

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Rekondisi Sistem Rem

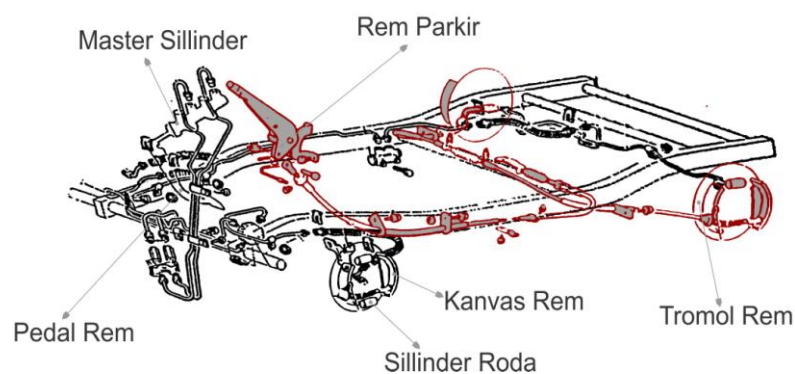
Rekondisi diambil dari kata *recondition* dalam bahasa Inggris. Menurut kamus *The American Heritage Dictionary Of The English Language*, *recondition* memiliki arti “*to restore to good condition, especially by repairing, renovating, or rebuilding*” yang jika diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia memiliki arti “untuk memulihkan ke kondisi yang bagus, terutama dengan cara memperbaiki, memperbarui, atau membangun kembali”. Sedangkan menurut kamus *Webster’s New World College Dictionary*, *recondition* berarti “*to put back in good condition, as by cleaning, patching, or repairing*” atau “mengembalikan ke kondisi yang bagus, dengan cara membersihkan, menambal, atau memperbaiki”.

Proses rekondisi sistem rem dan pemasangan boster pada mobil minicab tahun 1983 yang dilakukan yaitu dengan melakukan perbaikan, penggantian komponen dan penyetelan pada sistem rem yang rusak agar dapat berfungsi kembali. Dan penambahan komponen pada master silinder yaitu boster bertujuan untuk mempermudah dan memperingan pengemudi saat melakukan proses pengereman saat kendaraan berjalan.

B. Sistem Rem

Sistem rem berfungsi untuk mengurangi kecepatan (memperlambat) dan menghentikan kendaraan serta memberikan kemungkinan dapat memparkir kendaraan di tempat yang menurun. Sistem rem adalah suatu

sistem pada kendaraan yang berfungsi untuk menuruti kemauan pengemudi dalam mengurangi kecepatan, berhenti ataupun memarkir kendaraan pada jalan yang mendaki, dengan kata lain melakukan kontrol terhadap kecepatan kendaraan untuk menghindari kecelakaan. Oleh karena itu baik atau tidaknya kemampuan rem secara langsung menjadi persoalan yang sangat penting bagi pengemudi di waktu mengendarai kendaraan.



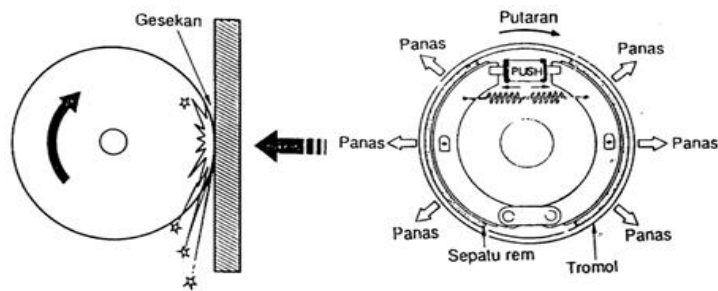
Gambar 1. Sistem rem

1. Prinsip kerja rem

Dasar kerja pengereman, rem bekerja dengan dasar pemanfaatan gaya gesek, tenaga gerak putaran roda diubah oleh proses gesekan menjadi tenaga panas dan tenaga panas itu segera dibuang ke udara luar.

Kendaraan akan berjalan, walaupun mesin telah dimatikan hal ini disebabkan oleh adanya tenaga dinamik yang terkandung pada mobil itu sendiri. Dalam hal ini tenaga dinamik akan dirubah menjadi energi lain yang dapat menghentikan mobil. Mesin ialah suatu bagian yang merubah tenaga panas ke tenaga dinamik, tetapi rem adalah bagian yang membuat suatu perubahan dinamik menjadi tenaga panas. Bekerjanya rem dan ganjalan menekan sepatu rem terhadap tromol. Sepatu rem tidak berputar

dan tromol berputar bersama sama dengan roda, sehingga akan menimbulkan gesekan. Tenaga dinamik kendaraan kemudian akan diatasi oleh gesekan dan dirubah menjadi tenaga panas yang menyebabkan kendaraan berhenti. Panas yang dihasilkan akan dihilangkan oleh udara.



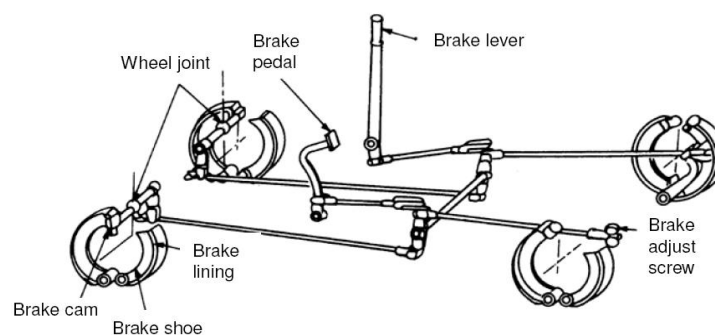
Gambar 2. Prinsip kerja rem (Anonim, 2012)

2. Jenis - jenis rem

a. Ditinjau dari penggunaanya

1) Rem mekanik

Pada tipe rem mekanik ini, gaya pengereman dihasilkan dengan mengoperasikan pedal rem atau *brake lever*. Gaya pengereman ini terjadi pada sepatu rem untuk menahan rem tromol dengan menggunakan kabel. Pada umumnya tipe ini dipakai sebagai sistim *parking brake*.



