

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian pendahuluan

Suatu penelitian memerlukan rujukan sumber penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya atau membuat penelitian baru yang relevan dengan penelitian yang dilaksanakan. Penelitian yang menjadi kajian teori adalah penelitian yang telah melakukan sebuah riset lapangan.

Tabel 2. 1 Judul Tabel: peneliti pendahuluan

No	Penelitian / Tahun	Permasalahan	Kerangka pemecahan	Hasil
1	Ludy Andrianto/ Analisis Sistem Rem Tromol Pada Trainer Sistem Rem Mobil Suzuki Futura /2003	Agar sistem rem tromol selalu dalam keadaan baik, maka hendaknya melakukan perawatan secara rutin. Apabila rem mengalami masalah hendaknya kita dapat menganalisa kerusakan serta mengetahui bagaimana cara mengatasinya. Adapun masalah yang sering timbul pada sistem rem tromol diantaranya rem tidak berfungsi atau blong, minyak rem cepat habis, pengereman dengan penekanan pedal yang berulang-ulang	Pemeriksaan Dan Penyetelan Komponen Sistem Rem a. Pemeriksaan tinggi pedal Tinggi pedal dari lantai : $154,7 \pm 164,7$ mm ($6,091 \pm 6,484$ In). bila perlu setel tinggi pedal. b. Penyetelan Pedal Kendorkan switch lampu rem secukupnya. Setel tinggi pedal c. Periksa Gerak Bebas Pedal Matikan mesin dan tekan pedal rem beberapa kali sampai tidak ada kevakuman bebas pedal: 3-6 mm ($0,12-0,24$ in). d. Penyetelan Gerak Bebas Pedal Bila ada kerusakan/kesalahan setel gerak bebas	fungsi masing-masing. Sistem rem tromol yang pengeremannya tidak bekerja maksimal dikarenakan piston cup yang sudah rusak (pada karet sudah banyak terjadi sobekan), pada saat rem digunakan akan mengakibatkan daya pengereman kurang bahkan bisa tidak terjadi pengereman sama sekali, perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengganti piston cup, melakukan pembreedingan dan penyetelan shoe tromol, agar rem dapat bekerja dengan baik.

			pedal dengan memutar batang pendorong pedal. Start mesin dan pastikan adanya gerak pedal.	
2	I Nengah Ludra Antara/Analisis Gangguan Sistem Rem Pada mobil daihatsu xenia Serta Penanganannya/2018	Prosedur penelitian dilakukan dalam Analisis Gangguan Sistem Rem pada Mobil Daihatsu Xenia tahun 2003 s.d. 2014 serta penanganannya ini adalah dengan cara melakukan proses pembongkaran, identifikasi baik secara visual maupun pengukuran dan perakitan serta dilakukan pengujian untuk membandingkan kinerja sistem rem setelah dilakukan proses penanganan.	Perawatan berkala sistem rem pada mobil Daihatsu Xenia dilakukan setiap 10.000 km jika diukur dengan jarak tempuh, atau jika dihitung berdasarkan waktu setiap 6 bulan sekali. Berikut ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan perawatan berkala pada sistem rem Daihatsu	Berdasarkan hasil pemeriksaan secara visual maupun pengukuran penyebab terjadinya bunyi pada sistem rem Daihatsu Xenia adalah pad lining sudah tipis yaitu sama atau kurang dari 1mm, pad lining sudah tipis yaitu sama atau kurang dari 1 mm, disc rotor maupun drum tergores, anti squeel shim rusak, pad lining maupun shoe lining kotor
3	Deajeng Prameswari, Dan Yohanes/Analisa sistem pengereman Pada mobil multiguna pedesaan/2019	Maka alasan utama mengapa tidak semua kendaraan dilengkapi dengan sistem abs karena ukuran dan kapasitas mesin. Sistem rem lock justru lebih banyak dipilih karena teknologi yang sederhana, harga yang murah serta tidak membutuhkan energi dari luar.	Penelitian untuk mendapatkan spesifikasi dari kendaraan. Langkah selanjutnya melakukan perhitungan untuk mencari jarak minimum pengereman berdasarkan kemampuan sistem serta berdasarkan variasi beban muatan, sesuai dengan perumusan matematis. Kemudian dilakukan	Semakin besar kecepatan dan beban muatan kendaraan maka jarak pengereman minimum akan semakin besar. Jarak pengereman minimum kendaraan akan semakin pendek tergantung pula pada koefisien adhesi jalan, semakin baik koefisien adhesi jalan semakin pendek jarak pengereman

