



PPPTK BOE
M A L A N G

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN BERBASIS KOMPETENSI

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

**Memelihara Engine berikut
Komponen-Komponennya
OTO.SM02.001.01**

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 “ **Memelihara Engine Berikut Komponen-Komponennya** ”

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 di lingkungan 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 KERJA DAN SILABUS DIKLAT.....	4
A. Acuan Standart Kompetensi Kerja	4
B. Batasan Variabel	5
C. Panduan Penilaian	5
D. Silabus Diklat	8
LAMPIRAN	13
1. BUKU INFORMASI	13
2. BUKU KERJA	13
3. BUKU PENILAIAN	13

**ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
DAN 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.SM02.001.01**

Judul Unit : **Memelihara *Engine* Berikut Komponen-Komponennya**

Deskripsi Unit : Unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk memelihara *engine* 2 langkah dan 4 langkah berikut komponen-komponennya untuk sepeda motor hingga ukuran 250 cc.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
01. Memelihara <i>engine</i> berikut komponen-komponennya	1.1. Pemeliharaan <i>engine</i> berikut komponen-komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya. 1.2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami. 1.3. Data yang tepat dilengkapi sesuai dengan hasil pemeriksaan. 1.4. Pemeliharaan <i>engine</i> dilakukan sesuai dengan pedoman industri yang ditetapkan. 1.5. Seluruh kegiatan pemeliharaan dilakukan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan.

B. Batasan Variabel

1. Batasan konteks:

Standar kompetensi ini digunakan untuk *engine* berikut komponen-komponennya untuk sepeda motor hingga ukuran 250 cc.

2. Sumber informasi/dokumen dapat termasuk:

- 2.1. Spesifikasi pabrik untuk kendaraan.
- 2.2. Spesifikasi pabrik untuk produk/komponen.
- 2.3. SOP (Standard Operation Procedures) perusahaan.
- 2.4. Kode area tempat kerja.
- 2.5. Undang-undang pemerintah.

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:

Peralatan tangan/*hand tools*, peralatan khusus/*special tools*, dan alat pengganti pelumas.

5. Kegiatan:

Kegiatan harus dilakukan pada kondisi kerja normal dan harus meliputi: pembongkaran, perakitan, pengisian, pengujian, dan penyetelan.

C. Panduan Penilaian

1. Pengetahuan dan keterampilan dasar dapat dinilai melalui pekerjaan dan tidak melalui pekerjaan.

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.
3. Hasil yang telah ditentukan harus dapat tercapai tanpa pengawasan langsung.
4. Kompetensi harus dinilai sesuai dengan konteks kualifikasi yang sedang diperhatikan.
5. 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 : pemeliharaan *engine* dan komponen-komponennya.
6. Pengetahuan dasar:
 - 6.1. Prosedur pemeliharaan.
 - 6.2. Persyaratan keamanan peralatan/komponen.
 - 6.3. Prinsip kerja *engine*.
 - 6.4. Identifikasi jenis-jenis *engine* dan komponen.
 - 6.5. Persyaratan keselamatan diri.
7. Penilaian praktek:
 - 7.1. Mengakses, memahami, dan menerapkan informasi teknik.
 - 7.2. Menggunakan peralatan dan perlengkapan yang sesuai dengan aman.
 - 7.3. Melakukan pemeliharaan *engine* dan komponen-komponennya.
 - 7.4. Menggunakan persyaratan keselamatan diri.

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	2
4.	Bekerja dengan orang lain dan kelompok	1
5	Menggunakan ide dan teknik matematika	1
6.	Memecahkan masalah	1
7	Menggunakan teknologi	2

D. Silabus Diklat

Judul Unit Kompetensi : Memelihara engine berikut komponen-komponennya

Kode Unit Kompetensi : OTO.SM02.001.01

Deskripsi Unit Kompetensi : Unit ini mengidentifikasi kompetensi yang dibutuhkan untuk memelihara *engine* 2 langkah dan 4 langkah berikut komponen-komponennya untuk sepeda motor hingga ukuran 250 cc.

Perkiraan Waktu Pelatihan : 10 JP @ 45 Menit

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. Memelihara engine berikut kompoen-komponennya	1.1. Pemeliharaan <i>engine</i> berikut komponen-komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.	1.1.1. Dapat menjelaskan cara pemeliharaan <i>engine</i> beserta komponen-komponennya 1.1.2. Mampu melakukan pemeliharaan <i>engine</i> tanpa menyebabkan	- Peralatan pemeliharaan <i>engine</i> 2T dan 4T - Konstruksi dan cara kerja <i>engine</i> 2T dan 4T - Mekanisme katup - Sistem pelumasan - Busi - Tekanan kompresi	- Peralatan pemeliharaan egine 2 T dan 4 T - Penyetelan katup - Pemeriksaan busi - Pemeriksaan oli motor 2T dan 4T - Tes tekanan kompresi	Teliti, cermat dan taat azas	4	6

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		kerusakan pada komponen-komponen atau system lainnya 1.1.3. Harus cermat, teliti dan taat azas					
	1.2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.	1.2.1. Dapat memahami cara mengakses informasi spesifikasi pabrik 1.2.2. Mampu mengakses informasi dari spesifikasi pabrik 1.2.3. Harus cermat, teliti dan taat azas	Manual book / spesifikasi pabrik Cara mengakses informasi	Manual book / spesifikasi pabrik	Cermat, teliti dan taat azas		
	1.3. Data yang tepat dilengkapi sesuai dengan hasil	1.3.1. Dapat menjelaskan cara melengkapi	- Cara menggunakan manual book - Cara melengkapi	- Hasil pemeriksaan - Membandingkan data hasil pemeliharaan	Tepat, cermat, teliti dan taat azas		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	pemeriksaan	data hasil pemeriksaan 1.3.2. Mampu melengkapi data sesuai hasil pemeriksaan 1.3.3. Harus tepat	data	dengan data manual book			
	1.4. Pemeliharaan <i>engine</i> dilakukan sesuai dengan pedoman industri yang ditetapkan.	1.4.1. Dapat menjelaskan cara melakukan pemeliharaan engine 1.4.2. Mampu melakukan pemeliharaan engine sesuai dengan pedoman industri 1.4.3. Harus cermat, teliti dan taat azas sesuai ketentuan industri	Jenis-jenis pekerjaan pemeliharaan engine berikut komponen-komponennya	Pekerjaan-pekerjaan pemeliharaan engine sesuai pedoman industri	Cermat, teliti dan taat azas		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
	1.5. Seluruh kegiatan pemeliharaan dilakukan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan	1.5.1. Dapat menjelaskan kegiatan pemeliharaan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan 1.5.2. Mampu melakukan kegiatan pemeliharaan berdasarkan SOP (<i>Standard Operation Procedures</i>), peraturan K3L (Keselamatan,	SOP, Peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan	SOP, Peraturan K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan	Cermat, teliti dan taat azas		

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
		Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan 1.5.3. Harus cermat, teliti dan taat azas					

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

**Memelihara Engine berikut
Komponen-Komponennya
OTO.SM02.001.01**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I	3
PENDAHULUAN	3
A. Tujuan Umum	3
B. Tujuan Khusus.....	3
BAB II.....	4
MEMELIHARA ENGINE BERIKUT KOMPONEN-KOMPONENNYA	4
PENGETAHUAN	4
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam memelihara engine berikut komponen-komponennya.....	4
1. Peralatan pemeliharaan engine sepeda motor 2 tak dan 4 tak	4
2. Prinsip Kerja Engine 2 tak dan 4 tak.....	15
3. Komponen Engine.....	21
4. Sistem Pelumasan.....	37
B. Keterampilan yang diperlukan dalam memelihara <i>engine</i> berikut komponen-komponennya.....	50
1. Menyetel katup	50
2. Pemeriksaan dan penggantian oli <i>engine</i> 4T / 2T.....	53
3. Membuat Campuran Bensin dan Oli Engine 2T.....	57
4. Pemeriksaan Tekanan Kompresi	59
5. Pemeriksaan dan Penggantian Busi.....	61
DAFTAR PUSTAKA	67
A. Buku Referensi	67
Daftar Alat Dan Bahan	68
A. Daftar Peralatan/Mesin.....	68
B. Daftar Bahan	68
DAFTAR PENYUSUN.....	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta diharapkan mampu memelihara engine berikut komponen-komponennya.

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi memelihara engine berikut komponen-komponennya ini guna memfasilitasi peserta sehingga pada akhir diklat diharapkan memiliki kemampuan dalam :

Memelihara engine berikut komponen-komponennya

Sesuai SOP, Kesehatan dan Keselamatan Kerja / K3L dan prosedur/kebijakan perusahaan

BAB II

MEMELIHARA ENGINE BERIKUT KOMPONEN-KOMPONENNYA

PENGETAHUAN

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam memelihara engine berikut komponen-komponennya

1. Peralatan pemeliharaan engine sepeda motor 2 tak dan 4 tak

Pada bengkel sepeda motor / otomotif berdasarkan cara penggunaannya, maka peralatan terbagi menjadi dua golongan besar yaitu alat tangan dan alat bertenaga (*hand tools and power tools*). Secara sederhana dapat di definikasikan bahwa alat tangan (*hand tools*) berarti alat yang dalam penggunaannya hanya mengandalkan tenaga manusia, sedangkan alat bertenaga (*power tools*) penggerakannya menggunakan tenaga bantu dari angin atau listrik, misalnya mesin gerinda, impact driver, dll.

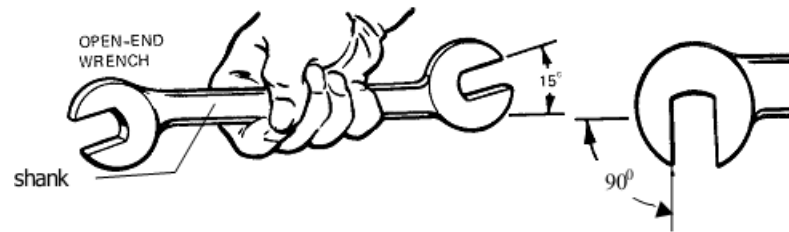
Pada pembahasan kali ini hanya di bahas peralatan yang di gunakan untuk memelihara engine sepeda motor 2 tak dan 4 tak antara lain.

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.

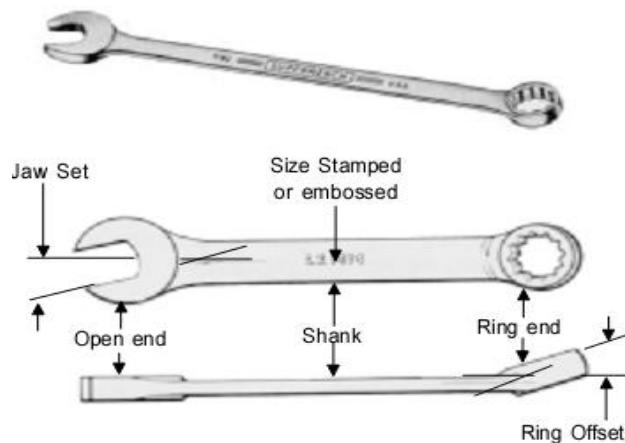
Dalam kenyataannya banyak para mekanik menggunakan kunci pas untuk membuka dan melepas baut/mur, hal ini dikarenakan adanya ketidaktahuan dalam pengoperasian kunci pas yang sesungguhnya.



Gambar 1.a. Kunci Pas

b. Kunci Pas – Ring (*Combination 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.



Gambar 1.b. Kunci pas ring / kunci kombinasi

c. Kunci Ring (*Offset Ring Spanner*)

Sudut *offset* yang lazim adalah 45°, 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.



Gambar 1. c. Kunci ring

d. *Adjustable Wrench / Kunci inggris*

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

Kunci ini memiliki head dengan salah satu jaw tetap dan jaw yang lainnya bisa disetel. Bagian atas memiliki sudut 22.5° terhadap shank atau handle. Adjustment screw yang di-knurling berguna untuk menggerakkan adjustable jaw dan berada ditengah-tengah head.

Meskipun *adjustable wrench* dapat dipergunakan pada macam-macam ukuran, namun tidak dapat mencengkeram mur atau baut seaman standar kunci dan memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk slip dan merusak kepala mur atau baut.

Kunci 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 kepala mur atau baut sebelum menggunakan kunci inggris ini.

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



Gambar 1. d. Kunci Inggris (*adjustable spanner*)

e. 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, bukan hanya bentuk plus atau minus karena masih banyak obeng yang dirancang untuk beragam kebutuhan.



Gambar 1. e. Macam obeng plus dan obeng minus

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 2 x 100 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.

f. **Fuller gauge**

Feeler Gauge digunakan untuk mengukur celah atau kerenggangan kecil di antara dua komponen. Misalnya jarak di antara *valve stem* dan lengan pemutus (*rocker arm*) yaitu *tappet* atau kerenggangan katup (*valve clearance*). Alat ini memiliki ukuran ketebalan yang tertera pada masing-masing lembaran, sehingga untuk menggunakannya tinggal menyesuaikan kebutuhan sesuai spesifikasi.

Feeler gauge terdiri dari mata pisau (*blade*) yang terbuat dari baja keras dengan ketebalan yang berbeda-beda. *Feeler gauge* ditahan bersama pada satu ujung dan bergerak di sekeliling titik putar ini. Ada bagian-bagian sisi baja yang tidak bergerak dan digunakan sebagai perlindungan. Mata pisau (*blade*) memiliki bentuk seperti jari-jari tipis yang tidak lebih panjang dari 4 atau 5 inci (10 atau 12.5 cm). *Feeler gauge* berukuran sangat tipis. Alat pengukur ini memiliki satuan dalam bentuk unit Inggris atau metrik (umum) yakni dalam satuan unit sebanyak 20 lembar mata pisau terdiri atas ukuran 0,05 s.d 1.00 mm. sedangkan ketebalan imperial biasanya berkisar antara 0.0015 hingga 0.025 inci (0.00375 hingga 0.0633 cm).

Feeler gauge digunakan untuk meletakkan alat dalam posisi yang benar, untuk menyesuaikan jarak ketebalan (*clearance*) peralatan mesin, memeriksa

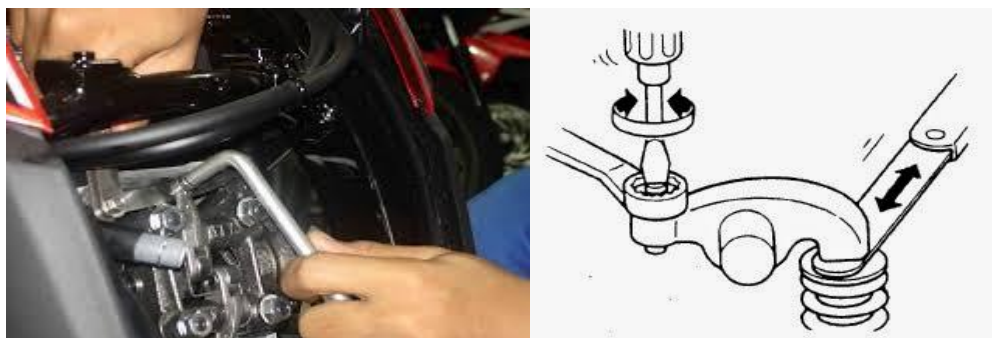
keausan pada komponen-komponen, dan mengukur alur-alur (*groove*) berukuran kecil. Mata misau (*blade*) dapat digunakan bersama untuk memperoleh ukuran yang benar. Apabila *feeler gauge* digunakan di antara dua permukaan, Anda harus memiliki "*feel/perasaan*" yang benar untuk memperoleh ukuran yang benar. Jangan sekali-sekali mendorong mata pisau ke dalam lubang, usahakanlah agar sedapat mungkin selalu menarik mata pisau. Gunakan *feeler gauge* dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan, khususnya untuk mata pisau yang berukuran tipis. Jangan meletakkan mata pisau yang tipis kembali ke dalam *housing* secara terpisah.



Gambar 1. f. Fuller Gauge

g. Kunci Penyetel Celah Katup

Kunci penyetel celah katup ini termasuk katagori special tools karena khusus digunakan hanya pada penyetel celah katup sepeda motor.



Gambar 1. g. Kunci Penyetel Celah Katup

h. Kunci Sock

Kunci sock sangat berguna untuk membuka baut dan secara cepat dan tepat karena kunci ini dilengkapi dengan peralatan pendukung yang membantu pelaksanaan pengendoran atau pengencangan mur/baut secara tepat dan kuat.

Adapun bagian-bagian kunci sock antara lain :

1) Socket segi enam (*Single Hexagonal*)

Alat ini berdinding sangat tebal dan karena itu sangat kuat. Alat ini sangat cocok untuk digunakan dengan impact gun. Kunci sock secara umum memiliki bidang sentuh pada seluruh bagian kepala baut/mur dan lebih luas dibandingkan dengan kunci ring, sehingga kemungkinan merusak kepala baut sangat kecil. Oleh karena itu dalam pengencangan yang extra disarankan menggunakan kunci sock terutama yang segi enam



Gambar 1. h. 1). Sock segi enam (*Single Hexagonal*)

2) Kunci sock segi enam ganda (*Double Hex Socket*).

Alat ini berdinding tipis dan dibuat untuk digunakan dengan alat penggerak yang dioperasikan dengan tangan. Alat ini sangat serbaguna karena cocok dipakai pada mur atau baut dalam 12 posisi yang berbeda-beda.



Gambar 1. h. 2). Sock segi enam ganda (*Double Hexagonal Socket*)

3) *Ratchet*

Ratchet adalah kelengkapan kunci socket yang digunakan untuk melepas/memasang baut yang dalam keadaan longgar, tanpa harus melepaskan kunci sock dari kepala baut atau mur. Selama proses melepas atau memasang cukup dengan cara menarik dan mendorong batang ratchetnya. Untuk mengubah arah putaran kunci sock, cukup dengan memutar kunci pembalik.

Ratchet handle dan head dibuat dari besi tempa dengan drive pada salah satu sisi dan tuas pemutar yang memiliki pengatur arah putaran pada head. Standard ratchet terdiri dari ukuran dan bentuk yang berbeda-beda untuk penggunaan yang berbeda-beda pula, terdiri dari swivel head, long handle, short handle, dan bent handle swivel head. Ratchet dipasang dengan drive socket untuk melepas dan memasang komponen pengikat di semua penggunaan yang cukup ruang. Yakinkan socket terpasang dengan baik ke ratchet lug. Jangan pergunakan extension pada ratchet atau memukul dengan hammer karena dapat menyebabkan kerusakan tool atau cedera. Selalu menarik ratchet, jangan didorong.



