

KODE MODUL

OPKR-10-001B



SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK MESIN  
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK MEKANIK OTOMOTIF

## PELAKSANAAN PEMELIHARAAN/ SERVIS KOMPONEN



BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM  
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

2004

## KATA PENGANTAR

Modul PELAKSANAAN PEMELIHARAAN/SERVIS KOMPONEN digunakan sebagai panduan kegiatan belajar untuk membentuk salah satu kompetensi, yaitu : Memelihara/ servis alat dan peralatan bengkel. Modul ini dapat digunakan untuk peserta diklat Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif.

Modul ini memberikan latihan untuk mempelajari prosedur pemeliharaan alat dan perlengkapan yang umumnya digunakan di bengkel. Modul ini terdiri atas tiga kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang pemeliharaan peralatan bengkel. Kegiatan belajar 2 membahas tentang keselamatan dan kesehatan kerja. Kegiatan 3 membahas tentang minyak pelumas dan gemuk.

Penyusun menyadari banyak kekurangan dalam penyusunan modul ini, sehingga saran dan masukan yang konstruktif sangat penyusun harapkan. Semoga modul ini banyak memberikan manfaat.

Yogyakarta, Desember 2004  
Penyusun,

Tim Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta

## DAFTAR ISI MODUL

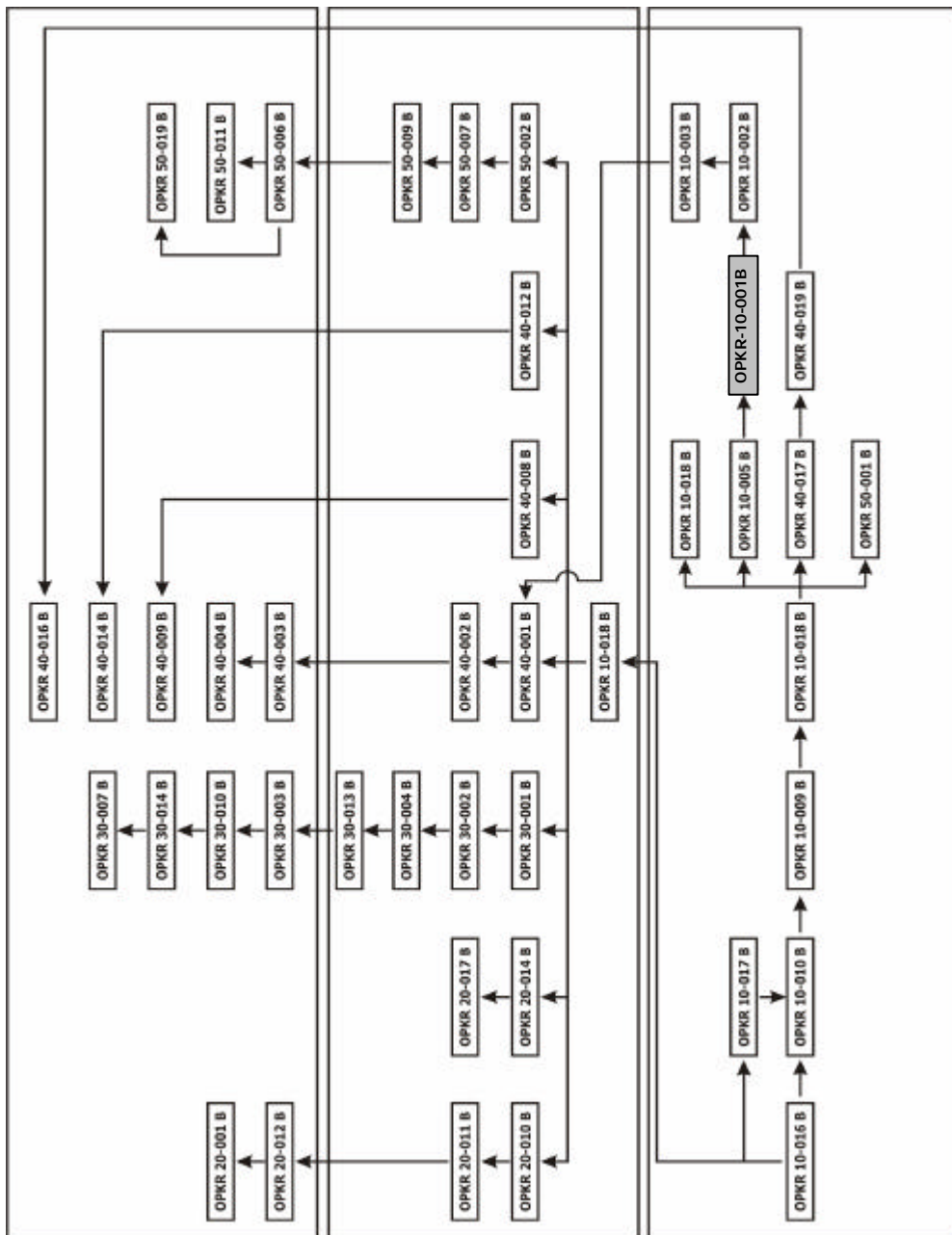
	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN FRANCIS</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>PETA KEDUDUKAN MODUL</b> .....	vi
<b>PERISTILAHAN/<i>GLOSSARY</i></b> .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. DESKRIPSI .....	1
B. PRASYARAT .....	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL .....	1
1. Petunjuk Bagi Peserta Diklat .....	1
2. Petunjuk Bagi Guru .....	2
D. TUJUAN AKHIR .....	3
E. KOMPETENSI .....	4
F. CEK KEMAMPUAN .....	6
<b>II. PEMELAJARAN</b> .....	7
A. RENCANA BELAJAR SISWA .....	7
B. KEGIATAN BELAJAR .....	7
1. Kegiatan Belajar 1 : Pemeliharaan Peralatan Bengkel .....	7
a. Tujuan kegiatan belajar 1 .....	7
b. Uraian materi 1 .....	7
c. Rangkuman 1 .....	17
d. Tugas 1 .....	20
e. Tes formatif 1 .....	20
f. Kunci jawaban formatif 1 .....	21
g. Lembar kerja 1 .....	23
2. Kegiatan Belajar 2 : Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	24
a. Tujuan kegiatan belajar 2 .....	24
b. Uraian materi 2 .....	24

c. Rangkuman 2 .....	31
d. Tugas 2 .....	32
e. Tes formatif 2 .....	33
f. Kunci jawaban formatif 2 .....	34
g. Lembar kerja 2 .....	37
3. Kegiatan Belajar 3 : Minyak Pelumas dan Gemuk .....	38
a. Tujuan kegiatan belajar 3 .....	38
b. Uraian materi 3 .....	38
c. Rangkuman 3 .....	42
d. Tugas 3 .....	42
e. Tes formatif 3 .....	43
f. Kunci jawaban formatif 3 .....	44
g. Lembar kerja 3 .....	46
<b>III. EVALUASI</b> .....	47
A. PERTANYAAN .....	47
B. KUNCI JAWABAN .....	48
C. KRITERIA KELULUSAN .....	52
<b>IV. PENUTUP</b> .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54

## PETA KEDUDUKAN MODUL

### A. Diagram Pencapaian Kompetensi

Diagram ini menunjukkan tahapan atau tata urutan pencapaian kompetensi yang dilatihkan pada peserta diklat dalam kurun waktu tiga tahun, serta kemungkinan *multi entry–multi exit* yang dapat diterapkan.



