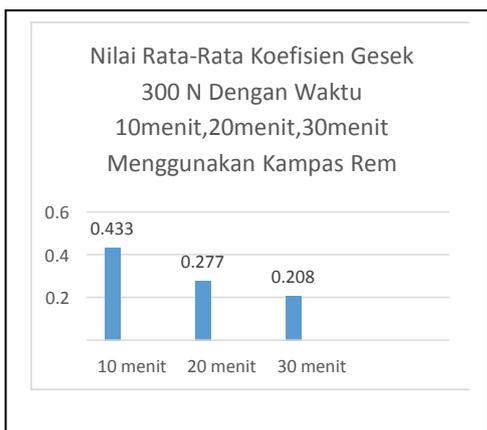
0,421 dan diperbandingkan nilai koefisien gesek 200N dengan waktu 30 menit menggunakan kampas rem non original dinilai 0,315. Pada perbandingan ketiga tersebut di spesimen 200N dengan waktu 30 menit yang memiliki nilai paling rendah dan di perbandingan 200N dengan waktu 10 menit mendapatkan nilai paling tinggi.

Nilai koefisien gesek 300N dengan waktu 10 menit menggunakan kampas rem non original = 0,433

Nilai koefisien gesek 300N dengan waktu 20 menit menggunakan kampas rem non original diperbandingkan nilai koefisien gesek 300N dengan waktu 30 menit menggunakan kampas rem original = 0,277

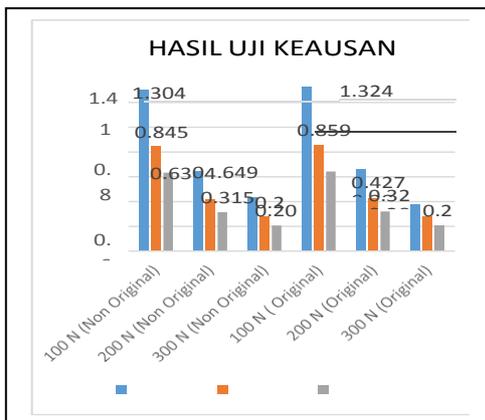
Nilai koefisien gesek 300N dengan waktu 30 menit menggunakan kampas rem non original dinilai 0,21.

Pada perbandingan ketiga tersebut di spesimen 300N dengan nilai = 0,208



Gambar 2. Nilai Rata-Rata Koefisien Gesek 300 N Rem Non Original

Hasil penelitian uji keausan menunjukkan bahwa harga koefisien gesek spesimen pada perbandingan nilai koefisien gesek 300N dengan waktu 10 menit menggunakan kampas rem original dinilai 0,438, di perbandingan spesimen nilai koefisien gesek 300N

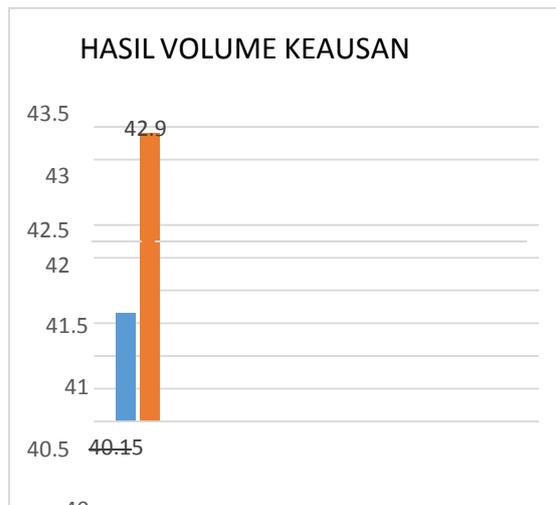


Gambar 10. Hasil Uji Keausan

Hasil penelitian uji keausan menunjukkan bahwa harga koefisien pada 100 N (10 menit non original).1,304.0,649.0,433.(10 menit original). 1,324.0,66.0,38 hasil penelitian uji keausan menunjukkan bahwa harga koefisien pada 200 N (20 menit non original).0,845.0,421. 0,277.(20 menit original).0,859.0,427.0,28 hasil penelitian uji keausan menunjukkan bahwa harga koefisien pada 300 N (30 menit non original). 0,634.0,315.0,208.(30 menit original). 0,644. 0,320. 0,21