Gambar 1. h. 3). Batang Ratchet

4) **Batang Geser T (*Sliding 'T' Bar*)**

Sebuah '*T' Bar*' digunakan untuk mengendorkan sebuah mur atau baut yang sangat kencang. Alat ini menggunakan dua pegangan yang digunakan untuk memberikan tekanan pada arah yang berlawanan.



Gambar 1. h. 4). Batang Geser T (Sliding 'T' Bar)

5) Batang *Universal (Breaker Bar)*

Alat ini gagangnya bisa disambung dengan berbagai jenis penyambung untuk mengendorkan baut-baut yang sangat kuat misalnya baut kepala silinder.



Gambar 1. h. 5). Batang breaker (breaker bar)

6) Batang Perpanjangan Sock (*Socket Extension Bar*)

Alat ini digunakan bersama dengan *ratchet* atau alat yang sama untuk menjangkau mur atau baut yang tidak terjangkau oleh *spanner*.

Pastikan *extension* sejajar dengan *head nut* atau *head bolt* dan *socket* terpasang dengan aman serta tidak berada dalam posisi miring pada suatu sudut. Jika tidak maka *extension* dapat tergelincir sehingga menimbulkan kerusakan pada *tool* atau kemungkinan cedera



Gambar 1. h. 6). Perpanjangan kunci sock

7) Sambungan Sock Universal (*Universal Socket Joint Wrench*)

Sambungan sock universal digunakan untuk melepas atau memasang baut/mur pada posisi-posisi yang menyudut dan tidak terjangkau dengan batang perpanjangan saja.

Universal joint terdiri dari *internal drive socket member*, *external lug member* dan *pivot block* di bagian tengah. *Yoke* dipasang pada *pivot block* dan memberikan kedua *pivot point* yang memungkinkan sambungan dibengkokkan. *Universal joint* dapat digunakan dalam aplikasi apa pun dimana *ratchet* atau *extension* harus berada pada suatu sudut dengan *socket*.

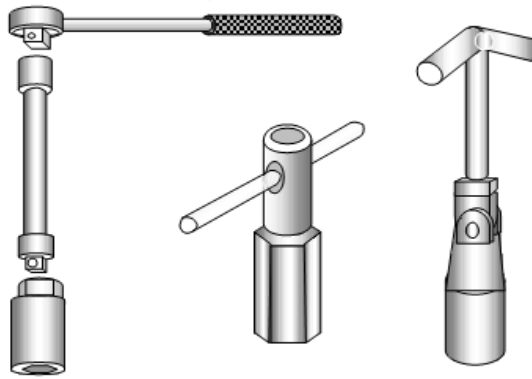
Tool ini khusus digunakan untuk menjangkau area yang sulit. Yakinkan *socket* betul-betul pas dengan *nut* atau *bolt*, jika tidak maka dapat terjadi slip sehingga *tool* menjadi rusak dan beresiko timbulnya kecelakaan. Jangan pernah menggunakan *standard* atau *power universal joint* dengan *impact wrench*. *Universal joint* lebih keras dan lebih rapuh dibanding *impact universal joint* dan akan rusak atau pecah saat digunakan.



Gambar 1. h. 7). Sambungan Sock Universal

i. Kunci Busi (*Spark Plug Socket*).

Alat ini dipasang dengan sisipan karet yang tidak hanya mencegah porselin pada busi agar tidak pecah, melainkan juga menahan busi untuk memudahkan pelepasan dan pemasangan. Alat ini dibuat dengan bermacam-macam ukuran agar cocok dengan semua busi.



Gambar 1. i. Kunci busi (*SparkPlug Socket*)

j. Kompresi Tester

Kompresi tester atau alat tes kompresi merupakan salah satu dari macam-macam alat ukur yang sering digunakan saat servis kendaraan.

Kompresi tester berfungsi untuk mengetahui besarnya tekanan kompresi pada silinder mesin. Alat ini sering sekali digunakan oleh mekanik saat melakukan servis kendaraan atau saat melakukan diagnosa masalah mesin ketika tenaga yang dihasilkan mesin kurang optimal.

Pada kompresi tester dilengkapi dengan manometer yang berfungsi untuk mengetahui berapa besar tekanan kompresi pada silinder saat dilakukan tes tekanan kompresi.

Didalam manometer terdapat jarum penunjuk dan skala ukuran. Skala ukuran pada manometer memiliki beberapa skala ukuran misalnya satuan tekanan dalam Psi, bar, kPa atau kg/cm^2 .



Gambar 1. j. tekan kompresi tester model tekan dan sekrup

k. Prosedur Menggunakan Peralatan

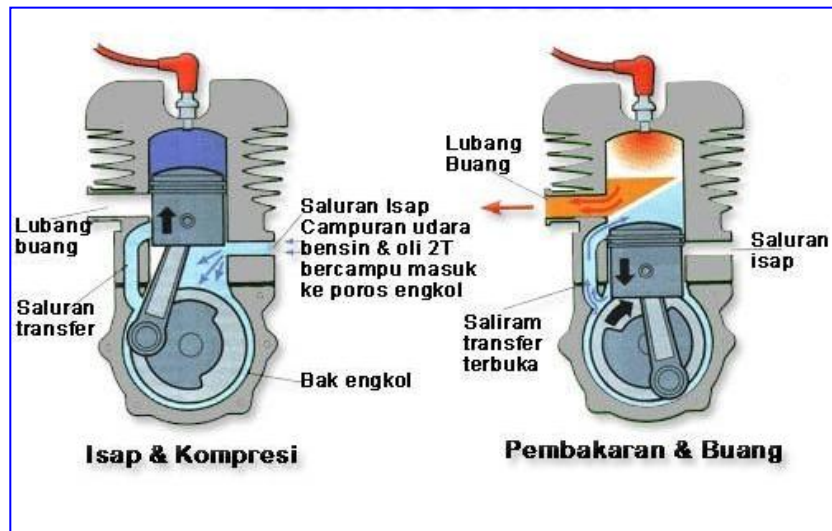
Kecelakaan bisa timbul jika perkakas yang digunakan salah, rusak atau seadanya, atau jika perkakas yang benar digunakan secara ceroboh. Perkakas yang tidak disimpan dengan baik dan aman dapat menyebabkan luka-luka. Oleh karena itu :

- 1) Pastikan bahwa anda memilih jenis dan ukuran perkakas yang cocok untuk pekerjaan anda.
- 2) Periksa kondisi setiap perkakas sebelum digunakan.
- 3) Jangan menggunakan alat yang sudah aus atau rusak.
- 4) Peliharalah alat-alat kerja dalam kondisi baik
- 5) Pastikan bahwa anda menggunakan setiap perkakas dengan benar.
- 6) Kembalikan perkakas pada tempatnya semula bila tidak digunakan lagi.
- 7) Jangan menggunakan palu untuk membantu memutar spanner.
- 8) Jangan menambah panjang spanner dengan disambung pipa atau alat lain untuk meningkatkan tenaga ungkitan.
- 9) Jangan gunakan spanner atau perkakas lain yang terlumuri oli atau grease.
- 10) Jangan mengantongi obeng, pahat atau alat-alat yang runcing karena membahayakan bila anda terjatuh.

2. Prinsip Kerja Engine 2 tak dan 4 tak

a. Sejarah Motor Bakar Siklus motor bensin 2 langkah

Motor bensin 2 langkah adalah motor bensin dimana untuk melakukan suatu kerja diperlukan 2 langkah gerakan piston atau 1 kali putaran poros engkol. Siklus kerja motor bensin 2 langkah dapat ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2. a. Siklus kerja motor 2 tak

Proses Langkah Kerja

Langkah torak	Kejadian di atas torak	Kejadian di bawah torak
Torak bergerak dari TMB ke TMA (Langkah 1)	- Akhir pembilasan diikuti pemampatan bahan bakar + udara - Setelah dekat TMA pembakaran dimulai.	Campuran bahan bakar dan udara baru masuk keruang engkol melalui saluran masuk
Torak bergerak dari TMA ke TMB (Langkah 2)	- Akibat pembakaran, tekanan mendorong torak ke TMB. - Saluran buang terbuka, gas bekas terbangun dan didorong gas baru (pembilasan)	Campuran bahan bakar dan udara di ruang engkol tertekan dan akan naik keruang atas torak lewat saluran bilas

Sedangkan untuk mengatur pemasukan campuran bahan bakar dan udara kedalam ruang engkol dibedakan sebagai berikut :

Piston

Digunakan pada motor 2 tak dengan volume kecil, misal engine pemotong rumput, engine stasioner

Pipi engkol

Digunakan pada sepeda motor 2 tak dengan posisi karburator diatas ruang engkol, contoh sepeda motor buatan Itali – Vespa

Membran/katup harmonika

Digunakan pada sepeda motor 2 tak dengan posisi karburator di samping atau diatas ruang engkol, contoh Suzuki RC 80/100, Yamaha V75/80, RX King

Katup *Rotary*

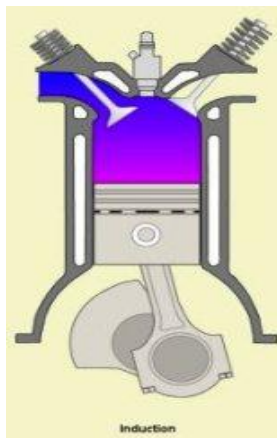
Digunakan pada sepeda motor 2 tak dengan karburator berada disisi kanan/dekat dengan pedal rem, contoh Suzuki 100, Yamaha LS, Kawasaki 100

b. Siklus motor bensin 4 langkah

Motor bensin empat langkah adalah motor yang pada setiap empat langkah torak/dua putaran engkol menghasilkan kerja satu langkah kerja

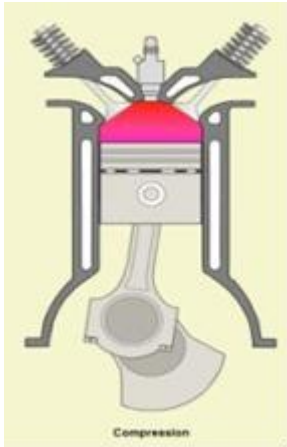
Berikut ini disajikan cara kerja dari motor bensin 4 langkah:

1) Langkah hisap



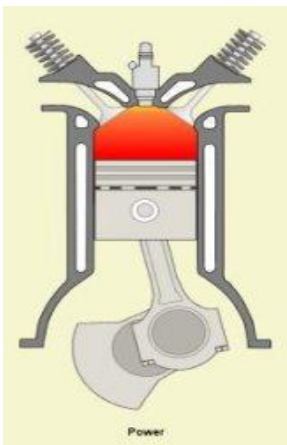
Pada saat langkah hisap, katup masuk terbuka dan katup buang tertutup. Torak bergerak dari TMA (titik mati atas) dan berakhir di TMB (titik mati bawah). Gerakan torak mengakibatkan pembesaran volume silinder, maka menyebabkan kevakuman yang terjadi didalam silinder dan akan mengakibatkan masuknya campuran bahan bakar dan udara ke dalam silinder.

2) Langkah Kompresi



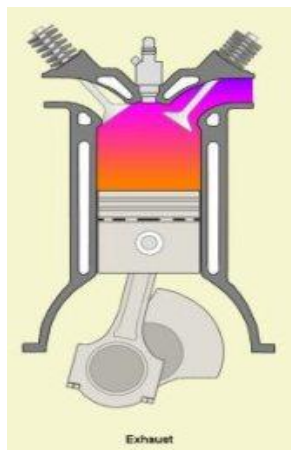
Pada langkah kompresi. Kedua katup tertutup dan campuran di dalam silinder dikompresikan sehingga tekanan dan temperatur naik. Sesaat sebelum akhir langkah kompresi, busi meletikkan bunga api untuk membakar gas akibatnya tekanan gas dalam silinder naik dengan cepat.

3) Langkah usaha/kerja



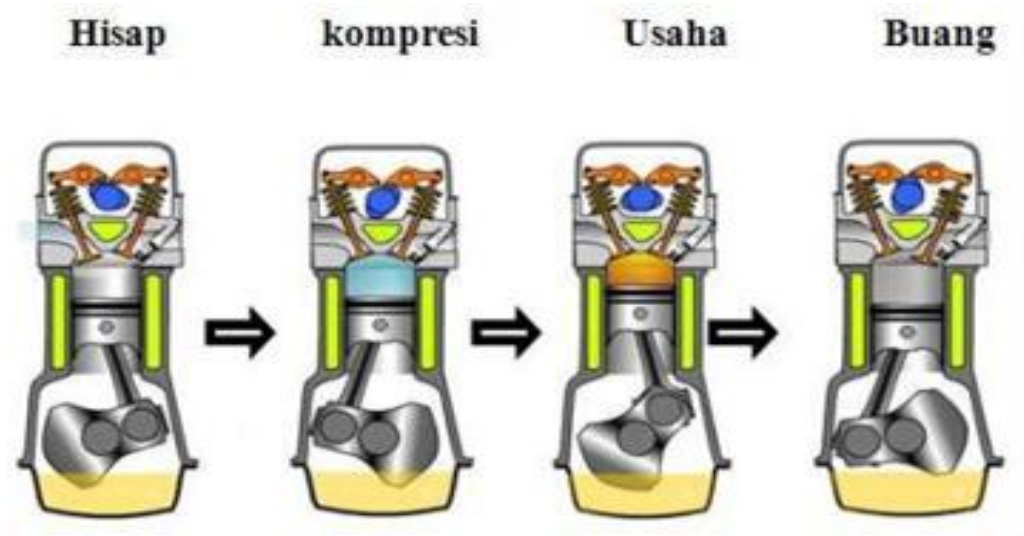
Pada langkah usaha atau kerja, torak bergerak dari titik mati atas menuju titik mati bawah. Kedua katup dalam posisi tertutup. Gas bertekanan tinggi hasil dari terjadinya proses pembakaran menekan torak bergerak turun dan memaksa engkol berputar. Oleh karena itu maka langkah ini disebut langkah usaha atau langkah kerja.

4) Langkah buang



Langkah terakhir dari siklus 4 langkah adalah langkah pembuangan, terjadi ketika torak bergerak dari TMB ke TMA, katup buang terbuka dan katup masuk tertutup. Gas sisa pembakaran akan terdorong torak bergerak keluar. Bila torak mencapai titik mati atas, maka mulailah siklus baru lagi yang dimulai dengan langkah pemasukan atau pengisapan.

Gambar selengkapnya dari siklus kerja motor 4 langkah bisa dilihat di gambar dibawah ini



Gambar 2. b. Siklus Kerja Motor 4 tak

c. Jenis – Jenis Konstruksi Engine

1) Bentuk Sebaris / Inline

Konstruksi sederhana, biasanya digunakan pada kendaraan dengan jumlah silinder 1 s/d 4 silinder



Gambar 2. c. 1). Konstruksi Blok Silinder Sebaris/Inline

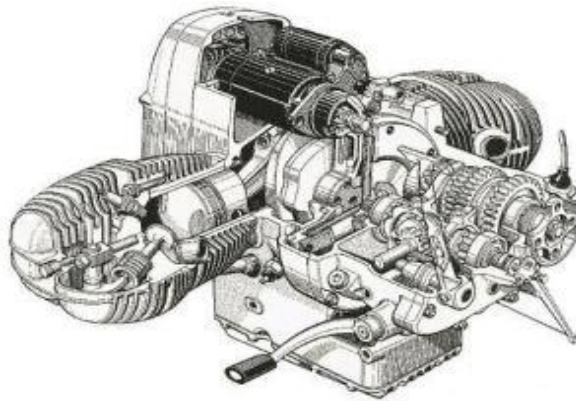
Digunakan pada kebanyakan sepeda motor dengan jumlah silinder 1 sampai 4 silinder.

2) Bentuk Boxer (horizontal)

Sifat-sifat atau ciri-ciri sbb :

- a) Konstruksi engine rendah tapi lebar
- b) Digunakan pada sepeda motor dengan jumlah silinder : 2 sampai 4 silinder
- c) Mempunyai sifat getaran dan keseimbangan paling baik karena gaya stabilitas mekanisme engkol saling meniadakan satu dengan yang lain

(contoh penggunaan : sepeda motor BMW)

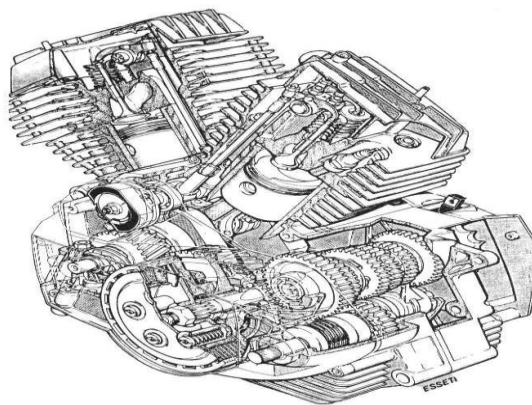


Gambar 2. c. 2). Konstruksi Blok Silinder Bentuk Boxer/Rebah

3) Bentuk V

Sifat-sifat atau ciri-ciri sbb :

- a) Konstruksi pendek, kompak dan kaku
- b) Baik untuk sepeda motor 2 s/d 4 silinder
- c) Sifat getaran paling buruk
- d) Satu *crank jurnal* poros engkol memegang dua *big end* connecting rod



Gambar 2. c. 3). Konstruksi Blok Silinder Bentuk V

3. Komponen Engine

Komponen engine sepeda motor 2 tak dan 4 tak mempunyai kesamaan, perbedaannya hanya pada sisi pengaturan pemasukan campuran bahan bakar dan udara kedalam silinder.

a. Kepala Silinder Sepeda Motor

1) Fungsi :

Kepala silinder berfungsi sebagai :

- a) Penutup blok silinder dan sebagai ruang bakar
- b) Dudukan dari katup-katup, busi, poros kam, saluran gas masuk dan keluar, saluran air pendinginan dan pelumasan.



Gambar 3. a. Kepala Silinder

2) Konstruksi Kepala Silinder

Kepala silinder mendapat pembebanan tekanan dan temperatur tinggi akibat dari hasil pembakaran bahan bakar di dalam silinder motor. Untuk menahan tekanan hasil pembakaran dan panas yang timbul, maka kepala silinder harus kuat, keras dan tahan panas.