## Keterangan Diagram Pencapaian Kompetensi

Kode	Kompetensi	Judul Modul
OPKR 10-001B	Pelaksanaan pemeliharaan/ servis komponen	Pelaksanaan pemeliharaan/ servis komponen
OPKR 10-002B	Pemasangan sistem hidrolis	Pemasangan sistem hidrolis
OPKR 10-003B	Pemeliharaan/servis sistem hidrolis	Pemeliharaan/servis sistem hidrolis
OPKR 10-005B	Pemeliharaan/servis dan perbaikan kompresor udara dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis dan perbaikan kompresor udara dan komponen-komponennya
OPKR 10-006B	Melaksanakan prosedur pengelasan, pematrian, dan pemotongan dengan panas dan pemansan	Melaksanakan prosedur pengelasan, pematrian, dan pemotongan dengan panas dan pemansan
OPKR 10-009B	Pembacaan dan pemahaman gambar teknik	Pembacaan dan pemahaman gambar teknik
OPKR 10-010B	Penggunaan dan pemeliharaan alat ukur	Penggunaan dan pemeliharaan alat ukur
OPKR 10-016B	Mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja	Mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja
OPKR 10-017B	Penggunaan dan pemeliharaan peralatan dan perlengkapan tempat kerja	Penggunaan dan pemeliharaan peralatan dan perlengkapan tempat kerja
OPKR 10-018B	Kontribusi komunikasi di tempat kerja	Kontribusi komunikasi di tempat kerja
OPKR 10-019B	Pelaksanaan operasi penanganan secara manual	Pelaksanaan operasi penanganan secara manual
OPKR 20-001B	Pemeliharaan/servis engine dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis engine dan komponen-komponennya
OPKR 20-010B	Pemeliharaan/servis sistem pendingin dan komponen-komponennya	Pemeliharaan/servis sistem pendingin dan komponen-komponennya
OPKR 20-011B	Perbaikan sistem pendingin dan komponen-komponennya	Perbaikan sistem pendingin dan komponen-komponennya
OPKR 20-012B	Overhaul komponen sistem pendingin	Overhaul komponen sistem pendingin
OPKR 20-014B	Pemeliharaan/servis sistem bahan bakar bensin	Pemeliharaan/servis sistem bahan bakar bensin
OPKR 20-017B	Pemeliharaan/servis sistem injeksi bahan bakar diesel	Pemeliharaan/servis sistem injeksi bahan bakar diesel
OPKR 30-001B	Pemeliharaan/servis kopling dan komponen-komponennya sistem pengoperasian	Pemeliharaan/servis kopling dan komponen-komponennya sistem pengoperasian
OPKR 30-002B	Perbaikan kopling dan komponen-komponennya	Perbaikan kopling dan komponen-komponennya
OPKR 30-003B	Overhaul kopling dan komponen-komponennya	Overhaul kopling dan komponen-komponennya
OPKR 30-004B	Pemeliharaan/servis transmisi manual	Pemeliharaan/servis transmisi manual
OPKR 30-007B	Pemeliharaan/servis transmisi otomatis	Pemeliharaan/servis transmisi otomatis

Kode	Kompetensi	Judul Modul
OPKR 30-010B	Pemeliharaan/servis unit final drive/gardan	Pemeliharaan/servis unit final drive/ gardan
OPKR 30-013B	Pemeliharaan/servis poros roda penggerak	Pemeliharaan/servis poros roda penggerak
OPKR 30-014B	Perbaikan poros penggerak roda	Perbaikan poros penggerak roda
OPKR 40-001B	Perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya	Perakitan dan pemasangan sistem rem dan komponen-komponennya
OPKR 40-002B	Pemeliharaan/servis sistem rem	Pemeliharaan/servis sistem rem
OPKR 40-003B	Perbaikan sistem rem	Perbaikan sistem rem
OPKR 40-004B	Overhaul komponen sistem rem	Overhaul komponen sistem rem
OPKR 40-008B	Pemeriksaan sistem kemudi	Pemeriksaan sistem kemudi
OPKR 40-009B	Perbaikan sistem kemudi	Perbaikan sistem kemudi
OPKR 40-012B	Pemeriksaan sistem suspensi	Pemeriksaan sistem suspensi
OPKR 40-014B	Pemeliharaan/servis sistem suspensi	Pemeliharaan/servis sistem suspensi
OPKR 40-016B	Balans roda/ban	Balans roda/ban
OPKR 40-017B	Melepas, memasang dan menyetel roda	Melepas, memasang dan menyetel roda
OPKR 40-019B	Pembongkaran, perbaikan, dan pemasangan ban luar dan ban dalam	Pembongkaran, perbaikan, dan pemasangan ban luar dan ban dalam
OPKR 50-001B	Pengujian, pemeliharaan/servis dan penggantian baterai	Pengujian, pemeliharaan/servis dan penggantian baterai
OPKR 50-002B	Perbaikan ringan pada rangkaian/sistem kelistrikan	Perbaikan ringan pada rangkaian/ sistem kelistrikan
OPKR 50-007B	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem penerangan dan wiring	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem penerangan dan wiring
OPKR 50-008B	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem pengaman ke listrik dan komponennya	Pemasangan, pengujian, dan perbaikan sistem pengaman ke listrik dan komponennya
OPKR 50-009B	Pemasangan kelengkapan kelistrikan tambahan (aksesoris)	Pemasangan kelengkapan kelistrikan tambahan (aksesoris)
OPKR 50-011B	Perbaikan sistem Pengapian	Perbaikan sistem Pengapian
OPKR 50-019B	Memelihara/servis sistem AC (Air Conditioner)	Memelihara/servis sistem AC (Air Conditioner)

## B. Kedudukan Modul

Modul dengan kode OPRK-10-001B tentang “**Pelaksanaan pemeliharaan/ servis komponen**” ini merupakan prasyarat untuk menempuh modul OPRK-10-002B, sebagaimana terlihat pada peta kedudukan modul.

## PERISTILAHAN / GLOSSARY

**Air Cleaner** yaitu salah satu komponen motor diesel yang berfungsi untuk menyaring atau membersihkan udara yang dihisap ke dalam silinder saat langkah hisap.

**Deep Stick** yaitu tangkai atau tongkat pengukur yang mengindikasikan jumlah minyak pelumas dalam panci oli (*carter*) saat mesin dalam keadaan dingin. *Deep stick* ini menyatu dengan tutup saluran pengisian oli pelumas.

**Dekompresi** yaitu pengurangan tekanan kompresi dengan cara membuka salah satu katup untuk membocorkan tekanan udara pada saat langkah kompresi.

**Ignition Delay** yaitu selisih antara waktu terjadinya pembakaran maksimal dengan waktu saat bahan bakar mulai disemprotkan, atau lebih sering disebut keterlambatan pembakaran.

**Injektor (*nozzle*)** yaitu salah satu bagian dari sistem bahan bakar motor diesel yang berfungsi untuk mengabutkan (menyemprotkan) bahan bakar ke dalam selinder (ruang bakar).

**Knalpot (*muffler*)** yaitu bagian dari sistem pengeluaran / pembuangan gas sisa pembakaran yang berfungsi untuk menyalurkan gas sisa ke udara luar sekaligus sebagai peredam suara akibat tekanan eksplosif pembakaran yang turut terbawa pada aliran gas buang.

**Knocking** yaitu suara ketukan yang berasal dari dalam selinder (ruang bakar) saat motor bekerja (saat pembakaran) sebagai akibat dari proses pembakaran yang tidak teratur.

**Mekanisme Governor** yaitu mekanisme sistem bahan bakar motor diesel yang berfungsi untuk mengatur dan menyesuaikan intensitas bahan bakar yang dipompakan ke injektor sesuai dengan kondisi kerja (beban) motor.

**Oil Film** yaitu lapisan tipis minyak pelumas (oli) yang terbentuk pada permukaan dua komponen motor yang saling bersinggungan.

**Over Lap Katup** yaitu suatu keadaan atau saat dimana kedua katup (katup masuk dan katup buang) dalam keadaan terbuka secara bersamaan.

