

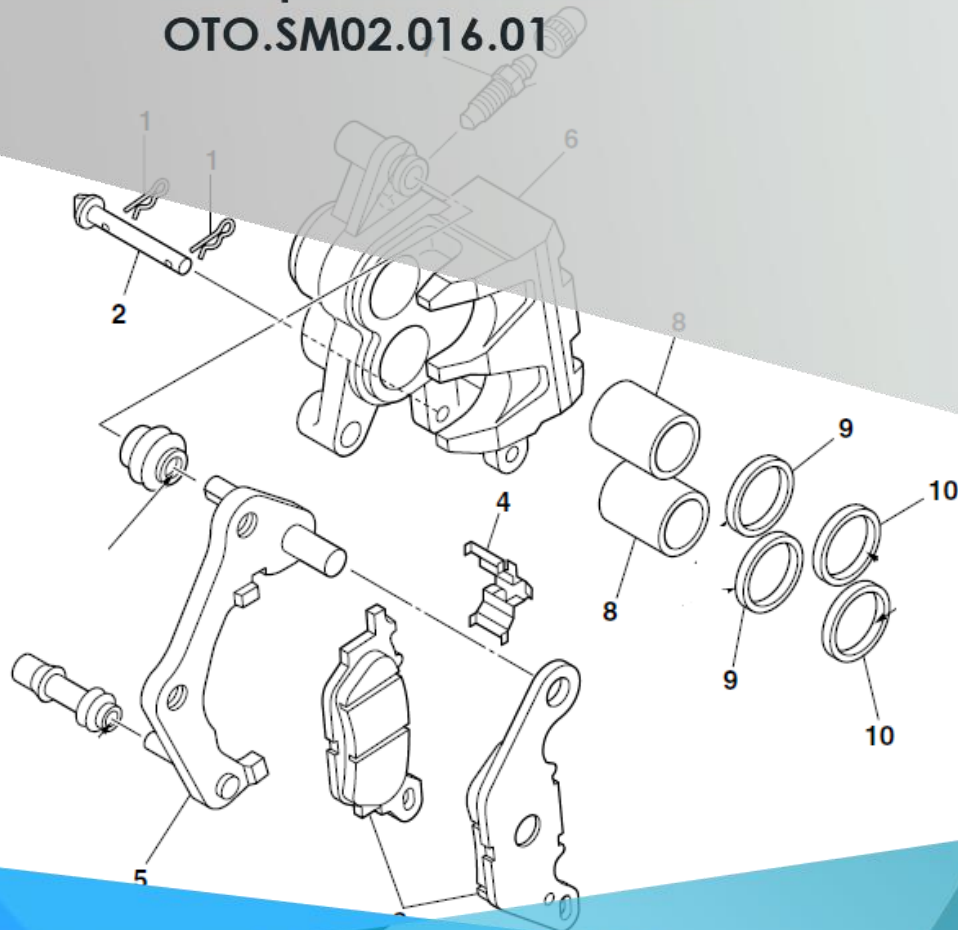


PPPTK BOE
M A L A N G

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BERBASIS KOMPETENSI

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

**Memperbaiki Sistem Rem
OTO.SM02.016.01**



KATA PENGANTAR

Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengacu kepada Standar Kompetensi.

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (*Competence Based Training*) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaannya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut, maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul "**Memperbaiki Sistem Rem**"

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pembelajaran dilingkungan Direktorat Jenderal guru dan tenaga kependidikan.

Malang, Februari 2018
Kepala, PPPPTK BOE Malang

Dr. Sumarno
NIP. 195909131985031001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJADAN SILABUS DIKLAT	4
A. Acuan Standar Kompetensi Kerja	4
B. Silabus Diklat Berbasis Kompetensi	8
LAMPIRAN	14
1. BUKU INFORMASI	14
2. BUKU KERJA	14
3. BUKU PENILAIAN	14

ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJADAN SILABUS DIKLAT

A. Acuan Standar Kompetensi Kerja

Materi modul pelatihan ini mengacu pada unit kompetensi terkait yang disalin dari Standar Kompetensi Kerja Sub sektor Teknik Sepeda Motor dengan uraian sebagai berikut:

KODE UNIT : OTO.SM02.016.01

JUDUL UNIT : Memperbaiki Sistem Rem

DESKRIPSI UNIT : Unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk membongkar, memperbaiki, dan mengganti sistem hidrolik, mekanik, vakum, dan penguat sistem rem berikut komponen-komponennya

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
01 Melepas, memperbaiki, dan mengganti sistem rem dan/atau komponen-komponennya	<p>1.1 Perbaikan, pelepasan, dan penggantian sistem rem dan/atau komponen-komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.</p> <p>1.2 Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.</p> <p>1.3 Perbaikan, pelepasan, dan penggantian sistem rem dan komponennya dilakukan dengan menggunakan metode yang ditetapkan, perlengkapan, dan bahan yang berdasarkan spesifikasi pabrik.</p> <p>1.4 Data yang tepat dilengkapi sesuai dengan hasil perbaikan, pelepasan, dan penggantian.</p> <p>1.5 Seluruh kegiatan perbaikan, pelepasan, dan penggantian sistem rem dilakukan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan.</p>

BATASAN VARIABEL

1. Batasan konteks :

Standar kompetensi ini digunakan untuk sistem rem pada sepeda motor.

2. Sumber informasi/dokumen dapat termasuk :

- 2.1 Spesifikasi pabrik untuk kendaraan.
- 2.2 Spesifikasi pabrik untuk komponen/produk (termasuk cairan dan bahan yang dipakai).
- 2.3 SOP (*Standard Operation Procedures*) perusahaan.
- 2.4 Kode area tempat kerja.
- 2.5 Kebutuhan pelanggan.
- 2.6 Undang-undang pemerintah.
- 2.7 Data keamanan bahan.

3. Pelaksanaan K3L harus memenuhi :

- 3.1 Undang-undang tentang K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan).
- 3.2 Penghargaan di bidang industri.

4. Peralatan-peralatan dapat termasuk:

- 4.1 Peralatan tangan/*hand tools*, peralatan tenaga/*power tools*, peralatan khusus/*special tools* untuk pelepasan/penyetelan, perlengkapan pengangkat, dan perlengkapan penghisap debu rem.
- 4.2 Peralatan pengukuran.
- 4.3 Perlengkapan uji rem.

5. Kegiatan:

Kegiatan harus dilakukan pada kondisi kerja normal dan harus termasuk:

- 5.1 Tes jalan dan tes tekanan.
- 5.2 Penilaian pengendaraan, visual, dan cara kerja fungsi (meliputi: kebocoran oli, keausan, kerusakan, dan korosi).

6. Persyaratan spesifik :

- 6.1 Cairan, mekanis, pengoperasian hidrolik dan vakum, tenaga penguat, dan sistem rem sepeda motor
- 6.2 Sistem kestabilan.

7. Variabel lain termasuk :

Brake pad, silinder utama, sepatu rem, kaliper rem, pipa/selang rem, dan perlengkapan penggerak mekanik rem.

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks :

- 1.1 Pengetahuan dan keterampilan dasar dapat dinilai melalui pekerjaan dan tidak melalui pekerjaan.
- 1.2 Penilaian keterampilan dapat dilakukan setelah periode pelatihan yang diawasi dan pengalaman melakukan sendiri pada tipe yang sama. Jika kondisi tempat kerja tidak memungkinkan, maka penilaian dapat dilakukan melalui simulasi.
- 1.3 Hasil yang telah ditentukan harus dapat tercapai tanpa pengawasan langsung.
- 1.4 Kompetensi harus dinilai sesuai dengan konteks kualifikasi yang sedang diperhatikan.

2. Aspek-aspek penting :

Kompetensi penting diamati secara menyeluruh agar mampu menerapkan kompetensi pada keadaan yang berubah-ubah dan merespon situasi yang berbeda pada beberapa aspek-aspek berikut:

- 2.1 Memahami dan mengkomunikasikan informasi operasional.
- 2.2 Pembawaan prosedur *overhaul* sistem/komponen rem.
- 2.3 Pelaksanaan keselamatan kerja.
- 2.4 Metode perlindungan.

3. Pengetahuan dasar :

- 3.1 Konstruksi dan sistem operasi rem (sesuai dengan kegunaan).
- 3.2 Prosedur perbaikan, pelepasan, dan penggantian.
- 3.3 Prosedur pengujian.
- 3.4 Tanda peringatan terhadap debu rem.
- 3.5 Persyaratan keamanan perlengkapan kerja.
- 3.6 Persyaratan keamanan kendaraan.

3.7 Kebijakan perusahaan.

4. Penilaian praktek :

- 4.1 Mengakses, memahami, dan menerapkan informasi teknik
- 4.2 Mengidentifikasi kerusakan sistem rem.
- 4.3 Melepas dan mengganti komponen sistem pengereman.
- 4.4 Memperbaiki sistem rem dan komponen-komponennya.
- 4.5 Menggunakan peralatan dan perlengkapan yang sesuai.
- 4.6 Menguji dan menyetel sistem rem dan komponen-komponennya untuk memenuhi persyaratan teknik dan hukum.
- 4.7 Memeriksa sistem untuk kerja normal.

KOMPETENSI KUNCI :

NO	KOMPETENSI KUNCI DALAM UNIT INI	TINGKAT
1.	Mengumpulkan, mengorganisir dan menganalisa informasi	1
2.	Mengkomunikasikan ide-ide dan informasi	1
3.	Merencanakan dan mengorganisir aktivitas-aktivitas	1
4.	Bekerja dengan orang lain dan kelompok	1
5	Menggunakan ide dan teknik matematika	1
6.	Memecahkan masalah	1
7	Menggunakan teknologi	1

B. Silabus Diklat Berbasis Kompetensi

Judul Unit Kompetensi : **Memperbaiki Sistem Rem**

Kode Unit Kompetensi : **OTO.SM02.016.01**

Deskripsi Unit Kompetensi : Unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk membongkar, memperbaiki, dan mengganti sistem hidrolik, mekanik, vakum, dan penguat sistem rem berikut komponen-komponennya.

Perkiraan Waktu Pelatihan : 10 JP

Tabel Silabus Unit Kompetensi

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
1. Melepas, memperbaiki, dan mengganti sistem rem dan/atau komponen-komponennya	1.1. Perbaikan, pelepasan, dan penggantian sistem rem dan/atau komponen-komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya	1.1.1. Dapat menjelaskan prinsip kerja sistem rem	Konstruksi dan cara kerja komponen sistem rem				

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		1.1.2. Mampu memperbaiki sistem rem tromol dan komponen-komponennya		Perbaikan rem tromol			
		1.1.3. Mampu memperbaiki sistem rem cakram dan komponen-komponennya		Perbaikan rem cakram			
		1.1.4. Mampu membuang udara palsu (<i>air bleeding</i>) sistem rem cakram hidrolik		Membuang udara dalam sistem hidrolik rem cakram			
		1.1.5. Tepat dalam menggunakan peralatan pengaman			Sikap kerja		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	1.2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami	1.2.1. Dapat memilih buku petunjuk pemeliharaan (Manual book) sesuai dengan kendaraan yang dikerjakan	cara penggunaan buku manual				
		1.2.2. Dapat menjelaskan spesifikasi komponen sistem Rem sesuai buku petunjuk perbaikan kendaraan yang dikerjakan	pemeriksaan nilai standar komponen sistem kemudi berdasarkan buku manual				
		1.2.3. Mampu mengidentifikasi pekerjaan perbaikan sistem rem dengan mengikuti buku petunjuk pemeliharaan (manual book)		identifikasi langkah-langkah perbaikan sesuai buku manual			

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		1.2.4. Dengan cermat dalam membaca buku manual			Sikap kerja		
	1.3. Perbaikan, pelepasan, dan penggantian sistem rem dan komponennya dilakukan dengan menggunakan metode yang ditetapkan, perlengkapan, dan bahan yang berdasarkan spesifikasi pabrik	1.3.1. Dapat menjelaskan peralatan kerja yang digunakan	Macam-macam peralatan kerja pada bengkel otomotif				
		1.3.2. Mampu memilih peralatan pengaman kerja yang digunakan pada perakitan dan pemasangan sistem rem		Pemilihan peralatan pengaman kerja dan cara penggunaannya			
		1.3.3. Menggunakan peralatan yang sesuai			Sikap kerja		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		dengan cermat dan hati-hati terhadap cairan korosif					
	1.4. Data yang tepat dilengkapi sesuai dengan hasil perbaikan, pelepasan, dan penggantian	1.5.1. Dapat menyusun data hasil pemeriksaan sistem rem	Penyusunan tabel pemeriksaan sistem rem				
		1.5.2. Dapat membedakan ukuran standar pada buku pemeliharaan terhadap hasil pemeriksaan	Penyusunan tabel pemeriksaan komponen				
		1.5.3. Dapat menyimpulkan keputusan yang tepat dari hasil membandingkan ukuran standar, terhadap hasil pemeriksaan			Sikap kerja		
	1.5. Seluruh kegiatan perakitan sistem rem beserta komponennya dan pengidentifikasian kondisi dilakukan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>),	1.5.2. Dapat menjelaskan langkah-langkah pemeriksaan komponen sistem rem sesuai dengan buku manual	Prosedur perbaikan sesuai buku manual				

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan						
		1.5.3. Mampu merapikan kembali peralatan dan area kerja, dengan cermat setelah bekerja.			Sikap kerja		

LAMPIRAN

1. BUKU INFORMASI
2. BUKU KERJA
3. BUKU PENILAIAN

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com

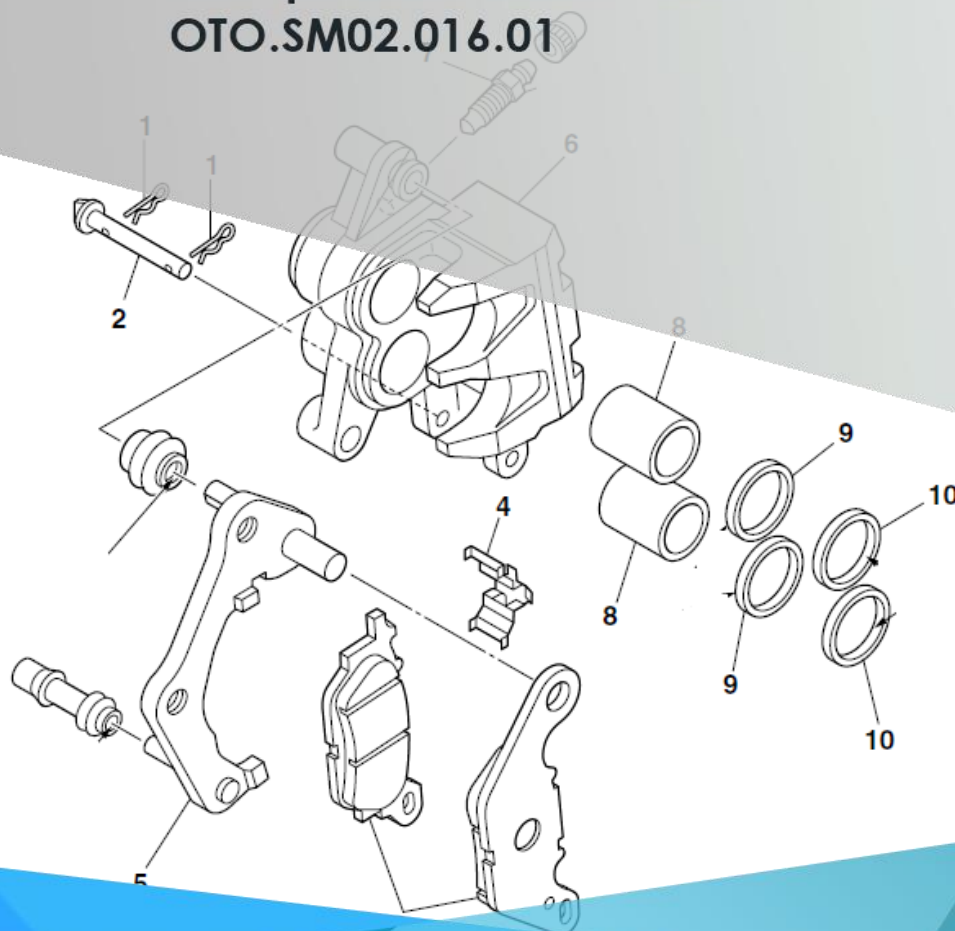


PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU INFORMASI

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

Memperbaiki Sistem Rem
OTO.SM02.016.01



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I	3
PENDAHULUAN.....	3
A. TUJUAN UMUM.....	3
B. TUJUAN KHUSUS	3
BAB II	4
MEMPERBAIKI SISTEM REM	4
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam memperbaiki sistem rem didukung oleh pengetahuan lain yaitu tentang	4
B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memperbaiki Sistem Rem	26
C. Sikap kerja yang diperlukan dalam memperbaiki sistem rem	35
DAFTAR PUSTAKA.....	37
A. Buku Referensi	37
DAFTAR ALAT DAN BAHAN.....	38
A. Daftar Peralatan/Mesin.....	38
B. Daftar Bahan	38
DAFTAR PENYUSUN	39

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta diharapkan mampu **Memperbaiki Sistem Rem**

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi **Memperbaiki Sistem Rem** ini guna memfasilitasi peserta sehingga pada akhir diklat diharapkan memiliki kemampuan dalam **melepas, memperbaiki, dan mengganti sistem rem dan/atau komponen-komponennya**

BAB II

MEMPERBAIKI SISTEM REM

A. Pengetahuan Yang Diperlukan Dalam Memperbaiki Sistem Rem

1. Macam-Macam Peralatan Otomotif

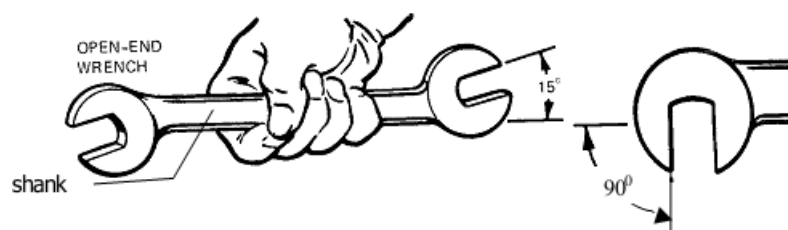
Dalam bengkel otomotif berdasarkan cara penggunaan terbagi menjadi dua golongan besar yaitu alat tangan dan alat bertenaga (*hand tools and power tools*). Secara sederhana dapat di definisikan bahwa alat tangan (*hand tools*) berarti alat yang dalam penggunaannya hanya mengandalkan tenaga manusia, sedangkan alat bertenaga (*power tools*) penggerakannya menggunakan tenaga bantu dari mesin atau listrik, misalnya mesin gerinda, dll.

