

LAPORAN
PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL)
DI SMK 45 WONOSARI GUNUNG KIDUL

Jl. KH. Agus Salim Wonosari, Gunung Kidul 55801

Semester Khusus 2013/2014
2 Juli 2014 - 17 September 2014



Disusun Oleh :

Tri Nur Huda

11504244020

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2014

HALAMAN PENGESAHAN

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa di bawah ini telah melaksanakan KKN PPL di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) 45 Wonosari Gunung Kidul.

Nama : **Tri Nur Huda**
No. Mahasiswa : **11504244020**
Program Studi : **Pendidikan Teknik Otomotif**
Fakultas : **Teknik**

Telah melaksanakan kegiatan PPL di SMK 45 Wonosari Gunung Kidul, dari tanggal 2 Juli 2014 - 17 September 2014, dengan hasil kegiatan tercapuk dalam naskah laporan ini.

Yogyakarta, 17 September 2014

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing Lapangan

Guru Pembimbing



Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

Drs. Yusup Riyat S.

NIP. 19530312 197803 1 001

Mengetahui,

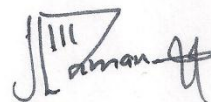
Kepala Sekolah

SMK 45 Wonosari Gunung Kidul

Koordinator KKN-PPL Sekolah



Dr. I Wayan Suartika, M.Eng.



Drs. Suhirman

NIP. 19621231 199003 1 094

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala rahmat dan nikmat-Nyalah kami dapat menyelesaikan penyusunan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) ini dan tak lupa shalawat serta salam kami curahkan kepada junjungan kami Nabi besar Muhammad SAW, karena atas kehadiratnya kita terhindar dari kesesatan yang dapat menjauhkan kita dari sang khaliq.

Penyusunan laporan ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan atau bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, maka penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Rochmat Wahab, MA., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Drs. I Wayan Suartika, M.Eng., selaku Kepala Sekolah SMK 45 Wonosari yang telah memberikan izin untuk melaksanakan kegiatan KKN-PPL di SMK 45 Wonosari.
3. Bapak Dr. Tawardjono Us., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Lapangan Praktik Pengalaman Lapangan (DPL-PPL) yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam melaksanakan PPL.
4. Bapak Drs. Suhirman, selaku Koordinator KKN-PPL SMK 45 Wonosari yang telah mengarahkan kami dan membantu untuk menyelesaikan program kerja kami.
5. Bapak Drs. Yusup Riyat S. selaku Guru Pembimbing Lapangan yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam melaksanakan praktek mengajar.
6. Segenap guru, karyawan, dan siswa-siswi SMK 45 Wonosari atas bantuan dan kerja sama yang telah diberikan selama kegiatan KKN-PPL.
7. Segenap dosen, karyawan Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif yang telah memberikan bekal ilmu.
8. Kepada Bapak, Ibu, Adik di rumah yang senantiasa merestui dan mendukung pelaksanaan KKN-PPL ini.
9. Teman-teman rekan satu tim KKN-PPL UNY yang telah memberikan motivasi, semangat, dan rasa persaudaraan.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat berbagai kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif sebagai acuan dalam membuat laporan-laporan berikutnya.

Yogyakarta, 17 September 2014

Penyusun

LAPORAN PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN DI SMK 45 WONOSARI GUNUNG KIDUL

Oleh : Tri Nur Huda
NIM: 11504244020

ABSTRAK

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh setiap mahasiswa S1, yang pelaksanaannya dilakukan di masyarakat. Kegiatan PPL ini bertujuan untuk memberikan pengalaman dan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan ketrampilan yang dikuasainya ke dalam kehidupan masyarakat, dalam hal ini adalah masyarakat sekolah.

Sebelum pelaksanaan PPL, mahasiswa diberi pembekalan terlebih dahulu agar mempunyai gambaran dalam pelaksanaan PPL di sekolah. Selain itu mahasiswa diberi kesempatan untuk melakukan observasi proses pembelajaran di kelas-kelas sebelum penerjungan PPL, yaitu beberapa bulan sebelumnya. Observasi pra-PPL dilaksanakan sebanyak dua kali. Observasi pembelajaran menyangkut perangkat pembelajaran, cara mengajar guru, proses pembelajaran, dan situasi waktu siswa belajar. Dalam pelaksanaan PPL yang bertempat di SMK 45 Wonosari Gunung Kidul, mahasiswa praktikan memperoleh praktik mengajar mata pelajaran sistem pendingin. Persiapan mengajar yang dibutuhkan berupa rencana pembelajaran dan pembuatan media yang sesuai serta sangat dibutuhkan dalam usaha memperlancar proses belajar mengajar. Dalam setiap kali praktik mengajar di kelas wajib membuat rencana pembelajaran sebagai persiapan mengajar supaya lebih mudah dan lebih menguasai materi yang nantinya akan disampaikan kepada siswa. Semua kegiatan PPL secara keseluruhan dapat dilaksanakan oleh praktikan. Kegiatan PPL menyangkut observasi dalam kelas, mengajar, dan evaluasi. Praktik mengajar dilaksanakan sebanyak 15 kali di kelas XI TKR 01, XI TKR 02, XI TKR 03, XII TKR 01 dan XII TKR 02 yang dimulai pada tanggal 6 Agustus sampai dengan 5 September 2014. Setiap pertemuan berdurasi 2 dan 4 jam pelajaran (satu jam pelajaran adalah 45 menit).

Dari kegiatan PPL ini mahasiswa praktikan memperoleh pengalaman yang belum pernah diperoleh di perkuliahan, terutama dalam pengalaman dalam mengajar di kelas. Dalam pelaksanaan program-program tersebut tidak pernah terlepas dari hambatan-hambatan. Akan tetapi dengan adanya semangat dan kerjasama yang baik maka segala hambatan dapat teratasi.

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Analisis Situasi.....	1
B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL	9
BAB II PERSIAPAN, PELAKSANAAN DAN HASIL	9
A. Persiapan	11
B. Pelaksanaan Program PPL	13
C. Analisis hasil	17
BAB III PENUTUP	19
A. Kesimpulan	19
B. Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN – LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran KI & KD
2. Lampiran Silabus
3. Lampiran Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
4. Lampiran Jadwal Pelajaran
5. Lampiran Matriks Kerja
6. Lampiran Catatan Mingguan
7. Lampiran Kisi-kisi
8. Lampiran Soal Evaluasi
9. Lampiran Daftar Nilai Siswa

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Kondisi guru SMK 45 Wonosari
2. Tabel 2. Kondisi pegawai/karyawan SMK 45 Wonosari
3. Tabel 3. Fasilitas Sekolah SMK 45 Wonosari
4. Tabel 4. Program kegiatan PPL
5. Tabel 5. Jadwal Mengajar
6. Tabel 6. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Mengajar

BAB I

PENDAHULUAN

A. ANALISIS SITUASI

Pendidikan adalah salah satu aspek penting bagi pembangunan bangsa. Pendidikan merupakan investasi jangka panjang yang memerlukan usaha dan dana yang cukup besar, hal ini diakui oleh semua orang atau suatu bangsa, oleh karena itu hampir semua bangsa menempatkan pendidikan sebagai prioritas utama dalam program pembangunan nasional. Berhubungan dengan program pembangunan nasional dimana sekolah merupakan lembaga pendidikan yang berhubungan dengan kemajuan IPTEK serta bertujuan meningkatkan kualitas manusia, sebagaimana yang telah tertera dalam pembukaan Undang-undang yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa yang tujuannya diharapkan seluruh masyarakat Indonesia memiliki SDM yang berkualitas dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dengan melihat tujuan pendidikan nasional di atas pentingnya peningkatan kualitas sumber daya yang ada di dalam sekolah sebagai lembaga pendidikan sangat diharapkan hal ini akan tercapai apabila tenaga pengajar dan seluruh perangkat sekolah dapat bekerjasama dalam membangun sekolah khususnya dunia pendidikan seorang pengajar atau pendidik selalu dibekali ilmu pengetahuan dan pengalaman yang bermutu, salah satu ilmu yang dimiliki seorang guru adalah bagaimana cara mengelolah kelas sehingga akan tercapai iklim atau suasana belajar yang kondusif.

Bertolak dari hal diatas seorang calon guru perlu dibekali ilmu dan keterampilan yang berkualitas. Untuk mewujudkan harapan di atas maka perlu dilaksanakan program Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) sehingga calon guru mempunyai ilmu pengetahuan dan pengalaman yang matang sebelum ia terjun ke masyarakat.

Dalam rangka peningkatan mutu pendidikan saat ini pemerintah dan sekolah gencar melakukan terobosan dan peningkatan sumber daya manusia yang berkualitas, sehingga dengan melihat sumber daya yang terdapat di SMK 45 Wonosari dari generasi ke generasi telah membuktikan adanya kemajuan dengan kualitas pengajaran yang kreatif mampu mengelolah kelas dengan baik dan proses belajar pun akan terlaksana dengan baik. Melihat fasilitas yang diberikan oleh sekolah masih kurang mendukung proses belajar mengajar.

1. Sejarah Sekolah

Pada tahun 1976, animo siswa memasuki Sekolah Kejuruan semakin meningkat. Adalah Bapak Suhardo Mayor.Purn, yang pada saat itu duduk sebagai anggota DPRD II Gunungkidul yang membidangi Komisi E, merasa terpanggil

untuk dapat menampung calon siswa tersebut. Beliau menggandeng semua pihak yang peduli terhadap pendidikan di Gunungkidul untuk mendirikan sebuah sekolah yang diharapkan dapat menjadi Monumen Hidup yang terus berkembang. Terdiri dari tokoh-tokoh dan pelaku perang kemerdekaan di Gunungkidul dibantu oleh Guru-guru STM Negeri Wonosari terbentuklah Yayasan Empat Lima Wonosari yang menyelenggarakan STM Empat Lima Wonosari.

Awalnya menggunakan gedung SD IV Wonosari yang bersebelahan dengan STM Negeri Wonosari masuk siang hari. Pada saat itu cukup banyak sekolah yang masuk sore hari sehingga suasana menjadi lebih menyemangatkan para siswa.

Tahun 1986 mulai menempati gedung milik sendiri sebanyak 8 ruang yang terletak di pinggir jalan Jogja-Wonosari (Jl. KH. Agus Salim Ledoksari Kepek Wonosari Sekarang di depan Kantor Disnakertrans) Tahun 1989 terjadi pergantian Kepala Sekolah dari Bp. RSJ Sardjoeki, B.Sc. diganti Bp. Widodo, B.Sc.

Tahun 1990 jumlah kelas menjadi 15 kelas terdiri Jurusan Mesin Tenaga 9 kelas dan Jurusan Bangunan Gedung 6 kelas. Tahun 1995 sekolah mulai masuk pagi semua dan ada perubahan jurusan dari Mesin Tenaga menjadi Mekanik Umum dengan diberlakukannya kurikulum baru.

Tahun 1997 terjadi pergantian Kasek dari Bp. Widodo, B.Sc. kepada Bp. Sariyanta, S.Pd. yang merupakan alumni STM 45 Wonosari tahun 1986 dari jurusan Mesin dan Alumni Universitas Sarjana Wiyata Yogyakarta tahun 1996, bersamaan diberlakukannya Kurikulum 1999 terjadi perubahan pada beberapa Mapel antara lain mulai masuk Mapel Komputer dan tidak ada lagi Mapel Sejarah. Program Keahlian Teknik Bangunan Gedung dikonversi menjadi Teknik Perkayuan dan Teknik Mekanik Umum dikonversi menjadi Teknik Mekanik Otomotif.

Tahun 2002 membuka Program Keahlian Teknik Audio-video yang merupakan Teknik A-V pertama di Gunungkidul setelah melalui studi kelayakan dan studi banding di STM PIRI I Yogyakarta

Tahun 2004 muncul Kurikulum baru yang secara resmi baru diluncurkan tahun 2006 yakni dengan istilah KTSP banyak perubahan yang mendasar pada KTSP tersebut salah satunya adalah Pengembangan Diri masuk Kurikuler yang sebelumnya di sebut Ekstra kurikuler

Tahun 2008 membuka Program Keahlian Teknik Gambar Bangunan dan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) hingga sekarang SMK 45 memiliki 4 Program Keahlian yang setelah disesuaikan dengan Spektrum Baru 2009 menjadi

Teknik Gambar Bangunan, Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Audio-video, Teknik Komputer dan Jaringan.

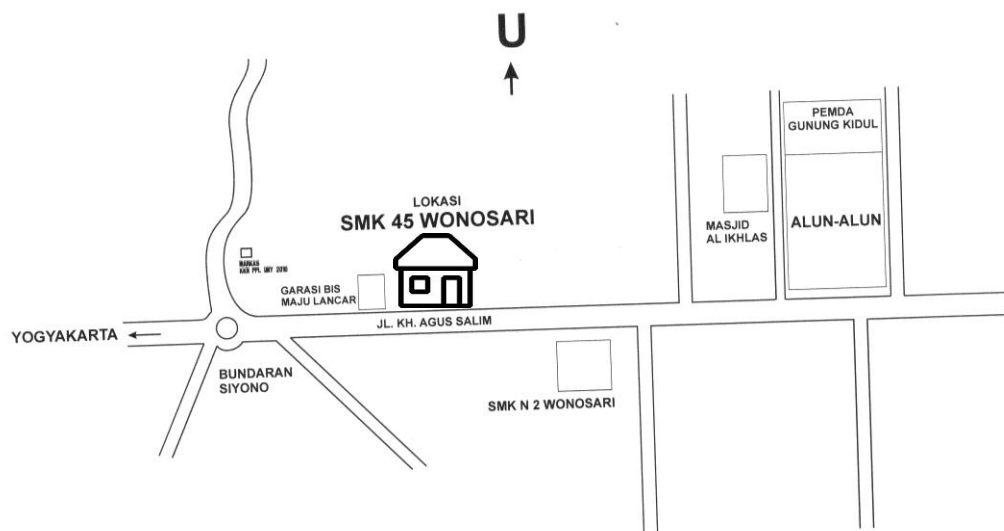
2. Kondisi Fisik Sekolah

SMK 45 Wonosari terletak di desa Kepek kecamatan Wonosari kabupaten Gunungkidul. Sekolah Menengah Kejuruan ini dibangun diatas tanah seluas $\pm 4.145 \text{ M}^2$.

Kedaaan Gedung:

- a. Luas Bangunan : 2.162 M^2
- b. Luas Halaman Upacara : 729 M^2
- c. Status Tanah : Milik Sendiri
- d. Status Bangunan : Milik Sendiri
- e. Sifat Bangunan : Permanen
- f. Daya Listrik : 28.000 Watt (28 KVA -3 Phase)

3. Denah Sekolah



Gambar 1. Peta Lokasi SMK 45 Wonosari

4. Potensi Sekolah, Guru dan Karyawan

a. Sekolah

SMK 45 Wonosari berpotensi menciptakan lulusan yang siap terjun ke dunia industri sesuai dengan kompetensinya.

b. Guru dan Pegawai

Tabel 1. Kondisi guru SMK 45 Wonosari

Ijazah Tertinggi	Bidang studi	Jumlah Guru Tetap								Jumlah GTT	
		laki/Golongan				Perempuan/Golongan				L	P
		II	III	IV	J	II	III	IV	J		
S2/S3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S1	-	-	-	8	-	-	-	2	-	11	9
D1/D2/D3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
SMU/SMK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Jumlah	-			8	8			2	2	13	9

Keterangan : - GTT : Guru tidak tetap - J : Jumlah
 - L : Laki-laki - P : Perempuan

Tabel 2. Kondisi pegawai/karyawan SMK 45 Wonosari

Ijazah Tertinggi	Bidang Studi	Jumlah Pegawai Tetap								Jumlah PTT	
		Laki-laki /Golongan				Perempuan /Golongan				L	P
		II	III	IV	J	II	III	IV	J		
S2/S3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S1	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
D1/D2/D3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SMP/SMU/S MK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Jumlah	-	-		-				-	-	2	2

Keterangan : - PTT : Pegawai tidak tetap - J : Jumlah
 - L : laki-laki - P : perempuan

SMK 45 Wonosari adalah sekolah yang memiliki berbagai penunjang kegiatan belajar-mengajar yang lengkap, namun sekolah ini belum memiliki tempat yang permanen untuk digunakan sebagai kegiatan praktek siswa. Sehingga para peserta didik sedikit mengalami kendala, hal ini menuntut para pendidik untuk lebih kreatif dalam pembelajaran.

