

ANALISIS PERBANDINGAN LAJU KEAUSAN KAMPAS REM BELAKANG SEPEDA MOTOR LISTRIK INOVASI KARYA NUSA (IKN)#1 UNIBA

DWI WARDHANA, BUDHA MARYANTI, SISKI AYU KARTIKA
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan

Email : siska.ayukartika@uniba-bpn.acc.id

ABSTRAK

Kemampuan sistem pengereman di kendaraan bermotor menjadi suatu yang penting karena mempengaruhi keselamatan berkendara. Kampas rem merupakan suatu komponen yang sangat penting pada sistem pengereman kendaraan, terkait dengan faktor keselamatan dalam berkendara. Tingkat laju keausan pada kampas rem dan umur pakai harus diperhatikan, begitu pula dengan merk dan kualitas pada saat pemilihan jenis kampas rem yang akan digunakan untuk jangka panjang kedepannya. Segala sesuatu yang begesakan pasti akan berkurang seiring dengan pemakaian. Penelitian yang dilakukan ini untuk menguji perbandingan kampas rem yang bertujuan untuk mencari nilai laju keausan dan juga umur pakai sesuai dengan kampas rem belakang yang digunakan yaitu merk Pacific dan KMJG.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Balikpapan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji performa pengereman kampas rem Pacific dan KMJG pada kecepatan 20, 30 dan 40 kilometer per jam.. Pengujian sepeda motor listrik dengan hand-held pallet pada sistem pengereman roda belakang dilakukan pada kecepatan yang telah ditentukan dalam keadaan standby atau diam untuk melihat seberapa efektif pedal rem dapat menghentikan sepeda. Kampas rem dalam sampel Pasifik memiliki tingkat keausan 0,5286 gr/mm².detik. Ini lebih rendah dari tingkat keausan liner dalam sampel Eropa, yaitu 0,6875 gr/mm².detik. Kampas rem dengan nilai keausan tertinggi adalah kampas rem KMJG dengan nilai 2,1418 gr/mm².detik.

Kata kunci: Kampas rem Pacific, KMJG, laju keausan dan umur pakai

ABSTRACT

The ability of the braking system in motorized vehicles is important because it affects driving safety. Brake lining is a very important component in the vehicle braking system, related to safety factors in driving. The level of wear and tear on the brake pads and the age of use must be considered, as well as the brand and quality when selecting the type of brake lining that will be used for the long term in the future. Everything that is rushed will definitely decrease with use. This research was conducted to test the comparison of brake linings which aims to find the value of the wear rate and also the service life according to the rear brake linings used, namely Pacific and KMJG brands.

This research was conducted at the Laboratory of the University of Balikpapan. The purpose of this study was to test the braking performance of Pacific and KMJG brake pads at speeds of 20, 30 and 40 kilometers per hour. Testing of electric motorcycles with a hand-held pallet on the rear wheel braking system was carried out at a predetermined speed in standby or stand still to see how effectively the brake pedal can stop the bike. The brake pads in the Pacific sample have a wear rate of 0.5286 gr/mm².sec. This is lower than the liner wear rate in the European sample, which is 0.6875 gr/mm².sec. The brake pads with the highest wear value are KMJG brake pads with a value of 2.1418 gr/mm².second.

Keywords: Pacific brake lining, KMJG, wear rate and service life (lifetime)

PENDAHULUAN

Persaingan dunia otomotif khususnya roda dua kini semakin gencar pula. Belum genap dua bulan setelah memproduksi merk terbarunya sudah keluar lagi produk baru dengan merk tertentu pula. Begitu juga merk lain juga mengeluarkan produk terbarunya.

Pada akhir-akhir ini banyak terdengar 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. 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.

Indonesia merupakan negara berkembang dan memiliki kekayaan alam yang melimpah, serta kebutuhan akan teknologi baru semakin meningkat untuk memperlancar system perekonomian. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah bidang otomotif terutama sepeda motor, dengan semakin beragamnya tipe, merk, dan jumlah kendaraan bermotor. Kebutuhan akan spare parts otomotif juga semakin meningkat.

