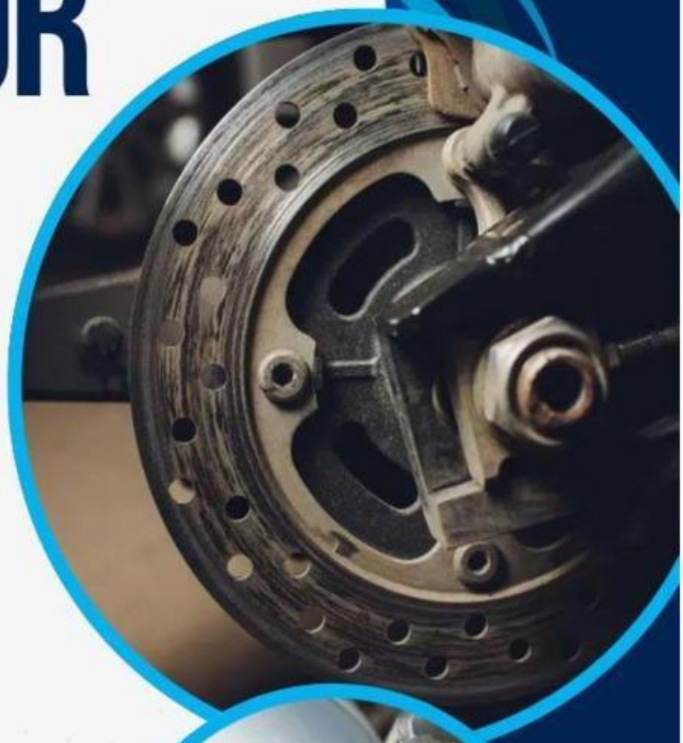
E-JOBSHEET

SISTEM REM SEPEDA MOTOR

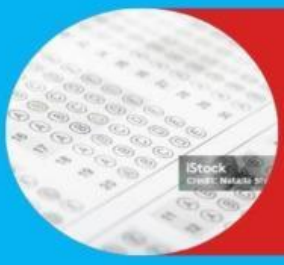


LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN
E-JOBSHEET

pastikan perangkat HP atau laptop terhubung dengan internet

baca setiap instruksi dengan seksama



isilah bagian yang tersedia sesuai petunjuk

setelah selesai klik finish

LIVEWORKSHEETS

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

1. 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.

2. Komponen sistem Rem

Prinsip kerja rem adalah dengan mengubah energi gerak/kinetik menjadi energi panas dalam bentuk gesekan. Pembagian tipe rem pada sepeda motor menurut konstruksinya :

a. Rem tromol (drum brake).
b. Rem cakram (disc brake).

Komponen-komponen rem cakram penggerak hidrolis :

a. Master cylinder, mengubah gerak pedal/tuas rem ke dalam tekanan hidrolis. Master cylinder terdiri atas reservoir tank yang berisi minyak rem, piston dan silinder yang membangkitkan tekanan hidrolis.

gambar 1 master silinder

a. 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 2 cakram

b. Brake pad/disc 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 kampas rem

c. Caliper, sering disebut cylinder body, berfungsi untuk memegang piston- piston dan dilengkapi dengan saluran

LIVEWORKSHEETS

minyak rem. Jenis-jenis rem cakram yang digunakan pada sepeda motor pada umumnya dibedakan berdasarkan jenis kalipernya, yaitu : a) single Piston Type Disc Brakes, dan b) Two Piston Type Disc Brakes.

gambar 4 kaliper

d. Pipa/slang rem, merupakan saluran yang berfungsi menyalurkan tekanan hydraulic fluid dari master cylinder ke caliper.

gambar 5 pipa atau selang rem

Minyak rem, merupakan fluida yang berfungsi sebagai media penerus gaya pengereman dalam bentuk tekanan hidrolis (hydraulic pressure) ke brake piston pada caliper. Minyak rem yang digunakan memiliki spesifikasi dot 3 dan dot 4, jarang sekali dijumpai yang menggunakan dot 5. DOT adalah Department of Transportation yaitu departemen Kabinet federal pemerintah AS yang peduli dengan transportasi.