Bahan Kepala Silinder : Campuran aluminium

Keuntungan dan kerugian kepala silinder terbuat dari campuran aluminium / aluminium alloy adalah :

Keuntungan :

- a) Dapat memindahkan panas dengan baik
- b) Kecenderungan knocking berkurang
- c) Ringan

Kerugian :

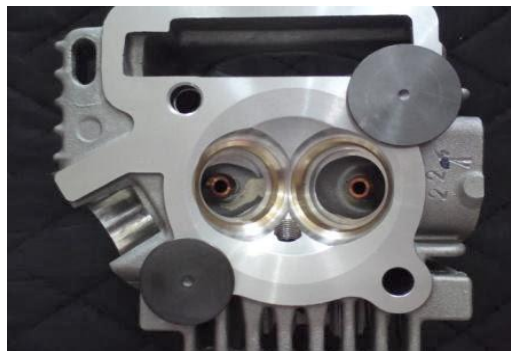
- a) Pemuaian besar, Sehingga kerapatan paking kepala silinder berkurang
- b) Dudukan dan penghantar katup harus dibuat dari logam yang keras, untuk mengatasi keausan.



Gambar 3. a. 2).Sepeda Motor dengan Kepala Silinder Alluminium

3) Bentuk Ruang Bakar

- a) Bentuk ruang bakar motor bensin 4 langkah



Gambar 3.a. 3.) a). Bentuk Ruang Bakar

Untuk memenuhi tuntutan sebagai ruang bakar yang baik, maka diperlukan beberapa prasyarat, antara lain :

- Luas permukaan sekecil mungkin, untuk membatasi kerugian panas.
- Bentuk ruang bakar, sehingga terjadi olakan pada campuran gas selama kompresi (pembentukan campuran lebih baik).

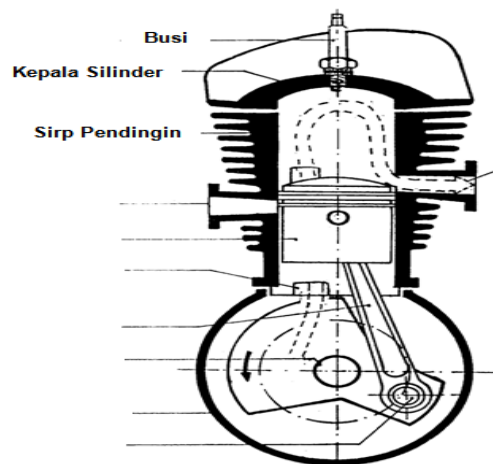
- Tempat kedudukan busi sedekat mungkin pada pusat, sehingga waktu bakar pendek.
- Pemasukan/pembuangan gas melalui katup harus lancar, luas penampang katup harus besar.

Bentuk atap 2 katup sering digunakan pada sepeda motor karena bentuk ruang bakar yang baik dan memenuhi tuntutan/persyaratan sebuah ruang bakar, sedangkan untuk pemakaian bentuk atap dengan 4 katup jarang digunakan karena konstruksi silinder dan ruang bakar yang kecil, sehingga untuk penempatan 4 katup tidak memungkinkan, tetapi untuk penggunaan kendaraan masa kini yang memenuhi tuntutan tinggi bentuk ruang bakar jenis atap dengan 4 katup banyak digunakan karena efisiensi volumetris yang sangat baik.

b) Bentuk Ruang Bakar Motor Bensin 2 Langkah

Bentuk ruang bakar motor bensin 2 langkah sangat sederhana hanya merupakan tutup dari blok silinder dan tempat ruang bakar serta tempat busi, bentuknya cembung (seperti seperempat lingkaran).

Disamping itu untuk motor 2 langkah dengan pendinginan air ada rongga air (water jacket) tempat peredaran air pendingin,



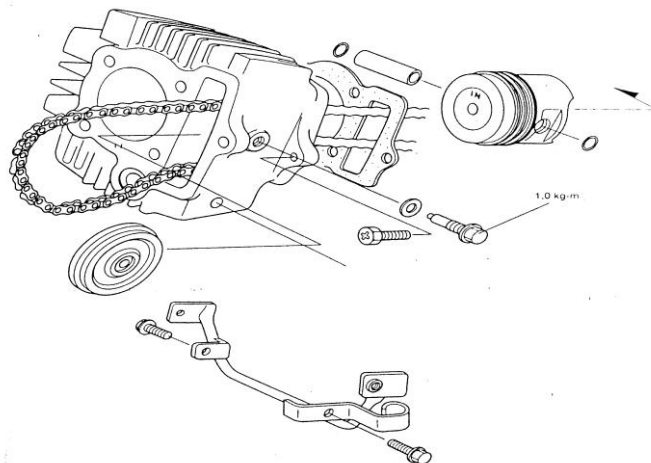
Gambar 3. b).Bentuk Kepala Silinder Motor 2 Langkah

b. Blok silinder

- 1) Fungsi sebagai bidang kerja / bidang gesek piston dalam proses kerja motor, blok silinder sepeda motor merupakan bagian pokok sebuah motor. Bentuk dan konstruksi blok silinder tergantung pada beberapa faktor, antara lain : jumlah silinder, susunan silinder, susunan katup, jenis pendinginan, letak poros kam, tempat dudukan motor, bahan serta cara pembuatannya.

Blok silinder harus memenuhi persyaratan :

- Kaku, pembebanan tekan tidak boleh mengakibatkan perubahan elastisitas pada bentuknya.
- Ringan dan kuat
- Konstruksi blok dan silinder harus memperoleh pendinginan yang merata.
- Pemuaian panas harus sesuai dengan bagian-bagian yang terpasang pada blok tersebut (misal : poros engkol, kepala silinder)



Gambar 3. b.Konstruksi Blok Silinder Sepeda Motor

Silinder harus memenuhi persyaratan :

- Sifat lurus yang baik pada permukaan luncurnya dan tahan aus
- Kuat terhadap tekanan tinggi
- Tidak mengalami perubahan bentuk akibat waktu pemakaian yang lama
- Konstruksi silinder harus memperoleh pendinginan yang merata
- Mudah di overhaul atau diganti

2) Bahan Blok Silinder

Konstruksi blok silinder terbuat dari beberapa bahan, antara lain :

a) Silinder besi tuang/ *cast iron*

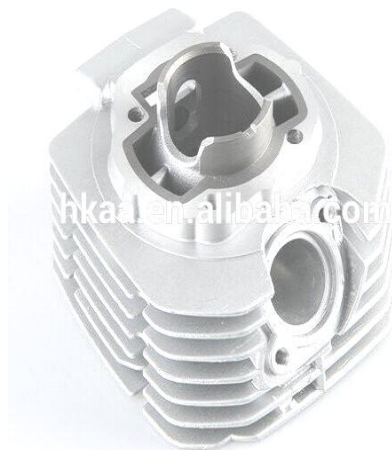
Terbuat dari besi tuang, silinder besi tuang ini mudah pembuatannya tetapi berat, pada umumnya dipakai pada sepeda motor berukuran kecil.



Gambar 3. b. 2). a).Blok Silinder Bahan Besi Tuang

b) Blok silinder paduan alumunium dengan *sleeve* besi

Silinder ini terbuat dari almunium cor dengan campuran besi tuang yang istimewa, pembuatan dengan dicetak atau dengan penyusutan. Dibandingkan dengan besi tuang, berat dan pemindahan panasnya lebih baik, dipakai pada sepeda motor pada ukuran menengah dan besar.



Gambar 3. b. 2). b). Blok Silinder Bahan Paduan Alumunium dengan *Sleeve* Besi

c) Blok Silinder Alumunium

Dibuat dari campuran almunium dan bagian dalamnya diplating/dilapisi dengan croome yang keras. Sifat ringan dan mudah memindahkan panas, dipakai pada sepeda motor balap.

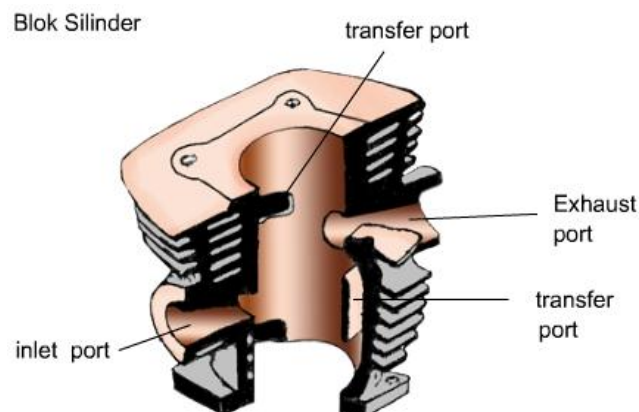


Gambar 3. b. 2). b). Blok Silinder Bahan Alumunium

3) Konstruksi Blok Silinder Berdasarkan Langkah Kerja Motor

a) Blok Silinder Motor Bensin 2 Langkah

Konstruksi blok silinder motor 2 langkah mempunyai saluran bilas dan saluran pembuangan yang terletak pada pinggang silinder. Bahan blok bisa terbuat dari cast iron / paduan logam serta alumunium alloy. Lapisan tabung silinder terbuat dari logam khusus yang tahan aus.

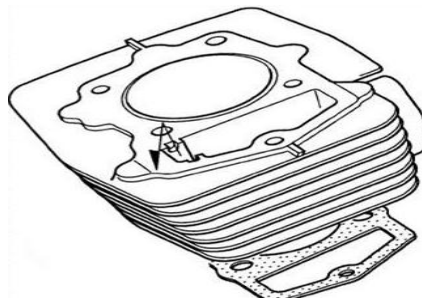


Gambar 3. b. 3). a). Konstruksi Blok Silinder Motor 2 Langkah

b) Blok Silinder Motor Bensin 4 Langkah

Konstruksi blok silinder motor 4 langkah tidak sama dengan motor 2 langkah, pada blok silinder tidak ada saluran bilas dan saluran buang, pada bagian tertentu terdapat saluran pelumasan yang menuju ke kepala silinder, ada saluran air pendingin (sistem pendinginan air) dan pada bagian samping ada rongga tempat rantai timing.

Bagian dalam merupakan silinder yang bersinggungan dengan piston, bagian tersebut merupakan menjadi satu kesatuan dengan blok silinder yang pengikatannya dilakukan secara cetakan.



Gambar 3. b. 3). b). Konstruksi Blok Silinder Motor 4 Langkah

c. Mekanisme Katup

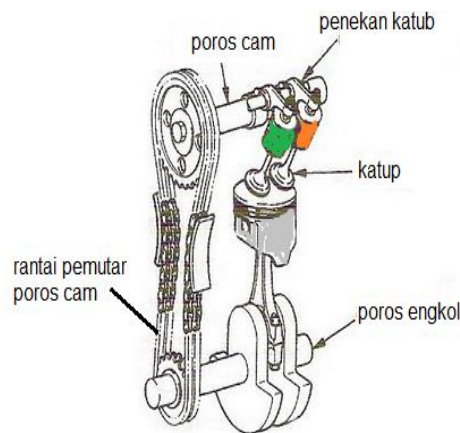
1) Fungsi

Fungsi dari mekanisme katup adalah mengatur pemasukan gas baru ke dalam silinder dan mengatur pengeluaran gas bekas pembakaran keluar dari silinder. Mekanisme katup hanya terdapat pada jenis motor 4 langkah dimana berdasarkan konstruksinya terdapat dua jenis katup yaitu katup masuk dan katup buang.

2) Konstruksi

Setiap silinder dilengkapi dengan dua jenis katup yaitu katup masuk dan katup buang. Pembukaan dan penutupan kedua katup ini diatur dengan sebuah poros yang disebut poros kam (*camshaft*).

Sehingga silinder motor empat langkah memerlukan satu atau dua poros cam, yaitu cam katup masuk dan cam katup buang. Poros cam diputar oleh poros engkol melalui transmisi roda gigi atau rantai. Poros cam berputar dengan kecepatan setengah putaran poros engkol (perbandingan putaran 2 : 1). Jadi, diameter roda gigi pada poros cam adalah dua kali diameter roda gigi pada poros engkol. Oleh karena itu lintasan pena engkol menjadi setengah kali lintasan poros cam.



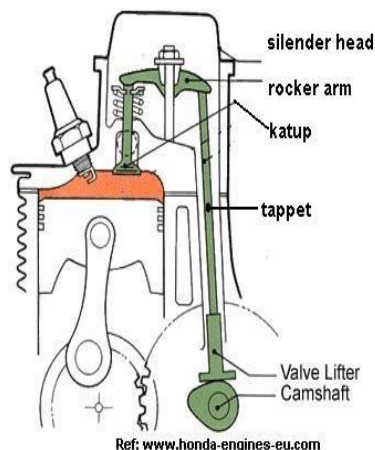
Gambar 3. c. 2). Konstruksi Mekanisme Katup

3) Jenis – jenis penggerak mekanisme katup

Jenis penggerak mekanisme katup sepeda motor ada beberapa jenis, antara lain :

a) Overhead Valve / OHV

Poros kam berada pada bagian bawah/blok silinder dan katup ada dikepala silinder, penggerakan poros penekan katup melalui push rod/batang hantar yang digerakkan poros kam



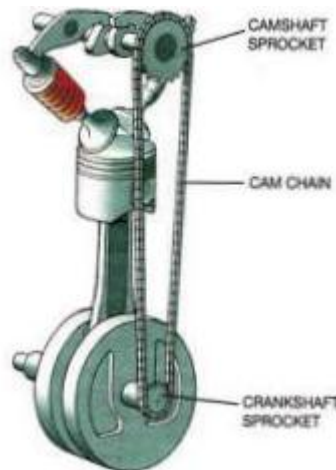
Ref: www.honda-engines-eu.com

Gambar 3. c. 3). a). Penggerak katup Jenis OHV

Contoh penggunaan : Honda CG

b) Over Head Camshaft / Single Over Head Camshaft (OHC/SOHC)

Poros kam/cam shaft dan katup ada dikepala silinder, jumlah poros kam ada 1 melayani katup hisap dan katup buang



Gambar 3. c. 3). b). Penggerak katup Jenis OHC / SOHC

Contoh penggunaan : kebanyakan motor 4 tak Honda, Yamaha

c) Double Over Head Cam Shaft / DOHC

Penggerak katup dengan 2 poros kam / cam shaft dan katup berada dikepala silinder 1 poros kam melayani katup masuk dan poros kam yang satunya melayani katup buang



Gambar 3. c. 3). c). Penggerak katup Jenis DOHC

Contoh penggunaan Suzuki Satria FU

d. Piston Dan Mekanisme Engkol

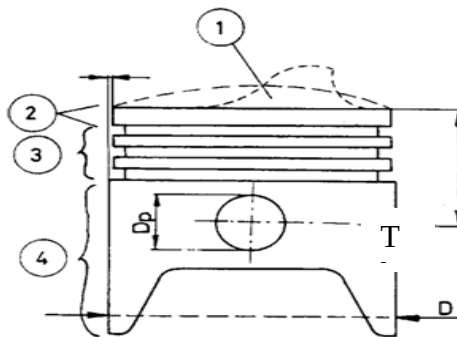
1) Fungsi piston :

- Menghisap, mengkompresi gas baru dan membuang gas bekas
- Merubah tekanan hasil pembakaran menjadi gaya dorong pada batang piston
- Mengatur pemasukan dan pembuangan gas pada motor 2 tak

2) Pembebanan piston :

- Menerima tekanan dan temperatur gas pembakaran yang tinggi
- Menerima gaya percepatan yang tinggi
- Menerima gaya gesek dan gaya samping

3) Bagian utama piston



Gambar 3. d. 3). Konstruksin Piston

Keterangan :

1. Puncak piston

2. Bidang api

3. Bidang cincin

4. Pinggang piston

D = Diameter piston (diukur melintang terhadap pena)

Tk = Tinggi kompresi

Dp = Diameter mata pena piston

5) Piston motor 2 langkah dan 4 langkah



Gambar 3. d. 5). Piston Motor 2 tak dan 4 tak

Bagian utama motor 4 tak/langkah dan 2 tak/langkah hampir sama, yang membedakan adalah jumlah coakan / groove tempat ring piston, pada motor 2 langkah hanya ada 2 groove untuk ring piston, dengan pasak/pin (*special*) sebagai tempat yang tetap ujung ring piston, dengan alasan keamanan ring piston tidak bertemu dengan lubang saluran bilas dan pembuangan.

Sedangkan pada motor 4 tak ada tiga coakan/groove tempat ring piston yaitu 2 ring kompresi (groove ke 1 dan 2) dari puncak piston, dan groove ke 3 tempat ring oli.

6) Bahan dan pembuatan piston/piston

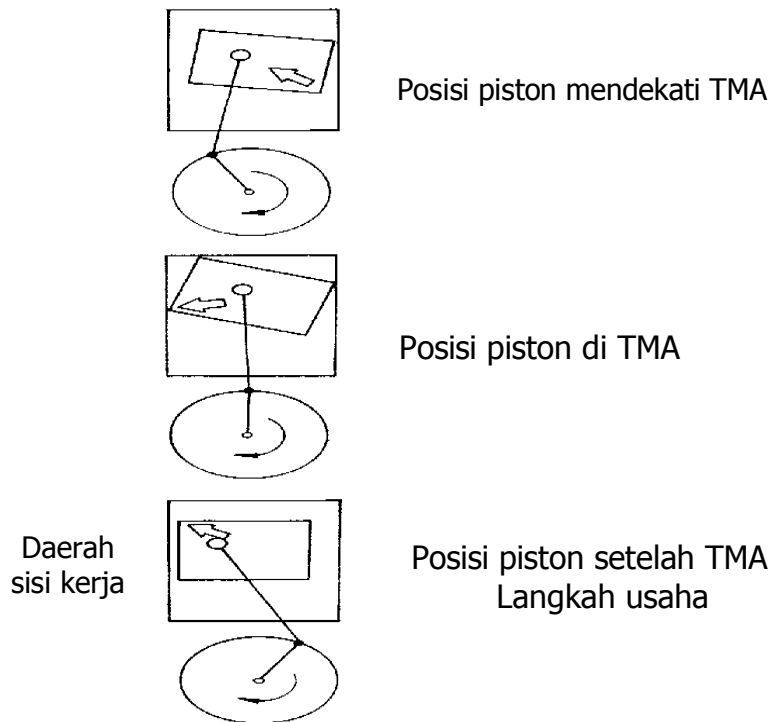
Peryaratan bahan piston/piston

Melihat fungsi dan pembebanan piston, maka dituntut persyaratan antara lain :

- ✓ Kuat terhadap tekanan tinggi
- ✓ Tahan terhadap temperatur tinggi
- ✓ Tahan terhadap keausan dan mempunyai sifat luncur yang baik
- ✓ Mempunyai koefisien muai panas kecil

7) Offset piston / Kedudukan sumbu pena piston

Untuk memperkecil gesekan dan tamparan piston pada posisi TMA dan TMB serta langkah usaha, serta untuk memperkecil gesekan pada daerah sisi kerja, sumbu pena piston sering digeser kearah samping (0,3 s/d 1 mm), kesisi yang menerima gaya samping pada langkah usaha

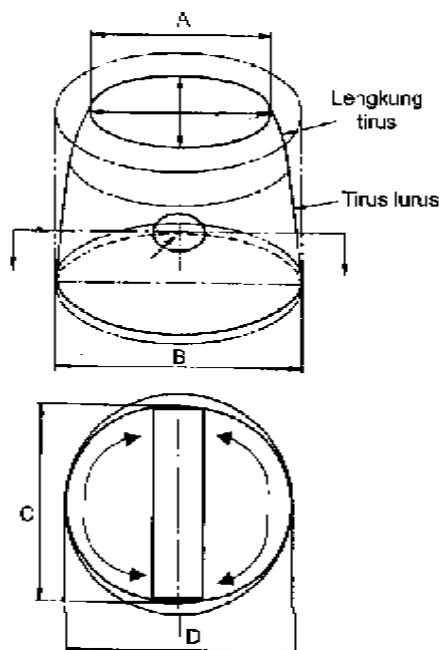


Gambar 3. d. 7). Offset Piston

8) Masalah pemuaian piston

Temperatur tinggi yang terjadi pada piston dari bahan logam ringan akan mengakibatkan muai panas yang besar.