4.2. Volume keausan kampas rem

V = P.L.T



Gambar 3. Hasil Volume Keausan

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari semua hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan performa pada kampas rem uji keausan, volume keausan, laju keausan :

1. Pada Penelitian uji keausan kampas Berdasarkan hasil penelitian rem Non Original dan Original perbandingan ketiga tersebut di spesimen 100 N,200 N,300N dengan waktu 30 menit yang memiliki nilai paling rendah dan di perbandingan 100 N,200 N,300N dengan waktu 10 menit mendapatkan nilai paling tinggi.
2. Pada penelitian volume keausan menunjukkan volume kampas rem Non Original cepat habis dibanding kampas rem Original.
3. Pada Penelitian uji laju keausan kampas rem Non Original dan Original perbandingan ketigatersebut di spesimen 100 N,200 N,300N dengan waktu 30 menit yang memiliki nilai paling rendah dan di perbandingan 100 N,200 N,300N dengan waktu 10 menit mendapatkan nilai paling tinggi.

5.2 Saran

Dari pembahasan yang sudah disampaikan di atas, maka dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perawatan dan pengecekan secara berkala pada part sistem rem seperti master silinder, selang rem, kaliper, kampas rem dan piringan rem untuk mendapatkan performa sistem rem yang baik.
2. Penataan posisi selang-selang rem harus benar-benar diperhatikan agar tidak bersinggungan dengan benda tajam dan hindari tekukan yang terlalu ekstrim.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Pratama. *Analisa Sifat Mekanik Komposit Bahan Kampas Rem Dengan Penguat Fly Ash Batubara*. Univ Hasanuddin Makassar. Published online 2011:1-54.
- [2]. Purboputro PI. *Pengembangan Ketahanan Keausan Pada Bahan Kampas Rem Sepeda Motor Dari Komposit Bonggol Jagung*. Media Mesin Maj Tek Mesin. 2016;15(1):41-48. doi:10.23917/mesin.v15i1.2299
- [3]. Luby. *Perancangan Kampas Rem Beralur dalam Usaha Meningkatkan Kinerja serta Umur dari Kampas Rem*. J Tek Mesin. 2001;1:22.
- [4]. Sabri M, Annisa N. *Studi Eksperimental Performa Kampas Rem Serbuk Tebu dengan Menggunakan Motor Satria Fu 150*. Talent Conf Ser Energy Eng. 2018;1(2):162-170. doi:10.32734/ee.v1i2.246.
- [5]. Intang A. *Studi Pengaruh Tekanan Pengereman Dan Kecepatan Putar Roda Terhadap Parameter Pengereman Pada Rem Cakram Dengan Berbasis Variasi Kanvas*. Tek Mesin Untirta. 2016;II(Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Tamansiswa Palembang):9-19.
- [6]. Soebiyakto G. *Pengaruh Jenis Kanvas Rem Dan Pembebanan Pedal Terhadap Putaran Output Roda Dan Laju Keausan Kanvas Rem Pada Sepeda Motor*.
- [7]. Adi Atmika IK, Ary Subagia I, Wayan Nata IS, Made Parwata I, Made Dwi Budiana I. *Karakteristik Keausan Kampas Rem Berbasis Hybrid Komposit Epoxy-Serbuk Basalt*. Published online 2015.
- [8]. Porwanto DA, Johar L. *Karakterisasi komposit berpenguat serat bambu dan serat gelas sebagai alternatif bahan baku industri*. J Tek Fis ITS. Published online 2008:1-16.
- [7]. Dwiyati ST, Kholil A, Jurusan FW, Mesin T, Teknik F, Jakarta UN. *Pengaruh Penambahan Karbon Pada Karakteristik Kampas Rem Komposit Serbuk Kayu*. Konversi Energi dan Manufaktur UNJ. 2017;2(2):108-114.
- [8]. Darmawan D. No Title No Title. J Chem Inf Model. 2019;53 (9): 1689-1699. doi:10.1017/CBO978110741532 4.004
- [9]. Ahmad T, Darmanto D, Imam S. *Analisis Keausan Kampas Rem Pada Disc Brake Dengan Variasi Kecepatan*. J Ilm Momentum. 2018;14 (1): 78-83. doi:10.36499/jim.v14i1.2182