gambar 6 minyak rem

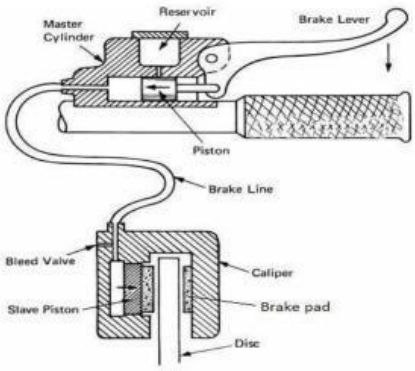
3. Prinsip kerja pengoperasian hidrolik dan vakum, tekanan, dan sistem rem mekanik.

a. Pengoperasian hidrolik

Rem cakram penggerak hidrolik banyak digunakan pada sepeda motor pada umumnya. Mekanisme penggerak sistem rem tipe hidrolik memanfaatkan tenaga hidrolik (fluida atau cairan) untuk meneruskan tenaga pengereman dari pedal atau handel rem ke sepatu rem atau pad rem. Mekanisme penggerak hidrolik berpedoman kepada hukum Pascal : bila suatu fluida atau cairan dalam ruang tertutup diberi tekanan maka tekanan tersebut akan diteruskan ke semua arah dengan sama rata. Gaya penekanan pada pedal atau handel rem akan diubah menjadi tekanan fluida oleh piston master silinder, kemudian diteruskan ke silinder roda atau kaliper rem melalui pipa atau slang rem untuk menghasilkan gaya pengereman. Rem penggerak hidrolik mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan penggerak mekanik, yaitu :

1) Fluida mempunyai sifat tidak dapat dimampatkan, dan pada sistem rem hidrolik tidak terjadi kerugian gesekan/penurunan tekanan karena sambungan/engsel seperti halnya pada mekanisme penggerak rem mekanik sehingga rem lebih responsif.
2) Gaya pengereman yang diperlukan untuk mengoperasikan rem relatif ringan.
3) Bebas penyetelan.

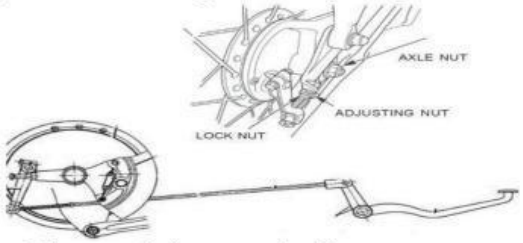
LIVEWORKSHEETS



gambar 7 konstruksi rem cakram hidrolis

b. Penggerak mekanik

Konstruksi sistem rem cakram penggerak mekanis dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



gambar 8 konstruksi rem mekanik

Cara kerja rem cakram penggerak mekanik : ketika terjadi pengereman, kabel akan menarik/menggerakkan kaliper. Pergerakan kaliper akan mendorong poros berulir yang akan mendorong pad ke arah cakaram (rotor), sehingga terjadi gesekan antara pad dan cakram.

4. Tipe Sistem Rem

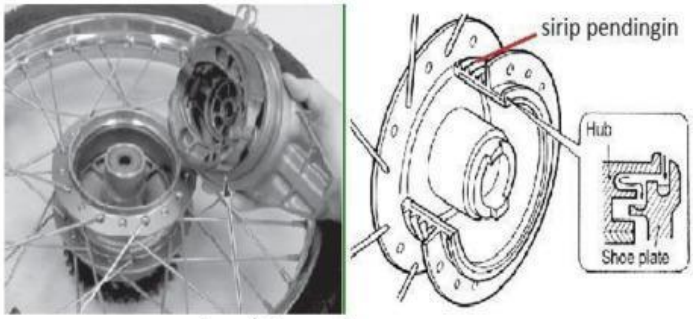
Tipe system rem sangat tergantung dari sudut padang mana tipe ditentukan. Ada dua sudut pandang yaitu; dilihat dari konstruksi dan mekanisme penggeraknya.

a. Tipe rem berdasarkan konstruksi

Pembagian tipe rem pada sepeda motor menurut konstruksinya Rem tromol (drum brake) dan Rem Cakram (Disc Brake).