**Pelumas Multigrade** yaitu minyak pelumas yang tingkat kekentalannya tidak terpengaruh oleh perubahan temperatur.

**Relief Valve** yaitu katup yang berfungsi untuk mencegah kelebihan tekanan bahan bakar pada pipa saluran tekanan tinggi, sehingga kelebihan tersebut akan disalurkan kembali ke tangki bahan bakar.

**Roda Gila (*fly wheel*)** yaitu salah satu komponen motor diesel generator yang berfungsi sebagai penyeimbang putaran motor (*balancer*) sekaligus penyimpan tenaga putar yang dihasilkan oleh putaran poros engkol, sehingga poros engkol dapat berputar terus guna menghasilkan langkah usaha kembali (kesinambungan kerja).

**TMA (titik mati atas)** yaitu titik terjauh yang dapat dijangkau oleh puncak torak (*piston*) dimana antara jari-jari poros engkol dan batang torak membentuk satu garis lurus.

**TMB (titik mati bawah)** yaitu titik terdekat yang dapat dicapai oleh puncak torak jika ditinjau dari jaraknya terhadap titik pusat poros engkol.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. DESKRIPSI**

Modul Pelaksanaan Pemeliharaan/Servis Komponen ini membahas tentang beberapa hal penting yang perlu diketahui agar dapat melaksanakan pemeliharaan/servis alat dan peralatan bengkel dengan prosedur yang benar. Cakupan materi yang akan dipelajari dalam modul ini meliputi : (a) pemeliharaan peralatan bengkel, (b) keselamatan dan kesehatan kerja, (c) minyak pelumas dan gemuk.

Modul ini terdiri atas empat kegiatan belajar. Kegiatan belajar 1 membahas tentang pemeliharaan peralatan bengkel. Kegiatan belajar 2 membahas tentang keselamatan dan kesehatan kerja. Kegiatan 3 membahas tentang minyak pelumaas dan gemuk.

Setelah mempelajari modul ini peserta diklat diharapkan dapat memahami prosedur pemeliharaan peralatan yang pada umumnya digunakan di bengkel servis kendaraan bermotor dengan memperhatikan prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja.

### **B. PRASYARAT**

Sebelum memulai modul ini, peserta diklat pada Bidang Keahlian Mekanik Otomotif harus sudah menyelesaikan modul-modul prasyarat seperti terlihat dalam diagram pencapaian kompetensi maupun peta kedudukan modul. Prasyarat mempelajari modul OPKR-10-001B antara lain adalah OPKR-10-005B.

### **C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL**

#### **1. Petunjuk Bagi Peserta Diklat**

Untuk memperoleh hasil belajar secara maksimal, dalam menggunakan modul ini maka langkah-langkah yang perlu dilaksanakan antara lain :

- a. Bacalah dan pahami dengan seksama uraian-uraian materi yang ada pada masing-masing kegiatan belajar. Bila ada materi yang kurang jelas, peserta diklat dapat bertanya pada guru atau instruktur yang mengampu kegiatan belajar.
- b. Kerjakan setiap tugas formatif (soal latihan) untuk mengetahui seberapa besar pemahaman yang telah dimiliki terhadap materi-materi yang dibahas dalam setiap kegiatan belajar.
- c. Untuk kegiatan belajar yang terdiri dari teori dan praktik, perhatikanlah hal-hal berikut ini :
  - 1). Perhatikan petunjuk-petunjuk keselamatan kerja yang berlaku.
  - 2). Pahami setiap langkah kerja (prosedur praktikum) dengan baik.
  - 3). Sebelum melaksanakan praktikum, identifikasi (tentukan) peralatan dan bahan yang diperlukan dengan cermat.
  - 4). Gunakan alat sesuai prosedur pemakaian yang benar.
  - 5). Untuk melakukan kegiatan praktikum yang belum jelas, harus meminta ijin guru atau instruktur terlebih dahulu.
  - 6). Setelah selesai, kembalikan alat dan bahan ke tempatnya
- d. Jika belum menguasai level materi yang diharapkan, ulangi lagi pada kegiatan belajar sebelumnya atau bertanyalah kepada guru atau instruktur yang mengampu kegiatan pembelajaran yang bersangkutan.

## **2. Petunjuk Bagi Guru**

Dalam setiap kegiatan belajar guru atau instruktur berperan untuk :

- a. Membantu peserta diklat dalam merencanakan proses belajar
- b. Membimbing peserta diklat melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar
- c. Membantu peserta diklat dalam memahami konsep, praktik baru, dan menjawab pertanyaan peserta diklat mengenai proses belajar peserta diklat
- d. Membantu peserta diklat untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan
- f. Merencanakan seorang ahli / pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan

#### **D. TUJUAN AKHIR**

Setelah mempelajari secara keseluruhan materi kegiatan belajar dalam modul ini peserta diklat diharapkan :

1. Memahami pemeliharaan peralatan bengkel.
2. Memahami keselamatan dan kesehatan kerja di bengkel
3. Memahami minyak pelumas dan gemuk.

## E. KOMPETENSI

Modul OPKR-10-001B membentuk subkompetensi melaksanakan pemeliharaan/servis komponen. Uraian subkompetensi ini dijabarkan seperti di bawah ini.

Sub Kompetensi	Kriteria Kinerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
Melaksanakan pemeliharaan/servis komponen.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemeliharaan/servis komponen dilaksanakan tanpa menyebabkan kerusakan terhadap komponen atau sistem lainnya.</li> <li>2. Informasi yang benar diakses dari spesifikasi pabrik dan dipahami.</li> <li>3. Pemeliharaan/servis dilaksanakan dengan menggunakan metode dan perlengkapan yang ditentukan berdasarkan spesifikasi yang sesuai terhadap komponen.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan komponen otomotif yang harus dipelihara/diservis.</li> <li>2. Data spesifikasi pabrik.</li> <li>3. Penggunaan metoda dan perlengkapan sesuai dengan spesifikasi industri.</li> <li>4. Langkah kerja pemeliharaan/servis komponen sesuai dengan SOP, K3, peraturan dan prosedur/kebijakan perusahaan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teliti dan hati-hati dalam pemeliharaan.</li> <li>2. Selalu mengisi cek list kontrol pemeliharaan</li> <li>3. Kemanan dalam penyimpanan cairan pelumas, bahan bakar dan cairan pembersih.</li> <li>4. Penempatan dan pengontrolan alat.</li> <li>5. Menjaga keselamatan kerja.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persyaratan keselamatan diri.</li> <li>2. Tipe pelumas dan cairan pembersih.</li> <li>3. Penerapan pelumas dan cairan pembersih.</li> <li>4. Persyaratan keamanan komponen.</li> <li>5. Daftar pemeriksaan pemeliharaan/servis.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melaksanakan pemeliharaan dan perawatan komponen otomotif.</li> <li>2. Melaksanakan servis perbaikan alat dan peralatan bengkel.</li> <li>3. Melaksanakan kesehatan kerja.</li> </ol>

Sub Kompetensi	Kriteria Kinerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
			Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan
	<p>4. Pekerjaan pemeliharaan/servis dilaksanakan dengan pedoman dari inustri yang telah ditetapkan.</p> <p>5. Dilengkapi data yang tepat sesuai hasil pemeliharaan/servis.</p> <p>6. Seluruh kegiatan pemeliharaan/servis dilaksanakan berdasarkan SOP, K3, peraturan perundang-undangan dan prosedur/kebijakan perusahaan.</p>				

## F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mempelajari modul OPKR-10-001B, isilah dengan cek list (√) kemampuan yang telah dimiliki peserta diklat dengan sikap jujur dan dapat dipertanggung jawabkan :

Sub Kompetensi	Pernyataan	Jawaban		Bila jawaban 'Ya', kerjakan
		Ya	Tidak	
Melaksanakan pemeliharaan/servis komponen.	1. Saya mampu menjelaskan pemeliharaan peralatan bengkel.			Soal Tes Formatif 1.
	2. Saya dapat menjelaskan keselamatan dan kesehatan kerja di bengkel dengan baik			Soal Tes Formatif 2
	3. Saya dapat menjelaskan tipe pelumas dan cairan pembersih serta penggunaannya dengan baik.			Soal Tes Formatif 3.