			perhitungan proporsi gaya pengereman serta perilaku arah kendaraan (understeer, oversteer, skid).	minimum. Juga semakin besar gaya
4	Fahriza tri rizki/tegus samudra/anggi abdurulah/ Analisis Sistem Pengereman an hydraulic Pada Mobil fortuner toyota/2018	Sistem rem Mobil Fortuner Toyota .Dalam hasil research yang terjadi pemeriksaannya adalah Master rem ,sepatu rem ,minyak rem,pipa pengaliran minyak rem ,tromol rem ,pedal rem.	mengetahui terjadinya kegagalan Pengereman di akibatkan kebocoranpada blok rem rusaknya seal blok telah haus disebabkan adanya gesekan dan tidak stabilnya proses pengaliran minyak rem.	kemudian tersumbatnya sistem pengaliran minyak rem akibat terjadinya korosi pada komponen komponen sistem pengaliran minyak rem dan juga kehabisan minyak rem akibat penguapan cairan minyak.tidak bekerjanya master rem terjadinya kerusakan seal pada master rem. Terjadinya keausan pada sepatu rem akibat gesekan
5	Bayu prakoso/ Analisa brake shoe mobil avanza veloz 1,5 toyota Akibat Sistem Pengereman/2018	Terjadinya keausan pada sistem rem akibat gesekan secara terus menerus	Sebagai pengendara yang baik kita harus merawat system pengereman secara berkala. Agar tidak terjadi suatu hal yang tidak kita inginkan dan dapat membahayakan keselamatan kita	A. Hasil pengereman yang dilakukan pada kecepatan 40 km/jam, jarak aman pengereman adalah 20 meter .Pada Kecepatan 60 km/jam, jarak aman pengereman adalah 40 meter. Pada Kecepatan 80 km/jam jarak aman pengereman adalah 60 meter. Pada Kecepatan 100 km/jam, jarak aman pengereman adalah 80 meter

				.Pada Kecepatan 120 km/jam , jarak aman pengereman adalah 100 meter dan apabila kita melakukan pengereman dengan tidak sesuai standart maka kanvas rem akan aus dengan cepat, dan akan membahayakan bagi si pengendara.
--	--	--	--	---

2.2 Definisi pengereman

Pengertian rem secara umum adalah suatu sistem yang bekerja untuk memperlambat atau menghentikan perputaran. Prinsip kerja sistem rem adalah mengubah tenaga kinetik menjadi panas dengan cara menggesekan dua buah logam pada benda yang berputar sehingga putarannya akan melambat, dengan demikian laju kendaraan menjadi pelan atau berhenti dikarenakan adanya kerja rem. Sistem rem pada kendaraan merupakan suatu komponen penting sebagai keamanan dalam berkendara, tidak berfungsinya rem dapat menimbulkan bahaya dan keamanan berkendara jadi terganggu. Oleh sebab itu komponen *brake* yang bergesekan ini harus tahan terhadap gesekan (tidak mudah aus), tahan panas dan tidak mudah berubah bentuk pada saat bekerja dalam suhu tinggi.(Aditya, Sugihartana, 2014)

2.3 Fungsi rem

Fungsi rem pada kendaraan secara umum adalah untuk mengurangi perputaran roda, dan kemudian menghentikan kendaraan. Karena fungsinya tersebut memungkinkan pengemudi untuk mengatur dan mengendalikan kendaraan sesuai dengan keinginannya. Mengingat fungsinya berhubungan langsung dengan pengendalian dalam laju kendaraan, maka rem sangat berperan dalam keamanan berkendara

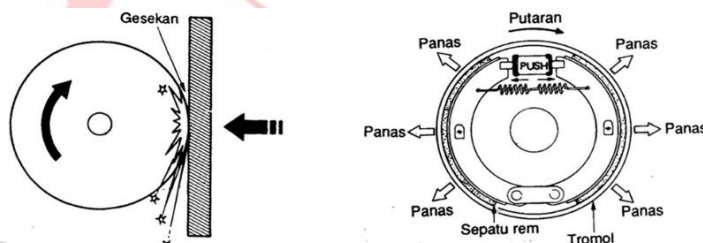
- Mengontrol laju kendaraan
- Menghentikan kendaraan saat berehenti
- Sebagai alat pengaman dan keselamatan pengendara

2.4 Prinsip kerja *hydraulic brake*

Fungsi mekanisme penggerak hidrolik prinsip kerja rem hidrolik adalah menggunakan hukum pascal yaitu gaya penampang dari fluida akan menghasilkan tekanan yang akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar. Untuk melipat gandakan daya penekanan pedal digunakan *booster* rem sehingga daya pengereman yang dihasilkan lebih besar.

Master rem mempunyai membran yang kerjanya disebabkan karena adanya perbedaan antara tekanan dan kevakuman yang dihasilkan dari dalam *intake manifold* mesin prinsip kerja *master* rem menggunakan hukum bernoulli yaitu fluida dalam keadaan mengalir kontinu mempunyai energi tekanan, energi kinetik Gaya penekan pedal rem akan dibuat menjadi tekanan fluida oleh *piston* dari *master cylinder*. Cara kerja *master cylinder* adalah apabila pedal ditekan, maka piston akan bergerak maju. akibatnya minyak rem akan mengalir ke tangki melalui saluran di depan *master cylinder*. Dorongan *piston* akan menyebabkan tekanan minyak naik, sehingga mendorong kutub inlet sampai menutup saluran ke tangki. Tekanan minyak rem yang ada dalam *master cylinder* akan semakin besar dan akhirnya minyak menuju ke silinder roda melewati katup pengecek *piston* akan kembali ke posisi semula apabila pedal dengan bantuan rem dibebaskan pegas pengembali.

- Prinsip kerja rem adalah merubah energi gerak menjadi energi panas



Gambar 2.1 Proses gesekan tromol
Sumber :otosigna

Umumnya, rem bekerja disebabkan oleh adanya sistem gabungan penekanan melawan sistem gerak putar. Efek pengereman (*braking effect*) diperoleh dari adanya gesekan yang ditimbulkan antara dua objek / benda.

2.5 Jenis – jenis rem

Brake yang digunakan pada unit mobil *triton hdx facelift* terdapat dua jenis rem yaitu rem kaki (*foot brake*), dan Rem tangan (*hand brake*). Yang mana keduanya memiliki fungsi dan kegunaanya sendiri yaitu;

- Rem kaki (*foot brake*) digunakan untuk mengontrol kecepatan dan menghentikan kendaraan.
- Rem parkir (*parking brake*) digunakan terutama untuk memarkir kendaraan.