1) Konstruksinya Rem tromol (drum brake)

Pada rem tromol, kekuatan tenaga pengereman diperoleh dari sepatu rem yang diam menekan permukaan tromol yang berputar besama dengan roda.



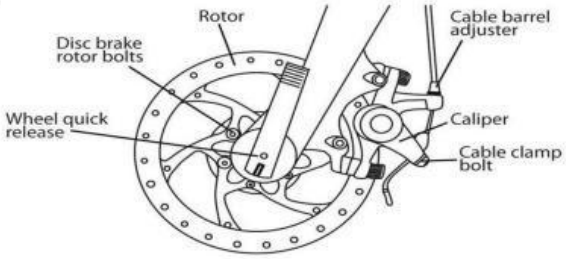
gambar 9 tromol rem

2) Rem Cakram (Disc Brake)

Konstruksi rem cakram pada umumnya terdiri atas cakram (disc rotor) yang terbuat dari besi tuang yang berputar dengan roda, bahan gesek (disc pad) yang menjepit & mencengkeram cakram, serta kaliper rem yang berfungsi untuk menekan & mendorong bahan gesek sehingga diperoleh daya pengereman. Daya pengereman dihasilkan oleh adanya gesekan antara bahan gesek dan cakram. Self energizing effect yang terjadi pada rem cakram sangat kecil, sehingga diperlukan tekanan pengereman yang lebih besar untuk mendapatkan daya pengereman yang efisien dan pad cenderung lebih cepat aus dibanding dengan sepatu rem pada rem tromol. Akan tetapi disamping kelemahan tersebut rem cakram mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya : konstruksi sederhana, penggantian pad mudah, tanpa penyetelan, bidang gesek selalu terkena udara sehingga radiasi panasnya sangat baik dan water recovery sangat baik karena air akan

LIVEWORKSHEETS

terlempar keluar dari permukaan cakram dan pad karena adanya gaya sentrifugal.



gambar 10 rem cakram mekanik

b. Tipe rem berdasarkan mekanisme penggerak

Tipe rem berdasarkan mekanisme penggerakya dimaksudkan adalah cara dan jenis media untuk meneruskan tenaga dari tenaga manusia sampai ke titik gesek antara kampas rem/pad dengan tromol/cakram.

1) Penggerak mekanik
2) Penggerak hidrolik

5. Persyaratan keamanan rem

Hal-hal yang wajib diperhatikan dalam melakukan penanganan minyak rem:

a. Jangan mencampur minyak rem yang memiliki kemampuan berbeda, misalnya DOT 3 dan DOT 4.
b. Jangan sampai minyak rem tercemar dengan air atau minyak lain yang tidak sejenis.
c. Simpanlah minyak rem yang tidak digunakan di dalam tempat kemasan yang tertutup rapat.
d. Kesalahan penanganan minyak rem akan menyebabkan komposisinya berubah, menurunkan titik didih maupun mengotori/mencemari minyak rem sehingga kualitasnya menurun.
e. Jika minya rem mengenai mata, segera cuci dengan air mengalir.
Jika minyak rem mengenai cat kendaraan, segera cuci dengan air dan ditergen.
f. Gunakan pelindung mata saat bekerja yang terkait minyak rem.

Pemeriksaan Dan Perawatan Sistem Rem

1. Penggantian Minyak Rem/ Pembuangan Udara Palsu

a. Mengeluarkan Minyak Rem

gambar 11 mengeluarkan minyak rem

1) Letakkan sepeda motor pada standar tengah.
2) Sebelum membuka tutup kotak minyak rem, putar stang kemudian sehingga kotak minyak rem sejajar dengan permukaan tanah.
3) Lepaskan sekrup-sekrup, tutup kotak, plat dan membran.
4) Sambungkan slang pembuangan ke katup pembuangan.
5) Longgarkan katup pembuangan caliper dan pompalah handel rem sampai minyak rem tidak mengalir keluar lagi dari katup pembuangan.
6) Tutup katup pembuangan.

b. Pengisian Minyak Rem

1) Isi kotak minyak rem dengan minyak rem DOT 4 sampai ke tanda batas permukaan teratas.
2) Hubungkan alat Brake Bleeder ke katup pembuangan Pompalah handel alat Brake Bleeder dan longgarkan katup pembuangan.
3) Tambahkan minyak rem ketika tinggi permukaan minyak rem di dalam silinder utama turun.