9

Apabila peserta diklat menjawab **Tidak**, pelajari modul ini

## BAB II PEMELAJARAN

### A. RENCANA BELAJAR PESERTA DIKLAT

Rencanakan setiap kegiatan belajar anda dengan mengisi tabel di bawah ini dan mintalah bukti belajar kepada guru jika telah selesai mempelajari setiap kegiatan belajar.

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Paraf Guru
1. Jenis-jenis pemeliharaan peralatan.					
2. Tujuan pemeliharaan rutin.					
3. Sistem pemeliharaan rutin.					
4. Rambu-rambu pemeliharaan peralatan.					

### B. KEGIATAN BELAJAR

#### 1. Kegiatan Belajar 1 : Pemeliharaan Peralatan Bengkel

##### a. Tujuan Kegiatan Belajar 1

- 1) Peserta diklat dapat menjelaskan jenis-jenis pemeliharaan peralatan
- 2) Peserta diklat dapat menjelaskan tujuan pemeliharaan rutin.
- 3) Peserta diklat dapat menjelaskan sistem pemeliharaan rutin
- 4) Peserta diklat dapat menjelaskan rambu-rambu pemeliharaan peralatan

##### b. Uraian Materi 1

##### 1) Jenis-jenis Pemeliharaan

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 unsur pengendalian dan unsur pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Pemeliharaan terencana merupakan bagian dari sistem 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 kriteria 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.

Proses peralihan dari pemeliharaan yang bersifat kadang-kadang dan sembarangan atau bahkan tidak ada pemeliharaan sama sekali menuju kepada pemeliharaan terencana yang dengan sengaja melakukan pemeliharaan secara rutin memerlukan waktu, tenaga, dan pekerjaan tambahan di luar pekerjaan biasanya. Namun berdasarkan pengalaman, hal tersebut akan terjadi pada awal pekerjaan saja dan selanjutnya apabila sistem tersebut telah berjalan, maka akan lebih mudah dalam menangani pemeliharaan setiap peralatan sehingga diharapkan dapat memiliki efisiensi yang tinggi.

#### **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 sistem 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 dibanding 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 alasan reliabilitas dan kinerja alat, program pemeliharaan terencana juga mempunyai beberapa keuntungan yaitu dalam hal efisiensi keuangan, perencanaan, standarisasi, keamanan kerja dan semangat kerja.

Pada aspek keuangan sudah jelas bahwa kerusakan yang terlalu cepat pada peralatan akan mengakibatkan pengeluaran yang tidak terencana. Hal tersebut juga akan berakibat terhadap perencanaan fasilitas lainnya tidak mungkin dapat berjalan tanpa didukung peralatan yang bekerja secara efisien.

Apabila peralatan dioperasikan hingga mendekati rusak atau bahkan rusak sama sekali tanpa adanya pemeliharaan, maka mungkin saja dapat membahayakan dan mencelakakan. Banyak kerugian yang timbul akibat kecelakaan, bukan hanya manusia, tetapi hilangnya waktu, tenaga dan biaya. Rendahnya tingkat pemeliharaan dan tingginya resiko kecelakaan berakibat kurang bergairahnya orang lain untuk melanjutkan pekerjaan dan akan menurunkan produktivitas 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 dan mulai dengan pertanyaan sederhana yaitu : peralatan apa yang akan dirawat ? dimana lokasi penyimpanan alat ? bagaimana merawatnya ? dan kapan akan dirawat ?

#### **a) Peralatan yang perlu pemeliharaan**

Sebelum sistem 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 sistem pemeliharaan yang baik. Daftar inventaris yang akurat dan rinci dari segi teknis akan sangat berguna untuk sistem 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 misal 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 pengetesan, 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 periodik dengan selang waktu tertentu berdasarkan hitungan bulan, hari atau jam. Selang waktu hari atau bulanan dicatat seperti : periodik 1 bulanan = 1 B, 3 bulanan = 3 B, 6 bulanan = 6 B atau periodik waktu 120.000 jam, 5.000 jam, atau 1.000 jam. Tanggal pekerjaan pemeliharaan dicatat pada papan kontrol 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, plastik, atau kayu yang pipih dan relatif 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 pengadmistrasian 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

### **c. Rangkuman 1**

- 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 sistem 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. Dalam manajemen sistem pemeliharaan, cara tersebut dikenal dengan pemeliharaan tak terencana atau darurat. Pemeliharaan tak terencana jelas akan mengganggu proses produksi dan biasanya biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan jauh lebih banyak dibanding dengan pemeliharaan rutin.
- 2) 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.
- 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 sistem 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 sistem 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 pengetesan, peralatan khusus (apabila diperlukan), keterangan pengisian pelumas, buku petunjuk pemeliharaan, tingkat pengetahuan pekerja terhadap pekerjaan tersebut.

d) Waktu pemeliharaan

Pemeliharaan rutin dilakukan secara periodik dengan selang waktu tertentu berdasarkan hitungan bulan, hari atau jam. Tanggal pekerjaan pemeliharaan dicatat pada papan kontrol 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 instrument yang berupa buku, lembar dan kartu.

**d. Tugas 1**

- 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.

**e. Tes formatif 1**

- 1) Jelaskan jenis-jenis pemeliharaan peralatan bengkel ?
- 2) Jelaskan apa tujuan pemeliharaan rutin ?
- 3) Jelaskan bagaimana rambu-rambu peyimpanan peralatan ?

**f. Kunci jawaban formatif 1**

1) Jenis-jenis pemeliharaan peralatan bengkel antara lain :

a) Pemeliharaan terencana (*planned maintenance*)

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

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.

2) Tujuan pemeliharaan rutin antara lain :

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) Rambu-rambu penyimpanan peralatan antara lain :
- a) Peralatan percobaan disimpan menurut jenisnya (alat percobaan Fisika, Kimia, dsb.)
  - b) Peralatan percobaan yang bersifat umum sebagai alat aneka guna disimpan di tempat khusus yang mudah dan cepat mendapatkannya.
  - c) Peralatan yang memerlukan perlindungan dengan lapisan cat atau pelumas perlu selalu diperiksa fungsi pelapisannya.
  - d) Peralatan yang mempersyaratkan kondisi kering harus selalu diperiksa tentang kelembaban tempat penyimpanannya.
  - e) Peralatan yang terbuat dari logam, plastik, atau kayu yang pipih dan relatif panjang disimpan dalam posisi terletak mendatar/tidur untuk menghindari pelengkungan tetap.
  - f) Peralatan yang berbentuk memanjang dan rapuh, dalam mobilitas pemindahannya harus selalu dibawa dalam posisi tegak.

## **g. Lembar kerja 1**

### **1) Alat dan Bahan**

- a). Peralatan bengkel dan mesin perkakas bengkel otomotif.
- b). Peralatan pelumasan, kunci pas/ring atau tang.  
(menyesuaikan kebutuhan).
- c). Lap / majun.

### **2) Keselamatan Kerja**

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari instruktur/guru atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c). Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.

### **3) Langkah Kerja**

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh guru/ instruktur.
- c). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- d). Lakukan simulasi pemeliharaan peralatan secara rutin.
- e). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

### **4) Tugas**

- a). Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas!
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 1.