2.6 Komponen – komponen pada *brake system*

- Komponen utama pada rem hidroulik adalah sebagai berikut.

1. *Booster rem*
2. *Master cylinder rem*
3. *wheel cylinder*
4. *lpsv*

1. *Booster rem*

Tenaga penekanan pada pedal rem dari seorang pengemudi tidak cukup kuat untuk segera dapat menghentikan kendaraan. *Booster rem* melipat gandakan daya penekanan pedal, sehingga daya pengereman yang lebih besar dapat diperoleh. Bila *booster rem* tidak dapat berfungsi dikarenakan satu dan lain hal, *booster* dirancang sedemikian rupa sehingga hanya tenaga *boosternya* saja yang hilang. Dengan sendirinya rem akan memerlukan gaya penekanan pedal yang lebih besar, tetapi kendaraan dapat direm dengan normal tanpa bantuan *booster*.

Booster rem terutama terdiri dari rumah *booster (booster body)*, *piston booster*, membran (*diaphragm*), *reaction mechanism* dan mekanisme katup pengontrol (*control valve mechanism*). *Booster body* dibagi menjadi bagian depan (ruang tekan tetap) dan bagian belakang (ruang tekan variasi) dan masing-masing ruang dibatasi dengan membran dan piston *booster*.

Mekanisme katup pengontrol (*control valve mechanisme*) mengatur tekanan di dalam ruang tekan variasi (*variable pressure chamber*). Termasuk katup udara, katup vakum, katup pengontrol dan sebagainya yang berhubungan dengan pedal rem melalui batang penggerak katup (*valve operating rod*).

2. *Master cylinder rem*

Berfungsi untuk mengubah gerak pedal rem ke dalam tekanan *hydraulic*. *Master cylinder* terdiri dari *reservoir tank*, yang berisi minyak rem, demikian juga *piston* dan silinder, yang membangkitkan tekanan *hydraulic*. Ada dua tipe silinder, yaitu tipe tunggal dan tipe ganda. *Master cylinder* tipe ganda (*tandem type master cylinder*) banyak digunakan dibandingkan dengan tipe tunggal (*single type*).

Master cylinder ganda, sistem *hydraulic* dipisahkan menjadi dua, masing-masing untuk roda depan dan belakang. Dengan demikian bila salah satu sistem tidak bekerja, maka sistem lainnya akan tetap berfungsi dengan baik.

3. *Wheel cylinder*

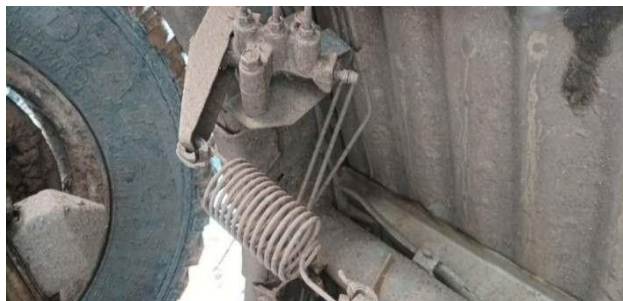
Wheel cylinder atau lebih dikenal dengan *cylinder* roda merupakan komponen pada rem tromol selanjutnya, pada komponen ini memiliki bentuk cukup kecil namun memiliki fungsi menekan kampas rem ke tromol ke *drum brake* sehingga terjadi gesekan, adapun fungsinya tersendiri sehingga pengereman bisa berjalan dengan sempurna.



Gambar 2.2 *Wheel cylinder*
Sumber :spbukita.com

4. *LSPV brake sistem (Load sensing proportional valve)*

Sistem LSPV digunakan pada sistem kerja rem belakang untuk mengatur tekanan rem pada roda belakang kendaraan. Sistem ini membantu kerja rem menjadi lebih stabil pada saat kendaraan ringan beban dan meningkatkan daya kerja rem dari belakang pada saat beban kendaraan bertambah. Intinya sistem ini LSPV biasanya terletak didasar rangka mobil yang berdekatan dengan sistem suspensi roda belakang. Tekanan minyak rem ke dalam sistem rem belakang diatur oleh sebuah tuas katup.



Gambar 2.3 *LSPV*
Sumber: Foto Pribadi

5. *Flexible hose*

Flexible hose merupakan sistem rem yang digunakan untuk wadah menyalurkan fluida rem dan rem roda, juga sebagai penghubung pipa dan mengimbangi gerak

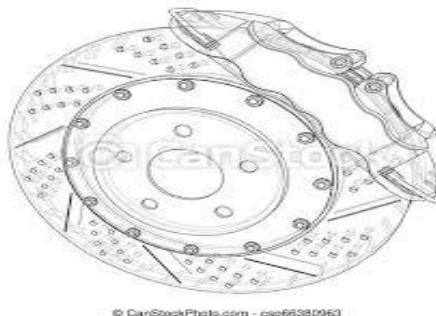


Gambar 2.4 hose fluida
Sumber foto pribadi

6. *Disc brake*

Piringan cakram (*disc brake*) terletak di dekat poros roda mobil. Saat bekerja, komponen ini akan berputar searah dengan putaran roda. Tugas piringan cakram adalah menerima tekanan dari kampas rem. Setelah menerima tekanan dari kampas, piringan cakram akan meneruskannya pada poros roda hingga akhirnya putaran roda berhenti.

