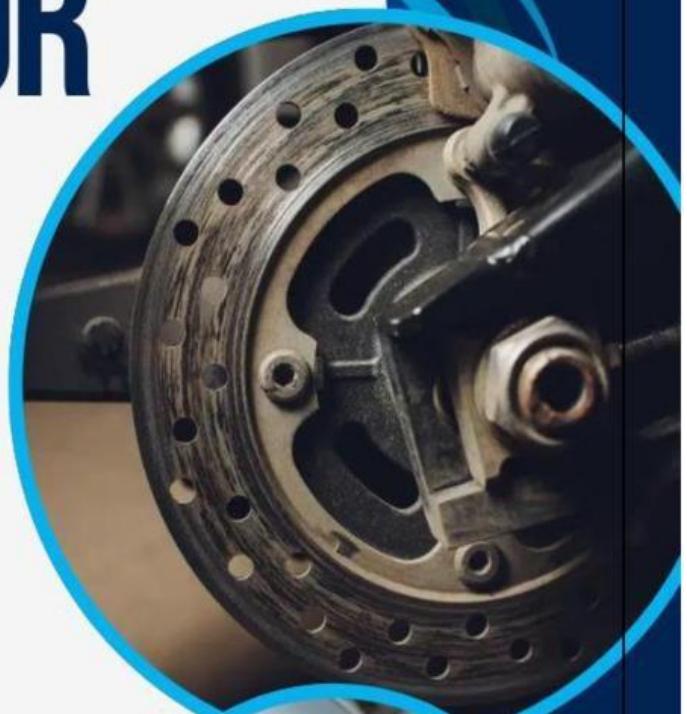


E-JOBSCHEET

SISTEM REM

SEPEDA MOTOR



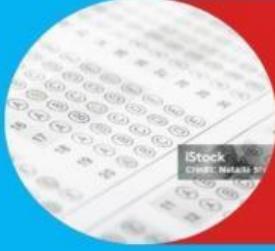
PETUNJUK PENGGUNAAN E-JOBSCHEET



pastikan perangkat HP atau laptop terhubung dengan internet



baca setiap instruksi dengan seksama



isilah bagian yang tersedia sesuai petunjuk



setelah selesai klik finish



1. Alat Dan Bahan

- a. Tool box
- b. Jangka sorong
- c. Micro meter
- d. Pompa vacum
- e. Minyak rem
- f. Sepeda motor
- g. Grease
- h. Cairan pembersih

2. Fungsi Sistem Rem

Rem merupakan bagian kendaraan yang sangat penting dalam mendukung aspek keamanan berkendaraan sepeda motor, oleh karena itu rem memiliki fungsi untuk; menghentikan kendaraan secepat mungkin atau memperlambat laju sepeda motor sesuai kehendak pengendara.

3. Komponen Sistem Rem

a. Rem Cakram

1) Cakram (Disc)

Piringan rem (Cakram), pada umumnya dibuat dari besi tuang yang diberikan lubang pada permukaan geseknya untuk ventilasi dan menampung kotoran/debu yang menempel pada permukaan cakram maupun pada *brake pad*.



Gambar 3. 1 Cakram

2) Kaliper (Brake Caliper)

Komponen yang menahan piston dan bantalan rem, serta menekan bantalan rem ke cakram.



Gambar 3. 2 Kaliper Rem

3) Bantalan Rem (Brake Pad)

Komponen yang menciptakan gesekan dengan cakram untuk memperlambat putaran roda. *Brake pad/disk pad*, terbuat dari campuran *metallic fiber* dan sedikit serbuk besi (biasa disebut semi *metallic disc pad*). Pada beberapa pad, penggunaan

metallic plate (*anti-sequel shim*) dipasangkan pada sisi piston dari pad untuk mencegah bunyi pada saat pengereman.



Gambar 3. 3 Bantalan Rem

4) Master Silinder (*Master Cylinder*)

Mengubah tekanan mekanis (dari tuas atau pedal rem) menjadi tekanan hidrolik yang diteruskan ke kaliper



Gambar 3. 4 Master Silinder

5) Minyak Rem (*Brake Fluid*)



Gambar 3. 5 Minyak Rem

6) Selang Rem (*Brake Hose*)

Pipa atau slang rem, merupakan saluran yang berfungsi menyalurkan tekanan hydraulic fluida dari master silinder ke kaliper.



Gambar 3. 6 Selang Rem

b. Rem Tromol

1) Tromol (*Drum*)

Bagian berbentuk silinder yang berputar bersama roda. Tromol menjadi permukaan gesekan ketika sepatu rem ditekan.



