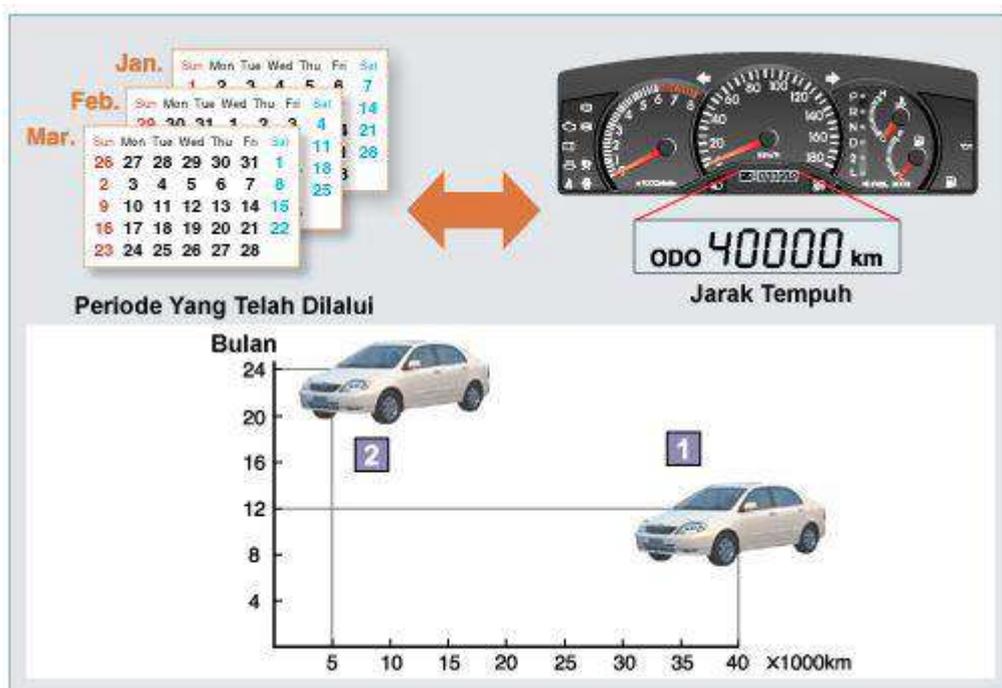




# BUKU INFORMASI

## MELAKUKAN PERAWATAN BERKALA ENGINE G.450T001.010.2



## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	2
BAB I PENDAHULUAN .....	4
A. Tujuan Umum .....	4
B. Tujuan Khusus .....	6
BAB II 1. MENYIAPKAN PERAWATAN ENGINE .....	5
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Perawatan Engine ---	5
1. Cara mengidentifikasi Nama, jenis, spesifikasi, fungsi, prinsip kerja engine .....	5
2. Cara mengidentifikasi Prosedur pengoperasian alat ukur dan peralatan khusus/SST untuk perawatan berkala engine .....	6
3. Cara menyiapkan Peralatan, perlengkapan dan bahan di tempat kerja .....	14
4. Cara menyiapkan Manual perbaikan engine di tempat kerja .....	15
5. Cara mengidentifikasi Data perawatan berkala engine .....	16
6. Cara menyiapkan Kendaraan yang akan dilakukan perawatan berkala engine di area kerja.....	17
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Perawatan Engine ---	18
C. Sikap Kerja dalam Menyiapkan Perawatan Engine .....	18
BAB III 2. MELAKUKAN PEMERIKSAAN ENGINE .....	19
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Pemeriksaan Engine --	19
1. Cara membersihkan Engine dari kotoran sesuai prosedur .....	19
2. Cara memeriksa Sistem pelumasan engine sesuai prosedur.....	21
3. Cara memeriksa Sistem pendinginan engine dan komponen engine sesuai prosedur.....	23
4. Cara memeriksa Sistem pemasukan udara dan sistem gas buang engine sesuai prosedur.....	27
5. Cara memeriksa Sistem pengapian engine sesuai prosedur.....	32
6. Cara memeriksa Sistem bahan bakar sesuai prosedur.....	35
7. Cara memeriksa Emisi gas buang engine sesuai prosedur.....	36
8. Cara menindaklanjuti hasil pemeriksaan engine sesuai dengan kondisi-37	37

9. Cara menguji Hasil pemeriksaan engine kinerjanya sesuai prosedur----	37
10. Cara mendokumentasikan dan melaporkan Hasil pemeriksaan engine sesuai prosedur.....	37
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Melakukan Pemeriksaan Engine --	38
C. Sikap Kerja yang Diperlukan dalam Melakukan Pemeriksaan Engine-----	38
DAFTAR PUSTAKA -----	39
A. Dasar Perundang-undangan -----	39
B. Buku Referensi -----	39
C. Majalah atau Buletin -----	39
D. Referensi Lainnya -----	39
DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN -----	40
A. Daftar Peralatan/Mesin-----	40
B. Daftar Bahan-----	40
LAMPIRAN -----	42
DAFTAR PENYUSUN -----	43

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Tujuan Umum**

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Melakukan Perawatan Berkala Engine

#### **Tujuan Khusus**

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Melakukan Perawatan Berkala Engine ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Nama, jenis, spesifikasi, fungsi, prinsip kerja engine sesuai prosedur, Mengidentifikasi Prosedur pengoperasian alat ukur dan peralatan khusus/SST untuk perawatan berkala engine, Menyiapkan Peralatan, perlengkapan dan bahan di tempat kerja, Menyiapkan Manual perbaikan engine di tempat kerja, Mengidentifikasi Data perawatan berkala engine, Menyiapkan Kendaraan yang akan dilakukan perawatan berkala engine.
2. Membersihkan Engine dari kotoran, Memeriksa Sistem pelumasan engine, Memeriksa Sistem pendinginan engine dan komponen engine, Memeriksa Sistem pemasukan udara dan sistem gas buang engine, Memeriksa Sistem pengapian engine, Memeriksa Sistem bahan bakar, Memeriksa Emisi gas buang engine, Menindaklanjuti Hasil pemeriksaan engine, Menguji Hasil pemeriksaan engine kinerjanya, Mendokumentasikan dan melaporkan Hasil pemeriksaan engine.

## **BAB II**

### **MENYIAPKAN PERAWATAN ENGINE**

#### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Perawatan Engine**

1. Cara mengidentifikasi nama, jenis, spesifikasi, fungsi, prinsip kerja engine sesuai prosedur.

Sebuah kendaraan bermotor terdiri dari berbagai part-part (komponen-komponen) di dalamnya yang memiliki jumlah yang relatif banyak. Part-part tersebut lama-kelamaan dapat menjadi aus, melemah atau korosi (berkarat) sehingga kinerja dari part-part tersebut akan menurun.

Part-part yang kinerjanya menurun juga akan mempengaruhi performa mesin kendaraan tersebut. Oleh sebab itu part-part yang terindikasi kinerjanya menurun harus dilakukan perawatan. Salah satu perawatan yang dilakukan adalah perawatan atau servis berkala.

Perawatan atau servis berkala merupakan kegiatan , menyetel, memperbaiki, mengencangkan, mengganti part-part pada kendaraan yang mengalami penurunan kinerja yang dilakukan dalam interval waktu tertentu secara berkala.

Tujuan melakukan perawatan berkala yaitu untuk mengembalikan performa mesin agar mendekati kondisi spesifikasi semula.

