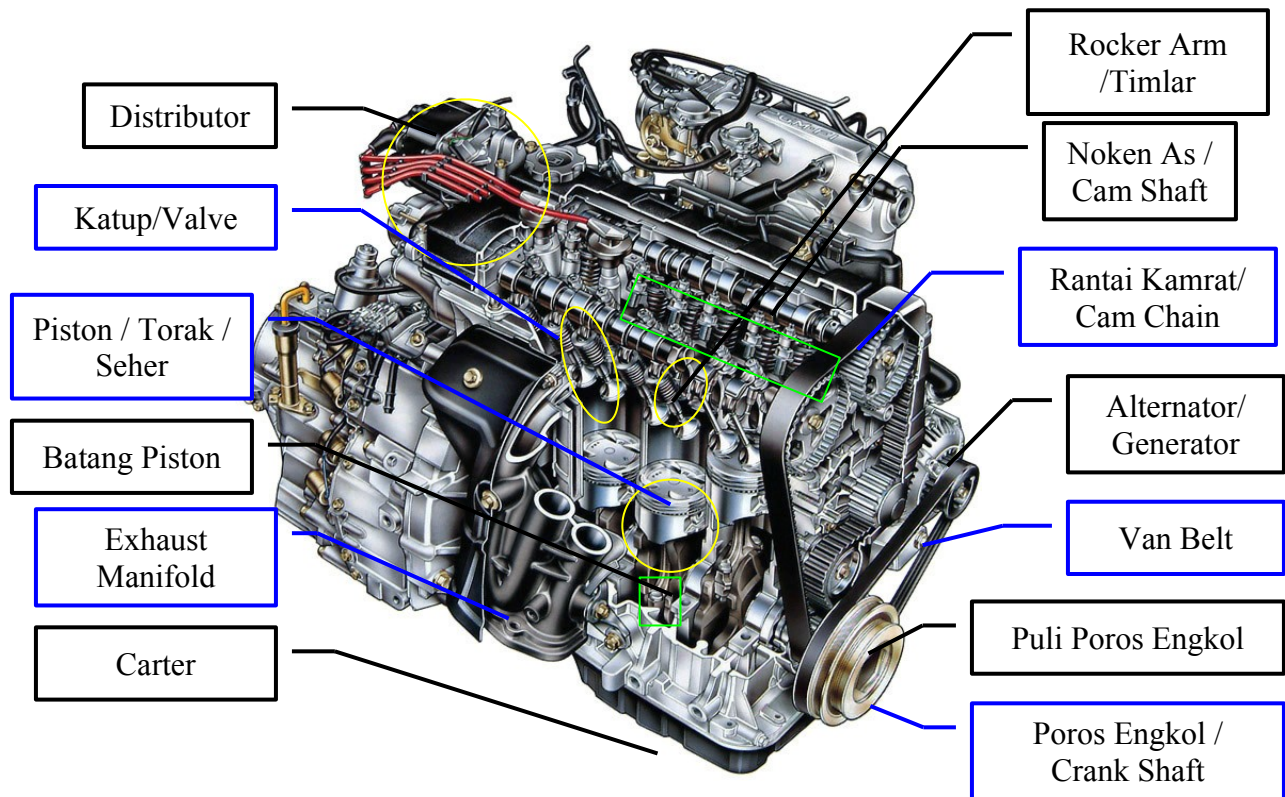


BAB I PEMELIHARAAN KOMPONEN ENGINE

A. Komponen – Komponen Utama Mesin



Gambar 1. Mesin

Mesin / engine **di**klasifikasikan dalam 3 bagian pokok yaitu ; bagian atas = kepala silinder (**head**/kop silinder), bagian **t**engah = **blo**k silinder dan bagian bawah = carter. Komponen-komponen tersebut antara lain:

I. Bagian atas / kepala silinder

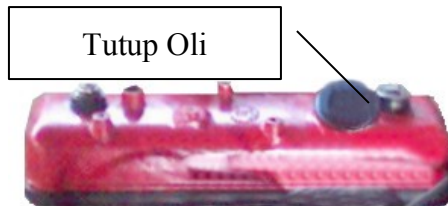
1. Tutup oli mesin
2. Tutup kepala silinder
3. Pelatuk (timlar/ *rocker arm*) dan perlengkapan
4. Katup / klep (*valve*) dan perlengkapan
5. - Mesin OHV : *push rod* / pasak, lifter / skep
- Mesin OHC : poros nok / noken as (*cam shaft*)
6. Ruang bakar
7. Busi
8. Intake manifold
9. Exhaust manifold

II. Bagian tengah / blok silinder

1. Ruang silinder
2. Piston
3. Pena / *Pen* piston
4. Batang /stang piston
5. metal
6. Poros engkol / *crank shaft*
7. Roda beban/gila (*fly wheel*)
8. Mesin OHV : poros nok / noken as (*cam shaft*)