5. Fasilitas dan Kegiatan Pembelajaran

a. Fasilitas Sekolah

Pada tahun ajaran 2014/2015 SMK 45 Wonosari telah memiliki fasilitas sebagai berikut:

Tabel 3. Fasilitas Sekolah SMK 45 Wonosari

No	Nama Bangunan	Jumlah Bangunan
1	Ruangan kelas Permanen	15
2	Ruangan Pertemuan Aula	1
3	Ruang satpam	1
4	Ruangan Kepsek/TU/GURU	3
5	Ruangan BK/BP	1
6	Perpustakaan	1
7	Laboratorium computer	2
8	Kamar mandi/siswa	5
9	Kamar mandi/ guru	3
10	Mushola	1
11	Kantin	2
12	Gudang	1
13	Ruang praktik elektronika audio/video	1
14	Ruang osis	1
15	Ruang koperasi	1
16	Ruang musik	1
17	dapur	1
18	Ruang praktik teknik gambar bangunan	1
19	Ruang praktek mesin otomotif	1
20	Ruang praktek kelistrikan otomotif	1
21	Ruang praktek chasis otomotif	1
22	Ruang praktek kerja logam dan las	1

b. Perangkat Administrasi

1) Struktur Organisasi SMK 45 Wonosari

Organisasi sekolah merupakan tempat berkumpulnya berbagai staf pegawai yang bekerjasama dalam mencapai suatu tujuan pendidikan yang telah menjadi ketetapan bersama. Struktur organisasi SMK 45 Wonosari terlampir pada halaman lampiran. Adapun tugas masing-masing komponen adalah sebagai berikut:

a) Kepala Sekolah

Kepala sekolah memiliki wewenang sebagai edukator, manajer, dan administrator.

1. Sebagai Edukator, yakni kepala sekolah bertugas melaksanakan secara tidak langsung proses pembelajaran secara efektif dan efisien.
2. Kepala Sekolah selaku manajer berfungsi sebagai:
 - Penyusun perencanaan
 - Pengarah kegiatan
 - Penentuan kebijakan
 - Pelaku evaluasi dalam kegiatan
 - Pengkordinasi kegiatan
 - Pengambil keputusan dan
 - Pengorganisasian segala kegiatan
3. Kepala Sekolah sebagai administrator, selaku administrator kepala sekolah berkewajiban menyelenggarakan administrasi:
 - Perencanaan
 - Pengorganisasi
 - Pengarahan
 - Pengawas
 - Kurikulum
 - Kesiswaan
 - Pengkoordinasian
 - Ketatausahaan
 - Ketenangan
 - Keuangan
 - Perpustakaan
 - Bimbingan Konseling
 - Gudang
 - UKS (Usaha Kesehatan Sekolah)
 - OSIS (Orgabisasi Intra Sekolah)

b) Wakil kepala Sekolah

Wakil kepala sekolah bertugas untuk membantu kepala sekolah dalam kegiatan - kegiatan yaitu sebagai berikut:

1. Menyusun perencanaan, membuat program kegiatan dan pelaksanaan program.

2. Pengorganisasian, pengarahan, ketenangan, pengkoordinasian.
3. Pengawasan dan penilaian.
4. Identifikasi dan pengumpulan data.
5. Penyusunan laporan

Selain itu wakil kepala sekolah juga membantu kepala sekolah dalam urusan kurikulum, kesiswaan, sarana dan prasarana juga hubungan masyarakat.

c) Ketatausahaan

Kepala Tata Usaha bertanggung jawab dalam urusan administrasi ketatausahaan antara lain:

1. Bidang administrasi kantor
2. Bidang administrasi keuangan

Dalam melaksanakan tugasnya Kepala Tata Usaha dibantu oleh:

1. Bagian bendahara SPP
2. Bagian urusan murid
3. Urusan kepegawaian
4. Urusan agenda atau arsip

d) Wali Kelas

Adapun tugas wali kelas antara lain:

1. Mengumpulkan data tentang siswa
2. Meneliti perkembangan dan kemajuan siswa
3. Menangani masalah-masalah siswa

e) Koordinasi Bimbingan Konseling

Tujuan bimbingan konseling adalah:

1. Secara umum:
 - Mengembangkan pengertian dan pemahaman diri
 - Tempat perwujudan dan penghargaan terhadap kepentingan serta harga diri orang lain
2. Secara Khusus
 - Mengatasi kesulitan dalam memahami diri sendiri
 - Mengatasi kesulitan dalam menyalurkan bakat, kemampuan, minat baik dalam bidang pendidikan maupun dalam bidang pekerjaan.

2) Administrasi Sekolah

Administrasi sekolah sangat berpengaruh dalam proses kegiatan belajar mengajar disekolah, adapun komponen administrasi sekolah adalah sebagai berikut:

1. Administrasi Ketatausahaan

- Bertanggung jawab terhadap administrasi keuangan yang meliputi penentuan jumlah uang SPP dan BP3 serta iuran lainnya. Serta mendata keluar masuknya khas dalam organisasi sekolah
- Mengurus kegiatan administrasi surat-menyurat.

2. Adminstrasi Kurikulum

- Membuat daftar dan grafik pencapaian kurikulum
- Membuat daftar dan grafik pencapaian daya serap siswa
- Melengkapai data statistik dan NEM, input dan output

3. Administrasi Siswa

- Mengurus penerimaan siswa baru
- Mengatur pengelolaan kelas
- Mengatur kegiatan organisasi yang ada di sekolah

4. Administrasi Pegawai

- Mengadakan pembinaan dalam rangka peningkatan profesionalitas guru dalam mengajar
- Bertanggung jawab terhadap kesejahteraan guru dan pegawai
- Bertanggung jawab terhadap pengadaan pegawai apabila jumlahnya kurang memadai

3) Tata Tertib Sekolah

Demi menunjang terlaksananya proses pembelajaran yang kondusif, SMK 45 Wonosari menetapkan beberapa item tata tertib meliputi:

- Tata Tertib Guru
- Tata Tertib karyawan dan staf di lingkungan SMK 45 Wonosari
- Tata Terti Siswa

Tata tertib tersebut diberlakukan agar komponen yang ada dapat melaksanakan tugas dan kewajibannya secara efektif dan efisien. Tata tertib tersebut terlampir pada halaman lampiran.

B. Perumusan Program & Rancangan Kegiatan PPL

Dalam pelaksanaan PPL dengan lokasi di SMK 45 Wonosari ini terdiri dari beberapa tahapan antara lain :

Tabel 4. Program kegiatan PPL

No	Kegiatan	Waktu
1	Penerjunan Mahasiswa PPL	2 Juli 2014
2	Observasi Sekolah	Mei - Juni 2014
3	Pelaksanaan PPL	2 Juli 2014 – 18 September 2014
4	Penyelesaian Laporan PPL	10 September 2014 – 18 September 2014
5	Bimbingan DPL PPL	Juli - September 2014
6	Bimbingan Guru Pembimbing	Juli - September 2014
7	Penarikan Mahasiswa PPL	18 September 2014

Beberapa penjelasan terkait pelaksanaan PPL, dengan beberapa kegiatan yang tidak dicantumkan pada tabel di atas, adalah sebagai berikut:

1. Pengajaran Mikro (*Micro Teaching*)

Pengajaran mikro yang dilaksanakan pada semester 6 atau sebelum pelaksanaan PPL ini secara umum bertujuan untuk membentuk dan mengembangkan kompetensi dasar mahasiswa dalam mengajar sebagai seorang guru di sekolah dalam program PPL. Secara khusus tujuan pengajaran mikro adalah:

- a. Memahami dasar-dasar pengajaran mikro.
- b. Melatih mahasiswa menyusun Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP).
- c. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terbatas.
- d. Membentuk dan meningkatkan kompetensi dasar mengajar terpadu dan utuh.
- e. Membentuk kompetensi kepribadian.
- f. Membentuk kompetensi sosial.

2. Pembekalan PPL

Pembekalan PPL pada jurusan Pendidikan Teknik Otomotif dilaksanakan di dalam mata kuliah Pengajaran Mikro (*Micro Teaching*) selama 1 semester di semester 6.

3. Pelaksanaan PPL

a. Praktik Mengajar Mandiri

Dalam praktik mengajar mandiri, praktikan melaksanakan praktik mengajar yang sesuai dengan program studi praktikan dan sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan oleh guru pembimbing di dalam kelas secara penuh.

Kegiatan praktik mengajar meliputi:

- 1) Membuka pelajaran : salam pembuka, berdoa, absensi, apersepsi, dan motivasi
- 2) Inti pembelajaran : mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan
- 3) Menutup pelajaran : membuat kesimpulan, evaluasi dan pemberian tugas, berdoa, dan salam penutup

b. Praktik Mengajar Terbimbing

Praktik mengajar terbimbing adalah praktik mengajar dimana mahasiswa PPL masih mendapat arahan pada pembuatan perangkat pembelajaran yang meliputi program satuan pelajaran, rencana pembelajaran, media pembelajaran, alokasi waktu dan pendampingan pada saat mengajar di dalam kelas. Dalam praktik terbimbing ini semua praktikan mendapat bimbingan dari guru mata pelajarannya masing-masing. Bimbingan dilaksanakan pada waktu yang telah disepakati praktikan dengan guru pembimbing masing-masing.

BAB II

PERSIAPAN, PELAKSANAAN, ANALISIS HASIL, DAN REFLEKSI

A. Persiapan PPL

Keberhasilan dari kegiatan PPL sangat ditentukan oleh kesiapan mahasiswa baik persiapan secara akademis, mental maupun keterampilan. Hal tersebut dapat diwujudkan karena mahasiswa telah diberi bekal sebagai pedoman dasar dalam menjalankan aktivitas PPL yang merupakan rambu-rambu dalam melaksanakan praktik di sekolah. Adapun persiapan yang dilakukan dari kegiatan PPL ini adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan Pra PPL

a. Pengajaran Mikro

Pengajaran Mikro adalah salah satu mata kuliah yang harus ditempuh sebelum mahasiswa melaksanakan kegiatan PPL. Mata kuliah pengajaran Mikro ini bertujuan untuk memberikan bekal kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh seorang pengajar sebelum mahasiswa turun ke lapangan. Mata kuliah pengajaran Mikro ini ditempuh oleh mahasiswa satu semester sebelum pelaksanaan kegiatan PPL. Dalam pengajaran mikro ini mahasiswa dibagi dalam beberapa kelompok yang masing-masing terdiri dari 10 mahasiswa. Masing-masing kelompok didampingi oleh dosen pembimbing. Dalam pengajaran mikro ini mahasiswa dikondisikan seperti layaknya seorang guru yang mengajar di dalam kelas. Mahasiswa secara bergantian maju ke depan kelas untuk melakukan simulasi kegiatan belajar mengajar. Sebelum melakukan simulasi, mahasiswa juga terlebih dahulu diminta untuk mempersiapkan beberapa perangkat untuk mengajar seperti RPP, media pembelajaran, maupun modul pembelajaran. Fungsi dosen pembimbing di sini adalah sebagai penilai sekaligus memberikan masukan kepada mahasiswa berkaitan dengan penampilan mahasiswa tersebut.

Hal ini bertujuan untuk dijadikan bahan evaluasi baik oleh mahasiswa yang bersangkutan maupun rekan mahasiswa yang lain. Diharapkan dari evaluasi ini dapat dijadikan bahan serta wacana dalam meningkatkan mutu mengajar. Pelaksanaan kuliah pengajaran mikro ini secara keseluruhan dapat berjalan dengan lancar, selain itu mata kuliah pengajaran mikro sangat penting dan membantu sekali dalam mempersiapkan mental serta kemampuan mahasiswa sebelum mengajar.

b. Pembekalan PPL

Pembekalan ini dilakukan pada rentang Bulan Februari sampai Juni, pembekalan yang dilakukan terdiri dari 2 tahap, yaitu:

- a. Pembekalan umum yang diselenggarakan oleh fakultas masing-masing.
- b. Pembekalan kelompok yang diselenggarakan untuk suatu sekolah atau lembaga dengan penanggung jawab DPL PPL masing-masing.

Pembekalan PPL pun dilakukan beberapa hari menjelang penerjunan ke lokasi sekolah oleh DPL masing-masing kelompok, yang terkait dengan persiapan dan teknis PPL.

c. Observasi Lingkungan Sekolah

Yang dilakukan pada saat kegiatan observasi ini adalah mengamati proses belajar mengajar di dalam kelas dan mengamati sarana fisik pendukung lainnya (lingkungan sekolah). Kegiatan ini berupa pengamatan langsung, wawancara dan kegiatan lain yang dilakukan di luar kelas dan di dalam kelas. Kegiatan ini dilakukan pada saat mengambil mata kuliah Pengajaran Mikro, yang salah satu tugasnya adalah observasi ke sekolah. Kegiatan meliputi observasi lingkungan fisik sekolah, perilaku peserta didik, administrasi sekolah dan fasilitas pembelajaran lainnya.

d. Observasi Pembelajaran di Kelas

Observasi dilaksanakan dengan tujuan agar mahasiswa memiliki pengetahuan serta pengalaman pendahuluan sebelum melaksanakan tugas mengajar yaitu kompetensi-kompetensi professional yang dicontohkan oleh guru pembimbing di dalam kelas dan agar mahasiswa mengetahui lebih jauh administrasi yang dibutuhkan oleh seorang guru untuk kelancaran mengajar (presensi, daftar nilai, penugasan, ulangan, dan lain-lainnya). Dalam hal ini mahasiswa harus dapat memahami beberapa hal mengenai kegiatan pembelajaran di kelas seperti membuka dan menutup materi, mengelola kelas, merencanakan pengajaran, dan lain sebagainya. Kegiatan yang diobservasi meliputi :

- a. Membuka pelajaran
- b. Penyajian materi
- c. Metode pembelajaran
- d. Penggunaan bahasa
- e. Penggunaan waktu
- f. Gerak
- g. Cara memotivasi siswa

- h. Teknik bertanya
- i. Teknik penguasaan kelas
- j. Penggunaan media
- k. Bentuk dan cara evaluasi
- l. Menutup pelajaran

2. Pembuatan Persiapan Mengajar

Sebelum praktikan melaksanakan praktik mengajar dikelas, terlebih dahulu praktikan membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan materi yang akan disampaikan. Persiapan mengajar yang harus dibuat oleh praktikan antara lain:

- a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.
- b. Pembuatan materi ajar.
- c. Pembuatan media pembelajaran dalam bentuk powerpoint.
- d. Pembuatan soal-soal evaluasi.

RPP yang telah dibuat oleh praktikan kemudian dikonsultasikan kepada guru pembimbing serta DPL PPL untuk dikoreksi dan diperbaiki. Pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dapat membantu guru untuk dapat melakukan proses pembelajaran secara efektif dan efisien.

B. Pelaksanaan PPL

1. Pembuatan Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran

Setelah memperoleh hasil dari observasi, yang berupa kurikulum dan pembagian mata pelajaran, maka tahapan berikutnya yang dilaksanakan oleh mahasiswa adalah membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP ini merupakan rangkaian skenario yang akan dilaksanakan mahasiswa pada saat mengajar di kelas. RPP disusun berdasarkan kurikulum dan silabus yang telah disusun oleh sekolah. Penyusunan RPP dilaksanakan 2-3 hari sebelum pelaksanaan pengajaran di kelas.

Contoh susunan kegiatan dalam RPP sebagai berikut:

- a. Kegiatan awal
 - Mengabsensi siswa
 - Merapikan dan memeriksa kebersihan kelas
 - Mendengarkan penjelasan topic dan manfaat kompetensi yang akan dipelajari, guna mengkondisikan dan memotivasi peserta didik untuk belajar.

- Peserta didik memperhatikan penjelasan tentang strategi pembelajaran serta cara penilaian yang akan dilakukan terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.
- b. Kegiatan inti
- Guru menjelaskan dan mencatatkan materi tentang prinsip kerja sistem pendingin.
 - Guru menjelaskan dan mencatatkan materi tipe-tipe cairan pendingin dan penggunaannya.
 - Guru menjelaskan dan mencatatkan materi tentang pencegah karat pada sistem pendingin.
 - Membagi kelompok praktik.
 - Melaksanakan kegiatan praktik di bengkel.
- c. Kegiatan akhir
- Post test tentang materi sistem pendingin.
 - Peserta didik mendengarkan penjelasan guru tentang sistem pendingin.
 - Guru menyampaikan materi untuk minggu selanjutnya.

2. Praktik Mengajar di Kelas

Dalam kegiatan PPL ini, penulis mengajar 15, sebelum mengajar praktikan telah mempersiapkan RPP, materi yang akan diajarkan sesuai dengan mata diklat agar pada saat mengajar dapat terarah dengan baik. Pada saat mulai mengajar hal pertama setelah masuk kelas apabila jam pertama yaitu memberi salam, berdoa bersama murid, presensi, kemudian setelah itu baru melakukan pembelajaran, tetapi selama bulan ramadhan siswa beragama islam wajib mengikuti PPA dan non islam pembekalan sesuai dengan kepercayaan yang dianut. Praktikan mengajar beberapa kelas yang terdiri dari kelas XI TKR 01, XI TKR 02, XI TKR 03, XII TKR 01, dan XII TKR 02 dilakukan sebanyak 1 kali tatap muka per kelas (1 kali seminggu) dalam waktu 4x45 menit. Dalam satu minggu mengajar 3 hari yaitu hari rabu, kamis, jumat, dan waktu-waktu luang dipergunakan untuk mengerjakan program kerja.