## **2. Kegiatan Belajar 2 : Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

### **a. Tujuan Kegiatan Belajar 2**

- 1). Peserta diklat dapat menjelaskan rambu-rambu keselamatan kerja dan tindakan pencegahan.
- 2). Peserta diklat dapat menjelaskan rambu-rambu penanggulangan bahaya kebakaran.
- 3). Peserta diklat dapat menjelaskan prinsip pengamanan limbah .
- 4). Peserta diklat dapat menjelaskan persyaratan keselamatan diri.
- 5). Peserta diklat dapat menjelaskan persyaratan keamanan dan perlengkapan kerja.

### **b. Uraian Materi 2**

#### **1) Rambu-rambu Keselamatan Kerja & Tindakan Pencegahan**

Keselamatan kerja di tempat kerja mengacu kepada keselamatan dan keamanan pelaku, alat dan lingkungan. Untuk mencegah terjadinya kemungkinan kecelakaan pada waktu kegiatan di tempat kerja perlu ditanamkan kesadaran akan keselamatan kerja kepada semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan di tempat kerja. Pengendalian keselamatan kerja menggunakan perangkat berupa Tata Tertib dan Petunjuk Keselamatan Kerja. Ketaatan terhadap tata tertib dan penggunaan alat yang benar akan memaksimalkan pencegahan kemungkinan terjadinya kecelakaan atau kerusakan peralatan. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kecelakaan diperlukan persiapan dan ketersediaan akan :

a) Pengetahuan dan penerapan

tentang Pertolongan Pada Kecelakaan (PPPK); b) Ruang perawatan darurat, dan c) Kotak PPK selalu berisi perlengkapan PPPK yang minimal lengkap dan siap digunakan.

Pencegahan yang perlu dilakukan untuk menghindari terjadinya kecelakaan antara lain :

- a) Peralatan yang digunakan secara umum dan frekuensi pemakaiannya cukup tinggi, serta peralatan yang sewaktu-waktu diperlukan dengan segera agar ditempatkan di tempat yang strategis dan mudah dicapai (ember pasir, alat pemadam api, selimut tahan api, kotak PPPK, pelindung mata, dan sejenisnya).
- b) Tidak mengunci ruang kerja pada waktu kegiatan.
- c) Menyimpan bahan-bahan yang mudah terbakar di tempat yang khusus dan aman. Jauhkan dari nyala api, percikan api, serta cahaya matahari secara langsung).
- d) Menyimpan bahan yang berbahaya atau beracun di tempat yang terkunci.
- e) Melakukan latihan pemadaman dan pencegahan kebakaran secara periodik kepada pekerja.
- f) Melengkapi tempat kerja dengan kran pusat untuk saluran air dan gas.
- g) Melengkapi tempat kerja dengan sakelar pusat untuk arus tenaga listrik dan saklar darurat untuk pesawat/mesin yang digunakan di tempat kerja.
- h) Memastikan bahwa saluran gas, air dan listrik telah tertutup sebelum meninggalkan ruang kerja.
- i) Pemeriksaan rutin selang-selang penghubung kran gas yang menghubungkan antara tabung gas .

- j) Melarang pekerja bermain, bergurau atau berlarian di ruang kerja.
- k) Memindahkan botol-botol besar yang berisi zat kimia dengan disangga pada bagian alasnya. Pemindahan yang aman menggunakan troli.
- l) Membawa atau memindahkan pipa-pipa kaca dengan posisi vertikal.
- m) Mengeringkan segera lantai yang basah karena zat cair.
- n) Menggantikan sekering dengan ukuran amper yang sama. Dilarang mengganti dengan ukuran yang lebih besar, lebih-lebih mengganti dengan sistem bandrek.
- o) Tidak menambah atau membuat jaringan listrik tambahan.

## **2) Rambu-rambu Penanggulangan Bahaya Kebakaran**

Faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya kebakaran antara lain : a) Bahan bakar yang dapat berupa zat padat, cair atau gas; b) Unsur oksigen yang tersedia cukup banyak di udara, dan c) Kalor yang cukup untuk meningkatkan suhu bahan bakar hingga titik bakarnya. Apabila satu diantara ketiga faktor tersebut dapat diiadakan, maka kebakaran tidak akan terjadi. Peniadaan salah satu faktor tersebut merupakan prinsip pemadam kebakaran. Teknik pemadaman kebakaran tergantung dari macam dan sifat bahan bakar. Enam jenis bahan atau alat pemadam kebakaran adalah : air, karbon dioksida, busa bahan kimia, serbuk bahan kimia, uap bahan kimia yang lebih berat dari udara, dan selimut tahan api.

Empat jenis kebakaran berdasarkan sifat bahan bakar adalah sebagai berikut :

- a) Kebakaran jenis A, kebakaran bahan-bahan yang mengandung karbon (kertas, kayu, tekstil). Dipadamkan dengan air atau yang lain.
- b) Kebakaran jenis B, kebakaran zat cair yang mudah terbakar (bensin, alkohol). Dipadamkan dengan selimut, CO<sub>2</sub>, dan tidak dengan air.
- c) Kebakaran Jenis C, kebakaran akibat arus listrik yang terlalu besar yang melewati kabel dengan diameter kecil. Dipadamkan tidak dengan air atau busa, melainkan dengan serbuk kimia atau serbuk pasir.
- d) Kebakaran jenis D, kebakaran logam yang mudah terbakar (magnesium, natrium, fosfor). Dapat terjadi tanpa adanya unsur oksigen. Tindakan pertamanya dengan cara menghentikan suplai bahan yang bereaksi dengan logam tersebut, kemudian dipadamkan dengan serbuk yang sesuai (serbuk bahan kimia atau serbuk pasir)

### **3) Prinsip Pengamanan Limbah**

Limbah yang dihasilkan oleh kegiatan bengkel dapat berupa zat padat, zat padat, dan zat cair. Limbah tersebut harus segera dikeluarkan dari ruang kerja dengan aman agar tidak mencemari lingkungan.

- a) Limbah padat atau setengah padat, ditempatkan di tempat tertutup yang terbuat dari bahan yang tidak korosif dan selanjutnya di buang di tempat pembuangan khusus untuk dimusnahkan.

- b) Limbah cair, disalurkan ke dalam bak penampung khusus yang tertutup, yang dilengkapi dengan bak penguapan bercerobong cukup tinggi.
- c) Limbah gas, disalurkan dari tempat percobaan langsung ke udara luar melalui cerobong yang tingginya melampaui tinggi atap bangunan. Dalam keadaan khusus perlu dilengkapi dengan kipas penghisap.

Untuk keamanan perorangan pelaku percobaan terhadap limbah, dalam keadaan khusus perlu dipersyaratkan pemakaian kaos/pakaian kerja, masker, kaca mata pelindung, dan sarung tangan.

#### **4) Persyaratan Keselamatan Diri**

Prinsip keselamatan dan kesehatan kerja tergantung pada jenis pekerjaannya. Masing-masing tempat kerja memiliki karakteristik sendiri-sendiri. Oleh karena itu persyaratan keselamatan bagi pekerja disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dihadapi. Pada bidang Otomotif, persyaratan yang harus dipenuhi agar seorang pekerja mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja antara lain :

- a) Pada waktu bekerja, seorang pekerja harus mengenakan pakaian kerja yang sesuai dan memenuhi syarat antara lain : ukuran pakaian tidak terlalu longgar atau terlalu sempit, model pakaian tidak membahayakan terhadap diri sendiri, dan terbuat dari bahan yang nyaman dipakai.
- b) Pekerja harus memahami keselamatan dan kesehatan kerja yang berhubungan dengan udara bertekanan, gas

buang, bahan bakar, minyak pelumas, cat, thinner, mesin-mesin yang berputar dan sebagainya.