Namun pada pembahasan kali ini hanya di bahas peralatan yang di gunakan untuk memeriksa sistem kemudi, yaitu antara lain.

a. Kunci Pas (*Open End Spanner*)

Kunci pas dibuat dari bahan baja tensil tinggi yaitu logam paduan Chrome Vanadium, kunci ini mempunyai tangkai (*shank*) dengan kepala di masing-masing ujung yang membuat sudut 15° terhadap tangkainya. Pada disain khusus terdapat kunci pas dengan arah rahang 90° dari tangkainya.

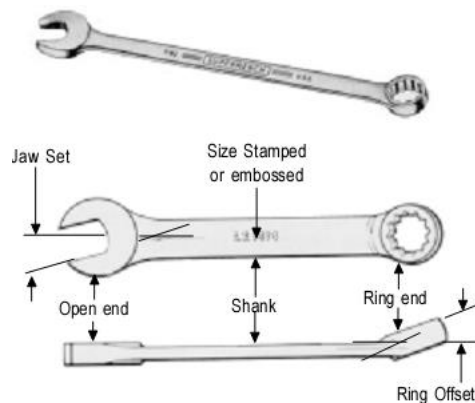
Digunakan untuk melepas baut atau mur yang sudah dikendorkan dengan kunci *socket* atau *ring*. Kunci pas dapat melepas baut dengan cepat. Kunci pas tidak boleh untuk mengencangkan atau mengendorkan baut yang belum kendor, karena dapat merusak kepala baut/mur, mengingat bidang sentuhnya hanya sedikit.



2.1 Gb. Kunci pas

b. Kunci Pas – Ring (*Combinatin Spanner*)

Dapat digunakan untuk mengencangkan atau mengendorkan baut/mur terutama pada bagian-bagian yang tidak terjangkau oleh kunci *socket*. Kunci pas ring cukup praktis, karena bagian ring, dapat untuk mengencangkan/mengendorkan sedangkan bagian pasnya bisa untuk melepas dengan cepat. Hati-hati mengencangkan baut/mur ukuran kecil, karena dapat menyebabkan baut patah.



2.2 Gb.kunci pas ring

c. Kunci Ring (*Offset Ring Spanner*)

Sudut *offset* yang lazim adalah 450, namun tidak selalu demikian. Sudut ini memungkinkan *spanner* dapat terpasang tepat pada mur/baut, dengan posisi yang sulit. dan jika menggunakan *spanner* yang jenisnya lebih pipih akan terjadi kurangnya ruang antara yang cukup.

Ujung persegi menutupi sudut mur/baut sepenuhnya, kemungkinan wrench untuk tergelincir sangat kecil. Ketika membuka bolt pada ruang terbatas, wrench dapat diangkat dan dimasukkan kembali. Jangan menggunakan extension pada wrench untuk meningkatkan torque. Wrench tidak didesain untuk diberi extension karena tidak akan tahan dan dapat slip atau mengalami kerusakan yang dapat berakibat cedera . harus ditarik, hindari mendorong atau menekan. Jika harus ditekan, tekan dengan tangan terbuka.



2.3 Gb. Kunci ring spanner

d. Kunci Roda (*Wheel Brace*)

Alat ini digunakan untuk melepaskan dan memasang kembali pelek(*lug*) atau mur (*nut*) pada roda. Alat ini biasanya mempunyai 3 atau 4 ujung *socket* dengan ukuran yang berbeda-beda. Hal ini membuat sebuah *wheel brace* cocok untuk berbagai penggunaan pada kendaraan.



2.4 Gb. Kunci roda (*Wheel Brace*)

e. Kunci Allen (*AllensKeys*)

Kunci allen, disebut juga kunci *inbus* dibuat dari baja heksagonal *high tensile*, seringkali dibengkokkan dengan sudut yang tepat dan berbentuk huruf "L" dan ada yang berbentuk huruf "T". Ada juga kunci allen yang dioperasikan seperti kunci sock . *Allen key* digunakan untuk melepaskan dan mengganti mur/sekrup dengan tengah kepala berbentuk segi enam (*Allen headed cap*).



2.5 Gb. Kunci Allen (*AllensKeys*)

f. Kunci Sock Bintang (*Star Socket*)

Sekilas kunci ini mirip kunci sock segi enam ganda, namun berbeda jenis kepala baut yang dapat dibuka dengan kunci ini. Penggunaanya dan kelengkapan lainnya sama dengan kunci sock biasa.



2.6 Gb. Kunci Sock Bintang (*Star Socket*)

g. *Adjustable / Shifting Spanner* .

Alat ini hanya digunakan bila spanner atau *socket* yang tepat untuk pekerjaan tersebut tidak tersedia.

Wrench ini memiliki head dengan salah satu jaw tetap dan jaw yang lainnya bisa disetel. Head memiliki sudut 22.50 terhadap shank atau handle. Adjustment screw yang di-knurling berguna untuk menggerakkan adjustable jaw dan berada ditengah-tengah head.

Adjustable wrench secara umum dipergunakan pada *bolt* atau *nut* ukuran tertentu (*special*) atau hanya ketika *open end*, *box end* atau *combination wrench* tidak tersedia. Meskipun *adjustable wrench* dapat dipergunakan pada macam-macam ukuran, namun tidak dapat

mencengkeram *nut* atau *bolt* seaman *standard wrench* dan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk slip dan merusak *fastener*.

Wrench ini tidak dirancang untuk pekerjaan *service* yang berat dan tidak boleh digunakan di tempat yang memerlukan tenaga yang kuat. Selalu kencangkan *jaw* dengan aman pada *fastener* sebelum menggunakan *wrench*.

Pastikan *adjustable jaw* menghadap ke si pemakai *tool*/ketika menarik *wrench*. Hal ini akan menempatkan tenaga yang lebih besar pada *stationary jaw* dan membantu mempertahankan cengkeraman yang kuat pada *fastener*.

HINDARI MENDORONG *adjustable wrench*, memukulnya dengan *hammer*, atau menggunakan *extension*.



2.7 Gb. Kunci ingris (*adjustable spanner*)

h. Obeng (Screwdriver).

Fungsi obeng adalah untuk membuka atau mengencangkan sekrup. Yakni untuk membuka atau mengencangkan sekrup. Secara umum orang mengenal hanya ada dua jenis obeng yaitu obeng plus (*Philips screwdriver*) dan obeng minus (*Slotte Screwdriver*). Namun faktanya, jenis obeng bukan hanya bentuk plus atau minus karena masih banyak obeng yang dirancang untuk beragam kebutuhan.



2.8 Gb. Obeng plus dan obeng minus



2.9 Gb. Macam-macam kepala obeng

i. Satuan obeng

Umumnya banyak yang tidak mengetahui satuan ukuran obeng sehingga dapat dikatakan obeng hanya terbagi tiga ukuran: obeng kecil, sedang dan besar. Namuntak berbeda dengan peralatan kunci, obeng pun memiliki satuan ukuran.

Obeng plus, memiliki ukuran berdasarkan ketumpulan mata. Sebagai contoh, 1 x 75 berarti mata plus lancip dengan panjang gagang 75 mm. Sedangkan 2x100 berarti mata obeng lebih tumpul dari contoh pertama dengan panjang gagang 100 mm. Sedangkan untuk obeng minus, satuan ukurannya lebih mudah. Misalnya ukuran 5 x 75 yang berarti lebar ujung obeng 5 mm dengan panjang obeng 75 mm. Penggunaan obeng harus memperhatikan kepresisian mata obeng dengan sekrup, agar kepala sekrup tidak mudah rusak. Panjang

pendeknya obeng juga perlu disesuaikan dengan ruang yang tersedia. Obeng dengan gagang pendek sering digunakan untuk menyetel karburator atau bagian dengan ruang kerja terbatas.

2. Sistem Rem Sepeda Motor

Sistem rem sepeda motor dirancang untuk mengontrol kecepatan/laju (mengurangi/memperlambat kecepatan dan menghentikan laju) sepeda motor, dengan tujuan meningkatkan keselamatan dan untuk memperoleh pengendaraan yang aman. Prinsip kerja rem adalah dengan mengubah energi gerak/kinetik menjadi energi panas dalam bentuk gesekan.

3. Konstruksi dan jenis rem

a. Rem tromol (*drum brake*).

Pada rem tromol, kekuatan tenaga pengereman diperoleh dari sepatu rem yang diam menekan permukaan tromol yang berputar bersama dengan roda. Rem tromol mempunyai keuntungan dibandingkan dengan tipe rem cakram, yaitu adanya *self energizing effect* yang memperkuat daya pengereman, hanya saja konstruksinya agak rumit dan tertutup sehingga radiasi panas ke udara luar dan *water recovery* kurang baik. *Water recovery* merupakan kemampuan bidang gesek (sepatu rem/pad) untuk mengembalikan koefisien gesek pada kondisi semula, pada saat sistem rem terkena air yang mengakibatkan koefisien gesek sepatu rem/pad menjadi berkurang karena terlumasi oleh air.

Pada saat sistem rem terkena air, tipe rem cakram memiliki kemampuan *water recovery* yang lebih baik dibandingkan dengan sistem rem tromol, hal ini disebabkan karena air akan terlempar keluar dari permukaan cakram dan pad karena adanya gaya *sentrifugal*. Pada rem tromol tetap akan menyisakan air di antara sepatu rem dan tromol sehingga koefisien gesek rem menjadi rendah.

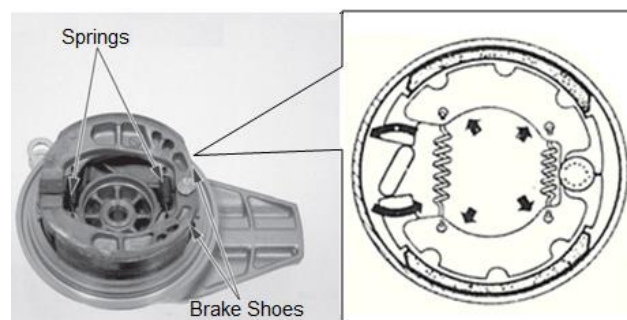


2.10 Gb. Rem Tromol.

Tipe rem tromol yang digunakan pada sepeda motor dibedakan menjadi dua yaitu :

1) *Single Leading Shoe Type*

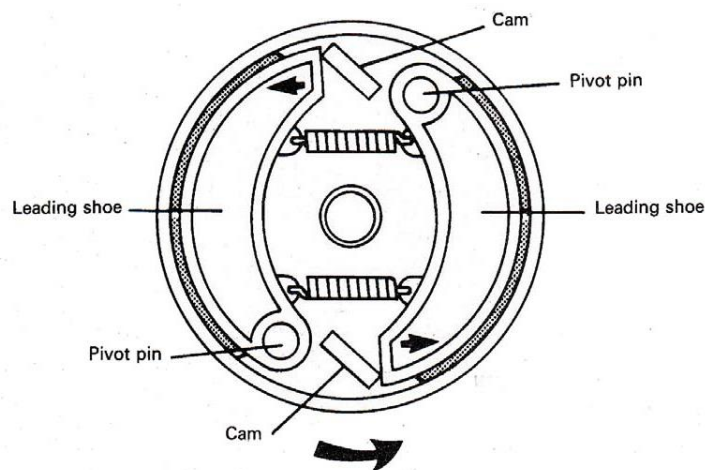
Tipe ini digunakan pada semua jenis sepeda motor kecil (di bawah 250 cc). Pada sistem rem tromol *single leading shoe type*, digunakan dua sepatu rem (*2 Shoes*). Sepatu rem yang terbawa oleh putaran tromol dan cenderung melengket disebut sebagai *leading shoe*, sedangkan sepatu rem yang terdorong ke dalam oleh putaran tromol disebut *trailing shoe*. *Leading shoe* menghasilkan daya pengereman yang lebih besar dibandingkan dengan *trailing shoe* sebagai akibat adanya *self energizing effect* yang diperoleh karena *leading shoe* terbawa oleh putaran tromol. Hal ini akan menyebabkan keausan pada *leading shoe* lebih besar dibanding keausan pada *trailing shoe*.



2.11 Gb. Sepatu Primer dan Sekunder

2) Double Leading Shoe Type

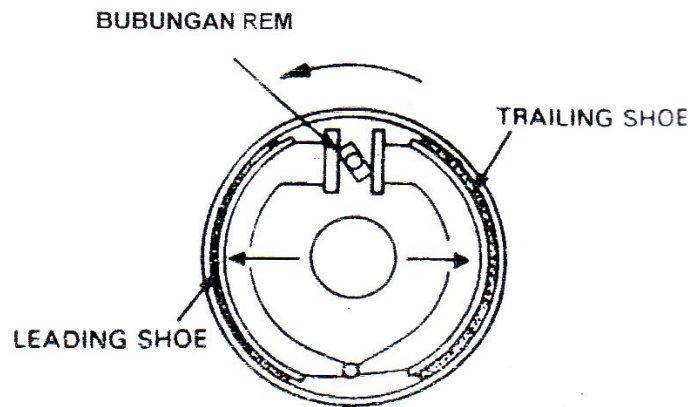
Tipe ini digunakan pada motor-motor besar (tipe lama) dan sekarang sudah jarang digunakan. Tipe ini juga menggunakan dua sepatu rem seperti pada *single leading shoe type*, akan tetapi pada *double leading shoe type* digunakan dua bubungan rem (*brake cam*), sehingga kedua sepatu rem menjadi *leading* dan menghasilkan daya pengereman yang besar karena kedua sepatu rem menghasilkan *self energizing effect* yang memperkuat daya pengereman



2.12 Gb. Double Leading Shoe Type

Pada umumnya sistem rem tromol pada sepeda motor menggunakan mekanisme penggerak mekanik, yaitu mekanisme penggerak sistem rem dengan menggunakan tenaga mekanik (melalui perantaraan kabel, tuas dan lengan/engsel sebagai penghubung) untuk meneruskan tenaga pengereman dari pedal/handel rem ke sepatu rem/pad rem.

Cara kerja rem tromol



- Tenaga pengereman dari pedal di alirkan ke brake cam melalui kabel atau batang tarik
- Brake cam akan menggerakkan sepatu rem, terjadi gesekan dengan tromol
- Putaran roda diperlambat

Jika roda berputar mundur posisi leading shoe menjadi trailing shoe dan sebaliknya.

Maka leading shoe menghasilkan gaya yang lebih besar dari pada trailing shoe karena gaya pada leading shoe disebut "*Self energizing*"

b. Rem Cakram (*Disc Brake*)

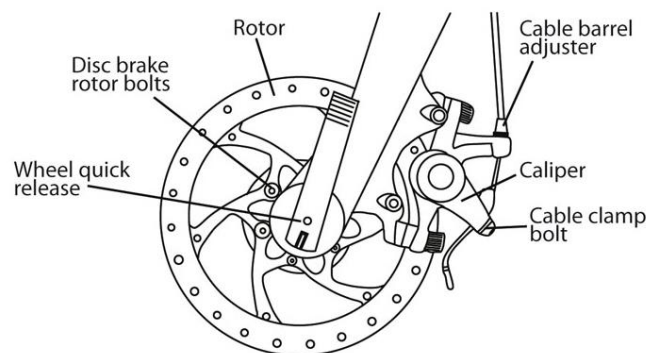
Konstruksi rem cakram pada umumnya terdiri atas cakram (*disc rotor*) yang terbuat dari besi tuang yang berputar dengan roda, bahan gesek (*disc pad*) yang menjepit & mencengkeram cakram, serta *kaliper* rem yang berfungsi untuk menekan & mendorong bahan gesek sehingga diperoleh daya pengereman. Daya 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 terlempar keluar dari permukaan cakram dan pad karena adanya gaya *sentrifugal*. Menurut mekanisme penggerakannya, rem cakram sepeda motor dibedakan menjadi dua jenis, yaitu :

1) Rem cakram penggerak mekanik,

Bekerja menggunakan kabel. (cth. : pada sepeda motor Honda GL100). Konstruksi sistem rem cakram penggerak mekanis dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



2.13 Gb. Rem Caktam penggerak mekanik

Cara kerja rem cakram penggerak mekanik :

- Kabel rem akan menarik tuas rem (*brake arm*) ke atas.
- Pergerakan/perputaran tuas rem mendorong "*thrust plate guide*" ke depan sehingga pad A menempel ke atas cakram.
- Badan rumah rem (*caliper body*) berengsel sehingga dapat berputar bebas dalam arah mendatar di antara batas-batas yang ditentukan oleh letak titik kontak pad A dan pad B dengan cakram. Oleh karena itu, bila pad A maju menempel ke atas cakram, sebagai reaksinya rumah rem dan pad B akan tertarik maju sampai pad B menyentuh

cakram. Akibatnya cakram yang berputar itu “dijepit” oleh pad A dan pad B.

- Gesekan antara pad A dan pad B pada cakram akan memberikan tahanan gesek yang melawan perputaran cakram.

2) Rem cakram penggerak hidrolik

Rem cakram penggerak hidrolik banyak digunakan pada sepeda motor pada umumnya. Mekanisme penggerak sistem rem tipe hidrolik memanfaatkan tenaga hidrolik (fluida/cairan) untuk meneruskan tenaga pengereman dari pedal/handel rem ke sepatu rem/pad rem.

Mekanisme penggerak hidrolik berpedoman kepada hukum Pascal : bila suatu fluida/cairan dalam ruang tertutup diberi tekanan maka tekanan tersebut akan diteruskan ke semua arah dengan sama rata. Gaya penekanan pada pedal/handel rem akan diubah menjadi tekanan fluida oleh piston master silinder, kemudian diteruskan ke silinder roda/kaliper rem melalui pipa/slang rem untuk menghasilkan gaya pengereman.

Rem penggerak hidrolik mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan penggerak mekanik, yaitu :

- 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.
- Gaya pengereman yang diperlukan untuk mengoperasikan rem relatif ringan.
- Bebas penyetelan.

