

**PENGARUH PENAMBAHAN ALUR PADA KAMPAS REM TROMOL TERHADAP
JARAK Pengereman pada Sepeda Motor
HONDA BEAT-FI TAHUN 2019**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Menyelesaikan Program Strata pada Program
Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri
Padang*



Oleh :

RINGGI ANGGARA

17073032

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

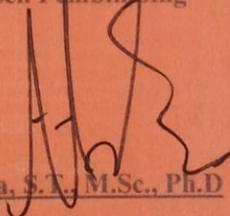
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN ALUR PADA KAMPAS REM TROMOL
TERHADAP JARAK Pengereman pada Sepeda Motor
HONDA BEAT-FI TAHUN 2019

Nama : Ringgi Anggara
NIM : 17073032
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2022

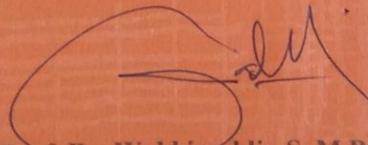
Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Milana, S.T., M.Sc., Ph.D

NIP. 19820511 200812 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan



Prof. Dr. Wakhiauddin S, M.Pd

NIP. 19600314 198503 1 003

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Ringgi Anggara

NIM : 17073032

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi Di Depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang Dengan Judul

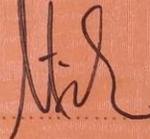
**PENGARUH PENAMBAHAN ALUR PADA KAMPAS REM TROMOL
TERHADAP JARAK Pengereman PADA SEPEDA MOTOR
HONDA BEAT-FI TAHUN 2019**

Padang, 25 Agustus 2022

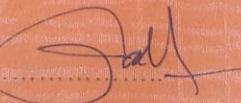
Tim Penguji

Tanda Tangan

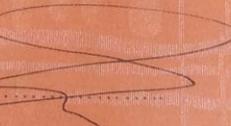
Ketua : Milana, S.T., M.Sc., Ph.D

1. 

Sekretaris : Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd

2. 

Anggota : Wanda Afnison, S.Pd, M.T

3. 



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp.(0751), FT: (0751)7055644,445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert.No. 01.100 086042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ringgi Anggara**
NIM/TM : 17073032/2017
Program Studi : Pendidikan teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi saya dengan judul "**Pengaruh Penambahan Alur Pada Kampas Rem Tromol Terhadap Jarak Pengereman Pada Sepeda Motor Honda Beat-FI Tahun 2019**" Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Agustus 2022

Saya yang menyatakan,



Ringgi Anggara
NIM. 17073032/2017

HALAMAN PERSEMBAHAN

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum, Wr. Wb

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, karena atas kehendak dan ridhanya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Saya sadari skripsi ini tidak akan selesai tanpa doa, dukungan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

Ayah anda Suhermi dan Ibunda Nur Elida, orang paling hebat di antara yang terhebat yang sampai detik ini selalu mendoakan dan memberikan dukungan luar biasa atas segala urusan saya hingga sampai titik menyanggel gelar sarjana/strata satu (S1) ini. Gelar yang saya persembahkan untuk mereka berdua sebagai bukti bahwa mereka berhasil mendidik seorang putra walaupun dalam keterbatasan. Kepada Ayah, Ibu, Kakak, Adik-adik, dan keluarga yang selalu menjadi alasan saya untuk tetap semangat, terimakasih atas do'a dan motivasi tiada henti dari kalian.

Teman seperjuangan Jurusan Teknik Otomotif 2017, adinda, dan kakanda Jurusan Teknik Otomotif yang sama-sama berjuang dan selalu memberikan banyak bantuan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Hormatsaya



Ringgi Anggara

17073032/2017

**PENGARUH PENAMBAHAN ALUR PADA KAMPAS REM TROMOL
TERHADAP JARAK Pengereman PADA SEPEDA MOTOR
HONDA BEAT-FI TAHUN 2019**

Oleh :

Ringgi Anggara

17073032/2017

ABSTRAK

Penelitian ini bersifat eksperimen bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan alur kampas rem terhadap jarak pengereman. Desain penelitian ini adalah gambaran langkah-langkah untuk melakukan pengujian yang akan dilakukan saat penelitian. Pengujian dikecepatan 40 km/jam kampas rem yang tidak diberi alur mendapatkan rata-rata 24,23 m, kampas rem dengan alur miring mendapatkan rata-rata 17,53 m, kampas rem dengan alur V mendapatkan rata-rata 18,20 m dan kampas rem dengan alur X mendapatkan rata-rata 15,90 m. Pada pengujian dikecepatan 60 km/jam kampas rem yang tidak diberi alur mendapatkan rata-rata 43,50 m, kampas rem dengan alur miring mendapatkan rata-rata 29,30 m, kampas rem dengan alur V mendapatkan rata-rata 33,17 m dan kampas rem dengan alur X mendapatkan rata-rata 27,40 m. berdasarkan hasil penelitian jarak pengereman pada kecepatan 40 km/jam yang paling pendek yaitu kampas rem dengan alur X dan pada kecepatan 60 km/jam jarak pengereman paling pendek adalah kampas rem dengan alur X.

Kata Kunci

Penambahan alur, jarak pengereman, sepeda motor.

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

Alhamdulillahirabbil'alamiin penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Penambahan Alur Pada Kampas Rem Tromol Terhadap Jarak Pengereman Pada Sepeda Motor Honda Beat-FI Tahun 2019** yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata satu (S1) Di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari tanpa bimbingan dan bantuan dari pihak lain, penulis belum tentu dapat menyelesaikan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Prof. Dr. H. Wakhinuddin S, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif serta penasehat akademik yang telah memberikan arahan kepada penulis.
3. Ibuk Milana, ST, M.Sc, Ph.D selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu serta waktu untuk membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. H. Wakhinuddin S, M.Pd selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis.

5. Bapak Wanda Afnison, S.Pd., M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
6. Seluruh Dosen Teknik Otomotif yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
7. Teristimewa kedua orang tua yang telah memberikan motivasi, nasehat, do'a serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan sungguh-sungguh
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2017 serta senior-senior yang telah memberikan masukan dan arahan serta semangat kepada penulis.
9. Semua pihak yang telah ikut serta dalam membantu kesuksesan dalam pembuatan skripsi yang mungkin tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga arahan, dorongan serta bimbingan yang bapak/ibuk dan teman sejurusan berikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT aamiin ya robbal 'alamiin. Dalam hal ini penulis mengharapkan kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa menjadi sumber informasi dan bermanfaat bagi segala pihak.