Umumnya, piringan cakram terbuat dari material besi cor. Namun, pada beberapa jenis mobil, piringan cakram terbuat dari material komposit matriks atau karbon. Biasanya material ini digunakan pada piringan cakram untuk mobil sport berkecepatan tinggi. Material komposit dipilih karena mampu melepas panas lebih cepat dari pada besi cor.



Gambar 2.5 Disc brake
Sumber : can stock

7. *Ventilated disc*

Berbeda dari *solid disc* yang permukaannya *solid*, piringan ini justru memiliki "ventilasi" berupa rongga- rongga kecil. Fungsinya agar panas yang timbul akibat proses pengereman bisa segera lepas.



Gambar 2.6 *Ventilated disc*
Sumber : foto pribadi

8. *Piston caliper*

Piston caliper adalah komponen untuk menekan brake pad ke *discs brake* yang letaknya berada di dalam rem cakram dengan bentuk serupa tabung. Salah satu ujung *piston brake* membentuk lekukan untuk menyimpan karet pelindung debu.



Gambar : 2.7 *Piston calipper*
Sumber : boodmo

9. Brake pad

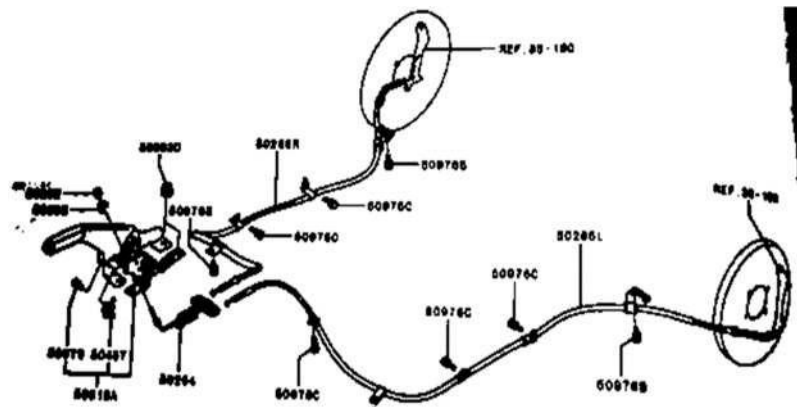
Kampas rem, pada rem, atau *brake pad* adalah salah satu komponen dalam rem cakram yang berfungsi untuk melakukan penekanan pada bagian piringan cakram, sehingga mampu memberikan daya gesek untuk menghentikan putaran dari rem cakram.



Gambar 2.8 Brake pad
Sumber : Amazon.id

10. Kabel abram (*Parking brake shoe*)

Tuas rem dan kabel rem berfungsi untuk mengerem roda belakang melalui batang penghubung dan kabel abram yang digunakan untuk parkir kendaraan pada medan menurun ataupun keatas. Kabel rem tangan adalah kabel baja tipis yang menghubungkan tuas rem tangan dengan sepatu rem tangan atau *Parking brake shoe*. Kabel ini terletak dibawah mobil ketika menarik tuas rem tangan kabel ini memungkinkan sepatu rem tangan atau *parking brakes shoe* bergesekan dengan tromol rem mencegah mobil anda bergerak.



Gambar 2.9 parking brake
Sumber: foto pribadi

11. Sepatu rem / kampas

Umumnya berbentuk setengah lingkaran dan memiliki dua buah sepatu yang mana cara kerja akan menggesek *drum brake* guna untuk mengurangi laju kendaraan komponen ini terletak di belakang bagian tromol.



Gambar2.10 Kampus tromol
Sumber : foto pribadi

12. Return springs

Komponen ini berguna untuk mengembalikan posisi kampas ke posisi semula setelah adanya usaha pengereman. Tentunya yang ditimbulkan oleh tekanan pedal rem. Letak dari *return springs* dibawah kampas pada komponen tromol berfungsi menjaga posisi dua sepatu rem agar mampu menekan *adjuster*.



Gambar 2.11 Return springs
Sumber :kaiser willy brake

13. Drum rem tromol

Bagian ini tentu sangatlah penting sebab menjadi yang paling keras karena terbuat dari baja tuang. Bentuknya yang menyerupai *drum* atau tabung ini berguna untuk media gesek bersama kampas rem agar roda mobil bisa berhenti saat sedang berjalan.



Gambar 2.12 Drum rem tromol
Sumber: foto pribadi

14. Brake shoe adjuster

Bagian ini biasanya diletakkan di bagian atas rem tromol. Bentuknya seperti *screw* yang bisa diatur sedemikian rupa. Fungsi adalah menyetel celah di antara kampas rem dan permukaan tromol ketika terjadi gerakan dari pedal rem atau tuas rem yang ditarik.



Gambar 2.13 adjuster brake
Sumber : tokopedia.com.

2.7 Indikasi masalah pada bagian cakram dan tromol

Tromol adalah komponen penting dalam unit LV, tipe ini biasanya dipakai pada roda dua dan roda empat. Bentuk rem tromol sendiri berbentuk mangkok dan tertutup ketika dibuka bisa menemukan komponen – komponen kecil yang memiliki fungsi masing masing yang komponennya terbuat dari aluminium rem tromol ini berkerja atas dasar gesekan antara sepatu rem dengan drum yang ikut berputar dengan putaran yang cepat roda kendaraan. Gesekan tersebut yang membuat masalah yang berlanjut. Rem cakram adalah sistem pengereman mobil yang terletak dibagian depan kiri dan kanan Rem cakram juga konsep kerjanya menekan memiliki komponen tambahan berupa *disc rotor* atau wadah yang di jepitkan dua buah kampas yang mana jika terjadi pengereman maka akan terjadi gaya gesek yang menyebabkan panas akibat putaran. Dan juga rem cakram ini tidak memiliki *cover* pelindung yang mana mudahnya masuk material batu, tanah, dan air yang meyebabkan juga sebagai indikasi kerusakan awal.