Gambar 3. Konstruksi tipe rem mekanik

2) Rem hidrolik

Sistem rem hidrolik adalah sistem rem yang mekanisme pemindahan tenaga dari pengemudi menggunakan media fluida (cairan/minyak). Pada hidrolik rem, pengoperasiannya dilakukan pada rem pedal yang mengirimnya ke hidrolik unit. Kemudian, tekanan hidrolik dihasilkan dengan berpedoman pada prinsip hukum pascal untuk pengereman. Ketika gaya pengereman dikirimkan ke setiap roda sama, maka gaya pengereman pada setiap rodapun akan sama dan sistem akan bekerja dengan baik walaupun hanya dengan sedikit usaha. Meskipun, fungsi pengereman akan benar-benar hilang ketika sistem hidrauliknya rusak.

a) Penerapan sistem rem hidrolik

Berdasarkan teori pada Hukum Pascal yaitu mengindikasikan bahwa jika pada sebuah bejana diisi dengan cairan dan diberi tekanan maka akan terjadi tekanan yang sama pada semua bagian bejana tersebut.

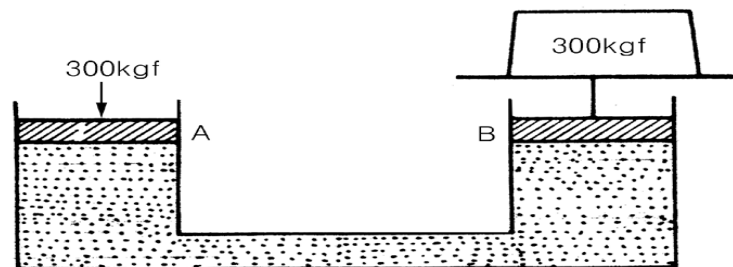
(1) Karakter umum cairan

Udara akan terkompresi apabila ditekan, tetapi hal ini tidak berlaku pada cairan. Volume udara akan mengecil apabila ditekan, sehingga tidak mudah menggunakan udara sebagai media untuk meneruskan gerakan. Akan tetapi, kita dapat menggunakan cairan sebagai media untuk

meneruskan gerak karena cairan tidak terkompresi walaupun ditekan.

(a) Gaya dapat ditransfer melalui cairan

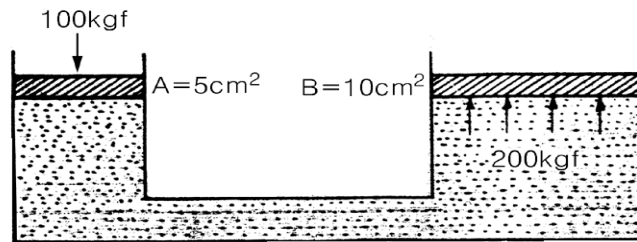
Ketika pada piston A diberikan beban seberat 300 kgf, piston B dapat menahan beban seberat 300 kgf juga jika diameter dari piston A dan B sama seperti terlihat pada gambar berikut



Gambar 4. Perpindahan gaya

(b) Gaya dapat diperbesar melalui cairan

Dengan menggunakan hukum pascal, jika beban seberat 100 kgf diberikan ke piston A 5kgf/cm^2 seperti terlihat pada gambar 3-5, besarnya tekanan yang terjadi pada piston A adalah $100\text{kgf} / 5\text{cm} = 20\text{ kgf/cm}$, dan besarnya tekanan ini diteruskan ke piston B. karena luas penampang pada piston B adalah 10cm^2 , gaya yang dihasilkan adalah $20\text{kgf} \times 10\text{cm}^2 = 200\text{kgf}$. Prinsip inilah yang dipakai pada konstruksi peralatan dengan sistim Hidrolik.



Gambar 5. Pembesaran gaya

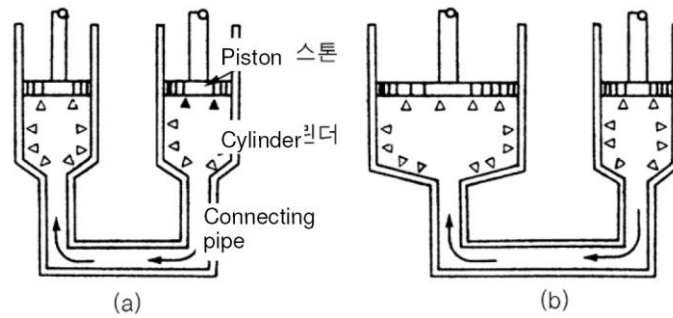
(c) Gaya dapat dikurangi dengan menggunakan cairan

Gaya dapat diperbesar jika gaya tersebut di transfer dari area kecil ke area yang besar. Sebaliknya, gaya dapat dikecilkan jika ditransfer dari area yang kecil ke area yang lebih besar.

(2) Prinsip tekanan hidrolik

Gambar (a) menunjukkan dua silinders dengan area yang sama dihubungkan dengan pipa. Jika silinders dan pipa diisi dengan cairan dan berat pistonnya sama, piston kiri dan kanan akan mempunyai kedudukan yang sama. Jika gaya diberikan ke piston sisi kanan, gaya akan ditransfer ke sisi piston sebelah kiri untuk mengangkat posisi piston. Jika luas silinder sama, piston sebelah kanan akan terangkat dengan jarak yang sama seperti turunnya piston sebelah kiri. Tetapi, jika luas silinder keduanya berbeda, maka tidak akan terjadi seperti itu. Jika silinder sebelah kanan 2 kali lebih besar dibanding silinder sebelah kiri, piston hanya akan bergerak hanya setengah dari jarak

pergerakan piston kanan. Meskipun, gaya akan lebih besar 2 kali jika jarak pergerakannya setengah.



Gambar 6. Prinsip tekanan hidrolik

b) Kelebihan dan kekurangan rem hidrolik

Dengan menggunakan Hukum Pascal, rem hidrolik terdiri dari master silinder dimana tekanan hidrolik dihasilkan, kaliper dimana *brake shoe* (pad) menekan drum dengan hidrolik yang dihasilkan dan pipa atau selang fleksibel penghubung master silinder dan silinder roda dari hidrolik sirkuit.

(1) Kelebihan rem hidrolik

- (a) Gaya pengereman yang dihasilkan sama pada tiap roda.
- (b) Kehilangan gesekan karena pelumasnya menggunakan oli rem.
- (c) Sedikit tenaga pada pengoperasiannya karena menggunakan oli rem.

(2) Kelemahan rem hidrolik

- (a) Performa pengereman akan hilang karena rusaknya sistem hidrolik.

(b) Performa pengereman akan memburuk karena adanya udara pada pipa oli.