Pemecahan : bentuk piston dibuat lonjong dan tirus



Gambar 3. d.8). Bentuk Piston

Bentuk piston

Saat dingin

- Tirus ($A < B$)
- Lonjong / oval ($C < D$)

Saat panas

- Piston berbentuk silindris

Karena muai panas puncak piston lebih besar dari pada pinggang piston

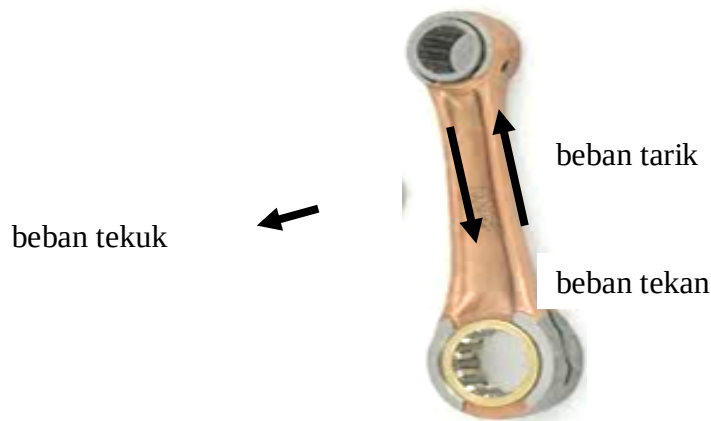
- Piston berbentuk bulat, karena pemuaian diarahkan ke sumbu pena piston

e. Batang piston / *connecting rod*

1) Fungsi :

- Menghubungkan piston dan poros engkol
- Merubah gerak lurus piston menjadi gerak putar pada poros engkol
- Memindahkan gaya piston keporos engkol dan membangkitkan momen putar pada poros engkol

2) Pembebanan



Gambar 3. e. 2). Pembebanan Piston

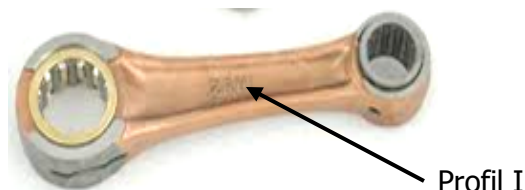
Pembebanan yang terjadi pada batang piston antara lain :

- Beban tekan, beban regangan / tarik, beban tekukan
- Bahan batang piston terutama dibuat dari bahan baja dengan perbaikan mutu

3) Bentuk Profil

Bentuk profil *connecting rod* / batang piston berpenampang bentuk " I "

Karena bentuk ini mempunyai kekuatan tinggi dan stabil, dengan berat yang relatif ringan (kuat terhadap puntiran dan tekukan)



Gambar 3. e. 3). Konstruksi *Connecting Rod*

4) Konstruksi & bentuk profil

- a) *Conecting rod* sepeda motor berbentuk utuh tidak terpisah
- b) Menggunakan bearing untuk bantalan big end dan small end
- c) Sistem pengikatan mekanisme engkol (poros, bearing dan big end *conecting rod* dan poros engkol) dilakukan dengan sistem pres.

Ring piston/ Cincin piston

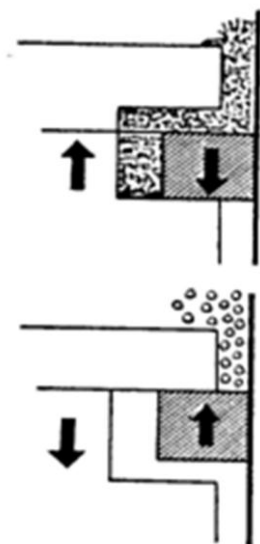
1) Fungsi :

- a) Sebagai perapat antara piston dengan silinder, agar tidak terjadi kebocoran gas dari ruang bakar ke rumah poros engkol
- b) Sebagai penyekat oli, agar tidak masuk ke ruang bakar
- c) Memindahkan panas piston ke dinding silinder

2) Persyaratan bahan :

- a) Tahan aus, liat dan mempunyai sifat luncur yang baik
- b) Mempunyai kualitas pemegasan (defleksi) yang baik
- c) Kelentingan pegas tidak berubah akibat temperatur tinggi

3) Cara kerja :



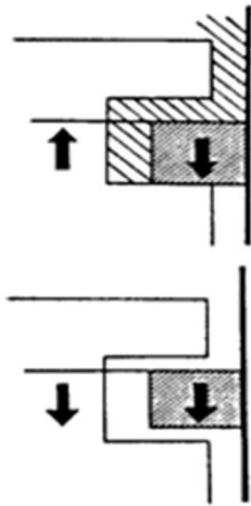
Gambar Posisi ring piston

Langkah buang :

Piston bergerak dari TMB ke TMA posisi ring piston /cincin piston berada dibagian bawah alur akibat tekanan gas bekas dan gesekan cincin piston dengan dinding silinder

Langkah hisap :

Piston bergerak dari TMA ke TMB posisi ring piston/cincin piston berada pada bagian atas alur, akibat dari gesekan cincin dengan dinding silinder



Langkah kompresi :

Piston bergerak dari TMB ke TMA posisi ring piston/cincin piston seperti pada langkah buang, sehingga gas dapat dimanfaatkan dengan sempurna

Langkah usaha :

Pada awal langkah usaha, posisi ring piston/cincin piston berada pada bagian bawah alur. akibat tekanan gas pembakaran selanjutnya ring piston/cincin piston akan berada ditengah akibat dari gesekan

Gambar Posisi ring piston

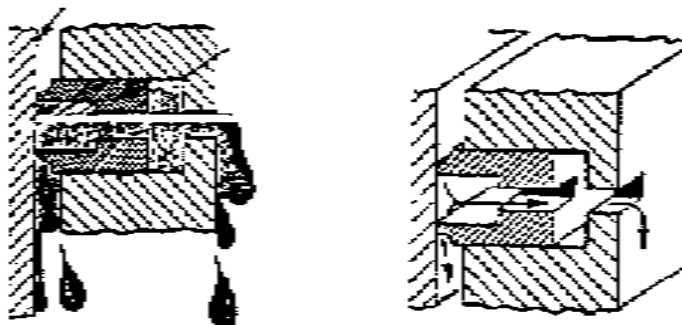
f. Ring oli

1) Fungsi :

- Mengikis kelebihan oli pada dinding silinder
- Membentuk lapisan oli tipis dan merata pada dinding silinder agar dinding silinder tidak cepat aus

2) Cara kerja :

Pada saat piston bergerak dari TMB ke TMA, oli akan melumasi dinding silinder melalui saluran/perlengkapan dari sistem pelumasan. Pada saat piston bergerak dari TMA ke TMB, ring oli akan mengikis sebagian oli pada dinding silinder dan membentuk lapisan oli yang tipis dan merata disekeliling dinding silinder.



Gambar 3. f. 2). Cara Kerja Ring Oli

3) Persyaratan bahan

- a) Mempunyai sifat luncur yang baik
- b) Pada cincin oli tanpa peregang harus mempunyai kualitas pemegasan (defleksi) yang baik.
- c) Kelentingan pegas harus mampu membentuk lapisan oli yang sesuai dengan silinder

g. Pena piston

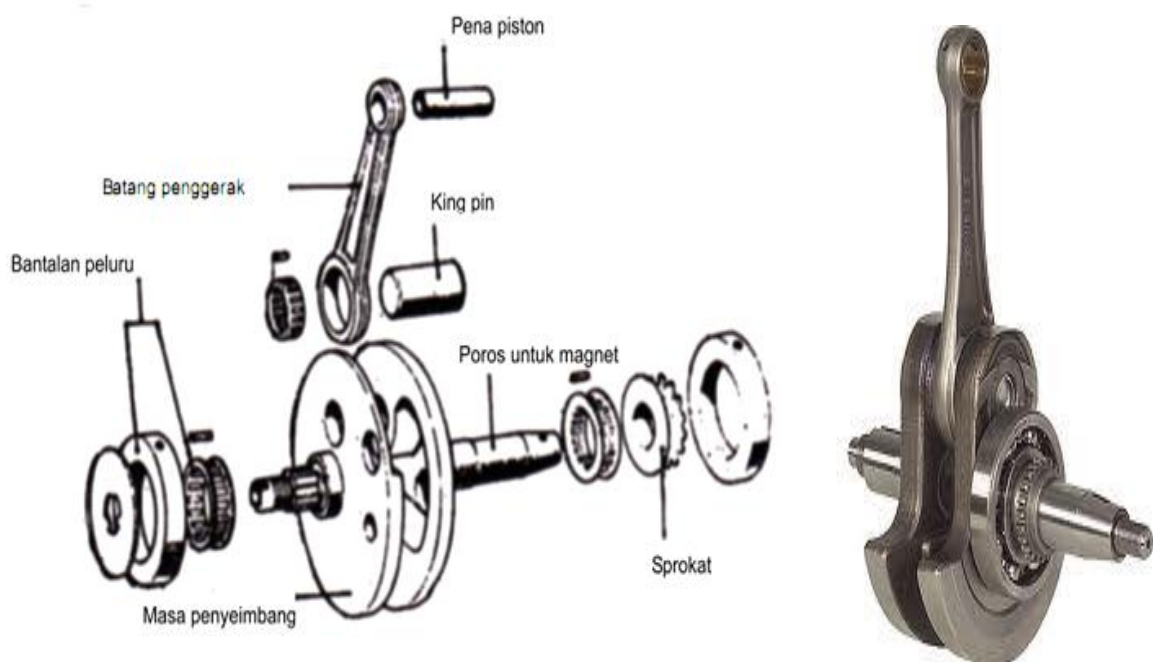
1) Fungsi :

Pena piston berfungsi sebagai penghubung antara piston dan batang piston, serta meneruskan gaya dari piston ke batang piston.

2) Bahan :

- a) Pena piston biasanya dibuat dari baja nikel
- b) Diameternya dibuat besar agar luas bidang gesek menjadi besar sehingga tahan terhadap keausan.
- c) Pena piston juga dibuat berlubang agar lebih ringan, sehingga beban keseluruhan piston menjadi lebih ringan.

h. Poros Engkol Sepeda Motor



Gambar 3. h. Poros Engkol Sepeda Motor

1) Fungsi :

Merubah gerak lurus bolak-balik piston (*translasi*) menjadi gerak putar pada poros engkol dengan perantaraan connecting rod / batang piston.

Poros engkol umumnya ditahan dengan bantalan luncur / bearing yang ditetapkan pada ruang engkol. Bantalan poros engkol biasa disebut bantalan utama.

- a) Jenis poros engkol yang dipergunakan pada mesin sepeda motor adalah: Jenis built up digunakan pada motor jenis kecil yang mempunyai jumlah silinder satu atau dua
- b) Jenis "one piece", digunakan pada motor jenis besar yang mempunyai jumlah silinder banyak.

Untuk motor satu silinder pada poros engkolnya (biasanya dihadapan pena engkol) ditempatkan bobot kontra sebagai balance putaran engkol sewaktu berputar.

4. Sistem Pelumasan

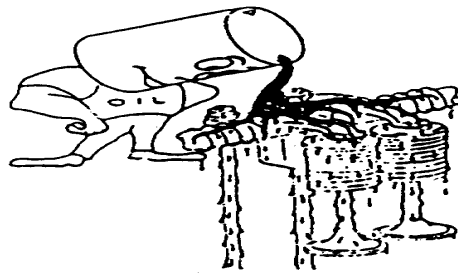
Komponen *engine* bergerak dan saling bersinggungan akan menghasilkan gesekan dan panas, sistem pelumasan bertujuan untuk mengurangi keausan pada komponen bukan mencegah keausan.

Pelumasan dilakukan dengan membentuk lapisan oli pada permukaan yang bergesekan/bersinggungan sehingga umur motor menjadi lebih panjang.

a. Fungsi pelumasan :

Anti gesekan/ anti *friction effect*

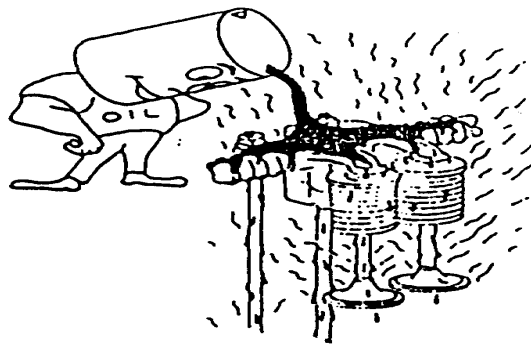
Jika dua benda bergerak saling berhubungan maka permukaan yang berhubungan akan terjadi gesekan. Meskipun permukaan yang bergesekan kelihatan sangat halus jika dilihat menggunakan alat pembesar maka permukaan tersebut sangatlah kasar, untuk itu diperlukan lapisan oli pada permukaan yang bergesekan.



Gambar 4. a. Pelumas Sebagai Anti Gesek

Pelumas sebagai pendingin / *cooling effect*

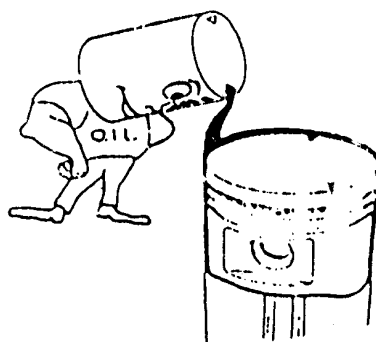
Ketika motor bekerja gesekan akan menimbulkan panas dan hasil pembakaran juga menimbulkan panas, oli pelumas sebagai pendingin motor dengan jalan mengambil panas dari bagian yang dilalui yang selanjutnya didinginkan pada panci oli/karter



Gambar 4. a. Pelumas Sebagai Pendingin

Perapat / *Sealing effect*

Minyak pelumas mejadi penyekat antara piston dengan silinder (sealing/perapat), sehingga dapat mengurangi kebocoran kompresi motor.



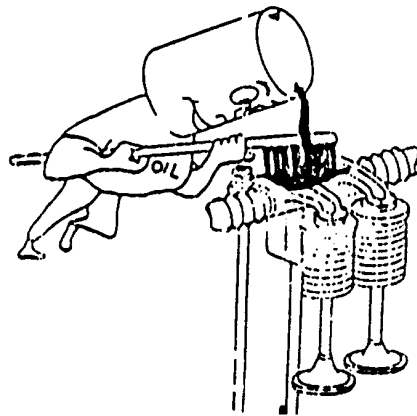
Gambar 4. a. Pelumas Sebagai Perapat

Anti karat/Rust inhibiting effect

Minyak pelumas membentuk lapisan tipis untuk menjaga permukaan logam dari udara, air dan gas yang membuat karat.

Pembersih / cleaning effect

Tekanan dari pompa oli mengalir ke mesin sehingga permukaan gesekan dapat dijaga kebersihannya, untuk itu diperlukan saringan oli sebagai penyaringan kotoran.



Gambar 4. a. Pelumas Sebagai Pembersih

b. Macam – macam jenis sistem pelumasan :

1) Sistem pelumasan tekan

Cara kerja :

Oli dari karter dipompakan ke saluran bagian motor yang memerlukan pelumasan dan turun dengan sendirinya kembali ke karter

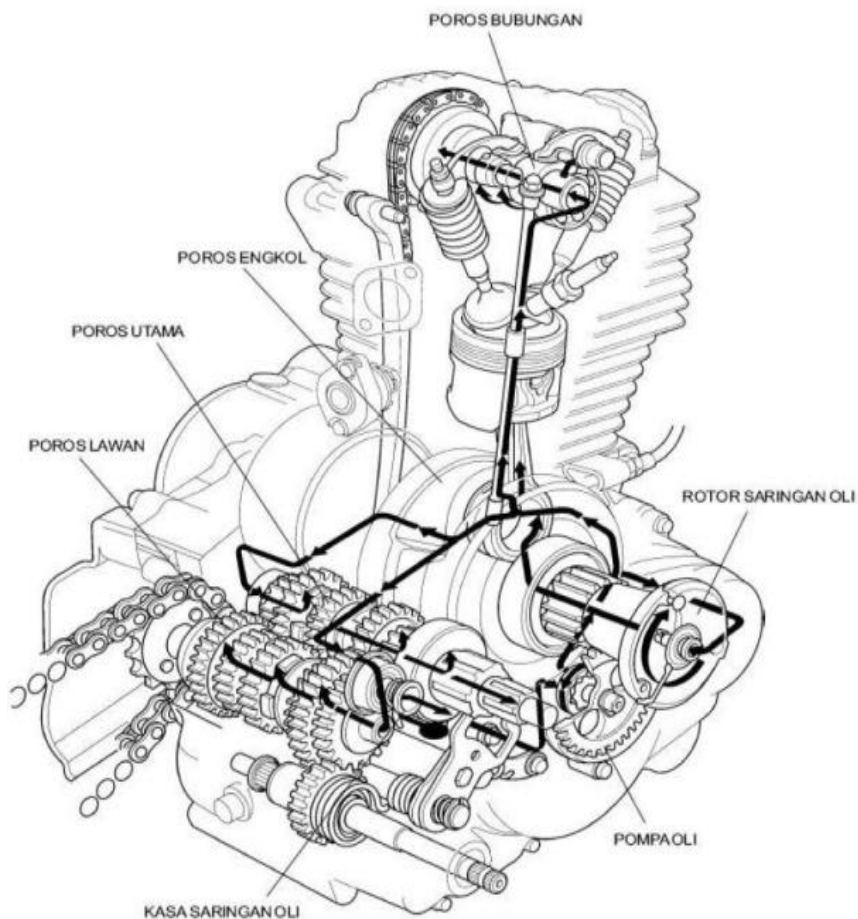
Sifat-sifat :

- a) Pelumasan teratur dan merata
- b) Memberi pendinginan dan pembersihan pada tiap-tiap bagian yang diakhiri
- c) Karena pompa digerakkan oleh motor, hasil pemompaaannya tergantung pada putaran motor
- d) Digunakan pada kebanyakan motor 4 Tak dan motor diesel 2 Tak
- e) Oli perlu diganti setiap ≈ 3.000 km pada motor bensin (Oli Pertamina)

Keuntungan sistem pelumasan tekan :

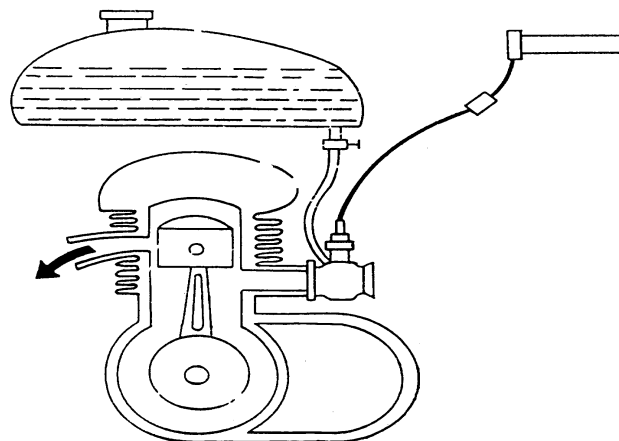
- a) Konstruksinya sangat sederhana dan mudah perawatan.