Perawatan berkala merupakan salah satu kegiatan yang diwajibkan oleh pabrik karena dengan melakukan kegiatan perawatan secara berkala maka akan memberikan banyak manfaat bagi pemilik kendaraan yaitu :

1. Kendaraan dapat terhindar dari masalah-masalah (problem) yang lebih besar yang mungkin dapat terjadi pada kemudian hari sehingga dapat mengurangi resiko pengeluaran atau pembiayaan yang lebih besar.

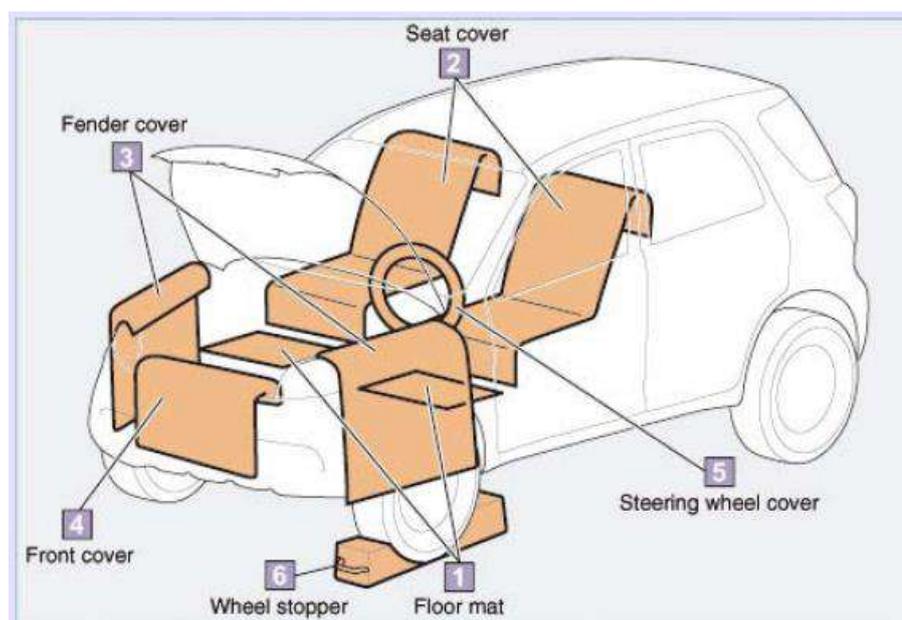
2. Kendaraan dapat dirawat atau diservis sesuai dengan kondisi peraturan yang berlaku.
3. Umur kendaraan (life time) akan lebih panjang.
4. Kendaraan yang dirawat secara berkala akan terjaga performa kerjanya tetap dalam kondisi maksimal.
5. Pelanggan (customer) dapat menikmati pengalaman pengendaraan yang ekonomis dan aman.

## 2. Cara mengidentifikasi Prosedur pengoperasian alat ukur dan peralatan khusus/SST untuk perawatan berkala engine.

Setiap kegiatan ataupun aktivitas di bengkel yang berupa perawatan kendaraan atau servis pastinya memerlukan peralatan yang bertujuan untuk memudahkan serta mempercepat proses kerja. Berikut ini peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan perawatan berkala.

### a) Cover Set

Peralatan ini berfungsi sebagai pengaman serta pencegah supaya bodi kendaraan tak kotor ataupun tergores ketika tune up dilakukan. Cover set ini terdiri dari fender cover, grill cover, steering cover, seat cover, handle transmission cover serta floor cover.



b) Kunci Ring, Kunci Pas, Kunci kombinasi (Pas Ring) 1 Set

Biasanya kunci-kunci ini digunakan sewaktu melakukan perbaikan di bengkel, maka untuk melakukan perawatan berkala engine mobil mesti ada kunci-kunci seperti ini. Umumnya dalam Tune Up mobil yang paling kerap dipakai ialah kunci ukuran 8, 10, 11, 12, 14, 17 dan 19.



c) Obeng plus (+) serta minus (-)

Obeng standar berupa plus serta minus kerap dipakai sewaktu melakukan perawatan berkala mobil, semisal untuk melakukan penyetelan celah katup, penyetelan putaran serta campuran idle, menyetel celah platina dan yang lainnya.



d) Kunci Shock, Kunci Busi serta Kunci T.

Jangan lupa pula dengan ketiga kunci ini, sebelum memilih untuk menggunakan kunci ring, maka pilihlah dulu kunci shock ataupun kunci T, hal ini bertujuan supaya kerusakan pada kepala baut bisa dihindari. Ketiga kunci ini dipakai untuk melepas tutup cylinder head, memeriksa kekencangan baut cylinder head, serta melepas atau memasang spark plus.



a. Kunci Shock



b. Kunci busi



c. Kunci T

e) Kunci moment.

Kunci ini digunakan untuk memeriksa ataupun mengencangkan baut kepala silinder sebelum dilakukan penyetelan celah katup. Kunci momen ini bisa disetel besar momen pengencangannya. Jika sudah sesuai dengan besar momennya, maka kunci momen akan berbunyi klik.



f) Feeler Gauge.

Feeler gauge merupakan alat berupa lembaran plat baja tipis yang mempunyai ukuran tebal serta dipakai ketika melakukan

penyetelan celah katup, feeler gauge berguna untuk mengukur celah suatu benda, dalam melakukan tune up mobil feeler gauge ini dipergunakan untuk mengukur celah katup, celah platina, serta yang lainnya.



g) Multi Meter (Avo Meter) dan Vernier caliper

Alat ini dipergunakan untuk mengukur tahanan suatu benda semisal kabel, arus, dan untuk mengukur kontinuitas kabel. Pada multi meter ada selector yang dipergunakan untuk memilih tipe pengukuran yang akan dilakukan. Ketika melakukan tune up mobil multimeter ini dipergunakan untuk memeriksa tahanan kabel tegangan tinggi ataupun kabel busi, tahanan koil, serta tegangan aki.



a. Multi Meter (Avo Meter)

b. Vernier caliper

h) Engine Tune Up Tester.

Alat ini merupakan alat paling penting yang dipakai ketika melakukan tune up mobil, alat ini dapat dipergunakan untuk mengukur sudut dwell, rpm, ketika pengapian dan yang lainnya.



i) Compression Tester.

Alat ini dipakai untuk memeriksa tekanan kompresi suatu mobil dengan bermacam satuan, mulai dari psi, kPa, kg/cm<sup>2</sup> dan yang lainnya.



j) Belt tension gauge serta Mistar Baja.

Kedua alat ini dipakai untuk memeriksa ketegangan v-belt. Caranya penggunaannya cukup mudah hanya dengan menarik v-belt dengan beban tertentu, selanjutnya diukur perubahan letak menggunakan mistar baja.



a. Belt tension gauge



b. Mistar Baja

k) Sikat Baja.

Sikat ini dapat dipakai untuk membersihkan busi ataupun spark plug agar bersih dari kotoran serta gelaga yang menempel pada busi. Diharapkan, spark plug yang sudah dibersihkan bisa berfungsi dengan optimal.



l) Kompresor serta Air Gun.