(c) Dapat terjadi *vapor lock* pada pipa rem.

c) Komponen rem hidrolik

Komponen-komponen yang pada rem hidrolik adalah sebagai berikut:

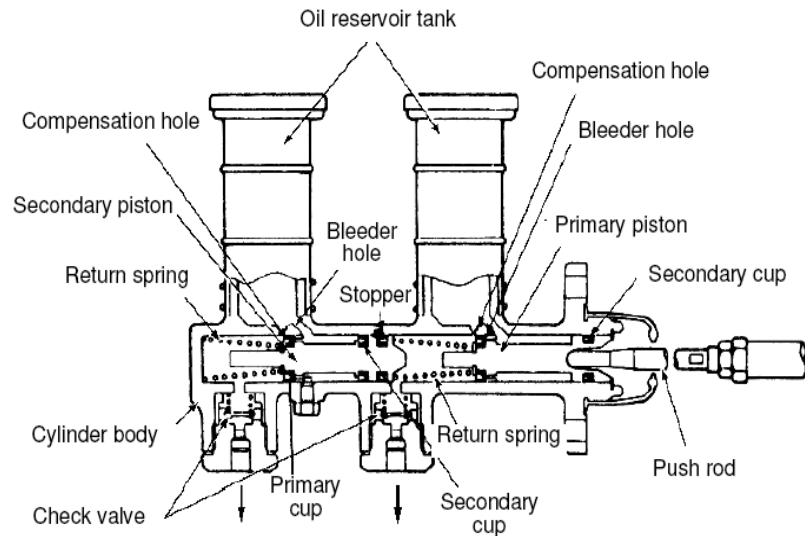
(1) Pedal rem

Untuk meringankan pengontrolan rem, menggunakan prinsip pengungkitan, perbandingan pengungkit pedal rem, tekanan pada *batang pendorong* dan tekanan hidrolik pada master silinder diperhitungkan dengan cara 1:195:910 artinya 1 pengungkitan pedal, berbanding 195 kgf tekanan batang pendorong, berbanding 910 kgf tekanan hidrolik pada master silinder).

(2) Master silinder

(a) Konstruksi dan pengoperasiannya

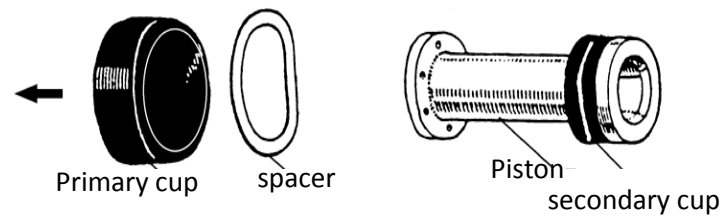
Master silinder menghasilkan tekanan hidrolik ketika pedal rem ditekan dan susunannya adalah silinder bodi, *oli reservoir tank* dan silinder. Komponenya antara lain piston, *piston cup*, *check valve*, piston pegas pengembali dll. Ada dua tipe master silinder: *single* master silinder dengan satu piston dan master silinder ganda dengan dua piston.



Gambar 7. Konstruksi master silinder

Komponen master silinder dan penjelasan konstruksi pada tiap-tiap komponen adalah sebagai berikut :

- Silinder bodi, dipasang bersamaan dengan *oil reservoir tank* diatasnya, dan terbuat dari besi cor atau paduan almunium.
- Piston, dipasang pada silinder, yang menghasilkan tekanan hidrolik ketika batang pendorong mendorong kedalam silinder ketika pedal ditekan.
- *Piston cup*, ada dua tipe piston cup yaitu *primary cup* dan *secondary cup*. *Primary cup* berfungsi untuk penghasil tekanan hidrolik dan *secondary cup* berfungsi untuk mencegah kebocoran minyak rem dari master silinder.



Gambar 8. Jenis dan struktur *piston cups*

- *Check valve*, dipasang pada kedudukan silinder end berseberangan dengan piston, dilekatkan menggunakan perekat dengan *seat washer* dari piston pegas pengembali. Oli bergerak dari master silinder ke silinder roda ketika pedal rem ditekan dan oli kembali ke master silinder untuk menjaga tekanan pada sirkuit tetap sampai tekanan hidrolik di dalam pipa seimbang dengan tegangan piston pegas pengembali ketika pedal dilepas.
- Piston pegas pengembali, Pegas ini terpasang diantara *check valve* dan *piston primary cup*, membantu piston kembali ke posisi semula dan bersama dengan *check valve* mengembalikan tekanan semula ketika pedal dilepas.
- *Remaining pressure*, ketika pegas pengembali piston menekan *check valve*, *check valve* menempel pada dudukannya dan tekanan akan kembali seperti semula ketika tegangan pada pegas seimbang dengan tekanan hidrolik pada sirkuit. Tekanan ini

kira-kira sebesar $0.60.8\text{Kgf/cm}^2$. Fungsi dari tekanan ini adalah:

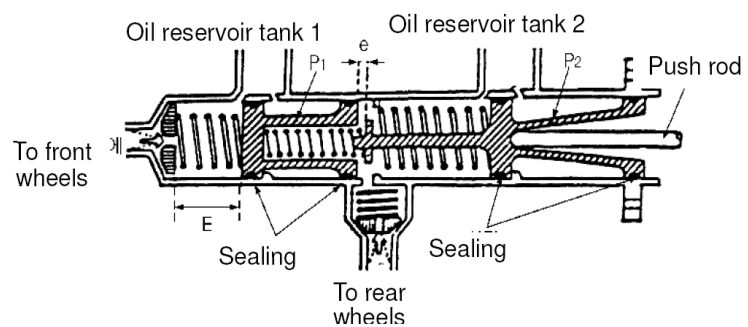
- Mencegah terjadinya pengereman tunda.
 - Mencegah *vapor lock*.
 - Mencegah udara masuk kedalam sirkuit.
 - Mencegah kebocoran minyak rem dari silinder roda.
- *Vapor lock*, Ketika minyak rem didalam sirkuit mendidih dan menguap, maka tekanan minyak rem tidak akan diteruskan karena disebabkan oleh.
- Pemakaian rem kaki secara berlebihan pada jalan yang menurun. Terjadinya *overheated* karena gesekan tromol rem dan lining.
 - Berkurangnya tekanan yang disebabkan karena rusaknya atau lemahnya master silinder atau lemahnya pegas pengembali kampas rem.
 - Berubahnya titik didih oli rem dikarenakan memburuknya oli rem atau *poor* rendahnya kualitas minyak rem yang dipakai.

(b) Sistem kerja master silinder

Master silinder ganda mempunyai 2 sistem kerja sirkuit secara independen pada roda depan dan belakang untuk meningkatkan stabilitas rem hidrolik. Oli

reservoir tank, terpasang diatas silinder, terbagi untuk pengereman roda depan dan belakang bersamaan. Pada silinder terpasang dua piston. Piston pada batang pendorong untuk pengereman roda belakang. Pegas pengembali dan *stopper* menjaga posisi piston, dan pegas pengembali terpasang di depan dan belakang piston. Ditambahkan, *compensation holes*, *bleeder holes* dan *check valves* pada setiap piston.