- c) Pekerja harus mengetahui letak alat-alat pemadam kebakaran, kotak PPPK, dan alat-alat pelindung diri dan pelindung mesin.
- d) Pekerja harus memahami lokasi pemadam listrik, baik untuk lampu-lampu maupun sumber listrik untuk tenaga.
- e) Pekerja harus memakai alat pelindung diri pada pekerjaan-pekerjaan tertentu seperti : sarung tangan, kaca mata las, kaca mata bening, masker las, masker hidung, pelindung telinga (dari suara keras, sepatu keamanan, dan sebagainya.
- f) Pada waktu menggunakan mesin bor, benda kerja harus dijepit dengan tanggem atau ragum, tidak boleh dipegang langsung dengan tangan.
- g) Pada waktu mengelas acytiline, haruslah melakukan pemeriksaan yang teliti sehingga apabila ada kebocoran pada instalasi las dapat diketahui dan segera diperbaiki.
- h) Pada waktu melakukan pengelasan, pekerja harus memakai alat pelindung diri berupa pakaian kerja, masker/penutup muka/topeng las, sarung tangan, kacamata las dan alat lain yang diperlukan.
- i) Pada pekerjaan pengecatan, pekerja harus menggunakan masker hidung.
- j) Untuk pekerjaan-pekerjaan yang bersuara bising seperti pada pekerjaan kenteng bodi, orang yang berada di tempat kerja harus menggunakan pelindung telinga.

- k) Apabila bekerja di bawah kendaraan harus menggunakan alas beroda, tidak langsung di atas lantai.
- l) Pada waktu bekerja di bawah kendaraan yang diangkat dengan car lift, maka kunci pengaman harus dipasang.
- m) Untuk kendaraan yang diangkat dengan dongkrak hidrolik, harus didukung dengan jack stand (penyangga permanen) atau penyangga lin yang bersifat tetap.
- n) Bangku kerja yang dilengkapi dengan tanggem berpasangan/berhadap-hadapan harus dipasang skat pelindung dari strimin.

#### **5) Persyaratan Keamanan dan Perlengkapan Kerja**

- a) Bagian-bagian mesin yang berputar/bergerak harus memiliki pelindung/penutup yang berfungsi untuk mencegah kemungkinan kecelakaan ataupun masuknya benda kecil ke dalam bagian mesin tersebut.
- b) Lantai bengkel harus dijaga kondisi kebersihannya dari debu-debu, kotoran mekanis, minyak, oli, dan sebagainya.
- c) Konektor yang dipakai untuk mesin atau peralatan yang memerlukan tenaga listrik harus bersih dari oli dan air (harus kering).
- d) Tangki oksigen dan acetylene harus aman dari oli, minyak dan paslin (*grease*).
- e) Lobang dilantai (pit) bengkel yang berfungsi sebagai tempat pemeriksaan bagian bawah mobil harus diberi papan pengaman, atau diatasnya diparkir mobil sebagai

pengaman sehingga menghindari orang terjatuh ke dalam lobang tersebut.

- f) Lampu untuk penerangan khusus harus diberi selongsong pelindung yang terbuat dari kawat strimin atau kawat.

### **c. Rangkuman 2**

- 1) Untuk mencegah terjadinya kemungkinan kecelakaan pada waktu kegiatan di tempat kerja perlu ditanamkan kesadaran akan keselamatan kerja kepada semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan di tempat kerja. Ketaatan terhadap tata tertib dan penggunaan alat yang benar akan memaksimalkan pencegahan kemungkinan terjadinya kecelakaan atau kerusakan peralatan. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kecelakaan diperlukan persiapan dan ketersediaan akan : a) Pengetahuan dan penerapan tentang Pertolongan Pada Kecelakaan (PPPK); b) Ruang perawatan darurat, dan c) Kotak PPK selalu berisi perlengkapan PPPK yang minimal lengkap dan siap digunakan.
- 2) Faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya kebakaran antara lain : a) Bahan bakar yang dapat berupa zat padat, cair atau gas; b) Unsur oksigen yang tersedia cukup banyak di udara, dan c) Kalor yang cukup untuk meningkatkan suhu bahan bakar hingga titik bakarnya. Peniadaan salah satu faktor tersebut merupakan prinsip pemadam kebakaran. Teknik pemadaman kebakaran tergantung dari macam dan sifat bahan bakar. Terdapat enam jenis bahan atau alat pemadam kebakaran adalah : air, karbon dioksida, busa

bahan kimia, serbuk bahan kimia, uap bahan kimia yang lebih berat dari udara, dan selimut tahan api.

- 3) Limbah yang dihasilkan oleh kegiatan bengkel dapat berupa zat padat, zat gas, dan zat cair. Limbah tersebut harus segera dikeluarkan dari ruang kerja dengan aman agar tidak mencemari lingkungan. Masing-masing jenis limbah memerlukan penanganan yang berbeda agar tidak mengganggu pekerja maupun orang lain yang berada di ruang kerja.
- 4) Prinsip keselamatan dan kesehatan kerja tergantung pada jenis pekerjaannya. Masing-masing tempat kerja memiliki karakteristik sendiri-sendiri. Oleh karena itu persyaratan keselamatan bagi pekerja disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang dihadapi.
- 5) Persyaratan keamanan dan perlengkapan kerja antara lain :
  - a) Bagian-bagian mesin yang berputar harus memiliki penutup yang berfungsi untuk mencegah kemungkinan kecelakaan;
  - b) Lantai bengkel harus dijaga kondisi kebersihannya dari debu-debu, minyak, oli, dan sebagainya;
  - c) Konektor yang dipakai untuk mesin atau peralatan yang memerlukan tenaga listrik harus kering;
  - c) Tangki oksigen dan acetylene harus aman dari oli, minyak dan paslin;
  - d) Lobang di lantai bengkel harus diberi papan pengaman;
  - e) Lampu untuk penerangan khusus harus diberi selongsong pelindung yang terbuat dari kawat strimin.

#### **d. Tugas 2**

- 1) Lakukan survey di suatu bengkel servis mobil/motor tentang penerapan keselamatan dan kesehatan kerja. Hal-hal apa

saja yang dilakukan bengkel tersebut untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan penanggulangan bahaya kebakaran.

- 2) Buatlah rangkuman hasil survey anda di bengkel tersebut. Lakukan identifikasi kelebihan dan kekurangan bengkel tersebut dalam hal pencegahan terhadap kecelakaan dan kebakaran. Bagaimana saran dan tanggapan anda terhadap penerapan keselamatan kerja di bengkel tersebut.

**e. Tes formatif 2**

- 1) Bagaimana cara mencegah terjadinya bahaya kebakaran ?
- 2) Syarat-syarat apa saja yang harus dipenuhi untuk keselamatan diri?

**f. Kunci jawaban formatif 2**

1. Faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya kebakaran antara lain: a) Bahan bakar yang dapat berupa zat padat, cair atau gas; b) Unsur oksigen yang tersedia cukup banyak di udara, dan c) Kalor yang cukup untuk meningkatkan suhu bahan bakar hingga titik bakarnya. Oleh karena itu untuk mencegah terjadinya kebakaran yaitu dengan cara meniadakan salah satu penyebab terjadinya kebakaran dengan cara menghindari atau memisahkan ketiga unsur tersebut.
2. Pada bidang Otomotif, persyaratan yang harus dipenuhi agar seorang pekerja mendapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja antara lain :
  - a) Pada waktu bekerja, seorang pekerja harus mengenakan pakaian kerja yang sesuai dan memenuhi syarat antara lain : ukuran pakaian tidak terlalu longgar atau terlalu sempit, model pakaian tidak membahayakan terhadap diri sendiri, dan terbuat dari bahan yang nyaman dipakai.
  - b) Pekerja harus memahami keselamatan dan kesehatan kerja yang berhubungan dengan udara bertekanan, gas buang, bahan bakar, minyak pelumas, cat, thinner, mesin-mesin yang berputar dan sebagainya.
  - c) Pekerja harus mengetahui letak alat-alat pemadam kebakaran, kotak PPPK, dan alat-alat pelindung diri dan pelindung mesin.
  - d) Pekerja harus memahami lokasi pemadam listrik, baik untuk lampu-lampu maupun sumber listrik untuk tenaga.