Kedua alat ini berfungsi untuk membersihkan filter udara serta filter bahan bakar. Filter udara perlu dibersihkan supaya udara bisa lancar masuk ke dalam silinder tanpa terhambat karena adanya kotoran yang menempel pada air filter.



a. Kompresor



b. Air Gun

m) Radiator Tester

Alat ini berfungsi untuk memeriksa kebocoran sistem pendingin, alat ini pun dilengkapi dengan peralatan yang dipakai untuk memeriksa tutup radiator.



n) Hidrometer

Berfungsi untuk mengukur berat jenis elektrolit baterai, berat jenis elektrolit baterai yang sudah terukur selanjutnya dibandingkan dengan spesifikasi yang ada, serta langkah selanjutnya ialah apakah perlu untuk dilakukan perbaikan atau tidak.



o) Gas Analyzer

Secara defenisi, gas adalah salah satu dari empat unsur dasar. Dimana gas tidak tampak oleh mata manusia karena adanya pemisah partikel gas yang sangat besar. Gas analyzer adalah alat yang digunakan untuk mengukur proporsi dan komposisi dari gabungan gas. Gas yang bisa dukur melalui Gas Analyzer adalah gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), oksigen (O<sub>2</sub>), karbon monoksida (CO).

Gas Analyzer berupa alat yang sudah dilengkapi dengan sistem print.

Fungsi Gas Analyzer :

- Mengetahui efektivitas proses pembakaran bahan bakar pada mesin dengan cara menganalisis kandungan karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) yang terkandung dalam gas buang
- Membantu saat melakukan penyetelan campuran udara dan bahan bakar dengan tepat.
- Memperoleh kepastian mengenai kinerja mesin kendaraan yang digunakan apakah dalam kondisi prima dan dapat diandalkan.
- Selain itu, uji emisi bisa mengirit bahan bakar, namun tenaga tepat optimal serta bisa menciptakan lingkungan sehat dengan udara yang bersih.
- Mengetahui adanya kerusakan pada bagian-bagian mesin kendaraan, dengan cara melihat tingginya kandungan hidrokarbon (HC).
- Mengukur kadar emisi gas buang kendaraan yang selanjutnya digunakan sebagai informasi apakah kendaraan tersebut masih ramah lingkungan atau perlu dilakukan perbaikan pada sistem tertentu.



### 3. Cara menyiapkan Peralatan, perlengkapan dan bahan di tempat kerja

Bagi para mekanik atau teknisi tempat penyimpanan tool atau kunci-kunci merupakan bagian penting dalam suatu pekerjaan , maka dari itu cady dan tool box sangat dibutuhkan dalam suatu bengkel yang fungsinya sebagai alat penyimpanan tools , cady dan toolbox sendiri sebenarnya banyak model dan ukuran tetapi fungsinya tetap sama yaitu sebagai alat penyimpanan agar barang/tool (kunci-kunci) tidak hilang dan dapat mudah ditemukan ketika akan mencarinya.



a. Caddy tools



b. Tool box

Menyiapkan bahan atau suku cadang ditempat kerja atau bengkel tergantung dari berapa jarak tempuh yang sudah dilalui oleh kendaraan dengan satuan km.

## 5. Jadwal Perawatan Berkala / Maintenance Schedule

# HONDA

**G - Ganti / Replacement P - Periksa dan stel atau isi kembali, ganti bila perlu / Inspect and adjust or refill, replace if needed**

Lakukan perawatan berkala sesuai dengan waktu atau jarak, mana yang tercapai lebih dahulu / Conduct Periodical Maintenance based		Bulan / months	1	3	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	
		X 1.000 km	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
Oli Mesin / Engine Oil <sup>*1</sup>	Normal / Normal	P	Ganti setiap 3 bulan atau 10.000 km / Replace every 3 months or 10.000 km													
	Berat / Severe <sup>*2</sup>	P	Ganti setiap 3 bulan atau 5.000 km / Replace every 3 months or 5.000 km													
Oli Filter / Oil Filter	Normal / Normal	Ganti setiap 12 bulan atau 20.000 km / Replace every 12 months or 20.000 km														
	Berat / Severe <sup>*2</sup>	Ganti setiap 6 bulan atau 10.000 km / Replace every 6 months or 10.000 km														
Saringan Udara / Air Cleaner Element		P	Ganti setiap 30.000 km / Replace every 30.000 km													
Keregangan Katup / Valve Clearance <sup>*3</sup>		Periksa setiap 120.000 km / Inspect every 120.000 km														
Saringan Bensin / Fuel Filter <sup>*4</sup>										G						
Busi / Spark Plugs	Type Nickel / Nickel Type	Ganti setiap 40.000 km / Replace every 40.000 km														
	Type Iridium / Iridium Type <sup>*5</sup>	Ganti setiap 100.000 km / Replace every 100.000 km														
Drive Belt / Drive Belts		P					P					P			P	
Kecepatan Stasioner / Idle Speed		P													P	
Radiator Coolant / Radiator Coolant <sup>*6</sup>		Ganti setiap 120 bulan atau 200.000 km. Setelah itu setiap 60 bulan atau 100.000 km / Replace every 120 months or 200.000 km. Thereafter every 60 months or 100.000 km														
Oli Transmisi / Transmission Fluid	MT	Normal / Normal	P												G	
		Berat / Severe <sup>*2</sup>	P						G						G	
	AT <sup>*7</sup>	Normal / Normal	P													G
		Berat / Severe <sup>*2</sup>	P						G				G			
	CVT						G				G				G	

Catatan / Note :

\* Mengacu ke halaman 21 / Asterisk refers to page 21

### 4. Cara menyiapkan Manual perbaikan engine di tempat kerja

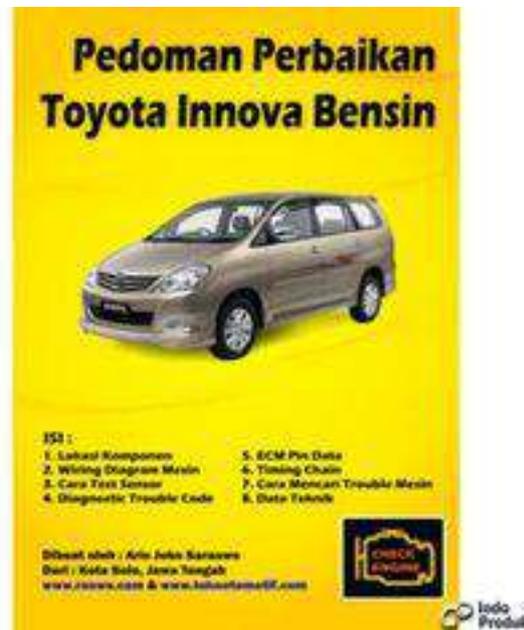
Buku Manual Perbaikan engine adalah buku panduan yang digunakan dalam memandu pelaksanaan service yang mengacu pada standar service pabrik.

Isi dari manual book antara lain :

- Sistem operasi: cara mengoperasikan suatu alat atau engine, sehingga alat atau engine tersebut terhindar dari kemungkinan kerusakan.
- Pembongkaran dan perakitan: cara atau standar operasional prosedur pembongkaran komponen atau engine yang direkomendasikan oleh produsen pembuatnya
- Pengujian dan pengaturan: berisi petunjuk tentang cara mengkalibrasikan dan menyetel alat atau engine

- Spesifikasi Produk: berisi informasi yang penting tentang spesifikasi dari alat atau engine yang dibuat.

Dalam menggunakan Buku Manual Perbaikan engine harus mengacu pada jenis kendaraan yang akan dilakukan perawatan berkala.