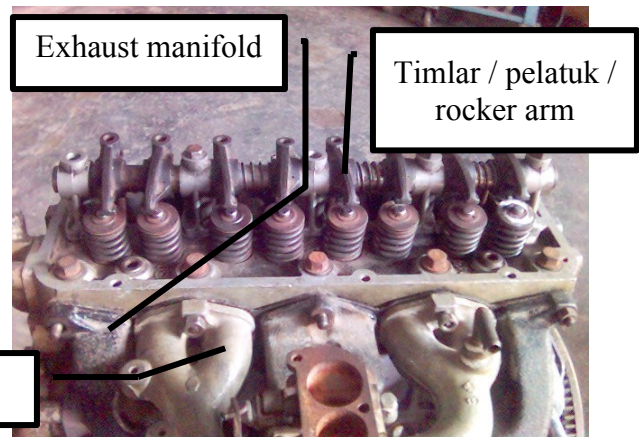
III. Bagian bawah / carter

1. Tempat tampungan oli mesin / Bak engkol
2. Saringan oli (*oil filter*)
3. Pompa oli (*oil pump*)



Tutup Oli

Tutup kepala silinder



Exhaust manifold

Timlar / pelatuk /
rocker arm

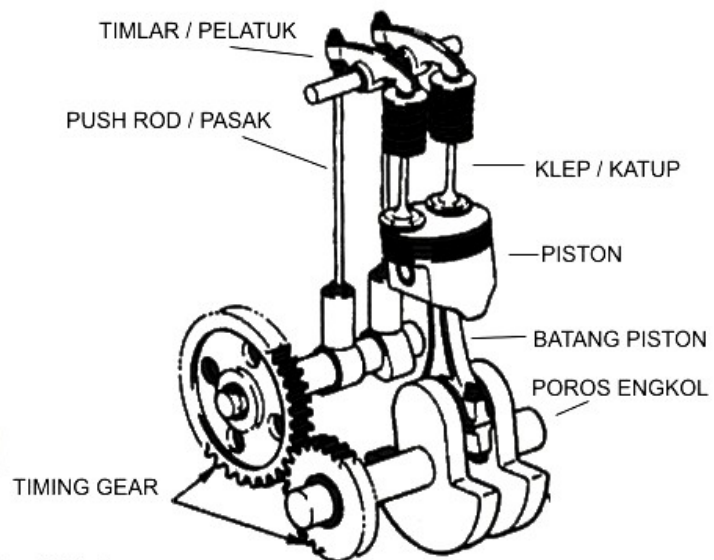
Intake manifold



Katup, pegas skep dan pin



FILTER OLI



TIMLAR / PELATUK

PUSH ROD / PASAK

KLEP / KATUP

— PISTON

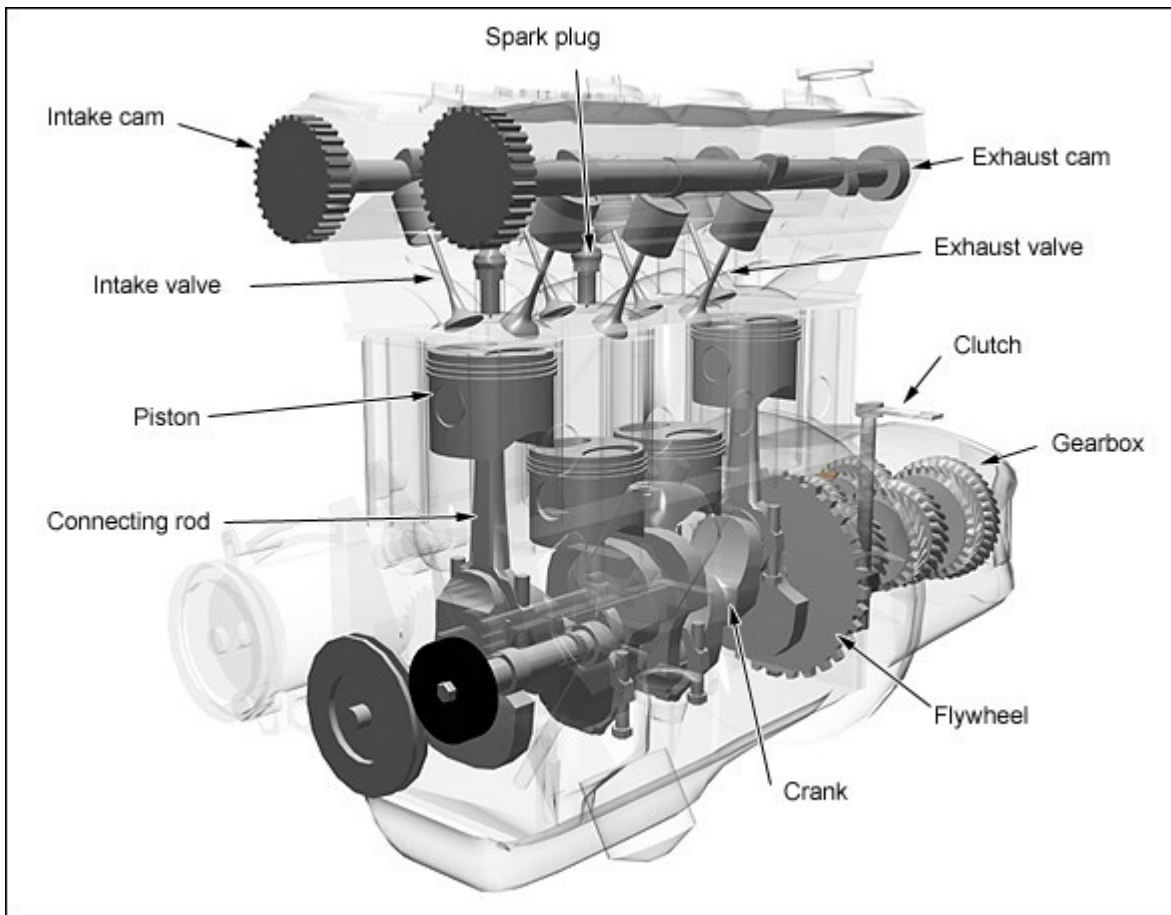
BATANG PISTON

POROS ENKOL

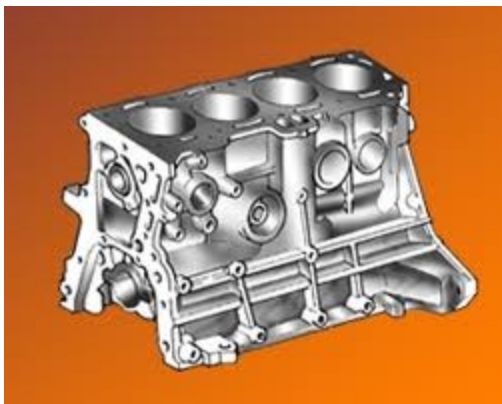
TIMING GEAR

© Diharto

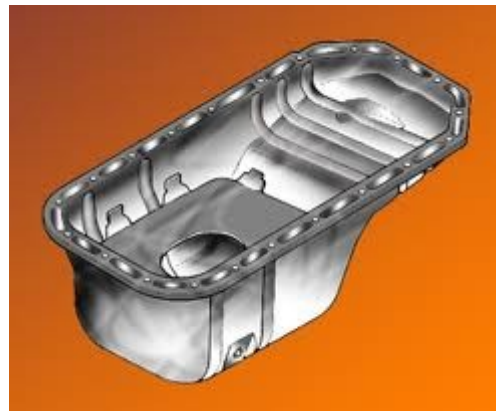
Mesin OHV



MESIN DOHC



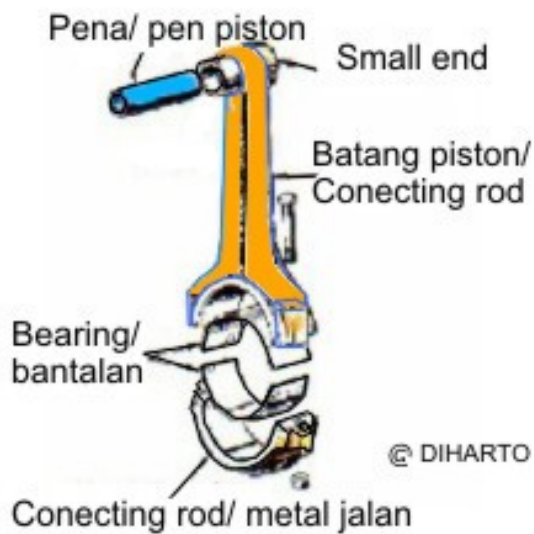
BLOK SILINDER



CARTER/ BAK ENKOL



Fly wheel / Roda gila



BATANG PISTON

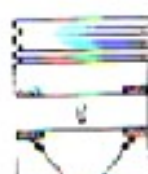
PISTON & RING



Pistin Pin



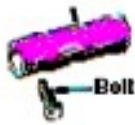
Small End



Pistin Pin Houses



Pressfit



Tipe Fixed



Tipe Full Floating

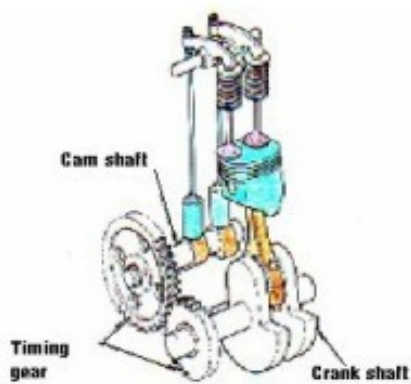


Tipe Bolted

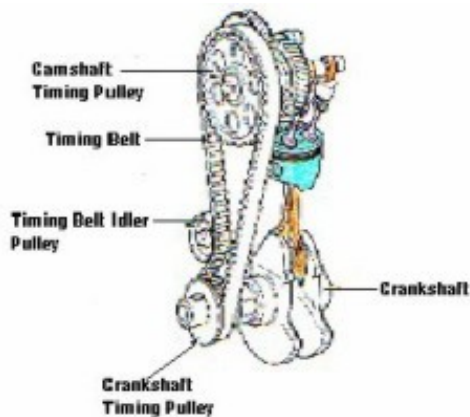


Tipe Pres-fit

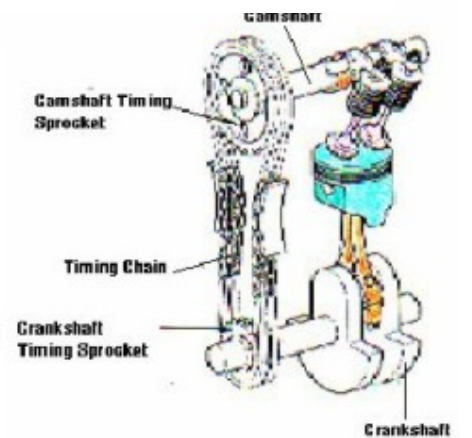
TIPE PENYAMBUNGAN PENA PISTON



TIMING GEAR



TIMING BELT



TIMING CHAIN / RANTAI KAMRAT

Gambar 2. Pengenalan komponen mesin

B. Prinsip Kerja Mesin

Motor/engine /mesin adalah suatu alat yang merubah tenaga panas, listrik, air dan sebagainya menjadi tenaga mekanik. Sedang motor yang merubah tenaga panas menjadi tenaga mekanik disebut motor bakar. Motor bakar dibagi menjadi motor pembakaran dalam ruang bakar (*internal combustion chamber*), dan motor pembakaran luar (*eksternal combustion chamber*).

Mekanisme kerja mesin bensin bergerak dimulai putaran motor starter yang memutar *fly wheel*, dengan Bergeraknya piston dari TMA ke TMB maka bahan bakar masuk ke dalam silinder melalui karburator, bahan bakar tersebut di kompresi / dimampatkan ke ruang bakar, pada saat piston berada di puncak ruang bakar, busi memercikan api sehingga terjadi pembakaran gas dengan tekanan tinggi (ekspansi) sehingga menekan piston yang diteruskan ke poros engkol menjadi gerak putaran, putaran poros engkol diteruskan ke kopling, system transmisi, garden / propeller dan terakhir memutar roda kendaraan.

Mekanisme kerja mesin diesel bergerak dimulai putaran motor starter yang memutar *fly wheel*, dengan Bergeraknya piston maka bahan bakar masuk ke dalam silinder melalui karburator, bahan bakar tersebut di kompresi / dimampatkan ke ruang bakar, pada saat piston berada di puncak ruang bakar, busi memercikan api sehingga terjadi pembakaran gas dengan tekanan tinggi (ekspansi) sehingga menekan piston yang diteruskan ke poros engkol menjadi gerak putaran, putaran poros engkol diteruskan ke kopling, system transmisi, garden / propeller dan terakhir memutar roda kendaraan.

Perbedaan mesin bensin dengan diesel:

Item	Motor Diesel	Motor Bensin
1. Siklus Pembakaran	1. Siklus Sabathe	1. Siklus Otto
2. Tekanan kompresi	2. 16-22 Kg/cm ²	2. 9-12 Kg/cm ²
3. Ruang bakar	3. Rumit	3. Sederhana
4. Percampuran bahan bakar	4. Diinjeksikan pada akhir langkah	4. Dicampur dalam karburator
5. Metode penyalaan	5. Terbakar sendiri	5. Percikan busi
6. Bahan bakar	6. Solar	6. Bensin
7. Getaran suara	7. Besar	7. Kecil
8. Efisiensi panas (%)	8. 30-40	8. 22-30

Mesin dilihat dari mekanisme langkah piston dibedakan menjadi 2 :

1. Mesin 2 Tak / 2 langkah

Mesin 2 langkah merupakan mesin yang bekerja dengan 2 langkah piston menghasilkan 1 langkah kerja/usaha

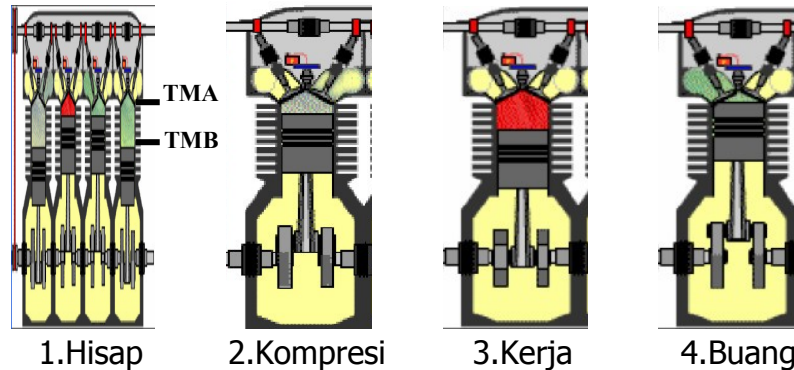


1. Langkah kompresi dan hisap
2. Langkah kerja dan buang

Gambar 3. Langkah mesin 2 tak

2. Mesin 4 Tak / 4 langkah

Mesin 4 langkah merupakan mesin yang bekerja dengan 4 langkah piston menghasilkan 1 langkah kerja/usaha.