Gambar 2.15 Kerusakan rem cakram
Sumber: Foto Pribadi

2.8 Korosi / perkaratan

Karat pada besi terbentuk karena adanya reaksi antara besi dan oksigen dengan adanya air atau uap air diudara.proses karat ini disebutkan sebagai oksidasi. Karat yang diakibatkan proses antara antara Logam (FE) bersinggungan dengan udara (O₂) atau air (H₂O) reaksi ketiga elemen tersebut menjadi karat (FE₂O₃) bahasa gampangnya , karat timbul akibat reaksi oksidasi antara material.

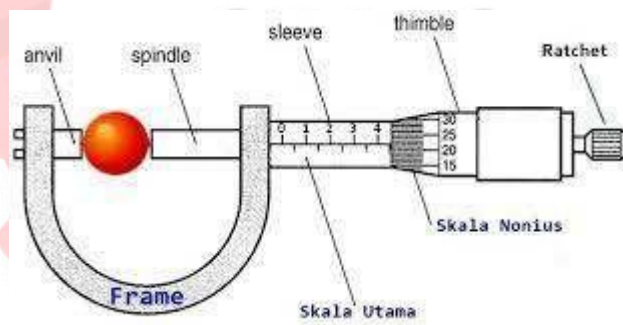
2.9 Alat ukur mikrometer dan varnier Caliper

A. Mikrometer

Terdapat dua jenis skala yang dimiliki oleh *mikrometer* sekrup. Skala utama dan skala putar atau pun *skala nonius*. *Skala* inilah yang pada nantinya akan ditunjukkan ketika mempraktikkan cara membaca skala *mikrometer*. Skala utama dari *mikro* meter terdiri dari angka 1,2,3,4,5 mm, angka ini tepatnya berada pada bagian atas sedangkan untuk nilai tengahnya terdiri dari angka 1,5,2,5,3,5,4,5,5,5 mm angka ini tepat berada dibagian bawah.(liputan 6,agustus 9,2021)

Cara menggunakan *mikrometer* sekrup adalah:

1. Objek yang ingin diukur diletakkan menempel dengan bagian poros tetap.
2. Bagian *thimble* diputar hingga objek terjepit oleh poros tetap dan poros geser.
3. Bagian *ratchet* dapat diputar untuk menghasilkan perhitungan yang lebih presisi dengan menggerakkan poros geser secara perlahan.
4. Setelah yakin bahwa objek benar-benar terjepit diantara kedua poros, hasil pengukuran dapat dibaca di skala utama dan skala nonius.



Gambar 2.16 Mikrometer 2,5 – 50

Sumber : Diedit

B. Varnier caliper

Varnier caliper adalah alat ukur yang mempunyai berbagai fungsi salah satunya adalah mengukur kedalam, mengukur diameter dalam. Jangka sorong ini juga memiliki ketelitian 0,05 mm sampai 0,02 jangka sorong juga memiliki bagian seperti skala utama angka nya seperti 10 sampai 250, sedangkan *skala nonius* hanya 1 sampai 10.



Gambar 2.17 Varnier Caliper

Sumber : Linkdln

2.10 Langkah langkah *troubleshooting*

1 Langkah *troubleshooting chart*

yaitu bila menerima unit *trouble* mintalah informasi tentang unit seperti. Nama *customer*, tipe dan serial *number* unit, kemudian sedapat mungkin mendapatkan informasi tentang *trouble* seperti kondisi kerjaan, kondisi lingkungan, catatan *problem* yang pernah terjadi sebelumnya.

2 Langkah *possibilities cause*

Sebelum mendatangi lokasi unit dan memeriksa unit, perlu di kaji beberapa analisa kemungkinan penyebab *trouble*, dan juga persiapkan *tool* yang diperlukan (persiapkan juga part yang kemungkinan diperlukan.) Referensi yang bisa dipakai untuk mempertajam analisa penyebab.

3 Langkah *observe & diagnostik*

Tuntunan dalam *troubleshooting* (mengatasi gangguan) Jangan terburu burulangsung membongkar komponen, karena apabila hal ini dilakukan bisa menyebabkan tanyakan kepada operator mengenai :

- a. Apakah ada gangguan lain, selain gangguan yang telah dilaporkan.
- b. Apakah ada kelainan sebelum gangguan terjadi.
- c. Apakah gangguan tersebut terjadi mendadak atau secara

4. Langkah *collect data*

Lakukan pemeriksaan dan pengukuran dan peng-test-an secara langsung ke unit. Bila perlu operasikan sendiri unitnya untuk meyakinkan *trouble* yang terjadi. Lakukan pencatatan atas hasil pengukuran dan peng-test-an.

5. Langkah *analysis*

Lakukan perbandingan berdasarkan data data yang diperoleh dengan standar yang ada. Pergunakan *shop manual* untuk mendapatkan standar.