Dalam hal ini peneliti membuat dan utamanya memperhatikan dalam segi ekonomis, praktis dalam penggunaan bahan-bahan kampas rem yang digunakan, pada penelitian ini akan menghitung laju keausan untuk melakukan **“Analisis Perbandingan Laju Keausan Kampas Rem Belakang Sepeda Motor Listrik Inovasi Karya Nusa (IKN)#1 UNIBA”**. Kondisi sepeda motor listrik tersebut baru selesai perancangan dan lanjut ke tahap penyempurnaan, karena motor listrik tersebut belum menggunakan kampas rem yang pakem, dan masih menggunakan kampas rem biasa apa adanya. Dengan demikian saya berencana menggunakan kampas rem yang bermerk *Pacific* dan *KMJG* untuk membandingkan yang mana yang lebih baik dari kedua merk tersebut, diharapkan mendapatkan hasil dan data yang sesuai antara merk *Pacific* dan *KMJG*.

METODOLOGI

Objek penelitian pada skripsi ini difokuskan pada kampas rem bagian belakang pada sepeda motor listrik. Melakukan analisis keausan dan umur pakai (*lifetime*) dari kampas rem belakang merk *pacific* dan *KMJG*.

Objek penelitian pada skripsi ini difokuskan pada kampas rem bagian belakang pada sepeda motor listrik, dengan melakukan analisis keausan dan umur pakai (*lifetime*) dari kampas rem belakang merk *pacific* dan *KMJG*, seperti terlihat pada gambar 1.

Gambar 1. Kampas Rem Pacific dan KMJG

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Objek Penelitian Kampas Rem

Kampas yang diuji dengan perbandingan sebagai berikut:

- a. Kampas rem belakang *Pacific*
- b. Kampas rem belakang *KMJG*

Pengujian dilakukan terhadap laju keausan dengan waktu uji keausan 10 menit dengan beban penekan pedal rem 2 kg dan variasi kecepatan 20,30,40 km/jam dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Balikpapan. Sedangkan umur pakai kampas rem diperoleh setelah uji laju keausan. Berikut table 1 adalah data awal sebelum pengujian:

Jenis Kampas	Kecepatan v km/jam	Waktu t detik	Berat Awal W ₀ gram
KMJG	20	1.800	13,359
	30	1.800	13,359
	40	1.800	13,359
<i>Pacific</i>	20	1.800	14,739
	30	1.800	14,739
	40	1.800	14,739

Tabel 1. Data Awal Kampas Rem

Tabel 2. Data Akhir Kampas Rem Setelah Pengujian

Jenis Kampas	Kecepatan V (km/jam)	Waktu t (detik)	Berat Awal W ₀ (gram)	Berat Yang Terbuing W ₁ (gram)
KMJG	20	1.800	13,359	13,141
	30	1.800	13,359	12,942
	40	1.800	13,359	12,727
Pacific	20	1.800	14,739	14,583
	30	1.800	14,739	14,531
	40	1.800	14,739	14,405

Tabel 3. Data Luas Bidang Kampas Rem

No	Jenis Kampas	Panjang (mm)	Luas (mm ²)
1	KMJG	26	531,14
2	Pacific	26	531,14

A. Perhitungan Laju Keausan Kampas Rem

- Kampas Pacific (dengan kecepatan 20,30 dan 40 km/jam)

- Kecepatan 20 km/jam

$$W = \frac{14,739 - 14,583 \text{ gr}}{531,14 \text{ mm}^2 \times 1.800 \text{ detik}}$$

$$W = 0,5286 \text{ (gr/mm}^2 \cdot \text{detik)}$$

- Kecepatan 30 km/jam

$$W = \frac{14,739 - 14,531 \text{ gr}}{531,14 \text{ mm}^2 \times 1.800 \text{ detik}}$$

$$W = 0,7048 \text{ (gr/mm}^2 \cdot \text{detik)}$$

- Kecepatan 40 km/jam

$$W = \frac{14,739 - 14,405 \text{ gr}}{531,14 \text{ mm}^2 \times 1.800 \text{ detik}}$$

$$W = 1,1319 \text{ (gr/mm}^2 \cdot \text{detik)}$$

- Kampas KMJG (dengan kecepatan 20,30 dan 40 km/jam)