1. Hisap
2. Kompresi
3. Kerja
4. Buang

Gambar 4. Langkah mesin 4 tak

C. Fungsi Komponen Mesin

1. **Spark plug (Busi), glow plug (busi pijar)** : untuk meloncatkan api tegangan tinggi.
2. **Adjusting shim**: penyetel celah katup
3. **Valve lifter**: Sebagai pengangkat katup
4. **Exhaust valve**: untuk membuka dan menutup saluran buang
5. **Valve guide**: Untuk penghantar gerakan katup
6. **Gasket**: sebagai perapat
7. **Water jacket**: untuk saluran air pendingin
8. **Cylinder block**: untuk tempat pembakaran/tempat Bergeraknya piston
9. **Piston** : untuk merubah tenaga panas menjadi tenaga mekanik.
10. **Batang piston** berfungsi untuk meneruskan gerak piston ke poros engkol.
11. **Small end** : untuk menempatkan pena piston
12. **Big end** : untuk pemegang pin journal pada poros engkol
13. **Conecting rod bearings** : sebagai bantalan
14. **Oil hole** : untuk menyalurkan oli pendingin menuju piston
15. **Conecting rod cap** : sebagai penahan connecting rod dengan pin

16. **Combustion chamber/ ruang bakar** : untuk tempat pembakaran
17. **Valve seat/skep** : sebagai tempat dudukan kepala katup
18. **Oil seal** : Sebagai perapat oli agar tidak masuk ke ruang bakar
19. **Intake valve**: untuk membuka dan menutup saluran pemasukan
20. **Valve keepers/pin katup**: sebagai pengunci antara katup dengan pegas
21. **To exhaust manifold** : disambung dengan manifold buang
22. **To intake manifold** : disambung dengan manifold masuk
23. **Poros engkol** : sebagai pengubah gerak bolak-balik piston menjadi gerak putaran yang diteruskan putaran ke system kopling system transmisi, putaran diteruskan ke garden/ propeller dan ke roda.
24. **Oil hole**: Untuk saluran pelumasan
25. **Crank pin**: untuk tempat tumpuan big end batang piston
26. **Crank journal**: sebagai titik tumpu pada blok motor
27. **Counter balance weight**: sebagai bobot penyeimbang putaran
28. **Fly wheel / roda gila** : sebagai peringan putaran pada poros engkol dan sebagai starter mesin.
29. **Poros nok (Cam shaft)** : sebagai penggerak mekanik katup
30. **Journal**: sebagai titik tumpu putaran poros
31. **Cam shaft drive gear**: sebagai gigi pemutar
32. **Cam shaft driven gear**: sebagai gigi yang diputar
33. **Intake cam shaft**: penggerak mekanik katup masuk
34. **Exhaust cam shaft**: penggerak mekanik katup buang
35. **Cam shaft timing pulley**: untuk menepatkan posisi katup dengan piston
36. **Cut-out groove**: untuk menggerakkan distributor
37. **Karburator** : sebagai pencampur udara dengan bensin.
38. **Nozzle (injector)**: untuk menyemprotkan bahan bakar ke ruang bakar (mesin diesel)
39. **Pengendap air (Water cendimeter)**: Untuk mengendapkan air yang ada pada bahan bakar.
40. **Timing gear, timing belt, timing chain/ kamrat** : untuk penghubung putaran poros engkol dengan poros nok, sekaligus menepatkan posisi katup dengan piston.
41. **Bak engkol** : sebagai tempat penampung oli mesin.
42. **Radiator**: menampung air pendingin untuk didinginkan.
43. **Slang bawah radiator**: Untuk mengalirkan air ke engine
44. **Slang atas radiator**: Untuk mengalirkan air panas dari engine
45. **Thermostaat**: Sebagai pengontrol suhu kerja engine
46. **Pompa air/Water pump**: untuk mensirkulasikan air
47. **Tali kipas/Fan belt**: Untuk menggerakkan kipas pendingin
48. **Tangki (Fuel tank)**: sebagai penampung bahan bakar
49. **Pompa (Fuel pump)**: Menyuplai bahan bakar dari tangki ke karburator
50. **Baterai**: sebagai penyimpan arus listrik.
51. **Kontak (Switch)**: Untuk memutus dan menghubungkan
52. **Koil**: Merubah arus masuk primer menjadi arus keluar sekunder bertegangan tinggi
53. **Distributor**: Mendistribusikan/membagi arus tegangan tinggi ke tiap busi

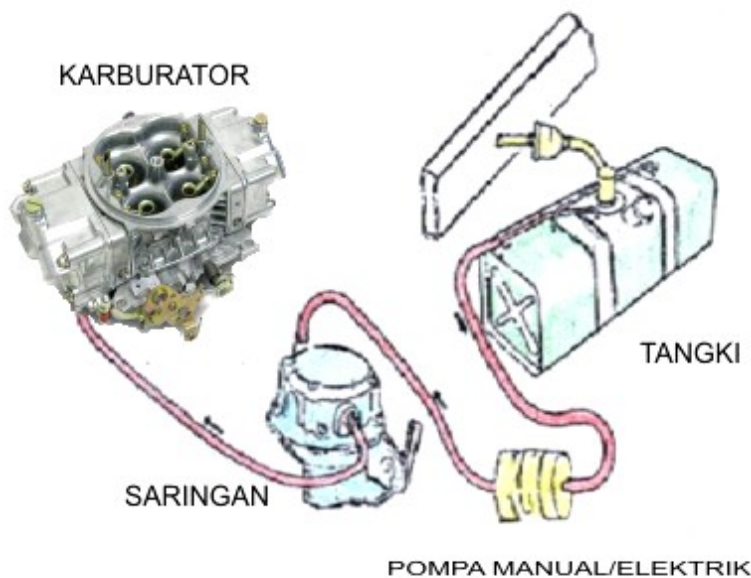
54. **Kondensator:** Menyimpan arus primer saat platina menutup, dan menyalurkan kembali saat platina membuka.
55. **Busi:** Meloncatkan api bertegangan tinggi ke dalam ruang bakar untuk pembakaran.

D. Jenis-jenis Mesin

1. Mesin ditinjau dari jumlah silinder
Mesin ditinjau dari jumlah silinder antara lain; mesin 2 silinder, 4 silinder, 6 silinder, 8 silinder, dll.
2. Mesin ditinjau dari susunan silinder
Mesin ditinjau dari bentuk silinder antara lain; tipe in line, horizontal, tipe v, radial, dll.
3. Mesin ditinjau dari penempatan mekanisme katup
Mesin ditinjau dari tempat katup, mesin OHV (Over Head Valve), OHC (Over Head Camshaft) dan DOHC (Double Over Head Camshaft)
4. Mesin bila ditinjau dari penggerak mekanik katup
Mesin ditinjau dari mekanisme penggerak katup antara lain; roda gigi, timing chain /kamrat dan timing belt.
5. Mesin bila ditinjau dari penggunaan bahan bakar
Mesin ditinjau dari penggunaan bahan bakar antara lain; Engine gasoline (motor bensin), engine diesel, engine cerosine (motor minyak tanah) dan engine LPG.

E. Sistem Bahan Bakar

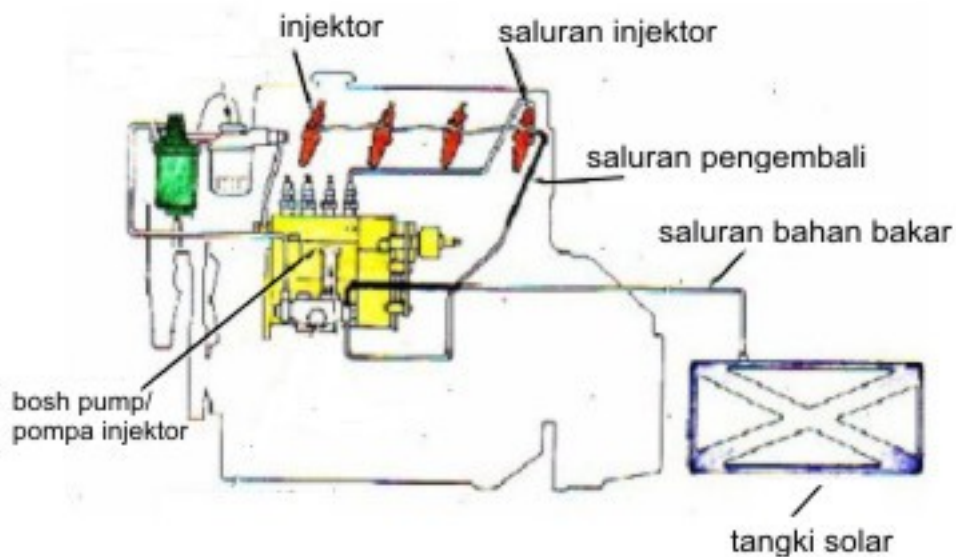
1. Sistem bahan bakar bensin konvensional



Gambar 5. Sistem bahan bakar bensin

Bahan bakar dari tangki dipompa masuk ke saringan bensin dan mengalir ke karburator dari karburator disalurkan ke tiap silinder.