#### 5. Cara mengidentifikasi Data perawatan berkala engine.

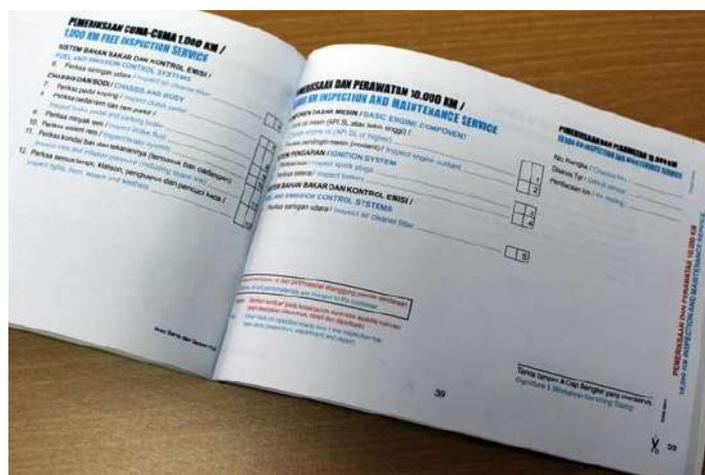
Untuk perawatan berkala memang ada dua opsi dari waktu atau jarak tempuh, tetapi yang yang harusnya diperhatikan adalah mana dari keduanya yang tercapai lebih dulu. Melihat dari kondisi untuk kendaraan di perkotaan, disarankan menjadikan waktu sebagai patokannya, umumnya pemilik mobil dianjurkan melakukan servis berkala tiap 10.000 km atau enam bulan. Untuk jarak tempuh kendaraan bisa dilihat pada odometer di dashboard.



Gambar a. Nilai pada odometer



Gambar b. Buku servis berkala



Gambar c. Bagian yang diservis berkala

## 6. Cara menyiapkan kendaraan yang akan dilakukan perawatan berkala engine di area kerja.

Setelah persiapan alat dan perlengkapan telah selesai, kemudian mobil dibawa dan ditempatkan di area servis. Mobil kemudian diberikan pelindung kendaraan seperti fender cover, front cover dan seat cover. Langkah selanjutnya jika mobil akan diangkat digunakanlah scissor lift, jika tidak diangkat maka mobil harus ditempatkan ditempat yang datar dan diganjak pada roda, ini berarti mobil sudah siap dilakukan perawatan berkala.

## **B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Perawatan Engine**

1. Mengidentifikasi Nama, jenis, spesifikasi, fungsi, prinsip kerja engine sesuai prosedur.
2. Mengidentifikasi Prosedur pengoperasian alat ukur dan peralatan khusus/SST untuk perawatan berkala engine sesuai prosedur.
3. Menyiapkan Peralatan, perlengkapan dan bahan di tempat kerja sesuai prosedur.
4. Menyiapkan Manual perbaikan engine di tempat kerja sesuai prosedur .
5. Mengidentifikasi Data perawatan berkala engine sesuai prosedur.
6. Menyiapkan Kendaraan yang akan dilakukan perawatan berkala engine di area kerja sesuai prosedur.

## **C. Sikap kerja**

Harus bersikap secara:

1. Cermat dan teliti dalam Menyiapkan Perawatan Engine,
2. Taat asas dalam Menyiapkan Perawatan Engine.
3. Berpikir analitis serta evaluatif waktu melakukan identifikasi.

### **BAB III**

## **MELAKUKAN PEMERIKSAAN ENGINE**

### **A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Melakukan Pemeriksaan Engine**

#### 1. Cara membersihkan Engine dari kotoran sesuai prosedur.

Merawat mobil memang perlu penanganan khusus. Baik dari menjaga kebersihan body mobil, interior hingga performa mesin dengan melakukan service secara berkala. Tujuannya agar kondisi mobil tetap terlihat bersih, rapi dan baik dari segi mesinnya. Langkah - langkahnya adalah sebagai berikut :

##### a) Panaskan Mesin Mobil

Hindari membersihkan mesin mobil dalam keadaan mesin dingin terlalu lama atau mobil sudah lama tidak digunakan. Sebab, kotoran yang menempel pada mesin yang dingin sangat sulit dibersihkan.

Panaskan mesin mobil selama 15 menit dan diamkan sebentar. Setelah itu, barulah membersihkan mesin mobil bisa dilakukan.



##### b) Gunakan Sarung Tangan

Kotoran pada mesin mobil berbeda dengan kotoran pada eksterior maupun interior mobil. Terdapat zat-zat berbahaya yang mungkin saja bila terkena tangan akan menimbulkan alergi. Untuk menghindari hal itu, gunakan sarung tangan saat ingin membersihkan mesin mobil menjadi solusi yang sangat tepat.

Selain itu, menggunakan sarung tangan saat membersihkan mesin mobil juga berguna agar tangan tidak tersetrum komponen yang memiliki daya listrik dan tangan juga terlindung dari panasnya mesin mobil.



c) Bungkus Bagian Mesin yang Memiliki Daya Listrik

Sebelum membersihkan mesin mobil, sebaiknya bungkus komponen-komponen mesin yang memiliki daya listrik, bisa menggunakan aluminium foil atau benda lain untuk membungkusnya. Ini perlu dilakukan agar mesin tetap aman dan tidak kemasukan air yang bisa menyebabkan korsleting listrik pada mesin.

d) Siram dengan Air Bertekanan Rendah

Agar mudah mencucinya, gunakan selang untuk menyemprotkan air. Namun ingat, jangan gunakan air dengan tekanan tinggi seperti pada steam mobil. Ini bisa merusak komponen mesin mobil.

Bagian pertama dapat dibersihkan adalah bawah kap mobil. Selanjutnya bersihkan satu persatu mesin mobil dengan hati-hati hingga tidak ada lagi kotoran yang menempel pada mesin mobil.

e) Gunakan Spon dan Sikat

Untuk membersihkan kotoran dan sisa-sisa oli yang melekat pada mesin mobil, gunakan sabun colek yang memang terbukti ampuh mengangkat dan melarutkan kotoran dan oli sehingga mesin mobil lebih mudah

dibersihkan. Hasilnya, mesin mobil akan terlihat bersih, kinclong dan tak ada lagi kotoran yang menempel.

f) Jangan Sisakan Bekas Sabun

Setelah dibersihkan dengan sabun, jangan sisakan bekas sabun pada mesin mobil. Bilas semua sabun dengan air. Pastikan semua komponen mesin terbebas dari busa sabun. Setelah itu, lap dengan kain bersih hingga kering. Bila sudah, tutup kap mobil dan hidupkan mesin untuk memanaskan mobil kembali. Dengan begitu, mesin mobil akan lebih cepat kering.

2. Cara memeriksa Sistem pelumasan engine sesuai prosedur.

Oli mesin merupakan salah satu komponen yang harus terus dijaga kualitasnya, karena oli mesin yang buruk akan berdampak pada pelumasan yang buruk pula.

Misal untuk mobil yang sering dipakai padan jalanan macet, maka KM mobil tetap kecil tapi running hours mesin sebenarnya cukup lama. Sehingga, kualitas oli mesin akan berkurang lebih cepat.

Kalau kita ikuti jadwal service, mungkin sebelum tanggal service kualitas oli mobil sudah berkurang jauh. Solusinya perlu melakukan perawatan minimal mengecek kualitas dan kuantitas oli mesin.

1. Cara Cek Kualitas dan Kuantitas Oli Mobil

Untuk mengambil sampel oli mesin, bisa lakukan dari deep stik oli. Caranya sebagai berikut :

a) Pastikan kendaraan terparkir di tempat yang landai.

Ini akan mempengaruhi akurasi pembacaan kuantitas oli mesin. Kalau posisi mobil miring, maka tinggi permukaan oli juga akan miring. Akibatnya pembacaan yang tertera pada stik oli bisa lebih banyak atau lebih sedikit dari aslinya.

b) Tunggu beberapa menit hingga mesin dingin.