- Kecepatan 20 km/jam

$$W = \frac{13,359 - 13,141 \text{ gr}}{531,14 \text{ mm}^2 \times 1.800 \text{ detik}}$$

$$W = 0,7387 \text{ (gr/mm}^2 \cdot \text{detik)}$$

- Kecepatan 30 km/jam

$$W = \frac{13,359 - 12,942 \text{ gr}}{531,14 \text{ mm}^2 \times 1.800 \text{ detik}}$$

$$W = 1,4131 \text{ (gr/mm}^2 \cdot \text{detik)}$$

- Kecepatan 40 km/jam

$$W = \frac{13,359 - 12,727 \text{ gr}}{531,14 \text{ mm}^2 \times 1.800 \text{ detik}}$$

$$W = 2,1418 \text{ (gr/mm}^2 \cdot \text{detik)}$$

Tabel 4. Hasil Uji Keausan Kampas Rem

Jenis Kampas	Kecepatan V	Waktu t	Berat Awal W ₀	Berat Akhir W ₁	Luas Bidang A	Laju Keausan W
KMJG	20	600	13,359	13,141	531,14	0,7387
	30	600	13,359	12,942	531,14	1,4131
	40	600	13,359	12,727	531,14	2,1418
Pacific	20	600	14,739	14,583	531,14	0,5286
	30	600	14,739	14,531	531,14	0,7048
	40	600	14,739	14,405	531,14	1,1319

B. Perhitungan Umur (Lifetime) Kampas Rem

Tabel 5. Data Awal Kampas Rem

Jenis Kampas	Berat Awal W ₀ (gram)	Berat Akhir W ₁ (gram)	Waktu T (detik)
KMJG	13,359	13,141	1.800
	13,359	12,942	1.800
	13,359	12,727	1.800
Pacific	14,739	14,583	1.800
	14,739	14,531	1.800
	14,739	14,405	1.800

1. Kampas KMJG

- a. Kampas rem dengan kecepatan 20 km/jam

$$L_t = \frac{13,359 \text{ gr}}{13,141 \text{ gr}} \times 54.000 \text{ detik}$$

$$L_t = 54.895,8222 \text{ detik}$$

$$L_t = \frac{54.895,8222}{3600} = 15,24 \text{ jam}$$

- b. Kampas rem dengan kecepatan 30 km/jam

$$L_t = \frac{13,359 \text{ gr}}{12,942 \text{ gr}} \times 54.000 \text{ detik}$$

$$L_t = 55.739,9165 \text{ detik}$$

$$L_t = \frac{55.739,9165}{3600} = 15,48 \text{ jam}$$

- c. Kampas rem dengan kecepatan 40 km/jam

$$L_t = \frac{13,359 \text{ gr}}{12,727 \text{ gr}} \times 54.000 \text{ detik}$$

$$L_t = 56.681,5431 \text{ detik}$$

$$L_t = \frac{56.681,5431}{3600} = 15,74 \text{ jam}$$

2. Kampas Pacific

- a. Kampas rem dengan kecepatan 20 km/jam

$$L_t = \frac{14,739}{14,583} \times 54.000 \text{ detik}$$

$$L_t = 56.681,5431 \text{ detik}$$

$$L_t = \frac{56.681,5431}{3600} = 15,16 \text{ jam}$$

- b. Kampas rem dengan kecepatan 30 km/jam

$$L_t = \frac{14,739 \text{ gr}}{14,531 \text{ gr}} \times 54.000 \text{ detik}$$

$$L_t = 54.772,9681 \text{ detik}$$

$$L_t = \frac{54.772,9681}{3600} = 15,21 \text{ jam}$$

- c. Kampas rem dengan kecepatan 40 km/jam

$$L_t = \frac{14,739 \text{ gr}}{14,405 \text{ gr}} \times 54.000 \text{ detik}$$