Piston untuk pengereman roda belakang menekan pegas pengembali dengan batang pendorong ketika pedal ditekan, dan kemudian, terjadi tekanan oli pada piston untuk pengereman roda depan dan belakang. Pada saat yang bersamaan, piston untuk pengereman roda depan mendapat tekanan hidrolik pada roda depan dari tekanan yang dihasilkan oleh piston untuk pengereman roda belakang.



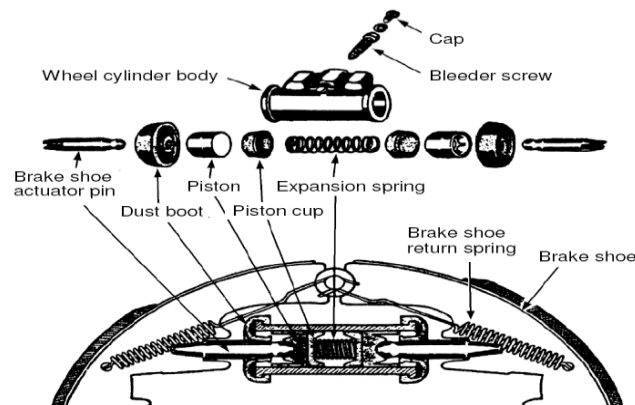
Gambar 10. Sistem kerja master silinder ganda

Apabila sirkuit hidroliknya rusak, bekerjanya akan seperti di bawah ini.

- Jika terjadi kebocoran minyak rem pada sirkuit untuk roda belakang, piston untuk roda belakang selanjutnya bergerak ke posisi “e” dan kemudian menggerakkan piston untuk pengereman roda depan.
- Jika terjadi kebocoran minyak rem yang berasal dari sirkuit hidrolik untuk roda depan, piston untuk roda depan selanjutnya bergerak ke posisi “E” dan kemudian mengaktifkan tekanan hidrolik pada sirkuit untuk pengereman roda belakang.
- Jika sirkuit hidrolik pada tipe ini rusak, gaya pengereman berkurang dan menghasilkan pengereman dalam jarak yang jauh dan pengereman tidak stabil.

(3) Silinder roda

Silinder roda menekan *brake shoe* ke drum dengan menggunakan tekanan hidrolik yang berasal dari master silinder dan terdiri dari silinder bodi, piston dan piston cup. Pada silinder bodi terdapat lubang oli yang tersambung ke pipa, *bleeder screw* untuk membuang udara yang terdapat pada sirkuit dan expansion pegas didalam silinder berfungsi untuk mendorong *piston cup* selalu teregang.



Gambar 11. Struktur silinder roda

(4) Oli rem

- (a) Kekentalannya tepat dengan indek kekentalan besar.
- (b) Daya pelumasanya baik.
- (c) Memiliki titik beku rendah dan titik dingin tinggi.
- (d) Bahan kimia yang memiliki kestabilan baik.
- (e) Tidak menimbulkan korosi, melelehkan atau mengembangkan karet atau *metal parts*.
- (f) Tidak mengandung endapan.

Jenis-jenis rem halaman delapan sampai dengan oli rem halaman Sembilan belas (Anonim, 2012: 8-21)

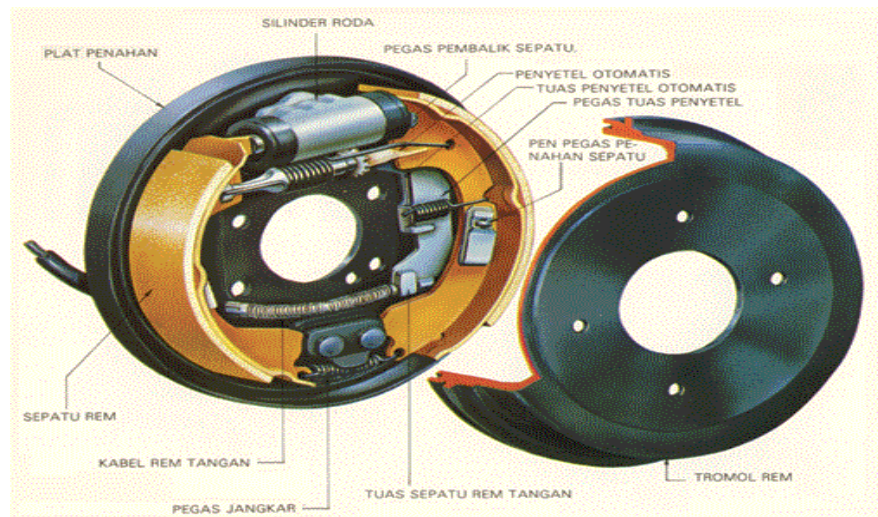
b. Ditinjau dari bidang gesek

1) Rem tromol

Rem Tromol memberikan tenaga pada roda – roda belakang baik secara hidrolis maupun mekanis. Fungsi Rem Tromol menggunakan sepasang sepatu yang menahan bagian dalam dari tromol yang berputar bersama – sama dengan roda, untuk

menghentikan kendaraan. Walaupun terdapat berbagai cara pengaturan sepatu rem, jenis leading dan trailing yang paling banyak dipakai pada kendaraan penumpang dan kendaraan komersial.

Rem Tromol tahan lama karena adanya tempat gesekan yang lebar diantara sepatu dan tromol, tetapi penyebaran panas agak lebih sulit dibanding dengan rem piringan karena mekanismenya yang agak tertutup.



Gambar 12. Rem tromol (Anonim, 2012)

Bagian – bagian rem tromol :

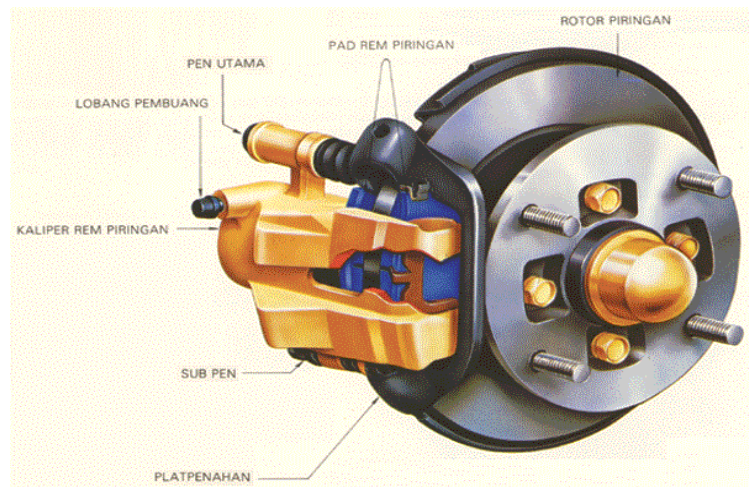
- a) Plat penahan dipasang pada rumah as belakang bertugas menahan silinder roda dan sepatu rem bagian yang tidak berputar.
- b) Silinder roda menekan sepatu rem pada tromol dengan tekanan hidrolis master silinder.