Adapun jadwal kegiatan mengajar yang dilakukan pada waktu PPL yang dijelaskan pada Tabel berikut :

Tabel 5. Jadwal Mengajar

Hari	Jam										Kelas	Pelajaran	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Rabu											XI TKR1	PP Engine	Seminggu sekali untuk setiap kelas
Kamis											XI TKR2		
Jumat											XI TKR3		

3. Kelas yang Diampu

Kelas yang diampu adalah kelas XI TKR 01, XI TKR 02 dan XI TKR 03 khususnya teknik kendaraan ringan bagian engine.

Tabel 6. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Mengajar

Praktik ke	Hari dan tanggal	Kelas	Materi pokok
1	Rabu, 06 Agustus 2014	XI O 1	Prinsip perambatan kalor
2	Kamis, 07 Agustus 2014	XI O2	Prinsip perambatan kalor
3	Jum'at, 08 Agustus 2014	XI O 3	Prinsip perambatan kalor
4	Rabu, 13 Agustus 2014	XI O 1	Jenis-jenis dan fungsi sitem pendingin
5	Kamis, 14 Agustus 2014	XI O 2	Jenis-jenis dan fungsi sitem pendingin
6	Jum'at 15 Agustus 2014	XI O3	Jenis-jenis dan fungsi sitem pendingin
7	Rabu, 20 Agustus 2014	XI O1	Nama komponen sistem pendingin dan penjelasannya
8	Kamis, 21 Agustus 2014	XI O2	Nama komponen sistem pendingin dan penjelasannya
9	Jum'at, 22 Agustus 2014	XI O3	Nama komponen sistem pendingin dan penjelasannya
10	Jum'at, 29 Agustus 2014	XI O3	Evaluasi sistem pendingin
11	Rabu, 03 September 2014	XI O1	Evaluasi sistem pendingin
12	Kamis, 04 September 2014	XI O2	Evaluasi sistem pendingin

Dalam praktik mengajar praktikan mengajar mengacu pada kurikulum 2013 yang proses belajar mengajar melibatkan peran aktif dari siswa itu sendiri. Adapun metode yang diterapkan dalam pembelajaran kurikulum 2013 :

4. Penerapan Kurikulum 2013

Dalam praktik mengajar penulis mengajar mengacu pada kurikulum 2013 yang proses belajar mengajar melibatkan peran aktif dari siswa itu sendiri. Adapun metode yang diterapkan dalam pembelajaran kurikulum 2013:

a. Mengamati

Mengamati video pembelajaran dan melihat media demonstrasi. Video pembelajaran sangat efektif untuk menarik minat siswa. Video membantu siswa mengatasi kejenuhan karena merupakan media audio-visual. Rasa ingin tahu siswa akan muncul ketika melihat kegiatan yang menarik dalam video pembelajaran. Selain itu, dengan video pembelajaran siswa akan mudah untuk memahami suatu materi.

1) Kegiatan guru

Guru menyediakan video pembelajaran sistem pendingin. Di dalam video terdapat beberapa materi pokok yaitu : Komponen utama sistem pendingin, jenis sistem pendingin, cara kerja sistem pendingin, serta keuntungan dan kekurangan dari jenis-jenis sistem pendingin.

2) Kegiatan siswa

Siswa mengamati video “Sistem Pendingin” hingga selesai. Mengamati materi yang terkandung dalam video pembelajaran. Dan mencatat poin-poin yang dianggap penting untuk belajar.

b. Menanya

1) Kegiatan guru

Guru mempersilakan siswa untuk bertanya terkait isi video pembelajaran yang belum jelas. Guru menampung dan mencatat pertanyaan siswa pada *whiteboard*.

2) Kegiatan siswa

Beberapa siswa dipersilakan menanyakan isi video yang belum jelas. Hal ini akan memacu siswa untuk berfikir kreatif sehingga rasa ingin tahu siswa meningkat dan lebih aktif.

c. Mengeksplorasi

1) Kegiatan guru

Guru menerangkan garis besar jawaban dari pertanyaan yang diajukan para siswa. Kemudian guru mempersilakan seluruh siswa untuk berusaha mencari jawaban atas pertanyaan yang diajukan teman-temannya.

2) Kegiatan siswa

Siswa mencari jawaban melalui penalaran atas pertanyaan yang diajukan siswa sendiri. Penalaran dilakukan siswa dengan jalan mencari referensi tentang pertanyaan yang diajukan siswa sendiri.

d. Mengasosiasi

1) Kegiatan guru

Guru mengelompokkan siswa menjadi beberapa kelompok berdasarkan jumlah pertanyaan yang diajukan.

2) Kegiatan siswa

Siswa melakukan diskusi. Diskusi dilakukan untuk menggabungkan pemahaman siswa tentang suatu materi. Karena tingkat pemahaman masing-masing siswa berbeda-beda, oleh karena itu siswa dapat menggabungkan antara pemahaman dari dirinya sendiri dengan pendapat orang lain. Selain itu, siswa dilatih untuk bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah, bertanggungjawab atas tim diskusinya, percaya diri dalam mengungkapkan pendapat antar teman dalam kelompok dan mengkondisikan diri dan rekan yang lainnya.

e. Mengkomunikasikan

1) Kegiatan guru

Guru membuat forum presentasi untuk masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka. Guru menggarisbawahi poin-poin penting dalam diskusi dan meluruskan jawaban siswa apabila jawaban tersebut kurang benar.

2) Kegiatan siswa

Siswa menuangkan hasil diskusinya kedalam bentuk powerpoint atau gambar. Siswa membuka diawali oleh moderator untuk membuka forum diskusi. Kemudian kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan dilanjutkan tanya jawab antar teman. Kegiatan diskusi akan membantu siswa dalam belajar menghargai pendapat orang lain, melatih kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan pendapat, meningkatkan rasa ingin tahu, dan tanggung jawab atas pernyataan yang diucapkan.

C. Analisis Hasil

Penulis melakukan praktik mengajar sebanyak 3 kelas yakni XI TKR1, XI TKR2 dan XI TKR3 dengan total keseluruhan sebanyak 12 tatap muka. Pelaksanaan program PPL ini berjalan dengan baik meskipun ada beberapa hal yang menghambat. Faktor penghambat terutama pada pembagian waktu dengan program KKN, waktu

pelaksanaan yang sering tidak sesuai dengan jadwal, mengatasi tingkah laku siswa yang tidak sopan terhadap guru. Akan tetapi, secara keseluruhan program yang telah direncanakan dapat berjalan baik.

D. Refleksi

1. Hambatan Dalam Pelaksanaan PPL

Dalam pelaksanaan PPL terdapat beberapa hal yang dapat menghambat jalannya kegiatan tersebut. Beberapa hambatan yang ada antara lain :

- a. Sikap siswa yang kurang tidak sopan kepada guru.
- b. Kesiapan siswa yang kurang untuk menerima materi.
- c. Siswa kurang berperan aktif dalam KBM.
- d. Sarana-prasarana yang masih kurang.
- e. Pembagian waktu dengan program KKN.
- f. Ada beberapa jadwal yang tidak sesuai dengan pelaksanaan.

2. Usaha Mengatasi Hambatan Dalam Pelaksanaan PPL

- a. Selalu memberi pengarahan tentang tata cara bergaul maik dengan guru, antar siswa, dan yang lain.
- b. Membuat suasana belajar dikelas lebih menarik dengan membawa media sesuai mata diklat, dan lainnya.
- c. memberi pancingan terhadap siswa agar siswa mau mengemukakan pendapat dan bertanya.
- d. Belum ada solusi karena berhubungan dengan bentuk bangunan.
- e. Melaksanakan program KKN setelah mengajar.
- f. Dikonfirmasi dengan guru pembimbing.

BAB III

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Program pengalaman lapangan kependidikan merupakan kegiatan intrakurikuler yang dilaksanakan oleh mahasiswa keguruan. Program ini untuk melatih, mempersiapkan membentuk kepribadian sebagai calon guru. Dengan adanya praktek pengalaman lapangan itu akan memperoleh pengalaman baru sebagai aplikasi dari teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan kenyataan yang ada di lapangan. Sebagaimana calon tenaga profesional dalam ladangnya. Dengan adanya kegiatan tersebut diharapkan menjadi calon guru memiliki bekal yang cukup dalam tugasnya kelak sebagai seorang pendidik yang berkompetensi dan berdedikasi tinggi.

B. SARAN

Adapun beberapa saran yang penulis mengemukakan kepada pihak yang berkompeten dalam melaksanakan praktek pengalaman lapangan antara lain:

1. Bagi Pihak Sekolah

- a. Agar lebih meningkatkan hubungan baik dengan pihak UNY yang telah terjalin selama ini sehingga timbul hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Termasuk koordinasi menyangkut jumlah mahasiswa yang ditempatkan di lokasi beserta bidang keahliannya.
- b. Agar lebih memperhatikan masalah sarana dan prasarana belajar yang ada, termasuk peralatan praktikum. Alat-alat bantu KBM yang telah ada perlu diperbaiki dan dirawat atau bahkan ditambah guna menunjang kelancaran dan keberhasilan KBM di sekolah.
- c. Sekolah perlu membuat aturan tegas dan menerapkan sistem manajemen waktu dan koordinasi yang baik antara guru dan piket harian untuk mengatasi ketidaktertiban siswa.

2. Bagi Pihak UPPL UNY

- a. Agar lebih mempertahankan dan meningkatkan hubungan baik dengan sekolah-sekolah yang dijadikan sebagai lokasi PPL. Termasuk sosialisasi dan koordinasi intensif menyangkut pelaksanaan kegiatan KKN-PPL mahasiswa dengan pihak sekolah.
- b. Program pembekalan PPL hendaknya lebih dioptimalkan dan lebih ditekankan pada permasalahan kongkrit di lapangan agar hasil pelaksanaan PPL lebih maksimal. Termasuk perlunya sosialisasi, pengkajian dan pencarian solusi efektif terhadap permasalahan yang timbul di lokasi PPL untuk menghindari permasalahan yang sama dengan periode sebelumnya.

- c. Agar bimbingan dan dukungan moril dari dosen pembimbing tetap dipertahankan dan lebih ditingkatkan agar mahasiswa praktikan dapat menjalankan tugasnya dengan baik.

3. Bagi Mahasiswa

- a. Hendaknya sebelum mahasiswa praktikan melaksanakan PPL terlebih dahulu mempersiapkan diri dari segi mental dan moral serta dalam bidang pengetahuan seperti teori/praktik, sehingga mahasiswa dapat melaksanakan PPL dengan baik.
- b. Mahasiswa praktikan senantiasa menjaga nama baik lembaga atau almamater, khususnya nama baik diri sendiri selama melaksanakan PPL dan mematuhi segala tata tertib yang berlaku pada sekolah tempat pelaksanaan PPL dengan memiliki disiplin dan rasa tanggung jawab yang tinggi.
- c. Mahasiswa praktikan hendaknya dapat memanfaatkan waktu selama melaksanakan PPL dengan maksimal untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang sebanyak-banyaknya baik dalam bidang pengajaran maupun dalam bidang manajemen pendidikan.
- d. Mahasiswa praktikan harus bersedia menerima masukan dan memberikan masukan agar dapat melaksanakan tugas yang diberikan oleh pihak sekolah. Mahasiswa diharapkan juga senantiasa menjaga hubungan baik antara mahasiswa dengan pihak sekolah baik itu dengan para guru, staf atau karyawan dan dengan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Unit Program Pengalaman Lapangan UNY. 2014. *Materi Pembekalan KKN-PPL 2014*. UPPL: Yogyakarta.

Unit Program Pengalaman Lapangan UNY. 2014. *Panduan KKN-PPL 2014*. UPPL: Yogyakarta.

Unit Program Pengalaman Lapangan UNY. 2014. *Materi Pembekalan Pengajaran Mikro/ PPL I. 2014 Universitas Negeri Yogyakarta*. UPPL : Yogyakarta

LAMPIRAN

**KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) /
MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (MAK)**

PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK OTOMOTIF
PAKET KEAHLIAN : TEKNIK KENDARAAN RINGAN
MATA PELAJARAN : PEMELIHARAAN MESIN KENDARAAN RINGAN
KELAS : XI

No	Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 lingkungan hidup dan sumber daya alam sebagai anugerah Tuhan yang maha Esa harus dijaga kelestarian dan kelangsungan hidupnya. 1.2 Pengembangan dan penggunaan teknologi dalam kegiatan belajar harus selaras dan tidak merusak dan mencemari lingkungan, alam dan manusia.
2	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli,(gotong royong, kerja sama, toleran, cinta damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan pemeliharaan mesin kendaraan ringan. 2.2 Menunjukkan sikap cermat dan teliti dalam memelihara mesin kendaraan ringan. 2.3Menunjukkan sikap disiplin dan tanggung jawab dalam melaksanakan pemeliharaan mesin kendaraan ringan sesuai dengan SOP. 2.4Menunjukkan sikap cermat dan peduli terhadap keselamatan kerja pada saat memelihara mesin kendaraan ringan. 2.5Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan pemeliharaan mesin kendaraan ringan.
3	Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Memahami cara merawat mesin secara berkala (servis berkala). 3.2Memahami sistem bahan bakar bensin
4	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah	4.1 Merawat mesin secara berkala (service berkala)

	konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.2 Memperbaiki sistem bahan bakar mesin
--	--	--

SILABUS MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN MESIN KENDARAAN RINGAN

BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK OTOMOTIF
KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK KENDARAAN RINGAN
MATA PELAJARAN : PEMELIHARAAN MESIN KENDARAAN RINGAN
KELAS : XI

Kompetensi Inti

KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, cinta damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam interaksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 lingkungan hidup dan sumber daya alam sebagai anugerah Tuhan yang maha Esa harus dijaga kelestarian dan					

<p>kelangsungan hidupnya.</p> <p>1.2 Pengembangan dan penggunaan teknologi dalam kegiatan belajar harus selaras dan tidak merusak dan mencemari lingkungan, alam dan manusia.</p>					
<p>2.1 Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan pemeliharaan mesin kendaraan ringan.</p> <p>2.2 Menunjukkan sikap cermat dan teliti dalam memelihara mesin kendaraan ringan.</p> <p>2.3 Menunjukkan sikap disiplin dan tanggung jawab</p>					

<p>dalam melaksanakan pemeliharaan mesin kendaraan ringan sesuai dengan SOP.</p> <p>2.4 Menunjukkan sikap cermat dan peduli terhadap keselamatan kerja pada saat memelihara mesin kendaraan ringan.</p> <p>2.5 Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan pemeliharaan mesin kendaraan ringan.</p>					
<p>3.1 Memahami cara merawat mesin secara berkala (servis berkala).</p> <p>4.1. Merawat mesin secara berkala</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen – komponen mesin ✓ Komponen sistem pendingin ✓ Komponen sistem pelumasan 	<p>Mengamati Vidio pembelajaran tentang servis berkala atau mengamati mekanik yang sedang merawat mesin secara berkala di</p>	<p>Tugas Merawat mesin secara berkala (servis berkala)</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/</p>	<p>126 JP</p>	<p>Memelihara/servis engine dan komponen komponennya, supriyadi, 2011, penerbit erlangga Buku servis manual</p>