Ulangilah prosedur tersebut di atas sampai tidak lagi ada gelembung- gelembung udara di dalam slang plastik.

4) Tutup katup pembuangan dan mainkan handel rem. Jika terasa lunak, buang lagi udara palsu.
5) 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

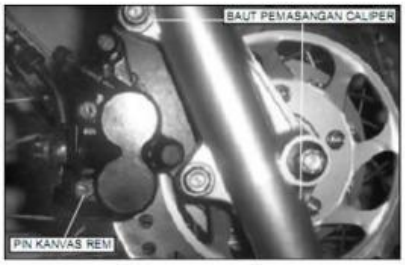
LIVEWORKSHEETS

dalam minyak rem yang mengalir keluar dari lubang kecil di dalam kotak minyak rem dan terasa ada tahanan pada handel rem.

6) Sambungkan slang pembuangan pada katup pembuangan dan buang udara palsu sebagai berikut: Tarik dan tahan handel rem, kemudian buka katup pembuangan sebanyak ½ putaran dan tutuplah katup kembali. Lepaskan handel rem perlahan-lahan dan setelah mencapai ujung pergerakannya tunggu beberapa detik.
7) 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**
8) Isilah kotak minyak rem dengan minyak rem DOT 4 sampai tanda batas permukaan tertinggi.
9) Pasang kembali membran, plat dan tutup kotak minyak rem, dan kencangkan sekrup-sekrup topi kotak minyak rem. **Torsi: 0,2 kg.**

2. Kampas Rem Atau Cakram Rem

a. Penggantian Kampas Rem



gambar 12 penggantian kampas rem

1) Lepaskan penutup pin kanvas (pad pin plug) dari caliper.
2) Longgarkan pin kanvas rem.
3) Lepaskan baut-baut pemasangan caliper dan lepaskan caliper dari garpu depan.
4) Tekan piston caliper penuh ke dalam untuk memperoleh ruangan untuk pemasangan kanvas rem yang baru.
5) Periksa tinggi permukaan minyak rem dalam kotak minyak rem sebab tindakan di atas menyebabkan permukaan minyak rem naik.
6) Lepaskan pin kanvas rem sambil menekan kanvas rem terhadap pegas kanvas rem.
7) Lepaskan kanvas rem.
8) Pasang kanvas rem baru.
9) Pasang pin kanvas rem sambil menekan kanvas rem terhadap pegas kanvas rem.
10) 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)**
11) Kencangkan pin kanvas rem (**Torsi : 1,8 kg.m**)
12) 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:

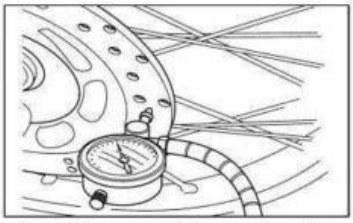
a) Ketebalan kurang dari batas service yang diijinkan.
b) Permukaan gesek brake pad terkena gemuk/oli pelumas.

b. Pemeriksaan Cakram Rem

gambar 13 pemeriksaan cakram rem

1) Periksa cakram terhadap adanya kerusakan atau keretakan secara visual. Ukur ketebalan cakram rem pada beberapa titik. **Batas Servis: 3,5 mm**
2) Periksa keolengan cakram dengan terlebih dahulu memastikan bahwa
3) bearing roda normal. Apabila keolengan cakram melebihi limit, cakram harus diganti

LIVEWORKSHEETS



gambar 14 pemeriksaan keolengan cakram

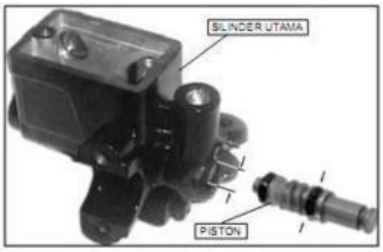
3. Master Silinder

a. Pelepasan Silinder Utama

gambar 15 pelepasan silinder utama

1) Keluarkan minyak rem dari sistem rem hidraulik.
2) Lepaskan slang rem dari silinder master dengan melepaskan baut oli dan cincin-cincin washer perapat.
3) Lepaskan kaca spion. Lepaskan konektor saklar lampu rem depan.
4) Lepaskan baut-baut pemasangan pemegang silinder utama
5) Lepaskan sekrup dan saklar lampu rem depan.
6) Lepaskan mur engsel, baut dan handel rem.
7) Lepaskan tutup karet piston dari piston dan silinder utama.
8) Lepaskan klip pengunci (snap ring).
9) Lepaskan piston dan pegas.
10) Bersihkan bagian dalam silinder utama kotak minyak rem dan piston dengan minyak rem.