- c) Pegas pembalik sepatu menarik sepatu rem ke posisi semula untuk membebaskannya dari tromol sesaat injakan pedal dilepaskan.
- d) Sepatu rem ditekan terhadap bagian dalam tromol.
- e) Pen pegas penahan sepatu.
- f) Tromol rem yang dipasang pada poros as, berputar bersama – sama roda.
- g) Tuas sepatu rem tangan menekan sepatu pada tromol.
- h) Tuas penyetel.

2) Rem piringan

Rem piringan walaupun banyak jenis rem piringan prinsip kerjanya adalah bahwa sepasang bantalan yang tidak berputar menjepit rotor piringan yang berputar menggunakan tekanan hidrolis, menyebabkan terjadinya gesekan yang dapat memperlambat atau menghentikan kendaraan

Rem piringan efektif karena rotor piringannya terbuka terhadap aliran udara yang dingin dan karena rotor piringan tersebut dapat membuang air dengan segera. Karena itulah gaya pengereman yang baik dapat terjamin walau pada kecepatan tinggi. Sebaliknya berhubung tidak adanya *self servo effect*, maka dibutuhkan gaya pedal yang lebih besar dibandingkan dengan rem tromol. Karena alasan inilah booster rem biasanya digunakan untuk membantu gaya pedal.



Gambar 13. Rem cakram/piring (Anonim, 2012)

Bagian – bagian rem piringan :

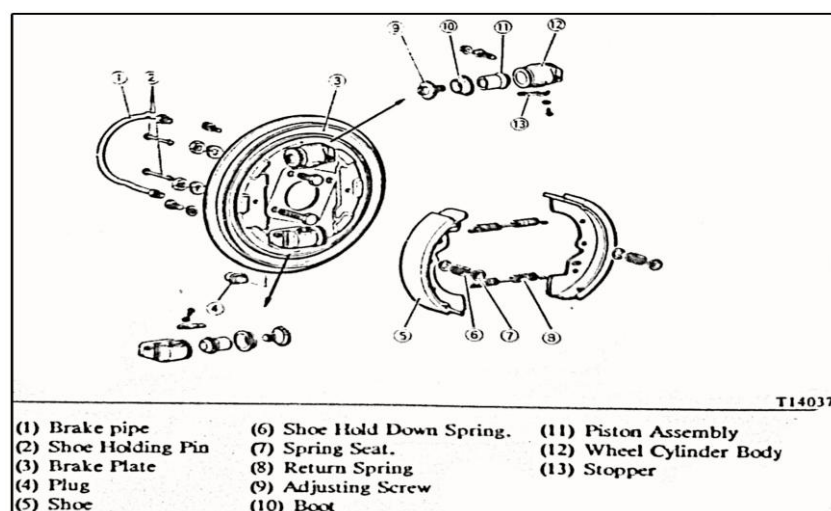
- a) Pen utama dipasang pada plat penahan memberi tempat bagi kaliper dan memungkinkan silinder bergerak mundur maju di dalam bushing. Pen diberi perapat untuk mencegah masuknya debu dan air;
- b) Pad rem piringan menjepit rotor piringan dengan menggunakan piston pada silinder guna menciptakan gesekan yang menyebabkan terjadinya pengereman;
- c) Rotor piringan dipasang pada hub as, berputar bersama roda;
- d) Lubang pembuang untuk membuang udara yang masuk kedalam kedalam saluran udara;
- e) Kaliper rem piringan melindungi piston dalam silinder dan menekan pad terhadap rotor piringan tatkala piston terdorong oleh tekanan hidrolis;

- f) Sub pen yang terpasang pada plat penahan, bersama – sama dengan pen utama, memberi tempat kepada silinder dan memungkinkan silinder bergerak mundur maju melalui bushing
- g) Plat penahan terpasang pada bagian dari as, menunjang gerakan silinder yang terjadi pada saat pad menjepit rotor piringan.

c. Sistim rem pada Mitsubishi L100

1) Rem

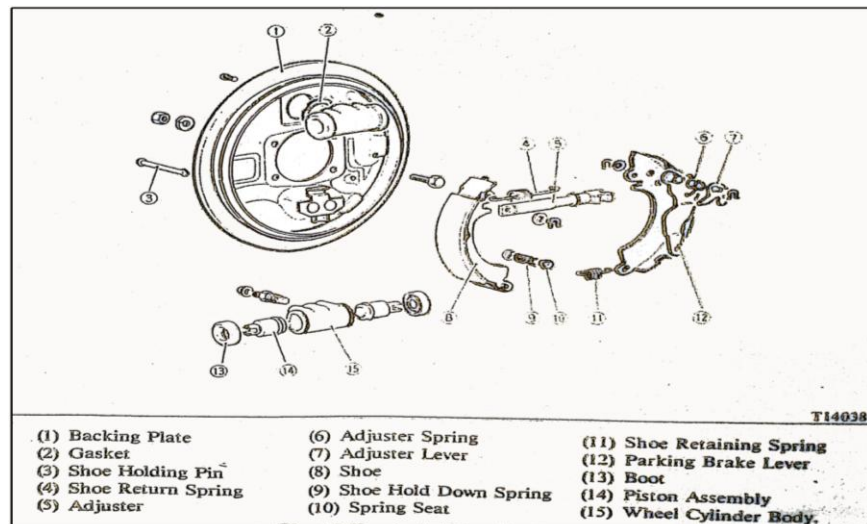
Silinder roda depan Mitsubishi L100 Minicab ini menggunakan tipe *two leading shoe tipe* dengan dua silinder roda yang masing-masing mempunyai satu piston tiap sisinya. Apabila rem bekerja pada kendaraan bergerak maju, maka kedua sepatu rem akan berfungsi sebagai *leading shoe* (Anonim, 2012).