Padang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR DIAGRAM	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Kajian Teori	8
B. Penelitian Relevan.....	19
C. Kerangka Berfikir.....	20
D. Hipotesis Penelitian.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	23
B. Definisi Operasional.....	24

C. Variabel Penelitian	24
D. Objek Penelitian	25
E. Jenis dan Sumber data	26
F. Instrument Penelitian	26
G. Prosedur Penelitian.....	27
H. Teknik Pengambilan Data	28
I. Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Data hasil penelitian.....	40
1. Hasil jarak pengereman pada kecepatan 40 km/jam	40
2. Hasil jarak pengereman pada kecepatan 60 km/jam	41
B. Uji t test dan pembahasannya.....	42
1. Hasil uji t test kecepatan 40 km/jam	42
2. Hasil uji t test kecepatan 60 km/jam	48
C. Analisis dan pembahasan	54
1. Analisis jarak pengereman pada kecepatan 40 km/jam	55
2. Analisis jarak pengereman pada kecepatan 60 km/jam	57
3. Pembahasan	59
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perkembangan jumlah kendaraan bermotor.....	2
Tabel 2. Jumlah kecelakaan Tahun 2018-2020.....	2
Tabel 3. Desain penelitian.....	27
Tabel 4. Spesifikasi sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019	30
Tabel 5. Hasil rata-rata jarak pengereman pada kecepatan 40 km/jam.....	37
Tabel 6. Hasil rata-rata jarak pengereman pada kecepatan 60 km/jam.....	37
Table 7. Hasil jarak pengereman kecepatan 40 km/jam	41
Table 8. Hasil jarak pengereman kecepatan 60 km/jam	41
Table 9. Hasil jarak pengereman dengan kanpas rem tanpa alur dan alur miring	42
Table 10. Hasil jarak pengereman dengan kanpas rem tanpa alur dan alur V	44
Table 11. Hasil jarak pengereman dengan kanpas rem tanpa alur dan alur X.....	46
Table 12. Hasil jarak pengereman dengan kanpas rem tanpa alur dan alur miring	48
Table 13. Hasil jarak pengereman dengan kanpas rem tanpa alur dan alur V.....	50
Table 14. Hasil jarak pengereman dengan kanpas rem tanpa alur dan alur X.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kontruksi rem tromol	10
Gambar 2. Rem tromol dan kelengkapannya	11
Gambar 3. Sistem rem cakram mekanik	13
Gambar 4. Sistem rem cakram hidrolik	14
Gambar 5. Tuas rem kiri	16
Gambar 6. Gaya pada re tromol	17
Gambar 7. Kerangka berfikir	20
Gambar 8. Model alur A	21
Gambar 9. Model alur B.....	21
Gambar 10. Model alur C.....	21
Gambar 11. Objek penelitian	25
Gambar 12. Hasil tangkapan layar perhitungan uji test kampas rem yang tidak diberi alur dan kampas rem yang diberi alur miring	43
Gambar 13. Hasil tangkapan layar perhitungan uji test kampas rem yang tidak diberi alur dan kampas rem yang diberi alur V	45
Gambar 14. Hasil tangkapan layar perhitungan uji test kampas rem yang tidak diberi alur dan kampas rem yang diberi alur X	47
Gambar 15. Hasil tangkapan layar perhitungan uji test kampas rem yang tidak diberi alur dan kampas rem yang diberi alur miring	49
Gambar 16. Hasil tangkapan layar perhitungan uji test kampas rem yang tidak diberi alur dan kampas rem yang diberi alur V	51

Gambar 17. Hasil tangkapan layar perhitungan uji test kampas rem
yang tidak diberi alur dan kampas rem yang diberi alur X..... 53

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Jarak pengereman kecepatan 40 km/jam.....	55
Diagram 2. Jarak pengereman kecepatan 60 km/jam.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat izin penelitian	65
Formulasi uji t test.....	66
Dokumentasi penelitian.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya zaman yang semakin modern, terlebih di era globalisasi pada saat ini. segala sesuatu yang dibutuhkan oleh manusia sangat mudah untuk memperolehnya. Salah satu perkembangan yang semakin modern adalah pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi pada transportasi yang semakin hari semakin berkembang secara drastis. Seiring dengan hal ini membuat para produsen berpacu dengan waktu untuk meningkatkan terobosan untuk menciptakan dan menghasilkan produk transportasi yang mampu memberikan keamanan dan kenyamanan bagi konsumen.

Transportasi saat ini menjadi kebutuhan bagi masyarakat guna untuk mempermudah menjalankan aktivitasnya. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap transportasi maka tidak dapat dipungkiri jumlah produksi kendaraan juga meningkat setiap tahunnya. Sepeda motor merupakan salah satu transportasi roda dua yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik jumlah kendaraan bermotor dari tahun 2018 sampai 2020 mengalami peningkatan yang signifikan seperti yang dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan jumlah kendaraan bermotor

No	Jenis kendaraan	Jumlah kendaraan menurut jenis (unit)		
		2018	2019	2020
1	Mobil penumpang	14.830.698	15.592.419	15.803.933
2	Mobil bis	222.872	231.569	233.406
3	Mobil barang	4.797.254	5.021.888	5.090.625
4	Sepeda motor	106.657.952	112.771.136	115.188.762
	jumlah	126.702.280	133.811.462	136.316.726

Sumber: Badan Pusat Statistik

Seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor terkhususnya sepeda motor maka tidak dapat dipungkiri juga akan meningkatnya jumlah kecelakaan yang terjadi di jalan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik jumlah kecelakaan lalu lintas dari tahun 2018 sampai 2020 mengalami peningkatan secara signifikan seperti yang dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah kecelakaan tahun 2018-2020

Kecelakaan	Jumlah kecelakaan		
	2018	2019	2020
Jumlah kecelakaan	3.019,00	3.336,00	2.554,00

Sumber: Badan Pusat Statistik Sumatera Barat

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa pada tahun 2018 ke tahun 2019 terjadi peningkatan angka kecelakaan di Sumatera Barat namun pada tahun 2020 terjadi penurunan angka kecelakaan di Sumatera Barat. Terjadi penurunan angka kecelakaan di Sumatera Barat penyebab salah satunya yaitu pada tahun 2020 terjadi pandemic covid19 yang mana pemerintah memintahkan masyarakat untuk tetap di rumah sehingga angka kecelakaan pada tahun 2020 berkurang dari tahun sebelumnya.

Ada beberapa faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan salah satunya adalah faktor dari kendaraan itu sendiri. Sebagian besar penyebab yang berasal dari faktor kendaraan yaitu sistem rem yang tidak bekerja dengan baik atau terjadi kegagalan pada sistem rem, baik itu rem yang kurang pekam maupun rem yang tidak berfungsi yang sering disebut dengan rem blong.

Salah satu sistem yang terpasang pada kendaraan dan memiliki peranan yang sangat penting adalah sistem pengereman. Sistem pengereman ini sendiri memiliki fungsi untuk memperlambat dan untuk menghentikan laju kendaraan. Prinsip kerja sistem rem yaitu mengubah energi kinetik menjadi energi panas dengan cara menggesekkan dua buah logam pada benda yang berputar, sehingga putaran tersebut menjadi lambat dan bahkan dapat berhenti, dengan demikian laju kendaraan dapat melambat dan dapat berhenti dikarenakan sistem rem yang bekerja.