(service berkala)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Komponen sistem pengapian ✓ Komponen sistem bahan bakar ✓ Mekanisme mesin • Langkah – langkah perawatan mesin secara berkala • Perawatan, pemeriksaan dan penyetelan komponen : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Komponen sistem pendingin ✓ Komponen sistem pelumasan ✓ Komponen sistem pengapian ✓ Komponen sistem bahan bakar ✓ Mekanisme katup ✓ Sabuk penggerak (fan belt) • Pengetes tekanan kompresi 	<p>bengkel</p> <p>Menanya Menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan perawatan mesin secara berkala</p> <p>Mengeksplorasi Mencoba melakukan perawatan mesin secara berkala.</p> <p>Mengasosiasi Menganalisa hasil yang telah dilakukan dalam merawat mesin secara berkala dan menyimpulkan</p> <p>Mengkomunikasikan Membuat laporan dan mempresentasikan hasil</p>	<p>aktivitas siswa secara individu dan dalam diskusi serta kegiatan praktik dengan checklist lembar pengamatan kegiatan merawat mesin secara berkala</p> <p>Portopolio Membuat laporan hasil pelaksanaan merawat mesin secara berkala</p> <p>Tes tulis Pilihan ganda, essay.</p> <p>Tes praktik/tes unjuk kerja</p>		Video pembelajaran
3.2. Memahami sistem bahan bakar bensin 4.2 Memperbaiki sistem bahan bakar	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen sistem bahan bakar bensin konvensional • Kelengkapan sistem bahan bakar bensin 	<p>Mengamati Mengamati tayangan video mengenal sistem bahan bakar bensin (karburator)</p>	<p>Tugas Menyelesaikan masalah tentang sistem-sistem yang ada pada bahan bakar bensin.</p>	102 JP	<p>Buku servis manual</p> <p>Pemeliharaan/servis sistem bahan bakar bensin, wahyu triono,</p>

mesin	<p>konvensional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem – sistem pada karburator <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistem pelampung ✓ Sistem idle dan perpindahan ✓ Sistem tambahan pada idle ✓ Sistem utama ✓ Sistem pengaya (power valve) ✓ Sistem percepatan (akselerasi) ✓ Sistem choke (start dingin) • Karburator bertingkat dan vakum konstan (venturi variabel) • Pembersihan karburator • Overhaul karburator • Penyetelan karburator <ul style="list-style-type: none"> ✓ Penyetelan pelampung ✓ Penyetelan percepatan ✓ Penyetelan sistem choke (start dingin) ✓ Penyetelan idle • Pemeriksaan pompa bensin 	<p>Menanya Menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan sistem bahan bakar bensin (karburator)</p> <p>Meksplorasi Mencoba melakukan pemeriksaan, perbaikan dan penyetelan pada karburator</p> <p>Mengasosiasi Mendiskusikan sistem sistem yang ada pada karburator dan cara-cara melakukan pemeriksaan pada karburator</p> <p>Mengkomunikasikan Membuat laporan tentang sistem-sistem yang ada pada karburator dan tentang pekerjaan perbaikan sistem bahan bakar bensin serta mempresentasikannya</p>	<p>Melakukan perbaikan sistem bahan bakar bensin.</p> <p>Observasi Mengamati kegiatan/ aktifitas siswa secara individu dan dalam diskusi serta praktik dengan checklist lembar pengamatan kegiatan memperbaiki sistem bahan bakar bensin atau dalam bentuk lain.</p> <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan tentang hasil kerja mandiri/kelompok • Bahan presentasi. <p>Tes tulis Pilihan ganda, essay</p> <p>Tes praktik/ unjuk kerja</p>		<p>2009, erlangga</p> <p>Video pembelajaran karburator</p>
-------	--	--	--	--	--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan: SMK 45 WONOSARI

Mata Pelajaran : Engine

Kelas/ semester : XI / I

Materi Pokok : Memelihara sistem pendingin dan komponen-komponennya

Alokasi Waktu : 2x45 menit

Pertemuan ke : Pertemuan 1-4

A. KOMPETENSI INTI

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

1.1 Menghayati kesempurnaan konsep Tuhan Yang Maha Esa tentang perambatan kalor yang dipergunakan sebagai konsep sistem pendingin dalam kehidupan sehari-hari

2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam pembelajaran sistem pendingin.

3.1. Memahami konsep sistem pendingin

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Siswa mampu memahami prinsip pendinginan
2. Siswa mampu menjelaskan perambatan kalor
3. Siswa mampu menjelaskan fungsi dari sistem pendingin
4. Siswa dapat menjelaskan macam sistem pendingin
5. Siswa dapat menjelaskan cara kerja sistem pendingin

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat mengetahui konsep perambatan dan perpindahan kalor
2. Siswa dapat mengetahui fungsi sistem pendinginan
3. Siswa dapat mengetahui macam sistem pendingin
4. Siswa dapat mengetahui cara kerja sistem pendingin

E. MATERI PEMBELAJARAN

Sistem pendinginan

1. Prinsip perambatan kalor
2. Fungsi sistem pendingin
3. Jenis-jenis sistem pendingin

F. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan pembelajaran : pendekatan saintifik
2. Metode pembelajaran : ceramah dan tanya jawab

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan ke 1

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam.2. Guru menciptakan suasana kelas yang religius dengan berdoa sebelum memulai pelajaran.3. Guru memeriksa kerapian pakaian dan kebersihannya sebagai wujud kepedulian lingkungan.4. Guru mengadakan presensi untuk melihat kedisiplinan siswa.5. Apersepsi:<ol style="list-style-type: none">a. Ilmu fisika yang telah kalian pelajari cukup erat kaitannya dengan dunia otomotif salah satunya dalam sistem	5 menit

	<p>pendingin, jadi apa yang telah kalian pelajari tentang perpindahan kalor aplikasinya ada di sini.</p> <p>b. Ketika kalian memanaskan air atau panas saat kalian memasak dengan panci presto ada prinsip-prinsip yang hampir mirip tentang perpindahan kalor dan peningkatan suhu.</p> <p>6. Motivasi: Mempelajari prinsip perambatan kalor sangat penting karena sebagai dasar untuk mempelajari sistem pendingin.</p> <p>7. Guru menjelaskan tujuan materi yang akan diajarkan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, kemandirian dan kerja keras untuk mencapainya.</p> <p>8. Guru memberikan informasi sumber bahan ajar yang relevan dengan materi yang diajarkan.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan prinsip perambatan kalor. 2. Guru menampilkan gambar atau skema prinsip perambatan kalor. 3. Siswa menyimak dan mendengarkan penjelasan guru. 4. Siswa memperhatikan bahan bacaan atau sumber belajar yang dimiliki tentang prinsip perambatan kalor. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya materi yang belum di pahami. 2. Siswa ditugaskan untuk berdiskusi dan berfikir kreatif untuk menjawab pertanyaan yang di sampaikan. 	<p>60 menit</p>

	<p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diharapkan aktif dalam mendiskusikan materi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah diajukan. 2. Siswa mencermati hasil diskusi dan mencatat hasil diskusi dengan kelompoknya. 3. Siswa menyiapkan jawaban dari pertanyaan dan kesimpulan dari diskusi. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan tanggapan positif sebagai penguatan dalam bentuk lisan kepada siswa yang dapat mendiskusikan materi yang telah diberikan. 2. Guru meminta siswa menyampaikan manfaat materi yang telah dipelajari bagi kehidupan manusia dimasa kini. 3. Siswa mengimplementasikan nilai-nilai positif yang diambil dari materi dan proses pembelajaran. 	
<p>Penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dibantu guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan. 3. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan. 4. Guru memberikan tugas pada peserta didik. 5. Guru menyampaikan kepada siswa materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. 6. Mengucapkan salam atau berdoa sebagai penutup kegiatan pembelajaran. 	<p>25 menit</p>

Pertemuan ke 2

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam. 2. Guru menciptakan suasana kelas yang religius dengan berdoa sebelum memulai pelajaran. 3. Guru memeriksa kerapian pakaian dan kebersihannya sebagai wujud kepedulian lingkungan. 4. Guru mengadakan presensi untuk melihat kedisiplinan siswa. 5. Apersepsi: Sistem pendingin sangat penting di pelajari karena di kehidupan kita sistem pendingin banyak dimanfaatkan buat kehidupan sehari-hari. 6. Motivasi: Fungsi sistem pendingin penting kalian ketahui karena kendaraan yang kalian gunakan setiap hari baik sepeda motor maupun mobil menggunakan sistem pendingin untuk mengurangi panas mesin dari hasil pembakaran maupun gesekan antar komponen engine. 7. Guru menjelaskan tujuan materi yang akan diajarkan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, kemandirian dan kerja keras untuk mencapainya. 8. Guru memberikan informasi sumber bahan ajar yang relevan dengan materi yang diajarkan. 	5 menit
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan fungsi sistem pendingin. 2. Guru menampilkan gambar atau 	60 menit

	<p>skema penggunaan atau penerapan sistem pendingin.</p> <ol style="list-style-type: none">3. Siswa menyimak dan mendengarkan penjelasan guru.4. Siswa memperhatikan bahan bacaan atau sumber belajar yang dimiliki tentang fungsi sistem pendingin. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none">1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya materi yang belum di pahami.2. Siswa ditugaskan untuk berdiskusi dan berfikir kreatif untuk menjawab pertanyaan yang di sampaikan. <p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Siswa diharapkan aktif dalam mendiskusikan materi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah diajukan.2. Siswa mencermati hasil diskusi dan mencatat hasil diskusi dengan kelompoknya.3. Siswa menyiapkan jawaban dari pertanyaan dan kesimpulan dari diskusi. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none">1. Guru memberikan tanggapan positif sebagai penguatan dalam bentuk lisan kepada siswa yang dapat mendiskusikan materi yang telah diberikan.2. Guru meminta siswa menyampaikan manfaat materi yang telah di pelajari bagi	
--	---	--

	<p>kehidupan manusia dimasa kini.</p> <p>3. Siswa mengimplementasikan nilai-nilai positif yang di ambil dari materi dan proses pembelajaran.</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dibantu guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan. 3. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan. 4. Guru memberikan tugas pada peserta didik. 5. Guru menyampaikan kepada siswa materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. 6. Mengucap salam atau berdoa sebagai penutup kegiatan pembelajaran. 	25 menit

Pertemuan ke 3 dan 4

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam. 2. Guru menciptakan suasana kelas yang religius dengan berdoa sebelum memulai pelajaran. 3. Guru memeriksa kerapian pakaian dan kebersihannya sebagai wujud kepedulian lingkungan. 4. Guru mengadakan presensi untuk 	5 menit

	<p>melihat kedisiplinan siswa.</p> <p>5. Apersepsi: Dalam kehidupan sehari-hari jenis sistem pendingin tergantung pada jenis kendaraan dan kebutuhannya. Kendaraan pada iklim tropis dengan iklim sub tropis pasti jenis sistem pendinginya berbeda.</p> <p>6. Motivasi: Pentingnya mengetahui jenis-jenis sistem pendingin misalnya tetangga kalian mempunyai mobil dan bertanya pada kalian jenis sistem pendingin yang digunakan dan kalian bisa menjawabnya dengan benar</p> <p>7. Guru menjelaskan tujuan materi yang akan diajarkan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, kemandirian dan kerja keras untuk mencapainya.</p> <p>8. Guru memberikan informasi sumber bahan ajar yang relevan dengan materi yang diajarkan.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Mengamati</p> <p>1. Guru menjelaskan jenis-jenis sistem pendingin.</p> <p>2. Guru menampilkan gambar atau skema penggunaan dari setiap jenis sistem pendingin.</p> <p>3. Siswa menyimak dan mendengarkan penjelasan guru.</p> <p>4. Siswa memperhatikan bahan bacaan atau sumber belajar yang dimiliki tentang jenis-jenis sistem pendingin.</p>	<p>60 menit</p>

	<p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya materi yang belum di pahami. 2. Siswa ditugaskan untuk berdiskusi dan berfikir kreatif untuk menjawab pertanyaan yang di sampaikan. <p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diharapkan aktif dalam mendiskusikan materi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah diajukan. 2. Siswa mencermati hasil diskusi dan mencatat hasil diskusi dengan kelompoknya. 3. Siswa menyiapkan jawaban dari pertanyaan dan kesimpulan dari diskusi. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan tanggapan positif sebagai penguatan dalam bentuk lisan kepada siswa yang dapat mendiskusikan materi yang telah diberikan. 2. Guru meminta siswa menyampaikan manfaat materi yang telah di pelajari bagi kehidupan manusia dimasa kini. 3. Siswa mengimplementasikan nilai-nilai positif yang di ambil dari materi dan proses pembelajaran. 	
<p>Penutup</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dibantu guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru melaksanakan test/ quiz 	<p>25 menit</p>

	<p>untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan.</p> <p>3. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan.</p> <p>4. Guru memberikan tugas pada peserta didik.</p> <p>5. Guru menyampaikan kepada siswa materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.</p> <p>6. Mengucap salam atau berdoa sebagai penutup kegiatan pembelajaran.</p>	
--	--	--

H. ALAT, BAHAN DAN MEDIA PEMBELAJARAN

- a. Spidol dan white board
- b. Power point, Video

I. SUMBER BELAJAR

1. Modul Bab II “overhaul komponen sistem pendingin”
2. New step 1 “sistem pendingin”

J. PENILAIAN PROSES DAN HASIL BELAJAR

1. Teknik : tes (tertulis) & non tes
2. Bentuk : tes essay
3. Instrumen : penskoran berdasar standart penilaian
4. Pedoman penskoran
5. Tugas

INSTRUMEN 1

Soal Tertulis (Obyektif)

SOAL

1. Jelaskan pengertian perambatan kalor secara konveksi (bobot 15)
2. Tuliskan fungsi sistem pendingin (bobot 5)
3. Apa akibat jika mesin tanpa pendingin (bobot 5)
4. Tuliskan keuntungan sistem pendingin udara (bobot 5)

Kunci Jawaban dan Rubrik

1. Konveksi : perambatan kalor yang diikuti oleh perpindahan media penghantar kalornya

No.	Kriteria Jawaban	Nilai / Skor
1	Menjelaskan prinsip konveksi dengan benar	15
2	Menjawab dengan jawaban yang salah atau tidak ada kaitannya dengan pertanyaan atau materi	1
3	Tidak menjawab atau lembar jawab kosong	0

2. - Mendinginkan temperatur motor akibat proses pembakaran (suhu pembakaran motor 2500°C)
- Mempercepat mesin mencapai suhu kerja idealnya 88-99°C
 - Menjaga suhu mesin tetap pada suhu kerja idealnya 88-99°C
 - Mampu bekerja berat tanpa khawatir terjadi *overheating*
 - Memanaskan ruangan dalam ruang penumpang (neg. yg mengalami musim dingin)

No.	Kriteria Jawaban	Nilai / Skor
1	Menuliskan fungsi sistem pendingin 4 jawaban benar	5
2	Menuliskan fungsi sistem pendingin 3 jawaban benar	3
3	Menuliskan fungsi sistem pendingin 2 jawaban benar	2
4	Menuliskan fungsi sistem pendingin 1 jawaban benar	1
5	Tidak menjawab atau lembar jawab kosong	0

3. - Akan terjadi ekspansi terhadap mesin dapat menyebabkan kerusakan pada komponen mesin (klep bengkok dll)
- Rusaknya film oli shg mengakibatkan keausan (piston macet dll)
 - Kerapatan gas menurun, tenaga yg dihasilkan juga turun.
 - Terjadinya pre ignition yg dapat merusakkan mesin

No.	Kriteria Jawaban	Nilai / Skor
1	Menuliskan akibat tidak adanya sistem pendingin 4 jawaban benar	5

2	Menuliskan akibat tidak adanya sistem pendingin 3 jawaban benar	3
3	Menuliskan akibat tidak adanya sistem pendingin 2 jawaban benar	2
4	Menuliskan akibat tidak adanya sistem pendingin 1 jawaban benar	1
5	Tidak menjawab atau lembar jawab kosong	0

4. - Bobot mesin menjadi lebih ringan
- Diperlukan waktu yang singkat untuk mencapai suhu kerja
 - Tidak bermasalah dengan kebocoran cairan pendingin
 - Tidak bermasalah dengan udara dingin

No.	Kriteria Jawaban	Nilai / Skor
1	Menuliskan keuntungan sistem pendingin udara 4 jawaban benar	5
2	Menuliskan keuntungan sistem pendingin udara 3 jawaban benar	3
3	Menuliskan keuntungan sistem pendingin udara 2 jawaban benar	2
4	Menuliskan keuntungan sistem pendingin udara 1 jawaban benar	1
5	Tidak menjawab atau lembar jawab kosong	0

Kriteria Penskoran:

Kriteria	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Cukup baik	2
Kurang baik	1

Hasil Penilaian : Jumlah Perolehan Skor x 2
Skor Max (4)

Lembar penilaian

Isikan skor pada lembar penilaian sesuai hasil tes tertulis

No	Nama Siswa	No Butir Soal					
		1	2	3	4		NA
		15	5	5	5		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
	Total						

INSTRUMEN 2

LEMBAR PENGAMATAN SISWA

Satuan Pendidikan : SMK 45 WONOSARI

Mata Pelajaran : Engine

Kelas / Semester : XI / I (Gasal)

Tema Pelajaran : Sistem pendingin

Materi Pokok : Memelihara sistem pendingin dan komponen-komponennya

NO	NAMA	ASPEK YANG DINILAI					Skor
		Perhatian	Keseriusan	Tanggapan Pertanyaan	Aktivitas Bertanya	Etika	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

KRITERIA PENSKORAN

Kurang Baik : 1

Cukup Baik : 2

Baik : 3

Amat Baik : 4

Hasil Penilaian : Jumlah Perolehan Skor x 10

Skor Max (4)

INSTRUMEN 3

PENUGASAN

Siswa diberi tugas membuat makalah dengan ketentuan :

1. Tema : “sistem pendingin cairan pada mesin satu silinder ”
2. Jumlah halaman : Minimal 3 lembar
3. Aturan penulisan :
 - a. Kertas : A4
 - b. Sesuai aturan penulisan (Times New Roman ukuran 12 dan spasi 1.5)
4. Waktu : 1 minggu

PENILAIAN PENYELESAIAN TUGAS MANDIRI

Satuan Pendidikan : SMK 45 WONOSARI

Mata Pelajaran : Engine

Kelas / Semester : XI / I

Tema Pelajaran : Sistem pendingin

Materi Pokok : Memelihara sistem pendingin dan komponen komponennya

22								
23								

Kriteria Penilaian

Kriteria	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Cukup baik	2
Kurang baik	1

Hasil Penilaian : Jumlah Perolehan Skor x 10

Skor Max (4)

Wonosari, 13 Agustus 2014

Guru Mata Pelajaran

TRI NUR HUDA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan: SMK 45 WONOSARI

Mata Pelajaran : Engine

Kelas/ semester : XI / I

Materi Pokok : Komponen sistem pendingin

Alokasi Waktu : 2x45 menit

Pertemuan : pertemuan ke 5-8

A. KOMPETENSI INTI

KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 :Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 :Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 :Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

1.1 Menghayati kesempurnaan konsep Tuhan Yang Maha Esa tentang berbagai jenis komponen sistem pendingin yang dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari

2.1. Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam pembelajaran komponen-komponen sistem pendingin.