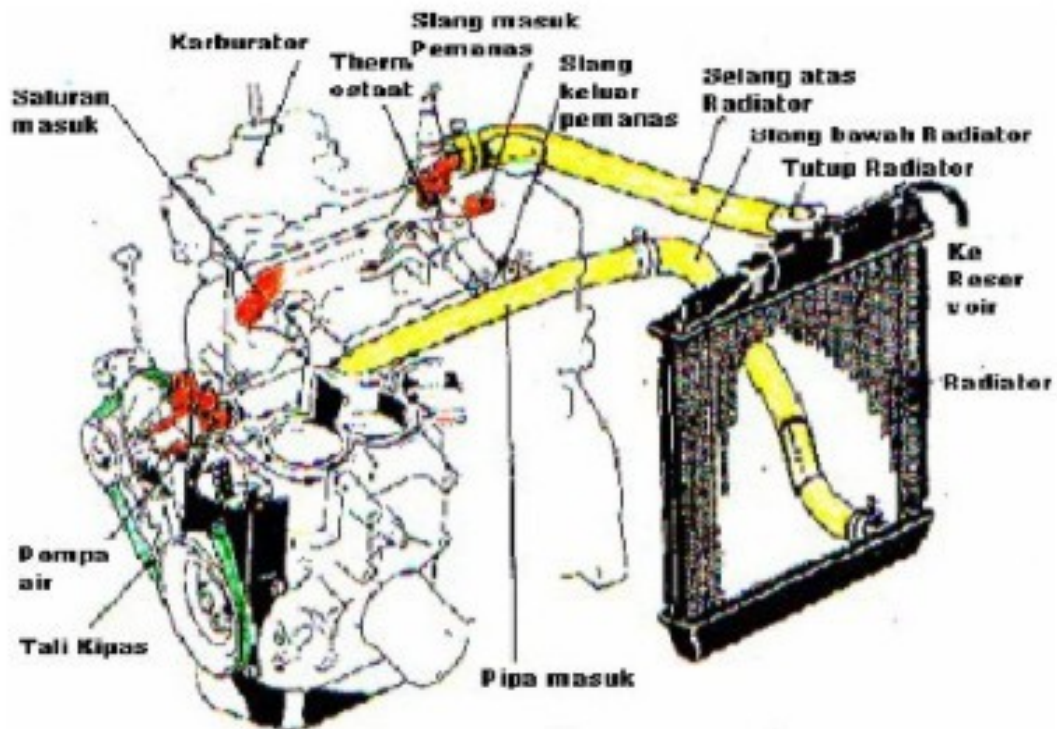
2. Sistem bahan bakar solar

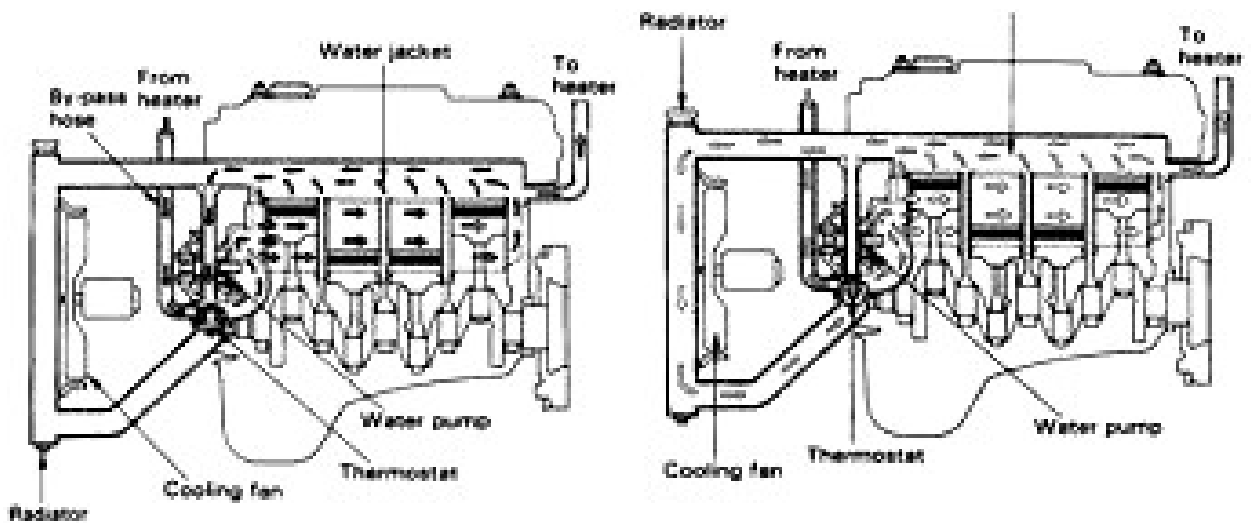


Gambar 6. Sistem bahan bakar solar

Bahan bakar solar dari tangki dipompa oleh bosh pump dari bosh pump disalurkan ke tiap injektor.

F. Sistem Pendinginan





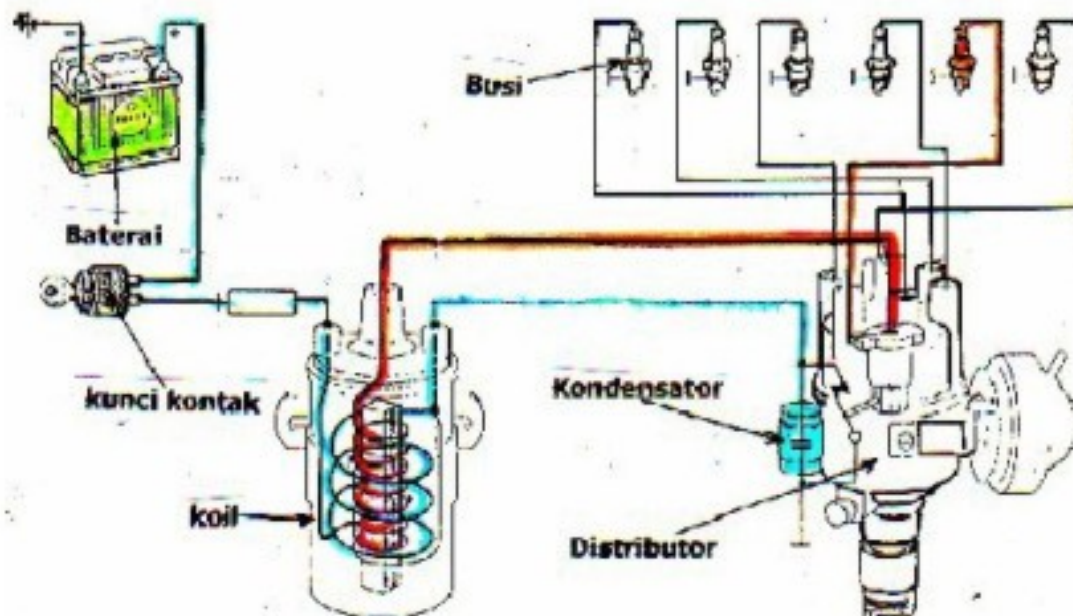
Aliran air pendingin saat mesin dingin

Aliran air pendingin saat mesin panas $\geq 82^{\circ}$

Gambar 7. Sistem pendingin air

Sistem pendingin pada mesin berfungsi untuk mengontrol suhu pada mesin agar tercapai suhu kerja mesin ideal sekitar 82° celcius. Komponen system pendingin antara lain; Radiator, Slang radiator, Thermostaat, Pompa air/Water pump, kipas dan Tali kipas/Fan belt.