Pada setiap kendaraan, kemampuan sistem pengereman menjadi hal yang sangat penting karena sistem rem sangat berpengaruh terhadap keselamatan dan kenyamanan berkendara, meskipun sistem rem itu sendiri dikendalikan oleh pengemudi. Semakin tinggi tingkat kecepatan kendaraan melaju, maka semakin tinggi pula tuntutan kemampuan sistem pengereman yang lebih handal dan optimal untuk memperlambat laju kendaraan serta memberhentikan laju kendaraan secara maksimal.

Kebanyakan kecelakaan disebabkan oleh kelalaian pengemudi yang tidak siap, lalai pada saat berkendara dan rem blong. Kemampuan pengereman dari kampas rem dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu temperature dan kondisi

kampas rem tromol itu sendiri dimana jika temperature kampas rem itu tinggi, kampas rem tersebut dapat mengalami penurunan kemampuan pengereman.

Sistem rem tromol masih banyak digunakan pada sepeda motor terutama untuk tipe bebek dan matic, karena biaya produksinya yang kecil rem tromol menjadi pilihan yang tepat untuk diproduksi. Kebutuhan akan *spare part* kendaraan bermotor juga semakin meningkat, salah satunya komponen sepeda motor pada sistem pengereman yaitu kampas rem. Kampas rem merupakan salah satu komponen sistem pengereman yang berfungsi memperlambat serta memberhentikan laju kendaraan. Untuk mendapatkan pengereman yang optimal maka dibutuhkan kampas rem dengan kemampuan bisa tahan terhadap air dan terhadap temperatur tinggi.

Merek komponen kampas rem yang diproduksi oleh para produsen sangat banyak ragamnya, mulai dari kampas rem standar pabrikan sampai kampas rem aftermarket, sehingga harus teliti dalam memilih suatu produk. Untuk membedakan kedua produk tersebut, maka yang disebut *Original Equipment Manufacturer (OEM)* atau *Genuine part* adalah produk yang disarankan oleh pabrikan sepeda motor, sedangkan *Original Equipment Supplier (OES)* atau *Aftermarket* adalah part sejenis yang dapat digunakan juga pada sepeda motor, tetapi jenis ini tidak disarankan oleh pabrikan sepeda motor karena tidak ada jaminan standarisasi OEM.

Berdasarkan hasil observasi yang telah penulis lakukan di berbagai bengkel di Kota Padang konsumen lebih cenderung menggunakan kampas rem aftermarket dari pada yang asli, dimana harga kanpas rem aftermarket

lebih murah Rp 15.000 dari pada kampas rem original sehingga temperature pada rem tromol meningkat dari biasanya. Kecendrungan konsumen yang lebih memilih komponen murah tanpa memperhatikan kualitas dan standar dari pabrikan, sehingga keselamatan dan keamanan pada saat berkendara berkurang. Hal ini dapat berakibat pada naiknya angka kecelakaan.

Berdasarkan hal di atas, bahwa ada peluang untuk memodifikasi salah satu komponen sistem pengereman pada sepeda motor, dalam hal ini kampas rem tromol dapat menjadi salah satu yang dapat di modifikasi. Modifikasi yang dilakukan adalah dengan cara menambahkan alur pada permukaan kampas rem dengan harapan ada peningkatan dalam melepas panas serta membuang debu yang ada akibat gesekan sehingga tidak mengurangi kinerja dari kampas rem tersebut. Kampas rem yang beralur biasanya digunakan pada rem cakram. Fungsi alur pada kampas rem adalah untuk sirkulasi angin guna untuk mengurangi panas akibat gesekan dan juga sebagai tempat terbuangnya debu akibat gesekan kampas rem dengan piringan rem serta sebagai indikator batas ketebalan pemakaian kampas rem.

Kebanyakan masyarakat belum mengetahui pengaruh penambahan alur pada kampas rem tromol, hal ini membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian guna mencari tahu “pengaruh penambahan alur pada kampas rem tromol terhadap jarak pengereman pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019”. Alasan penulis menggunakan sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019 adalah karena memang sepeda motor ini adalah salah satu motor bertransmisi otomatis yang juga menggunakan rem tromol pada roda belakang dan sepeda

motor Honda Beat-FI tahun 2019 juga merupakan salah satu sepeda motor bertransmisi otomatis yang banyak digunakan dikalangan masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pengereman dikondisi apapun.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Banyak dari pengendara sepeda motor yang belum memahami betapa pentingnya dalam memilih jenis kampas rem yang tepat sesuai standart pabrikan.
2. Kebanyakan kecelakaan sepeda motor diakibatkan oleh kemampuan pengereman yang kurang baik.
3. Pengguna kendaraan sepeda motor kurang memperhatikan perawatan pada kendaraan khususnya pada sistem pengereman.
4. Temperatur pada sistem rem yang tinggi dapat mengurangi kemampuan sistem pengereman dalam melakukan pengereman

C. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang, peneliti memberi batasan masalah agar penelitian ini mengarah tepat sesuai sasaran, yaitu penelitian ini difokuskan untuk mengetahui perbedaan kampas rem yang tidak diberi alur dengan kampas rem diberi alur terhadap jarak pengereman pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang ada maka rumusan masalah yang akan diangkat adalah “bagaimana perbedaan kampas rem yang tidak di beri alur dengan kampas rem yang di beri alur pada kampas rem tromol terhadap jarak pengereman”

E. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui perbedaan kampas rem yang tidak diberi alur dengan kampas rem yang diberi alur terhadap jarak pengereman pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis penelitian ini salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana (S1) pada program studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan pembaca khususnya bagi pengendara sepeda motor akan pengetahuan mengenai perbedaan kampas rem yang diberi alur dengan kampas rem yang tidak diberi alur sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019.
3. Penulis juga berharap penelitian ini sebagai salah satu bahan referensi untuk penelitian selanjutnya

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pengertian pengereman

Menurut Daryanto (2019 : 1) sistem rem pada suatu kendaraan merupakan suatu sistem yang sangat penting, baik roda dua maupun roda empat. Fungsi dari sistem itu sendiri yaitu guna untuk memperlambat serta memberhentikan laju kendaraan, bahkan dapat memungkinkan kendaraan pada tempat kondisi tempat yang menurun. Sistem rem juga merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk sebuah kendaraan guna untuk menjaga pengendara saat kendaraan melaju di lalu lintas.

Pengereman merupakan salah satu bentuk perubahan energi kinetik menjadi energi panas yang terlihat dari adanya kenaikan temperature pada kampas rem maupun pada tromol rem. Pada saat proses pengereman terjadi gesekan antara kampas rem dengan tromol rem dikarenakan kedua komponen tersebut bergesekan sehingga mengakibatkan kenaikan temperature pada kampas maupun pada tromol rem.

