

**PENGARUH VARIASI BAHAN KANVAS REM
TERHADAP KEAUSAN PADA SEPEDA MOTOR**

SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**Oleh :
VECRISMAN
NIM. 16073030/2016**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

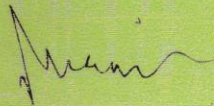
SKRIPSI

**Pengaruh Variasi Bahan Kanvas Rem Terhadap Keausan
Pada Sepeda Motor**

Nama : Vecrisman
NIM/BP : 16073030/2016
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

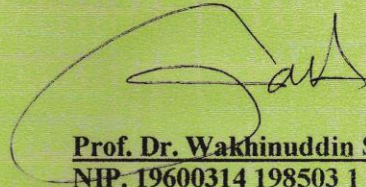
Padang, Juni 2021

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Drs. M. Nasir, M.Pd
NIP. 19590317 198010 1 001

Mengetahui :
Ketua Jurusan,



Prof. Dr. Wakhinuddin S. M.Pd
NIP. 19600314 198503 1 003

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Vecrisman

NIM : 16073030

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan Skripsi di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Dengan Judul

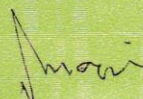
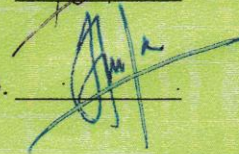
**Pengaruh Variasi Bahan Kanvas Rem Terhadap Keausan
Pada Sepeda Motor**

Padang, Juni 2021

Tim Penguji

Tanda Tangan

- | | |
|------------|---------------------------|
| 1. Ketua | : Drs. M. Nasir, M.Pd |
| 2. Anggota | : Rifdarmon, S.Pd, M.Pd.T |
| 3. Anggota | : Ahmad Arif, S.Pd. M.T |

1.	
2.	
3.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vecrisman

NIM : 16073030

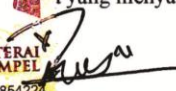
Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Judul : Pengaruh Variasi Bahan Kanvas Rem Terhadap Keausan Pada Sepeda Motor

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi ini benar-benar karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Padang, Juni 2021
Saya yang menyatakan,


Vecrisman
NIM. 16073030

MOTTO

“Jangan Mengecewakan Harapan,

Jika Tak Mampu Mengajak Orang Lain Berbuat Baik
Setidaknya Tidak Membuat Orang Lain Berdosa”

PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu

Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah dan Tuhanmulah yang maha mulia Yang mengajar manusia dengan pena, Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al- 'Alaq 1-5)Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ?(QS: Ar-Rahman 13)

Alhamdulillahirobbil'alamin.

Segala puji bagi-MU ya Allah,, Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dan salam kuucapkan, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku. Ayah,..Ibu... terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu. Dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya. Maafkan anakmu Ayah,,, Ibu,, masih saja ananda menyusahkanmu.

“Dalam do'aku... ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku dengan baik, ya Allah berikanlah kepada ayahanda dan ibundaku balasan setimpal yaitu syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka dari panasnya sengat hawa api nerakamu”.

Untukmu Ayah (Ajisman) dan Ibu (Rodiana)

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada Ayah Dan ibu,, kuucapkan Terima kasih.

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan) maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada ALLAH hendaknya kamu berharap”

“Man Jadda Wa Jadda”

ABSTRAK

Vecrisman. 2021 “Pengaruh Variasi Bahan Kanvas Rem Terhadap Keausan Pada Sepeda Motor” *Skripsi*. Padang: Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penelitian yang dilakukan berawal dari keprihatinan penulis tentang kecelakaan yang terjadi, salah satunya disebabkan oleh kanvas rem yang kurang berfungsi dengan baik. Pengendara tidak menyadari kanvas rem yang digunakan bertahan lama atau cepat ausnya. konsep pengereman hal yang tidak dapat dihindarkan adalah keausan. Keausan terjadi apabila dua buah benda yang saling menekan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui “pengaruh variasi bahan kanvas rem terhadap keausan” pada sepeda motor.

Penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, eksperimental semu (*quasi experimental research*), dimana eksperimental-semu secara khas mengenai keadaan praktis yang didalamnya tidak mungkin untuk mengontrol semua variabel kecuali beberapa dari variabel-variabel tersebut.

Hasil penelitian diketahui (1) Kecepatan 40 km/jam keausan paling besar terjadi kanvas rem bahan non asbestos sisi A rata-rata keausan $19,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), sedangkan sisi B dengan rata-rata keausan $19,3 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), yang paling kecil mengalami keausan kanvas rem bahan keramik dengan rata-rata keausan pada sisi A $11,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), sisi B rata-rata keausan $11,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m). (2) Kecepatan 60 km/jam mengalami keausan lebih cepat kanvas rem non asbestos dengan rata-rata keausan sisi A $63,3 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), sisi B rata-rata keausan $56,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), yang paling kecil mengalami keausan kanvas rem dengan bahan keramik, pada sisi A rata-rata keausan 40×10^{-2} (gr/mm².m), sisi B rata-rata keausan 40×10^{-2} (gr/mm².m).

Kata kunci : Kanvas rem, Keausan, Sepeda Motor

ABSTRACT

Vecrisman. 2021 "The Effect of Brake Canvas Material Variations on Wear on Motorbikes" Thesis. Padang: Automotive Engineering Education Study Program, Department of Automotive Engineering, Faculty of Engineering, Padang State University."

The research carried out originated from the author's concern about the accidents which was caused by the brake pads that were not functioning properly. The rider does not realize that the brake pads are durable or wear out quickly. Wear is the inevitable concept of braking. Wear and tear occurs when two objects are pressed against each other. This study aims to determine how "the effect of variations in brake lining on wear" on motorbikes.

The research method used is quantitative research, quasi-experimental research (quasi-experimental research), where quasi-experimental research is typically about a practical situation in which it is impossible to control all variables except for a few of them.

The results showed that in (1) The speed of 40 km / hour, the greatest wear occurred on the brake pads of the non asbestos material on the A side with an average wear rate of $19,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), while the B side with the average wear was $19,3 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), with the lowest average wear on side A $11,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), side B with an average wear rate of $11,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m). (2) The speed of 60 km / hour experiences faster wear on non asbestos brake pads with the average wear on side A $63,3 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), side B has an average wear rate of $56,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), the smallest experienced brake pads with ceramic material, on side A the average wear is 40×10^{-2} (gr/mm².m), on side B the average wear is 40×10^{-2} (gr/mm².m).

Key words : Brake Pads, wear, Motor Cicle

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil‘aalamiin, puji syukur kita ucapkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa menganugerahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Variasi Bahan Kanvas Rem Terhadap Keausan Pada Sepeda Motor”** yang merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan Skripsi ini, peneliti menyadari bahwa tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, peneliti belum tentu dapat menyelesaikan Skripsi ini, oleh karena itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri padang (UNP)
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang (UNP)
3. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd.T, Selaku sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
4. Bapak Dr. R. Chandra, M.Pd selaku Penasehat Akademik
5. Bapak Drs. M. Nasir, M.Pd sebagai pembimbing peneliti dalam pembuatan Skripsi
6. Bapak/ibu Dosen dan staf pengajar Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
7. Teristimewa kepada Orang Tua, Ibunda Rodiana, Ayahanda Ajisman dan seluruh Keluarga besar yang selalu memberikan Do’a, nasehat,

support serta dukungan. Semoga ALLAH SWT Meridhoi seluruh langkah perjuangan, memberikan keistiqomahan keteguhan hati atas Agamanya dan dikumpulkan di Jannahnya ALLAH SWT.