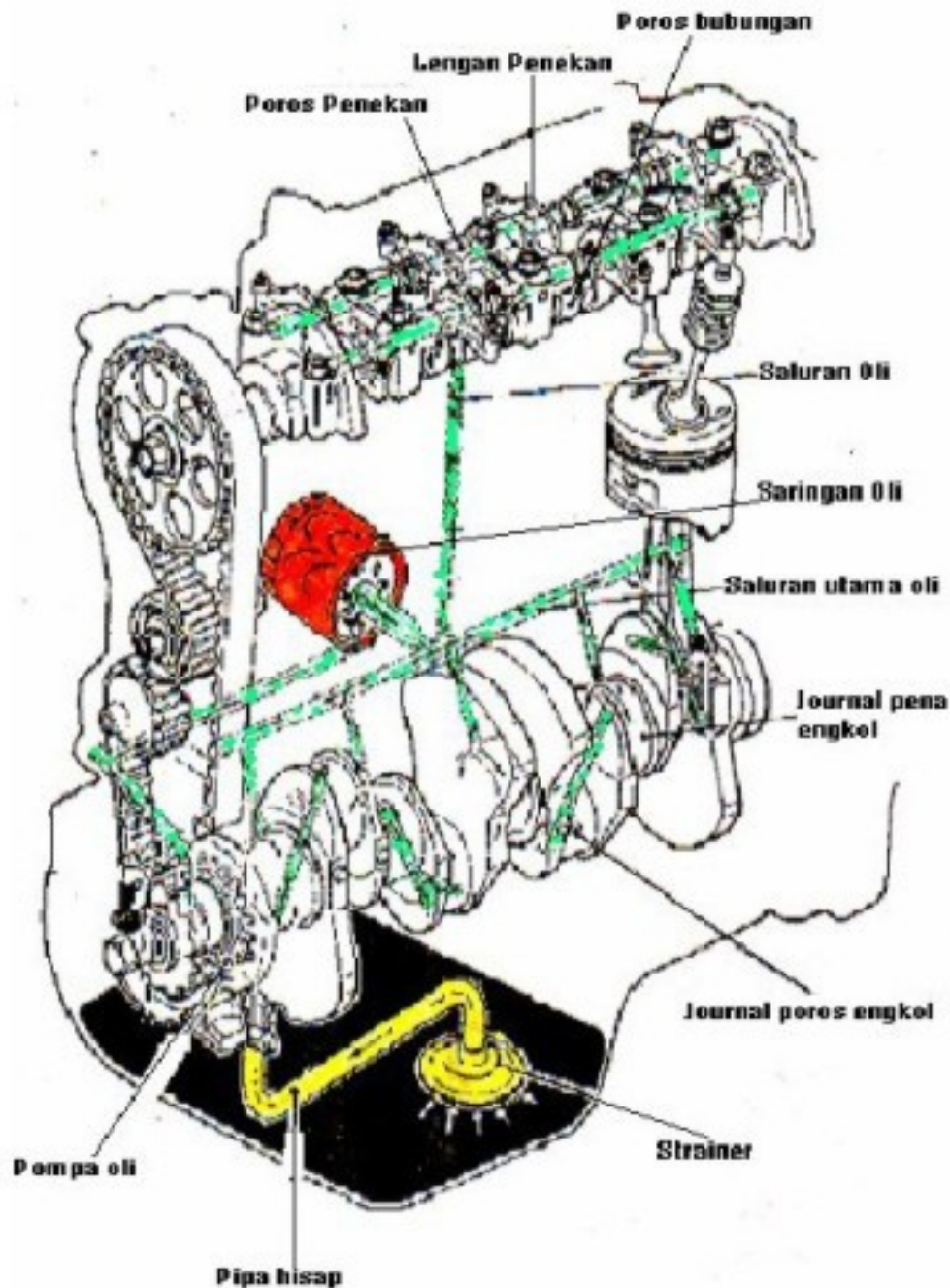
G. Sistem Pengapian Konvensional



Gambar 8. Sistem pengapian

Sistem pengapian konvensional menggunakan platina sebagai pengatur pengapian pada tiap-tiap silinder. Arus listrik mengalir dari baterai ke kunci kontak, masuk ke koil tegangan pada koil diperbesar 10.000 volt hingga 30.000 volt, dari koil arus listrik mengalir ke distributor dan diteruskan ke tiap busi. Komponen system pengapian konvensional antara lain; **baterai, kontak, koil, kondensator, distributor dan busi.**

H. **Sistem Pelumasan** (Lubrycating System)



Sistem pelumasan berfungsi untuk melumasi komponen dalam mesin agar komponen mesin tidak cepat aus akibat dari panas, gesekan dan mencegah karat, oli

mengalir dari carter / bak engkol melalui pompa oli, dari pompa oli disalurkan ketiap komponen dalam mesin. Komponen sistem pelumasan meliputi : **Saringan (strainer), pompa oli, saringan oli (Oil filter), saluran oli (hole).**

I. Ringkasan Materi Pemeliharaan Komponen Engine

1. Motor bakar adalah motor yang merubah tenaga panas menjadi tenaga mekanik dengan proses pembakaran.
2. Ditinjau dari tempat pembakarannya, motor terdiri dari motor pembakaran dalam dan motor pembakaran luar.
3. Motor pembakaran dalam (internal combustion chamber) adalah motor yang proses pembakarannya terjadi di dalam motor itu sendiri.
4. Ditinjau dari langkah (Stroke) motor terdiri dari motor 2 langkah dan motor 4 langkah.
5. Yang dimaksud langkah piston (Stroke) adalah gerak piston dari TMA ke TMB atau sebaliknya.
6. Motor 2 langkah adalah motor yang sekali usaha (menghasilkan tenaga) memerlukan 2 langkah piston sekali putaran crank shaft.
7. Motor 4 langkah adalah motor yang sekali usaha (menghasilkan tenaga) memerlukan 4 langkah piston atau 2 putaran crank shaft.
8. Ditinjau dari siklus pembakaran, metode pembakaran dan penggunaan bahan bakar motor terdiri dari motor bensin dan motor disel.
9. Motor bensin menggunakan siklus otto sedang motor disel menggunakan siklus sabathe.
10. Bahan bakar motor bensin adalah bensin/premium/gasoline sedang motor disel menggunakan solar/light oil.
11. Metode pembakaran motor bensin dengan percikan api busi, sedang motor disel dengan kompresi tinggi (terbakar sendiri/self ignition).
12. Engine ditinjau dari jumlah silindernya ada engine bersilinder Satu, dua, tiga, empat, enam, delapan dan seterusnya.
13. Engine bila ditinjau dari susunan silindernya: jenis in-line, jenis V dan jenis horizontal berlawanan.
14. Engine bila ditinjau dari mekanisme katupnya : tipe OHV, tipe OHC dan DOHC.
15. Engine bila ditinjau dari penggunaan bahan bakarnya: motor bensin, motor cerosine, motor LPG dan motor disel.
16. Komponen utama motor: Cylinder block, cylinder head, valve mekanism, piston assy, crank shaft, fly wheel, cam shaft dan oil punch.
17. Cylinder block sebagai tempat bekerjanya piston, tempat pembakaran dan menopang komponen engine yang lainnya.
18. Cylinder head untuk menempatkan mekanik katup dan ruang bakar.
19. Jenis ruang bakar motor bensin: setengah bulat, baji, bak mandi dan pent roof.
20. Jenis ruang bakar motor disel: injeksi langsung dan tak langsung.
21. Ruang bakar injeksi langsung: model multi pherical, hemispherical dan pherical.
22. Ruang bakar injeksi tak langsung: model kamar depan, kamar pusat dan sel udara.

23. Metode penggerak katup: dengan timing gear, timing chain dan timing belt.
24. Kelengkapan piston: piston, piston ring, connecting rod, piston pin, bearing cap dan insert bearing.
25. Piston berfungsi untuk mengkompresi campuran gas atau udara murni, juga merubah tenaga panas menjadi tenaga mekanik.
26. Batang piston untuk meneruskan gerak lurus piston menjadi gerak putar pada poros engkol.
27. Piston ring kompresi untuk perapat kompresi, sedang oil ring untuk menyapu oli pada dinding silinder.
28. Pena piston untuk menyambung piston dengan connecting rod.
29. Macam floating.
30. Crank shaft untuk meneruskan putaran motor ke fly wheel.
31. Poros nok untuk menggerakkan mekanik katup
32. Roda penerus untuk meneruskan putaran / tenaga motor ke power train dan putaran starter ke poros engkol.
33. Panci oli untuk menampung oli motor. Penyambungan pena piston: Fixed, full floating dan semi

J. Tugas

1. Sebutkan jenis-jenis perawatan pada bengkel sepeda motor!
2. Sebutkan jenis-jenis-jenis perawatan pada bengkel mobil!

TES MATERI PERAWATAN KOMPONEN ENGINE

K. Soal Pemeliharaan Komponen Engine

1. Jelaskan secara singkat yang dimaksud dengan motor bakar.
2. Jelaskan secara singkat yang dimaksud motor pembakaran luar dan motor pembakaran dalam.
3. Jelaskan maksud motor 2 langkah dan motor 4 langkah
4. Sebutkan perbedaan motor motor 2 langkah dan 4 langkah
5. Jelaskan yang terjadi di bawah dan diatas piston pada motor bensin dua langkah pada saat piston bergerak dari TMA ke TMB
6. Jelaskan dua kemungkinan yang terjadi di dalam silinder motor bensin 4 langkah saat piston bergerak dari TMA ke TMB.
7. Dengan gambar kerja motor disel 2 langkah berikut jelaskan proses yang terjadi di dalam silinder
8. Dengan gambar motor disel 4 langkah berikut jelaskan proses yang terjadi di dalam silinder
9. Sebutkan 5 jumlah silinder motor yang paling banyak digunakan pada kendaraan.
10. Sebutkan 3 jenis engine ditinjau dari susunan silindernya.
11. Sebutkan 3 jenis engine ditinjau dari mekanisme katupnya.
12. Sebutkan 4 macam engine bila ditinjau dari penggunaan bahan bakarnya.
13. Sebutkan 8 komponen engine beserta fungsinya masing-masing.
14. Sebutkan 4 jenis ruang bakar motor bensin.

15. Sebutkan 3 jenis ruang bakar motor disel injeksi langsung.
16. Sebutkan 3 jenis ruang bakar motor disel injeksi tak langsung.
17. Sebutkan 3 jenis penggerak mekanik katup.
18. Sebutkan 6 komponen kelengkapan piston beserta fungsinya masing-masing.
19. Sebutkan 3 jenis penyambungan pena piston.
20. Sebutkan fungsi crank shaft dan cam shaft.
21. Sebutkan fungsi fly wheel.
22. Sebutkan 2 fungsi carter.
23. Sebutkan fungsi oil drain pada bak oli.
24. Sebutkan 5 komponen sistem pelumasan engine.
25. Sebutkan 7 komponen sistem pendinginan air
26. Sebutkan fungsi karburator pada engine bensin.
27. Sebutkan fungsi pompa priming pada pompa injeksi.
28. Sebutkan fungsi cendimeter pada sistem bahan bakar engine disel
29. Sebutkan fungsi nozel pada sistem bahan bakar engine disel
30. Sebutkan 7 komponen pada sistem pengapian konvensional engine bensin.