Ketika temperatur pada rem tromol naik terdapat dua perubahan yang terjadi pada rem tromol tersebut diantaranya :

- a. Perubahan pertama dapat terjadi pada kampas rem, untuk beberapa jenis lapisan kampas rem koefisien gesek antara kampas rem dengan tromol menurun. Hal ini menyebabkan kemampuan pengereman kurang efisien sehingga pengemudi harus menekan pedal rem lebih kuat guna untuk mencapai jarak pengereman yang diinginkan.
- b. Perubahan kedua dapat terjadi pada tromol rem, seperti yang kita ketahui bahwa besi akan mengembang ketika dipanaskan dan karena tromol terbuat dari besi cor maka tromol akan mengembang. Hal ini membuat diameter tromol meningkat sehingga ketika proses pengereman dilakukan pengemudi harus menekan pedal rem lebih kuat guna untuk mencapai jarak pengereman yang diinginkan.

Menurut Maksum (2012), semakin besar tekanan pada kampas rem, maka semakin besar pula energi kinetik yang diubah menjadi energi panas. Berdasarkan hal diatas temperatur rem tromol menjadi naik ketika tekanan kampas rem pada tromol besar.

2. Prinsip Dasar Pengereman

Menurut Jalius Jama dan Wagino (2008 : 344) sistem rem sangat penting dalam sebuah kendaraan sepeda motor karena merupakan salah satu sistem yang berkaitan dengan keselamatan dan keamanan saat berkendara. Fungsi dari sistem rem itu sendiri yaitu untuk memperlambat serta menghentikan laju kendaraan dengan cara mengubah energi kinetik menjadi energi panas yang disebabkan oleh gesekan antara kampas rem dengan tromol roda. Setiap kendaraan selalu dipasang dengan sistem

pengereman karena sistem pengereman adalah salah satu bagian yang sangat penting untuk menjaga keamanan dan keselamatan saat berkendara.

Pada saat pengereman terjadi gesekan antara komponen bergerak yang dipasang pada roda sepeda motor dengan suatu bahan yang dirancang khusus tahan terhadap gesekan. Gesekan merupakan faktor utama dalam pengereman. Oleh karena itu komponen yang dirancang tidak hanya harus memiliki kemampuan gesek yang besar, tetapi juga tahan terhadap gesekan dan tidak menghasilkan panas yang berlebihan sehingga dapat menyebabkan bahan tersebut meleleh atau berubah bentuk. Bahan-bahan yang memenuhi kemampuan tersebut biasanya merupakan gabungan dari beberapa bahan yang diberi perlakuan khusus. Beberapa bahan tersebut antara lain : tembaga, timah, granit, karbon, Kevlar, resin/damar, fiber dan bahan-bahan aditif tambahan lainnya.

Menurut Daryanto (2019 : 3) ada beberapa syarat yang harus dimiliki oleh sistem rem yaitu :

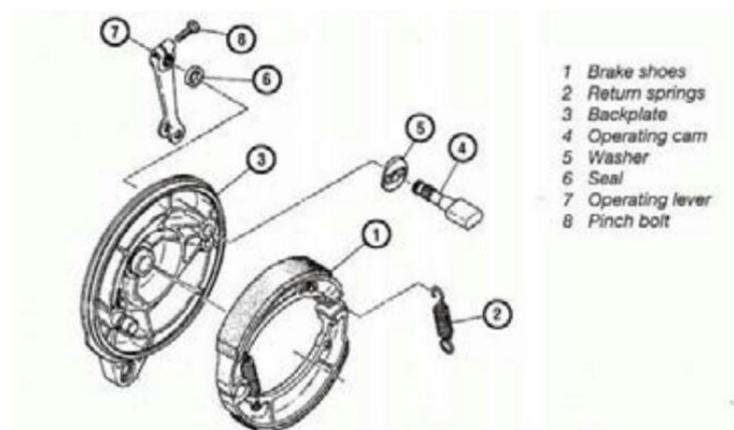
- a. Dapat bekerja dengan baik dan cepat.
- b. Gaya pengereman harus sebanding dengan beban yang diterima oleh setiap roda.
- c. Memiliki daya tahan yang cukup.
- d. Mudah diperbaiki dan disetel oleh pengendara jika terjadi permasalahan kecil.

3. Jenis-jenis sistem pengereman

a. Sistem Rem Tromol

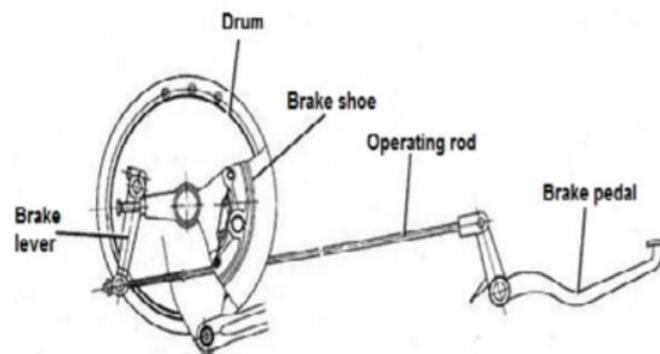
Rem tromol merupakan sistem rem yang telah menjadi metode pengereman standart yang digunakan sepeda motor kapasitas kecil pada beberapa tahun belakangan ini. Alasannya adalah karena rem tromol sederhana dan murah. Cara pengoperasian rem tromol pada umumnya secara mekanik dengan cara menekan pedal rem. Kontruksi rem tromol terdiri dari beberapa komponen seperti :

- 1) Sepatu rem (*brake shoe*)
- 2) Pegas pengembali (*return spring*)
- 3) Tuas penggerak (*lever*)
- 4) Dudukan rem tromol (*backplate*)
- 5) Cam/nok penggerak
- 6) Pedal rem (*brake pedal*)
- 7) Batang (*rod*) penggerak



Gambar 1. Kontruksi rem tromol
 (Sumber : Teknik sepeda motor jilid 3,2008)

Pada saat kabel atau batang penghubung (tidak ditarik), sepatu rem dan tromol tidak saling kontak (gambar 2). Tromol rem berputar bebas mengikuti putaran roda. Tetapi saat kabel rem atau batang penghubung ditarik, lengan rem atau tuas rem memutar cam/nok sehingga sepatu rem menjadi mengembang dan kampas rem bergesekan dengan tromol. Akibatnya putaran tromol dapat ditahan serta dihentikan, dan ini juga berarti menahan serta menghentikan putaran roda.