- b) Jika oli dalam bak berkurang mudah untuk mengontrol dan menambahkan jika perlu.
- c) Oli dibagian bawah *crankcase* dipompa keatas dengan pompa *trochoid* dengan sistem tekan dan disaring dengan oli filter sebelum dialirkan kesemua komponen.



Gambar 4. b. 1). c). Sistem Pelumasan Tekan

2) Pelumasan campur



Gambar 4. b. 2). Pelumasan Campur

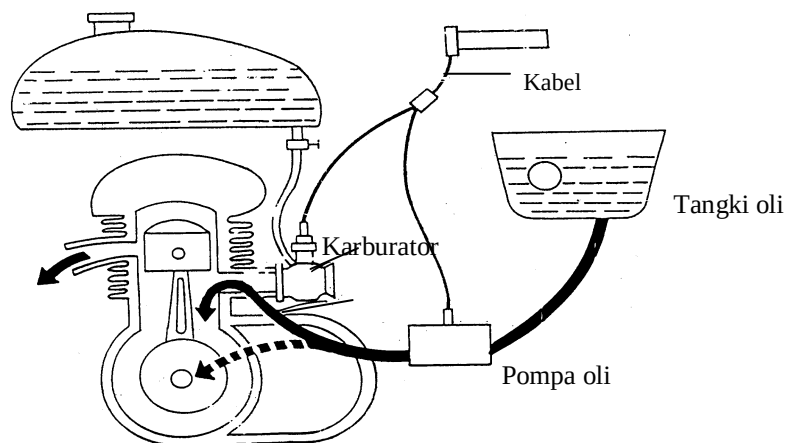
Cara kerja : Oli dicampur dengan bahan bakar, maka oli ikut aliran gas keruang engkol dan silinder dimana oli terbakar

Sifat-sifat :

- a) Sistem pelumasan jenis oli yang paling sederhana
- b) Pemakaian oli boros, timbul polusi
- c) Dipergunakan pada motor 2 Tak kecil
- d) Menggunakan oli khusus 2 Tak yang bersifat mencampur baik dengan bensin
- e) Perbandingan campuran

Bagian oli 2 – 4% (Perhatikan spesifikasi pabrik)

3) Pelumasan sistem autolube dan CCI



Gambar 4. b. 3). Pelumasan Campur Jenis Autolube dan CCI

Cara kerja :

Sistem Autolube : —————	Oli dipompakan dari tangki oli menuju saluran masuk
Sistem CCI : ■■■■■■■	Seperti autolube dengan saluran-saluran tambahan ke bantalan poros engkol
Aliran oli tergantung :	1. Putaran mesin 2. Posisi katup gas

Sifat-sifat

- a) Pemakaian oli lebih ekonomis daripada pelumasan campur (langsung ditangki).
- b) Penyetelan salah pada pompa oli mengakibatkan kerusakan pada motor.
- c) Dipergunakan pada sepeda motor 2 Tak.

c. Saringan atau Filter oli

1) Fungsi : Menyaring oli sebelum mencapai pemakai sehingga :

- a) Keausan motor diperkecil
- b) Umur motor diperpanjang

2) Letak pemasangan :

Pada saluran tekan pompa oli

Komponen ini sangatlah vital dimana oli yang bersirkulasi secara terus menerus oli menjadi kotor karena serbuk besi dan karbon. Unsur ini dibawa oli kedalam mesin dengan demikian akan mempercepat tersumbatnya saluran oli. Untuk mencegah hal ini saringan atau filter oli bertugas menyaring kotoran yang terdapat dalam oli.

Pada mesin sepeda motor terdapat 3 jenis filter oli yaitu :

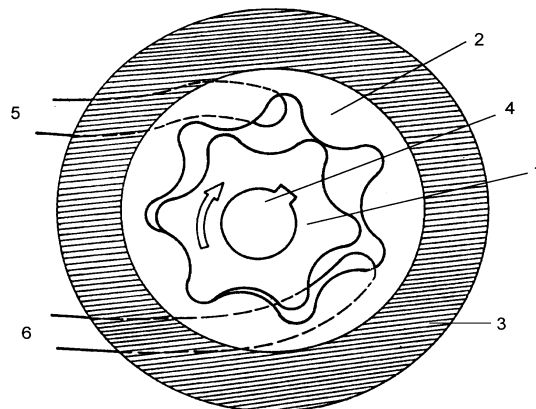
- a) Filter oli halus.
- b) Filter oli kasar.
- c) Filter oli sentrifugal.

d. Pompa oli

Pompa oli digerakkan oleh putaran mesin dan pada saat berkerja pompa oli menghisap oli dari ruang karter setelah itu melewati filter agar oli bersih dan aman untuk disirkulasikan keseluruh bagian komponen mesin.

Jenis-jenis pompa oli

Model Trochoid Pump



Gambar 4. d.Pompa Oli *Trochoid*

Nama komponen ::

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Rotor bagian dalam / Rotor penggerak | 4. Poros pemutar |
| 2. Rotor bagian luar / Rotor yang digerakkan | 5. Saluran masuk |
| 3. Rumah pompa | 6. Saluran keluar |

Tipe ini adalah salah satu jenis pompa rotor bagian dalam rotor (drive rotor) dan bagian luar (driven rotor) dalam satu hubungan. Dua rotor ini berputar dalam kecepatan yang berbeda, hal ini menyebabkan adanya perbedaan volume antara dua rotor yang menyebabkan oli akan terhisap kedalam pompa oli dan keluar dengan tekanan.

Tipe ini banyak digunakan karena mempunyai banyak kelebihan dan mudah dalam perawatan.

e. Oli Motor

1. Bahan baku oli motor

Bahan baku oli motor diperoleh dari berbagai macam sumber :

- Oli mineral yaitu oli pelumas yang diproses dari minyak mentah hasil pengolahan minyak bumi (Base oil).
- Daur ulang (recycle base oil) diperoleh dengan penguraian / pemisahan senyawa bahan dasar pelumas (base oil) dengan bahan lainnya.
- Oli sintetis terdiri atas Polyalphaolifins yang berasal dari bagian terbersih pemilahan oli mineral, basis yang paling stabil adalah Polyol-ester karena memberikan reaksi yang minim jika dicampur dengan bahan lain. Sedikit mengandung karbon reaktif yang bereaksi dengan oksigen sehingga timbul acid /asam.
- Oli semi sintetis merupakan campuran dari oli sintetis dengan oli mineral.
- Ada juga oli mineral yang terbuat dari hewan atau tumbuhan (lemak hewan, lemak ikan paus, minyak sawit, kacang tanah, minyak kedelai, zaitun, biji jarak)

2. Bahan tambahan (additive)

Bahan tambah (additive) berfungsi untuk meningkatkan kemampuan minyak pelumas, karena oli pelumas murni tidak dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan motor, oleh karena itu perlu ditambah zat-zat yang memperbaiki prestasinya.

Bahan tambah tersebut antara lain :

a. Detergen

- 1) Mengendalikan pembentukan deposit yang disebabkan oleh oksidasi panas
- 2) Mencegah terjadinya penggumpalan kontaminan
- 3) Mencegah penguapan minyak pelumas pada permukaan logam panas

b. Dispersants

- 1) Mencegah mengendapnya komponen sludge/lumpur serta mencegah penggumpalan dan penguapan pada permukaan logam yang tidak bergerak
- 2) Bersinergi dengan detergen dalam mengendalikan deposit suhu tinggi

c. Anti oksidasi (pelindung hangus)

Mencegah terjadinya reaksi berantai minyak pelumas dan oksidasi (memperpanjang umur oli)

d. Anti karat dan jelaga

- 1) Membentuk perlindungan fisik pada permukaan logam
- 2) Mencegah penyerangan bahan korosif (air), produk asam, oksidan, dan lainnya

e. Viscosity Modifier/Pengental

Additive Polymeric yang bisa meningkatkan ketahanan viskositas pada kenaikan temperatur.

f. Pour Point Depressant

Menghambat pembentukan kristal parafin pada suhu rendah yang akan membuat minyak pelumas sulit mengalir.

g. Anti foam/bus

Menurunkan tegangan permukaan minyak pelumas yang bersinggungan dengan udara sehingga tidak mudah terjadi busa.

h. Demulsifier

Mengurangi reaksi antara minyak pelumas dengan tetes air/butir air sehingga air terpisah dengan minyak pelumas.

i. Penahan tekanan tinggi/Anitwear/Extrem Pressure

- 1) Membentuk lapisan anti friksi yang tipis yang bersifat mengurangi terjadinya gesekan.
- 2) Mencegah lapisan oli menjadi pecah akibat tekanan tinggi.

f. Klasifikasi Oli Sepeda Motor

Klasifikasi oli motor untuk sepeda motor yang ada di Indonesia sementara secara umum mengacu pada 2 standar, yakni : Standar dari Amerika (API dan SAE) dan Standar dari Jepang (JASO)

1) Klasifikasi standar Amerika

Pada oli motor tercantum dua klasifikasi yang diukur menurut standar tertentu, yaitu :

- a) Klaksifikasi SAE : *Viskositas* (kekentalan)
(*SAE : Society of Automotive Engineers*)
Contoh : SAE 20, SAE 30, SAE 40, SAE 20W/50

Semakin tinggi SAE, semakin kental oli tersebut.
Oli dengan dua batas indeks disebut " Oli Multigrade "

Klaksifikasi Viskositas SAE

Indeks	Keterangan
SAE 10 SAE 20	Ecer sekali, digunakan untuk sistem hidrolis, sbg pencuci mesin
SAE 30 SAE 40	Umumnya digunakan untuk kendaraan
SAE 50	Digunakan pada motor yang bekerja pada temperatur tinggi

Oli *Multigrade*

Viskositas oli tidaklah tetap, semakin tinggi temperatur semakin encer oli motor.

Pada oli multigrade diberi zat tambahan yang mengatasi efek ini

Dengan adanya penambahan Viscosity Indeks Improver kekentalan/viskositas oli menjadi bervariasi, encer pada suhu rendah dan menjadi kental pada suhu tinggi sesuai dengan indeks viskositas yang tertera pada label oli

b) Klaksifikasi API : Mutu (petunjuk penggunaan)

(*API: American Petroleum Institute*)

Contoh : SA, SB,SM, CA,CB, CI-4 PLUS

Huruf pertama

Huruf kedua

S : *MotorBensin*

A ⇒ C ⇒ D ⇒ M

C : *Motor Diesel*

Tugas ringan Tugas sedang Tugas berat

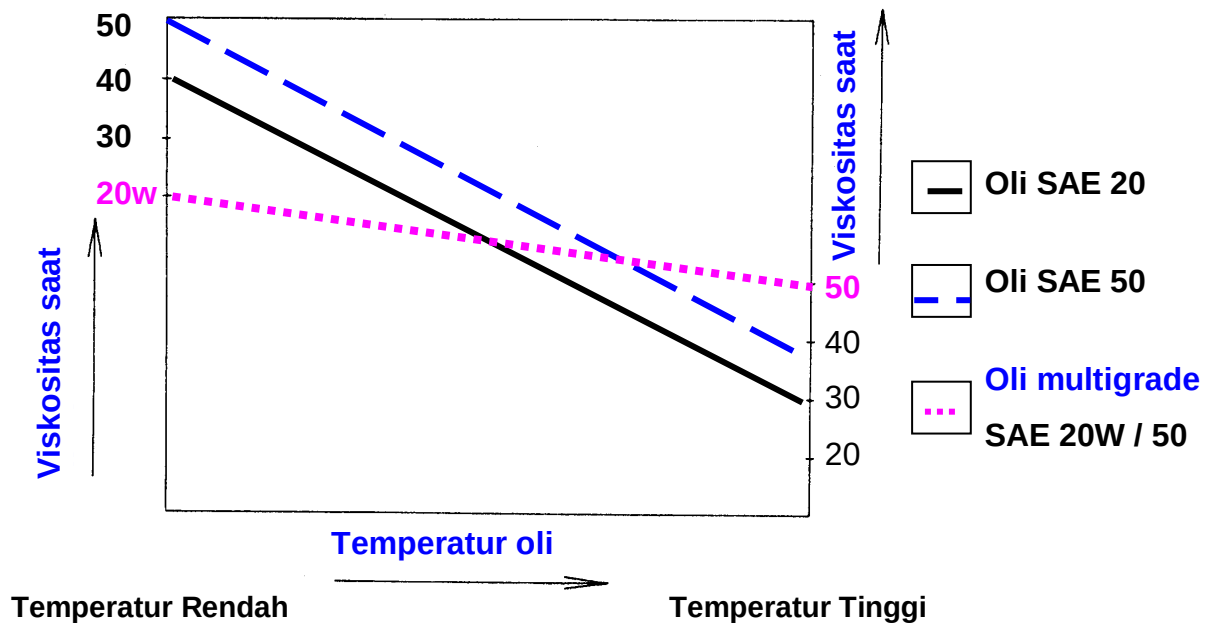
Catatan :

Huruf ke dua A.....E.....M, dapat juga digunakan berdasarkan tahun pembuatan motor

Keterangan

Kode huruf S dapat berarti spark atau service clas

Kode huruf C dapat berarti compression atau commercial clas



Gambar Klasifikasi oli biasa dibanding oli multigrade

Motor bensin.

Indeks	Keterangan
SA - SE	Kendaraan produksi tahun 1930 – 1988 / Tugas Ringan
SF - SG	Kendaraan produksi tahun 1988 – 1996 / Tugas Biasa
SH - SJ	Kendaraan produksi tahun 1996 – 2001 / Tugas Berat
SL	Kendaraan produksi tahun 2001 - 2004 / Tugas Berat
SM	Kendaraan produksi tahun 2004 - 2008 / Tugas Berat

Motor diesel

Indeks	Keterangan
CD - CE	Tugas ringan, untuk motor DIESEL dibawah th 1990
CF - CG	Motor Diesel 2 Tak dan 4 tak Tahun 1994 - 1995
CH	Motor Diesel tahun 1998 , Solar dengan kandungan SO - 9,5 %
CI	Motor Diesel Kinerja Tinggi Th 2002, memenuhi standar Emisi tahun 2004
CI-4 Plus	Motor Diesel produksi sekarang

Catatan

Seiring dengan perkembangan penelitian produk additive maka indeks API akan meningkat .

2) Klasifikasi mutu JASO (*Japan Automotive Standard Organisation*)

a) JASO Motor 4 tak

Indeks mutu JASO merupakan petunjuk penggunaan oli untuk sepeda motor Jepang merupakan salah satu negara terbesar penghasil kendaraan roda 2 (sepeda motor) di dunia. Jepang mengklasifikasi performa pelumas dengan spesifikasi JASO sesuai dengan kebutuhan sepeda motor 4 tak berdasarkan tingkat gesekan (friction).

Keterangan :

JASO MA = untuk sepeda motor dengan kopling kering dan basah

JASO MB = untuk sepeda motor kopling kering

b) JASO Motor 2 tak

Sedangkan standar JASO untuk motor 2 tak adalah :

- Lubricity (Kemampuan melumasi)
- Detergency (Kemampuan membersihkan)
- Exhaust smoke / Kemampuan pembakaran tidak berasap tebal
- Exhaust port Blocking / Kemampuan tidak banyak membuat arang

Oli motor 2 tak disebut juga oli samping, mengandung additive yang mudah terbakar dan diharapkan terbakar sempurna sehingga kinerja mesin tetap prima dan tidak mengeluarkan emisi gas buang dengan kadar CO tinggi.

Oli motor 2 tak bersifat mudah larut (bercampur) dengan bensin sehingga dalam jangka waktu yang relatif lama antara oli 2 tak dengan bensin tidak mudah terpisah.

g. Penggantian oli

Dalam waktu pemakaian yang lama, mutu oli akan berkurang, hal tersebut disebabkan :

1) Oksidasi

Di timbulkan karena reaksi oksigen dengan hidrogen yang ada dalam minyak pelumas sehingga timbul lumpur / endapan yang bersifat asam.

2) Kelemahan bahan tambahan

Bahan tambahan tidak menambah daya pelumasan secara permanen, tapi hanya memberi bahan tambahan dalam kurun waktu pemakaian tertentu.

3) Kotoran

Kotoran-kotoran berupa abu karbon, bercampur dengan minyak pelumas sehingga timbul gumpalan karbon.

h. Interval Penggantian Oli Motor

Sepeda Motor : 3.000 – 6.000 km (tergantung oli motor yang digunakan)

Informasi :

Tiap jenis oli motor yang diproduksi dari pabrik yang berlainan, masa pemakaian oli motor juga akan berbeda.

i. Kehilangan oli

Dinding silinder, cincin torak dan pengantar katup juga perlu dilumasi, Akibatnya sebagian kecil oli dapat masuk ruang bakar dan ikut terbakar.