BAB II

PEMELIHARAAN KOMPONEN

A. Perawatan Peralatan Bengkel

1. Jenis-Jenis Pemeliharaan Peralatan

Pemeliharaan adalah suatu bentuk tindakan yang dilakukan dengan sadar untuk menjaga agar suatu peralatan selalu dalam keadaan siap pakai atau tindakan melakukan perbaikan sampai pada kondisi peralatan tersebut dapat bekerja kembali. Secara garis besar pemeliharaan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu : pemeliharaan terencana dan pemeliharaan tak terencana.

a. Pemeliharaan terencana (*planned maintenance*)

Pemeliharaan terencana adalah proses pemeliharaan yang diatur dan diorganisasikan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi terhadap peralatan di waktu yang akan datang. Dalam pemeliharaan terencana terdapat nstru pengendalian dan nstru pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Pemeliharaan terencana merupakan bagian dari nstru manajemen pemeliharaan yang terdiri atas pemeliharaan preventif, pemeliharaan prediktif, dan pemeliharaan korektif.

Pemeliharaan preventif adalah pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu tertentu dan pelaksanaannya dilakukan secara rutin dengan beberapa nstrume yang dilakukan sebelumnya. Tujuannya untuk mencegah dan mengurangi kemungkinan suatu komponen tidak memenuhi kondisi normal. Pekerjaan yang dilakukan dalam pemeliharaan preventif adalah mengecek, melihat, menyetel, mengkalibrasi, melumasi, dan pekerjaan lain yang bukan penggantian suku cadang berat. Pemeliharaan preventif membantu agar peralatan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan apa yang menjadi ketentuan pabrik pembuatnya.

Semua pekerjaan yang masuk dalam lingkup pemeliharaan preventif dilakukan secara rutin dengan berdasarkan pada hasil kinerja alat yang diperoleh dari pekerjaan pemeliharaan prediktif atau adanya anjuran dari pabrik pembuat alat tersebut. Apabila pemeliharaan preventif dikelola dengan baik maka akan dapat memberikan informasi tentang kapan mesin atau alat akan diganti sebagian komponennya.

b. Pemeliharaan tak terencana

Pemeliharaan tak terencana adalah jenis pemeliharaan yang dilakukan secara tiba-tiba karena suatu alat atau peralatan akan segera digunakan. Seringkali terjadi bahwa peralatan baru digunakan sampai rusak tanpa ada perawatan yang berarti, baru kemudian dilakukan perbaikan apabila akan digunakan. Dalam manajemen instru pemeliharaan, cara tersebut dikenal dengan pemeliharaan tak terencana atau darurat (emergency maintenance).

Pada umumnya metode yang digunakan dalam penerapan pemeliharaan adalah metode darurat dan tak terencana. Metode tersebut membiarkan kerusakan alat yang terjadi tanpa atau dengan sengaja sehingga untuk menggunakan kembali peralatan tersebut harus dilakukan perbaikan atau reparasi. Pemeliharaan tak terencana jelas akan mengganggu proses produksi dan biasanya biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan jauh lebih banyak instrument dengan pemeliharaan rutin.

2. Tujuan Pemeliharaan Rutin

Dalam setiap tindakan pemeliharaan, tujuan pokoknya adalah untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan dan mencegah adanya perubahan fungsi alat serta mengoptimalkan usia pakai peralatan. Reliabilitas alat dan kinerja yang baik hanya dapat dicapai dengan melakukan program pemeliharaan yang terencana. Selain untuk instrum reliabilitas dan kinerja alat, program pemeliharaan terencana juga mempunyai beberapa keuntungan yaitu dalam hal efisiensi keuangan, perencanaan, standardisasi, keamanan kerja dan semangat kerja.

Secara garis besar terdapat empat tujuan pokok pemeliharaan preventif yaitu :

- a. Memperpanjang usia pakai peralatan. Hal tersebut sangat penting terutama apabila dilihat dari aspek biaya, karena untuk membeli satu peralatan jauh lebih mahal apabila dibandingkan dengan memelihara sebagian dari peralatan tersebut. Walaupun disadari bahwa kadang-kadang untuk jenis barang tertentu membeli dapat lebih murah apabila alat yang akan dirawat sudah sedemikian rusak.
- b. Menjamin peralatan selalu siap dengan optimal untuk mendukung kegiatan kerja, sehingga diharapkan akan diperoleh hasil yang optimal pula
- c. Menjamin kesiapan operasional peralatan yang diperlukan terutama dalam keadaan darurat, adanya unit cadangan, pemadam kebakaran dan penyelamat.

- d. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.

3. Sistem Pemeliharaan Rutin

Untuk memenuhi prosedur pemeliharaan baku, harus disiapkan data pemeliharaan seperti : peralatan yang perlu dipelihara, lokasi penyimpanan alat, prosedur pemeliharaannya dan waktu pemeliharaan,

a. Peralatan yang perlu dipelihara

Sebelum nstru pemeliharaan terencana diterapkan, harus diketahui peralatan apa saja yang sudah ada dan berapa jumlahnya. Untuk itu, pekerjaan dapat dimulai dengan suatu daftar inventaris yang lengkap untuk menjawab pertanyaan di atas. Hal tersebut merupakan persyaratan utama dan layak dijadikan sebagai tugas pertama untuk menyusun nstru pemeliharaan yang baik. Daftar inventaris yang akurat dan rinci dari segi teknis akan sangat berguna untuk nstru pemeliharaan terencana. Selanjutnya daftar inventaris peralatan tersebut dikelompokkan menjadi sejumlah kelompok yang sesuai dengan jenisnya. Sebagai contoh : kelompok alat-alat tangan, alat-alat khusus (*Special service tool/SST*), alat-alat ukur dan sebagainya

b. Lokasi penyimpanan alat

Penempatan tiap peralatan harus jelas sesuai dengan pengelompokannya sehingga memudahkan dalam pencarian alat tersebut. Apabila terjadi pemindahan alat hendaknya bersifat sementara dan setelah selesai digunakan dapat dikembalikan pada tempat semula. Penyimpanan alat dan perkakas dapat dilakukan pada : panel alat, ruang gudang, ruang pusat penyimpanan, dan kit alat-alat.

(1) Panel alat (tool panel)

Banyak pekerja yang lebih senang menggunakan panel alat untuk menyimpan dan meletakkan alat-alat. Pada umumnya yang diletakkan pada panel alat adalah sekelompok alat sejenis tetapi yang berbeda ukurannya nstru obeng atau tang dari berbagai ukuran. Dengan panel alat tersebut petugas peminjaman alat lebih mudah mengontrolnya. Panel alat dapat diatur letaknya menurut keseringan penggunaan yang disusun dalam rentangan warna yang kontras atau dalam warna-warna kombinasi yang serasi.

(2) Ruang gudang alat

Kadang-kadang tidak cukup dinding untuk meletakkan panel alat tersebut. Disamping itu penggunaan panel alat juga tidak sesuai dengan sifat alat karena ada alat yang tidak baik untuk disimpan di udara

terbuka. Untuk menyimpan alat yang mempunyai sifat demikian diperlukan almari kecil atau ruangan penyimpanan.

(3) Ruang pusat penyimpanan

Cara lain untuk menyimpan alat dan perkakas adalah menggunakan ruang pusat penyimpanan alat dan perkakas. Ruangan tersebut dapat digunakan untuk menyimpan berbagai alat untuk keperluan semua jenis alat yang ada. Penyimpanan dengan cara ini lebih baik karena petugas peminjaman alat dapat dengan mudah mengadakan pengawasan. Kelemahannya ruang pusat tersebut tidak dapat dekat dengan semua jenis kegiatan yang memerlukan.

(4) Kit alat-alat

Kit alat-alat didesain untuk pekerja secara individual, berisi sejumlah alat yang lengkap untuk suatu kegiatan perbaikan/servis. Kebaikan kit alat-alat tersebut bahwa siapa saja yang membutuhkan dapat dipenuhi dengan segera tanpa harus memilih jenis-jenis alat yang diperlukan untuk saat itu.

c. Prosedur pemeliharaannya

Pemeliharaan preventif memerlukan suatu daftar seperti halnya pekerjaan rutin, mencakup : jadwal pemeliharaan peralatan, data hasil pengesanan, peralatan khusus (apabila diperlukan), keterangan pengisian pelumas, buku petunjuk pemeliharaan, tingkat pengetahuan pekerja terhadap pekerjaan tersebut.

Untuk memberikan informasi kepada bagian pemeliharaan, maka tiap jadwal pemeliharaan dibuat pada kartu control atau formulir yang dapat memberi informasi dengan jelas. Pada setiap jadwal pemeliharaan dituliskan identifikasi alat dengan nomor sandi, nama alat, nomor pengganti, dan tanggal pemasangan pertama serta pengerjaan perawatan yang telah dilakukan.

d. Waktu pemeliharaan

Pemeliharaan rutin dilakukan secara nstrume dengan selang waktu tertentu berdasarkan hitungan bulan, hari atau jam. Selang waktu hari atau bulanan dicatat seperti : nstrume 1 bulanan = 1 B, 3 bulanan = 3 B, 6 bulanan = 6 B atau nstrume waktu 120.000 jam, 5.000 jam, atau 1.000 jam. Tanggal pekerjaan pemeliharaan dicatat pada papan nstrum yang diletakkan di ruang penanggung jawab dan pencatatan tanggal pekerjaan dilakukan pula pada lembar data peralatan. Informasi yang dicatat termasuk waktu pakai alat, komponen yang diganti, dan kinerja peralatan. Dari data yang dicatat

tersebut dapat diproyeksikan dan diramalkan waktu pakai alat, sehingga dapat direncanakan untuk menggantinya pada saat yang ditentukan.

4. Rambu-rambu Pemeliharaan Peralatan

Pemeliharaan peralatan sangat erat kaitannya dengan masalah pemakaian, perbaikan, dan penyimpanan serta pengadministrasiannya.