Kalau mesin masih panas/baru digunakan maka tunggu beberapa menit hingga suhu mesin hangat. Ini juga berpengaruh pada akurasi pembacaan volume oli. Saat mesin masih panas/baru saja

digunakan, oli mesin masih menempel pada semua komponen mesin yang dilewati jalur pelumas hingga menyisakan sebagian oli didalam oil pan.

Kalau kita cabut stik oli saat suhunya masih panas, maka oli akan kurang. Padahal, oli sebenarnya belum kembali ke oil pan.

c) Buka kap mesin dan cabut deep stik oli.

Setelah suhu turun, cabut deep stik oli dari mesin.

d) Bersihkan deep stik oli lalu masukan kembali ke mesin.

Setelah deep stik oli terlepas, bersihkan ujung deep stik oli menggunakan kain lap. Setelah itu, masukan kembali deep stik oli kedalam mesin seperti semula.

Ini dilakukan karena saat mencabut deep stik, pembacaan volume oli pasti akan penuh karena sebelumnya deep stik sudah terlumuri oli ketika mesin hidup. Jadi lap dulu olinya baru pembacaan kedua bisa lebih akurat.

e) Cabut kembali deep stik oli dan baca hasilnya.

Cabut kembali stik oli dan lihat ujung deep stik. Pada ujung deep stik, pastikan ketinggian oli mesin masih diantara upper level dan lower level.



### Ciri -ciri oli mesin harus diganti

- a) Untuk mesin bensin, warna oli akan lebih coklat/gelap dari warna asalnya. Sementara mesin diesel, meski baru ganti warnanya cenderung hitam.
- b) Ada serpihan logam (gram) pada oli, ini bisa dirasakan dengan menyentuh oli.
- c) Oli sangat encer, apabila deep stik oli cepat kering setelah dicabut dari mesin bisa menjadi patokan bahwa kekentalan oli sudah turun drastis. Sehingga sifat pelumas oli sudah berkurang

### 3. Cara memeriksa Sistem pendinginan engine dan komponen engine sesuai prosedur.

Overheating atau temperatur tinggi mesin naik adalah merupakan suatu kondisi dimana mesin tidak bisa bekerja dengan baik yang disebabkan oleh temperatur kerja mesin berada di atas suhu kerja normal mesin.

Secara mudahnya temperatur kerja mesin yang normal bisa digambarkan sebagai kondisi dimanana motor cooling fan bisa on dan off mengikuti temperatur mesin dan suhu kerja mesin normal berada di antara 85 hingga 95 derajat celsius. Ini jika mesin menggunakan elektrik fan seperti kebanyakan mobil saat ini.

#### Langkah - langkah pemeriksaan sistem pendingan :

1. Memeriksa kondisi radiator dan kebocoran sistem pendingin.

Pada kilometer tempuh tertentu upper tank dan lower tank yang terbuat dari plastik akan rapuh dan retak-retak yang menyebabkan terjadinya kebocoran air radiator.

Upper tank atau bagian radiator paling atas akan terlebih dulu mengalami kerusakan karena langsung menerima air panas dari mesin.



Periksa kebocoran cooling sistem dengan radiator tester

Gambar diatas adalah cara untuk periksa kebocoran sistem pendingin mesin mobil dengan menggunakan radiator tester atau radiator cup tester. Dengan cara memberikan tekanan lebih tinggi dari tekanan relief valve tutup radiator, tutup radiator umumnya memiliki tekanan 1,1 bar atau 0,9 bar. Jika di temukan kebocoran atau air menetes bisa di lakukan penanganan pada tempat terjadinya kebocoran.

## 2. Memeriksa Kondisi Tutup Tadiator

Tutup radiator terdapat karet-karet jika karet tersebut rusak atau sudah mengeras bisa mengakibatkan air pendingin mesin keluar radiator tidak melewati tabung reservoir.



Pemeriksaan tutup radiator bisa juga di lakukan dengan menggunakan radiator cup tester untuk mengetahui tekanan relief valve radiator mulai terbuka, jika tidak sesuai dengan yang tertera pada tutup radiator lebih baik segera ganti tutup radiator.

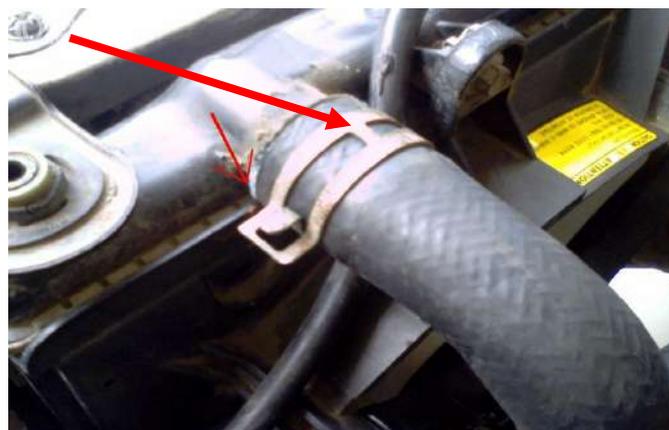
### 3. Penggunaan Radiator Coolant

Air memiliki titik penguapan yang rendah hanya 100 derajat Celsius sedangkan suhu mesin bisa diatas 100 derajat Celsius jadi jika menggunakan air untuk mengisi radiator maka air dalam radiator akan lebih cepat berkurang yang disebabkan penguapan lewat reservoir. Jadi radiator coolant sangat direkomendasikan untuk radiator mobil.



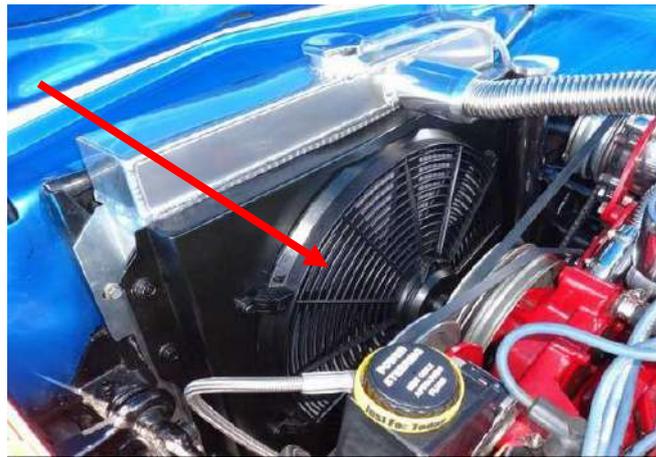
### 4. Periksa Kondisi Slang Radiator Beserta Klem Slang Radiator

Kondisi dimana slang radiator sudah waktunya di ganti adalah ketika slang sudah mulai mengeras dan ketika di tekan dengan tangan sudah tidak lentur lagi. Biasanya akan terdengar bunyi ketika slang radiator di tekan.



### 5. Periksa Hembusan atau Kecepatan Angin Kipas Radiator Beserta Kebersihan Permukaan Radiator

Mesin modern dengan menggunakan motor cooling fan, motor cooling fan atau kipas radiator akan berputar ketika temperatur keja tercapai. Kotoran berupa debu, daun-daun atau sirip yang tertekuk akan mengurangi kemampuan membuang panas radiator, selain itu juga menambah beban motor cooling fan dengan di tandai naiknya arus listrik yang mengalir ke motor cooling fan "jika menggunakan motor cooling fan."