Gambar 14. Konstruksi rem depan. (Anonim, 1980: 14A-11)

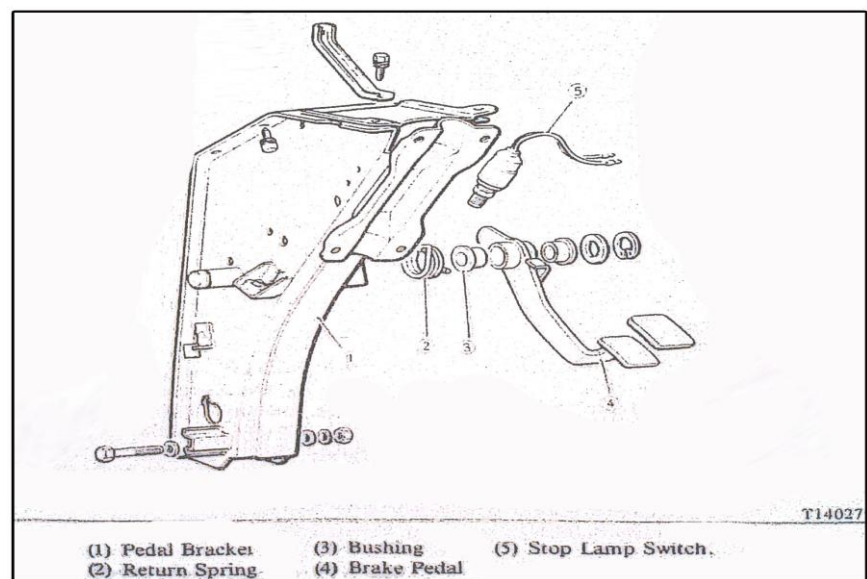
Sedangkan pada rem belakang menggunakan tipe *Reading trailing shoe tipe* Pada tipe ini terdapat satu silinder roda dengan dua piston yang akan mendorong bagian atas tromol rem. Cara

kerja dari *Leading Tailing* adalah dimana bagian ujung masing-masing sepatu rem ditekan membuka oleh silinder roda (*silinder roda*), sedangkan bagian bawah berputar atau mengembang. (Anonim, 2012)



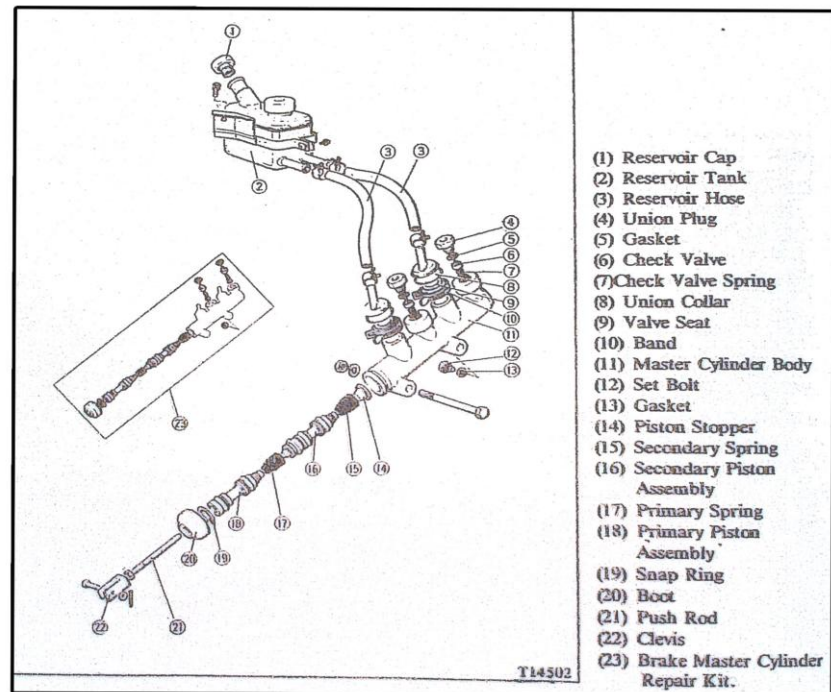
Gambar 15. Konstruksi rem belakang. (Anonim, 1980: 14A-13)

2) Pedal rem



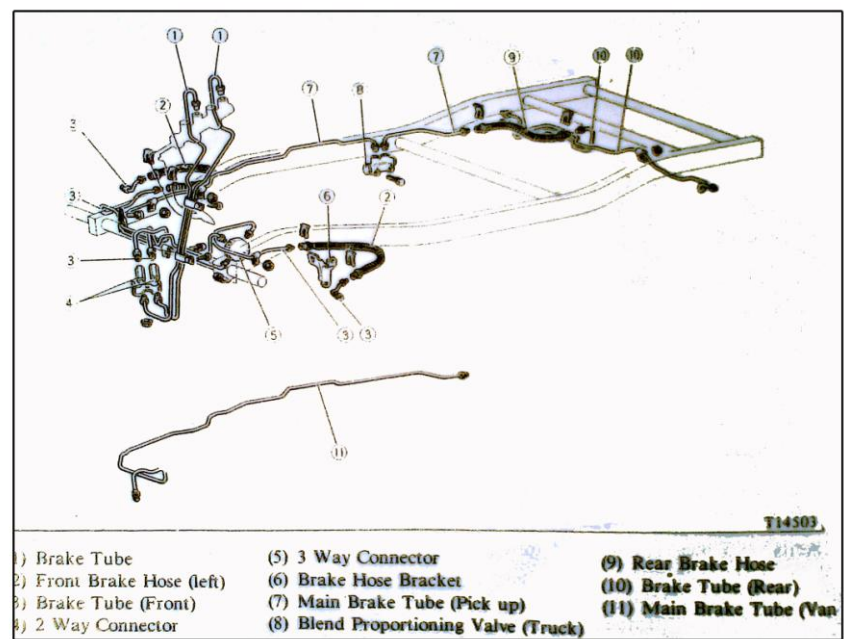
Gambar 16. Pedal rem. (Anonim, 1980: 14A-5)

3) Master silinder



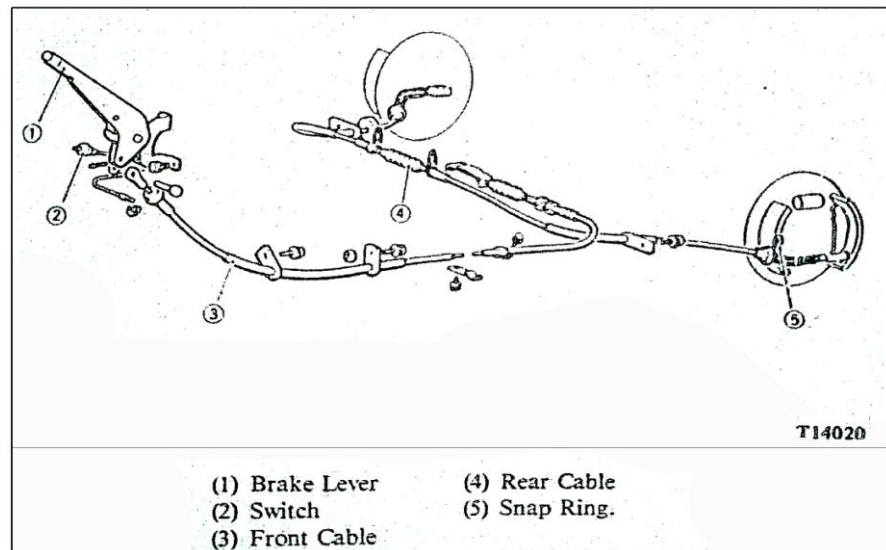
Gambar 17. Master Sillinder. (Anonim, 1980: 14A-7)