Kehilangan oli : 0,01 – 0,25 liter / 1000 km (secara umum)

Alasan untuk pemakaian oli motor yang boros

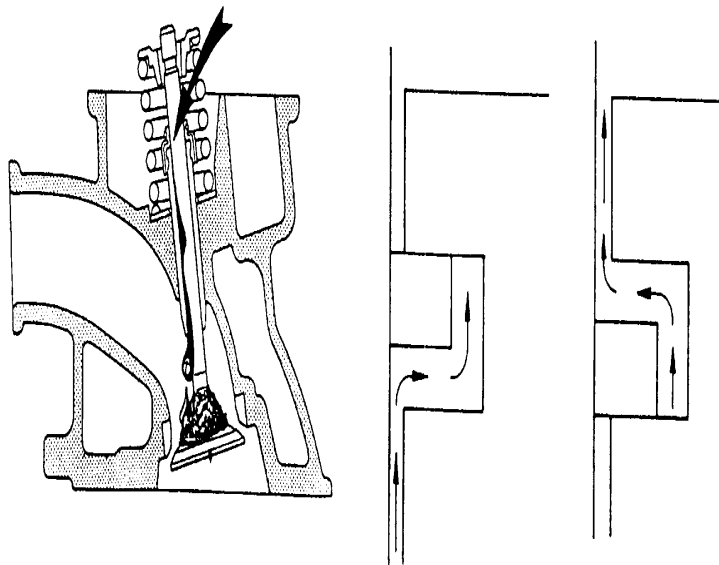
1. Kelebihan oli dalam Karter

Terjadi cipratan oleh poros engkol, oli akan dikabutkan ber efek pada penghisapan melalui ventilasi karter / sistem PCV.

2. Kebocoran keluar motor

Pada paking kepala silinder, sil-sil poros engkol, sakelar lampu isyarat, sil output transmisi, dsb.

3. Kebocoran menuju ruang bakar (oli ikut terbakar), pada penghantar katup dan cincin torak



Gambar 4. i. Kehilangan Oli

B. Ketrampilan yang diperlukan dalam memelihara *engine* berikut komponen-komponennya

1. Menyetel katup

Menyetel katup adalah istilah umum yang digunakan untuk pekerjaan melakukan penyetelan kerenggangan (celah) antara katup dengan penekan katup.

Celah katup ini akan berubah seiring dengan waktu pemakaian mesin, karena ketika mesin berkerja bagian-bagian yang bergerak antara lain katup dan mekanismenya akan mengalami keausan akibat gesekan dengan komponen lain.

Perubahan celah katup ini tentu saja akan mempengaruhi kinerja mesin karena akan mempengaruhi efisiensi volumetric silinder, sehingga pekerjaan menyetel katup menjadi sangat penting bagi mesin demi mempertahankan kinerja mesin.

Penyetelan katup dilakukan secara periodik sesuai dengan karakteristik mesin, adapun langkah-langkah penyetelan katup adalah sebagai berikut:

ALAT:

- Kotak alat
- Lampu kerja

BAHAN:

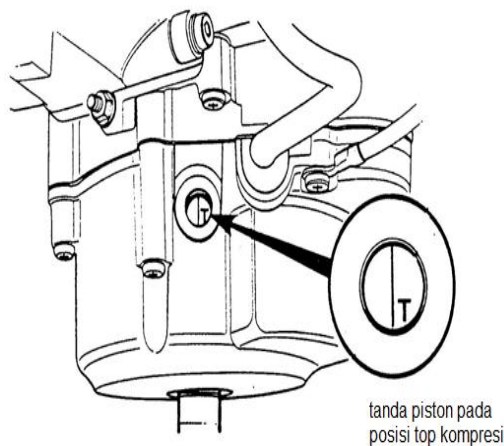
- Unit sepeda motor
- hidup 4 langkah

WAKTU:

- Instruksi: 45 menit
- Latihan : 45 menit

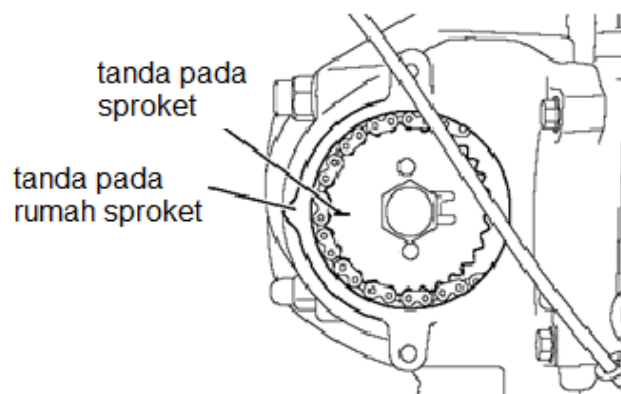
Langkah Kerja

- Membuka tutup katup dan tutup magnet
- Putar poros engkol searah putaran mesin, tepatkan poros engkol pada sehingga piston pada posisi top (akhir langkah kompresi), dengan memeriksa tanda "T" pada roda gaya magnet tepat pada garis penyesuai pada rumah magnet
- Jika tanda sudah tepat cek kedua katup, harus pada posisi tidak tertekan/bebas.



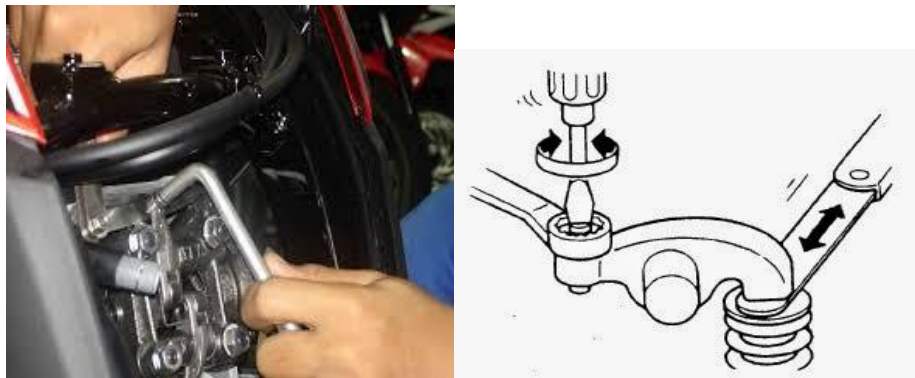
Gambar Tanda piston pada posisi top kompresi

Pada beberapa type kendaraan ada yang menggunakan tanda pada sprocket cam shaft untuk memposisikan piston pada posisi top kompresi, yaitu dengan cara memutar poros engkol searah putaran mesin sampai tanda di sprocket segaris dengan tanda di rumahnya (pada silinder kepala) seperti terlihat pada gambar di bawah



Gambar Tanda top kompresi pada sprocket

- Periksa celah katup hisap dan buang menggunakan fuller gauge yang sesuai (data lihat buku manual) pengecekan celah katup harus menggunakan perasaan, hasil terasa agak rapat (antara tertekan rapat dan longgar).
- Jika hasil penyetelan sesuai pekerjaan pengecekan celah katup selesai dan tutup kembali penutup katup dan penutup lubang tanda top kompresi, jika TIDAK maka lakukan pekerjaan berikutnya
- Kendorkan mur pengikat baut penyetel (penekan) katup, menggunakan kunci ring, kemudian memasang feeler gauge dan memutar sekrup penyetel dengan menggunakan kunci penyetel/obeng min. Setelah dirasa setelan tepat, tahan sekrup penyetel dan kencangkan mur pengikatnya.



Gambar Penyetelan Celah Katup

- Lakukan pada katup yang lainnya
- Tutup penutup katup dan tutup tanda top kompresi.
- Uji coba, panaskan sepeda motor sampai temperature kerja
- Cek kebocoran oli

Kontrol Akhir

- Putaran idle, perhatikan suara mekanisme katup apa ada suara yang berisik akibat celah katup yang masih longgar, maka lakukan penyetelan ulang
- Perhatikan juga kondisi engine apakah putaran idle bergetar atau tidak

Catatan :

Celah katup berpengaruh terhadap kondisi engine

Celah katup terlalu rapat putaran idle menjadi tidak stabil (naik turun), ini akibat waktu pembukaan katup terlalu lama sehingga terjadi kerugian gas baru

Celah katup longgar terjadi suara berisik akibat pukulan penekan katup/rocker arm terhadap batang katup

2. Pemeriksaan dan penggantian oli *engine* 4T / 2T

ALAT:

- Kotak alat
- Bak cuci
- Bak oli bekas

BAHAN:

- Oli SAE 40 atau oli SAE 20 W 50 / Jaso
- MA

WAKTU:

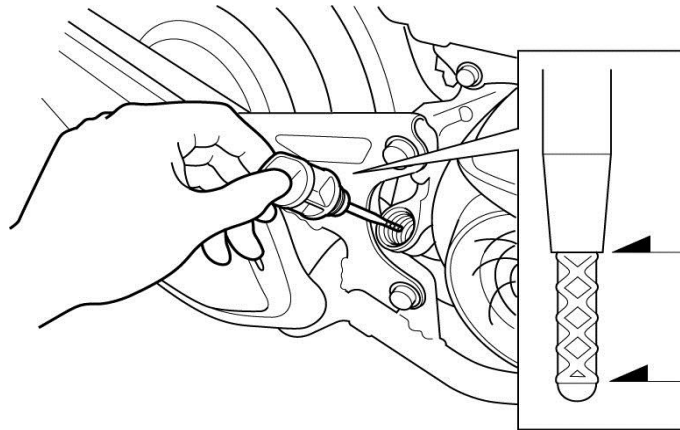
- Instruksi: 30 menit
- Latihan : 30 menit

Keselamatan kerja:

- Hindarkan tumpahan oli, gunakan bak untuk mencegah oli tumpah ke lantai.
- Tumpahan harap dibersihkan dengan segera, supaya tidak seseorang slip dan jatuh.

Memeriksa jumlah oli engine

- ✓ Posisikan kendaraan pada permukaan datar
- ✓ Hidupkan mesin dengan putaran stasioner sampai mencapai temperature kerja
- ✓ Tunggu kira-kira 3 menit dan periksa permukaan oli dalam posisi kendaraan rata dengan tanah.
- ✓ Pastikan kualitas dan jumlah oli diperiksa dengan benar



Gambar Pengecekan oli sepeda motor

Mengganti oli engine 4 tak/langkah

Oli engine harus diganti secara berkala. Periode penggantian bervariasi tergantung pada kendaraannya, jadi pastikan penggantian oli dilakukan pada periode yang tepat.

Gambar dibawah menunjukkan kondisi oli



Gambar Kondisi Oli Sepeda Motor 4 tak/langkah

Mengganti saringan oli

Saringan oli harus diganti secara berkala. Periode penggantian bervariasi tergantung pada kendaraannya, jadi pastikan penggantian saringan dilakukan pada periode yang tepat.

Letak saringan oli dari setiap tipe / merk sepeda motor berbeda lokasinya.



Gambar Pemeriksaan Filter Oli

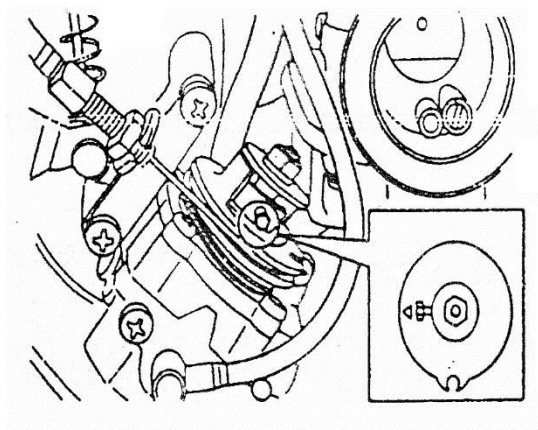
Perawatan Pada Sepeda Motor 2 tak

Komponen utama sistem pelumasan 2 tak yang perlu dilakukan pekerjaan perawatan adalah:

- ✓ Periksa kondisi oli 2T pada tandon/tangka oli, jika kurang segera tambah
- ✓ Perawatan pompa oli

Konstruksi pompa oli dibuat sedemikian rupa sehingga apabila pembongkaran dilakukan tidak hati-hati maka akan menimbulkan masalah. Pada umumnya pompa oli tidak dilakukan pembongkaran.

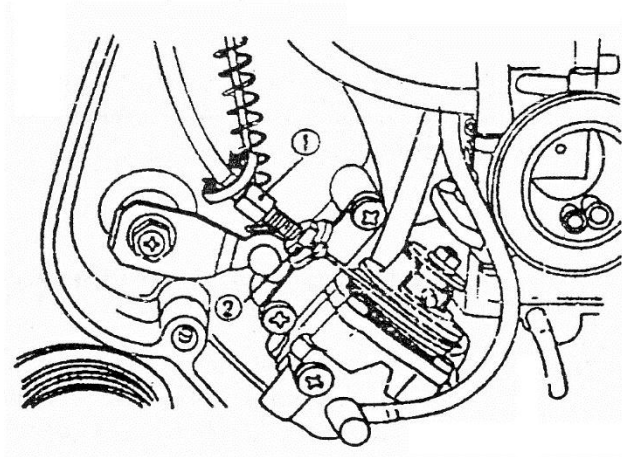
- ✓ Penyetelan pompa oli
 - Pada saat gas tangan diputar penuh, tanda – tanda harus segaris (lihat gambar A)



Gambar tanda pada pompa

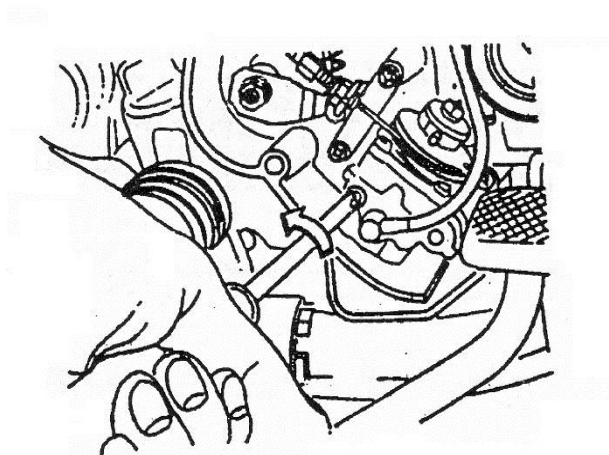
- Jika tanda - tanda tidak segaris, maka perlu penyetelan pada kabel pompa oli

(mur penyetel tanda no.1 dan 2)



Gambar Mur Penyetel Tanda

- Pengeluaran udara (bleding)
 - Sepeda motor dalam keadaan hidup
 - Lepaskan sekrup pengeluar udara
 - Biarkan oli mengalir keluar, sampai gelembung – gelembung udara hilang
 - Kemudian keraskan kembali baut pengeluar udara tersebut :



Gambar Pengeluaran Udara pada Pompa Oli

3. Membuat Campuran Bensin dan Oli Engine 2T

ALAT

- Gelas ukur
- Pengaduk
- Bak plastik

BAHAN

- Bensin
- Oli 2T
- Kain lap

WAKTU

- Instruksi : 45 menit
- Latihan : 60 menit

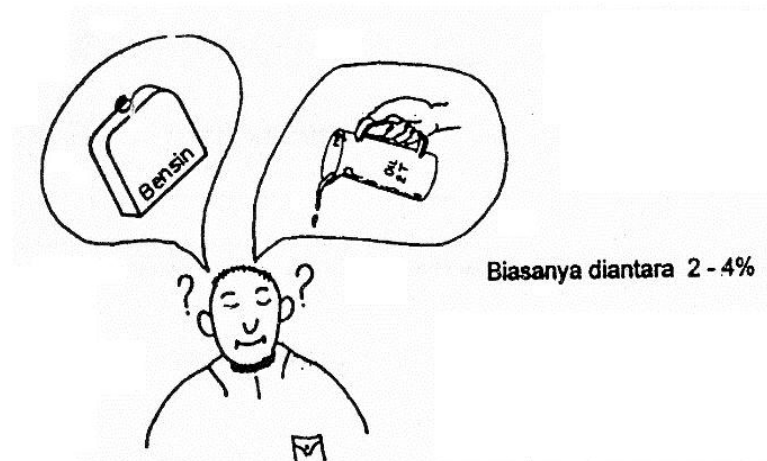
Keselamatan kerja

Pada waktu mencampur bahan bakar bensin dengan oli, jauhkan dari api dan peralatan listrik

Langkah kerja :

- Menentukan perbandingan campuran

Untuk mengetahui perbandingan campuran yang benar, lihatlah petunjuk buku manual.



Gambar Ilustrasi Perbandingan Campuran

Menghitung perbandingan campuran

contoh : sebuah sepeda motor vespa mempunyai perbandingan antara oli dengan bensin adalah 1 : 25. liter oliakah yang diperlukan untuk mencampur bensin 3 liter ?