8. Seluruh Teman-teman Mahasiswa Otomotif, Uda, Uni, Rekan-rekan Mahasiswa yang selalu memberikan bantuan dalam menyelesaikan Skripsi saya. Terimakasih pada abang Rion Darisman yang selalu memberikan support. Terimakasih pada sahabat terdekat Gusmardiansah dan Ilham Alzari yang mau direpotkan. Kawan-kawan UK-WP2SOSPOL UNP yang selalu siap siaga. kawan-kawan dalam perjuangan khususnya IMAPESS UNP (Ikatan Mahasiswa Pesisir Selatan), BEM KM UNP Kabinet Aksi Harmoni (Kemendu), Kabinet Karsarasa (Keluarga Kemendu), Kabinet Garuda Inspirasi (Keluarga Adkesma) yang telah memberikan kesempatan untuk berbenah diri.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala dan menjadi amal Ibadah buat kita bersama, aamiin ya rabbal'alamiin. Peneliti menerima masukan dan saran yang membangun. Besar harapan agar Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan diterima sebagai perwujudan peneliti dalam melakukan penelitian. Semoga karya tulis ini bermanfaat dan inspirasi bagi segala pihak yang membutuhkan.

Padang, Mei 2021

Vecrisman

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DARTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	7
1. Pengertian	
a. Pengaruh	7
b. Variasi	7
2. Sistem Pengereman	7
3. Klasifikasi Pengereman	8
a. Rem <i>Drum Brake</i> (Tromol)	8
b. Rem <i>Disc Brake</i> (Cakram)	9
4. Rem Hidraulik	13
5. Kanvas rem (<i>Brake pad</i>)	16
6. Klasifikasi Kanvas Rem	22
7. Keauasan dan gaya gesek	23

B. Penelitian Relevan	24
C. Kerangka Berpikir	25
D. Hipotesis Penelitian	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	26
B. Waktu dan Tempat Penelitian	27
C. Definisi Operasional Variabel Penelitian	28
D. Objek Penelitian	29
E. Instrumen Penelitian	30
F. Prosedur Penelitian	30
G. Teknik Pengumpulan Data	32
H. Teknik Analisis Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Data Hasil Penelitian	35
B. Analisis dan Pembahasan	46
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	49
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi kanvas rem	16
Tabel 2. Desain Penelitian	26
Tabel 3. Spesifikasi New Vixion	30
Tabel 4. Hasil keausan kanvas rem kecepatan 40 km/jam	33
Tabel 5. Hasil keausan kanvas rem kecepatan 60 km/jam	33
Tabel 6. Luas bidang kanvas rem	35
Tabel 7. Laju keausan kanvas rem sisi A kecepatan 40 km/jam	36
Tabel 8. Laju keausan kanvas rem sisi B kecepatan 40 km/jam	36
Tabel 9. Laju keausan kanvas rem sisi A kecepatan 60 km/jam	36
Tabel 10. Laju keausan kanvas rem sisi B kecepatan 60 km/jam	37
Tabel 11. Rata-rata keausan non asbestos sisi A kecepatan 40 km/jam	37
Tabel 12. Rata-rata keausan non asbestos sisi B kecepatan 40 km/jam	38
Tabel 13. Rata-rata keausan semi metal sisi A kecepatan 40 km/jam	38
Tabel 14. Rata-rata keausan semi metal sisi B kecepatan 40 km/jam	39
Tabel 15. Rata-rata keausan keramik sisi A kecepatan 40 km/jam	39
Tabel 16. Rata-rata keausan keramik sisi B kecepatan 40 km/jam	40
Tabel 17. Rata-rata keausan non asbestos sisi A kecepatan 60 km/jam	40
Tabel 18. Rata-rata keausan non asbestos sisi B kecepatan 60 km/jam	41
Tabel 19. Rata-rata keausan semi metal sisi A kecepatan 60 km/jam	41
Tabel 20. Rata-rata keausan semi metal sisi B kecepatan 60 km/jam	42
Tabel 21. Rata-rata keausan keramik sisi A kecepatan 60 km/jam	42
Tabel 22. Rata-rata keausan keramik sisi B kecepatan 60 km/jam	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Data BPS 1992-2014	1
Gambar 2. Rem Tromol	9
Gambar 3. Rem <i>disc brake</i>	11
Gambar 4. Tipe <i>Opposed Piston</i>	12
Gambar 5. Tipe <i>Single Piston</i>	13
Gambar 6. Hukum pascal	14
Gambar 7. Kanvas rem Nos asbestostos	19
Gambar 8. Kanvas rem Semi metal.....	20
Gambar 9. Kanvas rem keramik	21
Gambar 10. Kerangka berpikir.....	25
Gambar 11. Tempat penelitian	27
Gambar 12. Sepeda Motor new Vixion 2015	29
Gambar 13. Pemasangan Stoper pedal	31
Gambar 14. Diagram perbandingan analisis keausan kanvas rem kec. 40	47
Gambar 15. Diagram perbandingan analisis keausan kanvas rem kec. 60	47

DAFTAR GRAFIK

Gafik 1. keausan kanvas rem kecepatan 40 km/jam	44
Gafik 2. keausan kanvas rem kecepatan 40 km/jam	45

DAFTAR LAMPIRAN

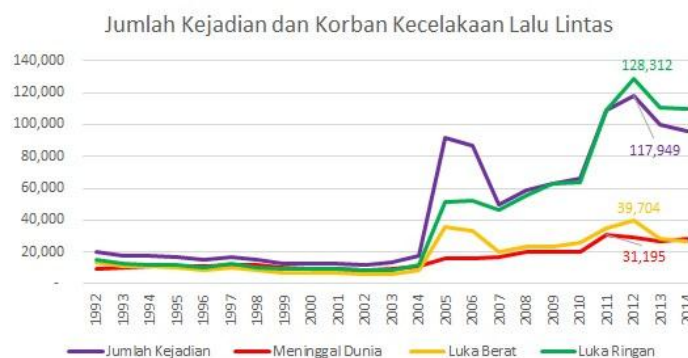
Lampiran 1. Surat izin penelitian	53
Lampiran 2 Mencari luas Penampang kanvas rem	54
Lampiran 3. Hasil penelitian laju keausan kanvas rem kecepatan 40 sisi A.....	56
Lampiran 4. Hasil penelitian laju keausan kanvas rem kecepatan 40 sisi B.....	57
Lampiran 5. Hasil penelitian laju keausan kanvas rem kecepatan 60 sisi A	58
Lampiran 6. Hasil penelitian laju keausan kanvas rem kecepatan 60 sisi B.....	59
Lampiran 7. Dokumentasi penelitian	60
a. Pemasangan stoper pedal	60
b. Pemberian beban	60
c. Melakukan penelitian	60

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan Teknologi berperan penting dalam kehidupan, khususnya dibidang Otomotif. Sehingga hal ini menuntut Industri untuk berinovasi memproduksi kendaraan yang tidak hanya mementingkan kenyamanan dan efisien saja. Industri harus mampu memberikan jaminan keamanan dalam berkendara bagi konsumen yang menggunakan kendaraan disetiap keadaan yang terjadi secara normal ataupun secara tiba-tiba saat berkendara di tabrak oleh pengendara lain.