Gambar 3. 7 Tromol

2) Sepatu Rem (*Brake Shoes*)

Komponen berbentuk setengah lingkaran yang menekan dinding dalam tromol untuk menciptakan gesekan saat rem diaktifkan.



Gambar 3. 8 Sepatu Rem

3) Kampas Rem (*Brake Lining*)

Material gesek yang bersentuhan langsung dengan dinding tromol untuk menciptakan penggereman



Gambar 3. 9 Kampas Rem

4) Kabel Rem (*Brake Cable*)

Menyalurkan gerakan dari pedal atau tuas rem ke cam rem.



Gambar 3. 10 Kabel Rem

5) Pedal Rem

Bagian yang dikendalikan oleh pengendara untuk mengaktifkan rem tromol.

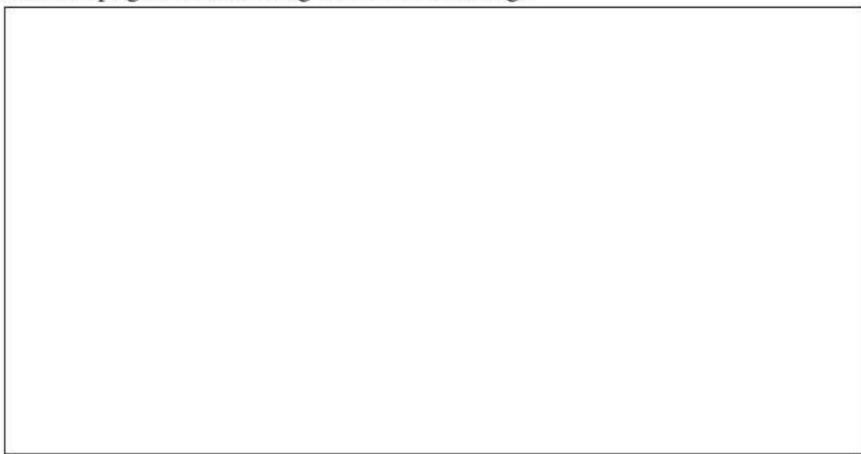


Gambar 3. 11 Pedal Rem

4. Cara Kerja Sistem Rem

a. Rem Cakram

Saat tuas rem (depan) atau pedal rem (belakang) ditekan, tekanan hidrolik melalui minyak rem menggerakkan piston di dalam kaliper. Piston ini mendorong bantalan rem ke cakram. Gesekan antara bantalan rem dan cakram memperlambat putaran cakram, sehingga roda motor melambat atau berhenti. Setelah tekanan dilepaskan, piston kembali ke posisi semula berkat pegas balik, dan gesekan berkurang.



b. Rem Tromol

Ketika pedal rem (untuk roda belakang) atau menarik tuas rem (untuk roda depan). Gerakan ini menarik kabel atau menggerakkan batang penghubung yang terhubung ke mekanisme cam. Kabel atau batang penghubung menarik atau memutar tuas cam. Cam yang berbentuk oval atau eksentrik berputar dan mendorong sepatu rem ke arah dinding dalam tromol. Sepatu rem yang dilapisi kampas rem menekan dinding dalam tromol. Gesekan antara kampas rem dan tromol mengubah energi kinetik roda menjadi energi panas, sehingga memperlambat atau menghentikan roda. Ketika pengendara melepas pedal atau tuas rem, pegas pengembali menarik sepatu rem kembali ke posisi awal. Dinding tromol tidak lagi bersentuhan dengan kampas rem, sehingga roda dapat berputar bebas.

5. Pemeriksaan Dan Perawatan Sistem Rem

a. Penggantian Minyak Rem atau Pembuangan Udara Palsu

1) Mengeluarkan Minyak Rem



Gambar 5. 1 Mengeluarkan Minyak Rem

- a) Letakkan sepeda motor pada standar tengah.
- b) Sebelum membuka tutup kotak minyak rem, putar stang kemudian sehingga kotak minyak rem sejajar dengan permukaan tanah.
- c) Lepaskan sekrup-sekrup, tutup kotak, plat dan membran.
- d) Sambungkan slang pembuangan ke katup pembuangan.
- e) Longgarkan katup pembuangan caliper dan pompalah handel rem sampai minyak rem tidak mengalir keluar lagi dari katup pembuangan.
- f) Tutup katup pembuangan.