3.1. Memahami komponen-komponen sistem pendingin

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Siswa mampu menyebutkan nama komponen sistem pendinginan
2. Siswa dapat menjelaskan cara kerja komponen sistem pendinginan

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat mengenal komponen-komponen sistim pendinginan
2. Siswa dapat mengetahui cara kerja dan fungsi komponen sistim pendingin

E. MATERI PEMBELAJARAN

Komponen sistem pendingin

1. Nama-nama komponen
2. Penjelasan komponen-komponen

F. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan pembelajaran : Pendekatan Saintifik
2. Metode pembelajaran : Ceramah dan Tanya jawab

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 5 dan 6

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam.2. Guru menciptakan suasana kelas yang religius dengan berdoa sebelum memulai pelajaran.3. Guru memeriksa kerapian pakaian dan kebersihannya sebagai wujud kepedulian lingkungan.4. Guru mengadakan presensi untuk melihat kedisiplinan siswa.5. Apersepsi: Masih melanjutkan materi sebelumnya jika kita telah tahu fungsi dan jenis sistem pendingin, sebutkan apa saja fungsi sistem pendingin ? dan jenis sistem pendingin6. Motivasi: Mempelajari sistem pendingin terutama nama-nama komponen sistem pendingin sangat berguna untuk menambah wawasan dan perkembangan kendaraan bermotor. Pada dasarnya semua komponen sistem pendingin sama tetapi nama-nama komponennya saja yang terkadang berbeda.	5 menit

	<p>7. Guru menjelaskan tujuan materi yang akan diajarkan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, kemandirian dan kerja keras untuk mencapainya.</p> <p>8. Guru memberikan informasi sumber bahan ajar yang relevan dengan materi yang diajarkan.</p>	
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan nama-nama komponen sistem pendingin. 2. Guru menampilkan gambar atau skema nama-nama komponen sistem pendingin. 3. Siswa menyimak dan mendengarkan penjelasan guru. 4. Siswa memperhatikan bahan bacaan atau sumber belajar yang dimiliki tentang nama-nama komponen sistem pendingin. <p>Menannya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya materi yang belum di pahami. 2. Siswa ditugaskan untuk berdiskusi dan berfikir kreatif untuk menjawab pertanyaan yang di sampaikan. <p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diharapkan aktif dalam mendiskusikan materi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah diajukan. 2. Siswa mencermati hasil diskusi dan mencatat hasil diskusi dengan kelompoknya. 3. Siswa menyiapkan jawaban dari pertanyaan dan kesimpulan dari diskusi. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan tanggapan positif 	60 menit

	<p>sebagai penguatan dalam bentuk lisan kepada siswa yang dapat mendiskusikan materi yang telah diberikan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru meminta siswa menyampaikan manfaat materi yang telah di pelajari bagi kehidupan manusia dimasa kini. 3. Siswa mengimplementasikan nilai-nilai positif yang di ambil dari materi dan proses pembelajaran. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dibantu guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan. 3. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan. 4. Guru memberikan tugas pada peserta didik. 5. Guru menyampaikan kepada siswa materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. 6. Mengucap salam atau berdoa sebagai penutup kegiatan pembelajaran. 	25 menit

Pertemuan 7 dan 8

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam. 2. Guru menciptakan suasana kelas yang religius dengan berdoa sebelum memulai pelajaran. 3. Guru memeriksa kerapian pakaian dan kebersihannya sebagai wujud 	5 menit

	<p>kepedulian lingkungan.</p> <p>4. Guru mengadakan presensi untuk melihat kedisiplinan siswa.</p> <p>5. Apersepsi: Setelah mengetahui nama-nama komponen sistem pendingin sekarang tinggal mempelajari apa maksud dari nama komponen tersebut dan fungsinya.</p> <p>6. Motivasi: Sebelumnya kalian sudah mengetahui nama-nama komponen sistem pendingin maka akan terasa aneh jika tidak mengetahui fungsinya. Jadi sangatlah perlu kalian mempelajari fungsi komponen sistem pendingin.</p> <p>7. Guru menjelaskan tujuan materi yang akan diajarkan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, kemandirian dan kerja keras untuk mencapainya.</p> <p>8. Guru memberikan informasi sumber bahan ajar yang relevan dengan materi yang diajarkan.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan fungsi sistem pendingin. 2. Guru menampilkan gambar komponen sistem pendingin dan penjelasan masing-masing komponen. 3. Siswa menyimak dan mendengarkan penjelasan guru. 4. Siswa memperhatikan bahan bacaan atau sumber belajar yang dimiliki tentang fungsi komponen sistem pendingin. <p>Menannya</p>	<p>60 menit</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya materi yang belum di pahami. 2. Siswa ditugaskan untuk berdiskusi dan berfikir kreatif untuk menjawab pertanyaan yang di sampaikan. <p>Menalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diharapkan aktif dalam mendiskusikan materi untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang telah diajukan. 2. Siswa mencermati hasil diskusi dan mencatat hasil diskusi dengan kelompoknya. 3. Siswa menyiapkan jawaban dari pertanyaan dan kesimpulan dari diskusi. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan tanggapan positif sebagai penguatan dalam bentuk lisan kepada siswa yang dapat mendiskusikan materi yang telah diberikan. 2. Guru meminta siswa menyampaikan manfaat materi yang telah di pelajari bagi kehidupan manusia dimasa kini. 3. Siswa mengimplementasikan nilai-nilai positif yang di ambil dari materi dan proses pembelajaran. 	
--	---	--

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dibantu guru menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan. 3. Guru melaksanakan test/ quiz untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dari materi yang telah diberikan. 4. Guru memberikan tugas pada peserta didik. 5. Guru menyampaikan kepada siswa materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. 6. Mengucap salam atau berdoa sebagai penutup kegiatan pembelajaran. 	25 menit
----------------	---	----------

H. ALAT, BAHAN DAN MEDIA PEMBELAJARAN

1. Spidol dan white board
2. Power point, Video

I. SUMBER BELAJAR

1. Modul Bab II “overhaul komponen sistem pendingin”
2. New step 1 “sistem pendingin”

J. PENILAIAN PROSES DAN HASIL BELAJAR

1. Teknik : tes (tertulis) & non tes
2. Bentuk : tes essay
3. Instrumen : penskoran berdasar standart penilaian
4. Pedoman penskoran
5. Tugas

INSTRUMEN 1

Soal Tertulis (Obyektif)

SOAL

1. Tuliskan komponen sistem pendingin (bobot 5)
2. Tuliskan dan jelaskan fungsi *water coolant* (bobot 10)
3. Bagaimana cara kerja tutup radiator (bobot 20)

Kunci jawaban dan rubrik

1. Komponen sistem pendingin

- Radiator
- Tutup radiator
- Reservoir tank
- Kipas pendingin
- Thermostat
- WaterPump

No.	Kriteria Jawaban	Nilai / Skor
1	Menjawab 6 komponen	5
2	Menjawab 5 komponen	4
3	Menjawab 4 komponen	3
4	Menjawab 3 komponen	2
5	Menjawab 2 komponen	1
6	Menjawab 1 komponen	0,5
7	Tidak menjawab	0

2. Tuliskan dan jelaskan fungsi *water coolant*

Coolant merupakan cairan pendingin yang terbuat dari bahan kimia yang terdiri dari beberapa zat *additive* seperti zat anti korosi, zat anti beku dan zat penyerap panas, *coolant* digunakan sebagai media penyerap panas.

No.	Kriteria Jawaban	Nilai / Skor
1	Menuliskan jawaban sesuai kunci jawaban	10
2	Menjawab tidak sesuai kunci jawaban	5
3	Tidak menjawab atau lembar jawab kosong	0

3. Bagaimana cara kerja tutup radiator

Pada tutup radiator dilengkapi *relief valve* dan *vacuum valve*. Bila pendingin bertambah saat temperatur mulai naik, maka tekanan juga akan bertambah. Bila tekanan naik mencapai 0,3-1,0 kg/cm² pada suhu 110-120°C *relief valve* akan membuka dan membebaskan kelebihan tekanan

melalui *overflow pipe* sehingga sebagian cairan pendingin masuk ke dalam tanki cadangan.

Temperatur cairan pendingin berkurang setelah mesin berhenti dan membentuk ruangan vakum dalam radiator. *Vacuum valve* akan membuka secara otomatis untuk menghisap udara segar mengganti kevakuman dalam radiator. Kemudian cairan pendingin dalam radiator pada tekanan atmosfer bila mesin sudah benar-benar menjadi dingin.

No.	Kriteria Jawaban	Nilai / Skor
1	Menjawab sesuai kunci jawaban	20
2	Menjawab hanya saat kerja <i>relief valve</i>	5
3	Menjawab hanya saat kerja <i>vacuum valve</i>	5
4	Menjawab tidak sesuai materi	1
5	Tidak menjawab atau lembar jawab kosong	0

Kriteria Penskoran:

Kriteria	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Cukup baik	2
Kurang baik	1

Hasil Penilaian : $\frac{\text{Jumlah perolehan skor} \times 2}{\text{Skor max (4)}}$

Lembar penilaian

Isikan skor pada lembar penilaian sesuai hasil tes tertulis

No	Nama Siswa	No Butir Soal			
		1	2	3	NA
		10	5	20	
1					
2					
3					
4					

5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

INSTRUMEN 2

LEMBAR PENGAMATAN SISWA

Satuan Pendidikan : SMK 45 WONOSARI

Mata Pelajaran : Engine

Kelas / Semester : XI / I

Tema Pelajaran : Sistem pendingin

Materi Pokok : Komponen sistem pendingin

NO	NAMA	ASPEK YANG DINILAI					Skor
		Perhatian	Keseriusan	Tanggapan Pertanyaan	Aktivitas Bertanya	Etika	
1							

2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

KRITERIA PENSKORAN

Kurang Baik : 1

Cukup Baik : 2

Baik : 3

Amat Baik : 4

Hasil Penilaian : Jumlah Perolehan Skor x 10

Skor Max (4)

9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

Kriteria Penskoran :

Kriteria	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Cukup baik	2
Kurang baik	1

Hasil Penilaian : Jumlah Perolehan Skor x 10

Skor Max (4)

Wonosari, 13 Agustus 2014

Guru Mata Pelajaran

TRI NUR HUDA

SISTEM PENDINGIN

BAB I

URAIAN MATERI

a. Tujuan Kegiatan Belajar

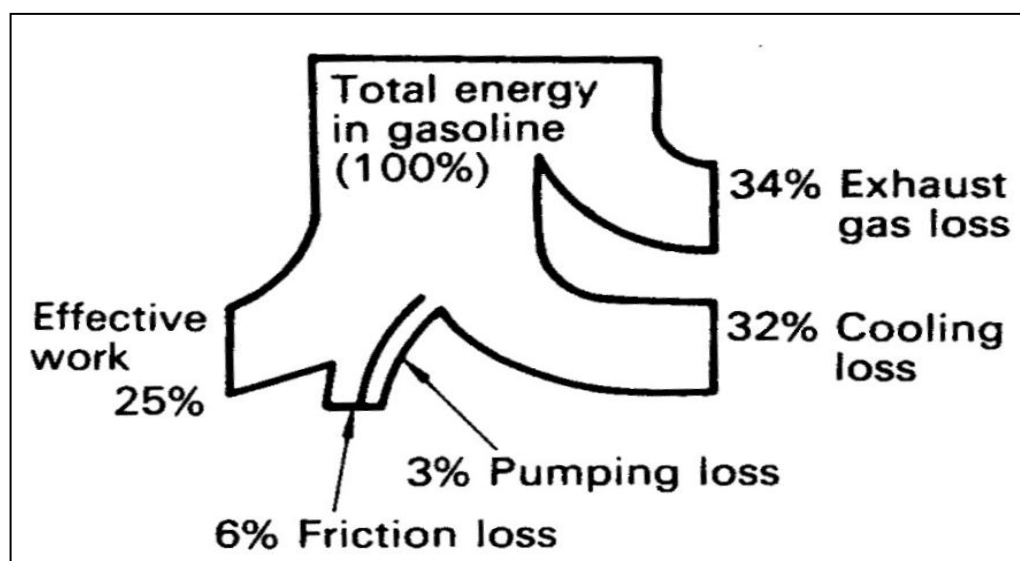
1. Peserta didik dapat menjelaskan fungsi sistem pendingin pada motor.
2. Peserta didik dapat menjelaskan kebaikan dan kelemahan sistem pendingin air dibanding sistem pendingin udara.
3. Peserta didik dapat menjelaskan cara kerja sistem pendingin air.
4. Peserta didik dapat menjelaskan cara kerja katup relief dan katup vacuum pada tutup radiator.
5. Peserta didik dapat menjelaskan cara kerja *thermostat*
6. Peserta didik dapat menjelaskan cara kerja motor penggerak kipas pendingin.

b. Uraian Materi

1. Fungsi Sistem Pendingin

Panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran di dalam motor dirubah menjadi tenaga gerak. Namun kenyataannya hanya sebagian dari panas tersebut yang dimanfaatkan secara efektif. Panas yang diserap motor harus dengan segera dibuang ke udara luar, sebab jika tidak maka motor akan terlalu panas dan komponen motor cepat aus. Untuk itu pada motor dilengkapi dengan sistem pendingin yang berfungsi untuk mencegah panas yang berlebihan.

Pada motor bensin kira-kira hanya 23 % energi panas dari hasil pembakaran bahan bakar dalam silinder yang dimanfaatkan secara efektif sebagai tenaga. Sisanya terbuang dalam beberapa bentuk seperti diperlihatkan gambar pada halaman berikut.



Gambar 1. Keseimbangan Panas

Pada gambar 17 di atas nampak bahwa dari total energi yang dihasilkan oleh proses pembakaran, hanya 25 % yang dimanfaatkan menjadi kerja efektif. Panas yang hilang bersama gas buang kira-kira 34 %, panas yang terbuang akibat proses pendinginan 32 %, akibat pemompaan 3 %, dan akibat gesekan 6 %.

Secara garis besar fungsi sistem pendingin pada motor adalah sebagai berikut:

- a) Untuk mengurangi panas motor. Panas yang dihasilkan oleh pembakaran campuran udara dan bahan bakar dapat mencapai sekitar 2500°C . Panas yang cukup tinggi ini dapat melelehkan logam atau komponen lain yang digunakan pada motor, sehingga apabila motor tidak dilengkapi dengan sistem pendingin dapat merusakkan komponen motor tersebut.
- b) Untuk mempertahankan agar temperatur motor selalu pada temperatur kerja yang paling efisien pada berbagai kondisi. Umumnya temperatur kerja motor antara 82 sampai 99°C . Pada saat komponen motor mencapai temperatur tersebut, komponen motor akan memuai sehingga celah (*clearance*) pada masing-masing komponen menjadi tepat. Disamping itu kerja motor menjadi maksimum dan emisi gas buang yang ditimbulkan menjadi minimum.
- c) Untuk mempercepat motor mencapai temperatur kerjanya dengan tujuan untuk mencegah terjadinya keausan yang berlebihan, kerja

motor yang kurang baik, emisi gas buang yang berlebihan. Hal tersebut dapat terjadi karena pada saat motor bekerja pada temperatur yang dingin maka campuran bahan bakar dengan udara yang masuk ke dalam silinder tidak sesuai dengan campuran yang dapat menghasilkan kerja motor yang maksimum. Temperatur dinding silinder yang dingin mengakibatkan pembakaran menjadi tidak sempurna sehingga gas buang banyak mengandung emisi yang merugikan manusia. Oleh karena itu pada saat motor hidup temperatur kerja harus segera dicapai. Hal tersebut akan terpenuhi apabila pada motor terdapat sistem pendingin yang dilengkapi dengan komponen yang memungkinkan hal tersebut terjadi.