Gambar 2. Rem tromol dan kelengkapannya.
(Sumber : Teknik sepeda motor jilid 3, 2008)

Rem tromol terbuat dari besi tuang dan digabung dengan hub saat rem digunakan sehingga panas gesekan akan timbul dan gaya gesek dari *brake lining* dikurangi. *Drum brake* mempunyai sepatu rem (dengan *brake lining*) yang berputar berlawanan dengan putaran drum (*wheel hub*) untuk mengerem roda dengan gesekan. Pada sistem rem tromol ini terjadi gesekan yang akan menghasilkan energi panas sehingga bisa memperlambat serta menghentikan putaran tromol tersebut.

Menurut Furkon (2018 : 7) berdasarkan cara pengoperasian sepatu rem, sistem rem tipe tromol pada sepeda motor diklasifikasikan menjadi dua yaitu :

1.) *Single Leading Shoe Type*

Pada sistem rem tromol *single leading shoe type*, digunakan dua sepatu rem (*two shoes*) dan satu *breke cam* (bubungan rem). Sepatu rem yang terbawa oleh putaran tromol dan cenderung menjadi lengket disebut sebagai *leading shoe*, sedangkan sepatu rem yang terdorong kedalam oleh putaran tromol disebut *trailing shoe*.

Leading shoe menghasilkan daya pengereman yang lebih besar dibandingkan dengan *trailing shoe* sebagai akibat adanya *self energizing effect* yang diperoleh karena *leading shoe* terbawa oleh putaran tromol. Hal ini akan menyebabkan keausan pada *leading shoe* lebih besar dibandingkan keausan pada *trailing shoe*. Tipe ini biasanya digunakan pada semua jenis sepeda motor kecil (di bawah 250 cc).

2.) *Double Leading Shoe Type*

Tipe ini juga menggunakan dua sepatu rem seperti pada *single leading shoe type*. Namun, *double leading shoe type* menggunakan dua bubungan rem (*brake cam*) sehingga kedua sepatu rem menjadi *leading* dan menghasilkan daya pengereman yang besar karena kedua sepatu rem menghasilkan *self energizing effect* yang memperkuat daya

pengereman. Tipe ini digunakan pada motor-motor besar (tipe lama) dan sekarang sudah jarang digunakan.

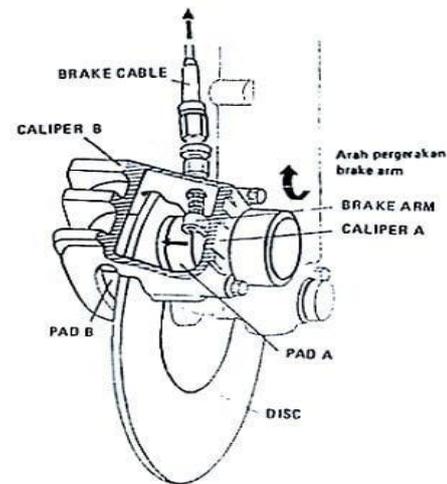
b. Sistem Rem Cakram

Rem cakram dioperasikan secara mekanis dengan memakai kabel baja dan batang/tangkai secara hidrolik dengan memakai tekanan cairan. Pada sistem rem cakram putaran roda dikurangi atau dihentikan dengan cara penjepitan cakram oleh dua bilah sepatu rem. Menurut Daryanto (2019 : 6) sistem rem cakram menggunakan prinsip jepitan. Dalam sistem rem ini, piringan rem sebagai media yang digesek akan mendapat jepitan dari kampas rem yang tertaut dengan *knucl*e. Hal tersebut membuat piringan berhenti berputar ketika kanvas menjepit permukaan piringan.

Berdasarkan mekanisme penggerakannya, rem cakram pada sepeda motor dibedakan menjadi dua tipe, yaitu rem cakram pergerakan mekanis dan rem cakram pergerakan hidrolik.

1) Rem cakram penggerak mekanik

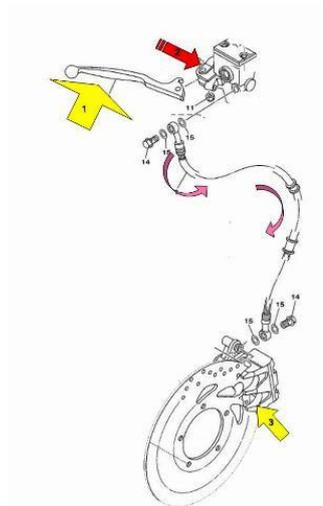
Rem cakram penggerak mekanik bekerja menggunakan kabel. Kontruksi sistem rem cakram mekanik dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Sistem rem cakram mekanik
(Sumber : Nugraha, 2005 : 31)

2) Rem cakram penggerak hidrolik

Rem cakram penggerak hidrolik banyak digunakan pada sepeda motor. Mekanisme penggerak hidrolik memanfaatkan tenaga hidrolik untuk meneruskan tenaga pengereman dari pedal rem ke sepatu rem.



Gambar 4. Sistem rem cakram hidrolik
(Sumber : Teknik sepeda motor jilid 3, 2008)

4. Persamaan gaya pengereman terhadap kecepatan

a. Jarak pengereman

Kinerja dari sistem pengereman sebuah kendaraan dapat dinilai melalui sebuah parameter, yang salah satunya yaitu jarak pengereman. Semakin kecil jarak pengereman suatu kendaraan yang berjalan dari kecepatan tertentu sampai kendaraan tersebut berhenti maka semakin baik pula kinerja sistem pengereman dari kendaraan tersebut. Jika efisiensi pengereman $< 100\%$ maka jarak pengereman akan lebih besar daripada jarak pengereman minimum kendaraan. Dalam kondisi ini jarak pengereman sebuah kendaraan dapat dihitung dengan menggunakan rumus

Menghitung jarak pengereman pada kendaraan dapat juga menggunakan rumus sebagai berikut (Umar, 2008 : 168) :

$$[s = V_0.t + \frac{1}{2}. a.t^2] \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

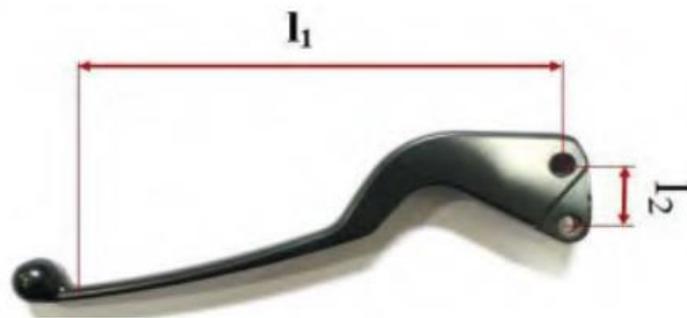
- s = jarak yang ditempuh (s)
- V_0 = kecepatan awal kendaraan (m/s)
- a = perlambatan kendaraan(m/s²)
- t = selang waktu (s)

perlambatan pada proses pengereman dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$[= \frac{-V_0}{t}] \dots\dots\dots(2)$$