2) Penggisan Minyak Rem

- a) Isi kotak minyak rem dengan minyak rem DOT 4 sampai ke tanda batas permukaan teratas.

PERHATIAN !

Jangan mencampur bermacam-macam merek minyak rem karena tidak cocok satu sama lainnya.

- b) Hubungkan alat Brake Bleeder ke katup pembuangan Pompalah handel alat Brake Bleeder dan longgarkan katup pembuangan.
- c) Tambahkan minyak rem ketika tinggi permukaan minyak rem di dalam silinder utama turun.
- d) Tutup katup pembuangan dan mainkan handel rem. Jika terasa lunak, buang

- lagi udara palsu.
- e) Jika alat brake bleeder tidak tersedia, lakukan pembuangan udara palsu dengan cara berikut: Naikkan tekanan sistem dengan handel rem sampai tidak ada lagi gelembung-gelembung udara di dalam minyak rem yang mengalir keluar dari lubang kecil di dalam kotak minyak rem dan terasa ada tahanan pada handel rem.
 - f) Sambungkan slang pembuangan pada katup pembuangan dan buang udara palsu sebagai berikut: Tarik dan tahan handel rem, kemudian buka katup pembuangan sebanyak $\frac{1}{2}$ putaran dan tutuplah katup kembali. Lepaskan handel rem perlahan-lahan dan setelah mencapai ujung pergerakannya tunggu beberapa detik.
 - g) Ulangi langkah 1 dan 2 sampai tidak ada lagi gelembung- gelembung udara yang muncul pada slang pembuangan. Kencangkan katup pembuangan. **Torsi: 0,6 Kg.m**
 - h) Isilah kotak minyak rem dengan minyak rem DOT 4 sampai tanda batas permukaan tertinggi.
 - i) Pasang kembali membran, plat dan tutup kotak minyak rem, dan kencangkan sekrup-sekrup topi kotak minyak rem. **Torsi: 0,2 kg.**

b. Kampas Rem atau Cakram Rem

1) Penggantian Kampas Rem



Gambar 5. 2 Penggantian Kampas Rem

- a) Lepaskan penutup pin kanvas (pad pin plug) dari caliper.
- b) Longgarkan pin kanvas rem.
- c) Lepaskan baut-baut pemasangan caliper dan lepaskan caliper dari garpu depan.
- d) Tekan piston caliper penuh ke dalam untuk memperoleh ruangan untuk pemasangan kanvas rem yang baru.
- e) Periksa tinggi permukaan minyak rem dalam kotak minyak rem sebab tindakan di atas menyebabkan permukaan minyak rem naik.
- f) Lepaskan pin kanvas rem sambil menekan kanvas rem terhadap pegas kanvas rem.
- g) Lepaskan kanvas rem.
- h) Pasang kanvas rem baru.

- i) Pasang pin kanvas rem sambil menekan kanvas rem terhadap pegas kanvas rem.
- j) Pasang caliper pada garpu sehingga posisi cakram rem berada di antara kanvas rem, hati-hati jangan sampai merusak kanvas rem. Kencangkan baut-baut pemasangan caliper (**Torsi: 2,7 kg.m**)
- k) Kencangkan pin kanvas rem (**Torsi : 1,8 kg.m**)
- l) Pasang penutup pin kanvas dan kencangkan (**Torsi : 0,3 kg.m**) Permukaan gesek brake pad yang kotor karena debu/terlihat mengkilap dapat dipergunakan kembali setelah dibersihkan dengan cara diamplas. Jangan menggunakan tekanan udara ataupun sikat kering untuk membersihkan rem, karena debu rem mengandung partikel-partikel yang berbahaya bagi kesehatan.
Brake pad wajib diganti apabila:
 - (a) Ketebalan kurang dari batas service yang diijinkan.
 - (b) Permukaan gesek brake pad terkena gemuk/oli pelumas.

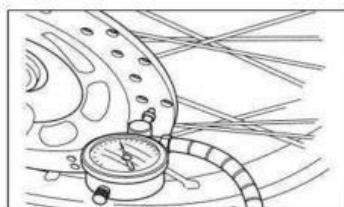
2) Pemeriksaan Cakram Rem



Gambar 5. 3 Pemeriksaan Cakram Rem

- a) Periksa cakram terhadap adanya kerusakan atau keretakan secara visual. Ukur ketebalan cakram rem pada beberapa titik. **Batas Servis: 3,5 mm**

Isi lembar kerja di link ini:



Gambar 5. 4 Pemeriksaan Keolenggan Cakram

- b) Periksa keolenggan cakram dengan terlebih dahulu memastikan bahwa bearing roda normal.
- c) Apabila keolenggan cakram melebihi limit, cakram harus diganti

c. Master Silinder

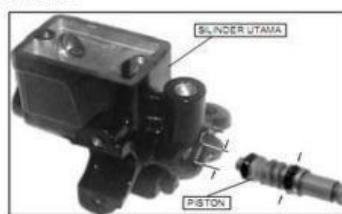
1) Pelepasan Master Silinder



Gambar 5. 5 Pelepasan Master Silinder

- a) Keluarkan minyak rem dari sistem hidroulik
- b) Lepaskan slang rem dari silinder master dengan melepaskan baut oli dan cincin-washer perapat.
- c) Lepaskan kaca spion. Lepaskan konektor saklar lampu rem depan.
- d) Lepaskan baut-baut pemasangan pemegang silinder utama
- e) Lepaskan sekrup dan saklar lampu rem depan.
- f) Lepaskan mur engsel, baut dan handel rem.
- g) Lepaskan tutup karet piston dari piston dan silinder utama.
- h) Lepaskan klip pengunci (snap ring).
- i) Lepaskan piston dan pegas.
- j) Bersihkan bagian dalam silinder utama kotak minyak rem dan piston dengan minyak rem.

2) Pemeriksaan Master Silinder

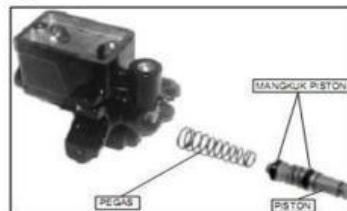


Gambar 5. 6 Pemeriksaan Master Silinder

Isi lembar kerja di link ini:

- a) Periksa mangkuk piston terhadap adanya keausan, pemburukan kondisi atau kerusakan.
- b) Periksa silinder utama dan piston terhadap adanya goresan atau kerusakan.
- c) Ukur diameter dalam silinder utama.
- d) Ukur diameter luar piston.

3) Perakitan Master Silinder



Gambar 5. 7 Perakitan Master Silinder

- a) Lapisi piston dan mangkuk-mangkuk piston dengan minyak rem DOT 4.
- b) Pasang pegas piston pada ujung piston.
- c) Pasang pegas piston dan piston pada silinder utama.

PERHATIAN!

Ketika memasang mangkuk-mangkuk piston, jaga agar bibir-bibirnya tidak berputar terbalik.

- d) Pasang klip pengunci pada alur di dalam silinder utama.
- e) Pasang tutup karet piston ke dalam silinder utama dan alur di dalam piston.
- f) Lumasi daerah kontak antara handel rem dan piston dengan gemuk silikon.
- g) Lumasi engsel handel rem dengan gemuk silikon. Pasang handel rem dan

baut engsel, dan kencangkan baut.

- h) Pasang dan kencangkan mur engsel handel rem.
- i) Pasang saklar lampu rem depan dan kencangkan sekrup.
- j) Pasang silinder utama dan pemegang dengan tanda "UP" menghadap ke atas.
- k) Tepatkan ujung silinder utama dengan tanda titik pada stang kemudi, dan kencangkan baut atas dulu, kemudian baut bawah.
- l) Pasang konektor saklar lampu rem depan.
- m) Pasang kaca spion.
- n) Hubungkan slang rem ke silinder utama dengan baut oli dan cincin-cincin washer perapat yang baru, dan kencangkan baut oli.
- o) Isi silinder utama dengan minyak rem sampai permukaan yang ditentukan dan buanglah udara palsu di dalam sistem rem.

d. Kaliper Rem

1) Pembongkaran Kaliper



Gambar 5. 8 Pembongkaran Kaliper Rem

- a) Keluarkan minyak rem dari sistem hidraulik.
- b) Lepaskan selang rem dari caliper dengan melepaskan baut oli dan cincin-cincin washer perapat.
- c) Lepaskan kampas rem.
- d) Lepaskan bracket caliper dari badan caliper.
- e) Lepaskan pegas kanvas dan tutup pelindung engsel caliper dari badan caliper.
- f) Letakkan sebuah lap bengkel di atas piston.
- g) Posisikan badan caliper sehingga piston menghadap ke bawah dan semprotkan udara dalam tembakan-tebakan singkat ke dalam lubang pemasukan minyak rem pada caliper untuk membantu mengeluarkan piston.

AWAS!