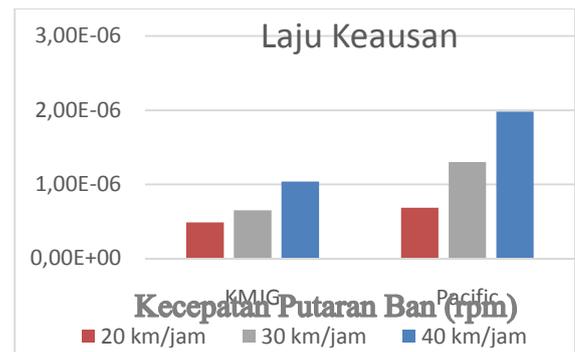
$$L_t = 55.252,0652 \text{ detik}$$

$$L_t = \frac{55.252,0652}{3600} = 15,34 \text{ jam}$$

Tabel 6. Hasil Umur Pakai Kampas Rem

Jenis Kampas	Berat Awal (gram)	Berat Yang Hilang (gram)	Umur Pakai (detik)	Umur pakai (jam)
KMJG	13,359	13,141	54.895,8222	15,24
	13,359	12,942	55.739,9165	15,48
	13,359	12,727	56.681,5431	15,74
Pacific	14,739	14,583	54.577,6589	15,16
	14,739	14,531	54.772,9681	15,21
	14,739	14,405	55.252,0652	15,34

Pengujian laju keausan kampas rem KMJG dan *Pacific* dengan 3 kali percobaan berpasangan pada tiap masing-masing kampas remnya. Penelitian ini menghasilkan terjadinya perbedaan signifikan pada laju keausan dengan variasi kecepatan 20 km/jam, 30 km/jam, dan 40 km/jam dengan memberikan berat penekanan pengeraman sebesar 2 kg. Adapun perbedaan laju keausan tertinggi pada kampas KMJG adalah 2,1418 gr/mm².detik dan nilai terendah yaitu 0,7387 gr/mm².detik. Pada kampas *Pacific* nilai laju keausan tertinggi adalah 1,1319 gr/mm².detik dan nilai terendah yaitu 0,5286 gr/mm².detik.



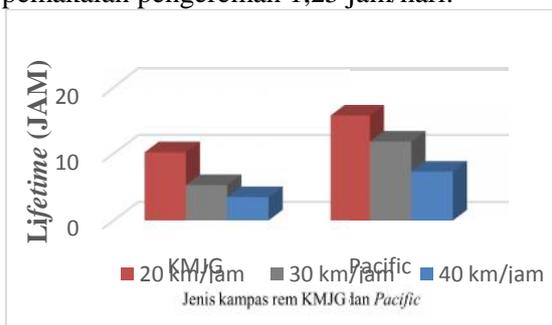
Gambar 2. Diagram Laju Keausan

Penelitian ini menunjukkan bahwa titik laju keausan maksimum dan minimum terjadi pada tiap masing-masing kampas rem. Hal ini terjadi disebabkan:

1. Getaran yang dihasilkan terlalu tinggi yang mampu mempengaruhi keseimbangan dari kendaraan atau sepeda motor yang digunakan dalam pengujian.

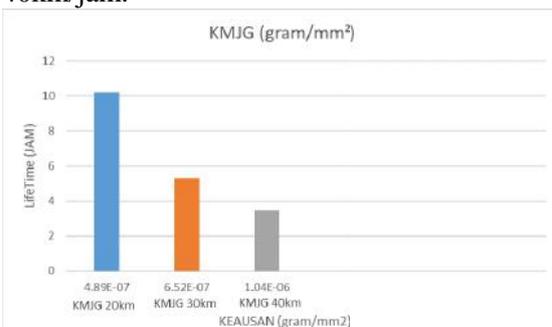
- Posisi pemasangan kampas rem yang masih belum simetris dengan sumbu roda belakang atau terlalu dekat dengan cakram belakang, sehingga terjadinya tidak keseimbangan dalam pengereman.