Pada peristiwa yang sering kita dengar adanya kecelakaan saat berkendara di jalan pada sepeda motor ataupun mobil diakibatkan rem yang tidak bekerja dengan baik. Bahkan saat berkendara masyarakat tidak menyadari kanvas rem yang digunakan bertahan lama atau cepat ausnya karena sering melakukan pengereman saat berkendara karena telah lama digunakan. Sehingga hal demikian memicu kecelakaan yang terjadi. Berikut kecelakaan yang terjadi di Indonesia.



Gambar 1. Data BPS 1992-2014

Dari beberapa faktor yang memberikan keselamatan dan kenyamanan dalam berkendara diantaranya adalah sistem pengereman. Kerja rem dipengaruhi oleh jenis rem yang dipakai, disamping itu beban yang dibawa kendaraan akan memberikan pengaruh terhadap pengereman itu sendiri. Tipe rem pada kendaraan bermotor ada dua tipe yakni rem tipe tromol (*Drum Brake*) dan rem tipe cakram (*Disc Brake*). Pada saat ini hampir seluruh kendaraan bermotor keluaran terbaru khususnya sepeda motor sudah menggunakan rem cakram. Kelebihan rem cakram dibandingkan dengan rem tromol adalah daya pengeremannya lebih maksimal. Rem cakram merupakan salah satu jenis rem yang secara luas digunakan pada sistem pengereman kendaraan modern.

Pada prinsipnya rem bekerja karena adanya gesekan antara piringan (*disc*) dengan kanvas rem (*brake pad*) pada saat kedua komponen ini berkontak. Kanvas rem merupakan salah satu komponen kendaraan bermotor yang berfungsi untuk memperlambat atau menghentikan laju kendaraan bermotor. Pada saat kendaraan kecepatan tinggi kanvas rem memiliki peranan yang sangat penting, sehingga menunjang keselamatan jiwa pengendara tergantung pada kualitas dari kanvas rem.

Kanvas rem memiliki peranan yang sangat penting sebagai pencengkeram piringan cakram agar laju kendaraan dapat dikurangi atau berhenti. Gesekan yang terjadi antara kanvas dengan piringan cakram saat proses pengereman mengharuskan kanvas rem memiliki kualitas yang baik agar daya pengeremannya optimal dan umur pemakaiannya tahan lama.

Kanvas rem memiliki berbagai merek-merek tersendiri tergantung keinginan menggunakan kanvas rem yang mananya, seperti pada klasifikasi kanvas ada seperti OEM (*original equipment manufactured*), OES (*original equipment sparepart*), *after market* dan *genuine*. Tergantung dari perusahaan yang memproduksinya. Dari setiap kanvas rem memiliki kelebihan dan kekurangan baik dari bahan ataupun dari segi penggunaan kanvas rem.

Ada banyak cara memaksimalkan pengereman, salah satunya dengan memperhatikan kanvas rem yang digunakan sesuai dengan keadaan cara penggunaannya. Penggunaan kanvas rem disesuaikan dengan kendaraannya. Perbedaan setiap kendaraan dapat berpengaruh dari bahan material. Bahan material yang dipergunakan sesuai dengan temperatur saat kanvas rem mendapat gesekan (*friction*) dari bahan material lain. Semakin tinggi temperatur yang diterimanya berarti bahan kanvas rem harus mempunyai kemampuan meredam temperatur tinggi, ketahanan aus rendah dan stabil mempertahankan sifat kekerasan dari kanvas rem tersebut. Kemampuan bahan kanvas rem setiap kendaraan memiliki titik kritis masing-masing. Titik kritis bahan kanvas rem, ditunjukkan dengan mengerasnya permukaan kanvas rem dan menjadi licin. Keadaan seperti itu yang mengakibatkan kendaraan mengalami pengereman kurang maksimal.

Pada keadaan sekarang ini yang terjadi dilapangan dikehidupan bermasyarakat dalam penggunaan kanvas rem itu sendiri, masih banyak atau minimnya pengetahuan para konsumen tentang kanvas rem. Diantaranya pengetahuan tentang jenis bahan apa saja yang terkandung atau pembuatan

kanvas rem. Sehingga dalam menggunakan kanvas rem tidak menyesuaikan dengan fungsi ataupun keadaan yang terjadi dimana seharusnya kanvas rem tersebut difungsikan. Karena jenis bahan kanvas rem memiliki fungsi dan batas penggunaannya masing-masing. Dari hal demikian mengakibatkan dampak pada pengendara ketika menggunakan kendaraan yang mengakibatkan kecelakaan, dikarenakan fungsi rem yang tidak berfungsi dengan baik. Disisi lain yang sering terlupa adalah bagaimana memilih kanvas rem yang cocok digunakan agar tidak berpengaruh terhadap kesehatan dan keselamatan dalam berkendara.

Kendala lain yang banyak terjadi dalam masyarakat adalah kurangnya memperhatikan bagaimana keadaan kanvas rem, seperti kurangnya memantau akan keausan yang terjadi pada kanvas rem, seperti kendaraan sudah lama digunakan namun karena tidak pernah dilakukan pengecekan sehingga tanpa disadari kanvas rem telah habis. Sehingga hal tersebut juga menjadi salah satu bagian pemicu terjadinya kecelakaan dalam berkendara.

Dalam konsep pengereman hal yang tidak dapat dihindarkan adalah sebuah keausan. Keausan terjadi apabila dua buah benda yang saling menekan dan saling bergesekan. Keausan yang lebih besar terjadi pada bahan yang lebih lunak. Faktor-faktor yang mempengaruhi keausan seperti kecepatan, tekanan, kekerasan permukaan dan kekerasan bahan. Semakin besar kecepatan relatif benda yang bergesekan, maka material akan semakin mudah aus. Demikian pula semakin besar tekanan pada permukaan benda yang berkontak, material akan cepat aus, begitu pula sebaliknya. Sehingga hal

tersebut sangat perlu diperhatikan dalam berkendara, karena banyaknya bahan kanvas rem dengan bahan dalam pembuatannya yang berbeda-beda, hal tersebut menuntut pengendara memahami bagaimana keausan yang terjadi pada setiap kanvas rem mengalami keausan yang sama atau tidak. Dengan memahami keadaan demikian, pengendara telah memperhatikan salah satu keamanan dalam berkendara.