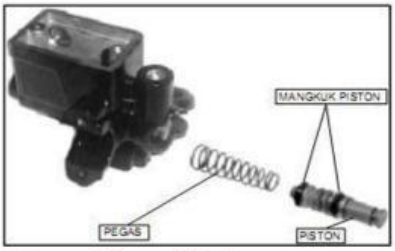
b. Pemeriksaan Silinder Utama



gambar 16 pemeriksaan sislinder utama

1) Periksa mangkuk piston terhadap adanya keausan, pemburukan kondisi atau kerusakan.
2) Periksa silinder utama dan piston terhadap adanya goresan atau kerusakan.
3) Ukur diameter dalam silinder utama.
4) Ukur diameter luar piston.

c. Perakitan Silinder Utama



gambar 17 perakitan silinder utama

1) Lapisi piston dan mangkuk- mangkuk piston dengan minyak rem DOT 4.
2) Pasang pegas piston pada ujung piston.
3) Pasang pegas piston dan piston pada silinder utama.
4) Pasang klip pengunci pada alur di dalam silinder utama.

LIVEWORKSHEETS

5) Pasang tutup karet piston ke dalam silinder utama dan alur di dalam piston.
6) Lumasi daerah kontak antara handel rem dan piston dengan gemuk silikon.
7) Lumasi engsel handel rem dengan gemuk silikon. Pasang handel rem dan baut engsel, dan kencangkan baut.
8) Pasang dan kencangkan mur engsel handel rem.
9) Pasang saklar lampu rem depan dan kencangkan sekrup.
10) Pasang silinder utama dan pemegang dengan tanda "UP" menghadap ke atas.
11) Tepatkan ujung silinder utama dengan tanda titik pada stang kemudi, dan kencangkan baut atas dulu, kemudian baut bawah.
12) Pasang konektor saklar lampu rem depan.
13) Pasang kaca spion.
14) Hubungkan slang rem ke silinder utama dengan baut oli dan cincin-cincin washer perapat yang baru, dan kencangkan baut oli.
15) Isi silinder utama dengan minyak rem sampai permukaan yang ditentukan dan buanglah udara palsu di dalam sistem rem.

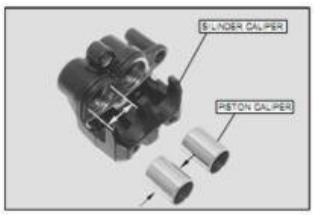
4. Kaliper Rem

a. Pembongkaran Kaliper Rem

gambar 18 pembongkaran kaliper rem

1) Keluarkan minyak rem dari sistem hidraulik.
2) Lepaskan slang rem dari caliper dengan melepaskan baut oli dan cincin-cincin washer perapat.
3) Lepaskan kanvas rem.
4) Lepaskan bracket caliper dari badan caliper.
5) Lepaskan pegas kanvas dan tutup pelindung engsel caliper dari badan caliper.
6) Letakkan sebuah lap bengkel di atas piston.
7) Posisikan badan caliper sehingga piston menghadap ke bawah dan semprotkan udara dalam tembakan-tembakan singkat ke dalam lubang pemasukan minyak rem pada caliper untuk membantu mengeluarkan piston.
8) Tekan sil debu dan sil piston ke dalam dan angkat keluar.
9) Bersihkan alur sil, silinder caliper dan piston dengan minyak rem bersih.

b. Pemeriksaan Kaliper



gambar 19 pemeriksaan kaliper

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

gambar 20 pengukuran kaliper

2) Ukur diameter dalam silinder caliper; BATAS SERVIS : lihat buku manual
3) Ukur diameter luar piston caliper; BATAS SERVIS : lihat buku manual