### 6. Periksa Kondisi V-Belt Yang Memutar Pompa Air atau Water Pump.

Pemeriksaan kondisi v-belt ini untuk mencegah v-belt putus karena v-belt yang sudah terlihat retak-retak akan rawan putus dan sebaiknya harus di ganti untuk mencegah putus di tengah jalan.



#### 4. Cara memeriksa Sistem pemasukan udara dan sistem gas buang engine sesuai prosedur

##### a) Pemeriksaan pada sisten pemasukan udara.

Filter atau saringan udara perlu dilakukan perawatan secara berkala yaitu perlu dibersihkan sesuai dengan petunjuk pada buku manual servis kendaraan tersebut jika kendaraan dipakai ditempat yang normal, tetapi jika kendaraan dipakai pada tempat yang tidak normal, misalnya digurun pasir maka filter udara harus dibersihkan lebih cepat dari jangka waktu perawatan pada buku manual servis kendaraan tersebut.

Filter atau saringan udara terbuat dari beberapa bahan antara lain :

##### 1. Filter udara dari kertas

### Filter Udara Kertas



Pada filter atau saringan udara yang terbuat dari bahan kertas, maka filter udara tersebut dapat dibersihkan dengan cara menyemprotkan udara bertekanan dari arah dalam (dari arah keluarnya udara).



## 2. Filter udara dari spon (busa)

### Filter Udara Busa



Filter atau saringan udara yang terbuat dari bahan spon atau busa dapat dibersihkan dengan cara mencucinya menggunakan air dan deterjen atau juga dapat dicuci dengan cairan pembersih lainnya. Setelah filter dicuci maka keringkan filter tersebut menggunakan udara yang bertekanan.

## 3. Filter udara dari bahan kain

### Filter Udara Kain



Filter atau saringan udara yang terbuat dari bahan kain, pembersihan filter udara ini sama dengan filter udara yang berbahan busa. Filter udara dari bahan ini dapat dibersihkan dengan air dan deterjen atau menggunakan cairan pembersih lainnya. Setelah bersih, lalu keringkan filter udara menggunakan udara bertekanan.

Untuk cara prosedur pembersihan filter atau saringan udara, dapat dilakukan dengan cara berikut ini :

1. Buka kap mobil.

## Rumah Filter Udara



2. Buka penutup dari filter atau saringan udara didalam mobil.
3. Keluarkan elemen filter atau saringan udara dari rumah filter udaranya.
4. Bersikan rumah filter udaranya terlebih dahulu.
5. Setelah itu, lakukan pembersihan elemen filter atau saringan udara sesuai dengan bahan-bahan yang digunakan untuk elemen filter tersebut.
6. Jika elemen filter atau saringan udara sudah bersih dan kering, kemudian pasang kembali elemen filter atau saringan udara ke dalam rumah filter udara.
7. Pasang kembali penutup filter udara dan kemudian pasang filter udara di dalam mobil.

- b) Pemeriksaan sistem pemasukan udara dan sistem gas buang engine.  
Asap pada knalpot menandakan ada masalah pada mesin. Jika mesin bensin bekerja dalam kondisi yang baik tidak akan menghasilkan asap pada knalpot. Asap tipis putih yang keluar dari knalpot mobil di pagi hari merupakan hal yang wajar karena adanya uap air diujung pipa knalpot akibat kondensasi. Selain itu jika nampak kepulaan asap keluar dari knalpot berarti ada sesuatu yang salah dengan mesin mobil tersebut.

Berbagai macam jenis asap yang keluar dari knalpot.

1. Asap knalpot berwarna kebiruan



Ini merupakan tanda-tanda bahwa ada oli yang ikut terbakar di dalam silinder mesin. Beberapa kemungkinan penyebabnya antara lain : keausan pada Valve guide dan seal Valve yang mengeras, keausan dan kerusakan pada ring piston, keausan dan kerusakan pada dinding silinder.

Oli yang terbakar di dalam silinder juga dapat mengkontaminasi catalytic converter dan oksigen sensor dan meningkatkan konsumsi oli mesin.

2. Asap knalpot berwarna putih



Asap knalpot yang berwarna putih pekat bisa sebagai indikasi cairan coolant atau oli transmisi otomatis masuk dan ikut terbakar di dalam silinder mesin.

Jika asap putih tersebut akibat coolant yang terbakar maka kemungkinan penyebabnya kerusakan gasket cylinder head atau ada retak pada cylinder head itu sendiri.

Jika asap putih tersebut berasal dari oli transmisi otomatis yang terbakar kemungkinan oli transmisi otomatis tersebut terhisap masuk ke dalam mesin melalui vacuum hose yang menuju ke transmisi otomatis.

Sedangkan pada mesin diesel kehadiran asap putih tersebut bisa karena bahan bakar yang tidak terbakar atau dari coolant. Pada suhu yang sangat dingin munculnya asap putih juga bisa dianggap wajar namun biasanya akan segera hilang saat mobil sudah dijalankan. Timing Injektor yang tidak tepat dan kompresi salah satu silinder yang rendah juga dapat menghasilkan asap knalpot berwarna putih.

### 3. Asap knalpot berwarna hitam



Pada mesin diesel jaman dulu, asap knalpot berwarna hitam biasanya akan muncul pada saat awal starting dan saat melakukan akselerasi mendadak.

Pada mesin diesel modern yang sudah menggunakan high pressure Common rail injector dan dikontrol secara elektronik tidak tampak lagi asap hitam pada saat kedua kondisi mobil yang disebutkan di atas.

Asap hitam yang keluar dari knalpot mesin bensin mengindikasikan campuran bahan bakar yang terlalu kaya.

Saat akselerasi mendadak dapat terlihat sedikit kepulan asap hitam keluar dari knalpot karena campuran bahan bakar saat itu sedikit lebih kaya, namun pada kondisi normal tidak boleh terlihat adanya asap hitam dari knalpot.

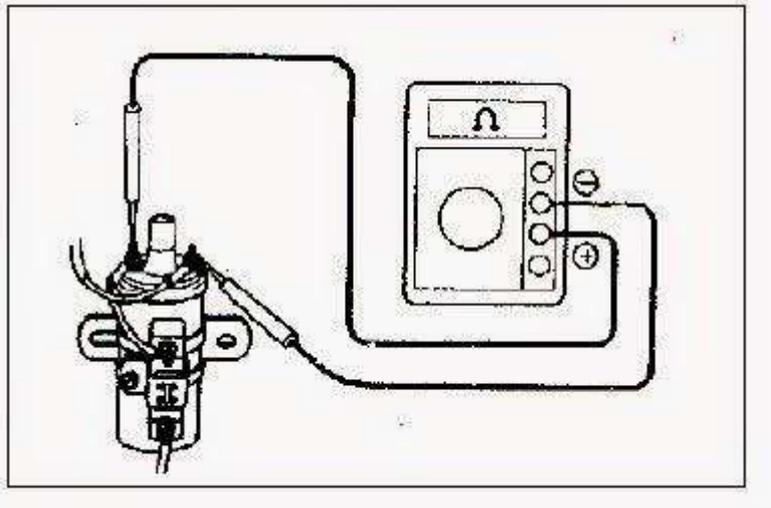
Jika knalpot selalu mengeluarkan asap hitam secara terus menerus dan pada bagian dalam ujung pipa knalpot terdapat lapisan karbon yang tebal hal itu menandakan bahwa mesin mobil bekerja dengan campuran yang terlalu kaya.