Maka perlu rasanya peneliti melakukan penelitian melihat bagaimana perbandingan keausan dari bahan kanvas rem sepeda motor. Pada penelitian ini peneliti lebih memfokuskan kepada pengereman *disc brake*. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti berinisiatif mengambil judul : “***Pengaruh Variasi Bahan Kanvas Rem Terhadap Keausan Pada Sepeda Motor***”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi bahan kanvas rem terhadap keausan kanvas rem?
2. Apakah variasi bahan kanvas rem memiliki keausan yang sama?
3. Minimnya pengetahuan masyarakat tentang bahan kanvas rem?

C. Batasan Masalah

Agar tidak terjadinya kerancuan disini peneliti membatasi masalah pada penelitian ini analisis pengaruh variasi bahan kanvas rem terhadap keausan kanvas rem bagian belakang pada sepeda motor.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi bahan kanvas rem terhadap keausan kanvas rem pada sepeda motor.
2. Untuk mengetahui keausan yang terjadi pada kanvas rem apakah memiliki kesamaan atau tidak.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti untuk menambah wawasan keilmuan dan salah satu syarat dalam penyelesaian studi gelar sarjana di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bagi masyarakat, kampus dan perusahaan sebagai rujukan atau pertimbangan dalam menggunakan kanvas rem.
3. Dan peneliti juga berharap agar penelitian ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk peneliti berikutnya.

BAB II **KAJIAN TEORI**

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian

a. Pengaruh

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005) merupakan suatu daya yang ada atau timbul dari sesuatu orang atau benda yang ikut membentuk watak, kepercayaan atau keadaan. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengaruh merupakan suatu daya atau kekuatan yang timbul dari sesuatu, baik itu orang maupun benda serta segala sesuatu yang ada di alam sehingga mempengaruhi apa-apa saja yang ada di sekitarnya.

b. Variasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia dapat dikatakan suatu tindakan/hasil perubahan dari keadaan semula. Sedangkan kanvas rem berfungsi mengurangi atau memberhentikan kendaraan. Ketika dalam berkecepatan tinggi kendaraan kanvas rem berperan penting untuk keselamatan pengendara dilihat dari kualitas kanvas rem (Sasmito, 2012).

2. Sistem Pengereman

Jalius (2008) mengatakan pengereman merubah energi gerak (kinetik) menjadi energi panas. Jadi pengereman berfungsi untuk memperpendek energi gerak atau kinetik yang artinya mendekatkan kecepatan kepada harga nol sehingga gerakan menjadi diam atau

berhenti. Sistem rem yang bagus bisa diartikan saat melakukan pengereman dalam kondisi tertentu pengemudi juga mampu mengkondisikan laju kendaraan. Sistem rem disebut penting karena merupakan sistem vital yang menjaga kendaraan dari berbagai keadaan seperti kecelakaan, benturan saat kendaraan bergerak.

Menurut Daryanto (2004) mengatakan bahwa rem merupakan bagian terpenting pada kendaraan saat kita berada di jalan yang padat atau ramai maupun jalan yang kurang kendaraan. Tujuan dipasang rem pada kendaraan untuk menuruti kemauan pengemudi dalam mengurangi kecepatan, berhenti atau memarkir kendaraan pada jalan yang mendaki, dengan kata lain melakukan kontrol terhadap kecepatan untuk menghindari kecelakaan dan merupakan alat pengereman yang berguna untuk menghentikan kendaraan. Selain untuk mengatur kecepatan pada kendaraan sistem rem juga berfungsi untuk menghentikan laju kendaraan, sehingga dengan sistem rem maka pengemudi dapat mengatur dimana dan kapan kendaraan akan berhenti.

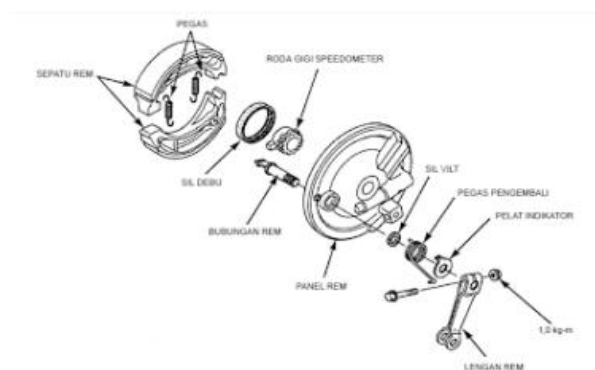
3. Klasifikasi pengereman

Sistem pengereman pada sepeda motor diklasifikasikan sebagai berikut (Kemendikbud, 2018) :

a. Rem *drum brake* (tromol)

Kekuatan pengereman rem *drum brake* diperoleh dari sepatu rem yang diam menekan permukaan tromol yang berputar bersama dengan roda. Keuntungan *drum brake* seperti adanya gaya penguat

sendiri guna meningkatkan pengereman, memiliki konstruksi rumit dengan sistem tertutup. Mengakibatkan radiasi panas ke luar dan bidang gesek (*water recovery*) kurang baik, mengakibatkan tersisnya air antara sepatu rem dan *drum*. *Water recovery* adalah kemampuan bidang gesek untuk kembali ke kondisi awal pada keadaan semula koefisien geseknya, ketika sistem rem terkena air hal ini memberikan dampak pada koefisien gesek pada rem menjadi berkurang.



Gambar 2. Rem Tromol (Daryanto, 2013)

b. Rem *disc brake* (cakram)

Menurut Jalius (2008) mengatakan rem cakram mempunyai piringan yang terbuat dari *stainless steel* (baja) yang ikut berputar bersama dengan roda. Rem cakram adalah perangkat pengereman yang digunakan pada kendaraan modern. Rem ini bekerja dengan cara menjepit cakram yang biasanya dipasangkan pada roda kendaraan, untuk menjepit cakram digunakan kaliper yang digerakan, oleh piston untuk mendorong sepatu rem ke cakram. Rem cakram menggunakan sistem hidrolik dan menggunakan minyak rem

atau fluida sebagai media pemindah tenaga dari pedal rem untuk menggerakkan piston pada kaliper dan membuat kanvas rem (*brake pad*) menekan menjepit piringan dan menghasilkan gesekan yang membuat kendaraan melambat atau berhenti.

Konstruksi rem cakram pada umumnya terdiri atas cakram (*disc*) yang terbuat dari besi tuang yang berputar dengan roda, bahan gesek (*pad*) yang menjepit dan mencengkeram cakram, serta kaliper rem yang berfungsi untuk menekan dan mendorong bahan gesek sehingga diperoleh daya pengereman. Daya pengereman dihasilkan oleh adanya gesekan antara bahan gesek dan cakram. (Kemendikbud, 2018)

1) Kelebihan rem *disc brake*

konstruksi sederhana, penggantian pad mudah, tanpa penyetelan, bidang gesek selalu terkena udara sehingga radiasi panasnya sangat baik dan *water recovery* sangat baik karena air akan terlempar keluar dari permukaan cakram dan pad karena adanya gaya sentrifugal. (Kemendikbud, 2018)

2) Kekurangan rem *disc brake*

Self energizing effect yang terjadi pada rem cakram sangat kecil, sehingga diperlukan tekanan pengereman yang lebih besar untuk mendapatkan daya pengereman yang efisien dan pad cenderung lebih cepat aus dibanding dengan sepatu rem pada rem tromol (Kemendikbud, 2018). Dapat dikatakan rem cakram yang

sifatnya terbuka memudahkan debu dan lumpur menempel, lama kelamaan lumpur/kotoran tersebut dapat menghambat kinerja pengereman sampai merusak komponen pada bagian caliper seperti piston bila dibiarkan lama.