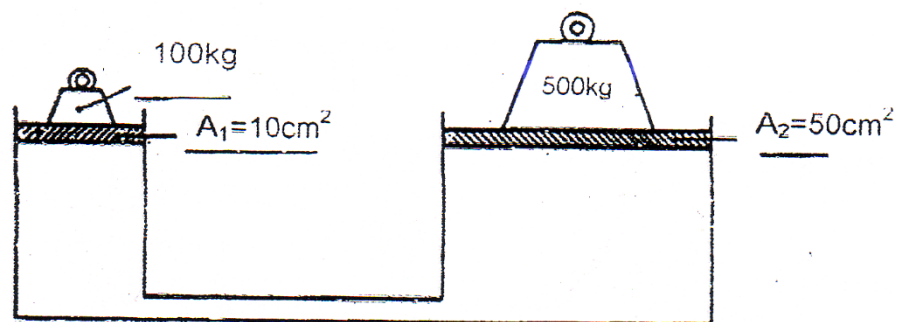
3) Komponen-komponen rem cakram penggerak hidrolis :

a) *Master cylinder*

Sistem rem hidraulik

- Prinsip dasar dari hidraulik rem adalah penggunaan fluida (minyak rem) untuk memindahkan gaya dan gerak
- Fluida mempunyai sifat tidak dapat dimampatkan, sehingga sangat baik untuk maksud tersebut
- Hidraulik rem bekerja berdasarkan hukum pascal

Hukum pascal



2.14 Gb. bejana berhubungan

Tekanan pada salah satu bagian fluida akan diteruskan ke segala arah dan sama besarnya.

$$P = \frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2}$$

P = Tekanan kg/cm^2

A1,2 = Luas penampang Cm^2

F1,2 = Gaya yang bekerja

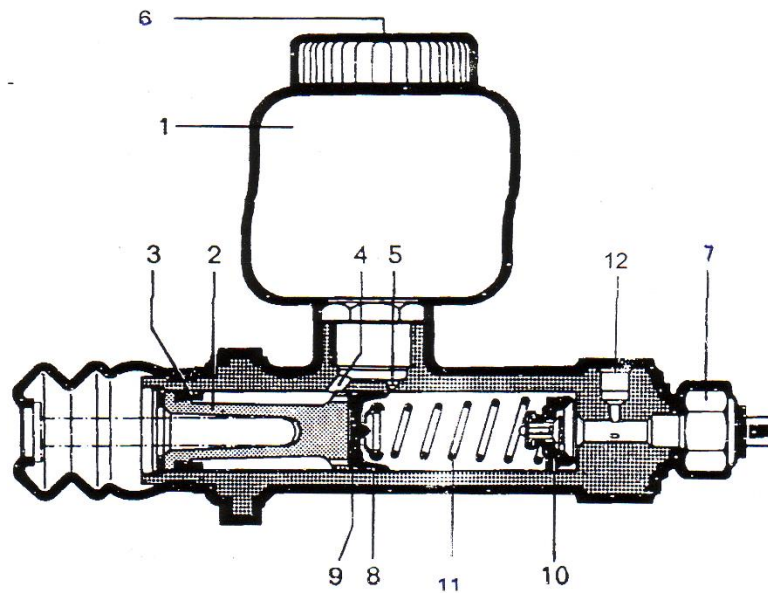
Contoh di atas :

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2}$$

$$\frac{100kg}{10Cm^2} = \frac{F2}{50Cm^2} \Rightarrow F2 = \frac{100kg.50cm^2}{10cm}$$

$$= \underline{\underline{500 \text{ kg}}}$$

Master cylinder terdiri atas *reservoir tank* yang berisi minyak rem, piston dan silinder yang membangkitkan tekanan hidrolis.

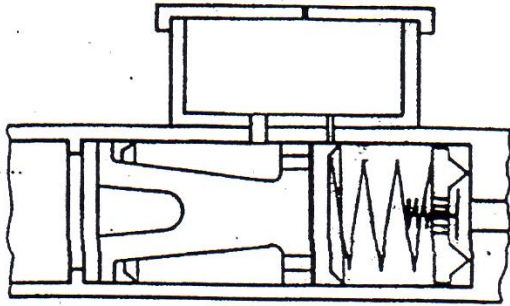


2.15 Gb. Master Silinder.

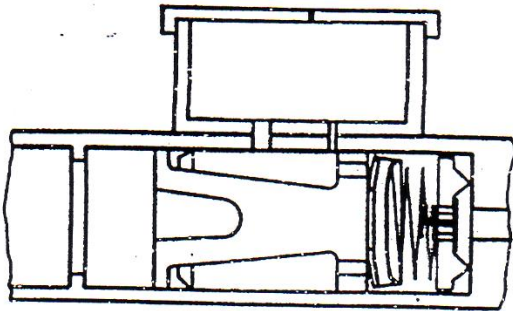
Bagian-bagian :

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. Reservoir | 7. Saklar lampu rem |
| 2. Torak / piston | 8. Sil primer |
| 3. Sil sekunder | 9. Plat penahan |
| 4. Lubang penampang | 10. Katup dasar |
| 5. Lubang kopetensi | 11. Pegas pengembali torak |
| 6. Lubang ventilasi | 12. Salurann ke kapiler rem |

Cara kerja silinder rem

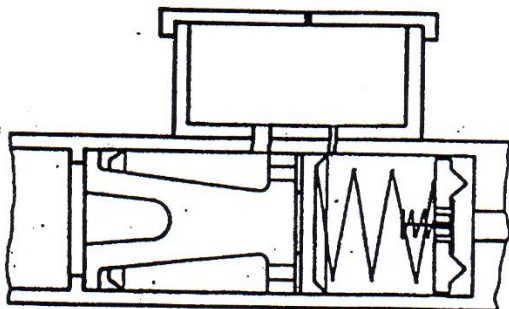


Konstruksi awal sebelum pengereman



Langkah tekan :

Tekanan minyak rem terbentuk, setelah sil primer melewati lubang kompetensi



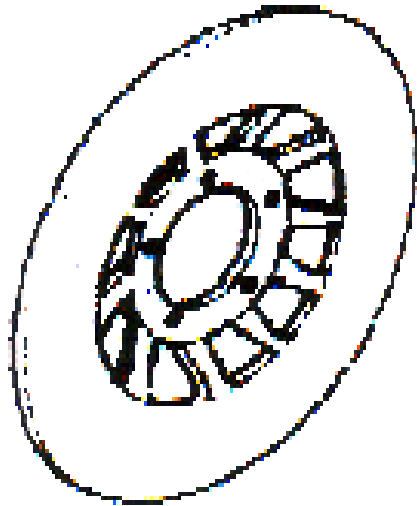
Langkah lepas :

Tegangan pegas menekan sil primer kembali, maka ruang didepan sil primer membesar (terjadi vacuum). Minyak rem dari reservoir mengalir ke ruang kerja.

Setelah itu minyak rem dari kapiler mengalir ke master silinder dan kembali ke reservoir, setelah lubang kompetensi terbuka.

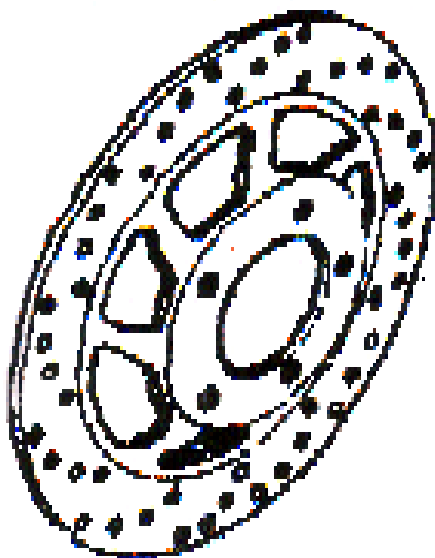
- b) Piringan rem (Cakram), pada umumnya dibuat dari besi tuang yang diberikan lubang pada permukaan geseknya untuk ventilasi dan menampung kotoran/debu yang menempel pada permukaan cakram maupun pada brake pad.

Macam-macam cakram (piringan)



Cakram penuh

- Digunakan untuk sepeda motor
 - ⇒ Ukuran sedang
 - ⇒ Kecepatan menengah
- Pendinginan cukup
- Harga lebih murah



Cakram dengan lubang pendingin

- Digunakan untuk sepeda motor
 - ⇒ Ukuran sedang
 - ⇒ Kecepatan tinggi
- Pendinginan lebih baik
- Harga lebih mahal

c) *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.



2.16 Gb. Disc Pad.

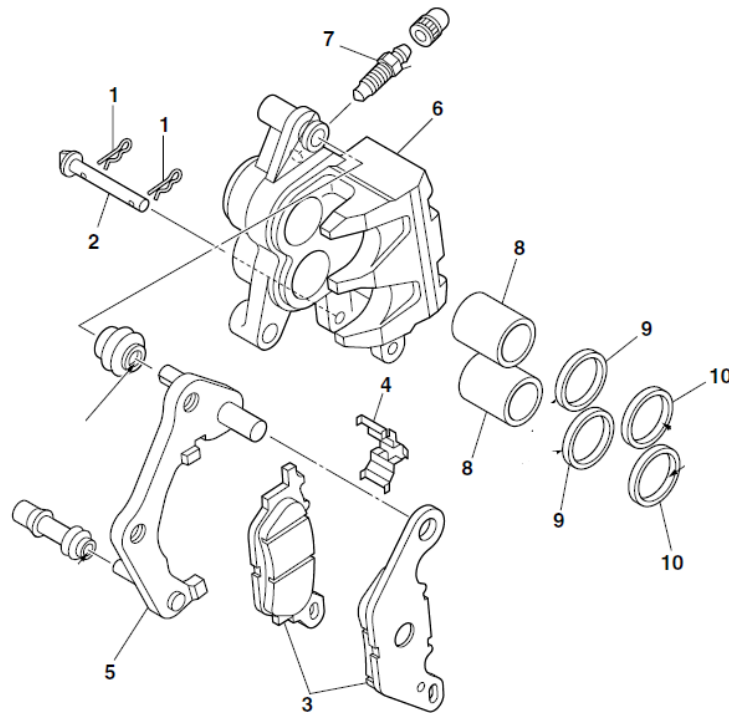
Bahan kanvas rem

- Bahan utama : asbes, serbuk tembaga, kuningan, dan timah hitam
- Sifatnya : lebih tahan terhadap panas dan penyebaran panas
- Bahan tambah : aspal dan plastic
- Sifatnya : sebagai penyebaran panas dan mengeraskan bahan utama

Peringatan :

Debu asbes dari kanvas rem diketahui dapat mengakibatkan terjadinya gangguan pernafasan dan kanker., Jangan menggunakan tekanan angin atau sikat kering, saat membersihkan debu.

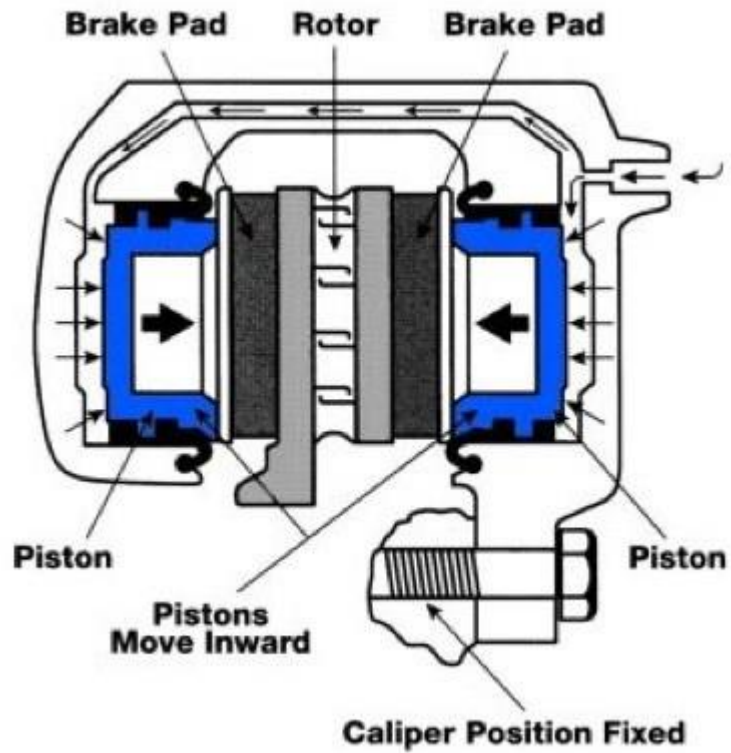
d) *Caliper*, sering disebut *cylinder body*, berfungsi untuk memegang piston-piston dan dilengkapi dengan saluran minyak rem.



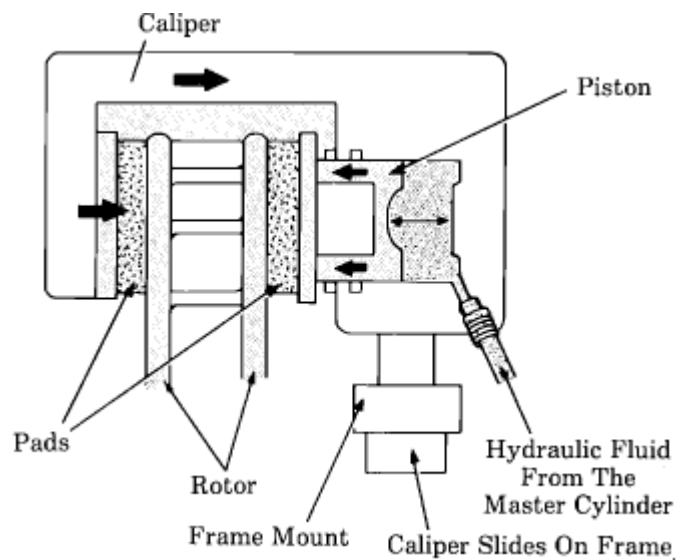
Keterangan

1. Clip kampas rem
2. Pin kampas rem
3. Kampa s rem
4. Per kampas rem
5. Bracket caliper rem
6. Bodi caliper rem
7. Baut bleeding/buang angin
8. Piston caliper rem
9. Seal piston caliper rem
10. Seal debu caliper rem

Jenis-jenis rem cakram yang digunakan pada sepeda motor pada umumnya dibedakan berdasarkan jenis kalipernya, yaitu : a) tipe *fixed caliper*, dan b) tipe *floating caliper*.



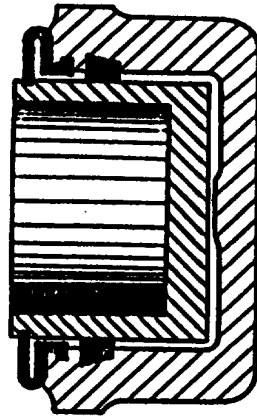
2.17 Gb. Fixed caliper



2.18 Gb. Floating caliper

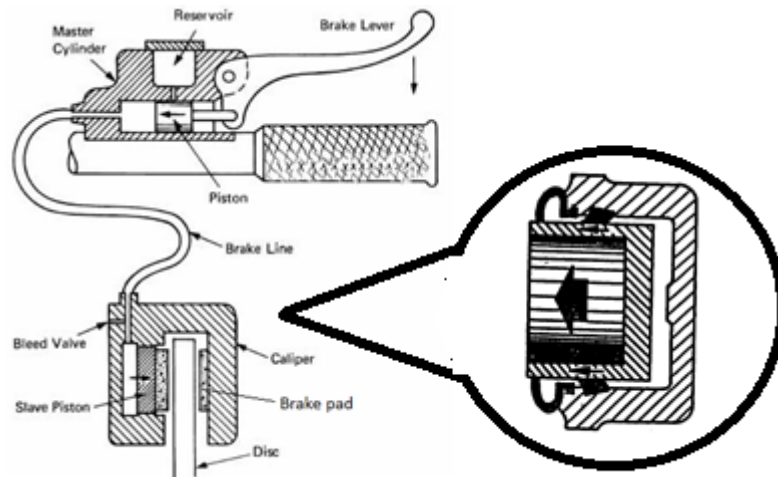
Cara kerja pengereman

Keadaan netral (tuas/pedal rem tidak tertekan)



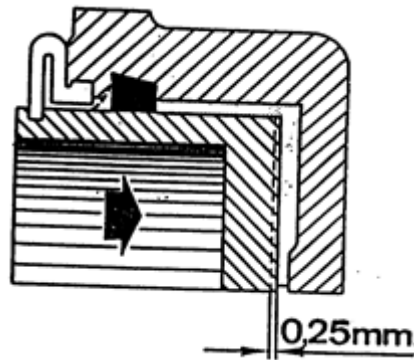
- Tidak ada tekanan cairan rem
- Torak tidak bergerak
- Sil diam pada posisinya

Saat pengereman (tuas/pedal rem ditekan)



- Tekanan cairan rem mendorong torak keluar silinder
- Bibir sil yang bergerak dengan torak *tertarik* mengikuti gerakan torak hingga penumpang sil *bengkok* (kebengkokan penampang sil terbatas)
- Jika celah kanvas terhadap cakram *cukup besar* \Rightarrow gerakan torak *melebihi* kemampuan bengkok penampang sil \Rightarrow torak *slip* terhadap sil

Saat Pelepasan (Pedal Rem Dilepas)



Gerakan maximal piston

- Tekanan cairan rem *hilang*
- Sil menarik torak *kembali* pada posisi tidak mengerem
- Jalannya piston : 0,15 – 0,25 mm

Keterangan :

Penyetelan otomatis hanya berfungsi dengan baik apabila :

- Kelonjongan cakram tidak lebih *0,1 mm*
- Gerakan torak dalam silinder *tidak terganggu*
- Pada kaliper lurus gerakan lurus harus berfungsi baik

e) Pipa/slang rem, merupakan saluran yang berfungsi menyalurkan tekanan *hydraulic fluida* dari *master cylinder* ke kaliper.



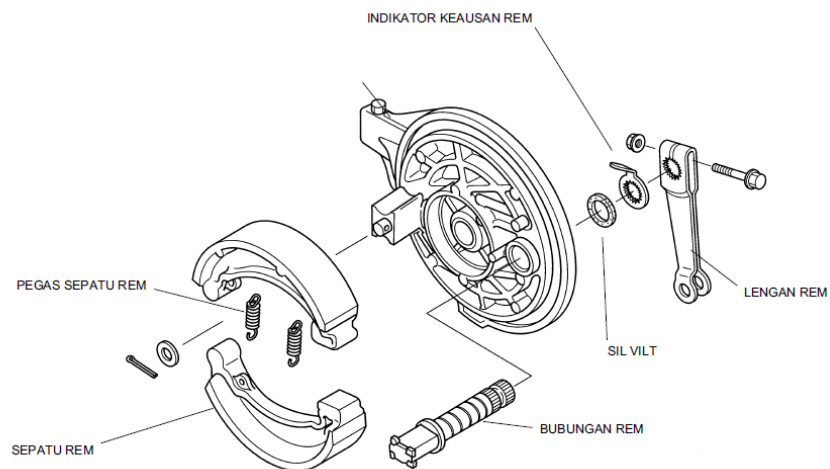
Gangguan yang terjadi pada sistem rem

Jenis gangguan	Kemungkinan penyebab
Handel rem terasa kenyal	<ul style="list-style-type: none"> • Ada udara palsu di dalam sistem hidrolik • Ada kebocoran pada sistem hidrolik • Kanvas rem/cakram rem kotor • Sil piston caliper aus • Mangkuk-mangkuk piston silinder utama aus • Kanvas rem/cakram rem aus • Caliper kotor • Caliper tidak bergeser dengan baik • Tinggi permukaan minyak terlalu rendah • Saluran minyak rem tersumbat • Cakram rem bengkok/berubah bentuk • Piston caliper menyangkut/aus • Piston silinder utama menyangkut/aus • Silinder utama kotor • Handel rem bengkok
Handel rem terasa keras	<ul style="list-style-type: none"> • Piston caliper menyangkut/aus • Caliper tidak bergeser dengan baik • Saluran minyak rem tersumbat/tertahan • Piston silinder utama menyangkut/aus • Handel rem bengkok
Rem menyangkut	<ul style="list-style-type: none"> • Kanvas rem/cakram rem kotor • Roda tidak terpasang dengan tepat • Kanvas rem/cakram rem aus berlebihan • Cakram rem bengkok/berubah bentuk • Caliper tidak bergeser dengan benar • Saluran minyak rem tersumbat • Piston caliper tertahan

B. Keterampilan yang diperlukan dalam Memperbaiki Sistem Rem

1. Keterampilan yang diperlukan pada perbaikan sistem rem ada dua macam yaitu .

1) Perbaikan sistem rem jenis tromol



2.19 Gb. Konstruksi rem tromol

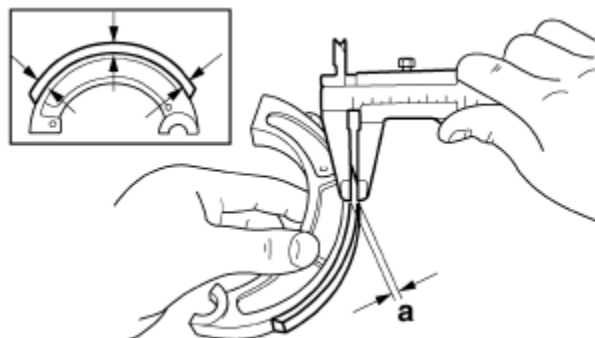
Langkah awal adalah melepas unit roda, kemudian baru melakukan pembongkaran dan pemeriksaan

a. Memeriksa sepatu rem

Secara visual periksa sepatu rem, jika permukaan kanvas licin perbaiki dengan cara di gosok menggunakan kertas amplas

Saran:

- Setelah mengamplas permukaan kampas rem, bersihkan permukaan dengan kain lap.
- Kemudian Ukur Ketebalan kampas sepatu rem



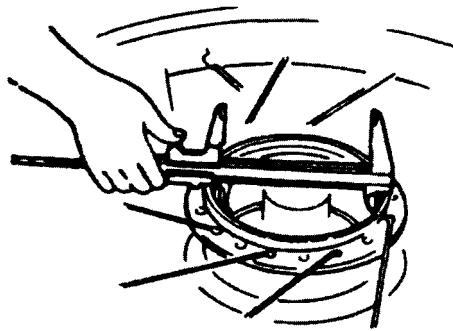
2.20 Gb. Mengukur ketebalan kanvas rem tromol

Jika ketebalan kurang dari spesifikasi, ganti dengan yang baru

b. Memeriksa tromol

- Periksa tromol rem terhadap kerusakan, dan ganti jika diperlukan.
- Ukur diameter dalam tromol rem pada permukaan lining pada beberapa tempat dan carilah ukuran terbesar.