## 5. Cara memeriksa Sistem pengapian engine sesuai prosedur

### 1. Pemeriksaan Koil

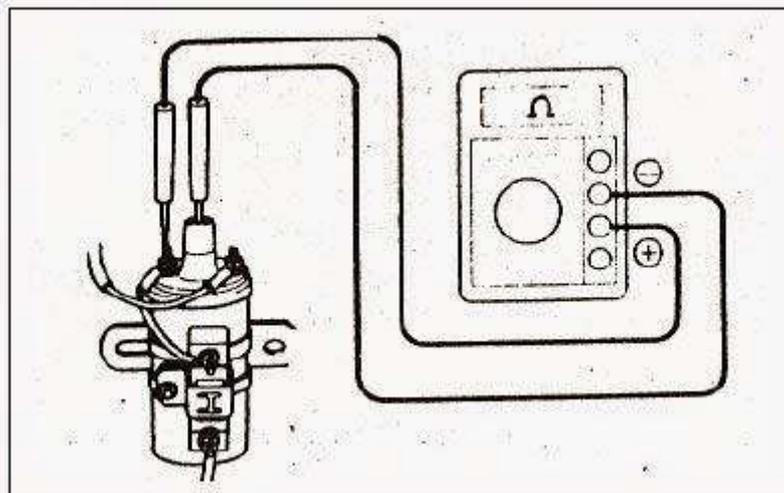
#### a) Memeriksa kumparan primer.

Periksa kumparan primer dengan menggunakan ohmmeter pada skala "X satu" ohm. Hubungkan kedua kabel ohmmeter pada terminal (-) dan (+) koil. Baca penunjukkan pada ohmmeter dan bandingkan dengan spesifikasi pabrik.

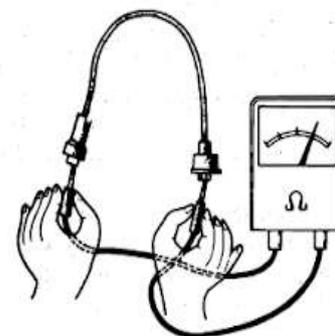
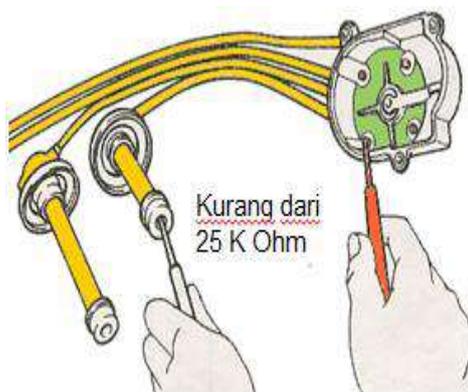


#### b) Memeriksa kumparan sekunder

Untuk memeriksa tahanan kumparan sekunder gunakan skala 1000 (kilo)ohm. Hubungkan salah satu kabel ohmmeter pada terminal (-) koil dan kabel yang lain dihubungkan pada terminal tegangan tinggi. Baca ohmmeter dan bandingkan dengan spesifikasi pabrik.



2. Pemeriksaan Kabel Tegangan Tinggi  
Resistansi kabel tegangan tinggi dan tutup distributor diperiksa dengan menggunakan ohmmeter.



3. Memeriksa, membersihkan dan menyetel celah busi  
Buka jok atau kap mesin (tergantung dimana mesin mobil anda berada) kemudian nyalakan mesin. Cabut satu demi satu kabel busi (tetap waspada jika ada kebocoran kabel busi karena setrum listriknya lumayan mengagetkan). Maka dari itu gunakan tang atau sarung tangan.

Perhatikan pula saat pencabutan kabel busi, kalau busi itu normal maka rpm mesin bisa berubah sedangkan busi mati tidak berefek pada perubahan rpm.

Melihat kondisi busi dari warna busi.

1. Warna elektroda kecokelatan atau merah bata. Tandanya pembakaran optimal. Anda tak perlu khawatir.



2. Warna elektroda menghitam. Tanda campuran udara dan bensin tidak seimbang. Lebih banyak bensin. Efeknya, konsumsi bahan bakar meningkat, alias boros.



3. Warna elektroda memutih. Tanda jika campuran udara dan bensin lebih banyak udaranya. Efeknya, motor akan lebih cepat panas. Jika terjadi hal itu tidak baik untuk daya tahan komponen di dalam mesin. Jadi cepat rusak



4. Warna elektroda hitam dan dipenuhi oli. Ini tidak baik, sebab indikasi oli masuk ke ruang bakar karena ring piston sudah jelek atau liner piston yang sudah baret. Oli yang ikut terbakar akan membuat motor menghasilkan knalpot asap putih.



Membersihkan busi baiknya dilakukan menggunakan tekanan angin dan sikat halus agar nyala apinya sesuai dengan standar yang sudah ditentukan.

6. Cara memeriksa sistem bahan bakar sesuai prosedur

1. Tangki Bahan Bakar

Bersihkan atau dikuras secara berkala, minimal 12 bulan sekali, untuk menghilangkan endapan air, sludge/lumpur, dan parafin.



2. Pompa Bahan Bakar

Strainer, saringan awal dibersihkan secara berkala, minimal 6 bulan sekali



### 3. Filter Bahan Bakar

Fuel filter harus dibersihkan secara berkala setiap kelipatan 5000 km.  
Ganti fuel filter setiap kelipatan 20.000 km.

### 4. Injector

Bersihkan secara berkala minimal 15.000 km.

### 7. Cara memeriksa Emisi gas buang engine sesuai prosedur

Saat melakukan uji emisi, ada sejumlah parameter pengujian yaitu CO, HC, O<sub>2</sub>, Lambda, dan AFR (Air Fuel Ratio).

Dari cek emisi gas buang bisa mengetahui bahan bakar, kompresi mesin, dan pengapian mobil bagus atau tidak.

CO tinggi, bisa berarti pembakaran kurang sempurna akibat kurangnya udara dalam campuran dengan bahan bakar. Sedangkan gas HC menunjukkan bahan bakar yang tidak terbakar.

Kalau angka HC terlalu tinggi berarti ada busi tidak bagus atau koil yang mati.

O<sub>2</sub> atau oksigen, kalau kadar oksigennya terlalu tinggi pada hasil pembakaran berarti indikasi kebocoran sistem knalpot bocor.

Lambda serta AFR bisa dipakai mengukur campuran ideal bahan bakar dan udara.



8. Cara menindaklanjuti hasil pemeriksaan engine sesuai dengan kondisi, menguji Hasil pemeriksaan engine kinerjanya sesuai prosedur dan mendokumentasikan dan melaporkan Hasil pemeriksaan engine sesuai prosedur.

### Jadwal Service Berkala Suzuki Karimun Estilo - 4 Silinder(F10D)

**CATATAN:**

Interval berdasarkan pembacaan odometer atau bulan, yang mana dicapai terlebih dahulu.  
 Tabel ini mencakup perawatan hingga 100.000 km. Setelah 100.000 km, lakukan perawatan dengan interval yang sama.