- a. Perbaikan alat dibedakan antara perbaikan ringan yang dapat dikerjakan sendiri oleh pekerja dan perbaikan khusus yang harus dilakukan oleh ahlinya. Peralatan yang diketahui rusak harus dipisahkan dan ditindaklanjuti.
- b. Penyimpanan peralatan berorientasi pada prinsip kebersihan dan prinsip identifikasi. Kebersihan mencakup persyaratan sifat kering dan tidak lembab. Rambu-rambu penyimpanan peralatan adalah sebagai berikut :
 - 1). Peralatan percobaan disimpan menurut jenisnya (alat percobaan Fisika, Kimia, dsb.)
 - 2). Peralatan percobaan yang bersifat umum sebagai alat aneka guna disimpan di tempat khusus yang mudah dan cepat mendapatkannya.
 - 3). Peralatan yang memerlukan perlindungan dengan lapisan cat atau pelumas perlu selalu diperiksa fungsi pelapisannya.
 - 4). Peralatan yang mempersyaratkan kondisi kering harus selalu diperiksa tentang kelembaban tempat penyimpanannya.
 - 5). Peralatan yang terbuat dari logam, nstrum, atau kayu yang pipih dan nstrume panjang disimpan dalam posisi terletak mendatar/tidur untuk menghindari pelengkungan tetap.
 - 6). Peralatan yang berbentuk memanjang dan rapuh, dalam mobilitas pemindahannya harus selalu dibawa dalam posisi tegak.
- c. Pemeliharaan dan pencegahan kerusakan dilakukan dengan pemeriksaan secara rutin dengan penjadwalan yang pasti. Dibedakan antara pemeriksaan harian, mingguan, bulanan dan seterusnya. Dengan pemeriksaan yang rutin dan terus menerus, maka setiap gejala kerusakan akan segera dapat dideteksi dan ditindaklanjuti.
- d. Pengadministrasian peralatan dilakukan untuk mempermudah pengendalian dalam hal pemakaian/penggunaan, penyimpanan, perbaikan, perawatan dan pengadaan peralatan baru. Pengendalian pengelolaan dan

pengadministrasian memerlukan perangkat instrument yang berupa buku, lembar dan kartu, meliputi :

- 1) Kartu stok ; warna kartu dibedakan untuk masing-masing jenis peralatan sesuai dengan pengelompokkannya.
- 2) Buku inventaris ; memuat nomor sandi, nama alat, ukuran, merek/tipe, produsen, asal tahun, jumlah dan, kondisi
- 3) Daftar peralatan ; memuat kode, nama alat, dan jumlah alat
- 4) Buku harian ; digunakan untuk mencatat setiap kejadian yang terjadi dan yang berkaitan dengan kegiatan di tempat kerja.
- 5) Label ; memuat kode alat, nama alat, jumlah dan kondisi alat. Label dipasang di tempat penyimpanan alat.
- 6) Format permintaan alat.

B. Latihan

1. Jelaskan jenis-jenis pemeliharaan peralatan bengkel ?
2. Jelaskan apa tujuan pemeliharaan rutin ?
3. Jelaskan bagaimana rambu-rambu penyimpanan peralatan ?

C. Ringkasan Materi Pemeliharaan Komponen

1. Secara garis besar pemeliharaan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu : pemeliharaan terencana dan pemeliharaan tak terencana. Pemeliharaan terencana adalah proses pemeliharaan yang diatur dan diorganisasikan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi terhadap peralatan di waktu yang akan datang. Pemeliharaan terencana merupakan bagian dari nstru manajemen pemeliharaan yang terdiri atas pemeliharaan preventif, pemeliharaan prediktif, dan pemeliharaan korektif. Pemeliharaan tak terencana adalah jenis pemeliharaan yang dilakukan secara tiba-tiba karena suatu alat atau peralatan akan segera digunakan.
2. Secara garis besar terdapat empat tujuan pokok pemeliharaan preventif yaitu :
 - a. Memperpanjang usia pakai peralatan.

- b. Menjamin peralatan selalu siap dengan optimal untuk mendukung kegiatan kerja, sehingga diharapkan akan diperoleh hasil yang optimal pula.
 - c. Menjamin kesiapan operasional peralatan yang diperlukan terutama dalam keadaan darurat, adanya unit cadangan, pemadam kebakaran dan penyelamat.
 - d. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.
3. Sistem pemeliharaan rutin meliputi :
- a. Peralatan yang perlu pemeliharaan

Sebelum nstru pemeliharaan terencana diterapkan, pekerjaan dapat dimulai dengan suatu daftar inventaris yang lengkap. Daftar inventaris yang akurat dan rinci dari segi teknis akan sangat berguna untuk nstru pemeliharaan terencana. Selanjutnya daftar inventaris peralatan tersebut dikelompokkan menjadi sejumlah kelompok yang sesuai dengan jenisnya. Sebagai contoh : kelompok alat-alat tangan, alat-alat khusus (Special service tool/SST), alat-alat ukur dan sebagainya.

- b. Lokasi penyimpanan alat

Penempatan tiap peralatan harus jelas sesuai dengan pengelompokannya sehingga memudahkan dalam pencarian alat tersebut. Apabila terjadi pemindahan alat hendaknya bersifat sementara dan setelah selesai digunakan dapat dikembalikan pada tempat semula. Penyimpanan alat dan perkakas dapat dilakukan pada : panel alat, ruang gudang, ruang pusat penyimpanan, dan kit alat-alat.

- c. Prosedur pemeliharaannya

Pemeliharaan preventif memerlukan suatu daftar seperti halnya pekerjaan rutin, mencakup : jadwal pemeliharaan peralatan, data hasil pengesanan, peralatan khusus (apabila diperlukan), keterangan pengisian pelumas, buku petunjuk pemeliharaan, tingkat pengetahuan pekerja terhadap pekerjaan tersebut.

- d. Waktu pemeliharaan

Pemeliharaan rutin dilakukan secara nstrume dengan selang waktu tertentu berdasarkan hitungan bulan, hari atau jam. Tanggal pekerjaan pemeliharaan dicatat pada papan nstrum yang diletakkan di ruang penanggung jawab dan pencatatan tanggal pekerjaan dilakukan pula pada lembar data peralatan. Informasi yang dicatat termasuk waktu pakai alat, komponen yang diganti, dan kinerja peralatan.

4. Rambu-rambu Pemeliharaan Peralatan

Pemeliharaan peralatan sangat erat kaitannya dengan masalah pemakaian, perbaikan, dan penyimpanan serta pengadministrasiannya.

- a. Perbaikan alat dibedakan antara perbaikan ringan yang dapat dikerjakan sendiri oleh pekerja dan perbaikan khusus yang harus dilakukan oleh ahlinya. Peralatan yang diketahui rusak harus dipisahkan dan ditindaklanjuti.
- b. Penyimpanan peralatan berorientasi pada prinsip kebersihan dan prinsip identifikasi. Kebersihan mencakup persyaratan sifat kering dan tidak lembab.
- c. Pemeliharaan dan pencegahan kerusakan dilakukan dengan pemeriksaan secara rutin dengan penjadwalan yang pasti. Dibedakan antara pemeriksaan harian, mingguan, bulanan dan seterusnya.
- d. Pengadministrasian peralatan dilakukan untuk mempermudah pengendalian dalam hal pemakaian/penggunaan, penyimpanan, perbaikan, perawatan dan pengadaan peralatan baru. Pengendalian pengelolaan dan pengadmistrasian memerlukan perangkat nstrument yang berupa buku, lembar dan kartu.

D. Tugas

1. Lakukan survey di suatu bengkel servis mobil/motor tentang pemeliharaan peralatan. Hal-hal apa saja yang dilakukan bengkel tersebut untuk memelihara peralatan secara terencana.
2. Buatlah rangkuman hasil survey anda di bengkel tersebut. Lakukan identifikasi kelebihan dan kekurangan bengkel tersebut dalam hal pemeliharaan peralatan. Bagaimana saran dan tanggapan anda terhadap penerapan pemeliharaan rutin di bengkel tersebut.

BAB III

MINYAK PELUMAS DAN GEMUK

A. Minyak Pelumas

1. Klasifikasi Minyak dan Penggunaannya.

Minyak pelumas dapat diklasifikasikan berdasarkan kekentalan dan kualitas.

a. Klasifikasi kekentalan

Kekentalan menunjukkan ketebalan atau kemampuan untuk menahan suatu cairan. Minyak pelumas cenderung menjadi encer dan mudah mengalir pada saat panas dan cenderung menjadi kental dan tidak mudah mengalir pada saat dingin.

Berat oli atau kekentalan dinyatakan oleh angka yang disebut indek kekentalan, maksudnya apabila indeknya rendah maka olinya encer, sebaliknya apabila indeknya tinggi olinya kental. Suatu badan internasional yang disebut SAE (*Society of Automotive Engineers*) mempunyai standar kekentalan dengan awal SAE di depan indek kekentalan.

Oli yang indek kekentalannya dinyatakan dalam range (10W-30, 15W-40, dll) disebut oli multi grade. Kekentalannya tidak terpengaruh oleh adanya perubahan temperatur dan umumnya digunakan sepanjang tahun (musim). Indek kekentalan diikuti oleh huruf W (10W dll) yang menunjukkan ukuran kekentalan oli pada -20° C. Derajat kekentalan yang tidak ditunjukkan huruf "W", ukuran kekentalan oli pada 100° C. Sebagai contoh SAE 10W-30 maksudnya bahwa oli tersebut standar olinya SAE10 pada -20° C sampai SAE30 pada 100° C.

b. Klasifikasi kualitas

Kualitas oli diklasifikasikan sesuai standar API (American Petroleum Institute) dan ditest dengan cara API. Klasifikasi API biasanya tercantum pada masing-masing kemasan oli.