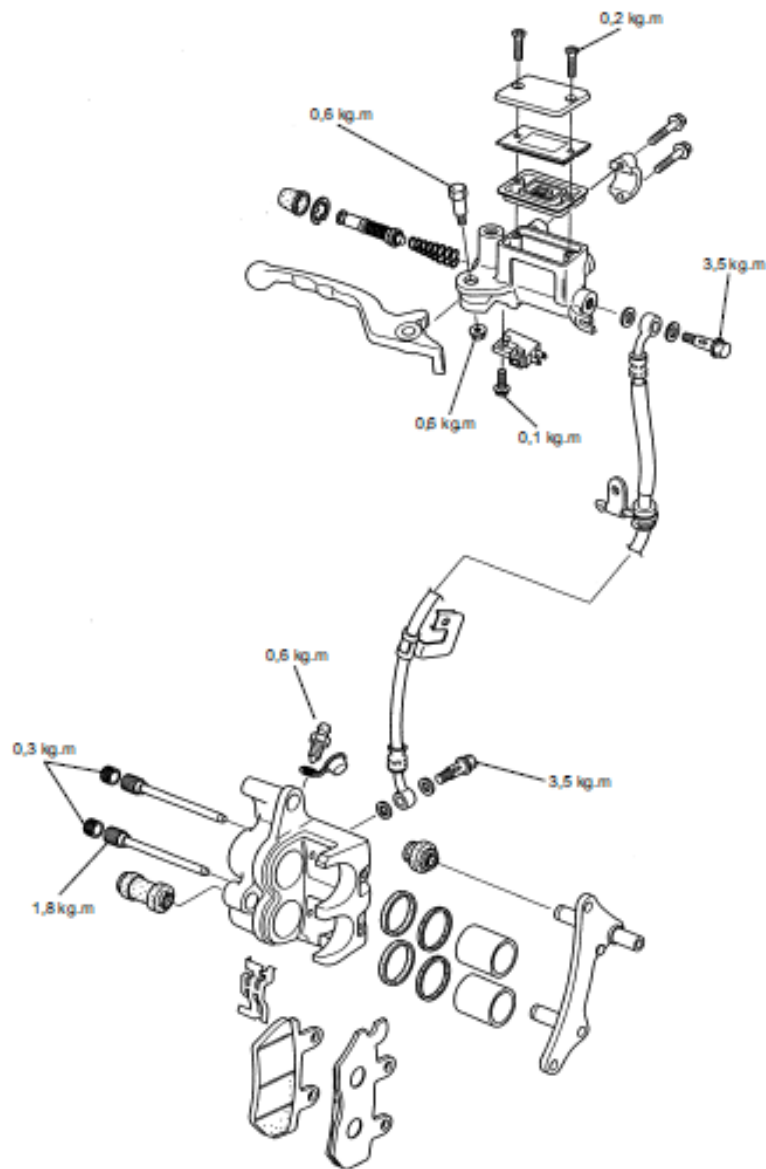
Hal yang harus diperhatikan adalah Jika tromol rem didapatkan telah berkarat, maka bersihkanlah dengan amplas



2.21 Gb. Mengukur diameter tromol

Setelah semua komponen diperiksa dan diperbaiki langkah berikutnya adalah melumasi pin jangkar, bagian-bagian permukaan geser, permukaan kontak sepatu rem dengan bubungan rem dengan gemuk, kemudian pasang bubungan rem ke panel rem dan dipasang kembali pada kendaraan

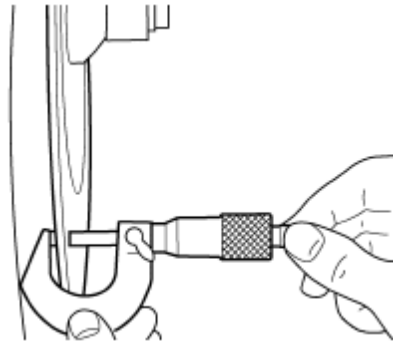
2) Perbaiki sistem rem jenis Cakram (hidrolik)



2.22 Gb. Konstruksi rem hidrolik

a) Memeriksa ketebalan cakram

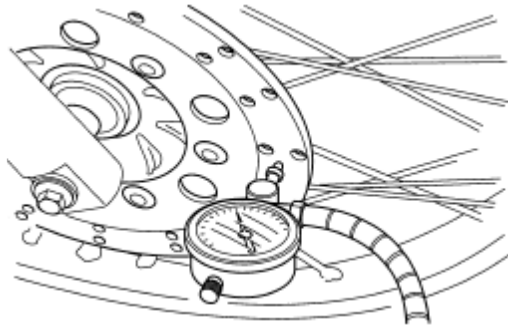
Periksa secara visual cakram terhadap kerusakan atau keretakan kemudian Mengukur ketebalan cakram dan gunakan berbagai titik pengukuran jika hasil pengukuran lebih kecil dari spesifikasi maka cakram harus di ganti



2.23 Gb. Mengukur ketebalan cakram

c. Memeriksa keolengan cakram

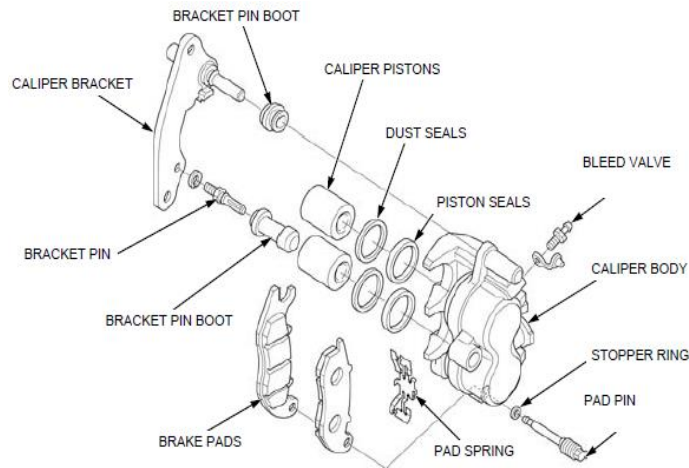
Periksa terhadap perubahan bentuk cakram secara visual, kemudian periksa keolengan dengan menggunakan dial gauge, jika hasilnya melebihi spesifikasi maka harus diganti



2.24 Gb. Memeriksa keolengan cakram

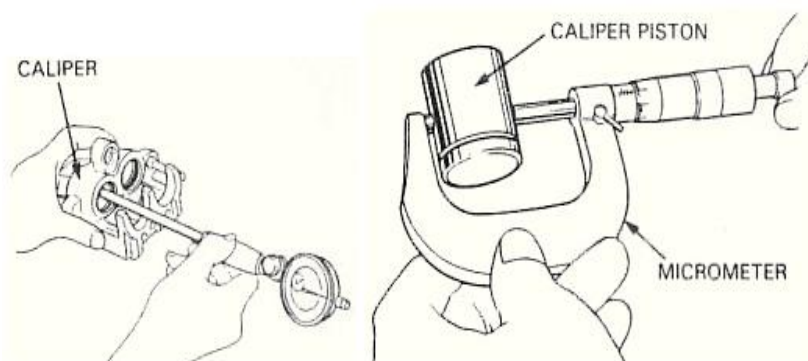
d. Memeriksa unit caliper

- Melepas *caliper* unit dari dudukannya, kemudian mengeluarkan semua minyak rem dari saluran hidrolik rem.
- Melepas semua komponen caliper rem, kemudian mencuci semua komponen menggunakan air bersih dan *detergent*.



2.25 Gb. Komponen Kaliper Rem.

- Periksa permukaan dinding *cylinder caliper* dari cacat, goresan dan ukur diameter dalamnya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.
- Periksa kondisi piston caliper secara visual terhadap cacat maupun goresan, dan ukur diameternya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.



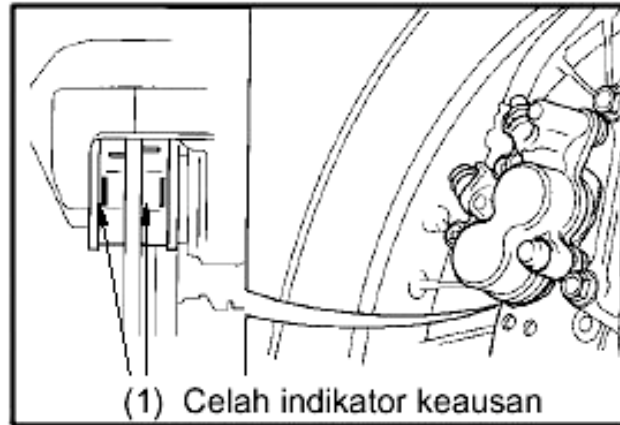
2.26 Gb. Mengukur Diameter Piston.

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

e. Pemeriksaan keausan *brake pad*.

- Keausan *brake pad* ditunjukkan oleh indikator batas keausan (*wear indicator line*) pada *brake pad*.

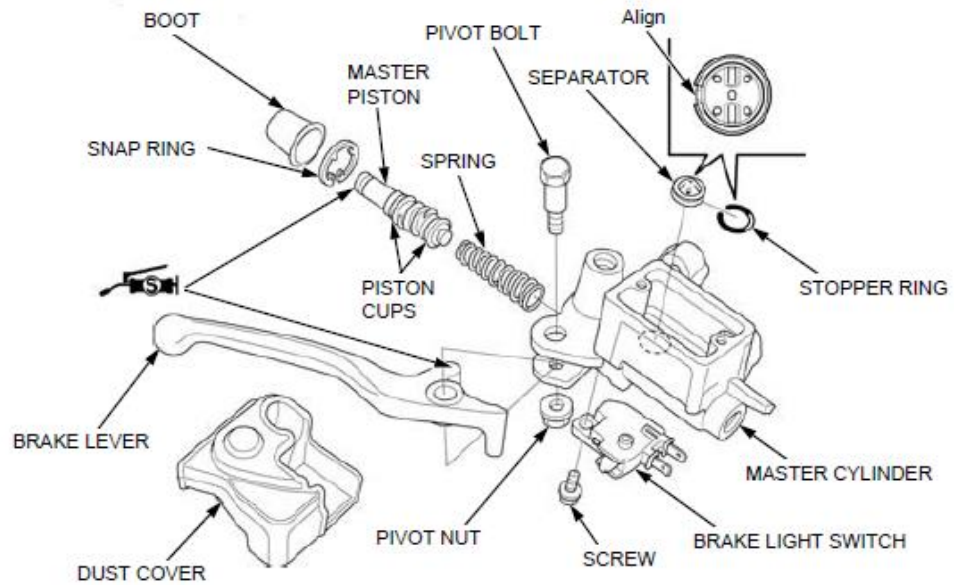


2.27 Gb. Memeriksa Keausan Pad.

- Permukaan gesek brake pad yang kotor karena debu/terlihat mengkilap dapat dipergunakan kembali setelah dibersihkan dengan cara diampas. 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 :
 - Ketebalan kurang dari batas service yang diijinkan.
 - Permukaan gesek brake pad terkena gemuk/oli pelumas.

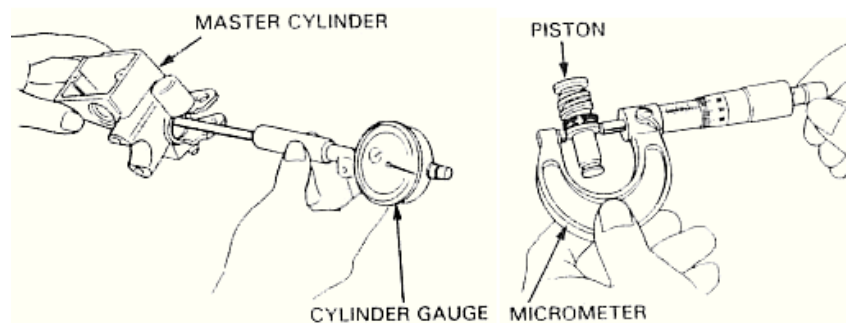
f. Pemeriksaan master cylinder

- Melepas semua komponen master cylinder rem, kemudian mencuci semua komponen menggunakan air bersih dan detergent.



2.28 Gb. Komponen Master Silinder.

- Periksa permukaan dinding *master cylinder* dari cacat, goresan dan ukur diameter dalamnya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.
- Periksa kondisi *piston master cylinder* secara visual terhadap cacat maupun goresan, dan ukur diameternya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.

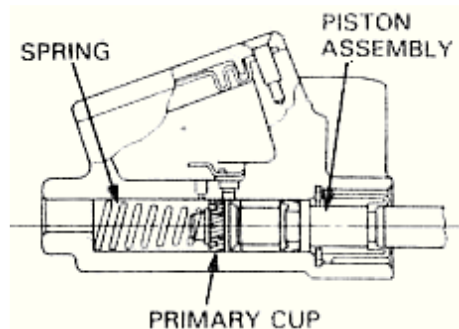


2.29 Gb. Mengukur Piston Master Silinder.

Catatan :

- Pastikan semua komponen dibersihkan sebelum dirakit kembali
- Ganti cups dengan yang baru setiap pembongkaran
- Lapisi *cups* dan piston dengan minyak rem baru sebelum dipasang

- Pasang pegas dengan ujung diameter yang lebih besar menghadap *master cylinder*
- Pasang *primary cup* dengan sisi cekung menghadap ke sisi *master cylinder*



2.30 Gb. Konstruksi Master Silinder.

g. Pembuangan udara palsu (*air bleeding*) dalam sistem rem

Minyak rem memiliki *koefisien* kompresi yang sangat rendah sehingga hampir semua gerakan tuas rem atau pedal ditransmisikan langsung ke caliper untuk tindakan pengereman. Udara adalah mudah dikompresi. Ketika udara masuk sistem hidrolis rem, gerakan tuas rem atau pedal sebagian akan digunakan dalam mengompresi udara. Ini akan membuat tuas atau pedal merasa *spons* (los), sehingga gaya pengereman tidak semua digunakan untuk mendorong *brake pad* sehingga ada kerugian dalam daya pengereman. Kegiatan *air bleeding* dilakukan setelah pembongkaran sistem hidrolik rem.

Prosedur membleding sistem hidrolis adalah sebagai berikut :

- 1) Menekan *brake lever*, kemudian membuka *bleed valve* $\frac{1}{4}$ putaran sampai minyak rem keluar, kemudian menutup lagi *bleed valve* tersebut.



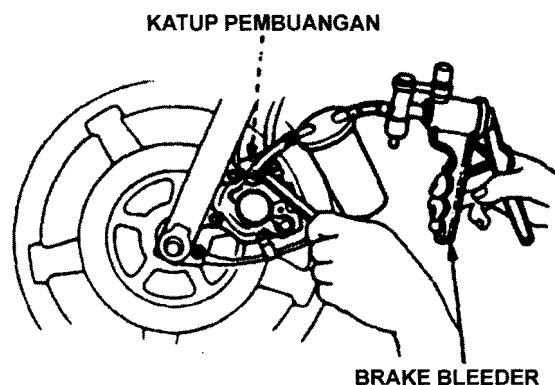
2.31 Gb. mengeluarkan minyak rem tanpa alat khusus

- 2) Lepas *brake lever* atau tuas ketika *bleed valve* ditutup
- 3) Lakukan langkah no.1 dan 2 berulang-ulang sampai terlihat minyak rem yang keluar sudah tidak terdapat gelembung udara.
- 4) Melepaskan brake lever perlahan-lahan dan tunggu beberapa detik.

Mengeluarkan minyak rem juga bisa dilakukan menggunakan alat khusus yang disebut brake beeder kits.

Langkah penggunaannya adalah sebagai berikut

- Isi minyak rem sampai batas upper.
- Pasang alat brake bleeder pada katup pembuangan seperti gambar di bawah



2.32 Gambar Penggantian Minyak rem dengan menggunakan *brake bleeder*

- Lakukan pemompaan 3 atau 4 kali kemudian kendorkan katup dengan kunci lalu kencangkan kembali.

- Lakukan beberapa kali sampai minyak rem terlihat keluar tanpa gelembung udara melalui pipa brake bleeder

Catatan:

- ✓ Sering memeriksa isi minyak rem pada *reservoir* dan tambahkan apabila kurang untuk mencegah masuknya udara ketika proses *air bleeding*
- ✓ Jaga agar minyak rem tidak sampai mengenai kulit (bagi yang punya alergi) atau bagian tubuh terutama mata
- ✓ Hindari minyak rem yang tumpah mengenai part yang dicat, terbuat dari plastik atau karet.
- ✓ Hindari kotoran, debu, air atau benda asing masuk pada waktu pengisian dan penggantian minyak rem.
- ✓ Ganti parts yang dianjurkan pada waktu penggantian pada saat sepeda motor diservice.
- ✓ Bersihkan permukaan brake pad dan cakram jika terdapat debu, oli atau grease (gemuk), karena akan mengurangi akan mengurangi gaya pengeremannya.
- ✓ Brake caliper dapat dilepas dan sepeda motor dan pad dapat diganti tanpa harus memutuskan sistim hidraulik.