- e) Pekerja harus memakai alat pelindung diri pada pekerjaan-pekerjaan tertentu seperti : sarung tangan, kaca mata las, kaca mata bening, masker las, masker hidung, pelindung telinga (dari suara keras, sepatu keamanan, dan sebagainya.
- f) Pada waktu menggunakan mesin bor, benda kerja harus dijepit dengan tanggem atau ragum, tidak boleh dipegang langsung dengan tangan.
- g) Pada waktu mengelas acytiline, haruslah melakukan pemeriksaan yang teliti sehingga apabila ada kebocoran pada instalasi las dapat diketahui dan segera diperbaiki.
- h) Pada waktu melakukan pengelasan, pekerja harus memakai alat pelindung diri berupa pakaian kerja, masker/penutup muka/topeng las, sarung tangan, kacamata las dan alat lain yang diperlukan.
- i) Pada pekerjaan pengecatan, pekerja harus menggunakan masker hidung.
- j) Untuk pekerjaan-pekerjaan yang bersuara bising seperti pada pekerjaan kenteng bodi, orang yang berada di tempat kerja harus menggunakan pelindung telinga.
- k) Apabila bekerja di bawah kendaraan harus menggunakan alas beroda, tidak langsung di atas lantai.
- l) Pada waktu bekerja di bawah kendaraan yang diangkat dengan car lift, maka kunci pengaman harus dipasang.
- m) Untuk kendaraan yang diangkat dengan dongkrak hidrolik, harus didukung dengan jack stand (penyangga permanen) atau penyangga lin yang bersifat tetap.

n) Bangku kerja yang dilengkapi dengan tanggem berpasangan/berhadap-hadapan harus dipasang skat pelindung dari strimin.

## **g. Lembar kerja 2**

### **1) Alat dan Bahan**

- a). Peralatan keselamatan kerja dan pemadam kebakaran
- b). Peralatan tangan, kunci pas/ring atau tang
- c). Lap / majun.

### **2) Keselamatan Kerja**

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari instruktur/guru atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c). Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d). Bila perlu mintalah buku petunjuk keselamatan kerja.

### **3) Langkah Kerja**

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh guru/ instruktur.
- c). Lakukan demonstrasi tindakan keselamatan kerja dalam pencegahan dan penanggulangan pemadam kebakaran.
- d). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- e). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

### **4) Tugas**

- a). Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas.
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 2.

### **3. Kegiatan Belajar 3 : Minyak Pelumas dan Gemuk**

#### **a. Tujuan Kegiatan Belajar 3**

- 1). Peserta diklat dapat menjelaskan klasifikasi minyak pelumas dan penggunaannya.
- 2). Peserta diklat dapat menjelaskan kebaikan dan kelemahan gemuk (grease).
- 3). Peserta diklat dapat menjelaskan macam-macam peralatan pelumasan.

#### **b. Uraian Materi 3**

##### **1) Minyak Pelumas (Oli)**

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. 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.

Oli yang indeks 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). Indeks kekentalan diikuti oleh huruf W (10W dll) yang menunjukkan ukuran kekentalan oli pada  $-20^{\circ}$  C. Derajat kekentalan yang tidak ditunjukkan huruf "W", ukuran kekentalan oli pada  $100^{\circ}$  C. Sebagai contoh SAE 10W-30 maksudnya bahwa oli tersebut standar olinya SAE10 pada  $-20^{\circ}$  C sampai SAE30 pada  $100^{\circ}$  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) Gemuk (Grease)

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

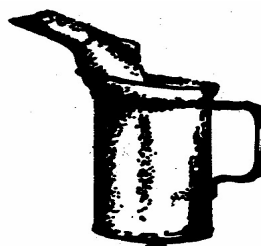
- (1) Dibanding dengan oli, gemuk lebih sulit untuk penanganan, pengisian, dan penggantian.
- (2) Mempunyai tahanan gesek besar.
- (3) Kemampuan pendinginannya rendah, sesuai rendahnya kemudahan mengalir, sehingga gemuk cepat panas.
- (4) Sulit untuk membersihkan kotoran.

### 3) Peralatan Pelumas

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 :

a. Kaleng minyak dengan corong.

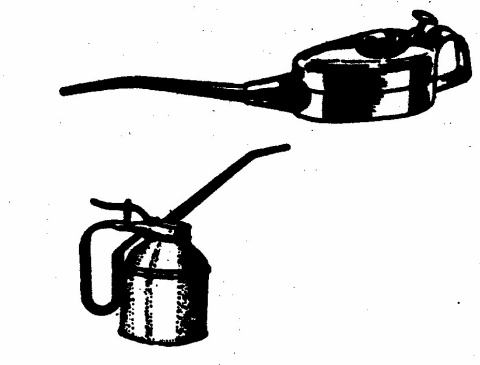
Peralatan pelumas tersebut digunakan untuk menambahkan minyak pelumas ke dalam bak engkol motor atau mesin-mesin perkakas. Pada badan kaleng minyak yang terbuat dari plastik terdapat skala pengukuran volume minyak pelumas. Dengan peralatan tersebut diharapkan minyak pelumas tidak berceceran dan volume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



**Gambar 1.** Kaleng minyak dengan corong

b. Kaleng minyak dengan pompa

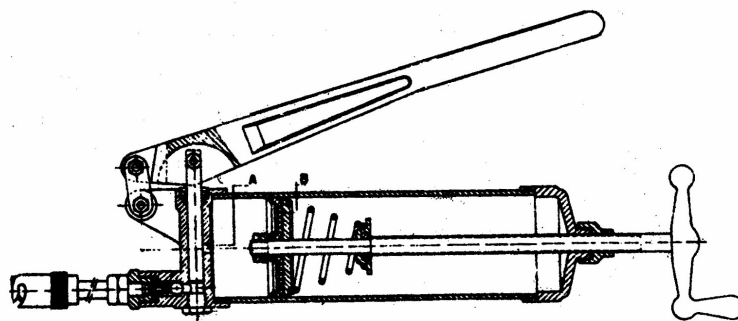
Untuk melumasi bagian-bagian yang hanya memerlukan pelumasan secara tetesan maka digunakan minyak pelumas dengan pompa-pompa kecil dan mulut yang dilengkungkan.



**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

### **c. Rangkuman 3**

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 dites 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 3**

- 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.

**e. Tes formatif 3**

- 1) Jelaskan kebaikan dan kelemahan gemuk dibanding dengan minyak pelumas !
- 2) Jelaskan peralatan apa saja yang dapat digunakan untuk pemeliharaan pelumasan ?

**f. Kunci jawaban formatif 3**

1. Kebaikan dan kelemahan gemuk dibanding dengan minyak pelumas adalah sebagai berikut :
  - 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 penanganan, 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.
2. Peralatan yang dapat digunakan untuk pemeliharaan pelumasan antara lain :
  - a. Kaleng minyak dengan corong; 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.

- b. Kaleng minyak dengan pompa ; ntuk melumasi bagian-bagian yang hanya memerlukan pelumasan secara tetesan maka digunakan minyak pelumas dengan pompa-pompa kecil dan mulut yang dilengkungkan.
- 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 bagaian belakang komponen yang dilumasi.

## **g. Lembar kerja 3**

### **1) Alat dan Bahan**

- a). Peralatan pemeliharaan pelumasan
- b). Peralatan tangan, kunci pas/ring atau tang
- c). Lap / majun.