6. Langkah *suspected cause*

Dengan menggunakan bantuan *trouble shooting chart* , temukan bagian bagian yang kemungkinan besar tidak berfungsi dengan normal sehingga menyebabkan *trouble*. Perlu diperhatikan, apakah tidak normal itu hanya akibat dari bagian lain atau memang merupakan penyebab utama.

7. Langkah *conclusion*

Pastikan penyebab *trouble* dengan melakukan pengecekan pada point point yang didapat dari step 6 tentukan langkah perbaikan yang akan diambil.

8. Langkah *action to improvement*

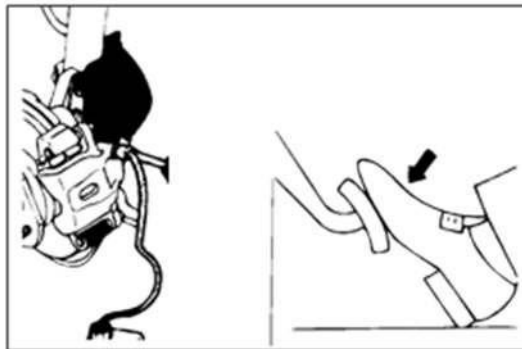
- a. Lakukan perbaikan
- b. Langkah langkah untuk meminimalkan *trouble* terulang kembali.

2.12 Maintenance dan standar repair brake sytem

A. Check fluid level brake

(Jika tangki penampung benar benar kehabisan cairan selama pengoperasian, udara akan masuk ke saluran rem. Oleh karena itu, perhatikan level cairan dan isi ulang seperlunya)

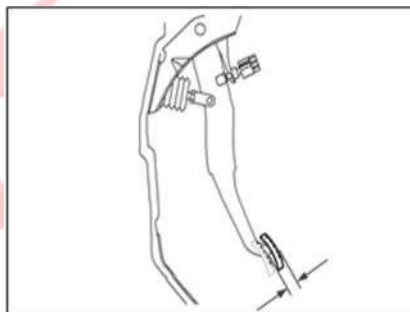
1. Lepaskan tutup sekrup pemeras, sambungkan tabung vinil, dan tempatkan ujung lainnya di wadah
2. Kendurkan sekrup pemeras dan tekan pedal rem. Masukkan minyak baru ketika minyak didalam tangki berkurang. Minyak rem menggunakan kode minyak dot 4
3. Jika minyak rem terkena udara, itu akan menyerap kelembaban karena air diserap dari atmosfer, titik didih minyak rem akan berkurang dan kinerja pengereman akan sangat terganggu. (Untuk alasan ini gunakan wadah minyak rem 1 L atau 0,5 L yang tertutup rapat. Tutup rapat tutup wadah minyak rem setelah digunakan. Saat cairan baru keluar dari tabung vinil, kencangkan sekrup pemeras. Perubahan dari cairan yang ada ke cairan segar ini dapat dilihat dari perubahan warna cairan yang mengalir keluar.)



Gambar 2.18 Change brake fluid
sumber: Standar mitsubishi

B. Pemeriksaan pedal *brake*

1. Putar kunci kontak ke posisi "*LOCK*" (*OFF*), tekan pedal rem dua atau tiga kali. Setelah menghilangkan kevakuman pada *booster* rem, tekan pedal ke bawah dengan tangan, dan pastikan jumlah gerakan sebelum hambatan terpenuhi putaran bebas masih dalam standar.
rentang nilai. Nilai standar (B): 3-8 mm
2. Jika jarak main pedal rem tidak sesuai dengan nilai standar, periksa hal berikut, dan setel atau ganti jika perlu. Gerakan berlebihan antara pedal rem dan pin *clevis*, atau antara pin *clevis* dan batang pengoperasian *booster* rem, tinggi pedal rem.

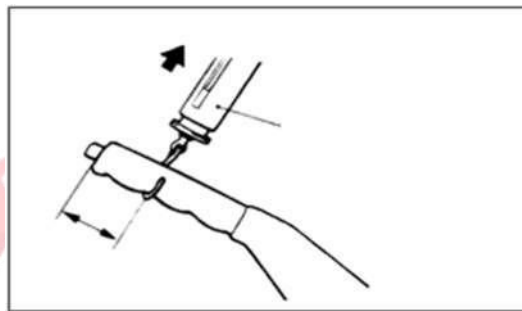


Gambar 2.19 Brake pedal
Sumber: Standar mitsubishi

C. Pemeriksaan standard *parking brake lever stroke*

1. Pasang timbangan pegas ke bagian tengah pegangan tuas rem parkir. Kemudian, periksa apakah langkahnya berada dalam nilai standar saat tuas rem parkir ditarik ke arah vertikal tuas dengan gaya kira-kira 200 N.
Nilai standar: 8 – 9 kik
2. Jika kayuhan tuas rem parkir bukan nilai standar, setel seperti dijelaskan di bawah ini.
 - (1) Lepas rakitan konsol lantai belakang.
 - (2) Longgarkan penyetel untuk memindahkannya ke ujung batang kabel agar kabel bebas. (Pada kendaraan dengan kursi bangku depan, kendurkan penyetel dari bawah lantai)
 - (3) Putar kunci kontak ke posisi "*ON*", dan hidupkan mesin.
 - (4) Tekan pedal rem berulang kali hingga kayuhan pedal tidak lagi berubah saat mesin hidup (Jika kayuhan pedal berhenti mengubah *mekanisme* penyetelan otomatis berfungsi normal dan jarak antara sepatu dan tromol sudah benar)
 - (5) Putar kunci kontak ke posisi "*OFF*", dan matikan mesin. (Jika kayuhan tuas rem parkir di bawah nilai standar dan pengereman terlalu kencang, rem belakang bisa seret).