Jawab : oli yang diperlukan adalah $1/25 \times 100 \% = 4 \%$ dari bensin

4 % liter x 3 liter = 0,12 liter oli

Latihan :

Hitung jumlah oli yng dibutuhkan pada table berikut

No	Jumlah Bensin	Perbandingan Campuran	Jumlah Oli	Keterangan
1	2 liter	4%		
2	2 liter	3%		
3	2 liter	2%		
4	4 liter	4%		
5	4 liter	3%		
6	4 liter	2%		
7	5 liter	4%		
8	5 liter	3%		
9	5 liter	2%		

- Mencampur Perbandingan Campuran

Aduklah terlebih dahulu antara bensin dengan oli dalam bak plastik agar bisa bercampur merata

Sifat – sifat campuran :

- Mudah bercampuran dan tak memisah lagi dari bensin
- Melindungi motor dari korosi
- Bisa mengunci/menghilangkan arang oli
- Viskositasnya sama dengan SAE 20

4. Pemeriksaan Tekanan Kompresi

Alat :

- Kompresi meter
- Kunci busi

Bahan

- Sepeda Motor
- 4T hidup

Waktu

- Instruksi : 45 menit
- Latihan : 60 menit

Keselamatan kerja :

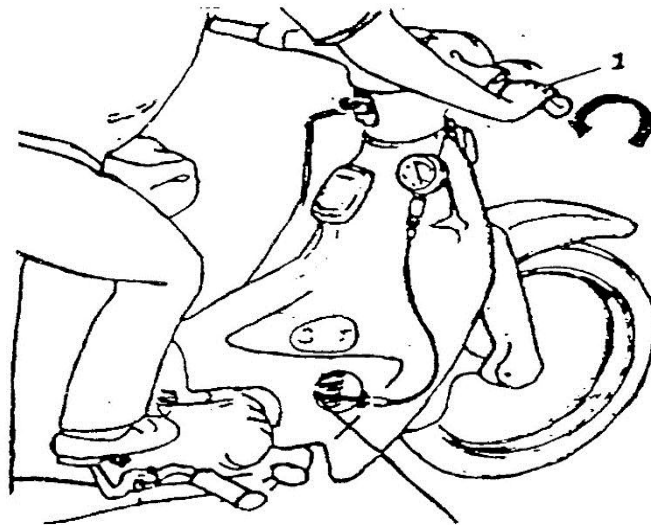
Jika menstarter dengan menggunakan starter listrik, pastikan selama pengukuran tekanan kompresi dilakukan, kabel tegangan tinggi (kabel busi) dimassakan, agar tegangan tinggi tidak mengalir ketubuh anda

Langkah kerja :

- Panaskan engine sampai temperature kerja
- Lepaskan kabel tegangan tinggi (kabel busi) dan hubungkan dengan massa (pakai penjepit/klem, supaya hubungan cukup kuat dan tidak terlepas waktu motor di starter), bila menstarter dengan starter listrik
- Lepaskan busi
- Masukkan alat pengukur kompresi (kompresi meter) pada lubang busi
Ada 2 jenis tes kompresi : pertama dengan model sekrup pada ujungnya dan yang kedua tanpa sekrup, dengan model sekrup cara penggunaan tinggal menyekrup alat pada lubang busi cukup dengan tangan, sedangkan tanpa sekrup harus menahan tekanan kompresi dengan kuat menggunakan tangan ketika mulai menguji.
- Putar gas pada posisi terbuka penuh
- Injak kick starter berulang-ulang sampai jarum pada kompresi meter menunjukkan angka yang paling tinggi

Secara umum besarnya tekanan kompresi antara 10-13 bar

Tekanan kompresi terendah yang diijinkan biasanya 9 bar



Gambar B. 4.Tes Tekanan Kompresi

- Untuk penggunaan elektrik starter (starter listrik) usahakan agar baterai dalam kondisi terisi penuh, dan lamanya menekan tombol starter agar tidak lebih dari 7 detik

Menafsirkan hasil pengukuran tekanan kompresi

- ❖ Apabila tekanan kompresi dibawah standar, kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal, antara lain :

- Celah katup terlalu rapat

- Daun katup terbakar
- Dudukan katup aus (tidak rata)
- Paking kepala silinder rusak
- Cincin torak aus
- Piston aus dan dinding silinder aus
- ❖ Apabila tekanan diatas standar, disebabkan oleh
 - Terjadinya endapan arang (carbon) yang berlebihan pada puncak torak dan dinding ruang bakar
 - Telah dilakukan pengurangan ketebalan kepala silinder terlalu banyak

5. Pemeriksaan dan Penggantian Busi

ALAT:

- Set kunci sok
- Kunci busi
- Kaca pembesar
- Alat penyetel busi
- Kunci momen

BAHAN:

- Buku manual / katalog busi
- Berbagai – macam jenis busi sepeda motor

WAKTU:

- Instruksi: 60 menit
- Latihan : 60 menit

Langkah kerja:

- Lepaskan steker busi. Tetapi jangan melepas steker busi dengan menarik kabelnya karena akan mengakibatkan hubungan inti arang kabel terlepas dari kabel.



Gambar Pelepasan kabel busi

- Bersihkan sekeliling busi dengan udara tekan atau kuas, untuk mencegah kotoran masuk kedalam silinder sewaktu busi dilepas.
- Lepaskan busi dengan kunci busi. Perhatikan bahwa kunci busi tidak miring. Kemiringan kunci busi dapat mengakibatkan isolator busi pecah.
- Periksa kondisi ulir lubang busi. Ulir lubang busi yang rusak harus diperbaiki.
- Periksa muka busi ! (bila perlu pakai kaca pembesar). Keadaan muka busi dapat menunjukkan kondisi motor.
- Bandingkan busi yang diperiksa pada gambar – gambar dan keterangan – keterangan berikut :



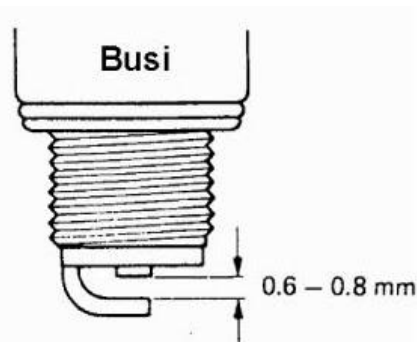
Gambar . Kondisi busi

- Muka busi biasa. Isolator berwarna kuning sampai coklat muda, puncak isolator bersih. Permukaan puncak isolator kotor berwarna coklat muda sampai abu – abu. Hal ini berarti kondisi dan penyetelan motor baik
- Elektroda terbakar, pada permukaan isolator menempel partikel – partikel yang mengkilat, isolator berwarna putih atau kuning, itu berarti busi terlalu panas karena :
 - ☞ Campuran bahan bakar terlalu kurus.
 - ☞ Kualitas bensin terlalu rendah
 - ☞ Saat pengapian terlalu awal

- ☞ Jenis busi terlalu panas
- Isolator dan elektroda – elektroda berjelaga karena:
 - ☞ Campuran bahan bakar terlalu kaya
 - ☞ Jenis busi terlalu dingin
- Isolator dan elektroda sangat kotor dan berwarna coklat muda. Kotoran ini berasal dari oli motor yang masuk ke ruang bakar karena:
 - ☞ Sil pengantar katup aus
 - ☞ Cincin torak aus
- Isolator retak atau pecah, busi seperti ini harus diganti, karena bunga api dapat meloncat melalui isolator yang pecah
- Elektroda – elektroda aus serta warna kotoran pada isolator kuning sampai coklat muda merupakan keausan biasa
- Jika melihat kondisi busi yang tidak mengijinkan, gantilah busi dengan yang baru!
" Pilih dan perhatikan spesifikasi busi yang dipakai sesuai buku/ katalog busi "

Pemasangan busi

- Ukurlah celah elektroda dengan batang pengukur atau fuller gauge. Jika celah tidak sesuai spesifikasi, stel dengan cara membengkokkan elektroda masa.



Gambar Ukuran Celah Busi

Celah elektroda terlalu besar akibatnya :

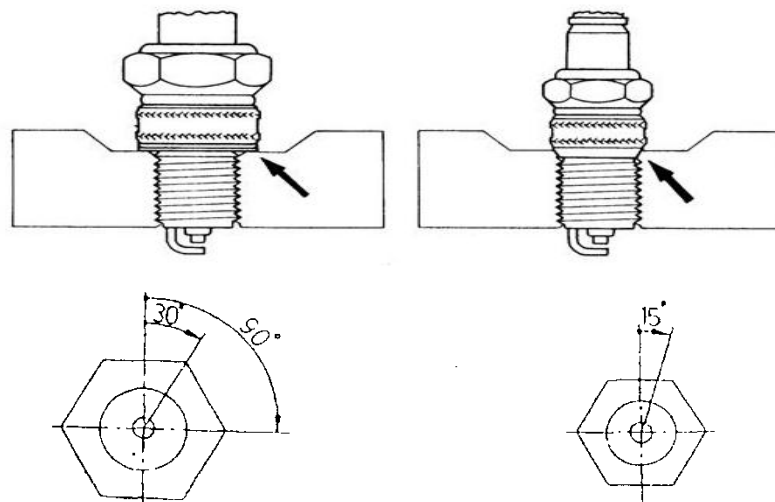
- ♦ Kebutuhan tegangan untuk meloncatkan bunga api lebih tinggi. Jika sistem pengapian tidak dapat memenuhi kebutuhan tersebut motor mulai hidup tersendat – sendat pada beban penuh
- ♦ Isolator – isolator bagian tegangan tinggi cepat rusak karena di bebani tegangan perapian yang luar biasa tingginya.
- ♦ Motor agak sulit hidup.

Celah elektroda terlalu kecil akibatnya:

- ♦ Bunga api lemah.
- ♦ Elektroda cepat kotor, khusus pada motor 2 (dua) tak.
 - Pasang busi pada motor. Mulailah menyekrup dengan tangan, kemudian keraskan dengan kunci momen. Jangan terlalu keras!
 - ☞ Moment pengencangan busi pada kepala silinder allumunium alloy – 15 s.d 20 Nm
 - Pengerasan busi tanpa kunci momen berdasar sudut putar
 - ☞ Setelah busi disekrubkan tanpa tenaga sampai menjadi keras, selanjutnya kita putar kunci untuk mengeraskan seperti dibawah ini :

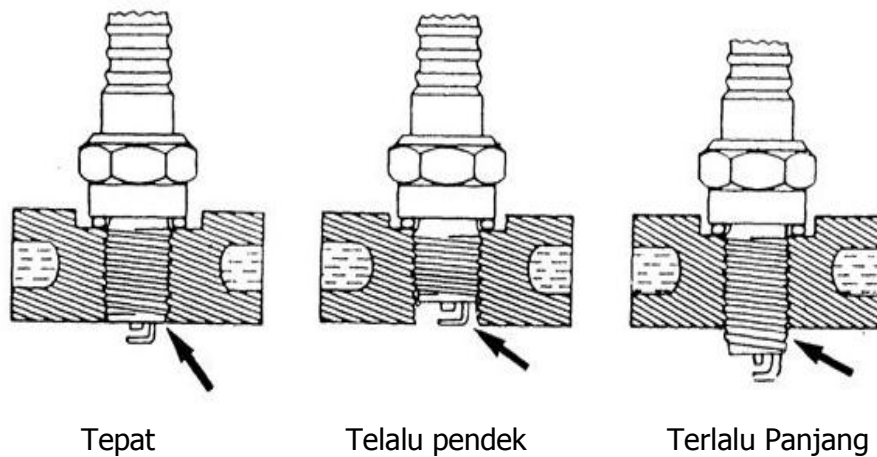
Busi dengan ring perapat,
Putar kunci busi ~ 90°

Busi dengan dudukan konis / tanpa
perapat putar kunci busi ~ 15°



Gambar Pemasangan Busi Tanpa Kunci Moment

Panjang Ulir Busi

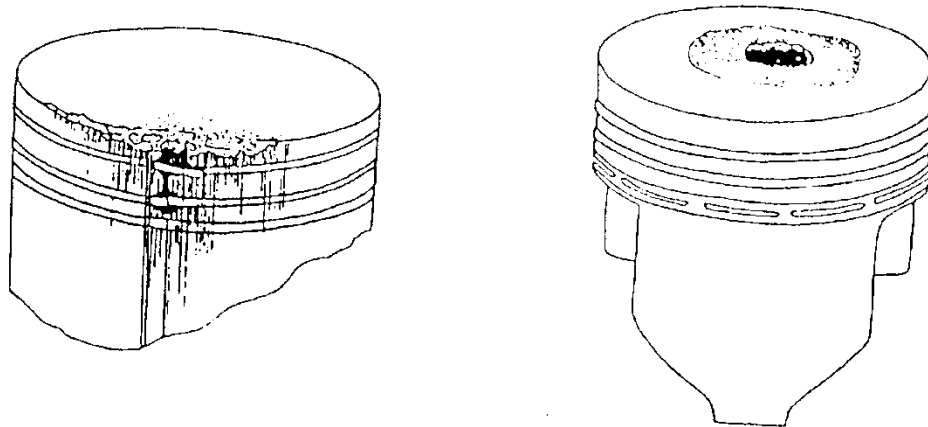


Gambar Panjang Ulir Busi

- Pasang kabel – kabel busi dan hidupkan motor sebagai kontrol.

Petunjuk:

- ☞ Sebelum kondisi penyetelan motor dapat di analisis dengan melihat muka busi, motor harus dijalankan ~ 30 menit.
- ☞ Busi biasa harus diganti setiap ~ 20.000 km.. Bila perlu busi harus diganti, pilih busi yang sesuai dengan buku manual / katalog busi. Busi yang salah dapat mengakibatkan kerusakan motor yang serius!



Gambar Kerusakan piston akibat kesalahan penggunaan busi

- ☞ Lubang didalam torak disebabkan oleh knoking / detonasi. Hal itu dapat terjadi kalau menggunakan busi yang terlalu panas. Perhatikan nilai panas busi sesuai dengan katalog busi / buku manual!

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku Referensi

1. Buku Pedoman Reparasi Honda GL 200 (Tiger 2000), PT. Astra Honda Motor Jakarta
2. Buku Pedoman Reparasi Honda Revo, PT. Astra Honda Motor Jakarta
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 Sepeda Motor 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 lift	Di ruang praktek
3	Kotak alat	Di ruang praktek
4	Unit sepeda motor hidup 4T	Di ruang praktek
5	Model potong motor 4 tak	Di ruang teori dan praktek
6	Model motor 2 tak	Di ruang teori dan praktek
7	Oil Can	Di ruang praktek
8	Kompresor, slang dan pistol udara	Di ruang praktek
9	Penyetel katup dan Fuller gauge	Di ruang praktek
10	Tes kompresi	Di ruang praktek

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1	Kertas A4	Setiap peserta
2	Bensin	Setiap kelompok kerja
3	Oli 2T	Setiap kelompok kerja
4	Oli 4 T SAE 40, SAE W15/40, SAE W10/30	Setiap kelompok kerja
5	Bak Plastik	Setiap kelompok kerja
6	Busi panas, sedang dan dingin	Setiap kelompok kerja
7	Busi panjang ulir beda	Setiap kelompok kerja

DAFTAR PENYUSUN

No.	Nama	Profesi
1.	Sasongko Leksono, AP, ST.M.Si	1. Instruktur/widyaiswara 2. Asesor ... 3. Anggota ...



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU KERJA

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

Memelihara Engine berikut
Komponen-Komponennya
OTO.SM02.001.01



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

“ Memelihara Engine Berikut Komponen-Komponennya ” 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 “ Memelihara Engine Berikut Komponen-Komponennya ” 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 sektor sepeda motor. Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI sub sektor sepeda motor.

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM	2
DAFTAR ISI	3
BAB I TUGAS TEORI DAN PRAKTIK	4
Elemen Kompetensi 1	4
1. Tugas Teori I / Peralatan	4
Elemen Kompetensi 1	6
2. Tugas Teori I / Prinsi Kerja Engine 2T dan 4T	6
Elemen Kompetensi 1	8
3. Tugas Teori I / Komponen Engine	8
Elemen Kompetensi 1	10
4. Tugas Teori I / Sistem Pelumasan	10
5. Tugas Praktik	12
BAB II CEK LIS TUGAS	18

BAB I

TUGAS TEORI DAN PRAKTIK

Elemen Kompetensi 1

1. Tugas Teori I / Peralatan

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 20 menit

Soal : Essay

- a. Sebutkan hal utama yang anda harus lakukan setelah menggunakan peralatan ?

Jawaban

.....

.....

.....

- b. Sebutkan 3 kunci yang aman digunakan untuk melepas dan membuka mur/baut ?

Jawaban

.....

.....

.....

- c. Alat pada gambar dibawah namanya apa dan sebutkan fungsinya



Jawaban

.....

.....

.....

- d. Apakah kunci inggris baik dan bisa digunakan untuk melepas atau mengeraskan mur/baut ? Jelaskan pendapat anda.

Jawaban

.....

.....

.....

Lembar Evaluasi Tugas Teori Tentang Peralatan

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
a.		
b.		
c.		
d.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori Tentang Peralatan dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai :

Elemen Kompetensi 1

2. Tugas Teori I / Prinsi Kerja Engine 2T dan 4T

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 20 menit

Soal : Essay

- a. Apa yang dimaksud dengan motor 4 tak/langkah, jelaskan ?

Jawaban

.....

.....

.....

- b. Apa yang dimaksud dengan motor 2 tak /langkah ?

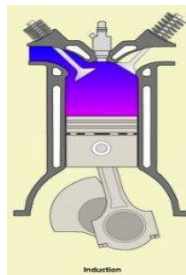
Jawaban

.....

.....

.....

- c. Lihat pada gambar dibawah, sedang proses kerja apa motor 4T tsb ? dan beri tanda panah yang menunjukkan putarannya



Jawaban

.....

.....

.....

- d. Sebutkan pengatur pemasukan campuran bahan bakar dan udara kedalam ruang engkol ?.

Jawaban

.....

.....

.....

Lembar Evaluasi Tugas Teori Tentang Prinsip Kerja Engine 2 T an 4 T
Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
a.		
b.		
c.		
d.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori Prinsip Kerja Engine 2 T an 4 T dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai :

Elemen Kompetensi 1

3. Tugas Teori I / Komponen Engine

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 20 menit

Soal : Essay

a. Sebutkan fungsi mekanisme katup ?

Jawaban

.....
.....
.....

b. Jelaskan fungsi dari batang torak/connecting rod ?

Jawaban

.....
.....
.....

c. Jelaskan perbedaan penggerak katup OHV, OHC/SOHC dan DOHC

Jawaban

.....
.....
.....

d. Sebutkan komponen engine 4 tak/langkah pada sepeda motor !

Jawaban

.....
.....
.....

Lembar Evaluasi Tugas Teori Komponen Engine

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
a.		
b.		
c.		
d.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori Komponen Engine dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai :

Elemen Kompetensi 1

4. Tugas Teori I / Sistem Pelumasan

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 20 menit

Soal : Essay

a. Sebutkan 4 dari 5 fungsi sistem pelumasan ?

Jawaban

.....

.....

.....

b. Sebutkan standar acuan klasifikasi oli motor !

Jawaban

.....

.....

.....

c. Apa yang dimaksud dengan oli multigrade, jelaskan ?

Jawaban

.....

.....

.....

d. Mengapa dalam pemakaian oli bisa berkurang, jelaskan ?.

Jawaban

.....

.....

.....