C. Sikap kerja yang diperlukan dalam memperbaiki sistem rem

1. Sikap kerja secara umum:

- a. Cermat dan teliti dalam menganalisis data;
- b. Taat asas dalam mengaplikasikan langkah-langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan komponen;
- c. Berpikir analitis serta evaluatif ketika melakukan analisis.
- d. Selalu melaksanakan kaidah Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dalam melaksanakan setiap pekerjaan

2. Sikap kerja secara khusus :

- a. Jika mesin dalam keadaan hidup, pastikan tempat kerja memiliki ventilasi yang baik, karena gas buang (CO dan HC) mengandung racun yang dapat menghilangkan kesadaran yang akhirnya dapat menimbulkan kematian.
- b. Menggunakan peralatan secara tepat, karena penggunaan yang tidak dapat dapat menyebabkan kerusakan komponen.
- c. Bersikap hati-hati terhadap cairan rem yang bersifat korosif dan beracun

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku Referensi

1. Buku Pedoman Reparasi Honda Megapro, PT. Astra Honda Motor Jakarta
2. Buku Pedoman Reparasi Byson AC150B Service Manual, 2010, Yamaha Indonesia Motor Mfg, edisi pertama.
3. Departemen Tenaga Kerja Dan Transmigrasi R.I.-Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan Dan Produktivitas. 2007. Materi Pelatihan Berbasis Kompetensi-Sektor Otomotif-Sub Sektor Sepeda Motor. Jakarta
4. Jama, Julius, 1997, *Teknik Sepeda Motor*, Modul Sekolah Elektronik, Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
5. Modul Pelatihan. Teknik Sepedamotor 2007. VEDC Malang
6. Technical Service Division, 2012. PT. Astra Honda Motor -Astra Honda Training Centre – Technical Training Dept

DAFTAR ALAT DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Laptop, infocus, laserpointer	Untuk di ruang teori
2.	Bike lit	Di ruang praktek
3.	Tools dan SST	Di ruang praktek
4.	Unit sepeda motor hidup	Di ruang praktek
5.	Kompresor udara	Di ruang praktek
6.	Micro meter	
7.	Dial gauge set	

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Kertas A4	Setiap peserta
2.	Bensin	
3.	Grees (gemuk)	
4.	Minyak rem dot 4	
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		

DAFTAR PENYUSUN

No.	Nama	Profesi
1.	..	1. Instruktur ... 2. Asesor ... 3. Anggota ...

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com

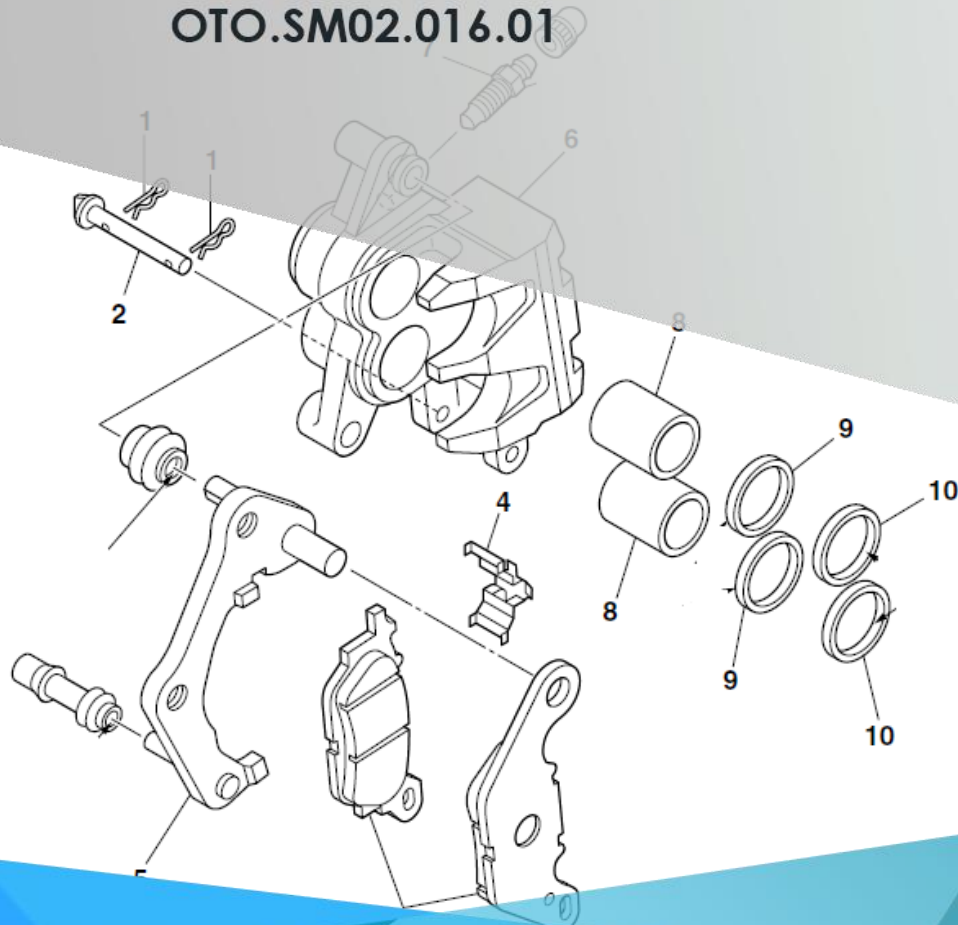


PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU KERJA

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

Memperbaiki Sistem Rem
OTO.SM02.016.01



PENJELASAN UMUM

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan berbasis kompetensi mengharuskan proses pelatihan memenuhi unit kompetensi secara utuh yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Dalam buku informasi **"Memperbaiki Sistem Rem"** telah disampaikan informasi apa saja yang diperlukan sebagai pengetahuan yang harus dimiliki untuk melakukan praktik/keterampilan terhadap unit kompetensi tersebut. Setelah memperoleh pengetahuan dilanjutkan dengan latihan-latihan guna mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimiliki tersebut. Untuk itu diperlukan buku kerja **"Memperbaiki Sistem Rem"** ini sebagai media praktik dan sekaligus mengaplikasikan sikap kerja yang telah ditetapkan karena sikap kerja melekat pada keterampilan. Adapun tujuan dibuatnya buku kerja ini adalah:

1. Prinsip pelatihan berbasis kompetensi dapat dilakukan sesuai dengan konsep yang telah digariskan, yaitu pelatihan ditempuh elemen kompetensi per elemen kompetensi, baik secara teori maupun praktik;
2. Prinsip praktik *dapat dilakukan setelah dinyatakan kompeten teorinya* dapat dilakukan secara jelas dan tegas;
3. Pengukuran unjuk kerja dapat dilakukan dengan jelas dan pasti.

Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI *sub sector* Teknik sepeda motor. Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per-elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI sub sector Teknik sepeda motor.

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM	2
DAFTAR ISI.....	3
BAB I TUGAS TEORI DAN PRAKTIK.....	4
A. Elemen Kompetensi 1.....	4
1. Tugas Teori I.....	4
2. Tugas Praktik I	6
BAB II CEK LIS TUGAS.....	20

BAB I

TUGAS TEORI DAN PRAKTIK

A. Elemen Kompetensi 1

1. Tugas Teori I

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 1 JP

Soal :

1. Jelaskan fungsi rem secara umum

Jawaban

.....

2. Berdasarkan konstruksinya, sistem rem terbagi menjadi 2 jenis yaitu

Jawaban

a.

b.

3. Jelaskan yang dimaksud dengan self energizing pada rem

Jawaban

.....

4. Water recovery pada sistem rem cakram lebih baik dibanding rem tromol, mengapa demikian?

Jawaban

.....

Lembar Evaluasi Tugas Teori Memperbaiki Sistem Rem

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori **Memperbaiki Sistem Rem** dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

2. Tugas Praktik I

- a. Elemen Kompetensi : **Memperbaiki Sistem Rem**
b. Waktu Penyelesaian : 10 JP
c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan **Memperbaiki Sistem Rem** peserta mampu:

- 1) Melaksanakan prosedur pembongkaran Sistem Rem Berikut Komponen-Komponennya
- 2) Melaksanakan prosedur pemeriksaan Sistem Rem Berikut Komponen-Komponennya
- 3) Melaksanakan prosedur perbaikan Sistem Rem Berikut Komponen-Komponennya
- 4) Mengeluarkan udara palsu pada sistem rem hidrolis

d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	Kunci Pas	10 mm	
2.	Kunci Ring	10 mm	
3.	Kunci pas /ring	17 mm	
4.	Obeng plus (+)	5 inch	
5.	Obeng minus (-)	5 inch	
6.	Kompresor udara	Min.2 bar	
7.	Kuas	1 inch	
8.	Panci datar	Dia.10 inch	
9.	Bike lift	80 x 220 cm	
10.	SST kemudi		Sesuai jenis dan merk sepeda motor
B.	BAHAN		
1.	Unit sepeda motor	Sport / cup / scooter	
2.	Bahan bakar	Premium/pertalite	

e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1) Mampu memilih peralatan kerja yang digunakan pada perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya

- 2) Mampu mengidentifikasi pekerjaan perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya sesuai dengan buku petunjuk pemeliharaan (manual book)
- 3) Mampu memperbaiki sistem rem tromol dan komponen-komponennya
- 4) Mampu memperbaiki sistem rem cakram dan komponen-komponennya
- 5) Mampu membuang udara palsu (*air bleeding*) pada sistem rem cakram hidrolik
- 6) Mampu merapikan kembali area kerja, setelah bekerja
- 7) Mampu merapikan kembali peralatan dan perlengkapan kerja setelah melakukan pekerjaan

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- 2) Waktu menggunakan peralatan kerja dan alat pendukung lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing sesuai dengan SOP.
- 3) Dilarang menggunakan bensin atau larutan dengan titik bakar rendah untuk membersihkan saringan udara, karena dapat mengakibatkan kebakaran
- 4) Bensin adalah bahan yang mudah terbakar dan dapat meledak pada kondisi tertentu, oleh karena itu bekerjalah pada tempat berventilasi yang baik, jangan merokok dan membiarkan ada percikan api di tempat kerja.
- 5) Jika mesin dalam keadaan hidup, pastikan tempat kerja memiliki ventilasi yang baik, karena gas buang (CO dan HC) mengandung racun yang dapat menghilangkan kesadaran yang akhirnya dapat menimbulkan kematian.
- 6) Menggunakan peralatan secara tepat, karena penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan komponen

g. Standar Kinerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kompetensi kunci.

h. Tugas

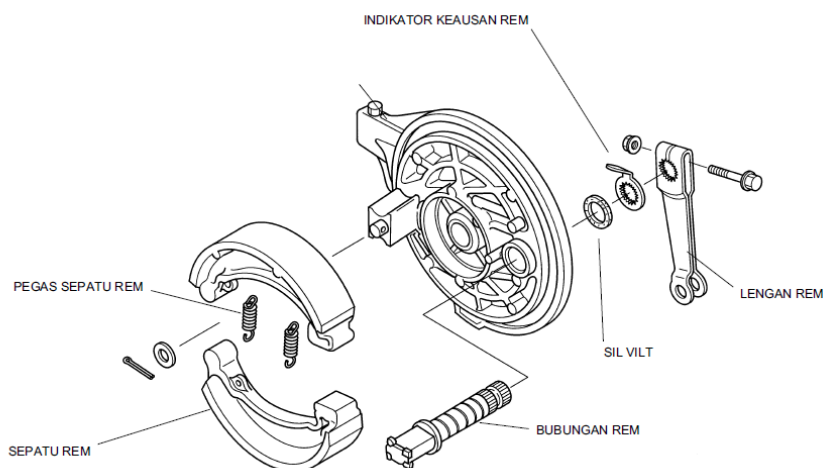
Abstraksi Tugas Praktik I

Terdapat sebuah unit sepeda motor yang mengalami gangguan pada sistem remnya. Untuk itu diperlukan pemeriksaan dan perbaikan sistem rem pada sepeda motor tersebut.

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

1) Perbaikan sistem rem jenis tromol



Langkah awal adalah melepas unit roda, kemudian baru melakukan pembongkaran dan pemeriksaan

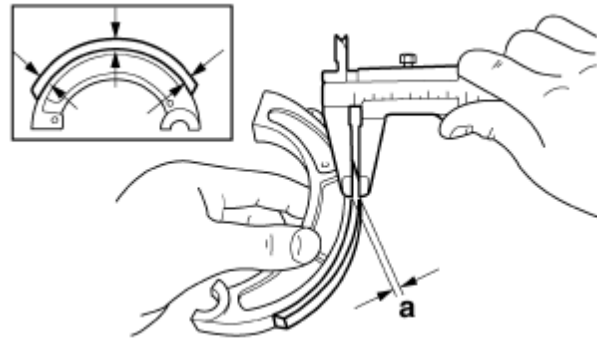
a. Memeriksa sepatu rem

Secara visual periksa sepatu rem, jika permukaan kanvas licin perbaiki dengan cara di gosok menggunakan kertas amplas

Saran:

Setelah mengamplas permukaan kampas rem, bersihkan permukaan dengan kain lap.

Kemudian Ukur Ketebalan kampas sepatu rem

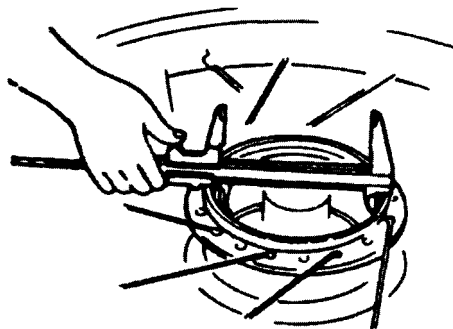


Jika ketebalan kurang dari spesifikasi, ganti dengan yang baru

b. Memeriksa tromol

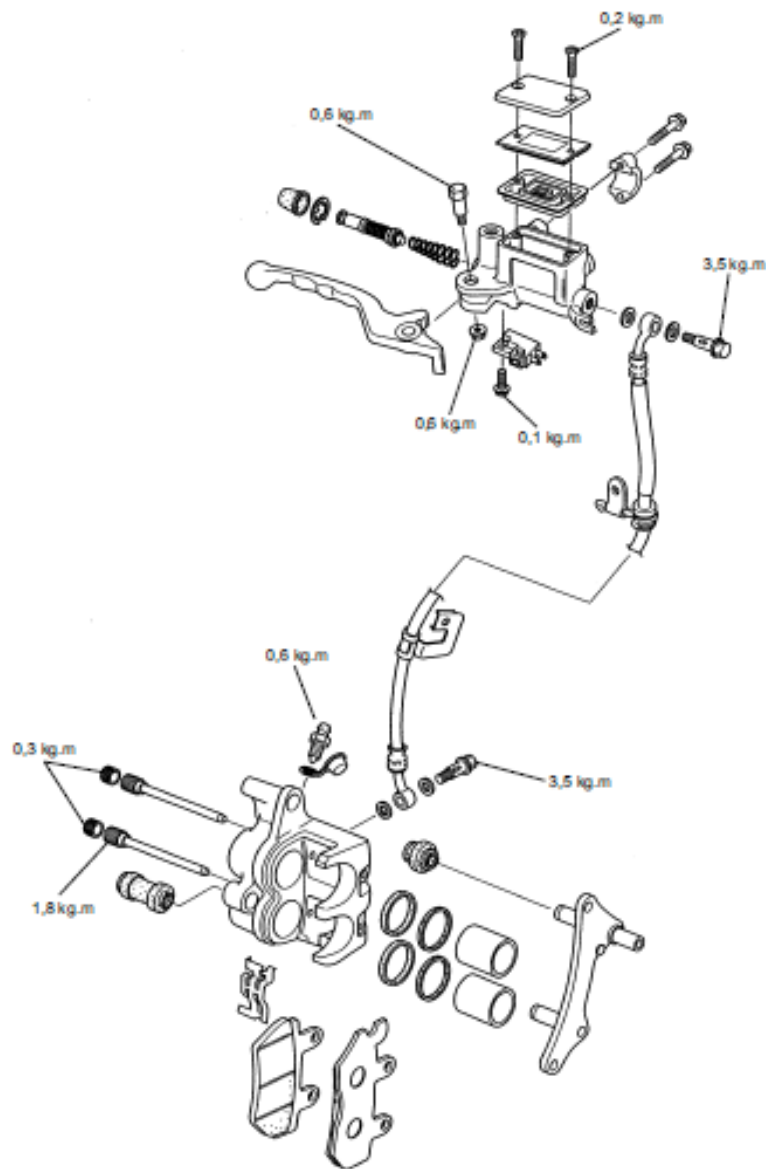
- Periksa tromol rem terhadap kerusakan, dan ganti jika diperlukan.
- Ukur diameter dalam tromol rem pada permukaan lining pada beberapa tempat
- dan carilah ukuran terbesar.

