

## Pengujian Kekerasan dan Keausan Kampas Rem Sepeda Motor

<sup>1</sup>Maulana Rachman, <sup>2</sup>Kasda, <sup>3</sup>Wardaya, <sup>4</sup>Sandi Ramahdan,  
<sup>1,2,3,4</sup>Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Subang

Alamat: Jl. Arief Rahman Hakim No. 8, Cigadung, Kecamatan Subang, Kabupaten Subang,  
Jawa Barat 41211

Korespondensi: [maulanarachman@unsub.ac.id](mailto:maulanarachman@unsub.ac.id)

**Abstract :** *This study is to determine the hardness and wear of two original and local brake pads on motorcycle brakes by conducting rockwell hardness and wear tests. This test was conducted at the B4T Bandung Automotive Laboratory with results at a load of 60 Kgf, a steel ball indenter with a diameter of 1/12 inch. The results show that the average value of the local brake pad hardness level is 66.7 HR and the average value of the original brake pad is 84.93 HR proving that the highest level of hardness is found in the original brake pad. Wear testing that the original brake canvas sample initial weight 75 gr with 3 variable testing time namely test 1 around 4 minutes obtained 71 gr with eroded weight 4 gr, test 2 around 8 minutes obtained 69 gr with eroded weight 6 gr, test 3 around 12 minutes with weight 67 gr, test 3 around 12 minutes obtained 67 gr with eroded weight 8 gr local brake canvas initial weight 74 gr with 3 variable testing time namely test 1 around 4 minutes obtained 69 gr with eroded weight 5 gr, test 2 around 8 minutes obtained 60 gr eroded with eroded weight 14 gr, test 3 got 56 gr with eroded weight 18 gr, from both samples the results of wear testing that the original and local brake canvas found that the original canvas wear is harder than the local type of canvas.*

**Key words:** *Motorcycles, Brake Pads, Hardness, Wear.*

**Abstrak :** Penelitian ini untuk mengetahui kekerasan dan keausan dari dua buah kampas rem original dan lokal pada rem sepeda motor dengan melakukan pengujian kekerasan *rockwell* dan keausan. Pengujian ini dilakukan pada Laboratorium Otomotif B4T Bandung dengan hasil pada beban 60 Kgf, indenter bola baja berdiameter 1/12 inch. Hasil menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kekerasan kampas rem lokal bernilai 66,7 HR dan nilai rata-rata kampas rem original bernilai 84.93 HR membuktikan tingkat kekerasan paling tinggi terdapat pada kampas rem original. Pengujian keausan bahwa sampel kanvas rem original berat awal 75 gr dengan 3 variable pengujian waktu yaitu pengujian ke 1 sekitar 4 menit di dapat 71 gr dengan berat terkikis 4 gr, pengujian ke 2 sekitar 8 menit di dapat 69 gr dengan berat terkikis 6 gr, pengujian ke 3 sekiat 12 menit dengan berat 67 gr, pengujian ke 3 sekiat 12 menit di dapat 67 gr dengan berat terkikis 8 gr kanvas rem lokal berat awal 74 gr dengan 3 variable pengujian waktu yaitu pengujian ke 1 sekitar 4 menit di dapat 69 gr dengan berat terkikis 5 gr, pengujian ke 2 sekitar 8 menit di dapat 60 gr terkikis dengan berat terkikis 14 gr, pengujian ke 3 di dapat 56 gr dengan berat yang terkikis 18 gr, dari kedua sampel hasil dengan pengujian keausan bahwa kanvas rem original dan lokal ditemukan bahwa keausan kanvas original lebih keras dari kanvas jenis lokal.

**Kata kunci:** Sepeda Motor, Kampas Rem, Kekerasan, Keausan.

### 1. LATAR BELAKANG

Secara umum, sebuah kendaraan harus memiliki aspek keselamatan (Kementerian Perhubungan, 2020). Salah satu aspek keselamatan tersebut, sistem pengereman adalah perangkat mekanis pada kendaraan yang digunakan untuk menurunkan laju kendaraan secara praktis untuk menghindari terjadinya kecelakaan lalu lintas (Fakri Sugianto & Dyah Radityaningrum, 2020). Dalam aplikasinya, sistem rem itu memiliki beberapa tipe yang dikhususkan untuk kendaraan yang berbeda. Keselamatan motor pada saat di gunakan adalah sistem pengereman dimana sistem ini adalah untuk menghentikan laju dari sepeda motor, sistem pengereman terdiri dari dua komponen pentiing yaitu kampas rem dan piringan rem atau *disk brake* (Fuad & Yudiono, 2022). Sistem pengereman sepeda motor adalah suatu mekanisme

yang digunakan untuk menurunkan laju sepeda motor atau memberhentikan laju sepeda motor secara praktis menggunakan pedal atau tuas. Sistem rem sepeda motor diaktifkan melalui sebuah tuas rem pada kemudi motor, namun, pada jenis motor tertentu seperti motor bebek dan motor sport juga menggunakan pedal untuk mengaktifkan rem belakang (Fakri Sugianto & Dyah Radityaningrum, 2020; Mustaqim, 2023).