Lembar Evaluasi Tugas Teori Sistem Pelumasan

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
a.		
b.		
c.		
d.		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori Sistem Pelumasan dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai :

5. Tugas Praktik

a. Elemen Kompetensi : Memelihara Engine Berikut Komponen-komponennya

b. Waktu Penyelesaian : 12 JP

c. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas memelihara engine berikut komponen-komponennya peserta mampu:

- 1) Menggunakan peralatan sesuai peruntukannya
- 2) Melaksanakan K3L sesuai bidang pekerjaan yang ditangani
- 3) Melakukan prosedur penyetelan katup
- 4) Melakukan pemeriksaan dan penggantian oli engine sepeda motor 4T dan 2T
- 5) Melakukan pemeriksaa dan penggantian busi
- 6) Melakukan tes tekanan kompresi

d. Daftar Alat/Mesin dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	ALAT		
1.	Kunci Ring	8 mm	
2.	Kunci pas /ring	14/17/19 mm	
3.	Obeng plus (+)		
4.	Obeng minus (-)		
5.	Penyetel celah katup		
6.	Kunci Busi	19 / 21 mm	
7.	Tes tekanan kompresi	0 – 20 bar	
8.	Pistol udara		
9.	Pistol udara dan slang	15 m	
10.	Fuller gauge	0,05 – 1,00 mm	unit
12.	Kunci Moment	0 – 50 Nm	
13.	Gelas ukur	0 – 50 cc	
14.	Kompresor udara	Min.2 bar	
15.	Kuas	1 inch	
16.	Bak plastik	Dia.10 inch	
17.	Bak penampung oli		
18.	Bike lift	80 x 220 cm	

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
B.	BAHAN		
1.	Unit sepeda motor	Sport / cup / scooter	
2.	Bahan bakar	Premium/pertalite	
3	Filter oli		
4	Oli	Sae 40, Jaso MA	Tiap kelompok
5	Oli	2T	Tiap kelompok
6	Busi	Type panas, sedang, dingi	3 macam
7	Busi	Panjang ulir beda	3 macam

e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1) Dapat menggunakan peralatan pemeliharaan engine 2 T dan 4 T
- 2) Dapat memelihara engine sepeda motor 2 T dan 4 T
- 3) Dapat memilih buku petunjuk pemeliharaan (Manual book) sesuai dengan kendaraan yang dikerjakan
- 4) Mampu mengambil kesimpulan kondisi engine berikut komponen-komponennya sesuai buku petunjuk pemeliharaan kendaraan yang dikerjakan
- 5) Mampu mengidentifikasi pekerjaan pemeliharaan engine berikut komponen-komponennya sesuai dengan buku petunjuk pemeliharaan (manual book)
- 6) Dapat melaksanakan langkah-langkah pemeliharaan engine berikut komponen-komponennya sesuai dengan buku manual

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

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

- 1) Pastikan bahwa anda memilih jenis dan ukuran perkakas yang cocok untuk pekerjaan anda.
- 2) Periksa kondisi setiap perkakas sebelum digunakan.
- 3) Jangan menggunakan alat yang sudah aus atau rusak.
- 4) Peliharalah alat-alat kerja dalam kondisi baik
- 5) Pastikan bahwa anda menggunakan setiap perkakas dengan benar.
- 6) Kembalikan perkakas pada tempatnya semula bila tidak digunakan lagi.

- 7) Jangan menambah panjang spanner dengan disambung pipa atau alat lain untuk meningkatkan tenaga ungkitan.
- 8) Jangan gunakan spanner atau perkakas lain yang terlumuri oli atau grease.
- 9) Jangan mengantongi obeng, pahat atau alat-alat yang runcing karena membahayakan bila anda terjatuh.
- 10) 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.
- 11) Setelah menggunakan peralatan bersihkan, periksa dan kembalikan ketempat semula,

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 kegiatan kritis.

h. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik I

Perawatan berkala pada *engine* sepeda motor 2T dan 4T wajib dilaksanakan sesuai dengan jarak tempuh atau waktu opsional sepeda motor. Oleh karena itu diperlukan perawatan / pemeriksaan dan penyetelan sistem system pada engine agar sepeda motor tetap dapat beroperasi dengan lancar dan aman tanpa terkendala adanya gangguan yang berarti.

i. Instruksi Kerja

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

- 1) Siapkan dan gunakan buku manual yang sesuai sebagai referensi melaksanakan pekerjaan.

- 2) Siapkan peralatan yang sesuai, bahan yang sesuai dan perlengkapan Keselamatan, dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan.
- 3) Tempatkan sepeda motor pada posisi yang aman dan nyaman serta stadarkan dengan standar tengah.
- 4) Pasang pengaman sadel, dan gunakan pakaian kerja bengkel saat melaksanakan pekerjaan
- 5) Hidupkan mesin untuk pemanasan
- 6) Lakukan pemerilharaan engine berikut komponen-komponennya meliputi :
- 7) Melakukan penyetelan katup engine 4T
- 8) Melakukan pemeriksaan dan penggantian busi engine 2T dan 4T
- 9) Melaksanakan pemeriksaan oli engine 2T dan 4T
- 10) Melaksanakan tes tekanan kompresi engine 2T dan 4T
- 11) Buat catatan pada report sheet/ceklis panduan pekerjaan yang sudah disiapkan tentang komponen yang diperiksa
- 12) Jika pekerjaan sudah selesai, bersihkan sepeda motor dan kembalikan peralatan dan kelengkapan K3
- 13) Bersihkan dan rapikan area kerja
- 14) Laporkan pada pengajar/instruktur hasil pekerjaan sekaligus data hasil perbaikannya

j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas I

NO	DAFTAR TUGAS/INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Persiapan					
	Penempatan posisi sepeda motor	Penempatan sepeda motor pada posisi aman				
	Pemilihan buku manual	Pemilihan buku manual sesuai pekerjaan				
	Penggunaan peralatan	Pemilihan peralatan yang benar				
	Penggunaan kelengkapan K3	Pemasangan pelindung sepeda motor / K3				
2	Pemeliharaan engine berikut komponen-komponennya					

	Penyetelan katup Engine 4T					
	Penempatan posisi titik mati atas piston	Ketepatan Posisi TMA				
	Hasil penyetelan katup hisap dan buang	Hasil Penyetelan / kerapatan celah				
	Posisi pengikatan mur penyetel katup	Kekerasan mur				
	Sikap kerja	Bekerja dengan aman				
	Pemeriksaan dan penggantian busi engine 2T / 4T					
	Cara pelepasan busi	Busi dilepas dengan benar				
	Hasil pemeriksaan busi	Rekomendasi busi masih baik atau perlu diganti				
	Pengencangan busi pada kepala silinder	Pengencangan busi				
	Sikap kerja	Bekerja dengan aman				
	Pemeriksaan dan penggantian oli engine 4T					
	Pemeriksaan kualitas dan jumlah oli	Hasil pemeriksaan kualitas dan jumlah oli				
	Penggantian oli	Rekomendasi penggantian oli				
	Pengencangan baut tap	Hasil pengencangan baut tap				
	Keselamatan kerja	Bekerja dengan aman dan bersih				
	Pemeriksaan oli 2T					
	Pemeriksaan jumlah oli	Rekomendasi pemeriksaan jumlah oli				
	Penyetelan kabel pengatur (jika perlu)	Hasil penyetelan kabel				
	Sikap kerja	Bekerja dengan aman dan bersih				
	Pemeriksaan tes tekanan kompresi					
	Cara pelepasan busi	Busi dilepas dengan aman				
	Pelaksanaan tes tekanan kompresi	Hasil tes tekanan kompresi				
	Pengencangan busi pada kepala silinder	Hasil pengencangan busi				
	Sikap kerja	Bekerja dengan aman				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik Memelihara Engine Berikut Komponen
Komponennya 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			
	Penyetelan katup Engine 4T			
	Pemeriksaan dan penggantian busi engine 2T / 4T			
	Pemeriksaan dan penggantian oli engine 4T			
	Pemeriksaan oli 2T			
	Pemeriksaan tes tekanan kompresi			

Apakah semua tugas unjuk kerja Memelihara Engine Berikut Komponen Komponennya telah dilaksanakan dengan benar dan dalam waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA		
PENILAI		

Catatan Penilai:



PPPTK BOE
M A L A N G

BUKU PENILAIAN

Teknik dan Bisnis Sepeda Motor

**Memelihara Engine berikut
Komponen-Komponennya
OTO.SM02.001.01**

PENJELASAN UMUM

Buku penilaian untuk unit kompetensi **Memeriksa Engie Berikut Komponen Komponennya** 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 **memelihara engine berikut komponen komponennya**.

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 PENILAIAN TEORI	5
A. Lembar Penilaian Teori.....	5
B. Ceklis Penilaian Teori	10
BAB II PENILAIAN PRAKTIK.....	12
A. Lembar Penilaian Praktik	12
B. Ceklis Aktivitas Praktik.....	14
BAB III PENILAIAN SIKAP KERJA	16
A. Ceklis Penilaian Sikap Kerja	16

BAB I

PENILAIAN TEORI

A. Lembar Penilaian Teori

Unit Kompetensi : Memelihara Engine Berikut Komponen Komponennya.

Diklat :

Waktu : 1 Jp

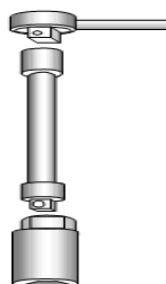
PETUNJUK UMUM

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. Peralatan tangan / kunci yang paling baik untuk membuka dan mengencangkan mur dan mur adalah
 - A. Kunci pas
 - B. Kunci inggris
 - C. Kunci ring
 - D. Kunci ratchet
2. Gambar tersebut dibawah adalah gambar ...



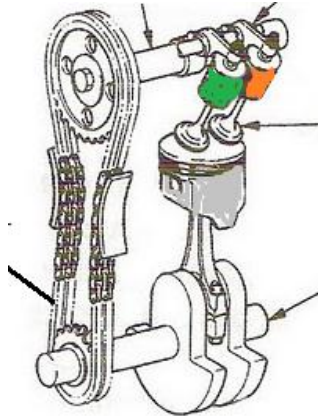
- A. Kunci shock T
 - B. Kunci shock
 - C. Kunci ratchet
 - D. Kunci busi
3. Peralatan untuk mengukur celah katup digunakan ...
- A. Blade gauge
 - B. Fuller gauge
 - C. Mistar sorong
 - D. Fuller blade
4. Bentuk piston dalam keadaan dingin adalah ...
- A. Bulat dan silindris
 - B. Bulat dan lonjong
 - C. Oval dan tirus
 - D. Oval dan Lonjong
5. Yang dimaksud dengan offset piston adalah ...
- A. Pergeseran sumbu pen piston
 - B. Pergeseran sumbu batang piston
 - C. Pergeseran sumbu piston
 - D. Pergeseran sumbu pen katup
6. Yang berfungsi mengikis oli dari dinding silinder adalah tugas dari ...
- A. Ring piston
 - B. Ring oli
 - C. Sisi piston
 - D. Ujung piston

7. Fungsi batang piston/connecting rod adalah ...
- A. Merubah gerak putar poros engkol menjadi gerak translasi/naik turun
 - B. Merubah gerak bebas piston menjadi gerak putar poros engkol
 - C. Merubah gerak translasi poros engkol menjadi gerak putar poros engkol
 - D. Merubah gerak translasi piston menjadi gerak putar poros engkol
8. Fungsi oli sebagai penyekat, ini adalah penyekat antara ... dengan ...
- A. Piston dengan ring piston
 - B. Pistong dengan ring oli
 - C. Piston dengan dinding silinder
 - D. Piston dengan blok silinder
9. Klasifikasi oli engine berdasarkan mutu/kwalitas oli adalah ...
- A. SAE service
 - B. JASO MA
 - C. JASO MB
 - D. API service
10. Salah satu fungsi deterjen pada oli engine adalah ...
- A. Mengendalikan pembentukan deposit yang disebabkan oleh oksidasi panas
 - B. Mencegah mengendapnya komponen slugde/lumpur serta mencegah penggumpalan dan penguapan pada permukaan logam yang tidak bergerak
 - C. Mencegah terjadinya reaksi berantai minyak pelumas dan oksidasi
 - D. Membentuk perlindungan fisik pada permukaan logam

Essay

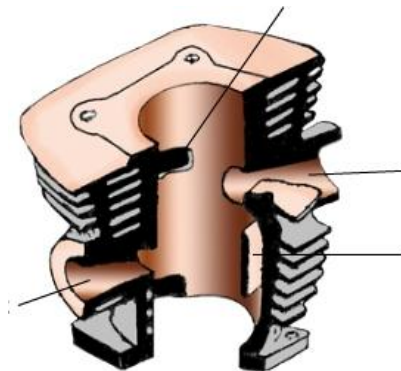
Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan benar!

1. Sebutkan nama komponen mekanisme katup seperti yang ditunjuk anak panah pada gambar dibawah !



.....
.....
.....
.....
.....

2. Sebutkan nama nama saluran pada blok silinder engine 2T, pada gambar dibawah !



Lubang bagian atas =
Lubang samping kiri =
Lubang samping kanan atas =
Lubang samping kanan bawah =

3. Pada motor 2T ketika piston bergerak dari TMA ke TMB, maka ada berapa kerja engine yang terjadi

.....

.....

.....

.....

4. Jelaskan proses kerja engine 4T beserta posisi kedua katupnya

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Jelaskan perbedaan OHC dan DOHC pada mekanisme katup ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Ceklis Penilaian Teori

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	JAWABAN PESERTA	PENILAIAN		KETERANGAN
				K	BK	
	Pilihan Ganda					
	1.	C				
	2.	D				
	3.	B				
	4.	C				
	5.	A				
	6	B				
	7	D				
	8	C				
	9	D				
	10	A				
	Essay					
	1.	• Poros engkol • Poros kam • Penekan katup • Batang katup • Rantai penggerak				
	2	• Transfer port/saluran bilas • Saluran masuk • Saluran buang • Saluran bilas				
	3	Ada 3 kerja : • Proses usaha • Proses pembuangan gas bekas • Proses pemasukan BB lewat saluran bilas				
	4	Proses Hisap • Katup hisap terbuka , katup masuk tertutup Proses Usaha • Kedua katup tertutup Proses Buang • Katup buang terbuka, katup hisap tertutup Proses Kompresi • Kedua katup tertutup				
	5	• Over Head Camshaft / OHC Mekanisme katup dengan posisi 1 poros kam dan katup hisap dan buang berada dikepala silinder				

NO. KUK	NO. SOAL	KUNCI JAWABAN	JAWABAN PESERTA	PENILAIAN		KETERANGAN
				K	BK	
		Double Over Head Camshaft Mekanisme katup dengan posisi 2 poros kam dan katup hisap dan buang berada dikepala silinder				

BAB II

PENILAIAN PRAKTIK

A. Lembar Penilaian Praktik

Tugas Unjuk Kerja **Memelihara Engine Berikut Komponen Komponennya**

1. Waktu : 2 JP
2. Alat : Kunci pas ring, obeng plus, kunci penyetel katup, *fuller gauge*, kompresor udara, slang dan pistol udara, tes tekanan kompresi, bike lift
3. Bahan : Unit sepeda motor hidup, bensin, oli 4 T, oli 2T, filter oli, busi
4. Indikator Unjuk Kerja
 - a. Mampu melakukan pemeliharaan *engine* tanpa menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen atau system lainnya
 - b. Mampu mengakses informasi dari spesifikasi pabrik
 - c. Mampu melengkapi data sesuai hasil pemeriksaan
 - d. Mampu melakukan pemeliharaan engine sesuai dengan pedoman industri
 - b. Mampu melakukan kegiatan pemeliharaan berdasarkan SOP (*Standard Operation Procedures*), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijakan perusahaan
5. Standar Kinerja
 - a. Pekerjaan diselesaikan tidak melebihi waktu yang telah ditetapkan.
 - b. Toleransi kesalahan 5% (lima persen), tetapi tidak pada aspek kritis.
6. Instruksi Kerja
 - a. Abstraksi Tugas Praktik

Perawatan berkala pada engine sepeda motor 2T dan 4T wajib dilaksanakan sesuai dengan jarak tempuh atau waktu operasional sepeda motor. Oleh karena

itu diperlukan perawatan / pemeriksaan dan penyetelan sistem system pada engine agar sepeda motor tetap dapat beroperasi dengan lancar dan aman tanpa terkendala adanya gangguan yang berarti

b. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor 6 selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut :

- 1) Lakukan pemeliharaan engine sepeda motor 4T sesuai SOP
- 2) Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Lingkungan harus menjadi prioritas
- 3) Jika ada bahan yang perlu diganti, minta pada penguji

“ SELAMAT BEKERJA ”

B. Ceklis Aktivitas Praktik

Kode Unit Kompetensi : OTO.SM02.001.01

Judul Unit Kompetensi : Memelihara Engine Berikut Komponen Komponennya

Nama Peserta/Asesi :

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI	PENILAIAN	
			K	BK
1. Mampu melakukan pemeliharaan <i>engine</i> tanpa menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen atau system lainnya	1.1 Persiapan alat , bahan dan K3L 1.2 Pelaksanaan pemeliharaan engine berikut komponen-komponennya	- Penggunaan peralatan sesuai peruntukannya - Penempatan posisi kendaraan - Penggunaan alat K3 - Proses penyetelan katup - Proses pemeriksaan oli - Proses pemeriksaan busi - Proses pemeriksaan tes tekanan kompresi		
2. Mampu mengakses informasi dari spesifikasi pabrik	2.1 Memilih manual book dan membacanya	Memilih manual book yang sesuai dengan pekerjaan		
3. Mampu melengkapi data sesuai hasil pemeriksaan	3.1 Memilih dan mempergunakan manual book 3.2 Membandingkan data hasil dengan manual book	- Kesesuaian data pemeliharaan dengan manual book - Membandingkan data hasil pemeriksaan		
4. Mampu melakukan pemeliharaan engine sesuai dengan pedoman industri	4.1 Melakukan pemeliharaan dan penggantian komponen dari hasil pemeriksaan	- Hasil pemeliharaan - Hasil penyetelan katup - Hasil pemeriksaan oli - Hasil pemeriksaan busi - Hasil pemeriksaan tes tekanan kompresi		
5. Mampu melakukan kegiatan pemeliharaan berdasarkan SOP (<i>Standard</i>)	5.1 Melakukan pekerjaan sesuai SOP, K3L dan prosedur / kebijakan perusahaan	5.2 Pelaksanaan pekerjaan sesuai SOP, K3L dan prosedur / kebijakan perusahaan		

INDIKATOR UNJUK KERJA	TUGAS	HAL-HAL YANG DIAMATI	PENILAIAN	
			K	BK
<i>Operation Procedures</i>), peraturan K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan), dan prosedur/kebijaka n perusahaan				

Catatan :

.....
.....

Tanda Tangan Peserta Pelatihan :

Tanda Tangan Instruktur :

BAB III

PENILAIAN SIKAP KERJA

A. Ceklis Penilaian Sikap Kerja

Memelihara Engine Berikut Komponen komponennya				
INDIKATOR UNJUK KERJA	NO. KUK	K	BK	KETERANGAN
1. Harus cermat, teliti dan taat azas Pemeliharaan <i>engine</i> berikut komponen-komponennya dilakukan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.	1.1			
2. Harus cermat, teliti dan taat azas dalam mengakses informasi	1.2			
3. Harus tepat dalam melengkapi data	1.3			
4. Harus cermat, teliti dan taat azas sesuai ketentuan industri	1.4			
5. Harus cermat, teliti dan taat azas dalam melaksanakan pekerjaan sesuai SOP, K3L dan prosedur / kebijakan perusahaan	1.5			

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta :

Tanda Tangan Instruktur :

**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