- (6) Putar penyetel untuk menyetel kayuhan tuas rem parkir ke nilai standar. Setelah penyetelan, periksa apakah tidak ada jarak antara penyetel dan tuas rem parkir. Periksa apakah penyetel dikencangkan dengan kedudukan penyetel.
- (7) Setelah menyetel kayuhan tuas rem parkir, dongkrak ujung belakang kendaraan, lalu lepaskan rem parkir dan putar roda belakang untuk memeriksa apakah rem belakang tidak seret.

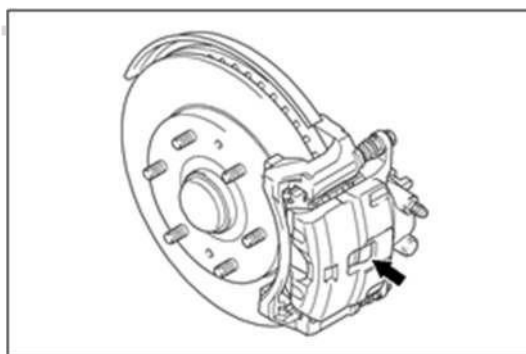


Gambar 2.20 Parking brake
Sumber: Standar mitsubishi

D. Brake pads and disc for wear

Jika ada perbedaan ketebalan yang signifikan antara bantalan rem kanan dan kiri. Periksa area sliding dan *run-out* dari *brake disc*.

1. Periksa secara visual ketebalan bantalan rem dari lubang pemeriksaan badan caliper, bantalan rem standard yaitu 9,5 mm.
2. Jika ketebalan bantalan rem kurang dari batas nilai, ganti kampas rem.

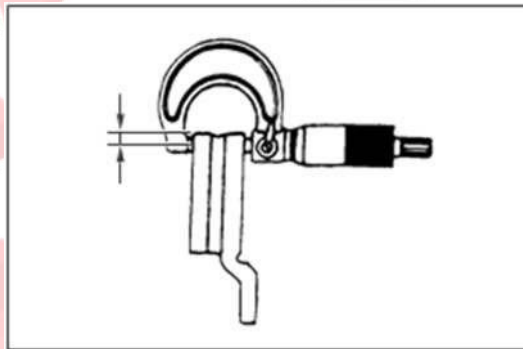


Gambar 2.21 Brake pad
Sumber: Standar mitsubishi

E. Disc brake inspection

1. Menghilangkan kontaminan atau korosi dari rem permukaan cakram
2. Gunakan *mikrometer* untuk mengukur ketebalan cakram rem pada minimal delapan titik yang berjarak 10 mm ke dalam dari kelilingnya nilai standar: 28,0 mm batas: 26,4 mm

Jika ketebalan cakram rem sudah aus melebihi nilai batas pada lebih dari satu titik, ganti cakram rem dan periksa keruntuhan. Jika ketidakrataan ketebalan cakram rem melebihi nilai standar, gerinda sesuai prosedur di bawah ini saat dipasang pada kendaraan. (Jika diduga ketebalan cakram rem akan menjadi kurang dari nilai batas setelah penggerindaan, ganti cakram rem dan periksa keruntuhannya).



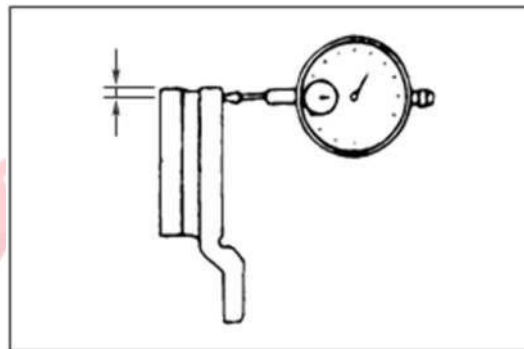
Gambar 2.22 Pengukuran *mikrometer disc*
sumber: Standar *mitsubishi*

F. Pemeriksaan dan perbaikan *brake disc*

1. Periksa kelonggaran bantalan roda pada arah aksial
2. Jika kelonggaran aksial masih dalam nilai batas, kencangkan cakram rem dengan melonggarkan mur 12 secara merata hingga torsi yang ditentukan (100Nm) jika kelonggaran masih melebihi batas, ganti bantalan roda kemudian kencangkan *brake disc*
3. Tempatkan *dial gauge* kira kira 5 mm ke arah dalam dari keliling cakram rem untuk mengukur *run-outnya* batas 0,06
4. Jika *run-outnya* cakram rem melebihi nilai batas lakukan fase ulang sehingga didapatkan cakram yang minimum.
(pastikan semua mur 12 dikencangkan secara merata dan dalam urutan diagonal dengan torsi yang ditentukan (100 nm). Kegagalan untuk menggunakan semua mur, torsi pengencangan yang berlebihan atau tidak merata akan menyebabkan cakram rem mengalami bergetar.)

5. Jika keruntuhan cakram rem melebihi nilai batas setelah dilakukan pengencangan kembali, gerinda cakram pada tempatnya pada kendaraan sehingga keruntuhan cakram rem berada dalam nilai batas.