- d) Untuk memanaskan ruangan di dalam ruang penumpang, khususnya di negara-negara yang mengalami musim dingin.

2. Macam Sistem Pendingin

Sistem pendingin yang biasa digunakan pada motor ada dua macam, yaitu sistem pendingin udara dan sistem pendingin air.

a) **Sistem Pendingin Udara**

Pada sistem ini panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dan udara di dalam silinder sebagian dirambatkan keluar melalui sirip-sirip pendingin yang dipasang di luar silinder dan ruang bakar tersebut. Panas tersebut selanjutnya diserap oleh udara luar yang temperaturnya jauh lebih rendah dibanding temperatur sirip pendingin.

Untuk daerah mesin yang temperaturnya tinggi yaitu di sekitar ruang bakar diberi sirip pendingin yang lebih panjang dibanding di daerah sekitar silinder.

Udara yang menyerap panas dari sirip-sirip pendingin harus berbentuk aliran atau udaranya harus mengalir agar temperatur di sekitar sirip tetap rendah sehingga penyerapan panas tetap berlangsung secara sempurna. Aliran udara ini kecepatannya harus sebanding dengan kecepatan putar mesin agar temperatur ideal mesin dapat tercapai sehingga pendinginan dapat berlangsung dengan sempurna.

Untuk menciptakan aliran udara, ada dua cara yang dapat ditempuh yaitu menggerakkan udara atau siripnya. Apabila sirip pendinginnya yang digerakkan berarti mesinnya harus bergerak

seperti mesin yang dipakai pada sepeda motor. Untuk mesin-mesin stasioner dan mesin-mesin yang penempatannya sedemikian rupa sehingga sulit untuk mendapatkan aliran udara, maka diperlukan blower yang fungsinya untuk menghembuskan udara. Penempatan blower yang digerakkan oleh poros engkol memungkinkan aliran udara yang sebanding dengan putaran mesin sehingga proses pendinginan dapat berlangsung sempurna.

b) Sistem Pendingin Air

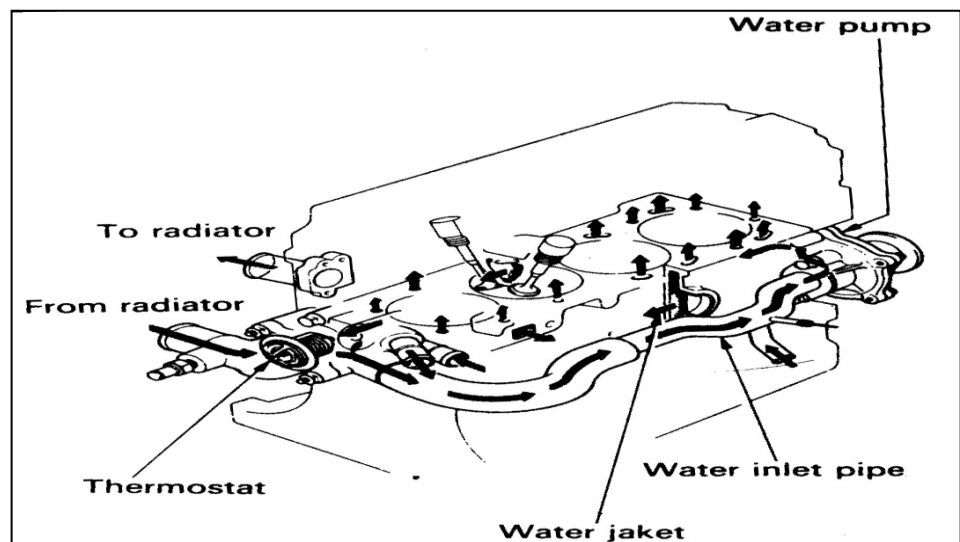
Pada sistem ini, panas dari hasil proses pembakaran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar dan silinder sebagian diserap oleh air pendingin setelah melalui dinding silinder dan ruang bakar. Oleh karena itu di bagian luar dinding silinder dan ruang bakar dibuat mantel-mantel air (*water jacket*). Panas yang diserap oleh air pendingin pada *water jacket* selanjutnya akan menyebabkan naiknya temperatur air pendingin tersebut. Apabila air pendingin tersebut tetap berada pada mantel air, maka air akan cenderung mendidih dan menguap. Hal tersebut dapat dihindari dengan jalan mengganti air tersebut dengan air yang masih dingin sedangkan air yang telah panas harus dialirkan keluar dari mantelnya dengan kata lain harus bersirkulasi. Sirkulasi air tersebut ada dua macam yaitu sirkulasi alam atau thermo syphon dan sirkulasi dengan tekanan.

Kebanyakan mobil menggunakan sistem pendingin air dengan sirkulasi tekanan (*forced circulation*), sedangkan sepeda motor umumnya menggunakan sistem pendingin udara. Untuk selanjutnya pada modul ini akan dibahas sistem pendingin air dengan sirkulasi tekanan.

Konstruksi sistem pendingin air lebih rumit dibanding sistem pendingin udara sehingga biaya produksinya lebih mahal. Secara rinci keunggulan sistem pendingin air antara lain: 1) Temperatur seluruh mesin lebih seragam sehingga kemungkinan distorsi kecil; 2) Ukuran kipas relatif lebih kecil sehingga tenaga yang diperlukan kecil; 3) Mantel air dan air dapat meredam getaran; 4) Kemungkinan overheating kecil, walaupun dalam kerja yang berat; 5) Jarak antar silinder dapat diperdekat sehingga mesin lebih ringkas. Di sisi lain sistem pendingin air mempunyai kerugian yaitu: 1) Bobot mesin lebih berat (karena adanya air, radiator, dsb.); 2)

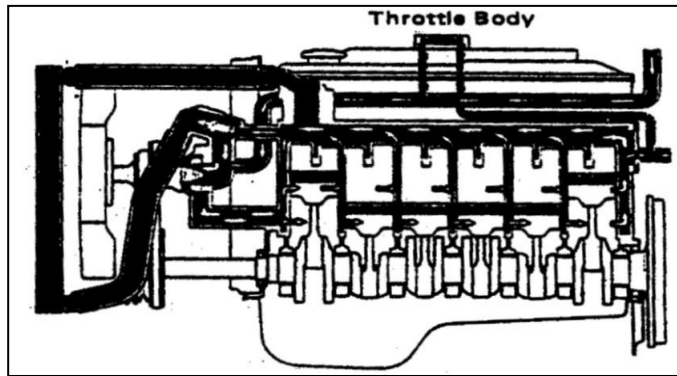
Waktu pemanasan lebih lama; 3) Pada temperatur rendah diperlukan *antifreeze*; 4) Kemungkinan terjadinya kebocoran air sehingga mengakibatkan *overheating*; 5) Memerlukan kontrol yang lebih rutin.

Adapun konstruksi sistem pendingin air dengan sirkulasi tekanan dapat dilihat pada gambar 18. Sistem pendingin air dilengkapi dengan *water jacket*, pompa air, radiator, *thermostat*, kipas, dan selang karet. Masing-masing komponen sistem pendingin tersebut akan dibahas pada uraian tersendiri.



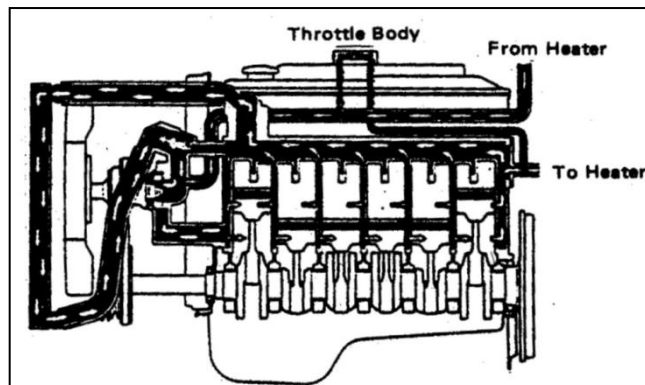
Gambar 2. Konstruksi Sistem Pendingin Air

Pada saat mesin masih dingin, air hanya bersirkulasi di sekitar mesin karena *thermostat* masih menutup. Dalam hal ini *thermostat* berfungsi untuk membuka dan menutup saluran air dari mesin ke radiator. Air mendapat tekanan dari pompa air, tetapi tekanan tersebut tidak mampu menekan *thermostat* menjadi terbuka. Untuk mencegah timbulnya tekanan yang berlebihan akibat proses pemompaan, maka pada sistem pendingin dilengkapi dengan saluran *by pass*, sehingga air yang bertekanan akan kembali melalui saluran *by pass* tersebut.



Gambar 3. Sistem Pendingin Air Saat Mesin Dingin

Pada saat mesin panas, *thermostat* terbuka sehingga air yang telah panas di dalam *water jacket* (yang telah menyerap panas dari mesin), kemudian disalurkan ke radiator untuk didinginkan dengan kipas pendingin dan aliran udara dengan adanya gerakan maju dari kendaraan. Air pendingin yang sudah dingin kemudian ditekan kembali ke *water jacket* oleh pompa air.



Gambar 4. Sistem Pendingin Air Saat Mesin Panas

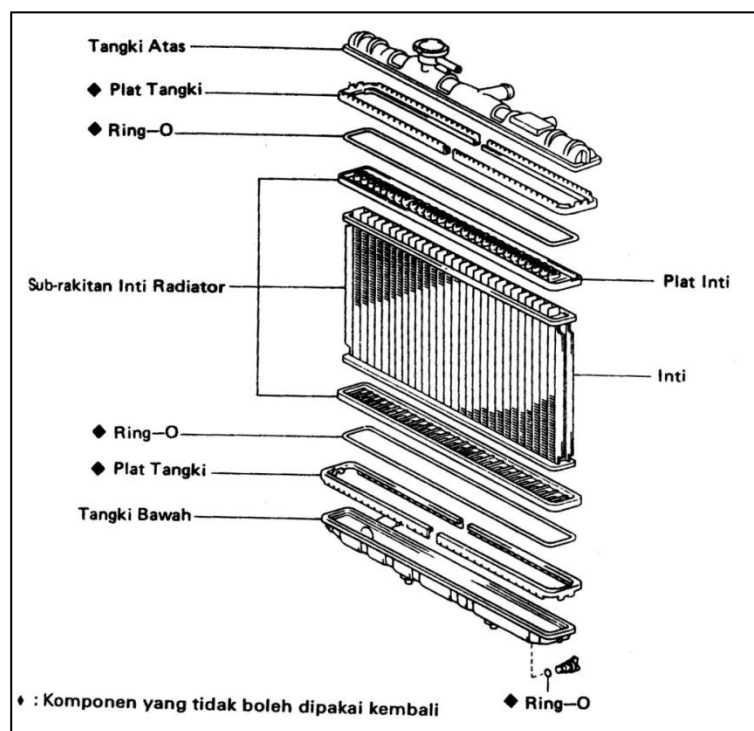
c) **Komponen Sistem Pendingin Air**

Berbeda dengan sistem pendingin udara, pada sistem pendingin air jumlah komponennya lebih banyak. Pada umumnya komponen sistem pendingin air terdiri atas: radiator, pompa air, *thermostat*, kipas pendingin. Ada juga sistem pendingin air yang dilengkapi dengan kopling fluida.

1) Radiator

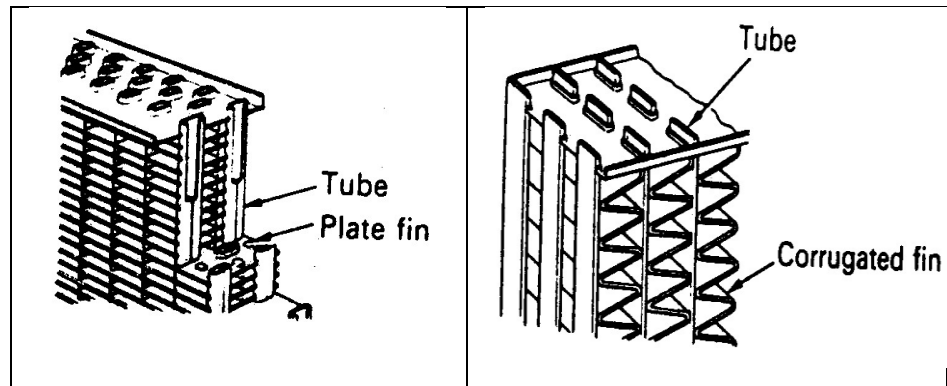
Radiator berfungsi untuk mendinginkan cairan pendingin yang telah panas setelah melalui saluran *water jacket*. Bagian-bagian radiator antara lain: tangki air bagian atas (*upper water tank*), tangki air bagian bawah (*lower water tank*) dan inti

radiator (*radiator core*). Cairan pendingin masuk ke tangki air bagian atas melalui selang atas. Pada tangki air bagian atas dilengkapi dengan lubang pengisian air dan saluran kecil yang menuju ke tangki cadangan. Pada tangki air bagian bawah dilengkapi dengan lubang penguras untuk mengeluarkan air pendingin pada saat mengganti cairan pendingin. Inti radiator terdiri atas pipa-pipa (*tube*) yang dapat dilalui air dari tangki atas ke tangki bawah. Disamping itu juga dilengkapi dengan sirip-sirip pendingin (*fin*) yang fungsinya untuk menyerap panas dari air pendingin. Biasanya radiator terletak di depan kendaraan sehingga radiator dapat didinginkan oleh gerakan kendaraan tersebut.



Gambar 5. Konstruksi Radiator

Ada dua tipe inti radiator yang perbedaannya tergantung bentuk sirip-sirip pendinginnya, yaitu tipe plat (*flat fin type*) dan tipe lekukan (*corrugated fin type*) seperti terlihat pada gambar 6.

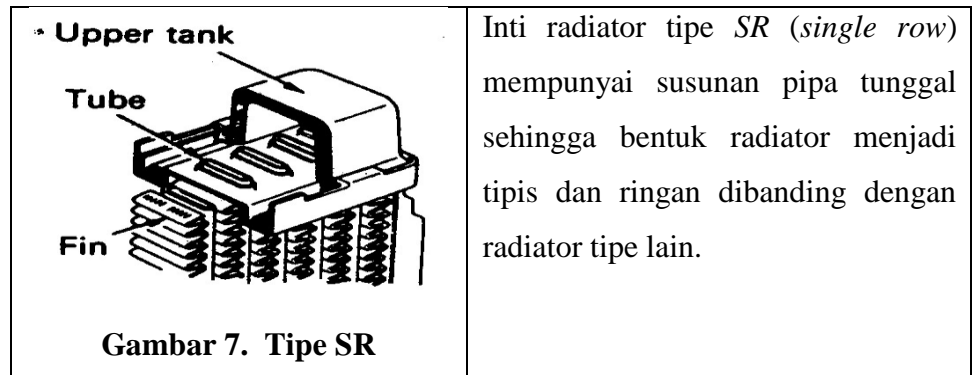


a. Tipe plat

b. Tipe lekukan

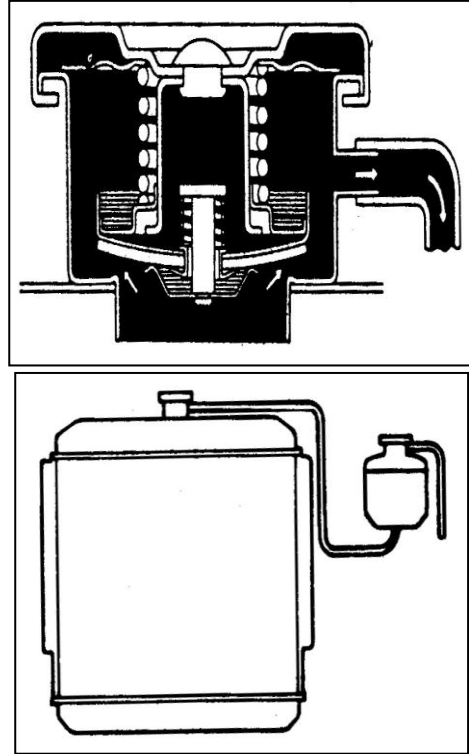
Gambar 6. Tipe Radiator

Beberapa kendaraan modern menggunakan radiator versi terbaru yaitu tipe “SR”.



Pada bagian atas tangki radiator dilengkapi dengan lubang pengisian dan tutup radiator. Dalam hal ini tutup radiator tidak hanya berfungsi untuk mencegah agar air pendingin tidak tumpah, tetapi berfungsi untuk mengatur arus lalu lintas air pendingin dari radiator ke tangki cadangan dan sebaliknya. Dengan demikian jika tutup radiator rusak, maka tidak dapat diganti dengan sembarang tutup. Pada tutup radiator dilengkapi dengan dua buah katup yaitu katup *relief* dan katup *vacum*.