### **2) Keselamatan Kerja**

- a). Gunakanlah peralatan tangan sesuai dengan fungsinya.
- b). Ikutilah instruksi dari instruktur/guru atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c). Mintalah ijin dari instruktur anda bila hendak melakukan pekerjaan yang tidak tertera pada lembar kerja.
- d). Bila perlu mintalah buku petunjuk keselamatan kerja.

### **3) Langkah Kerja**

- a). Persiapkan alat dan bahan praktikum secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b). Perhatikan instruksi praktikum yang disampaikan oleh guru/ instruktur.
- c). Lakukan pemilihan jenis-jenis minyak pelumas yang digunakan dalam kendaraan.
- d). Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktikum secara ringkas.
- e). Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.

### **4) Tugas**

- a). Buatlah laporan praktikum secara ringkas dan jelas.
- b). Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar 3.

## **BAB III EVALUASI**

### **A. PERTANYAAN**

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. Jelaskan empat jenis kebakaran berdasarkan sifat bahan bakarnya !
5. Jelaskan bagaimana prinsip penanganan limbah agar tidak mencemari lingkungan ?
6. Bagaimana persyaratan keamanan dan perlengkapan kerja agar pekerja terhindar dari bahaya kecelakaan?
7. Sebagai pelumas, gemuk mempunyai kebaikan dan kelemahan. Jelaskan kebaikan dan kelemahan gemuk tersebut dibanding dengan minyak pelumas.

## **B. KUNCI JAWABAN**

1. 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 unsur pengendalian dan unsur pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Pemeliharaan terencana merupakan bagian dari sistem 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. Seringkali terjadi bahwa peralatan baru digunakan sampai rusak tanpa ada perawatan yang berarti, baru kemudian dilakukan perbaikan apabila akan digunakan.
  
2. Empat tujuan pokok pemeliharaan preventif adalah sebagai berikut :
  - 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. Prosedur pengadministrasian untuk mempermudah pengendalian pemakaian, penyimpanan, perbaikan, perawatan dan pengadaan peralatan baru memerlukan perangkat instrumen sebagai berikut:
- a. Kartu stok ; warna kartu dibedakan untuk masing-masing jenis peralatan sesuai dengan pengelompokkannya.
  - b. Buku inventaris ; memuat nomor sandi, nama alat, ukuran, merek/tipe, produsen, asal tahun, jumlah dan, kondisi
  - c. Daftar peralatan ; memuat kode, nama alat, dan jumlah alat
  - d. Buku harian ; digunakan untuk mencatat setiap kejadian yang terjadi dan yang berkaitan dengan kegiatan di tempat kerja.
  - e. Label ; memuat kode alat, nama alat, jumlah dan kondisi alat. Label dipasang di tempat penyimpanan alat.
  - f. Format permintaan alat
4. Jenis kebakaran berdasarkan sifat bahan bakarnya antara lain :
- a. Kebakaran jenis A, kebakaran bahan-bahan yang mengandung karbon (kertas, kayu, tekstil). Dipadamkan dengan iar atau yang lain.
  - b. Kebakaran jenis B, kebakaran zat cair yang mudah terbakar (bensin, alkohol). Dipadamkan dengan selimut, CO<sub>2</sub>, dan tidak dengan air.
  - c. Kebakaran Jenis C, kebakaran akibat arus listrik yang terlalu besar yang melewati kabel dengan diameter kecil. Dipadamkan tidak dengan air atau busa, melainkan dengan serbuk kimia atau serbuk pasir.

d. Kebakaran jenis D, kebakaran logam yang mudah terbakar (magnesium, natrium, fosfor). Dapat terjadi tanpa adanya unsur oksigen. Tindakan pertamanya dengan cara menghentikan suplai bahan yang bereaksi dengan logam tersebut, kemudian dipadamkan dengan serbuk yang sesuai (serbuk bahan kimia atau serbuk pasir)

5. Prinsip-prinsip penanganan limbah agar tidak mencemari lingkungan adalah sebagai berikut :

a. Limbah padat atau setengah padat, ditempatkan di tempat tertutup yang terbuat dari bahan yang tidak korosif dan selanjutnya di buang di tempat pembuangan khusus untuk dimusnahkan.

b. Limbah cair, disalurkan ke dalam bak penampung khusus yang tertutup, yang dilengkapi dengan bak penguapan bercerobong cukup tinggi.

c. Limbah gas, disalurkan dari tempat percobaan langsung ke udara luar melalui cerobong yang tingginya melampaui tinggi atap bangunan. Dalam keadaan khusus perlu dilengkapi dengan kipas penghisap.

6. Persyaratan keamanan dan perlengkapan kerja agar pekerja terhindar dari bahaya kecelakaan adalah :

a. Bagian-bagian mesin yang berputar/bergerak harus memiliki pelindung/penutup yang berfungsi untuk mencegah kemungkinan kecelakaan ataupun masuknya benda kecil ke dalam bagian mesin tersebut.

b. Rantai bengkel harus dijaga kondisi kebersihannya dari debu-debu, kotoran mekanis, minyak, oli, dan sebagainya.

- c. Konektor yang dipakai untuk mesin atau peralatan yang memerlukan tenaga listrik harus bersih dari oli dan air (harus kering).
  - d. Tangki oksigen dan acetylene harus aman dari oli, minyak dan paslin (*grease*).
  - e. Lobang dilantai (pit) bengkel yang berfungsi sebagai tempat pemeriksaan bagian bawah mobil harus diberi papan pengaman, atau diatasnya diparkir mobil sebagai pengaman sehingga menghindari orang terjatuh ke dalam lobang tersebut.
  - f. Lampu untuk penerangan khusus harus diberi selongsong pelindung yang terbuat dari kawat strimin atau kawat.
7. Kebaikan dan kelemahan gemuk tersebut dibanding dengan minyak pelumas antara lain :
- 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 penanganan, 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.

### C. KRITERIA KELULUSAN

Aspek	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Kognitif (soal no 1 s.d 4)		5		Syarat lulus nilai minimal 70 dengan skor setiap aspek minimal 7
Ketepatan prosedur pemeriksaan		1		
Hasil pemeriksaan		2		
Ketepatan waktu		1		
Keselamatan kerja		1		
Nilai Akhir				

Keterangan :

Tidak = 0 (nol) (tidak lulus)

Ya = 70 s.d. 100 (lulus)

Kategori kelulusan :

70 s.d. 79 : memenuhi kriteria minimal dengan bimbingan

80 s.d. 89 : memenuhi kriteria minimal tanpa bimbingan

90 s.d. 100 : di atas minimal tanpa bimbingan

## **BAB IV PENUTUP**

Peserta diklat yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul berikutnya. Sebaliknya, apabila peserta diklat dinyatakan tidak lulus, maka peserta diklat tersebut harus mengulang modul ini dan tidak diperkenankan untuk mengambil modul selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (t.th.). **Materi Pelajaran Engine Group Step 1.**, Jakarta : PT Toyota Astra Motor.
- Anonim. (1995). **Materi Pelajaran Engine Group Step 2.**, Jakarta : PT Toyota – Astra Motor.
- Anonim. (1995). **New Step 1 Training Manual.** Jakarta : PT Toyota – Astra Motor.
- Anonim. (1999). **Perawatan Preventif Sarana dan Prasarana Pendidikan.** . Jakarta : Depdikbud : Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Crouse, William H, dan Anglin, Donald L (1986). **Automotive Engines.** New York : Mc Graw Hill.
- Toboldt, William K, dan Johnson, Larry. (1977). **Automotive Encyclopedia.** South Holland : The Goodheart Willcox.
- Suharsimi Arikunto. (1988). **Organisasi dan Administrasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.** Jakarta : Depdikbud : Dirjen Dikti, Proyek Pengembangan LPTK.