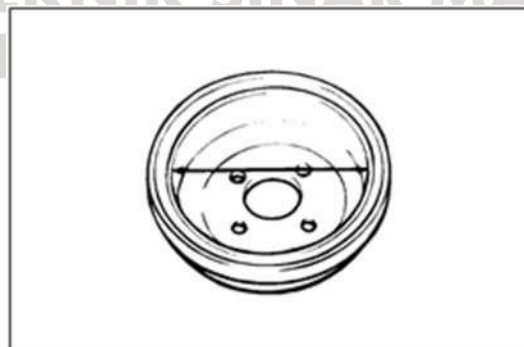
(Jika diduga ketebalan cakram rem akan berada di bawah nilai batas, ganti cakram rem. Kemudian ulangi cakram rem agar diperoleh *run-out* rem minimum, atau gerinda cakram sambil di tempatkan di kendaraan agar *run-out*nya di bawah nilai batas.)



Gambar 2.23 Pengukuran permukaan *disc*
Sumber : Standar *mitsubishi*

G. Inspection brake lining dan drum brake

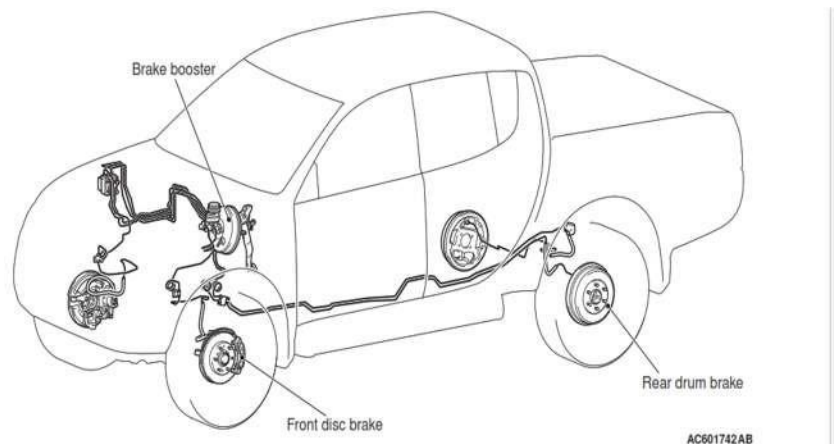
- Lepas tromol rem
- Ukur diameter dalam tromol nilai standard 295 mm, batas 297 mm.
- Ganti rakitan rem tromol,sepatu rem pelapis bila kehausan melebihi nilai batas atau sangat tak seimbang.
- Ganti rakitan sepatu dan pelapis atau *drum* rem jika ada bidang kontak yang tidak beraturan.



Gambar 2.24 Drum tromol
Sumber : Standar *mitsubishi*

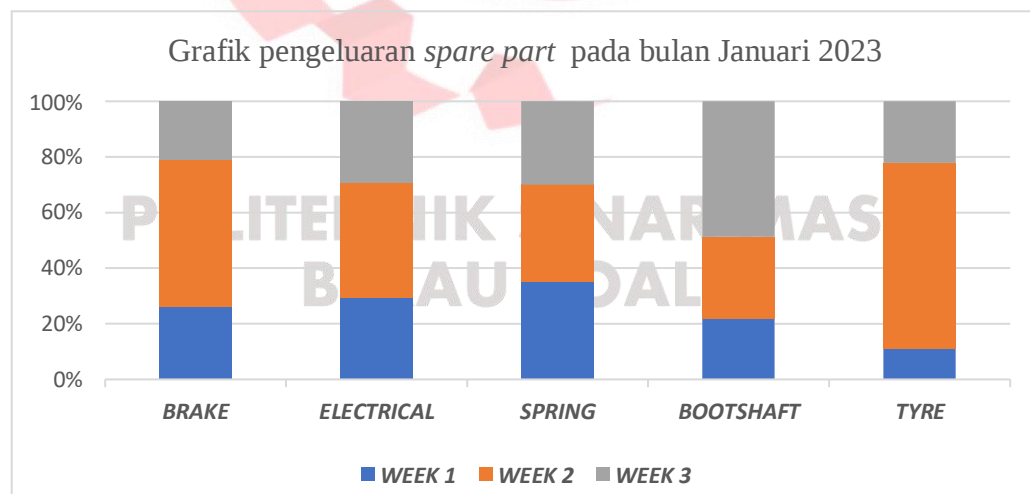
H. Brake hose

Pipa *brake* adalah jalur untuk mengalirkan minyak ke *master cylinder*, jalur *disc* cakram dan juga tromol yang termasuk ke *wheel cylinder*. Pipa ini adalah paling rentan dikarnakan letaknya dibawah bodi mobil. Pipa ini juga sebagai wadah penyalur ke pompa *hydraulic*.



Gambar 2.25 Jalur *hose brake*
Sumber : Standar *mitsubishi*

2.13 Data komponen *spare part*



Gambar 2.26 Grafik pengeluaran
Sumber : data workshop PT Transkon

Dari gambar diatas dapat di simpulkan bahwa kerusakan untuk week 1,2,dan 3. Komponen *brake* mengalami pemakaian komponen pada week-1 senilai 30%, week-2 60%, dan week-3 35%. Komponen *electrical* pada week-1 senilai 30%, week-2 45%, dan week-3 30%. Komponen *spring* week-1 senilai 35%,

week-2 45%, dan *week-3* 30%. Komponen *bootshaft week-1* senilai 30%, *week-2* 35%, dan *week-3* 60%. Komponen *tyre week-1* senilai 10%, *week-2* 60%, dan *week-3* 30%.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**