Hal yang harus diperhatikan adalah Jika tromol rem didapatkan telah berkarat, maka bersihkanlah dengan amplas



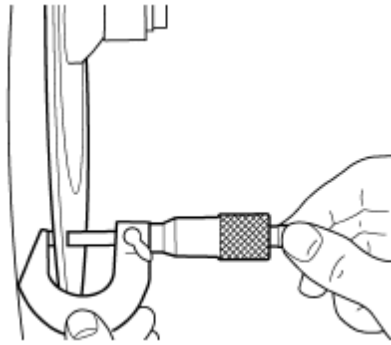
Setelah semua komponen diperiksa dan diperbaiki langkah berikutnya adalah melumasi pin jangkar, bagian-bagian permukaan geser, permukaan kontak sepatu rem dengan bubungan rem dengan gemuk, kemudian pasang bubungan rem ke panel rem dan dipasang kembali pada kendaraan

2) Perbaiki sistem rem jenis Cakram (hidrolik)



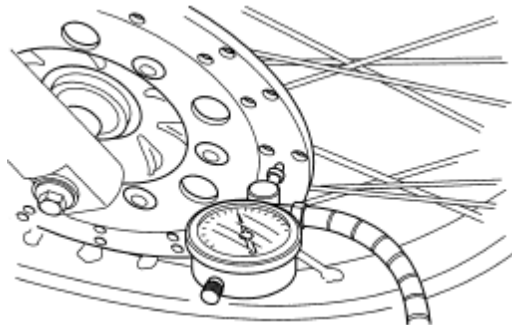
a) Memeriksa ketebalan cakram

Periksa secara visual cakram terhadap kerusakan atau keretakan kemudian Mengukur ketebalan cakram dan gunakan berbagai titik pengukuran jika hasil pengukuran lebih kecil dari spesifikasi maka cakram harus di ganti



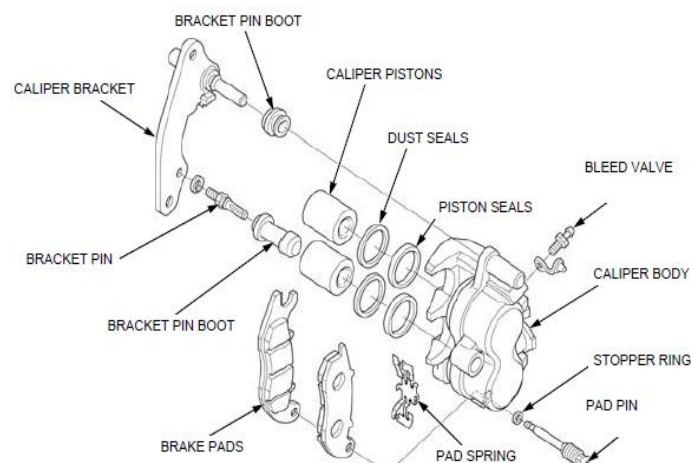
c. Memeriksa keolengan cakram

Periksa terhadap perubahan bentuk cakram secara visual, kemudian periksa keolengan dengan menggunakan dial gauge, jika hasilnya melebihi spesifikasi maka harus diganti



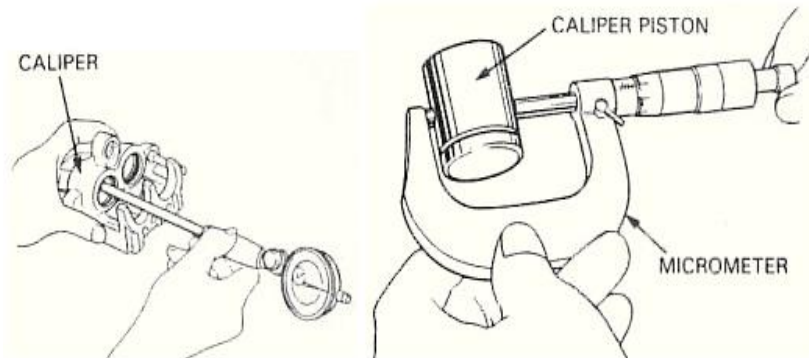
d. Memeriksa unit caliper

- Melepas *caliper* unit dari dudukannya, kemudian mengeluarkan semua minyak rem dari saluran hidrolik rem.
- Melepas semua komponen caliper rem, kemudian mencuci semua komponen menggunakan air bersih dan *detergent*.



1.1 Gambar Komponen Kaliper Rem.

- Memeriksa permukaan dinding *cylinder caliper* dari cacat, goresan dan ukur diameter dalamnya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.
- Memeriksa kondisi piston caliper secara visual terhadap cacat maupun goresan, dan ukur diameternya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.



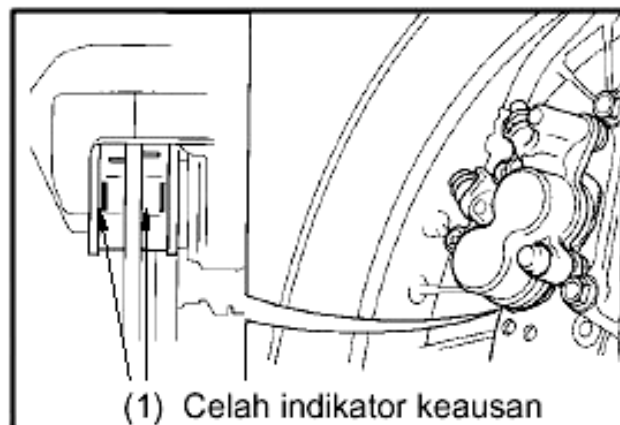
1.2 Gambar Mengukur Diameter Piston.

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

e. Pemeriksaan keausan *brake pad*.

- Keausan *brake pad* ditunjukkan oleh indikator batas keausan (*wear indicator line*) pada *brake pad*.

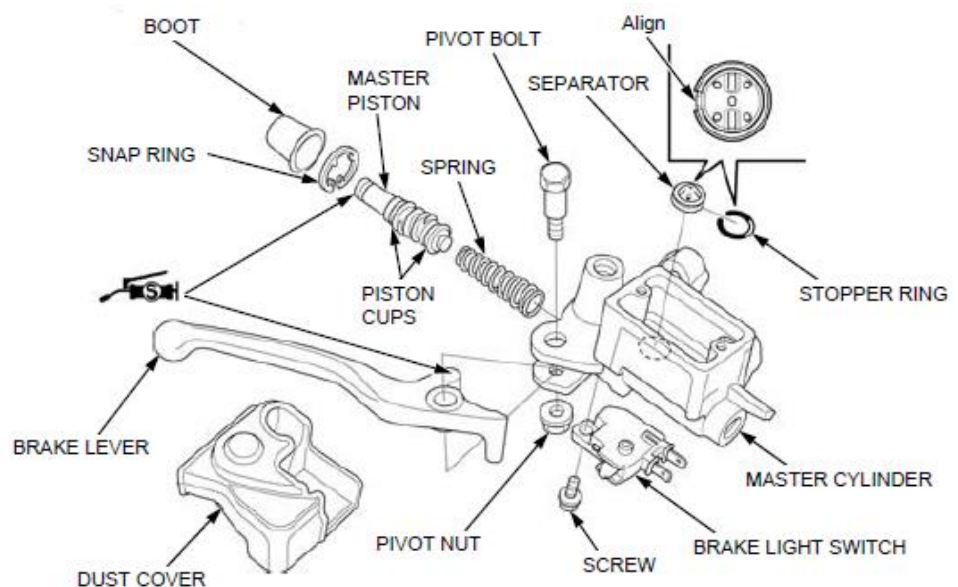


1.3 Gambar Memeriksa Keausan Pad.

- Permukaan gesek brake pad yang kotor karena debu/terlihat mengkilap dapat dipergunakan kembali setelah dibersihkan dengan cara diampelas. 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 :
 - Ketebalan kurang dari batas service yang diijinkan.
 - Permukaan gesek brake pad terkena gemuk/oli pelumas.

f. Pemeriksaan master cylinder

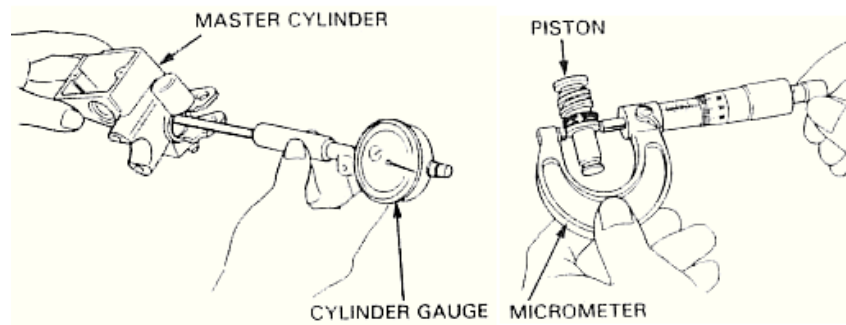
- Melepas semua komponen master cylinder rem, kemudian mencuci semua komponen menggunakan air bersih dan detergent.



1.4 Gambar Komponen Master Silinder.

- Periksa permukaan dinding *master cylinder* dari cacat, goresan dan ukur diameter dalamnya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.
- Periksa kondisi *piston master cylinder* secara visual terhadap cacat maupun goresan, dan ukur diameternya pada

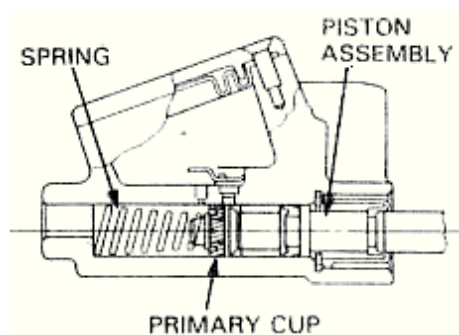
arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.



1.5 Gambar Mengukur Piston Master Silinder.

Catatan :

- Pastikan semua komponen dibersihkan sebelum dirakit kembali
- Ganti cups dengan yang baru setiap pembongkaran
- Lapisi *cups* dan piston dengan minyak rem baru sebelum dipasang
- Pasang pegas dengan ujung diameter yang lebih besar menghadap *master cylinder*
- Pasang *primary cup* dengan sisi cekung menghadap ke sisi *master cylinder*



1.6 Gambar Konstruksi Master Silinder.

g. Pembuangan udara palsu (*air bleeding*) dalam sistem rem

Minyak rem memiliki *koefisien* kompresi yang sangat rendah sehingga hampir semua gerakan tuas rem atau pedal ditransmisikan langsung ke caliper untuk tindakan pengereman. Udara adalah mudah dikompresi. Ketika udara masuk sistem hidrolis rem, gerakan tuas rem atau pedal sebagian akan digunakan dalam mengompresi udara. Ini akan membuat tuas atau pedal merasa *spons* (los), sehingga gaya pengereman tidak semua digunakan untuk mendorong

brake pad sehingga ada kerugian dalam daya pengereman. Kegiatan *air bleeding* dilakukan setelah pembongkaran sistem hidrolik rem.

Prosedur membleding sistem hidrolis adalah sebagai berikut :

- 1) Menekan *brake lever*, kemudian membuka *bleed valve* $\frac{1}{4}$ putaran sampai minyak rem keluar, kemudian menutup lagi *bleed valve* tersebut.



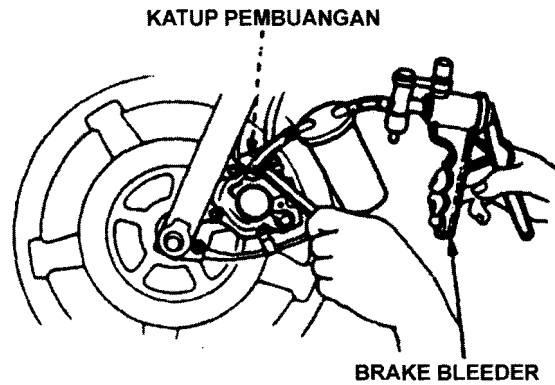
1.7 Gambar mengeluarkan minyak rem tanpa alat khusus

- 2) Lepas *brake lever* atau tuas ketika *bleed valve* ditutup
- 3) Lakukan langkah no.1 dan 2 berulang-ulang sampai terlihat minyak rem yang keluar sudah tidak terdapat gelembung udara.
- 4) Melepaskan brake lever perlahan-lahan dan tunggu beberapa detik.

Mengeluarkan minyak rem juga bisa dilakukan menggunakan alat khusus yang disebut brake beeder kits.

Langkah penggunaannya adalah sebagai berikut

- Isi minyak rem sampai batas upper.
- Pasang alat brake bleeder pada katup pembuangan seperti gambar di bawah



1.8 Gambar Penggantian Minyak rem dengan menggunakan *brake bleeder*

- Lakukan pemompaan 3 atau 4 kali kemudian kendorkan katup dengan kunci lalu kencangkan kembali.
- Lakukan beberapa kali sampai minyak rem terlihat keluar tanpa gelembung udara melalui pipa brake bleeder

Catatan:

- ✓ Sering memeriksa isi minyak rem pada *reservoir* dan tambahkan apabila kurang untuk mencegah masuknya udara ketika proses *air bleeding*
- ✓ Jaga agar minyak rem tidak sampai mengenai kulit (bagi yang punya alergi) atau bagian tubuh terutama mata
- ✓ Hindari minyak rem yang tumpah mengenai part yang dicat, terbuat dari plastik atau karet.
- ✓ Hindari kotoran, debu, air atau benda asing masuk pada waktu pengisian dan penggantian minyak rem.
- ✓ Ganti parts yang dianjurkan pada waktu penggantian pada saat sepeda motor diservice.
- ✓ Bersihkan permukaan brake pad dan cakram jika terdapat debu, oli atau grease (gemuk), karena akan mengurangi akan mengurangi gaya pengeremannya.
- ✓ Brake caliper dapat dilepas dan sepeda motor dan pad dapat diganti tanpa harus memutuskan sistim hidraulik.

j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas I

NO	DAFTAR TUGAS/INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Persiapan	Penempatan kendaraan pada posisi aman				
		Pemilihan buku manual				
		Pemilihan peralatan yang sesuai				
2	Perbaikan rem tromol	Pelepasan roda				
		Pelepasan kanvas rem				
		Pengukuran tebal kanvas				
		Pengukuran diameter tromol				
		Perakitan kanvas rem set pada panel rem				
		Pemasangan panel rem pada tromol roda				
		Pemasangan roda pada kendaraan				
		Penyetelan rem tromol				
		Pemberian pelumas pada bagian gerak				
3	Perbaikan caliper rem	Pelepasan unit kaliper				
		Pemeriksaan ketebalan kanvas (pad)				
		Pengukuran diameter piston caliper				
		Pengukuran diameter silinder caliper				
		Pemberian minyak rem pada piston dan silinder caliper				
		Pemasangan sil piston rem				
		Pemasangan piston rem pada silinder				
		Memasang pegas kanvas rem (pad)				
		Memasang kanvas rem (pad)				
		Memasang braket				

		Memasang caliper set pada kendaraan				
		Memasang selang minyak rem pada caliper				
4	Perbaiki silinder utama (master silinder)	Pelepasan master cylinder dari stang kemudi				
		Pemeriksaan diameter silinder master rem				
		Pemeriksaan diameter piston master rem				
		Memasang pegas piston pada ujung piston				
		memasang pegas piston pada ujung piston pada silinder utama				
		Memasang tutup karet piston ke dalam silinder utama dan alur pada piston				
		Melumasi area kontak antara handel rem dan piston dengan gemuk dan silikon				
		melumasi engsel handel rem dengan gemuk silikon				
		memasang dan kencangkan mur engsel handel rem				
		memasang				

		saklar lampu rem dan kencangkan sekrupnya				
		Pasang silinder utama dan pemegannya pada stang kemudi dengan tanda "UP" menghadap ke atas				
5	Pembuangan udara palsu (<i>air bleeding</i>)	Mengisi minyak rem				
		Membuang udara palsu				
		Memeriksa hasil				
6	Sikap kerja	Penggunaan pakaian kerja				
		Penggunaan peralatan yang sesuai				
		Sesuai SOP				
		Kerapian dan kebersihan hasil pekerjaan				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik Memelihara komponen bahan bakar dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

BAB II

CEK LIS TUGAS

NO	TUGAS UNJUK KERJA	PENILAIAN		TANGGAL
		K	BK	
1.	Elemen Kompetensi 1			

Apakah semua tugas unjuk kerja memperbaiki sistem rem telah dilaksanakan dengan benar dan dalam waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**

Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102

Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342

e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id

website : www.vedcmalang.com

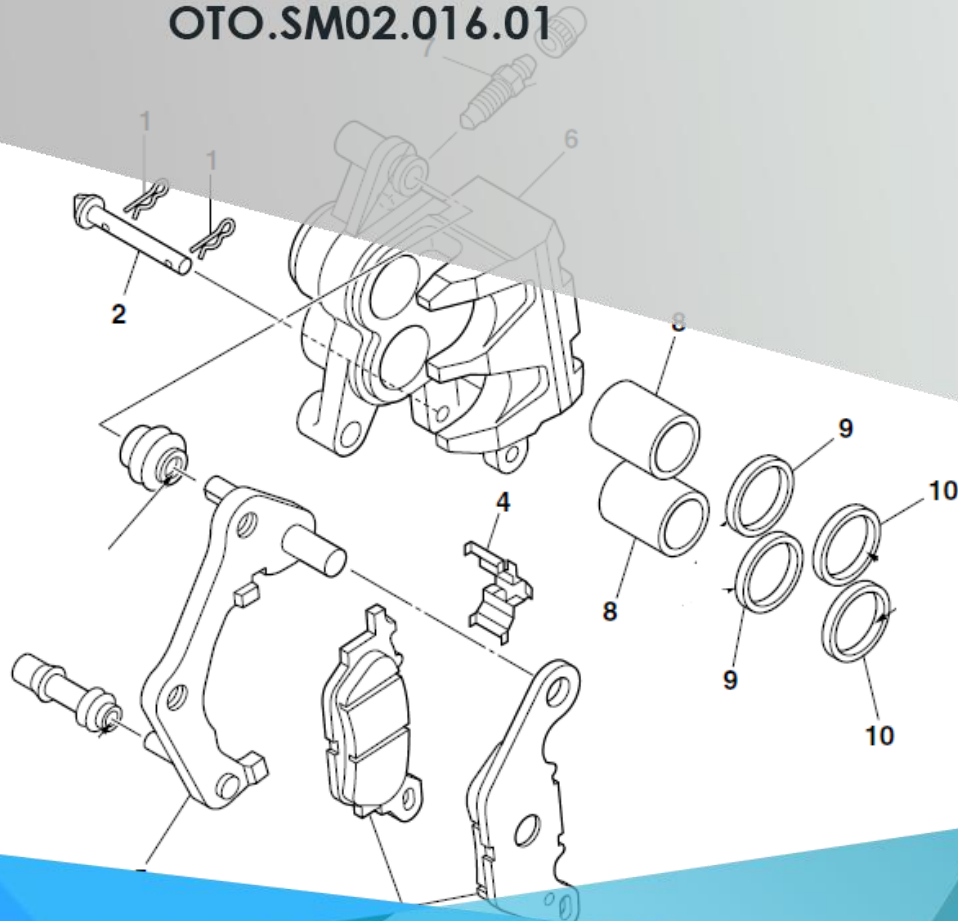


PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU PENILAIAN

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

Memperbaiki Sistem Rem
OTO.SM02.016.01



PENJELASAN UMUM

Buku penilaian untuk unit kompetensi **Memperbaiki Sistem Rem** dibuat sebagai konsekuensi logis dalam pelatihan berbasis kompetensi yang telah menempuh tahapan penerimaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja melalui buku informasi dan buku kerja. Setelah latihan-latihan (*exercise*) dilakukan berdasarkan buku kerja maka untuk mengetahui sejauh mana kompetensi yang dimilikinya perlu dilakukan uji komprehensif secara utuh per unit kompetensi dan materi uji komprehensif itu ada dalam buku penilaian ini.

Adapun tujuan dibuatnya buku penilaian ini, yaitu untuk menguji kompetensi peserta pelatihan setelah selesai menempuh buku informasi dan buku kerja secara komprehensif dan berdasarkan hasil uji inilah peserta akan dinyatakan kompeten atau belum kompeten terhadap unit kompetensi **Memperbaiki Sistem Rem**.

Metoda Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian dengan opsi sebagai berikut:

1. Metoda Penilaian Pengetahuan

- a. Tes Tertulis

Untuk menilai pengetahuan yang telah disampaikan selama proses pelatihan terlebih dahulu dilakukan tes tertulis melalui pemberian materi tes dalam bentuk tertulis yang dijawab secara tertulis juga. Untuk menilai pengetahuan dalam proses pelatihan materi tes disampaikan lebih dominan dalam bentuk obyektif tes, dalam hal ini jawaban singkat, menjodohkan, benar-salah, dan pilihan ganda. Tes essay bisa diberikan selama tes essay tersebut tes essay tertutup, tidak essay terbuka, hal ini dimaksudkan untuk mengurangi faktor subyektif penilai.