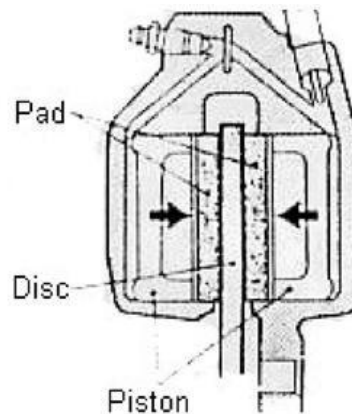
Gambar 3. Rem *disc brake*

Rem cakram berbagai macam tipe :

1) Tipe *Opposed Piston* (tipe tetap)

Rem tipe ini menggunakan 2 piston yang terletak di sisi kanan dan kiri kaliper. Pada tiap–tiap piston tersebut terdapat *pad* rem yang akan bergesekan dengan piringan. Kedua piston tersebut bekerja bersamaan jika mendapat tekanan hidrolik dari master silinder. *Pad* yang terletak di depan piston akan bergerak dan bergesekan dengan piringan, jika persentuhannya baik maka tuas rem tidak dapat ditekan kembali. Bersamaan dengan itu piston juga akan menyeret ring karet (*rubber ring*). Bila tekanan hidrolik hilang, posisi piston akan kembali dengan adanya tenaga reaksi dari ring karet sehingga akan kembali semula, akibatnya

kerenggangan antara *pad* dan piringan selalu tetap terjaga. Keunggulan tipe ini sangat stabil dalam pengereman, tetapi mempunyai konstruksi yang lebih sulit dibandingkan dengan tipe *Single Piston*. (Materi Pelajaran Chassis, Toyota Step 2).

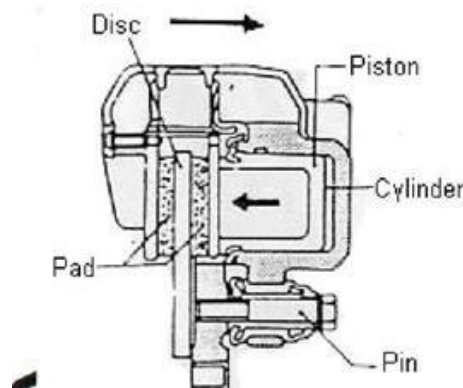


Gambar 4. Tipe *Opposed Piston*

2) Tipe *Single Piston* (tipe mengambang)

Rem tipe ini menggunakan 1 piston yang terletak di salah satu sisi samping kaliper yang tergantung pada penempatan rem piringan tersebut. Pada piston tersebut terdapat *pad* rem yang akan bergesekan dengan piringan. Piston tersebut bekerja jika mendapat tekanan hidrolik dari master silinder. *Pad* yang terletak di depan piston akan bergerak dan bergesekan dengan piringan, bersamaan dengan itu akan bekerja suatu tekanan yang sama besarnya pada piston untuk mendorong rumah kaliper berlawanan arah dengan gerak piston sehingga menekan *pad* rem yang terletak di sisi lainnya dan ikut menekan piringan. Jika persentuhannya baik maka tuas rem tidak dapat ditekan kem bali.

Tipe ini mempunyai keunggulan konstruksi yang mudah dan sederhana. (Materi Pelajaran Chassis, Toyota Step 2).



Gambar 5. Tipe *Single Piston*

4. Rem Hidraulik

Sistem rem hidraulik Kemendikbud (2018) merupakan sistem rem dengan prosedur perubahan gaya dari kaki pengemudi dengan bantuan media minyak (fluida). Pengoperasian rem hidrolis dilakukan pada pedal rem yang melepaskan gaya tekan pada master silinder. Tekanan hidrolis dihasilkan mengandalkan prinsip hukum pascal untuk pengereman. Ketika gaya pengereman diterapkan pada setiap roda sama, mengakibatkan gaya pengereman disetiap roda mengalami keasamaan dan sistem akan berfungsi dengan baik meskipun sedikitnya usaha yang diberikan. Pengereman tidak akan berfungsi jika sistem hidrolis rusak atau bocor.

Mekanisme penggerak hidrolis berpedoman kepada hukum Pascal yaitu bila suatu fluida/cairan dalam ruang tertutup diberi tekanan maka tekanan tersebut akan diteruskan ke semua arah dengan sama rata. Gaya penekanan pada pedal/handel rem akan diubah menjadi tekanan

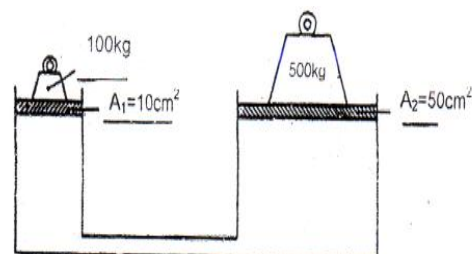
fluida oleh piston master silinder, kemudian diteruskan ke silinder roda/kaliper rem melalui pipa/slang rem untuk menghasilkan gaya pengereman. Kemendikbud (2018) rem penggerak hidrolik mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan penggerak mekanik, yaitu : Fluida mempunyai sifat tidak dapat dimampatkan, sistem rem hidrolik tidak terjadi kerugian gesekan/penurunan tekanan karena sambungan/engsel seperti halnya pada mekanisme penggerak rem mekanik sehingga rem lebih *responsive* dan gaya pengereman yang diperlukan untuk mengoperasikan rem relatif ringan dan bebas penyetelan.

Komponen utama sistem rem hidrolik (Kemendikbud, 2018) :

a. Master silinder

Prinsip dasar dari hidraulik rem adalah :

- 1) penggunaan fluida atau minyak rem memindahkan gaya dan gerak
- 2) Fluida mempunyai sifat tidak dapat dimampatkan
- 3) Hidrolik rem bekerja berdasarkan hukum Pascal



Gambar 6. Hukum pascal

Tekanan pada salah satu bagian fluida akan diteruskan ke segala arah dan sama besarnya (Kemendikbud, 2018)

$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

P = Tekanan (kg/cm²)

A 1,2 = Luas penampang (cm²)

F 1,2 = Gaya yang bekerja

b. Kaliper Rem

Berfungsi untuk memegang piston dan dilengkapi dengan saluran minyak rem (Kemendikbud, 2018). Terdapat dua jenis kaliper yaitu *floating caliper* dan *sliding caliper*. *Fixed caliper* menghasilkan gaya pengereman ketika silinder pada tiap sisi kaliper menekan *brake pad* ke *disc*. Sedangkan *floating caliper* menghasilkan gaya pengereman ketika seluruh bagian kaliper bergerak karena silinder terpasang hanya pada satu sisi saja.

c. Brake Hose

Brake hose atau selang rem Kemendikbud (2018) merupakan saluran yang berfungsi menyalurkan tekanan hidrolik fluida dari master silinder ke kaliper. Terdapat beberapa macam selang rem yang dapat digunakan untuk tekanan tertentu.

d. Piringan cakram

Piringan cakram Kemendikbud (2018) pada umumnya dibuat dari besi tuang yang diberikan lubang pada permukaan geseknya untuk ventilasi dan menampung kotoran/debu yang menempel pada permukaan cakram maupun pada *brake pad*. Piringan berputar bersama dengan roda dan berfungsi untuk menerima tekanan gesekan dari kanvas rem.