Jangan gunakan tekanan udara yang tinggi dan jangan meletakkan ujung piston udara (air gun) terlalu dekat dengan lubang, karena piston akan ter dorong keluar dengan gaya besar sehingga dapat menimbulkan kecelakaan.

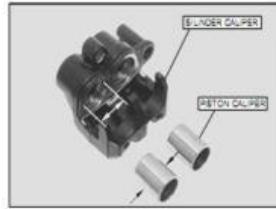
- h) Tekan sil debu dan sil piston ke dalam dan angkat keluar.

PERHATIAN!

Hati-hati jangan sampai merusak permukaan pergerakan piston.

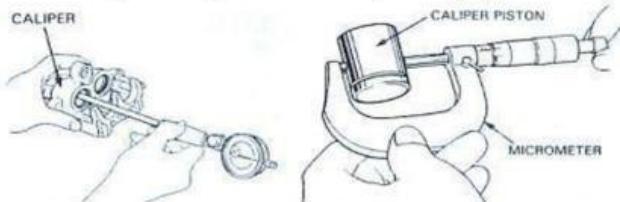
- i) Bersihkan alur sil, silinder caliper dan piston dengan minyak rem bersih.

2) Pemeriksaan Kaliper



Gambar 5. 9 Pemeriksaan Kaliper Rem

- Periksa silinder caliper dan piston terhadap adanya gerusan atau kerusakan lain.



Gambar 5. 10 Pengukuran Kaliper Rem

- Ukur diameter dalam silinder caliper; BATAS SERVIS: lihat buku manual
- Ukur diameter luar piston caliper; BATAS SERVIS: lihat buku manual

Isi lembar kerja di link ini:

Catatan:

- Pastikan semua komponen dibersihkan sebelum dirakit kembali
- Ganti dust seals dan piston seals dengan yang baru apabila keduanya dilepas
- Lapisi dust seals dan piston seals serta piston caliper dengan minyak rem baru sebelum dipasang.

3) Perakitan Kaliper



Gambar 5. 11 Perakitan Kaliper Rem

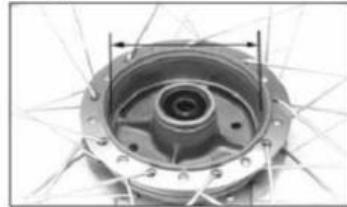
- Lapisi sil piston dan sil debu baru dengan minyak rem bersih dan pasang pada alur-alur sil di caliper.
- Lumasi piston caliper dengan minyak rem bersih dan pasang piston ke dalam silinder caliper dengan ujung terbuka piston menghadap ke sisi kanvas rem.
- Lumasi bagian dalam tutup pelindung engsel caliper dengan gemuk silikon dan pasang tutup pada badan caliper.
- Pasang pegas kanvas rem pada badan caliper seperti tampak pada gambar.
- Lapisi pin caliper dengan gemuk silikon dan pasang bracket caliper pada caliper.
- Pasang kampas rem dan caliper.
- Hubungkan selang rem ke caliper dengan baut oli dan cincin-cincin washer perapat yang baru dan kencangkan baut oli. **TORSI: 3,5 kg.m**
- Isi silinder utama dengan minyak rem dan buanglah udara palsu yang ada di dalam sistem penggereman.

e. Rem Belakang

1) Pelepasan Rem Belakang

- Lepaskan roda belakang.
- Lepaskan panel rem dari roda belakang.

2) Pemeriksaan Rem Belakang



Gambar 5. 12 Mengukur Diameter Tromol

Isi lembar kerja di link ini:

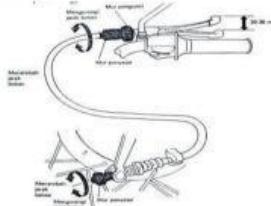
- Ukur diameter dalam tromol rem belakang. BATAS SERVIS: 111,0 mm



Gambar 5. 13 Mengukur Ketebalan Kampas Rem

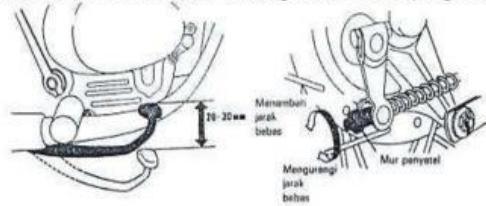
Isi lembar kerja di link ini:

- Ukur ketebalan kampas rem. BATAS SERVIS: 2,0 mm
- Periksa ketepatan pemasangan wear indicator plate dan brake arm terhadap tanda pemasangannya.