- b. Tes Wawancara

Tes wawancara dilakukan untuk menggali atau memastikan hasil tes tertulis sejauh itu diperlukan. Tes wawancara ini dilakukan secara perseorangan antara penilai dengan peserta uji/peserta pelatihan. Penilai sebaiknya lebih dari satu orang.

2. Metoda Penilaian Keterampilan

a. Tes Simulasi

Tes simulasi ini digunakan untuk menilai keterampilan dengan menggunakan media bukan yang sebenarnya, misalnya menggunakan tempat kerja tiruan (bukan tempat kerja yang sebenarnya), obyek pekerjaan disediakan atau hasil rekayasa sendiri, bukan obyek kerja yang sebenarnya.

b. Aktivitas Praktik

Penilaian dilakukan secara sebenarnya, di tempat kerja sebenarnya dengan menggunakan obyek kerja sebenarnya.

3. Metoda Penilaian Sikap Kerja

a. Observasi

Untuk melakukan penilaian sikap kerja digunakan metoda observasi terstruktur, artinya pengamatan yang dilakukan menggunakan lembar penilaian yang sudah disiapkan sehingga pengamatan yang dilakukan mengikuti petunjuk penilaian yang dituntut oleh lembar penilaian tersebut. Pengamatan dilakukan pada waktu peserta uji/peserta pelatihan melakukan keterampilan kompetensi yang dinilai karena sikap kerja melekat pada keterampilan tersebut.

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM	2
DAFTAR ISI	4
BAB I	5
PENILAIAN TEORI.....	5
A. Lembar Penilaian Teori.....	5
B. Ceklis Penilaian Teori	9
BAB II	10
PENILAIAN PRAKTIK	10
A. Lembar Penilaian Praktik	10
B. Ceklis Aktivitas Praktik	20
BAB III	24
PENILAIAN SIKAP KERJA	24
A. Ceklis Penilaian Sikap Kerja	24
LAMPIRAN-LAMPIRAN	25
Lampiran 1.....	26
Kunci Jawaban Penilaian Teori.....	26

BAB I PENILAIAN TEORI

A. Lembar Penilaian Teori

Unit Kompetensi : **Memperbaiki Sistem Rem.**

Diklat :

Waktu : 1 Jp

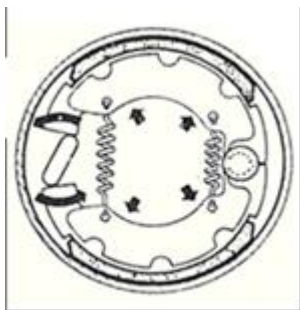
Petunjuk Umum

1. Jawablah materi tes ini pada lembar jawaban/kertas yang sudah disediakan.
2. Modul terkait dengan unit kompetensi agar disimpan.
3. Bacalah materi tes secara cermat dan teliti.

Pilihan Ganda

Jawablah pertanyaan/ Pernyataan di bawah ini dengan cara memilih pilihan jawaban yang tepat dan menuliskan huruf A/B/C/D yang sesuai dengan pilihan tersebut.

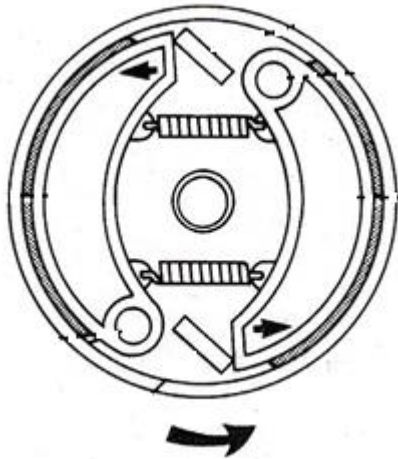
1. Istilah *self Energizing* efek adalah
(A) Pengurangan sendiri panas rem
(B) Penambahan koefisien gesek rem
(C) Penambahan sendiri daya rem
(D) Pembersihan sendiri kotoran rem
2. Perhatikan gambar di bawah ini



Konstruksi gambar di atas adalah

- (A) Rem cakram hidrolik
- (B) Rem tromol single leading shoe
- (C) Rem tromol double leading shoe
- (D) Rem cakram mekanik

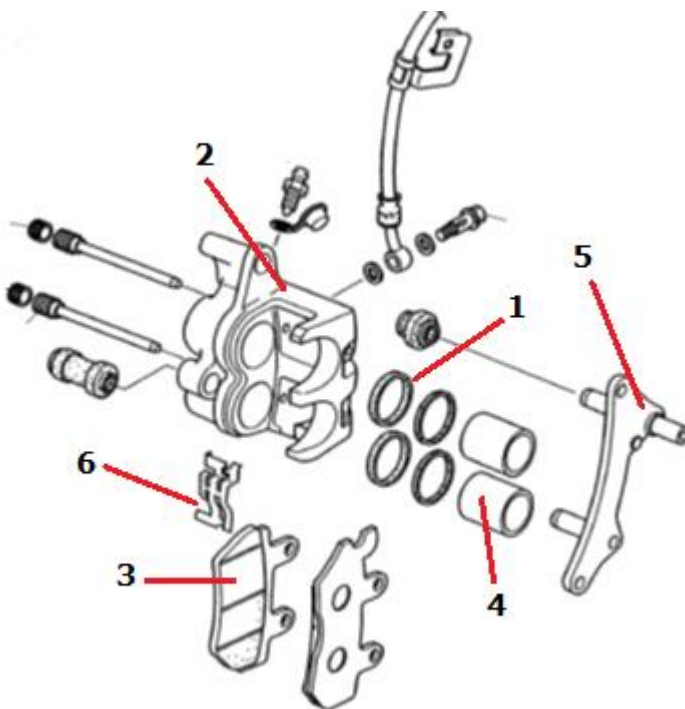
3. Perhatikan gambar di bawah ini



Konstruksi gambar di atas adalah

- (A) Rem cakram hidrolik
- (B) Rem tromol single leading shoe
- (C) Rem tromol double leading shoe
- (D) Rem cakram mekanik

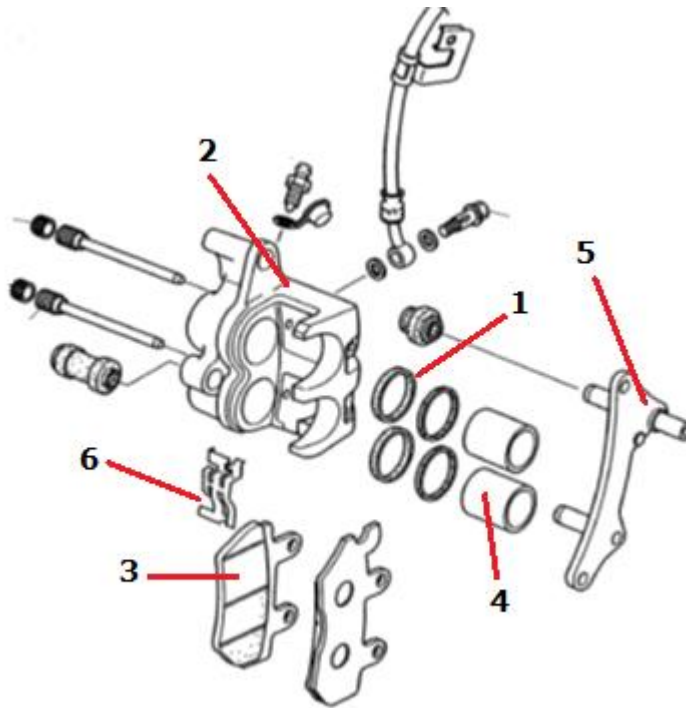
4. Perhatikan gambar di bawah ini



Jika piston tidak kembali pada kedudukannya setelah pengereman maka gangguan terdapat pada komponen nomor

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 5
- (D) 6

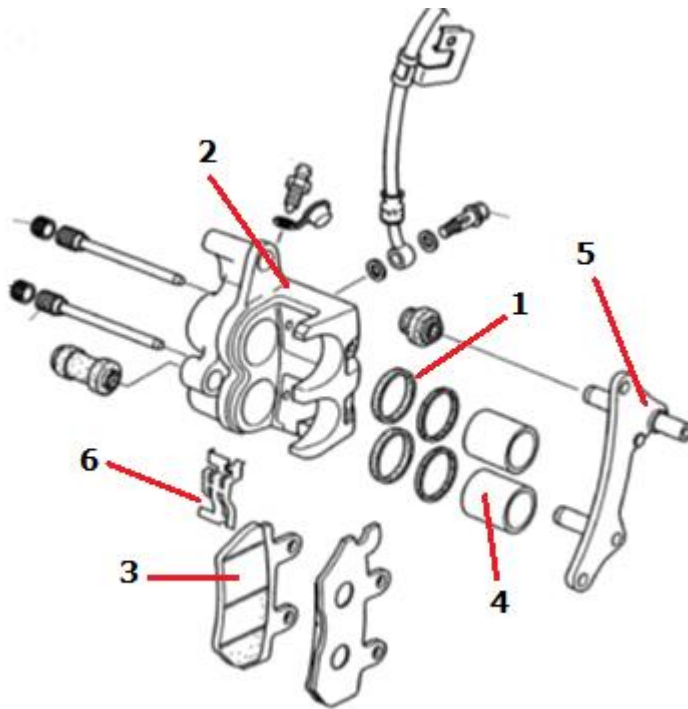
5. Perhatikan gambar di bawah ini



Konstruksi diatas adalah disebut

- (A) Master cylinder
- (B) Fixed caliper
- (C) Sliding caliper
- (D) Floating caliper

6. Perhatikan gambar di bawah ini



Ketika terjadi pengereman komponen yang bergerak adalah nomor

- (A) 3-4-5-6
- (B) 1-3-4-5
- (C) 2-3-5-6
- (D) 1-2-3-4

Essay

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan benar!

1. Setelah pemakaian dalam jangka waktu tertentu ketika memeriksa kedua kanvas rem (pad) cakram sepeda motor yang menggunakan caliper jenis floating caliper terukur ketebalannya tidak sama, jelaskan penyebabnya !

B. Ceklis Penilaian Teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	JAWABAN PESERTA	PENILAIAN		KETERANGAN
				K	BK	
	PG					
	1.	C				
	2.	B				
	3.	C				
	4.	A				
	5.	D				
	6.	B				
	Essay					
	1.	Terlampir				

BAB II

PENILAIAN PRAKTIK

A. Lembar Penilaian Praktik

Tugas Unjuk Kerja **Memperbaiki Sistem Rem**

Waktu : 10 JP

1. Alat : Kunci pas ring, obeng plus, sst, kompresor udara, bike lift
2. Bahan : Unit sepeda motor hidup, bahan bakar (bensin)

3. Indikator Unjuk Kerja

- 6.1. Mampu memilih peralatan kerja yang digunakan pada perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya
- 6.2. Mampu mengidentifikasi pekerjaan perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya sesuai dengan buku petunjuk pemeliharaan (manual book)
- 6.3. Merakit Dan Memasang Sistem Rem Tromol Berikut Komponen-Komponennya
- 6.4. Merakit Dan Memasang Sistem Rem Cakram Berikut Komponen-Komponennya
- 6.5. Membuang udara palsu (air bleeding) pada sistem rem cakram hidrolik
- 6.6. Mampu merapikan kembali area kerja, setelah bekerja
- 6.7. Mampu merapikan kembali peralatan dan perlengkapan kerja setelah melakukan pekerjaan

4. Standar Kinerja

- a. Pekerjaan diselesaikan tidak melebihi waktu yang telah ditetapkan.
- b. Toleransi kesalahan 5% (lima persen), tetapi tidak pada aspek kritis.

5. Instruksi Kerja

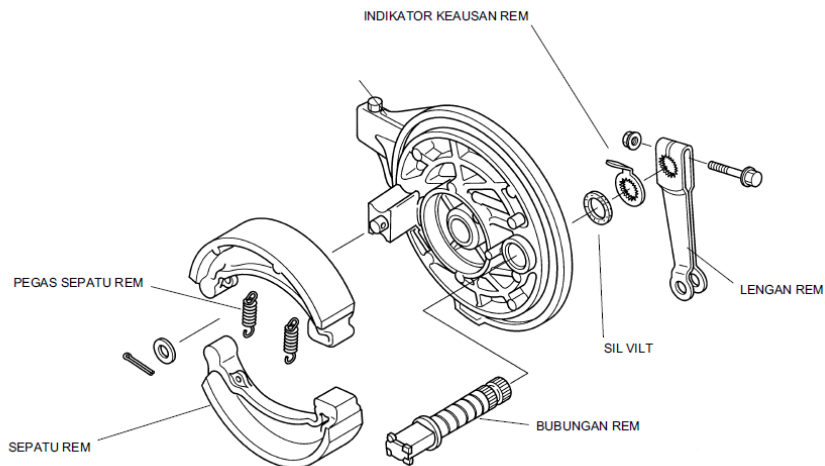
Abstraksi tugas:

Terdapat sebuah unit sepeda motor dimana sistem rem belakang (tromol) dan rem depan (cakram) belum terpasang. Untuk itu diperlukan perakitan dan pemasangan sistem rem berikut komponen-komponennya sepeda motor tersebut, agar kendaraan bisa digunakan sebagaimana mestinya.

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

1) Perbaiki sistem rem jenis tromol



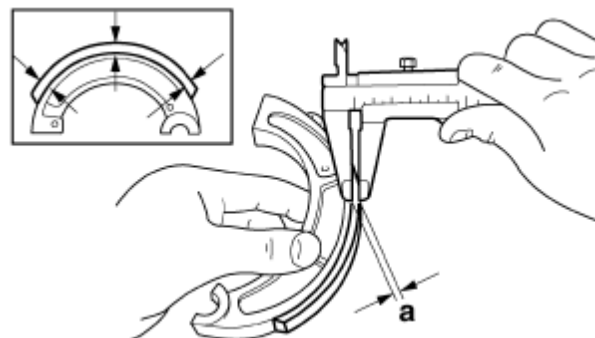
Langkah awal adalah melepas unit roda, kemudian baru melakukan pembongkaran dan pemeriksaan

a. Memeriksa sepatu rem

Secara visual periksa sepatu rem, jika permukaan kanvas licin perbaiki dengan cara di gosok menggunakan kertas amplas

Saran:

- Setelah mengamplas permukaan kampas rem, bersihkan permukaan dengan kain lap.
- Kemudian Ukur Ketebalan kampas sepatu rem



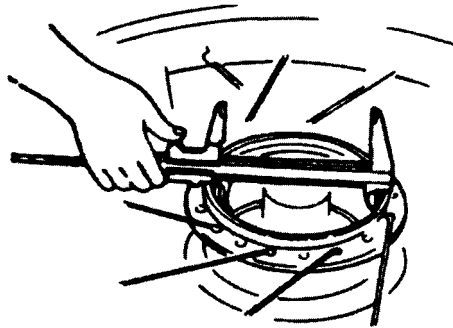
Jika ketebalan kurang dari spesifikasi, ganti dengan yang baru

b. Memeriksa tromol

Periksa tromol rem terhadap kerusakan, dan ganti jika diperlukan.

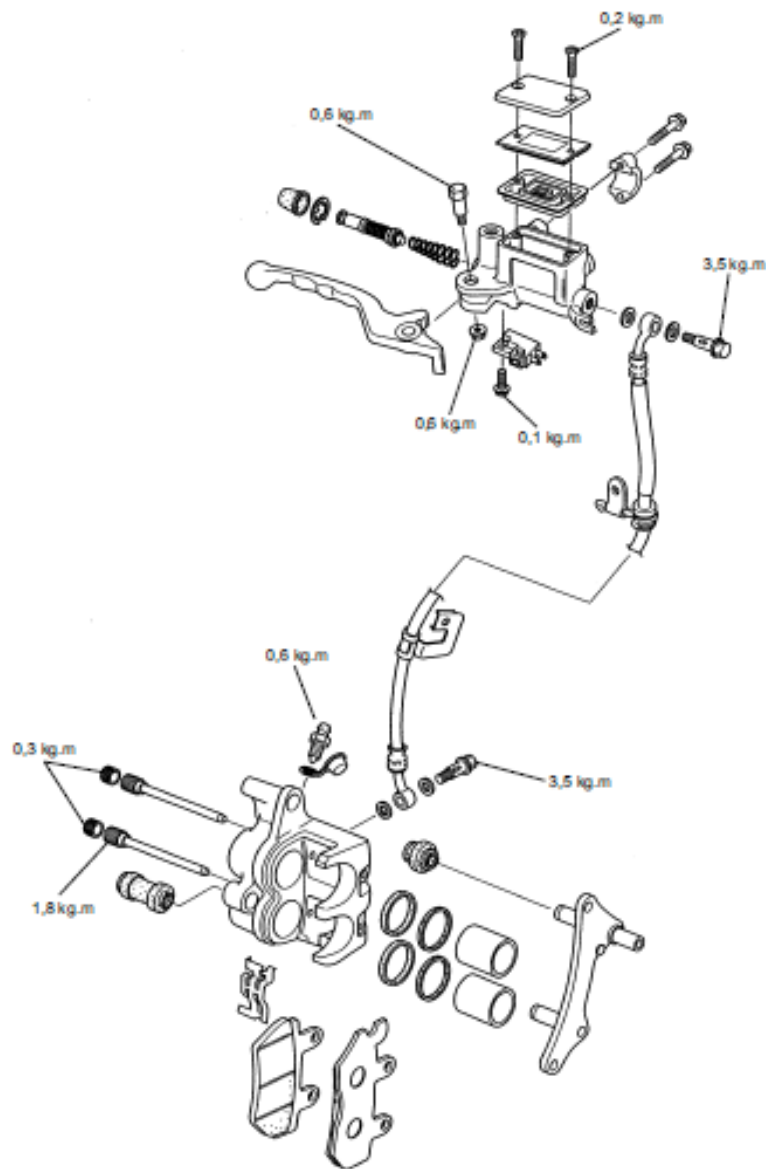
Ukur diameter dalam tromol rem pada permukaan lining pada beberapa tempat dan carilah ukuran terbesar.