5. Kanvas rem (*brake pad*)

Kanvas rem merupakan komponen yang sangat penting pada sistem rem untuk memperlambat, mengontrol dan menghentikan laju kendaraan (Toto sugiaro dkk, 2015). Kanvas rem adalah bagian penting dari sistem pengereman untuk semua jenis kendaraan yang dilengkapi dengan rem cakram. Kanvas rem merupakan pelat penyangga baja dengan bahan gesekan yang terikat pada permukaan yang menghadap cakram rem, jenis bahan rem yang berbeda digunakan pada mesin yang berbeda (Aigbodion et al 2010). Kanvas rem berfungsi menekan piringan yang berputar bersama roda agar mendapatkan gaya gesek yang diperlukan untuk pengereman. Unsur utama dalam lapisan kanvas rem adalah asbestos yang berfungsi menahan gesekan dengan baik dan dapat menahan temperatur $\pm 400^{\circ}\text{C}$.

Tabel 1. Komposisi kanvas rem

No	Bahan	Kisaran Formula
1.	<i>Phenolic resin (binder)</i>	9-10 %
2.	<i>Asbestos fiber</i>	30-50 %
3.	<i>Organic friction modifiers (rubber scrap)</i>	9-19 %
4.	<i>In organic friction modifiers (barites, talc, whiting)</i>	12-16%
5.	<i>Abrasive particles (alumunia)</i>	4-20 %
6.	<i>Carbon</i>	4-20 %

Sumber: (Halderman & hitchel, 2004)

Bahan utama kanvas rem sebagai berikut (Gatot, 2012) :

- a) Asbes merupakan mineral berbentuk serat halus yang terjadi secara alamiah. Asbes merupakan bahan yang berbasis *calcium*, *magnesium*, dan *silica* yang memiliki sifat khas, yaitu : kuat, tahan terhadap bahan kimia, dan dapat bertahan terhadap suhu tinggi. Secara umum asbes merupakan jenis bahan yang sangat ringan, tahan api serta kedap air.
- b) Tembaga (Cu) membentuk larutan padat dengan unsur- unsur logam lain dalam daerah yang luas dan dipergunakan untuk berbagai keperluan. Secara industri sebagian besar penggunaan tembaga dipakai sebagai kawat atau bahan untuk penukar panas dalam memanfaatkan hantaran listrik dan panasnya yang baik.
- c) Resin fenol merupakan salah satu bahan yang banyak digunakan industri. Resin ini biasanya berbentuk padat dan *amorf*. Resin sintetik ini memiliki sifat bahan yang keras, memiliki daya tahan panas dan air yang baik. Resin fenol merupakan jenis polimer yang terbentuk dari reaksi kondensasi antara fenol dan formal dehidra.
- d) Barium sulfat adalah senyawa organik dengan rumus kimia BaSO_4 digunakan sebagai *filler* (pengisi) yang selain untuk menurunkan biaya produksi juga untuk membantu menjaga kestabilan *friction* pada kanvas rem. Barium sulfat merupakan kristal putih solid yang terkenal tidak larut dalam air.
- e) *Grafit* sebagaimana berlian adalah bentuk alotrop karbon, karena kedua senyawa ini mirip namun struktur atomnya berbeda. Grafit

terdiri dari lapisan atom karbon yang dapat menggelincir dengan mudah. Artinya grafit amat lembut dan dapat digunakan sebagai *lubricant* untuk membuat peralatan mekanis bekerja lebih lancar.

- f) *Kevlar* adalah sebuah merek dagang untuk serat fiber sintetis aramid. Bahan yang kuat ini banyak digunakan pada ban dan layer kapal sampai bahan untuk pembuatan rompi anti peluru. Bahan ini memiliki kekuatan dan elastisitas yang baik dan beratnya ringan. Bahan ini disebut-sebut sebagai bahan yang lima kali lebih kuat dari baja dengan berat yang sama.

Menurut Dwiyati, dkk (2017) pada saat ini ada lima macam jenis kanvas rem yang digunakan pada kendaraan bermotor yaitu :

a. Kanvas rem asbestos

Kanvas rem dari bahan asbestos hanya memiliki satu jenis fiber yaitu asbes yang merupakan komponen yang menimbulkan karsinogenik. Makanya kanvas rem yang mengandung asbestos memiliki kelemahan dalam kondisi basah, hal ini berarti bahwa rem asbestos akan *blong/fading* pada temperature 2500°C karena asbestos hanya terdiri dari satu jenis fiber, ketika kondisi basah bahan tersebut akan mengalami efek licin seperti menggesekkan jari di atas kaca basah (licin atau tidak pakem). Bahan baku kanvas rem asbestos: asbestos 40-60 %, resin 12-15%, BaSO₄ 14-15%, sisanya karet ban bekas, tembaga sisa kerajinan, frict dust dan metal.

b. Kanvas rem non asbestos atau organik

Kanvas rem non asbestos biasanya terbuat dari serat *Kevlar/aramid, rockwool, fiberglass, steel fiber, carbon, potassium titanate, graphite, cellulose, vemiculate, BaSO₄, resin, dan Nitrile butadine rubber*. Kelebihan yaitu tidak menimbulkan licin dan cenderung stabil pada saat kanvas dan rotor mengalami kontak dan dapat bertahan pada suhu sampai 360°C. Jenis non asbestos menggunakan lebih dari 12 jenis material sehingga umur pakai kanvas rem jenis ini relatif lama dan gesekan yang timbul pada saat terjadi kontak tidak berpengaruh pada kanvas dan rotor meskipun pada temperatur tinggi.



Gambar 7. Non Asbestos

c. *Brake pad* material semi metal

Kanvas rem jenis ini biasanya terbuat dari beberapa campuran logam seperti besi, tembaga atau baja yang dilapisi pelumas berupa grafit dengan kandungan metal antara 10% sampai 30% untuk tipe *low* dan kandungan metal antara 30% sampai 60% untuk tipe yang standar. Kelebihan dari kanvas rem semi metal adalah kemampuannya dalam suhu tinggi. Kekurangan dari kanvas

rem semi metal cenderung cepat habis, berisik dan banyak menghasilkan debu dari sisa pengereman yang beresiko merusak cakram. Tak hanya itu, pada suhu dingin kanvas rem ini kurang dapat mencengkram alias membutuhkan pemanasan sebelum bekerja dengan maksimal.