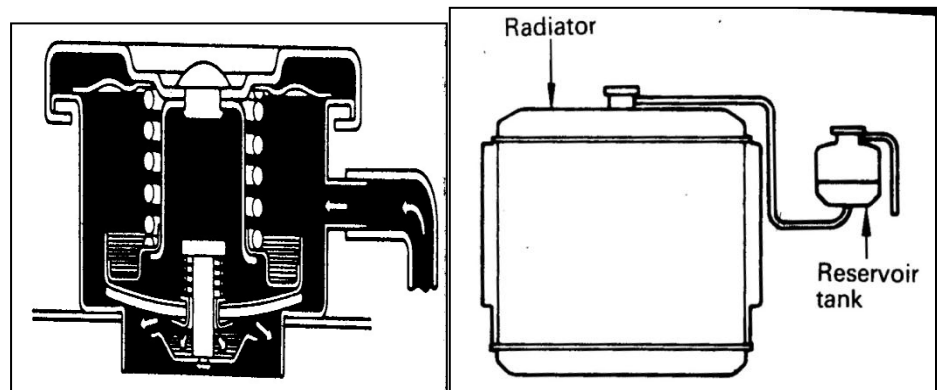
Apabila volume air pendingin bertambah saat temperaturnya naik, maka tekanannya juga bertambah. Bila tekanan air pendingin mencapai 0,3–1,0 kg/cm² pada 110-120° C, maka *relief valve* terbuka dan membebaskan kelebihan tekanan melalui pipa *overflow* sehingga sebagian air pendingin masuk ke dalam tangki cadangan.



Gambar 8. Relief Valve **Gambar 9. Air Pendingin Saat Panas**

Pada saat temperatur air pendingin berkurang setelah mesin berhenti, maka dalam radiator terjadi kevacuman. Akibatnya *vacum valve* akan terbuka secara otomatis untuk menghisap udara segar mengganti kevacuman dalam radiator.

Kemudian diikuti dengan cairan pendingin pada tekanan atmosfer apabila mesin sudah benar-benar dingin.

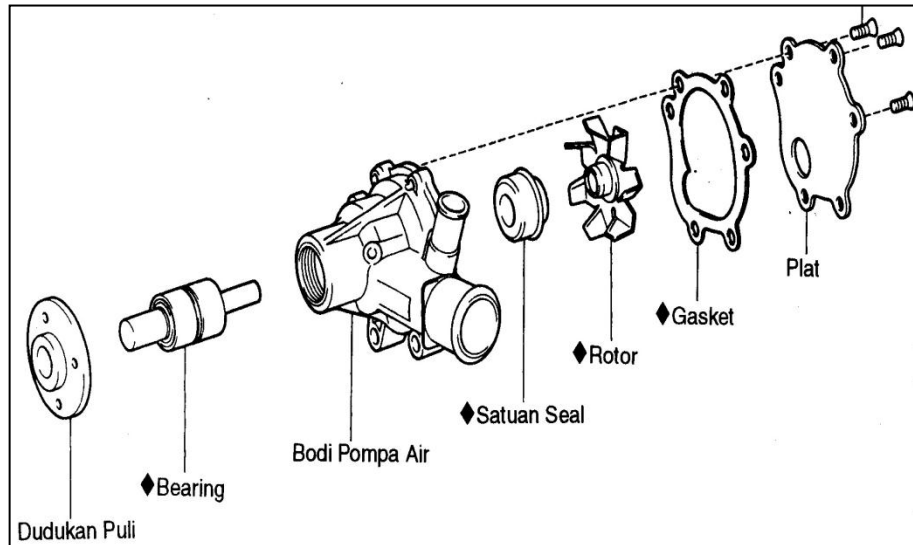


Gambar 10. Vacum Valve
Saat Dingin

Gambar 11. Air Pendingin

2) Pompa air

Pompa air (*water pump*) berfungsi memompa air pendingin dari *water jacket* ke radiator yaitu dengan cara menekan cairan pendingin. Pada umumnya pompa air yang digunakan adalah jenis pompa sentrifugal (*centrifugal pump*). Pompa air ditempatkan di bagian depan blok silinder dan digerakkan oleh tali kipas atau *fan belt*.



Gambar 12. Komponen Pompa Air

3) Thermostat

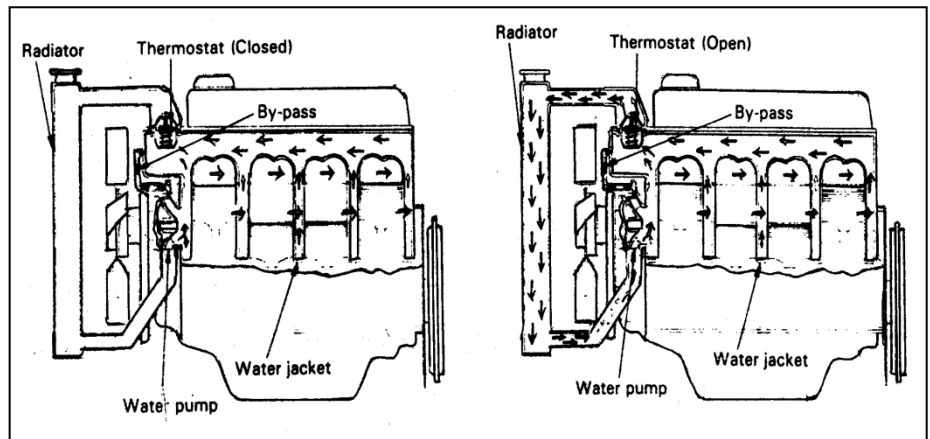
Pada uraian terdahulu telah dijelaskan bahwa apabila air pendingin masih dalam keadaan dingin, maka air hanya bersirkulasi dalam *water jacket*. Apabila temperatur air pendingin telah panas maka air akan mengalir ke radiator untuk didinginkan. Komponen yang mengatur arus lalu lintas air dari *water jacket* ke radiator dan sebaliknya adalah *thermostat*. Dalam hal ini *thermostat* berfungsi sebagai katup yang tugasnya membuka dan menutup saluran yang menghubungkan antara *water jacket* dan radiator.

Letak *thermostat* ada dua macam yaitu: *thermostat* yang letaknya di saluran air masuk (*water inlet*) dan *thermostat* yang letaknya di saluran air keluar (*water outlet*).

(1) Thermostat yang letaknya di saluran air keluar

Apabila temperatur air masih rendah, maka *thermostat* menutup aliran air pendingin ke radiator. Air pendingin dipompa oleh pompa air langsung ke blok mesin

dan kepala silinder. Selanjutnya melalui sirkuit *by pass* kembali ke pompa air.

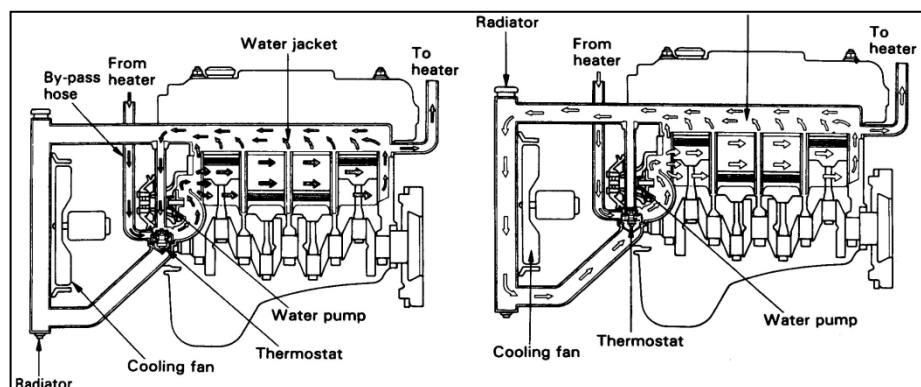


Gambar 13. Sistem Pendingin Dengan *Thermostat* di Saluran Air Keluar

Pada saat temperatur air pendingin telah panas, maka *thermostat* membuka sehingga cairan pendingin mengalir melalui *thermostat* ke radiator untuk didinginkan dan selanjutnya air kembali ke pompa air. Disamping itu air juga mengalir melalui sirkuit *by pass*.

(2) *Thermostat* yang letaknya di saluran air masuk

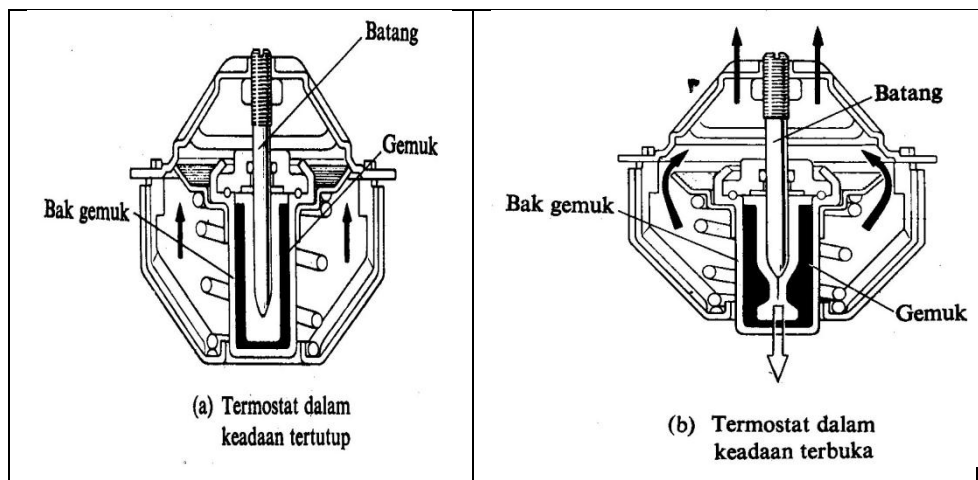
Apabila temperatur air masih rendah, *thermostat* menutup saluran dan *by pass valve* membuka. Air pendingin dipompa ke blok silinder melalui kepala silinder, selanjutnya kembali ke pompa air melalui sirkuit *by pass*.



Gambar 14. Sistem Pendingin dengan Letak *Thermostat* pada Saluran Air Masuk

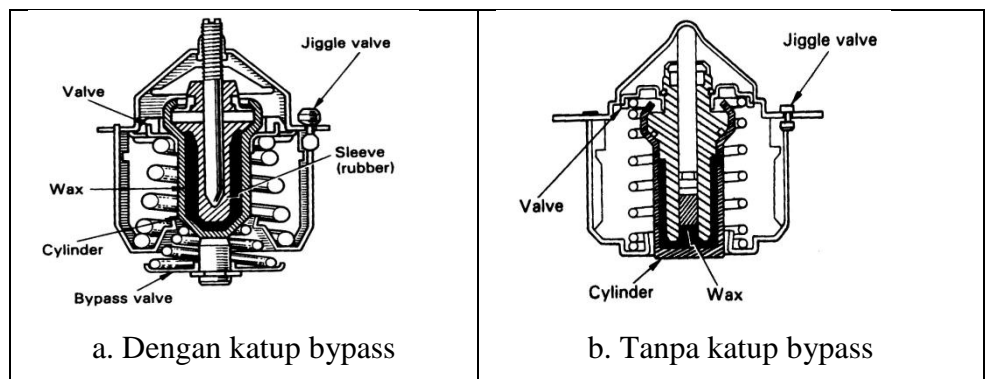
Pada saat temperatur air pendingin menjadi tinggi, maka *thermostat* membuka saluran air dan *by pass valve* menutup. Air yang telah panas mengalir ke radiator untuk didinginkan, selanjutnya melalui *thermostat* dan kembali ke pompa air.

Thermostat dirancang untuk mempertahankan agar temperatur cairan pendingin dalam batas yang diijinkan. Pada umumnya efisiensi operasi mesin yang tertinggi apabila temperaturnya kira-kira pada 80°–90° C. Kerja *thermostat* tergantung oleh suhu, apabila suhunya naik maka *thermostat* membuka dan sebaliknya. Hal tersebut dapat terjadi karena didalam *thermostat* terdapat *wax* yang volumenya akan berubah apabila suhunya juga berubah. Perubahan volume akan menyebabkan silinder bergerak turun atau naik, mengakibatkan katup membuka atau menutup.



Gambar 15. Cara Kerja Thermostat

Pada *thermostat* juga dilengkapi dengan *jiggle valve* yang digunakan untuk mengalirkan air pada saat menambahkan cairan pendingin ke dalam sistem.



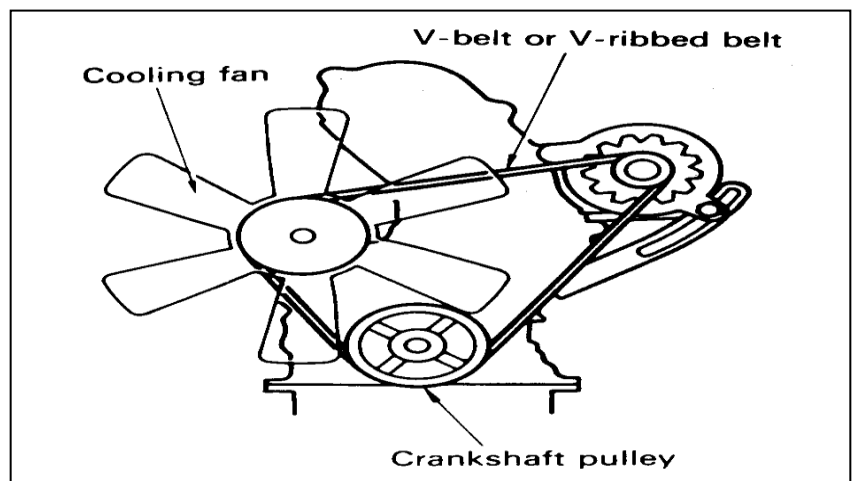
Gambar 16. Macam Thermostat

4) Kipas pendingin

Kipas pada sistem pendingin digunakan untuk membantu proses pendinginan yang sudah dilakukan radiator. Pada proses pendinginan, radiator didinginkan oleh udara luar, tetapi pendinginannya belum cukup bila kendaraan tidak bergerak. Kipas pendingin ditempatkan di bagian belakang radiator. Penggerak kipas pendingin adalah mesin itu sendiri melalui sabuk (*belt*) atau motor listrik.

(1) Kipas pendingin yang digerakkan poros engkol

Kipas pendingin jenis ini digerakkan terus menerus oleh poros engkol melalui tali kipas. Kecepatan kipas berubah sesuai dengan kecepatan mesin.



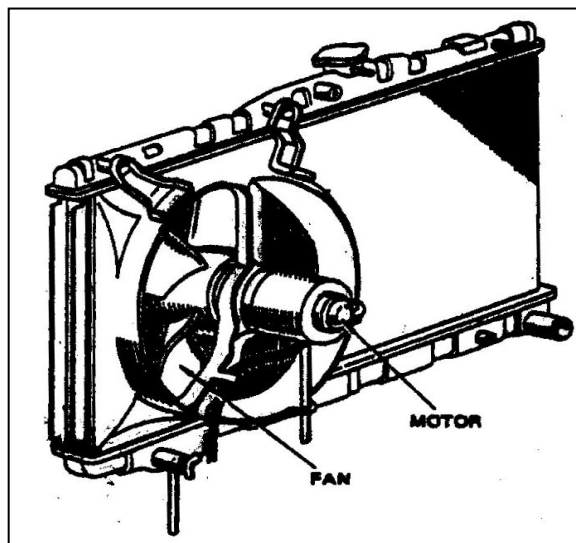
Gambar 17. Kipas Pendingin yang Digerakkan Poros Engkol

Putaran kipas belum cukup besar apabila mesin masih berputar lambat, tetapi apabila mesin berputar dengan kecepatan tinggi, kipaspun berputar dengan kecepatan tinggi pula. Hal tersebut akan menambah tahanan sehingga kehilangan tenaga dan menimbulkan bunyi pada kipas. Untuk mencegah hal tersebut maka biasanya antara pompa air dan kipas pendingin dipasang sebuah kopling fluida.