Hal yang harus diperhatikan adalah Jika tromol rem didapatkan telah berkarat, maka bersihkanlah dengan amplas



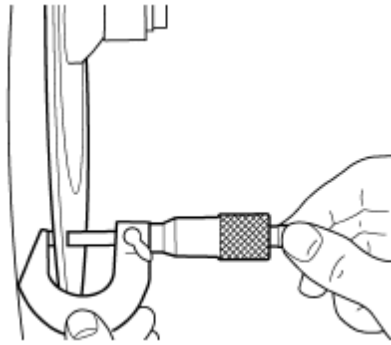
Setelah semua komponen diperiksa dan diperbaiki langkah berikutnya adalah melumasi pin jangkar, bagian-bagian permukaan geser, permukaan kontak sepatu rem dengan bubungan rem dengan gemuk, kemudian pasang bubungan rem ke panel rem dan dipasang kembali pada kendaraan

2) Perbaiki sistem rem jenis Cakram (hidrolik)



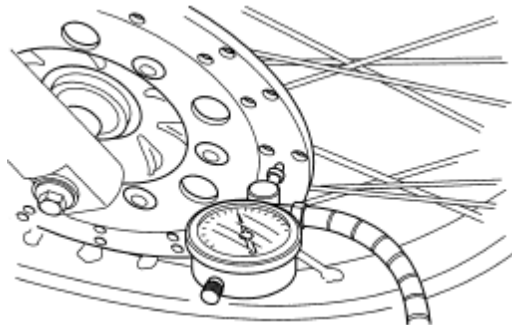
a) Memeriksa ketebalan cakram

Periksa secara visual cakram terhadap kerusakan atau keretakan kemudian Mengukur ketebalan cakram dan gunakan berbagai titik pengukuran jika hasil pengukuran lebih kecil dari spesifikasi maka cakram harus di ganti



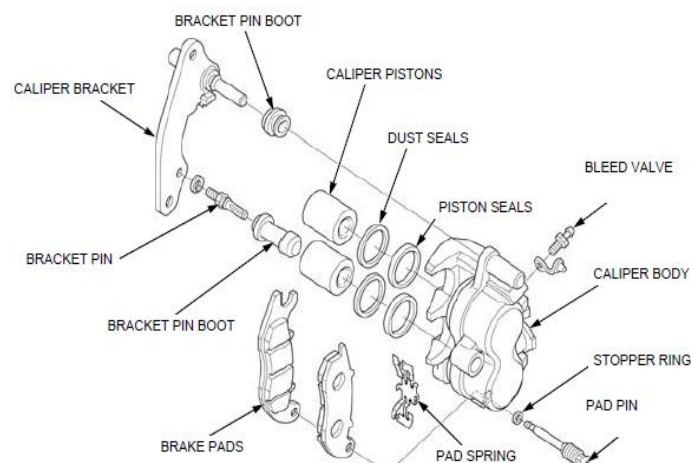
c. Memeriksa keolengan cakram

Periksa terhadap perubahan bentuk cakram secara visual, kemudian periksa keolengan dengan menggunakan dial gauge, jika hasilnya melebihi spesifikasi maka harus diganti



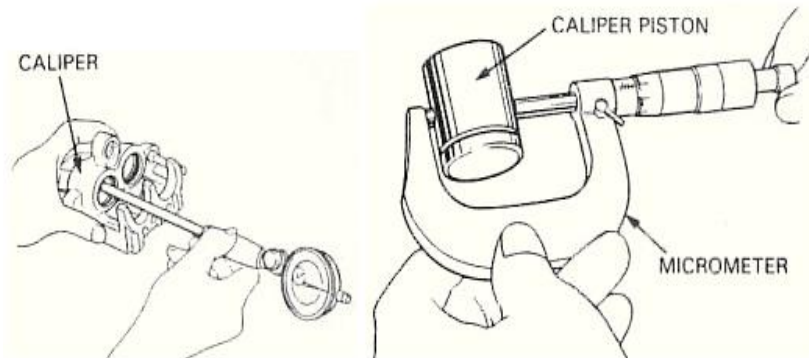
d. Memeriksa unit caliper

- Melepas *caliper* unit dari dudukannya, kemudian mengeluarkan semua minyak rem dari saluran hidrolik rem.
- Melepas semua komponen caliper rem, kemudian mencuci semua komponen menggunakan air bersih dan *detergent*.



Gambar 2.1 Komponen Kaliper Rem.

- Memeriksa permukaan dinding *cylinder caliper* dari cacat, goresan dan ukur diameter dalamnya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.
- Memeriksa kondisi piston caliper secara visual terhadap cacat maupun goresan, dan ukur diameternya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.



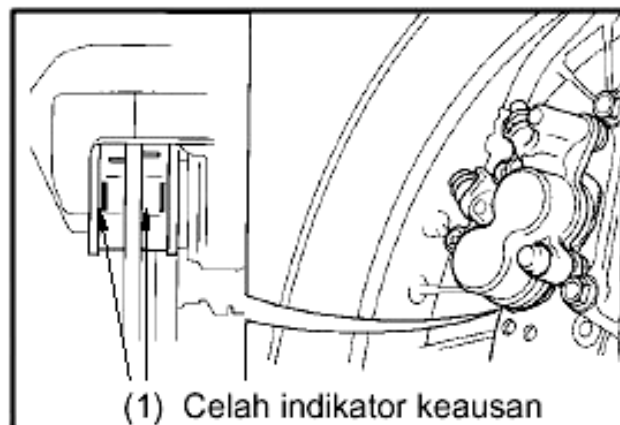
Gambar 2.2 Mengukur Diameter Piston.

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

e. Pemeriksaan keausan *brake pad*.

- Keausan *brake pad* ditunjukkan oleh indikator batas keausan (*wear indicator line*) pada *brake pad*.

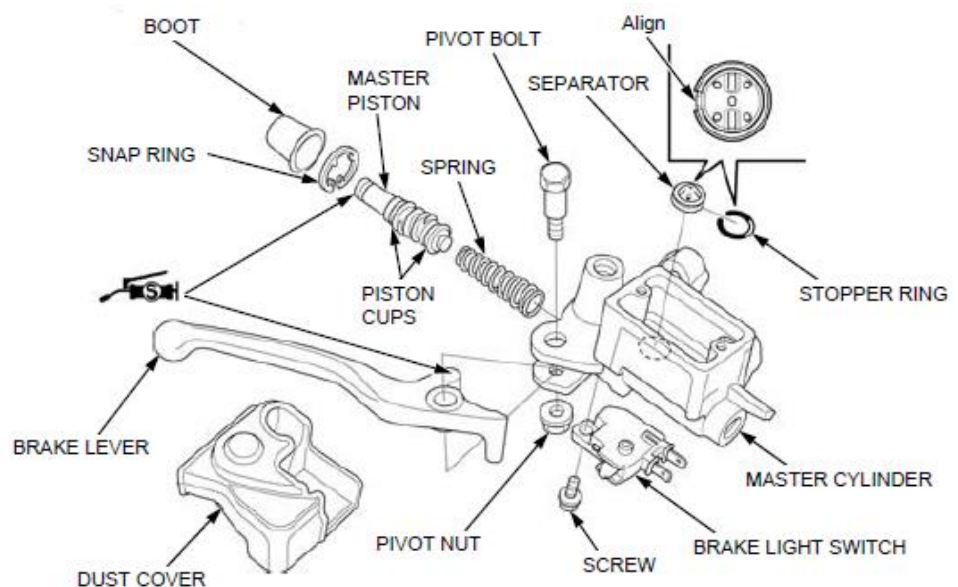


Gambar 2.3 Memeriksa Keausan Pad.

- Permukaan gesek brake pad yang kotor karena debu/terlihat mengkilap dapat dipergunakan kembali setelah dibersihkan dengan cara diampelas. 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 :
 - Ketebalan kurang dari batas service yang diijinkan.
 - Permukaan gesek brake pad terkena gemuk/oli pelumas.

f. Pemeriksaan master cylinder

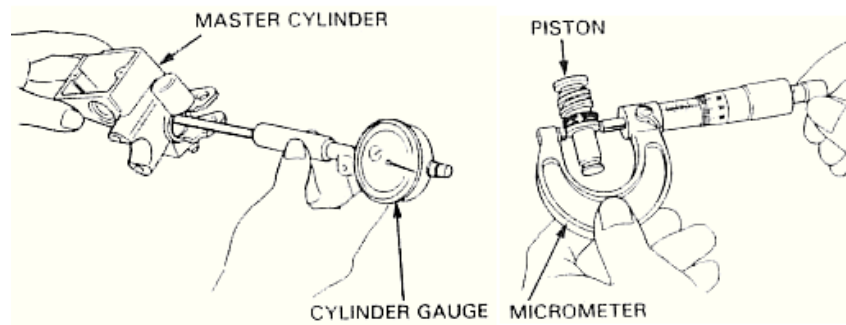
- Melepas semua komponen master cylinder rem, kemudian mencuci semua komponen menggunakan air bersih dan detergent.



Gambar 2.4 Komponen Master Silinder.

- Periksa permukaan dinding *master cylinder* dari cacat, goresan dan ukur diameter dalamnya pada arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.
- Periksa kondisi *piston master cylinder* secara visual terhadap cacat maupun goresan, dan ukur diameternya pada

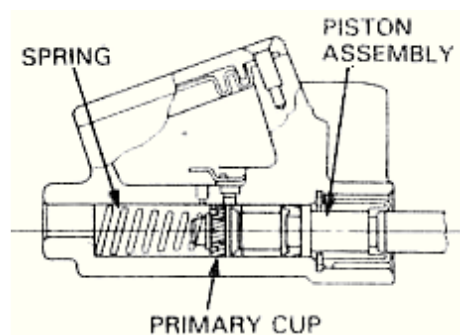
arah sumbu X dan Y di beberapa posisi. Bandingkan hasil pengukuran dengan batas service yang diijinkan.



Gambar 2.5 Mengukur Piston Master Silinder.

Catatan :

- Pastikan semua komponen dibersihkan sebelum dirakit kembali
- Ganti cups dengan yang baru setiap pembongkaran
- Lapisi *cups* dan piston dengan minyak rem baru sebelum dipasang
- Pasang pegas dengan ujung diameter yang lebih besar menghadap *master cylinder*
- Pasang *primary cup* dengan sisi cekung menghadap ke sisi *master cylinder*



Gambar 2.6 Konstruksi Master Silinder.

g. Pembuangan udara palsu (*air bleeding*) dalam sistem rem

Minyak rem memiliki *koefisien* kompresi yang sangat rendah sehingga hampir semua gerakan tuas rem atau pedal ditransmisikan langsung ke caliper untuk tindakan pengereman. Udara adalah mudah dikompresi. Ketika udara masuk sistem hidrolis rem, gerakan tuas rem atau pedal sebagian akan digunakan dalam mengompresi udara. Ini akan membuat tuas atau pedal merasa *spons* (los), sehingga gaya pengereman tidak semua digunakan untuk mendorong

brake pad sehingga ada kerugian dalam daya pengereman. Kegiatan *air bleeding* dilakukan setelah pembongkaran sistem hidrolik rem.

Prosedur membleding sistem hidrolis adalah sebagai berikut :

- 1) Menekan *brake lever*, kemudian membuka *bleed valve* $\frac{1}{4}$ putaran sampai minyak rem keluar, kemudian menutup lagi *bleed valve* tersebut.



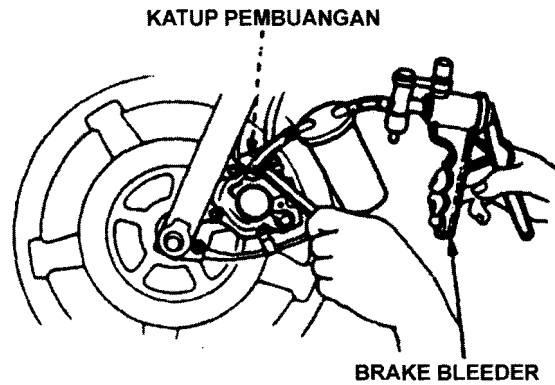
Gambar 2.7 mengeluarkan minyak rem tanpa alat khusus

- 2) Lepas *brake lever* atau tuas ketika *bleed valve* ditutup
- 3) Lakukan langkah no.1 dan 2 berulang-ulang sampai terlihat minyak rem yang keluar sudah tidak terdapat gelembung udara.
- 4) Melepaskan brake lever perlahan-lahan dan tunggu beberapa detik.

Mengeluarkan minyak rem juga bisa dilakukan menggunakan alat khusus yang disebut brake beeder kits.

Langkah penggunaannya adalah sebagai berikut

- Isi minyak rem sampai batas upper.
- Pasang alat brake bleeder pada katup pembuangan seperti gambar di bawah



Gambar 2.8 Penggantian Minyak rem dengan menggunakan *brake bleeder*

- Lakukan pemompaan 3 atau 4 kali kemudian kendorkan katup dengan kunci lalu kencangkan kembali.
- Lakukan beberapa kali sampai minyak rem terlihat keluar tanpa gelembung udara melalui pipa brake bleeder

Catatan:

- ✓ Sering memeriksa isi minyak rem pada *reservoir* dan tambahkan apabila kurang untuk mencegah masuknya udara ketika proses *air bleeding*
- ✓ Jaga agar minyak rem tidak sampai mengenai kulit (bagi yang punya alergi) atau bagian tubuh terutama mata
- ✓ Hindari minyak rem yang tumpah mengenai part yang dicat, terbuat dari plastik atau karet.
- ✓ Hindari kotoran, debu, air atau benda asing masuk pada waktu pengisian dan penggantian minyak rem.
- ✓ Ganti parts yang dianjurkan pada waktu penggantian pada saat sepeda motor diservice.
- ✓ Bersihkan permukaan brake pad dan cakram jika terdapat debu, oli atau grease (gemuk), karena akan mengurangi gaya pengeremannya.

Brake caliper dapat dilepas dan sepeda motor dan pad dapat diganti tanpa harus memutuskan sistim hidraulik

B. Ceklis Aktivitas Praktik

Kode Unit Kompetensi : OTO.SM02.015.01

Judul Unit Kompetensi : **Memperbaiki Sistem Rem**

Nama Peserta/Asesi :

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI	PENILAIAN	
			K	BK
1. Mampu memilih peralatan kerja yang digunakan pada perbaikan sistem rem dan komponen-komponennya	1.1 pilih peralatan kerja yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> Menempatkan kendaraan pada posisi aman Memeriksa peralatan 		
2. Mampu mengidentifikasi pekerjaan perbaikan sistem rem dan komponen-komponennya sesuai dengan buku petunjuk pemeliharaan (manual book)	2.1 Siapkan referensi (buku manual yang relevan)	<ul style="list-style-type: none"> Kesesuaian buku referensi 		
3. Mampu memperbaiki Sistem Rem Tromol Berikut Komponen-Komponennya	3.1 Perbaiki unit rem tromol	• Pelepasan roda		
		• Pelepasan kanvas rem		
		• Pengukuran tebal kanvas		
		• Pengukuran diameter tromol		
		• Perakitan kanvas rem set pada panel rem		
		• Pemasangan panel rem pada tromol roda		
		• Pemasangan roda pada kendaraan		
		• Penyetelan rem tromol		
		• Pemberian pelumas pada bagian gerak		

Modul Diklat Berbasis Kompetensi Sub Sector Teknik Sepeda Motor		Kode Modul OTO. SM02.016.01		
4. Mampu memperbaiki sistem rem cakram dan komponen-komponennya	4.1 Perbaiki unit caliper rem	• Pemberian minyak rem pada piston dan silinder caliper		
		• Pelepasan unit kaliper		
		• Pemeriksaan ketebalan kanvas (pad)		
		• Pengukuran diameter piston caliper		
		• Pengukuran diameter silinder caliper		
		• Pemberian minyak rem pada piston dan silinder caliper		
		• Pemasangan sil piston rem		
		• Pemasangan piston rem pada silinder		
		• Memasang pegas kanvas rem (pad)		
		• Memasang kanvas rem (pad)		
		• Memasang braket		
		• Memasang caliper set pada kendaraan		
		• Memasang selang minyak rem pada caliper		
		• Memasang pegas piston pada ujung piston		
	4.2 Perbaiki unit silinder utama (<i>master cylinder</i>) rem	• Pelepasan master cylinder dari stang kemudi		
		• Pemeriksaan diameter silinder master rem		
		• Pemeriksaan diameter piston master rem		
		• memasang pegas piston pada ujung piston pada silinder utama		
		• Memasang tutup karet piston ke dalam		

Memperbaiki Sistem Rem Buku Penilaian - Versi 2018	Halaman: 21 dari 26
---	---------------------

		silinder utama dan alur pada piston		
		<ul style="list-style-type: none"> Melumasi area kontak antara handel rem dan piston dengan gemuk dan silikon 		
		<ul style="list-style-type: none"> melumasi engsel handel rem dengan gemuk silikon 		
		memasang dan kencangkan mur engsel handel rem		
		<ul style="list-style-type: none"> memasang saklar lampu rem dan kencangkan sekrupnya 		
		<ul style="list-style-type: none"> Pasang silinder utama dan pemegannya pada stang kemudi dengan tanda "UP" menghadap ke atas 		
		<ul style="list-style-type: none"> Mengisi minyak rem 		
5. Membuang udara palsu (air bleeding) pada sistem rem cakram hidrolis	5.1 Lakukan pekerjaan membuang udara palsu (air bleeding)	<ul style="list-style-type: none"> Membuang udara palsu Memeriksa hasil Penempatan kembali kendaraan Pembuangan sampah pekerjaan 		
6. Mampu merapikan kembali area kerja, setelah bekerja	6.1 Pembersihan area kerja	<ul style="list-style-type: none"> Pembersihan peralatan kerja Penempatan kembali peralatan kerja 		
7. Mampu merapikan kembali peralatan dan perlengkapan kerja setelah melakukan pekerjaan	7.1 tempatkan peralatan kerja kembali	<ul style="list-style-type: none"> 		

Catatan :

.....
.....

Tanda Tangan Peserta Pelatihan :

Tanda Tangan Instruktur :

BAB III PENILAIAN SIKAP KERJA

A. Ceklis Penilaian Sikap Kerja

Memperbaiki Sistem Rem				
INDICATOR UNJUK KERJA	NO. KUK	K	BK	KETERANGAN
1.dengan tepat dalam menggunakan peralatan pengaman	1.1			
2.Dengan cermat dalam membaca buku manual	1.2			
3.Harus bertindak cermat, teliti, berpikir analitis dan evaluatif dalam menyimpulkan hasil pekerjaan	1.3			
4.benar dalam memilih buku manual	1.4			
5.Cermat dalam merapikan peralatan dan tempat kerja	1.5			

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta :

Tanda Tangan Instruktur :

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1
Kunci Jawaban Penilaian Teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN
	Pilihan Ganda	
1.3	1	C
1.3	2	B
1.3	3	C
1.3	4	A
1.3	5	D
1.3	6	B

Jawaban Soal Essay

Jawaban Soal no. 1

Ketika terjadi pengereman disamping piston bergerak mendorong pad, bracket juga bergeser mendorong kanvas, secara normal jika diperiksa keausan pad selalu sama, jika terjadi keausan yang tidak sama biasanya karena bracket lengket karena kering/kotor sehingga tidak bergerak sempurna.

**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA**
Jl. Teluk Mandar, Arjosari Tromol Pos 5 Malang 65102
Telp. (0341) 491239, 495849 Fax. (0341) 491342
e-mail : pppptk.boe@kemdikbud.go.id
website : www.vedcmalang.com