Hasil penelitian menunjukkan umur pakai kampas rem sangat dipengaruhi oleh bobot hilang spesimen persatuan waktu. Semakin berat bobot hilang spesimen atau terkikis, secara tidak langsung umur pakai akan menurun. Penelitian ini mengasumsikan durasi waktu pengereman selama 30 menit dengan jumlah pengereman sebanyak 18 kali. Sehingga kalkulasi tersebut diperoleh waktu pemakaian pengereman 1,25 jam/hari.

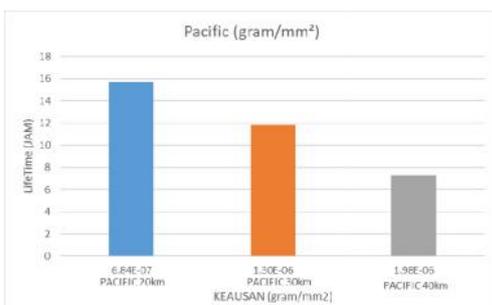


Gambar 3. Diagram Umur Pakai (*Lifetime*)

Umur pakai kampas rem pada penelitian ini sangat berbeda signifikan pada setiap sampel menunjukkan sampel *Pacific* memiliki umur pakai lebih baik dibanding dengan sampel KMJG pada kecepatan 20 km/jam dan 40km/jam.



Gambar 4. Diagram Keausan vs *Lifetime* Kampas KMJG



Gambar 5. Diagram Keausan vs *Lifetime* Kampas *Pacific*

SIMPULAN

Setelah diadakan pengujian mengenai “Analisis Perbandingan Laju Keausan Kampas Rem Belakang Pada Perencanaan Perancangan Sepeda Motor Listrik”. Hasil penelitian tentang umur dan laju keausan kampas rem sangatlah bervariasi, kesimpulan yang dapat diambil adalah:

- Pengujian laju keausan kampas rem *Pacific* dan KMJG dengan percobaan berpasangan. Penelitian ini menghasilkan terjadinya perbedaan signifikan pada laju keausan dengan variasi kecepatan 20 km/jam, 30 km/jam, dan 40 km/jam dengan memberikan berat penekanan pengereman sebesar 2kg. Adapun perbedaan laju keausan tertinggi pada kampas *Pacific* adalah 1,1319 gr/mm².detik dan nilai terendah yaitu 0,5286 gr/mm².detik. Pada kampas KMJG nilai laju keausan tertinggi adalah 2,1418 gr/mm².detik dan nilai terendah yaitu 0,7387 gr/mm².detik.
- Tingkat kemampuan kampas *pacific* dan kmjg mempunyai umur pemakaian dan tingkat keausan yang berbeda-beda. Pada analisis perhitungan umur menunjukkan bahwa semakin cepat putaran rpm maka umur yang terjadi semakin berkurang. Pada analisis perhitungan laju keausan menunjukkan bahwa semakin cepat putaran atau rpm maka laju keausan yang terjadi semakin besar.

SARAN

Penelitian kampas rem masih terdapat sangat banyak kekurangan, kesalahan, dan masih jauh dari kata sempurna dikarenakan kesempurnaan hanya dimiliki Tuhan Yang Maha Esa. Sehingga besar harapan peneliti selanjutnya dapat memaksimalkan atau menyempurnakan sekaligus meminimalisasi kesalahan yang tidak diinginkan. Adapun saran-saran yang diharapkan mampu membantu penelitian selanjutnya antara lain:

- Perlu adanya penambahan spesimen pembanding agar mendapatkan hasil yang maksimal. Bagi peneliti berikutnya agar selalu berhati-hati dalam melakukan pengujian dengan