b. Analisa gaya pengereman pada rem tromol

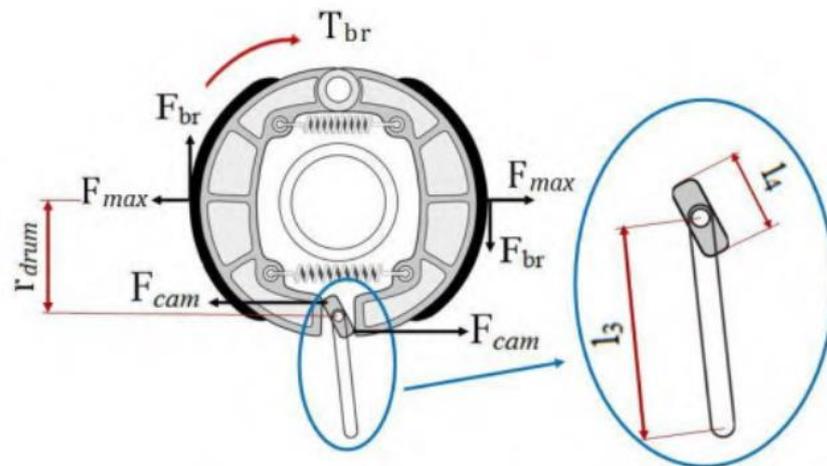
Gaya pengereman pada rem tromol adalah gaya yang diberikan oleh tarikan tangan pengemudi pada tuas rem untuk menggerakkan kampas rem tromol melalui kabel. Pada gambar dapat kita lihat bahwa gaya yang diberikan oleh tarikan tangan pengemudi pada tuas rem didistribusikan kepada tuas rem yang memiliki nilai l_1 dan l_2 , yaitu panjang tuas rem kiri dan jarak antara pivot tuas rem ke lubang tempat dipasangnya kabel rem.



Gambar 5. Tuas rem kiri
(Sumber : <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Article-19191-2110100006-presentasipdf>)

Selanjutnya distribusi gaya akan dilanjutkan ke drum tromol melalui tuas penyambung antara kabel rem dengan cam yang memiliki panjang, l_3 , dan diteruskan kembali oleh cam tromol yang memiliki panjang l_4 , seperti dijelaskan pada gambar 6. Gaya yang diterima oleh cam tromol (F_{cam}) akan terpusat ditengah drum tromol (F_{max}) dan masih akan diteruskan melalui kampas rem sehingga dapat bergesekan dengan drum tromol. Gaya gesek (F_{br}) akan terjadi di tengah drum

tromol sehingga gaya-gayanya dapat dijelaskan seperti terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Gaya pada rem tromol
(Sumber : <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Article-19191-2110100006-presentasipdf>)

Gaya yang diterima oleh cam tromol (F_{cam}) dapat dihitung dengan rumus.

$$[F_{cam} = F_{tangan} \cdot \left(\frac{l_1}{l_2}\right) \cdot \left(\frac{l_3}{l_4}\right)] \dots \dots \dots (3)$$

Dimana, F_{cam} adalah Gaya yang diterima cam tromol (N), F_{tangan} adalah Gaya tarik tuas tangan pengemudi (N), $\left(\frac{l_1}{l_2}\right)$ adalah Perbesaran gaya akibat adanya panjang dan lebar tuas rem, dan $\left(\frac{l_3}{l_4}\right)$ adalah Perbesaran gaya akibat adanya tuas drum tromol dan cam tromol Gaya yang tepusat ditengah drum tromol (F_{max}) dapat dihitung dengan rumus.

$$[F_{max} = 2 \cdot F_{cam}] \dots \dots \dots (4)$$

dimana : F_{max} = Gaya yang tepusat ditengah drum tromol (N)

Sehingga gaya gesek antara kampas dengan drum tromol (F_{br}) dapat dihitung dengan rumus.

$$[F_{br} = F_{max} \cdot \mu_{tromol} \quad F_{br} = 2 \cdot F_{cam} \cdot] \dots \dots \dots (5)$$

dimana :

F_{br} = Gaya gesek antara kampas dengan drum tromol (N)

μ_{tromol} = koefisien gesek tromol rem .

Karena F_{cam} bergerak ke kanan dan kiri maka F_{max} yang dihasilkan juga berjumlah 2. Oleh karena itu nilai F_{br} nantinya akan dikalikan 2.

Akhirnya dengan menggunakan rumus perhitungan torsi pengereman rem tromol (T_{br}) dapat dilakukan.

$$[= r_{drum} \cdot] \dots \dots \dots (6)$$

dimana :

T_{br} = Torsi pengereman rem tromol (Nm)

r_{drum} = jari-jari drum tromol (m)

c. Persamaan gerak lurus diperlambat beraturan

Yaitu gerak lurus yang kecepatannya berkurang secara beraturan. Pengurangan kecepatan tiap selang waktu disebut perlambatan. Untuk menghitung perlambatan yang terjadi saat pengereman dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$\text{Perlambatan} = \frac{\text{Pengurangan kecepatan}}{\text{selang waktu}}$$

$$[a = \Delta v / \Delta t = (v_t - v_o) : (t - t_o) \rightarrow (v_t < v_o)] \dots \dots \dots (7)$$

maka diperoleh persamaan : $V_t = V_o - a \cdot t$

5. Parameter yang mempengaruhi jarak pengereman

Menurut Sutranta (2010) menyatakan bahwa jarak pengereman merupakan suatu parameter kinerja dari sistem pengereman yang banyak dipakai untuk melihat secara keseluruhan kinerja dari suatu sistem pengereman pada kendaraan. Menurut BSNI (2008) menyatakan bahwa jarak berhenti merupakan jarak yang dicapai oleh kendaraan mulai saat pengemudi mengoperasikan sistem pengereman sampai kendaraan tersebut berhenti.

Jarak pengereman pada sebuah kendaraan dipengaruhi pada beberapa faktor. Menurut Greibe (2007) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi jarak pengereman adalah:

- a. Kecepatan kendaraan
- b. Koefisien gesek antara ban dan jalan
- c. Perilaku pengereman yang dilakukan oleh pengemudi
- d. Kondisi kendaraan dan sistem pengereman
- e. Tekanan ban, kedalaman tapak ban dan jalan
- f. Suhu dari rem dan ban

Menurut BSNI (2008) menyatakan bahwa jarak pengereman dipengaruhi dari beberapa faktor diantaranya :

- a. Memperhatikan kecepatan sepeda motor

Kecepatan merupakan sesuatu yang sangat berpengaruh terhadap jarak pengereman. hal ini disebabkan ketika saat kendaraan dalam kecepatan yang tinggi maka akan memerlukan jarak pengereman yang jauh pula. Misalnya ketika kendaraan dengan laju 60 km/jam maka, harus melakukan pengereman pada jarak kira-kira 40-45 meter agar motor dapat berhenti dalam waktu 3 detik. Hitungan ini hanya berlaku pada saat kondisi jalanan kering. Jika dalam kondisi hujan maka akan memerlukan jarak yang lebih jauh.