Kampas rem merupakan komponen penting pada kendaraan bermotor sistem rem berfungsi sebagai keamanan dalam berkendara, tidak berfungsinya rem dapat menimbulkan bahaya dan keamanan berkendara jadi terganggu (Fuad & Yudiono, 2022; Mustaqim, 2023). Kampas rem tersedia di berbagai merk di toko – toko penjual spare part motor, Tentunya akan berbeda pula kualitas dan usia dari kampas rem tersebut. Kampas rem terbagi menjadi dua kualitas yang biasa terdapat di pasaran yaitu kampas rem lokal dan kampas rem original, penulis akan menguji kekerasan dan keausan dari kampas lokal dan original agar masyarakat pengguna kampas rem dapat membedakan baik dari kualitas atau dari harga. Seperti halnya pada penyebutan spare part untuk mengurangi kecepatan putaran roda ini, agar kendaraan melaju dengan kecepatan yang diinginkan.

Objek penelitian dipilih kampas rem original dan kampas rem lokal yang di gunakan untuk motor Yamaha. di masyarakat umum lebih dikenal dengan kampas original dan kampas lokal yang tentunya akan berbeda dari harga dan kualitasnya.

Pengujian dilakukan yaitu pengujian kekerasan dan pengujian keausan untuk mengetahui kwalitas masing – masing kampas rem.

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekerasan pada kampas rem dengan pengujian pada kampas rem original dan kampas rem lokal dengan merk tertentu yang di pakai pada sepeda motor Yamaha. Dan mengetahui keausan pada kampas rem dengan pengujian pada kampas rem original dan kampas rem lokal dengan merk tertentu yang di pakai pada sepeda motor Yamaha, Serta nilai keselamatan yang lebih tinggi dalam berkendara sepeda motor.

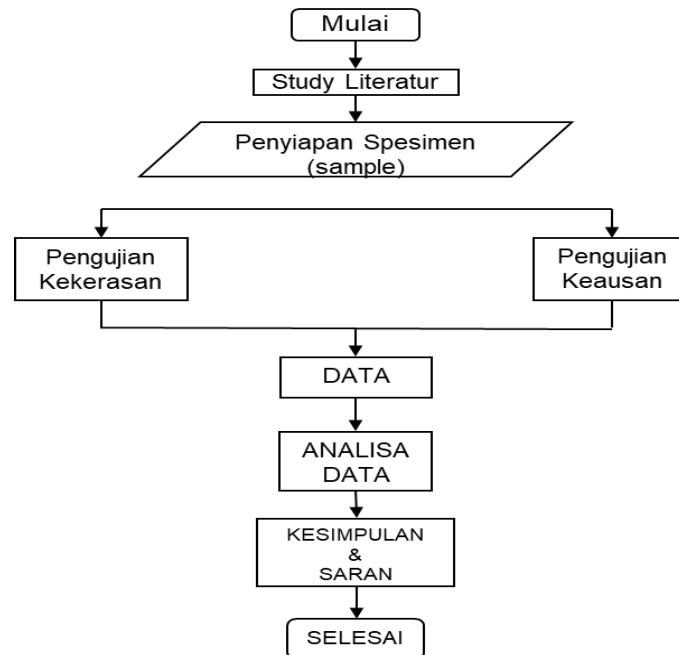
## **2. KAJIAN TEORITIS**

Pengujian Mekanis Untuk mengevaluasi sifat mekanis dasar untuk dipakai dalam desain ,Untuk memprediksi kerja material dibawah kondisi pembebanan , Untuk memperoleh data sifat mekanis dari material seperti kekuatan (*strength*), kekakuan (*stiffness*), elastisitas (*elasticity*), plastisitas (*plasticity*) & ketangguhan (*toughness & resilience*)

Sifat mekanik berhubungan dengan sifat elastis, plastis, Kekuatan dan Kekakuan, suatu material terhadap pembebanan yang diberikan. Dimana Elastisitas adalah kemampuan suatu

material untuk berdeformasi tanpa terjadinya perubahan (*deformasi*) yang permanen setelah tegangan dilepaskan. Energi yang diserap material dalam daerah elastis disebut dengan *resilience*. Sedangkan Plastisitas adalah kemampuan material untuk berdeformasi permanen tanpa terjadi perpatahan. Ukuran plastisitas biasanya ditunjukkan dengan besarnya keuletan (*ductility*). Energi yang dibutuhkan untuk mematahkan material disebut