4) Brake line



Gambar 18. Brake line. (Anonim, 1980: 14A-9)

5) Rem parkir



Gambar 19. Rem parkir. (Anonim, 1980: 14B-2)

3. Teori Newton terhadap gaya dan daya pengereman

Apabila sebuah titik materi mempunyai percepatan (terhadap sumbu yang absolute) bahwa percepatan ini disebabkan oleh gaya, sebaliknya bila sebuah benda mengakas suatu gaya, maka benda itu akan memperoleh percepatan.

Hukum Newton menyatakan hubungan antara gaya, massa, dan gerak benda. Hukum ini berdasarkan pada prinsip Galileo yaitu: untuk mengubah kecepatan, diperlukan pengaruh luar, yaitu gaya luar, tetapi untuk mempertahankan percepatan tak perlu gaya luar sebagai yang dinyatakan dalam hukum Newton I (Hukum kelembaman).

Hukum Newton I “sebuah benda akan berada terus dalam keadaan diam atau bergerak lurus beraturan, apabila dan hanya bila tidak ada gaya atau pengaruh dari luar yang bekerja pada benda tersebut”.

Hukum Newton II “percepatan yang diperoleh suatu benda bila gaya dikerjkan padanya akan berbanding lurus dengan resultan gaya-gaya yang bekerja pada benda tersebut, dengan suatu konstanta pembanding yang merupakan ciri khas dari benda.

$\vec{a} = k \vec{F}$, k adalah konstanta pembanding yang sama dengan $\frac{1}{m}$ merupakan

cirri khas benda jika m adalah massa benda.

Jadi $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ atau $\vec{F} = m \vec{a}$,

massa adalah skalar arah a sama dengan arah F .

$$\vec{a} = \frac{dv}{dt}, F = m \frac{dv}{dt} = \frac{d(mv)}{dt} = \frac{dp}{dt}$$

a (Percepatan) adalah perubahan percepatan persatuan waktu.

Daya adalah besaran scalar. Satuan daya dalam SI adalah Joule/detik dengan nama khusus watt (diambil dari nama James Watt penemu mesin uap). Untuk pemakaian sehari-hari digunakan satuan daya kuda (=hour power = HP) yang oleh Watt dikatakan 1 daya kuda kerja yang dilakukan oleh kuda.

Definisi : Daya (power = P) adalah laju dari kerja yang dilakukan.

$$P = \frac{dW}{dt}, w \text{ adalah usaha}$$

$W = F \cdot s$, dan s adalah pergeseran.

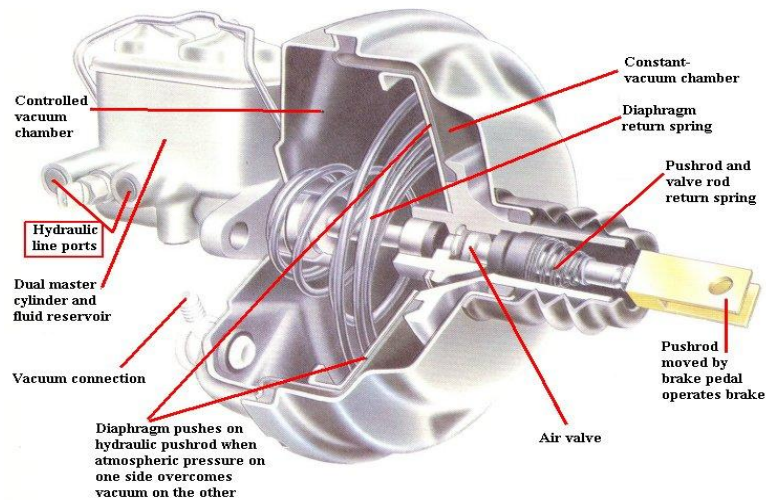
(Aby Saroyo Ganijanti, 2002: 9, 71, 72, 141)

4. Boster rem

Boster rem merupakan satu komponen pada sistem rem yang dipasangkan menjadi satu dengan master silinder dan setelah pedal rem, yang berfungsi untuk mengurangi tenaga yang diperlukan pengemudi dalam pengereman.

Prinsip kerja boster rem memanfaatkan tenaga kevakuman yang dihasilkan oleh *intake manifold* pada saat mesin hidup, seperti yang terdapat pada gambar, terdapat dua *chamber* (*vacuum chamber* dan *Variable pressure chamber*) pada boster yang masing-masing dipisahkan oleh *diaphragma*. *Input shaft (operating rod)* berhubungan dengan pedal rem dan mengatur buka tutupnya *atmospheric vacuum port* yang berhubungan dengan *variable pressure chamber*. *Fulcrum plate* menempel pada *diaphragma* ditahan oleh pegas dan berhubungan dengan master silinder batang pendorong. Kemudian *Vacuum connection* berhubungan dengan selang *vacuum* ke *intake manifold*.

Secara sederhana kerja boster rem yaitu, pada saat mesin hidup *vacuum chamber* akan terjadi kevakuman karena *vacuum chamber* dan *variable pressure chamber* tidak terbuka maka *diaphragm* tidak akan mendorong *fulcrum plate*.