2. Kebaikan dan Kelemahan Gemuk

Gemuk atau grease adalah pelumas padat yang terbuat dari minyak pelumas (oli) yang mempunyai bahan tambah pengental (thickening agent). Ada dua tipe bahan pengental yaitu metallic soap dan non soap. Tipe metallic soap dipakai untuk mayoritas gemuk.

- a. Kebaikan gemuk
 - 1). Pelumasannya lama tanpa penambahan karena tidak dapat mengalir atau menyebar.
 - 2). Bersifat perapat yang sempurna dan mencegah menempelnya benda-benda asing seperti kotoran, gas dan air pada permukaan yang dilumasi.
 - 3). Mempunyai daya tahan terhadap beban tinggi.
- b. Kelemahan gemuk
 - 1). Dibanding dengan oli, gemuk lebih sulit untuk penganganan, pengisian dan penggantian
 - 2). Mempunyai tahanan gesek besar.
 - 3). Kemampuan pendinginannya rendah, sesuai rendahnya kemudahan mengalir, sehingga gemuk cepat panas.
 - 4). Sulit untuk membersihkan kotoran.

1. Macam-Macam Peralatan Pelumas

Peralatan pelumas tersebut antara lain :

- a. Kaleng minyak dengan corong

Peralatan pelumas tersebut digunakan untuk menambahkan minyak pelumas ke dalam bak engkol motor atau mesin-mesin perkakas. Pada badan kaleng minyak yang terbuat dari plastik terdapat skala pengukuran volume minyak pelumas. Dengan peralatan tersebut diharapkan minyak pelumas tidak berceceran dan volume minyak pelumas yang dikehendaki dapat terukur



Gambar 1. Kaleng minyak dengan corong.

b. Kaleng minyak dengan pompa

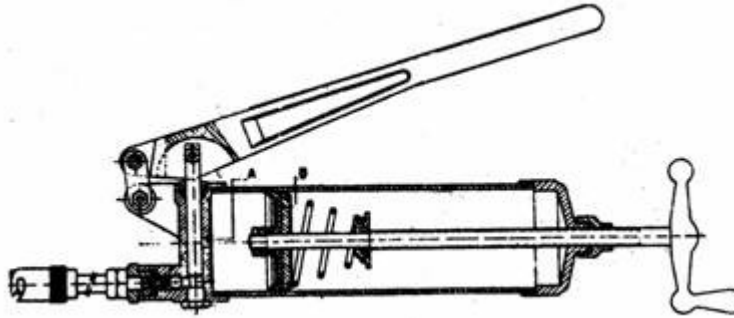
Untuk melumasi bagian-bagian yang hanya memerlukan pelumasan secara tetesan maka digunakan minyak pelumas dengan pompa-pompa kecil dan mulut yang dilengkungkan.



Gambar 2. Kaleng minyak dengan pompa

c. Alat pelumas dengan tekanan

Pada ujung alat pelumas dengan tekanan dilengkapi dengan kepala penutup nipel. Kepala penutup nipel tersebut digunakan untuk memasukkan gemuk melalui nipel-nipel. Untuk mengetahui bahwa gemuk yang dimasukkan tersebut sudah cukup adalah dengan melihat gemuk-gemuk yang sudah lama/kotor meleleh ke luar melalui bagian belakang komponen yang dilumasi.



Gambar 3. Alat pelumas dengan tekanan

B. Latihan

1. Jelaskan kebaikan dan kelemahan gemuk dibanding minyak pelumas!
2. Sebutkan peralatan apa saja yang digunakan untuk pemeliharaan pelumasan?

C. Rangkuman Materi

1. Minyak pelumas dapat diklasifikasikan berdasarkan kekentalan dan kualitas. Kekentalan menunjukkan ketebalan atau kemampuan untuk menahan suatu cairan. Minyak pelumas cenderung menjadi encer dan mudah mengalir pada saat panas dan cenderung menjadi kental dan tidak mudah mengalir pada saat dingin. Masing-masing kecenderungan tersebut tidak sama untuk semua oli. Ada tingkatan permulaan besar (kental) dan ada yang dibuat encer (tingkatan kekentalannya rendah). Berat oli atau kekentalan dinyatakan oleh angka yang disebut indek kekentalan, maksudnya apabila indeknya rendah maka olinya encer, sebaliknya apabila indeknya tinggi olinya kental. Suatu badan internasional yang disebut SAE (Society of Automotive Engineers) mempunyai standar kekentalan dengan awal SAE di depan indek kekentalan. Kualitas oli diklasifikasikan sesuai standar API (American Petroleum Institute) dan ditest dengan cara API. Klasifikasi API biasanya tercantum pada masing-masing kemasan oli.
2. Untuk memudahkan mencapai titik-titik pelumasan pada peralatan bengkel otomotif atau mesin-mesin perkakas diperlukan peralatan khusus pelumasan. Peralatan tersebut antara lain dapat diuraikan sebagai berikut : Kaleng minyak dengan corong, Kaleng minyak dengan pompa, Alat pelumas dengan tekanan.

D. Tugas

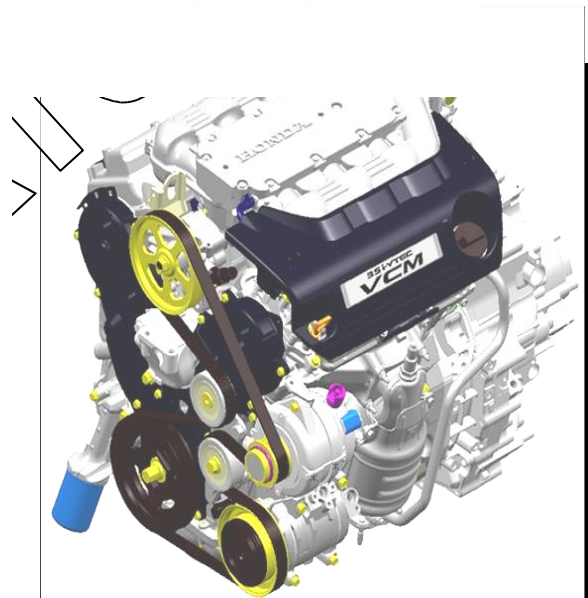
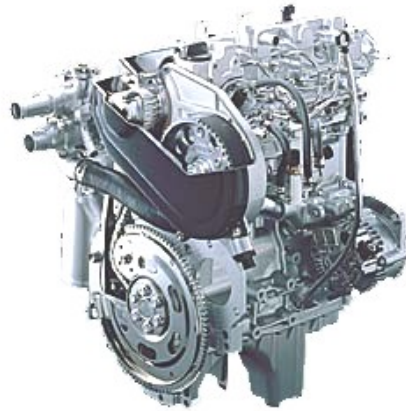
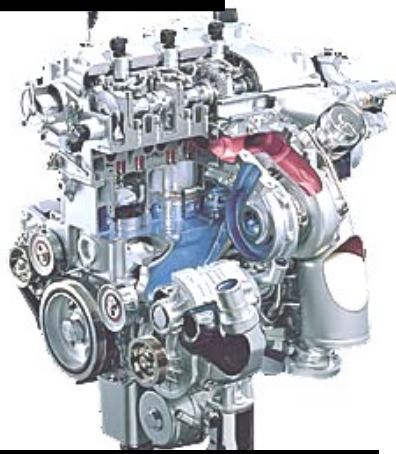
1. Lakukan survey di suatu bengkel servis mobil/motor tentang penerapan perawatan peralatan bengkel. Bahan-bahan apa saja yang digunakan untuk mencegah terjadinya kerusakan alat dan perlengkapan bengkel.
2. Buatlah rangkuman hasil survey anda di bengkel tersebut. Lakukan identifikasi kelebihan dan kekurangan bengkel tersebut dalam hal perawatan alat dan perlengkapan bengkel. Bagaimana saran dan tanggapan anda terhadap penerapan perawatan yang dilakukan bengkel tersebut.

TES MATERI PERAWATAN KOMPONEN

E. Soal Pemeliharaan Komponen

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan pemeliharaan terencana dan pemeliharaan tak terencana ?
2. Jelaskan empat tujuan pokok pemeliharaan preventif ?
3. Untuk mempermudah pengendalian pemakaian, penyimpanan, perbaikan, perawatan dan pengadaan peralatan baru diperlukan pengadministrasian. Jelaskan bagaimana pengendalian peralatan tersebut.
4. Sebagai pelumas, gemuk mempunyai kebaikan dan kelemahan. Jelaskan kebaikan dan kelemahan gemuk tersebut dibanding dengan minyak pelumas.

MODUL M6



Pemeliharaan Engine dan Komponen **Pemeliharaan Komponen**

DISUSUN OLEH:
DIHARTO, ST

Jilid 1

DAFTAR ISI

BAB I PEMELIHARAAN KOMPONEN ENGINE

A. Komponen – Komponen Utama Mesin.....	1
B. Prinsip Kerja Mesin	4
C. Fungsi Komponen Mesin	5
D. Jenis-jenis Mesin	7
E. Sistem Bahan Bakar	9
F. Sistem Pendinginan	10
G. Sistem Pengapian Konvensional	10
H. Sistem Pelumasan (Lubrycating System)	11
I. Ringkasan Materi Pemeliharaan Komponen Engine	12
J. Tugas	13
K. Soal Pemeliharaan Komponen Engine	13

BAB II PEMELIHARAAN KOMPONEN

A. Perawatan peralatan bengkel.....	15
B. Latihan	20
C. Ringkasan Materi Pemeliharaan Komponen	20

BAB III MINYAK PELUMAS DAN GEMUK

A. Minyak Pelumas.....	23
B. Latihan	26
C. Rangkuman Materi.....	26
D. Tugas	27
E. Soal Pemeliharaan Komponen.....	27