### 3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Flow Chart penelitian

#### Kampas rem Sebagai Objek Uji

Kampas rem motor merupakan salah satu komponen yang memberi pengendara kemampuan control pada kendaraan. Dengan adanya komponen ini menjaga rem dalam kondisi yang baik sebagai salah satu hal terpenting untuk keselamatan saat berkendara. di pasaran terdapat banyak merk dan type kampas rem dengan harga yang bervariasi dan mempunyai keunggulan dan kualitas yang berbeda juga. kampas akan di teliti agar mengetahui kualitas dari kampas yang di produksi lokal (*Aftermarket*) atau kampas orginal produksi bawaan dari merk sepeda motor tersebut.

##### a. Spesimen 1 Kampas rem original

Kampas rem Original adalah Kampas rem motor asli atau original terbuat dari bahan material non-asbestos, dan memiliki tembaga padat serta halus. kampas rem tersebut biasanya mempunyai harga yang lebih mahal daripada kampas rem lokal.



Gambar 2. Kampas merk Indopart

b. Spesimen 2 Kampas rem lokal

Kampas motor rem lokal atau *aftermarket* biasanya dibuat dari bahan asbestos serta tanpa tembaga. Saat dipegang permukaannya kasar. Teksturnya juga rapuh. Dari segi harga, kampas rem aftermarket sendiri bervariasi tergantung merek dan jenis bahan serta tipe motornya. Kampas rem produksi *aftermarket* dengan harga terjangkau juga sudah layak untuk digunakan dan bisa menjadi alternatif bagi para pemilik kendaraan. Dari kedua jenis kampas rem maka penulis akan menguji sifat mekanik dari pengujian kekerasan *Rockwell* dan pengujian keausan untuk mendapatkan nilai dari kedua spesimen tersebut.



Gambar 3. Kampas Merk Mahkota



Gambar 4. Alat Uji *Rockwell* B4T Bandung

Kapasitas beban minor yang digunakan adalah 10 kgf, sedangkan kapasitas beban mayor adalah 50 kgf, 90 kgf dan 140 kgf. Beban minor memiliki fungsi untuk menahan tekanan dari indenter dan juga mempertahankan posisi material uji agar tidak goyang atau tidak menyimpang dari posisi awal sehingga dapat dilanjutkan dengan memberikan beban utama.

**Indentor pada Uji Kekerasan Rockwell**

Model indenter yang digunakan pada pengujian ini memiliki bentuk prisma dengan sudut puncak 120° dan bagian ujung bulat dengan jari-jari 0,2 mm. Selain itu, jenis indenter lainnya yang juga bisa digunakan pada metode ini terbuat dari baja yang sudah dikeraskan dengan

diameter 1/8, 1/6 dan 1/2.

Rumus pada Uji Kekerasan Rockwell

Rumus yang dipakai untuk mendapatkan nilai kekerasan rockwell :

$$HR = E - e$$

**Penjelasan :**

E = Nilai konstanta 130 pada indentor bola dan nilai 100 pada indentor intan

e = Nilai kedalaman penekanan yang diberikan beban utama (F1)

Pengujian keausan dan peralatan yang di gunakan adalah gerinda duduk untuk mengikis specimen kampas dan timbangan digital untuk mengetahui berat yang hilang akibat mengikis kampas serta Stop wachth untuk perhitungan waktu pengikisan .



Gambar 5. Pengujian kekerasan kampas rem



Gambar 6. Menimbang spesimen sebelum pengikisan



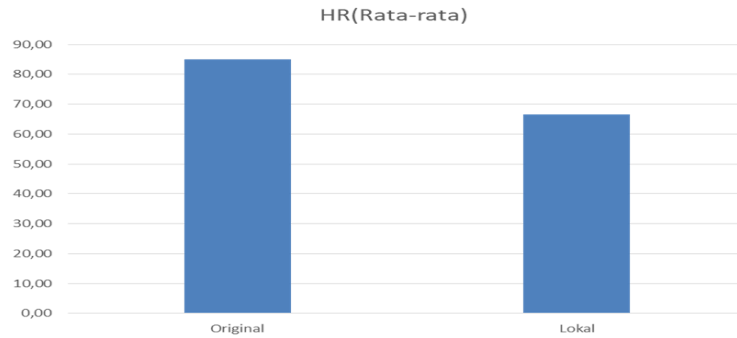
Gambar 7. Menimbang spesimen sesudah pengikisan

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian dan analisa yang didapat dari pengujian Rockwell pada specimen kampas rem adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Uji Kekerasan Rockwell