Gambar 5. 14 Penyetel Jarak Main Bebas Tuas Rem

- Penyetelan jarak main bebas tuas atau pedal rem (depan): 10 – 20 mm

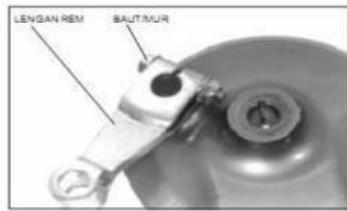


Gambar 5. 15 Penyetel Jarak Main Bebas Pedal

- Penyetelan jarak main bebas tuas atau pedal rem Belakang: 2 – 30 mm

3) Pembongkaran Rem Belakang

- Lepaskan sepatu- sepatu rem dan pegas-pegas

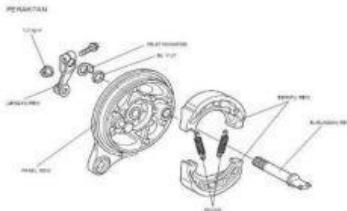


Gambar 5. 16 Pelepasan Plat Indikator

- b) Lepaskan mur, baut dan lengkap rem.
- c) Lepaskan pelat indikator keausan, sil debu dan bubungan rem.

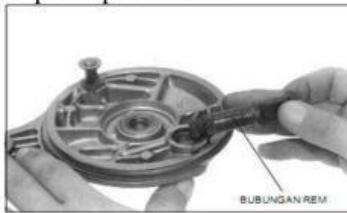
Isi lembar kerja di link ini:

4) Perakitan Rem Belakang



Gambar 5. 17 Perakitan Rem Belakang

- a) Lumasi gemuk pada pin jangkar dan bubungan rem.
- b) Pasang bubungan rem pada panel rem.



Gambar 5. 18 Bubungan Rem

Isi lembar kerja di link ini:

- c) Lumasi oli pada sil dan pasangkan pada panel rem.
- d) Pasang pelat indikator keausan pada bubungan rem dengan menepatkan gerigi yang lebih lebar dengan potongan pada bubungan rem.
- e) Pasang lengkap rem dengan menepatkan tanda titik antara lengkap dan bubungan rem.
- f) Pasang baut penjepit lengkap rem dan kencangkan mur dengan torsi yang ditentukan.
- g) Pasang sepatu-sepatu rem dan pegas-pegas.
- h) Pasang panel rem pada hub roda sebelah kanan.
- i) Pasang roda belakang.

6. Diagnosis Kerusakan Sistem Rem

Tabel 6. 1 Diagnosis Kerusakan Sistem Rem

No	Gangguan	Penyebab	Solusi
1.	Rem Kurang atau Tidak Pakem	Disk brake atau tromol aus atau tidak baik	Penggantian disk brake atau tromol sesuai standar
		Sepatu rem aus	Penggantian sepatu rem sesuai standar
		Sistem hidrolik terganggu (masuk angin)	Lakukan bleeding untuk mengeluarkan udara pada sistem hidrolik, tambahkan minyak rem
		Setelan pedal rem terlalu dalam	Lakukan penyetelan jarak pada pedal rem
		Sepatu rem dan cakram terkena minyak rem	Bersihkan sepatu atau cakram, ganti seal piston kaliper rem penyebab terjadinya kebocoran
		Cakram rem tidak lancar	Lakukan pembersihan, penggantian seal atau piston kaliper rem
2.	Rem Bergetar atau Bunyi	Cakram Tidak Rata	Ganti atau Perbaiki
		As braket kaliper aus	Ganti as braket kaliper
		Karet kaliper sobek atau aus	Ganti karet
		Sepatu rem basah atau kotor	Bersihkan ruang tromol, dan sepatu rem
3.	Rem Blong	Sepatu rem tromol atau cakram terkena minyak rem	Bersihkan sepatu rem tromol atau cakram, cek perbaiki atau ganti seal piston kaliper
		Jarak pedal rem terlalu dalam	Lakukan penyetelan pada mur penyetel rem mekanik, lakukan bleeding untuk mengeluarkan udara pada sistem hidrolik
		Minyak rem berkurang	Tambahkan minyak rem
4.	Rem Tidak Kembali	Sepatu rem dan tromol sudah aus	Lakukan peggantian Sepatu rem atau tromol
		Pegas Sepatu rem atau tuas rem mekanik patah	Lakukan penggantian pegas atau tuas sepatu rem
		Master rem aus	Lakukan penggantian master silinder rem
		Baut as pengungkit sepatu rem macet	Lakukan pembersihan dan beri gres pada as pengungkit