b. Memperhatikan kondisi kampas dan *disc brake*

Kampas dan *disc brake* merupakan dua koomponen yang bergesekan untuk memperlambat dan menghentikan laju kendaraan. Jika komponen- komponen tersebut sudah mulai menipis maka jarak yang dibutuhkan untuk pengereman akan semakin jauh karena kinerja dari komponen-komponen tersebut sudah tidak maksimal.

c. Memperhatikan suhu pada kampas

Ketika kampas rem mengalami peningkatan temperatur maka akan berpengaruh terhadap daya gesek pada saat melakukan pengereman. sebagai contoh yaitu pada kampas rem berbahan asbestos akan mengalami kemampuan pengereman (*fading*) pada temperatur 200°C. sehingga pada saat temperatur tinggi kampas rem akan cenderung licin dan mengeras, sehingga mengakibatkan jarak pengereman menjadi lebih jauh.

6. Teori alur pada kampas rem tromol terhadap jarak pengereman

Jarak pengereman pada sebuah kendaraan dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah temperatur rem itu sendiri. Rem yang temperaturnya naik akan mengalami *fade*. *Fade* merupakan suatu peristiwa yang terjadi pada sistem pengereman dimana kampas rem mulai mengeras dan licin. Hal ini berakibat pada jarak pengeremannya yang jauh karena sistem pengereman tidak bekerja secara maksimal. Pada penelitian ini penulis memodifikasi kampas rem dengan memberi alur pada kampas rem tersebut. Rem yang menggunakan alur biasanya ada pada kampas rem cakram. Selain untuk melihat tingkat ketebalan kampas, alur tersebut juga dapat berfungsi untuk membuang panas pada kampas rem.

Wibowo (2012), kampas rem modifikasi (beralur) dapat menambah kestabilan kendaraan dan mengurangi temperatur pada kampas rem serta mengurangi jarak pengereman. Hal ini sejalan dengan pendapat Lubi (2001) yang menyatakan bahwa kampas rem yang diberi alur dapat memberikan kontribusi adanya aliran udara yang melewati kampas rem tersebut. Aliran udara yang melewati alur pada kampas rem tersebut dapat meningkatkan kemampuan melepas panas sehingga temperature pada kampas kecil. Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat dinyatakan bahwa dengan diberinya alur pada kampas rem dapat berpengaruh terhadap jarak pengereman kendaraan itu sendiri.

B. Penelitian Relevan

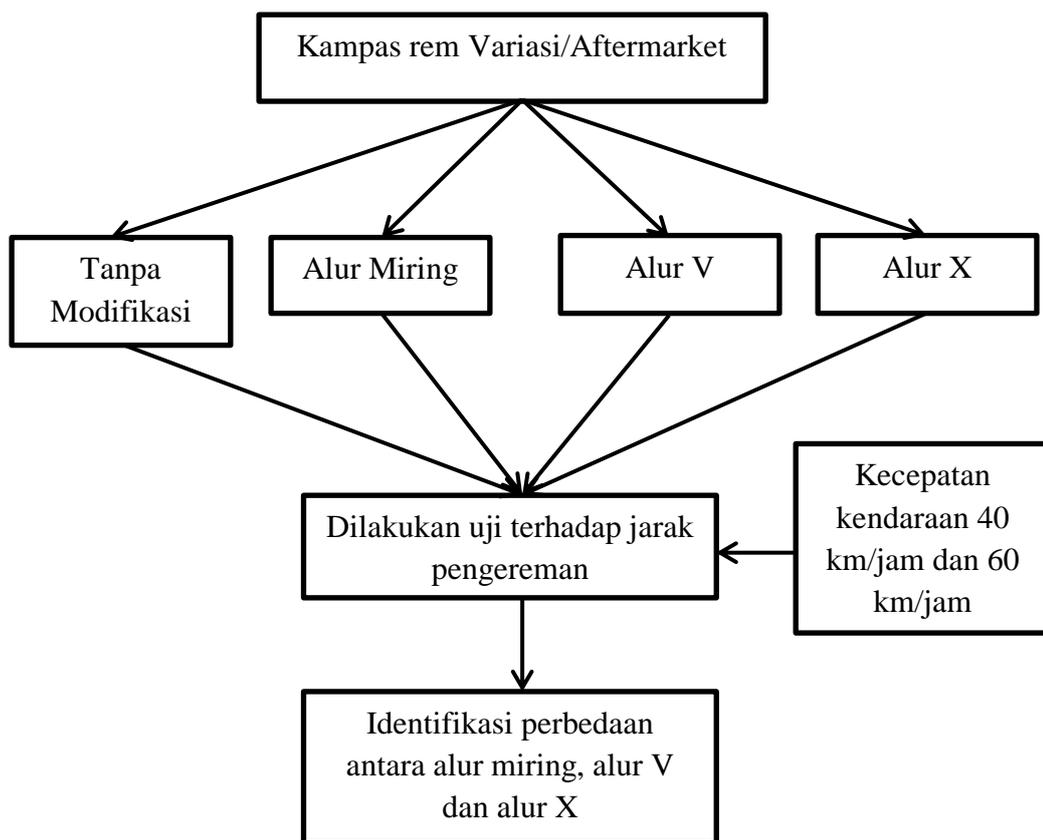
Penelitian relevan merupakan suatu penelitian yang sudah pernah dibuat dan dianggap cukup relevan atau mempunyai keterkaitan dengan topik yang akan diteliti dan berguna sebagai referensi.

No	Deskripsi jurnal	Pembahasan
1.	<p>Pengaruh Penggunaan Kanpas Rem Beralur Terhadap Jarak Pengereman dan Temperatur Rem Tromol Pada Sepeda Motor Honda FIT S</p> <p>Tahun : 2013</p> <p>Peneliti : Angga Bahri Pratama</p> <p>Metode Penelitian : Eksperimen</p> <p>Nama Jurnal : Pengaruh Penggunaan Kanpas Rem Beralur Terhadap Jarak Pengereman dan Temperatur Rem Tromol Pada Sepeda Motor Honda FIT S</p>	<p>Hasil Penelitian : Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pada jarak pengereman dan temeperatur rem</p> <p>Alasan menjadi tinjauan penelitian : Jurnal berikut dapat memperkuat penelitian ini dengan memberikan referensi mengenai seberapa signifikan pengaruh penambahan alur pada kanpas rem tromol terhadap jarak pengereman.</p> <p>Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan : Penelitian dalam jurnal ini membahas tentang pengereman pada sepeda motor bertranmisi manual sedangkan penelitian yang akan dilakukan lebih membahas pada tromol sepeda motor bertranmisi otomatis.</p>
2.	<p>Pengaruh Penambahan Alur Pada Kanpas Kopling Sentrifugal Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty</p> <p>Tahun : 2016</p> <p>Peneliti : Hendika Syahputra</p> <p>Metode penelitian : Eksperimen</p>	<p>Hasil penelitian : hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menambahkan alur pada kanpas kopling sentrifugal terdapat peningkatan daya dan torsi.</p> <p>Alasan menjadi tinjauan penelitian : Jurnal berikut dijadikan tinjauan karena memberikan referensi pembahasan mengenai modifikasi</p>