Gambar 8. Semi Metal

d. Bahan *pad brake* keramik

Kanvas rem keramik adalah kanvas rem yang terbuat dari campuran bahan carbon, silikon dan serat tembaga yang memiliki ketahanan cukup baik. Seperti kanvas rem semi metal, kanvas rem keramik dapat bertahan pada suhu tinggi. Kelebihan dari kanvas rem jenis ini cocok untuk kendaraan balap sirkuit namun tidak cocok untuk kendaraan dimedan berat, tidak berisik saat pengereman, mengasilkan debu pengereman yang sedikit, memiliki umur yang panjang dan tahan pada suhu tinggi. Kekurangan dari kanvas rem keramik tidak cocok dipakai pada suhu rendah, penyerapan pendinginan sangat buruk dan harga kanvas rem ini lumayan mahal.



Gambar 9. Kanvas rem keramik

e. Bahan *pad brake* sinter atau *full metal*

Bahan ini terbuat dari bubuk logam, biasanya tembaga yang dicampurkan dengan bahan lain seperti karbon dan grafit kemudian dipanaskan hingga 982°C . karena terbuat dari logam, kanvas rem sinter memiliki hantaran panas yang baik, tidak memerlukan pemanasan seperti kanvas semi metal agar bekerja secara maksimal dan kanvas rem sinter mampu mempertahankan performa pada kondisi ekstrim sekaligus. Selain itu dalam kondisi basah kanvas rem sinter juga mampu melakukan pengereman dan memiliki ketahanan yang cukup kuat dibandingkan keramik dan semi metal. Kelebihan dari kanvas rem sinter memiliki daya pengereman yang lebih *responsive*, sangat cocok dipakai dalam segala kondisi, memiliki umur dan ketahanan yang lebih panjang, dapat bertahan pada temperatur tinggi dan menghasilkan debu pengereman yang lebih sedikit. Kekurangan rem sinter hanya dapat dipakai pada beberapa jenis piringan cakram yang berbahan keras, dapat mengikis piringan cakram dan harga kanvas rem jenis ini lumayan lebih mahal.

6. Klasifikasi Internasional membagi jenis kanvas rem

Menurut Randy (2018) terdapat empat klasifikasi Internasional kanvas rem sebagai berikut :

- a. OEM (*Original Equipment Manufactured*) OEM adalah jenis kanvas rem yang sudah terpasang pada saat membeli motor baru, dimana untuk produsen Honda, Suzuki, dan Kawasaki dikeluarkan oleh pabrikan rem Nissin, sedangkan untuk Yamaha dikeluarkan oleh Akebono.
- b. OES (*Original Equipment Sparepart*) OES adalah jenis kanvas rem yang digunakan sebagai pengganti kampas rem OEM dimana kanvas rem ini dibuat oleh pabrikan OEM sehingga mempunyai kode formula yang sama, proses yang sama, kualitas yang sama dan bahan yang sama dengan kampas rem OEM.
- c. AM (*After Market*) Jenis ini adalah kanvas rem yang beredar di pasaran, dengan kualitas yang beragam. Ada yang mempunyai kualitas lebih rendah dari OEM, dan ada yang lebih tinggi kualitasnya dari OEM.
- d. *Genuine* Pada dasarnya kanvas rem ini masuk dalam kategori jenis After Market. Istilah *Genuine* hanya untuk membedakan antara asli dan palsu tidaknya produk tersebut.

7. Kausan dan Gaya Gesek

Keausan adalah hilangnya materi dari permukaan benda padat sebagai akibat dari adanya gerakan mekanik. Keausan umumnya dianalogikan sebagai hilangnya materi akibat interaksi mekanik dua permukaan yang bergerak *slidding* dan dibebani. Imam, Pramuko I.P (2009) melakukan penelitian tentang kanvas rem gesek dengan memberikan peningkatan *sintering* (temperatur). Semakin tinggi suhu *sintering* berpengaruh pada tingkat keausan. Semakin tinggi suhu *sintering*nya maka menyebabkan nilai keausan meningkat. Peningkatan suhu *sintering* juga berpengaruh pada kekerasan kanvas. Semakin tinggi suhu *sintering*nya maka nilai kekerasannya akan semakin menurun. Bahan komposit sebenarnya banyak sekali terdapat di alam, karena bahan komposit bisa terdiri dari organik dan anorganik seperti bambu, kayu, daun, dan sebagainya (Imam, Pramuko I.P, 2009).

Laju keausan dihitung dengan rumus (Ian, et al, 2017):

$$W = \frac{W_0 - W_1}{A \cdot t}$$

Dimana:

W : laju keausan (g/mm². sekon)

W₀ : Berat awal (gr)

W₁ : Berat setelah penelitian (gr)

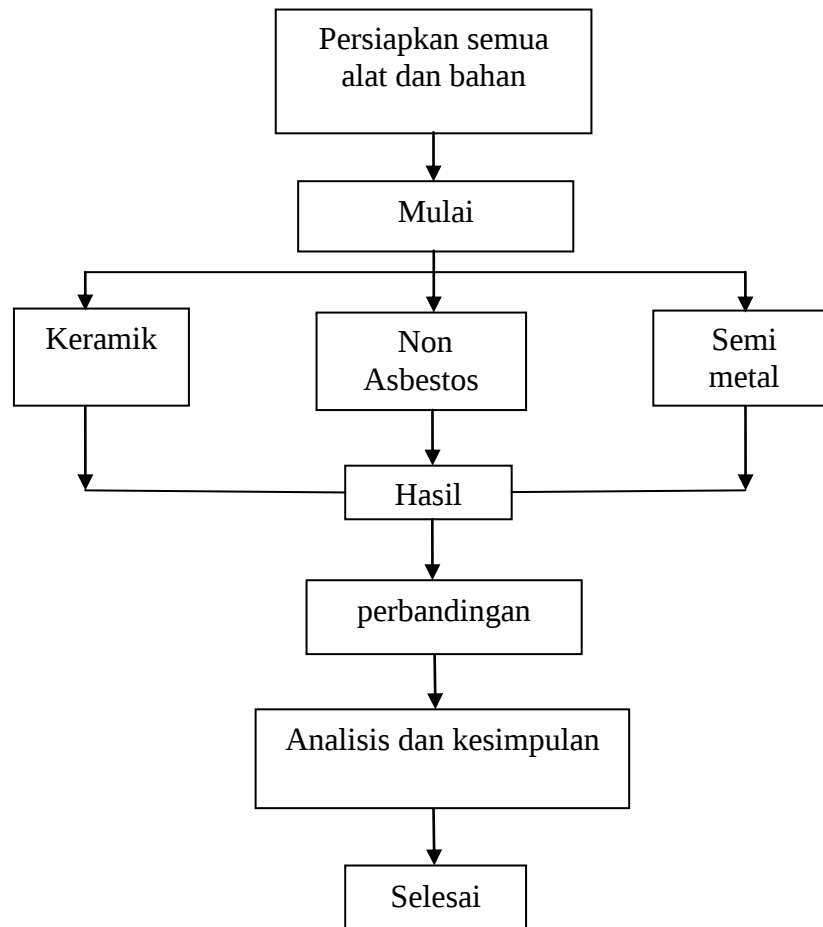
A : Luas penampang (mm²)