- memperhatikan kesehatan dan keselamatan.
2. Dan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam penelitian, diharapkan ketelitian yang lebih baik dari peneliti dalam mengambil data.
 3. Kita harus memilih kampas rem yang tepat untuk digunakan di daerah yang akan kita lalui setiap hari. Kita harus menyesuaikan kondisi iklim dan kondisi lingkungan yang ada pada daerah kita. Ada daerah yang basah dan ada yang kering. Karena kondisi tersebut mempengaruhi kinerja dari jenis kampas rem yang kita gunakan.
 4. Menentukan lingkungan yang baik dan tepat. Faktor lingkungan juga perlu kita perhatikan karena, suhu atau kondisi ruangan bisa memacu terjadinya gangguan pada pengujian. Misal angin saja dapat membuat perhitungan angka pada timbangan bisa berubah-ubah.
 5. Perlu lagi lebih detail menggunakan alat ukur agar benar-benar pasti mendapatkan nilai hasil uji yang akurat dan pasti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purkuncoro Eko Aladin, "Analisis Perbandingan Laju Keausan Kampas Rem Cakram Sepeda Motor" Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang Jl. Sigura – gura No 2, Malang 65145, Indonesia Email: aladin_smart@yahoo.com
- [2] I. E. Putra and J. Agusti, "Analisa Pengaruh Beban Pengereman Dan Variasi Merk Kampas Rem Terhadap Keausan Kampas Rem" *J. Mek.*, vol. 3, no. 2252, pp. 58–66, 2019.
- [3] A. Multazam, A. Zainuri, and S. Sujita, "Analisa Pengaruh Variasi Merek Kampas Rem Tromol Dan Kecepatan Sepeda Motor Honda Supra X125 Terhadap Keausan Kampas Rem" *Din. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 2, pp. 100–107, 2012, doi: 10.29303/d.v2i2.101.
- [4] Pratama Rizki. P, dan Hajar Ibnu, "Desain Sistem Pengereman Regeneratif Pada Sepeda Listrik Ringkas" 2021. *Energi dan Kelistrikan: Jurnal Ilmiah* Vol. 13, No. 1, Januari - Juni 2021, P-ISSN 1979-0783, E-ISSN 2655-5042 <https://doi.org/10.33322/energi.v13i1.1058>
- [5] Taufik Ahmad dan Darmanto, "Analisis Keausan Kampas Rem Pada *Disc Brake* Dengan Variasi Kecepatan" 2018. *Momentum*, Vol. 14, No. 1, April 2018, Hal. 27-32 ISSN 0216-7395
- [6] Zakaria Muhammad, "Analisis Kampas Rem Komposit Dari Karbon Kulit Buah Mahoni dan Abu Layang (*Fly Ash*) Batu Bara Serta Sifat-Sifat Fisikanya" 2018. Skripsi Program Studi Fisika Universitas Negeri Semarang
- [7] P. D. Suiyono, "Perhitungan Keausan Berbasis Fem Pada Sistem *Rolling-Sliding Contact*" 2016.
- [8] S. Azis and M. Zakinura, "Analisa Umur Pakai (*Lifetime*) *Ball Bearing* Tipe UCF 4 *Bolt Flange Unit* Pada Mesin *Spin Coating Abrasive Clutch Test* di PT XY mengukur ketebalan permukaan *Clutch* setelah diuji pada mesin *Spin Coating Abrasive Clutch Test*. Mesin ini dan kualitas hasil penelitian *Politek. negeri jakarta*, vol. 16, no. 3, pp. 269–276, 2017.
- [9] P. I. Purboputro and B. A. Prabowo, "Analisa Pengaruh Serat Rami dan Fiberglass dengan Variasi Butiran Kuningan (Cu-Zn) Mesh 40,50,60 Terhadap Nilai Kekerasan, Keausan, dan Koefisien Gesek Kampas Rem" *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 20, no. 2, pp. 32–40, 2019, doi: 10.23917/mesin.v20i2.8533.
- [10] B. A. B. Ii, "Gambaran Umum Rem Sepeda Motor," pp. 8–32, 1902