[karimunesfilo.com](http://karimunesfilo.com)

SELANG WAKTU DITENTUKAN MENURUT JARAK TEMPUH		Km (x 1000)											
		1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
		Bulan											
		1	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	
<b>MESIN</b>													
1	Engine coolant	P	P	-	G	-	-	G	-	-	G	-	
2	Drive belt / V-belt (rib)	P	P	-	G	-	-	G	-	-	G	-	
3	Oli mesin	KONDISI NORMAL		Ganti pada Service Gratis 1, selanjutnya setiap 10.000 km. Multi grade SAE 10W-40 atau 10W-30 API Service SJ atau yang lebih tinggi									
		KONDISI TIDAK NORMAL		Ganti setiap 5.000 km									
4	Filter oli	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	
*5	Celah valve	P	P	-	P	-	-	P	-	-	P	-	
*6	Sistem exhaust (kecuali catalyst)	-	-	-	P	-	-	P	-	-	P	-	
7	Mur & baut (cylinder head & manifold)	P	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	
8	Timing Belt	P	P	P	Ganti setiap 100.000 km								
<b>SISTIM PENGAPIAN</b>													
9	Busi	-	-	G	-	G	-	G	-	G	-	G	
<b>SISTIM BAHAN BAKAR</b>													
<a href="http://karimunesfilo.com">karimunesfilo.com</a>													
10	Filter udara	P	P	P	P	P	G	P	P	P	G	-	
*11	Filter bahan bakar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	G	-	
*12	Saluran bahan bakar	P	P	-	P	-	-	P	-	-	P	-	
*13	Tangki bahan bakar	-	-	-	-	-	P	-	-	-	P	-	
<b>SISTIM KONTROL EMISI</b>													
*14	Sistem kontrol penguapan bahan bakar (EVAP system)	-	-	-	P	-	-	P	-	-	P	-	
*15	Valve PCV	-	-	-	-	-	P	-	-	-	P	-	
<b>SISTIM REM</b>													
*16	Disc dan pad (rem depan)	P	P	P	P	P	G	P	P	P	P	G	
	Tromol dan shoe (rem belakang)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	G	
*17	Selang & pipa rem	-	-	-	P	-	-	P	-	-	P	-	
*18	Kabel & tuas rem tangan	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	
19	Minyak rem	P	P	G	-	G	-	G	-	G	-	G	
<b>CHASSIS DAN BODI</b>													
<a href="http://karimunesfilo.com">karimunesfilo.com</a>													
20	Pedal kopling	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
*21	Roda	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
*22	Ban	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
*23	Drive shaft	P	P	-	P	-	-	P	-	-	P	-	
*24	Sistem suspensi	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
*25	Sistem kemudi	P	P	P	-	G	-	P	-	G	-	P	
*26	Oli transmisi manual	P	P	G	-	G	-	G	-	G	-	G	
27	Pintu, engsel dan kunci	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	
*28	Power steering (jika dilengkapi)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
*29	Elemen filter air conditioner	-	-	-	-	P	G	-	-	-	P	G	
<b>SETELAH SELESAI PEMERIKSAAN, LAKUKAN TES JALAN</b>													
<p><b>CATATAN :</b>                  P : PERIKSA (KUALITAS, KUANTITAS &amp; WARNA), PERBAIKI, KENCANGKAN, BERI PELUMAS, SETEL, ROTASI / BERSIHKAN, JIKA PERLU LAKUKAN PENGGANTIAN.                  G : GANTI.</p>													

## **B. Keterampilan Yang Diperlukan Dalam Melakukan Pemeriksaan Engine**

1. Membersihkan Engine dari kotoran sesuai prosedur.
2. Memeriksa Sistem pelumasan engine sesuai prosedur.
3. Memeriksa Sistem pendinginan engine dan komponen engine sesuai prosedur.
4. Memeriksa Sistem pemasukan udara dan sistem gas buang engine sesuai prosedur.
5. Memeriksa Sistem pengapian engine sesuai prosedur.
6. Memeriksa Sistem bahan bakar sesuai prosedur.
7. Memeriksa Emisi gas buang engine sesuai prosedur.
8. Menindaklanjuti Hasil pemeriksaan engine sesuai dengan kondisi.
9. Menguji Hasil pemeriksaan engine kinerjanya sesuai prosedur.
10. Mendokumentasikan dan melaporkan Hasil pemeriksaan engine sesuai prosedur.

## **C. Sikap kerja yang Diperlukan Dalam Melakukan Pemeriksaan Engine**

1. Harus cermat dan teliti dalam menindaklanjuti hasil pemeriksaan engine sesuai dengan kondisi
2. Harus berpikir evaluatif dalam mendokumentasikan dan melaporkan hasil pemeriksaan engine sesuai prosedur.
3. Harus taat asas dalam menguji hasil pemeriksaan engine kinerjanya sesuai prosedur.

## DAFTAR PUSTAKA

### A. Dasar Perundang-undangan

### B. Buku Referensi

### C. Majalah atau Buletin

### D. Referensi Lainnya

1. Browsing Internet, *Cara Mengetahui Kualitas Oli Mesin Mobil - AutoExpose*, 12 Desember 2019, pukul 07.45
2. Browsing Internet, *7 Cara Benar Membersihkan Mesin Mobil Agar Tetap Awet - Cermati*, 12 Desember 2019, pukul 09.20
3. Browsing Internet, *Fungsi Gas Analyzer Dan Cara Menggunakannya - Otosigna99*, 12 Desember 2019, pukul 09.55
4. Browsing Internet , *Tujuan Perawatan atau Servis Berkala Kendaraan \_ teknik-otomotif*, 12 Desember 2019, pukul 10.20
5. Browsing Internet , *Toyota\_Pedoman\_Reparasi\_Mesin\_7K*, 12 Desember 2019, pukul 11:31
6. Browsing Internet , *Pembersihan Saringan (Filter) Udara \_ teknik-otomotif*, 12 Desember 2019, pukul 13:15
7. Browsing Internet, *Cara Deteksi Masalah Mobil Dari Hasil Tes Emisi Gas Buang. - GridOto*, 16 Desember 2019, pukul 09:15

## DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

### A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Laptop, infocus, laserpointer	Untuk di ruang teori
2.	Unit mobil diesel	Untuk praktek
3.	Unit mobil bensin	Untuk praktek
4.	Engine Stand mobil diesel	Untuk praktek
5.	Engine Stand mobil bensin	Untuk praktek
6.	Kompresi Tester	Untuk praktek
7.	Cady lengkap beserta isinya	Untuk praktek
8.	Multitester	Untuk praktek
9.	Hidrometer	Untuk praktek
10.	Fuller gauge	Untuk praktek
11.	Belt Tension Gauge	Untuk praktek
12.	Gas analiser	Untuk praktek
13.	Kompresor udara	Untuk praktek
14.	Radiator cap tester	Untuk praktek
15.	Buku manual perbaikan	Untuk praktek

### B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Modul Pelatihan (buku informasi, buku kerja, buku penilaian)	Setiap peserta
2.	Kertas HVS A4	Untuk teori
3.	Spidol whiteboard	Untuk teori
4.	Bahan bakar bensin	Untuk praktek
5.	Bahan bakar diesel	Untuk praktek
6.	Saringan udara	Untuk praktek
7.	Busi	Untuk praktek
8.	Filter oli	Untuk praktek
9.	Filter bahan bakar	Untuk praktek
10.	Majun	Untuk praktek
11.	Oli mesin diesel dan bensin	Untuk praktek
12.	Injektor	Untuk praktek
13.	Karburator	Untuk praktek

14.	Throttle body	Untuk praktek
15.	Radiator coolant	Untuk praktek

## **LAMPIRAN - LAMPIRAN**

### DAFTAR PENYUSUN MODUL

<b>NO.</b>	<b>NAMA</b>	<b>PROFESI</b>
1.	Yudyana Prasetya Wihartanto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instruktur Otomotif BBPLK Bandung</li></ul>