B. Penelitian Relevan

1. Ahmad taufiq dkk (2017) “Analisa Keausan Kanvas Rem Pada *Disc Brake* Dengan Variasi Kecepatan”. Dari hasil uji koefisien keausan dan laju keausan dengan variasi kecepatan 60 km/jam, 80 km/jam dan 100 km/jam dengan beban pengereman 2 Kg, didapatkan hasil volume keausan tertinggi dengan waktu 35 menit yaitu pada kecepatan 60 km/jam sisi kanvas A 38,07 mm³ dan sisi kanvas B 30,45 mm³, kecepatan 80 km/jam sisi kanvas A 64,13 mm² dan sisi kanvas B 56,10 mm³, dengan kecepatan 100 km/jam sisi kanvas A 43,96 mm² dan sisi kanvas B 37,70 mm².
2. Nafsan upara dan Taufik Bayu (2019) “Analisis Komparasi Kualitas Produk Kanvas Rem Cakram Antara Original Dengan After Market”
Dari hasil uji diperoleh komparasi yang lebih baik adalah original dimana nilai koefisien geseknya 0,14 dibanding 0,11, sedangkan keausan (kondisi normal) 1.35×10^{-7} g/mm².detik dan 1.22×10^{-6} g/mm².detik. Dari uji kekerasan kanvas rem original kekerasan rata-rata 65.567 HVN dan untuk aftermarket adalah 13.983 HVN.

Perbedaan penelitian dengan penelitian relevan adalah penelitian ini menggunakan motor dengan kapasitas silinder 150 CC dan 3 jenis bahan kanvas rem. Peneliti memberikan variasi kecepatan pada sepeda motor dengan 2 kecepatan yaitu 40 km/jam dan 60 km/jam berdasarkan standar SNI 4404 2008.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 10. Kerangka berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Penelitian ini dengan menggunakan kanvas rem semi metal, non asbestos dan keramik. Peneliti berasumsi kanvas rem yang tahan lama akan keuasaan adalah kanvas rem jenis keramik, sedangkan yang cepat mengalami keaausan adalah kanvas rem dengan bahan non asbestos.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan tentang hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari variasi kanvas rem yang telah dilakukan penelitian yakni kanvas rem dengan bahan non asbestos, semi metal dan keramik, dapat dilihat dari data hasil yang telah didapatkan, maka keausan yang terjadi dari masing-masing bahan kanvas rem memiliki keausan yang berbeda atau dapat dikatakan tidak adanya keausan yang sama meskipun diberikan perlakuan yang sama dalam pengujian.
2. Pada kecepatan 40 km/jam maka keausan yang paling besar terjadi kanvas rem bahan non asbestos yakni sisi A dengan rata-rata keausan $19,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), sedangkan pada sisi B dengan rata-rata keausan yang terjadi $19,3 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), sedangkan yang paling kecil mengalami keausan adalah kanvas rem dengan bahan keramik dengan rata-rata keausan pada sisi A $11,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), sedangkan pada sisi B rata-rata keausan yang terjadi adalah A $11,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m). Hal ini disebabkan karena dari bahan yang digunakan dalam pembuatan kanvas rem yang memiliki tingkat kekerasan lebih bagus adalah kanvas rem keramik karena terbuat dari campuran logam, tembaga dan baja. Sedangkan yang paling rendah tingkat kekerasannya kanvas rem non asbestos. Karena terbuat dari

asbestos 40-60 %, resin 12-15%, BaSO₄ 14-15% sisanya karet ban bekas, tembaga sisa kerajinan *fritc dust* dan metal.

3. Penggunaan kanvas rem dengan kecepatan 60 km/jam pada sepeda motor new vixion 2015, yang mengalami keausan lebih cepat adalah kanvas rem non asbestos dengan rata-rata keausan pada sisi A $63,3 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), pada sisi B rata-rata keausan yang terjadi $56,6 \times 10^{-2}$ (gr/mm².m), sedangkan yang paling sedikit mengalami keausan kanvas rem dengan bahan keramik, yakni pada sisi A rata-rata keausan 40×10^{-2} (gr/mm².m), pada sisi B rata-rata keausan yang terjadi 40×10^{-2} (gr/mm².m). Hal ini disebabkan karena dari bahan yang digunakan dalam pembuatan kanvas rem yang memiliki tingkat kekerasan lebih bagus adalah kanvas rem keramik dan yang paling rendah tingkat kekerasannya kanvas rem non asbestos.

B. Saran

1. Penelitian ini terbatas pada beberapa bahan kanvas rem, untuk peneliti berikutnya bisa dilakukan pada jenis bahan kanvas rem yang lebih beragam.
2. Pada penelitian ini terbatas pada tekanan pedal yaitu 4 kg, untuk peneliti berikutnya bisa memberikan variasi pada tekanan pedal.
3. Pada penelitian ini masih juga terbatas pada kecepatan kendaraan yaitu 40 km/jam dan 60 km/jam untuk penelitian berikutnya bisa diberikan variasi yang lebih terhadap kecepatan kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aigbodion, V.S, U. Akadike, S.B. Hassan, F. Asuke, and J.O. Agunsoye. 2010. *Development of Asbestos-Free Brake Pad Using Bagasse*. Tribology in Industry.
- Dwiyati, S, T. Ahmad, K. Fickri, W. 2017. *Pengaruh Penambahan Karbon Pada Karakteristik Kampas Rem Komposit Serbuk Kayu*. Universitas Negeri Jakarta.
- Drs Daryanto. 2004. *Teknik Sepeda Motor*. Bandung: Yrama Widya.
- Gatot Subiyakto. *Pengaruh Jenis Kampas Rem Dan Pembebanan Pedal Terhadap Putaran Output Roda dan Laju Keausan Kampas Rem Pada Sepeda Motor*. Malang. Universitas Widyagama. Jurnal Teknik Mesin Universitas Widyagama.
- Halderman, J, D. Mitchell, C, D. 2004. *Automotive Brake System*. USA: Prentice Hall.
- Imam Setiyanto. Pramuko, 2009. *Pengaruh Variasi Temperature Sintering Terhadap Ketahanan Aus Bahan Rem Sepatu Gesek*. Tugas Akhir. UMS. Surakarta.
- Jalius Jama dan Wagino. 2008. *Teknologi Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Lan Hutchings & Philip Shipway 2017. *Tribology, Friction and Wear of Engineering Material, second edition Butterworth-Heinemann an imprint of Elsevier*
- PT. Toyota Astra Motor, *New Step 1 Training Manual* (Jakarta: 2003)
- Kemendikbud. 2018. *Modul Pengembangan Koprefesian Berkelanjutan Berbasis Kompetensi*. Malang
- Randy Putra Siallagan. 2018. *Studi Eksperimental Performansi Kampas Rem Berbahan Campuran Serbuk Bambu, Aluminium, Magnesium Pada Kendaraan Satria FU 150*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Suryabrata, Sumadi. (2014). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sasmito D.P. 2012. *Perbandingan Kampas Rem Non asbes Berserat Fiberglass Dengan Variasi Tembaga 2 Gram, 4 Gram, 6 Gram Dengan Kampas Rem Yamaha Terhadap Keausan, Tugas Akhir. Kekerasan dan Waktu*