Kampas Rem	Uji 1	Uji 2	Uji 3	HR (Rata-rata)
Original	84.5	84.5	85.8	84.93
Lokal	64	67.5	68.5	66.67



Gambar 8. Grafik Hasil Uji Kekerasan Rockwell

Tabel 2. Hasil Uji Keausan Kampas Rem

No	Waktu Pengujian	Jenis Kampas Rem	
		Original	Lokal
	Berat Awal	75 gr	74 gr
1	4 menit	71 gr	69 gr
2	8 menit	69 gr	60 gr
3	12 menit	67 gr	56 gr (habis)

Tabel 3. Ukuran Kekerasan Kampas

Kampas Rem Original			Kampas Rem Lokal		
waktu	Berat	Kondisi	waktu	Berat	Kondisi
0 s/d 4 menit	4 gr	Lunak	0 s/d 4 menit	5 gr	Lunak
0 s/d 8 menit	6 gr	Agak keras	0 s/d 8 menit	14 gr	Lunak
0 s/d 12 menit	8 gr	Keras	0 s/d 3 menit	18 gr	Habis

Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan metode Rockwell pada beban 60 Kgf, indenter bola baja berdiameter 1/12 inch. Dari hasil menunjukkan nilai rata-rata tingkat kekerasan yang terdapat pada sample kampas rem local dengan nilai 66,7 HR, dan nilai rata-rata yang terdapat pada sample kampas rem original dengan nilai 84.93 HR

Pengujian keausan kampas rem original dan lokal didapat hasil bahwa sampel kanvas rem original berat awal 75 gr dengan 3 variable pengujian waktu yaitu pengujian ke 1 empat menit didapat 71 gr dengan berat terkikis 4 gr , pengujian ke 2 delapan menit didapat 69 gr dengan berat terkikis 6 gr , pengujian ke 3 dua belas menit dengan berat 67 gr , pengujian ke 3 dua belas menit didapat 67 gr dengan berat terkikis 8 gr dan dari hasil pengujian membuktikan tingkat kekerasan paling tinggi terdapat pada sample kampas rem original.

Sedangkan kanvas rem Lokal berat awal 74 gr dengan 3 variable pengujian waktu yaitu pengujian ke 1 empat menit di dapat 69 gr dengan berat terkikis 5 gr, pengujian ke 2 delapan menit didapat 60 gr terkikis dengan berat terkikis 14 gr, pengujian ke 3 di dapat 56 gr dengan berat yang terkikis 18 gr, Dari kedua sampel hasil dengan pengujian keausan bahwa kanvas rem original dan lokal ditemukan bahwa keausan kanvas original lebih keras dari kanvas jenis lokal.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

- Hasil pengujian Rockwell pada kanvas rem original dan kanvas rem lokal menghasilkan nilai kekerasan yang lebih keras terdapat pada kanvas rem original.
- Hasil pengujian keausan pada kanvas rem original dan kanvas rem lokal menghasilkan data perbandingan dengan waktu lama tergesek bahwa kanvas rem lokal lebih cepat aus daripada kanvas rem lokal
- Kanvas rem original mempunyai nilai kekerasan dan nilai keausan lebih baik daripada kanvas rem lokal.
- Dengan melihat harga dari kanvas rem original lebih mahal dari pada kanvas rem lokal tetapi mempunyai keunggulan lebih baik daripada kanvas rem lokal

Hasil pengujian antara ban merk federal dan merk express jelas mendapatkan hasil yang berbeda sekitar lebih unggul federal, sebagai berikut:

- Untuk pengujian selanjutnya di saran kan agar di teliti lebih lanjut tentang pengujian kekerasan menggunakan metoda pengujian brinel ataupun vikers agar mendapataka hasil yang lebih akurat
- Menggunakan kanvas rem original lebih irit biaya dan lebih awet di gunakan daripada kanvas rem lokal
- Untuk keselamatan pengendara sepeda motor sangat di saran untuk menggunakan kanvas rem original yang sesuai dengan petunjuk buku manual tentang penggunaan dan perawatan kendaraan sepeda motor.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terimakasih ini kami utarakan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang atas dukungan dalam penelitian ini dan yang telah memotivasi untuk pembuatan studi penelitian dengan lancar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Fakri Sugianto dan Dyah Radityaningrum (2020) meneliti kelayakan kampas rem sepeda motor non-asbestos yang terbuat dari bahan ampas tebu (bagasse).

Fuad dan Yudiono (2022) menganalisis keausan kampas rem sepeda motor berbahan komposit serbuk tempurung buah maja.

Kementerian Perhubungan (2020) menekankan bahwa perusahaan angkutan umum wajib menerapkan sistem manajemen keselamatan.

Mustaqim (2023) mengeksplorasi laju keausan dan kekerasan kampas rem.