	<p>Nama jurnal : Pengaruh Penambahan Alur Pada Kanpas Kopling Sentrifugal Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty</p>	<p>kampas dengan memberi alur pada kampas terhadap output dari modifikasi tersebut</p> <p>Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan : Penelitian dalam jurnal ini membahas tentang penambahan alur pada kampas kopling sedangkan penelitian yang akan dilakukan membahas tentang penambahan alur pada kampas rem.</p>
3.	<p>Aplikasi kanpas rem berlapis dan beralur untuk mendapatkan efek pengereman antilock pada sepeda motor</p> <p>Tahun : 2012</p> <p>Peneliti : Wibowo</p> <p>Metode penelitian : Eksperimen</p> <p>Nama jurnal : Aplikasi kanpas rem berlapis dan beralur untuk mendapatkan efek pengereman antilock pada sepeda motor</p>	<p>Hasil penelitian : hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan kanpas rem beralur meningkatkan stabilitas kendaraan, mengurangi jara pengereman dan mengurangi temperature pada sistem rem tromol.</p> <p>Alasan menjadi tinjauan penelitian : Jurnal berikut dijadikan tinjauan penelitian karena memberikan referensi tentang efek pengereman dengan menambahkan alur pada kampas rem tromol.</p> <p>Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan : penelitian dalam jurnal ini mebahas tentang alur pada kampas rem dengan kampas rem berlapis sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan tidak pada kampas rem yang berlapis melainkan pada kampas rem aftermarket.</p>

C. Kerangka Berfikir

Pada penelitian kali ini peneliti ingin mengetahui pengaruh kampas rem tromol yang sudah dimodifikasi terhadap jarak pengereman sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019. Pada penelitian kali ini yang akan menjadi variabel bebas (x) adalah variasi kampas rem modifikasi dan yang menjadi variabel terikat (y) adalah jarak pengereman, sedangkan yang menjadi variabel control (z) adalah kecepatan kendaraan. Kerangka konseptual penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Kerangka berfikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan suatu dugaan sementara terhadap hasil permasalahan penelitian sampai terbukti melalui data yang terkumpul. Berdasarkan permasalahan diatas maka hipotesis penelitian ini adalah

H0 : Tidak terdapat perbedaan antara kampas rem yang tidak diberi alur dengan kampas rem yang diberi alur terhadap jarak pengereman pada kecepatan 40 km/jam dan 60 km/jam pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019

H1 : Terdapat perbedaan kampas rem yang tidak diberi alur dengan kampas rem yang diberi alur miring terhadap jarak pengereman pada kecepatan 40 km/jam dan 60 km/jam pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019.

H2 : Terdapat perbedaan kampas rem yang tidak diberi alur dengan kampas rem yang diberi alur V terhadap jarak pengereman pada kecepatan 40 km/jam dan 60 km/jam pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019.

H3 : Terdapat perbedaan kampas rem yang tidak diberi alur dengan kampas rem yang diberi alur X terhadap jarak pengereman pada kecepatan 40 km/jam dan 60 km/jam pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan tentang hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan kampas rem yang diberi alur terhadap jarak pengereman pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019. Diantara kampas rem yang diberi alur kampas rem yang paling signifikan adalah sebagai berikut :

1. Pada kecepatan kendaraan 40 km/jam, penambahan alur pada kampas rem terbaik adalah kampas rem dengan alur X dengan rata-rata jarak pengereman sejauh 15,90 meter.
2. Pada kecepatan kendaraan 60 km/jam, penambahan alur pada kampas rem terbaik adalah kampas rem dengan alur X dengan rata-rata jarak pengereman sejauh 27,40 meter.

B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan diatas maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Penelitian ini terbatas pada beberapa bentuk model alur kampas rem. Untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan pada bentuk model alur kampas rem yang lebih bervariasi.

2. Pada penelitian ini masih terbatas pada kecepatan kendaraan yaitu 40km/jam dan 60 km/jam. Untuk penelitian berikutnya bisa memberikan variasi yang lebih terhadap kecepatan kendaraan.
3. Pada penelitian ini hanya mengukur jarak pengereman pada sepeda motor Honda Beat-FI tahun 2019. Untuk penelitian selanjutnya bisa mengukur suhu dan waktu tempuh jarak pengereman pada sepeda motor yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* Jakarta: Rineka Cipta.
- BSNI. (2008). *Metode Pengereman Kendaraan Bermotor Kategori L*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. *SNI 4404 : 2008*
- Daryanto. 2019. *Teori dan Teknik Reparasi Mobil*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Daryanto. 2005. *Teknik Otomotif*. Jakarta: Bumi Aksara
- Furkon, Z. 2018. *Pemeliharaan Casis Sepeda Motor* . Yogyakarta : CV. ANDI OFFSET (Penerbit ANDI).
- Greibe, Poul. (2007). *Braking Distance, Friction, and Behaviour*. Denmark: Trafitec Scion-DTU.
- <https://www.bps.go.id/indicator/17/513/1/jumlah-kecelakaan-korban-mati-luka-berat-luka-ringan-dan-kerugian-materi.html>. Diakses 30 September 2021
- Jalius Jama dan Wagino. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 3*. Jakarta. Direktorat Pembinaan SMK.
- Lubi. (2001). Perancangan Kampas Rem Beralur dalam Usaha Meningkatkan Kinerja serta Umur dari Kampas Rem. *Jurnal Teknik Mesin*. 1(1), 21- 28.
- Maksum, Hasan. (2012). *Bahan Ajar Sistem Kemudi, Rem dan Suspensi*. Padang: Pendidikan Kejuruan Pasca Sarjana UNP.
- Nugraha, B.S. 2005. *Chasis Sepeda Motor*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
- Pratama, Angga Bahri. 2016. Pengaruh Penggunaan Kanvas Rem Beralur Terhadap Jarak Pengereman Dan Temperatur Rem Tromol Pada Sepeda Motor Honda Fit S. *Skripsi*. Universitas Negeri Padang.
- Remling, John. (1983). *Brakes, Second Edition*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Spiegel, M. R. 2007. *Schaum's Outlines Teori dan soal-soal STATISTIK*. Jakarta : Erlangga.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.CV
- Suryabrata, Sumardi. 2014. *Metodelogi Penelitian*. Jawa Barat : Raja Grafindo Persada.