LIVEWORKSHEETS

c. Perakitan Kaliper

gambar 21 perakitan kaliper

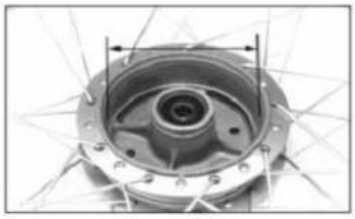
1) Lapisi sil piston dan sil debu baru dengan minyak rem bersih dan pasang pada alur-alur sil di caliper.
2) Lumasi piston caliper dengan minyak rem bersih dan pasang piston ke dalam silinder caliper dengan ujung terbuka piston menghadap ke sisi kanvas rem.
3) Lumasi bagian dalam tutup pelindung engsel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

5. Rem Belakang

a. Pelepasan Rem Belakang

1) Lepaskan roda belakang.
2) Lepaskan panel rem dari roda belakang.

b. Pemeriksaan Rem Belakang

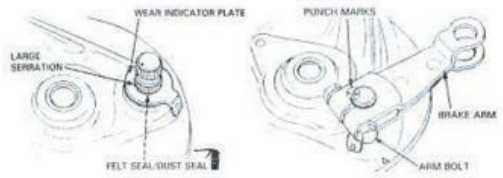


gambar 22 mengukur diameter tromol

1) Ukur diameter dalam tromol rem belakang.
2) BATAS SERVIS: 111,0 mm

gambar 23 menngukur kampas rem

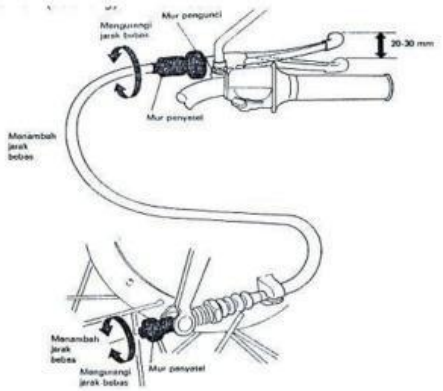
3) Ukur ketebalan kanvas rem.
4) BATAS SERVIS: 2,0 mm



gambar 24 pemeriksaan indikator plate dan brake arm

5) Periksa ketepatan pemasangan wear indicator plate dan brake arm terhadap tanda pemasangannya.

LIVEWORKSHEETS



gambar 25 penyetel jarak tuas rem depan

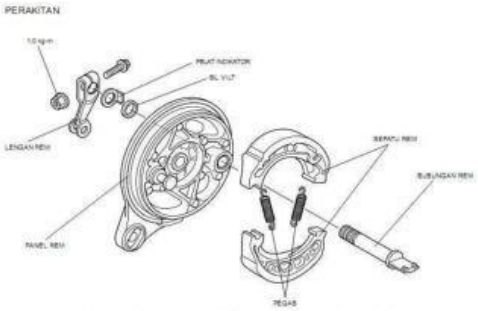
6) Penyetelan jarak main bebas tuas/pedal rem (depan): 10 – 20 mm
7) Penyetelan jarak main bebas tuas/pedal rem Belakang: 2 – 30 mm

c. Pembongkaran Rem Belakang

gambar 26 pembongkaran rem belakang

1) Lepaskan sepatu- sepatu rem dan pegas-pegas.
2) Lepaskan mur, baut dan lengan rem.
3) Lepaskan pelat indikator keausan, sil debu dan bubungan rem.

d. Perakitan Rem Belakang



gambar 27 perakitan rem belakang

1) Lumasi gemuk pada pin jangkar dan bubungan rem.
2) Pasang bubungan rem pada panel rem.
3) Lumasi oli pada sil dan pasangkan pada panel rem.
4) Pasang pelat indikator keausan pada bubungan rem dengan menepatkan gerigi yang lebih lebar dengan potongan pada bubungan rem.
5) Pasang lengan rem dengan menepatkan tanda tanda titik antara lengan dan bubungan rem.
6) Pasang baut penjepit lengan rem dan kencangkan mur dengan torsi yang ditentukan.
7) Pasang sepatu-sepatu rem dan pegas-pegas.
8) Pasang panel rem pada hub roda sebelah kanan.
   Pasang roda belakang.