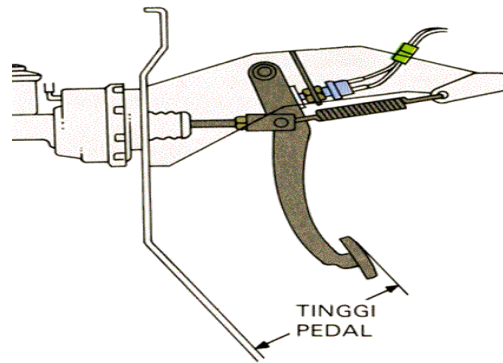
Gambar 20. Boster. (Anonim, 2012)

5. Komponen Rem

a. Pedal rem

Adalah komponen pada sistem rem yang dimanfaatkan oleh pengemudi untuk melakukan pengereman. Fungsi pedal rem memegang peranan yang penting didalam sistem rem. Tinggi pedal harus dalam tinggi yang ditentukan. Jika terlalu tinggi, diperlukan waktu yang lebih banyak bagi pengemudi untuk menggerakkan dari pedal gas ke pedal rem, yang mengakibatkan pengereman akan terlambat. Sebaliknya jika tinggi pedal terlalu rendah, akan membuat jarak cadangan yang kurang yang akan mengakibatkan gaya pengereman yang tidak cukup. Pedal Rem juga harus mempunyai gerak bebas yang cukup. Tanpa gerak bebas ini, piston master silinder akan selalu terdorong keluar dimana mengakibatkan rem akan bekerja terus dikarenakan adanya tekanan hidrolis yang terjadi pada sistem

rem. Disamping itu, harus terdapat jarak cadangan pedal yang cukup pada waktu pedal rem ditekan; kalau tidak akan terdapat

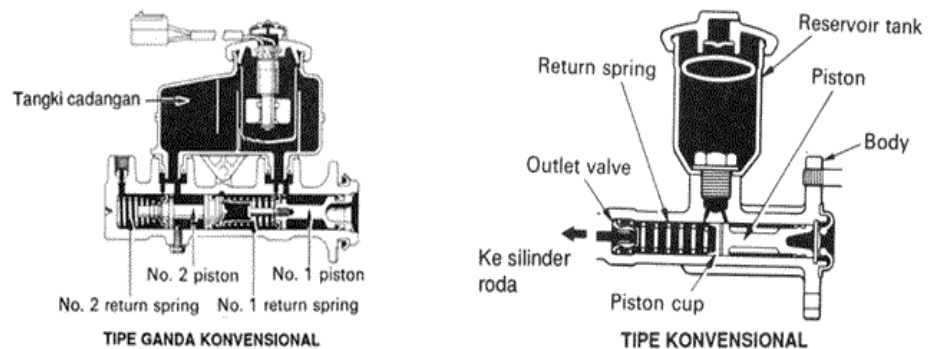


Gambar 21. Pedal rem. (Anonim, 2012)

b. Master silinder

Mengubah gerak pedal rem ke dalam tekanan hidrolis. Master silinder terdiri dari resevoir tank yang berisi minyak rem, demikian juga piston dan silinder yang membangkitkan tekanan hidrolis. Master silinder ada 2 tipe yaitu :

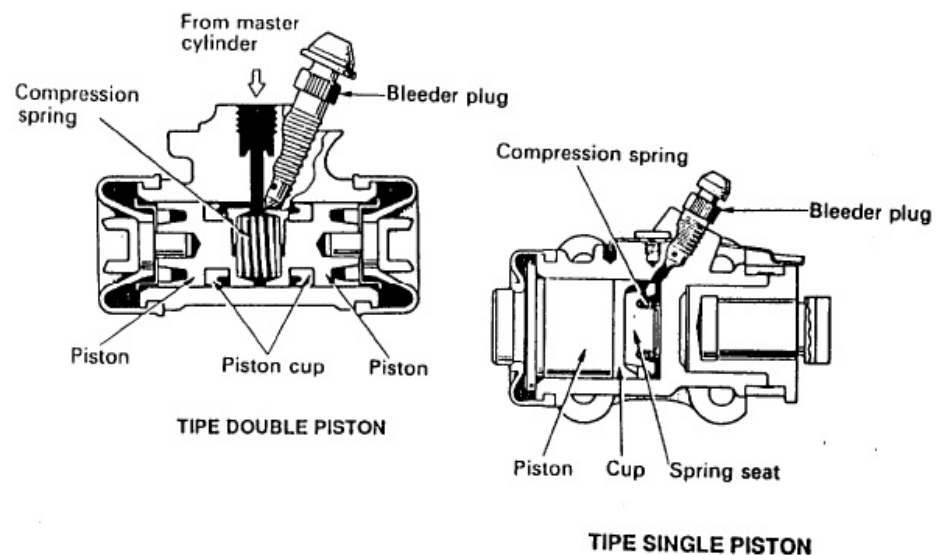
- 1) Tipe Tunggal : Tipe plunger, Tipe konvensional dan tipe *portles*.
- 2) Tipe Ganda : Tipe ganda konvensional dan tipe *double konvensional*.



Gambar 22. Master silinder. (Anonim, 2012)

c. Silinder roda

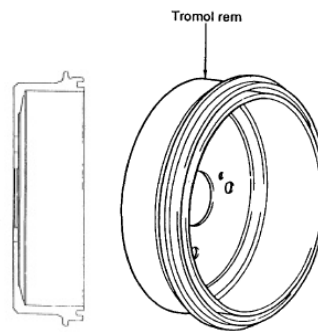
Bila timbul tekanan hidrolis pada master silinder maka akan menggerakkan *piston cup*, piston akan menekan kearah sepatu rem, kemudian menekan tromol rem. Apabila rem tidak bekerja, piston akan kembali ke posisi semula karena kekuatan pegas pengembali sepatu rem. *Bleeder plug* berfungsi sebagai baut pembuangan udara yang terdapat pada sistem rem.



Gambar 23. Silinder roda. (Anonim, 2012)

d. Tromol rem

Tromol rem terbuat dari besi tuang (*gray cast iron*). Ketika kampas menekan bagian dalam dari tromol, akan terjadi gesekan yang menimbulkan panas yang mencapai suhu 200-300°C.

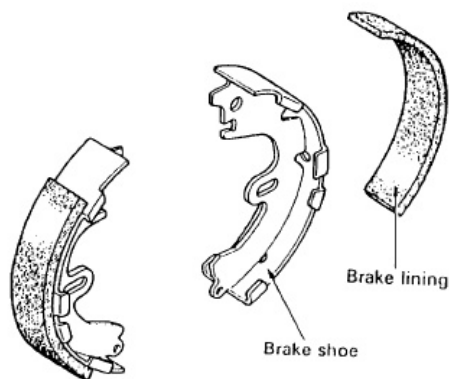


Gambar 24. Tromol rem. (Anonim, 2012)

e. Sepatu rem dan Kampas rem

Sepatu rem terbuat dari plat baja, dan kampas rem dipasang pada sepatu rem dengan cara dikeling atau dengan cara dilem.

Kampas terbuat dari campuran fiber metalik, *brass*, *lead*, *plastic*, dan sebagainya. Kampas harus mempunyai koefisien gesek dan harus dapat menahan panas dan aus.



Gambar 25. Sepatu rem dan Kampas rem. (Anonim, 2012)