Mendiagnosis Kerusakan Sistem Rem Sepeda Motor

No.	Gangguan	Penyebab	Solusi
1	Rem kurang pakem atau keras	Disk brake atau tromol aus atau tidak baik	Penggantian disk brake atau tromol sesuai standar
		Sepatu rem aus	Penggantian sepatu rem sesuai standar

LIVEWORKSHEETS

		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 cakram
		As braket kaliper aus	Ganti as braket kaliper
		Karet kaliper sobek atau aus	Ganti karet
		Sepatu rem basah atau kotor	Bersihkan ruang tromo, dan sepatu rem
3	Rem blong	Sepatu rem tromol tau cakram terkena minyak rem	1. Bersihkan sepatu rem tromol atau cakram 2. cek perbaiki atau ganti seal piston kaliper
		Jarak pedal rem terlalu dalam	1. Lakukan penyetelan pada mur penyetel rem mekanik 2. lakukan bleeding untuk mengeluarkan udara pada sistem hidrolik
		Minyak rem berkurang	Tambahkan minyak rem
		Fading atau brake fade	1. Gunakan atau ganti cakram atau tromol sesuai standar 2. hindari pengereman terus menerus
		Vapor lock	1. Lakukan pergantian minyak rem secara berkala(40.000 km) 2. gunakan minyak rem sesuai standar (DOT) 3. hindari pengereman yang terus menerus
4	Rem tidak kembali	Sepatu rem dan tromol sudah aus	Lakukan penggantian 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

LIVEWORKSHEETS

Lembar Kerja Peserta Didik

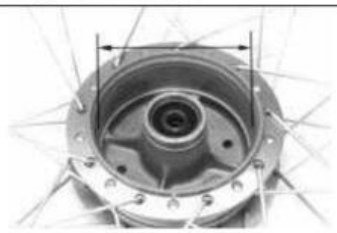
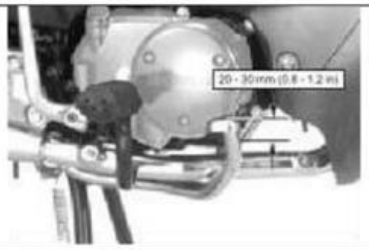
1. Sebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan pembongkaran dan pemasangan rem tromol?

   a. ..... d. .....

   b. ..... e. .....

   c. ..... f. .....

2. Langkah pemeriksaan

Item Kegiatan	Hasil Pemeriksaan	Kesimpulan	Petunjuk Pemeriksaan atau Pengukuran
1. Kondisi Pegas Pengembali			
2. Ketebalan kanvas rem (Std: 4 – 2 mm)			
3. Diameter dalam tromol (Std: Cub. WIN 111 mm GL, Tiger 131 mm)			
4. Jarak bebas pedal rem (Std: 20 – 30 mm)			
5. Kondisi bubungan rem			

3. Jelaskan kerusakan yang sering terjadi pada rem tromol dan bagaimana cara memperbaikinya

LIVEWORKSHEETS

No	Kerusakan	Cara memperbaiki
1.		
2		
3		
4		
5		

4. Sebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan pembongkaran dan pemasangan rem cakram

a. .....
b. .....
c. .....
d. .....
e. .....
f. .....

5. Langkah pemeriksaan

Item Kegiatan	**Hasil Pemeriksaa n**	**Kesimpulan**	**Petunjuk Pemeriksaan/Pengukura n**
1. Ketebalan cakram (LIMIT: 0,3 mm)			
2. Diameter dalam caliper (Std: 25,46 mm) Diameter luar piston caliper (Std: 25,31 mm)			
3. Diameter dalam silinder utama (Std: 12,76 mm) Diameter luar piston (Std: 12,64 mm)			

LIVEWORKSHEETS

6. Jelaskan kerusakan yang sering terjadi pada rem cakramdanbagaimanacara memperbaikinya

No	Kerusakan	Cara memperbaiki
1.		
2		
3		
4		
5		

7. Berikan kesimpulan terhadap hasil pekerjaan praktik servis rem (Tromol dan Cakram)
……
……

LIVEWORKSHEETS