(2) Kipas pendingin yang digerakkan motor listrik

Berputarnya kipas pendingin yang digerakkan oleh motor listrik terjadi pada saat temperatur air pendingin panas. Temperatur air pendingin dikirimkan ke motor

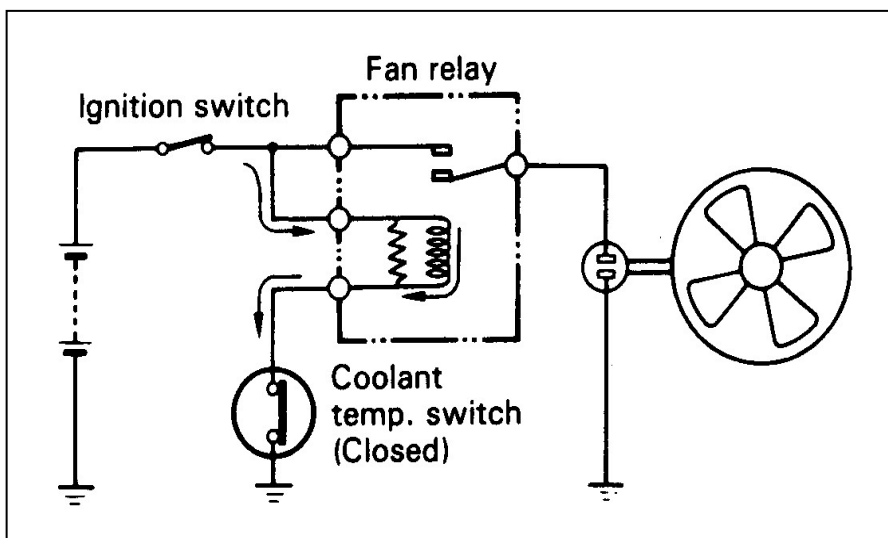
listrik melalui sinyal yang terdapat pada kepala silinder. Pada saat temperatur meningkat pada suatu tingkat yang ditetapkan, sinyal tersebut merangsang *motor relay* untuk menggerakkan motor listrik yang kemudian menggerakkan kipas pendingin. Dengan demikian kipas akan bekerja pada saat yang dibutuhkan, sehingga temperatur mesin dapat dicapai lebih cepat. Disamping itu juga membantu mengurangi suara bising yang ditimbulkan kipas pendingin.



Gambar 18. Kipas Pendingin yang digerakkan Motor Listrik

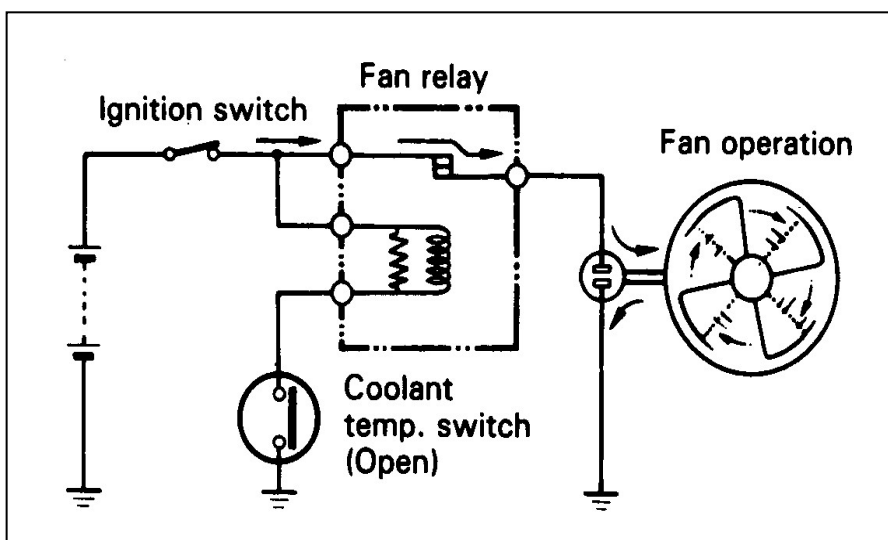
Berputarnya kipas pendingin apabila temperatur mesin melebihi 93° C. Hal tersebut diatur oleh *coolant temperatur switch* yang dipasang pada saluran air keluar dari mesin ke radiator dan *relay* dari motor listrik.

Apabila kunci kontak pada posisi ON, mesin berputar dan temperatur air pendingin di bawah 93° C seperti terlihat pada gambar 35, *coolant temperatur switch* pada keadaan ini titik kontaknya dalam keadaan tertutup sehingga arus listrik mengalir melalui kunci kontak, *relay*, titik kontak *coolant temperatur switch* dan ke massa. Arus listrik yang mengalir pada *relay* akan menyebabkan titik kontak pada *relay* terbuka sehingga arus listrik yang ke motor listrik tidak mengalir sehingga kipas tidak berputar.



Gambar 19. Cara Kerja Motor Penggerak Kipas saat Mesin Dingin

Apabila temperatur air pendingin melebihi 93°C , titik kontak pada *coolant temperatur switch* akan terbuka yang selanjutnya akan menyebabkan *relay* tidak bekerja dan titik kontak saling berhubungan. Pada keadaan ini arus listrik akan mengalir dari baterai ke motor listrik melalui kunci kontak dan titik kontak relay sehingga motor berputar bersama dengan kipas yang selanjutnya mengalirkan udara melalui inti radiator seperti terlihat pada gambar 36.



Gambar 20. Cara Kerja Motor Penggerak Kipas saat Mesin Panas

Rangkuman

1. Fungsi sistem pendingin pada motor adalah sebagai berikut:
 - a) Untuk mengurangi panas motor, karena panas yang dihasilkan oleh pembakaran campuran udara dan bahan bakar dapat mencapai sekitar 2500° C.
 - b) Untuk mempertahankan agar temperatur motor selalu pada temperatur kerja yang paling efisien pada berbagai kondisi.
 - c) Untuk mempercepat motor mencapai temperatur kerjanya, karena untuk mencegah terjadinya keausan yang berlebihan, kerja motor yang kurang baik, emisi gas buang yang berlebihan.
 - d) Untuk memanaskan ruangan di dalam ruang penumpang, khususnya di negara-negara yang mengalami musim dingin.
2. Sistem pendingin yang digunakan pada motor pada umumnya ada dua macam yaitu:

- a) Sistem Pendingin Udara

Pada sistem ini panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dan udara di dalam silinder sebagian dirambatkan keluar melalui sirip-sirip pendingin yang dipasang di luar silinder dan ruang bakar tersebut. Panas tersebut selanjutnya diserap oleh udara luar yang temperaturnya jauh lebih rendah dibanding temperatur sirip pendingin. Untuk daerah mesin yang temperaturnya tinggi yaitu di sekitar ruang bakar diberi sirip pendingin yang lebih panjang dibanding di daerah sekitar silinder.

Udara yang menyerap panas dari sirip-sirip pendingin harus berbentuk aliran atau udaranya harus mengalir agar temperatur di sekitar sirip tetap rendah sehingga penyerapan panas tetap berlangsung secara sempurna. Untuk menciptakan aliran udara, ada dua cara yang dapat ditempuh yaitu menggerakkan udara atau siripnya.

- b) Sistem Pendingin Air

Pada sistem ini, panas dari hasil proses pembakaran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar dan silinder sebagian diserap oleh air pendingin setelah melalui dinding silinder dan ruang bakar. Panas yang diserap oleh air pendingin pada *water jacket* selanjutnya akan menyebabkan naiknya temperatur air pendingin tersebut. Apabila air pendingin tersebut tetap berada pada mantel air, maka

air akan cenderung mendidih dan menguap. Hal tersebut dapat dihindari dengan jalan mengganti air tersebut dengan air yang masih dingin sedangkan air yang telah panas harus dialirkan keluar dari mantelnya dengan kata lain harus bersirkulasi.

Konstruksi sistem pendingin air lebih rumit dibanding sistem pendingin udara sehingga biaya produksinya lebih mahal. Disisi lain sistem pendingin air mempunyai beberapa keunggulan antara lain: 1) Temperatur motor di beberapa tempat lebih merata, 2) Proses pemanasan motor lebih cepat, 3) Media pendingin yang berupa air dapat meredam suara mesin, 4) Media pendingin yang panas dapat digunakan sebagai sumber panas untuk memanaskan ruang penumpang.

3. Pada sistem pendingin air dilengkapi dengan *water jacket*, pompa air, radiator, *thermostat*, kipas, dan selang karet. Apabila temperatur mesin masih dingin, air hanya bersirkulasi di sekitar mesin karena *thermostat* masih menutup. Dalam hal ini *thermostat* berfungsi untuk membuka dan menutup saluran air dari mesin ke radiator.
4. Pada saat mesin panas, *thermostat* terbuka sehingga air yang telah panas di dalam *water jacket* (yang telah menyerap panas dari mesin), kemudian disalurkan ke radiator untuk didinginkan dengan kipas pendingin dan aliran udara dengan adanya gerakan maju dari kendaraan. Air pendingin yang sudah dingin kemudian ditekan kembali ke *water jacket* oleh pompa air.

5. Pada umumnya komponen sistem pendingin air terdiri atas: radiator, pompa air, *thermostat*, kipas pendingin. Radiator berfungsi untuk mendinginkan air yang telah panas dari water jacket, sedang pompa air untuk menekan air dari water jacket ke radiator. Dalam hal ini yang mengatur arus lalu lintas air dari water jacket ke radiator adalah *thermostat*, sedang kipas pendingin berfungsi untuk mempercepat proses pendinginan dengan jalan mensirkulasikan udara yang ada di sekitar radiator agar proses pemindahan panas berlangsung dengan cepat.
 6. Kipas pendingin yang digerakkan dengan motor listrik mempunyai beberapa keuntungan, diantaranya temperatur kerja mesin yang ideal dapat dicapai dengan cepat, suara mesin lebih halus selama kipas belum berputar, dan tenaga motor lebih besar karena putaran kipas tidak menyerap tenaga dari poros engkol.
- c. Tugas
1. Seorang pengemudi mengeluh bahwa air pendingin yang ada di tangki cadangan tidak mau kembali ke radiator pada saat mesin dingin sehingga setiap saat harus mengisi air pendingin ke radiator. Bagaimana analisa anda terhadap gangguan tersebut dan bagaimana cara mengatasinya. Jelaskan dengan singkat dan jelas alasannya.
 2. Gambarlah sirkuit kelistrikan pada kipas pendingin yang digerakkan dengan motor listrik dan jelaskan pula kemungkinan gangguan yang terjadi jika kipas tidak mau berputar pada saat temperatur mesin telah panas (temperatur mesin telah melebihi 93°C).

d. Tes Formatif

1. Jelaskan apa fungsi sistem pendingin pada mesin dan bagaimana akibatnya apabila mesin tanpa pendingin?
2. Jelaskan apa saja keuntungan dan kerugian sistem pendingin air dibanding dengan sistem pendingin udara?
3. Jelaskan bagaimana cara kerja sistem pendingin air?
4. Jelaskan dengan gambar bagaimana cara kerja katup relief dan katup vacuum pada tutup radiator?
5. Jelaskan dengan gambar bagaimana cara kerja *thermostat* ?

e. Kunci Jawaban Tes Formatif

1. Fungsi sistem pendingin pada mesin adalah sebagai berikut:
 - a) Untuk mengurangi panas motor, karena panas yang dihasilkan oleh pembakaran campuran udara dan bahan bakar dapat mencapai sekitar 2500° C.
 - b) Untuk mempertahankan agar temperatur motor selalu pada temperatur kerja yang paling efisien pada berbagai kondisi.
 - c) Untuk mempercepat motor mencapai temperatur kerjanya, karena untuk mencegah terjadinya keausan yang berlebihan, kerja motor yang kurang baik, emisi gas buang yang berlebihan.
 - d) Untuk memanaskan ruangan di dalam ruang penumpang, khususnya di negara-negara yang mengalami musim dingin.

Apabila mesin tanpa pendingin maka panas yang dihasilkan motor dapat melelehkan logam atau komponen lain yang digunakan pada motor, sehingga komponen motor tersebut akan rusak bahkan dapat berubah bentuk.

2. Keuntungan sistem pendingin air dibanding sistem pendingin udara antara lain:
 - a) Temperatur seluruh mesin lebih seragam sehingga kemungkinan distorsi kecil.
 - b) Ukuran kipas relatif lebih kecil sehingga tenaga yang diperlukan kecil
 - c) Mantel air dan air dapat meredam getaran
 - d) Kemungkinan overheating kecil, walaupun dalam kerja yang berat
 - e) Jarak antar silinder dapat diperdekat sehingga mesin lebih ringkas.

Kerugiannya:

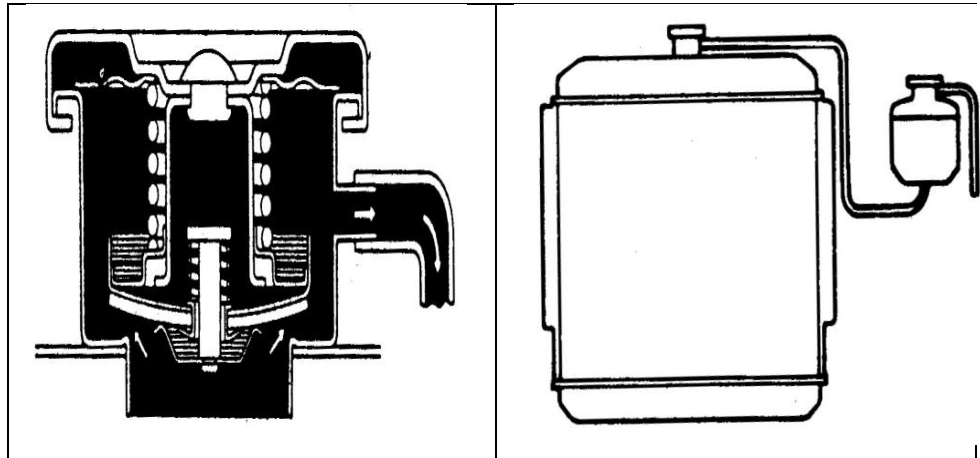
- a) Bobot mesin lebih berat (air, radiator, dsb.)
- b) Waktu pemanasan lebih lama
- c) Pada temperatur rendah diperlukan *antifreeze*
- d) Kemungkinan terjadinya kebocoran air -- > *overheating*
- e) Memerlukan kontrol yang lebih rutin

3. Cara kerja sistem pendingin air adalah sebagai berikut:

- a) Pada saat mesin masih dingin, air hanya bersirkulasi di sekitar mesin karena *thermostat* masih menutup. Dalam hal ini *thermostat* berfungsi untuk membuka dan menutup saluran air dari mesin ke radiator. Air mendapat tekanan dari pompa air, tetapi tekanan tersebut tidak mampu menekan *thermostat* menjadi terbuka. Untuk mencegah timbulnya tekanan yang berlebihan akibat proses pemompaan, maka pada sistem pendingin dilengkapi dengan saluran *by pass*, sehingga air yang bertekanan akan kembali melalui saluran *by pass* tersebut.
- b) Pada saat mesin panas, *thermostat* terbuka sehingga air yang telah panas di dalam *water jacket* (yang telah menyerap panas dari mesin), kemudian disalurkan ke radiator untuk didinginkan dengan kipas pendingin dan aliran udara dengan adanya gerakan maju dari kendaraan. Air pendingin yang sudah dingin kemudian ditekan kembali ke *water jacket* oleh pompa air.

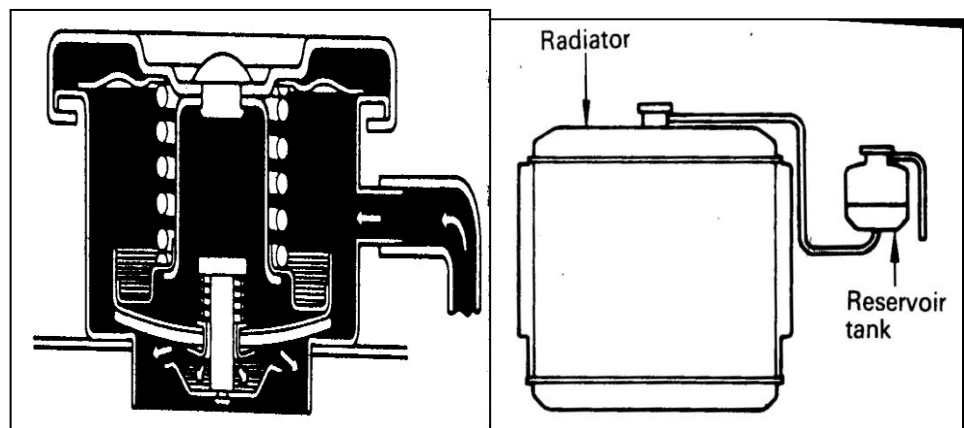
4. Cara kerja sistem pendingin air adalah sebagai berikut:

- a) Apabila volume air pendingin bertambah saat temperaturnya naik, maka tekanannya juga bertambah. Bila tekanan air pendingin mencapai $0,3-1,0 \text{ kg/cm}^2$ pada $110-120^\circ \text{ C}$, maka *relief valve* terbuka dan membebaskan kelebihan tekanan melalui pipa *overflow* sehingga sebagian air pendingin masuk ke dalam tangki cadangan.



Gambar 21. Relief valve Gambar 22. Air Pendingin Saat Panas

- b) Pada saat temperatur air pendingin berkurang setelah mesin berhenti, maka dalam radiator terjadi kevacuman. Akibatnya *vacum valve* akan terbuka secara otomatis untuk menghisap udara segar mengganti kevacuman dalam radiator. Kemudian diikuti dengan cairan pendingin pada tekanan atmosfer apabila mesin sudah benar-benar dingin.

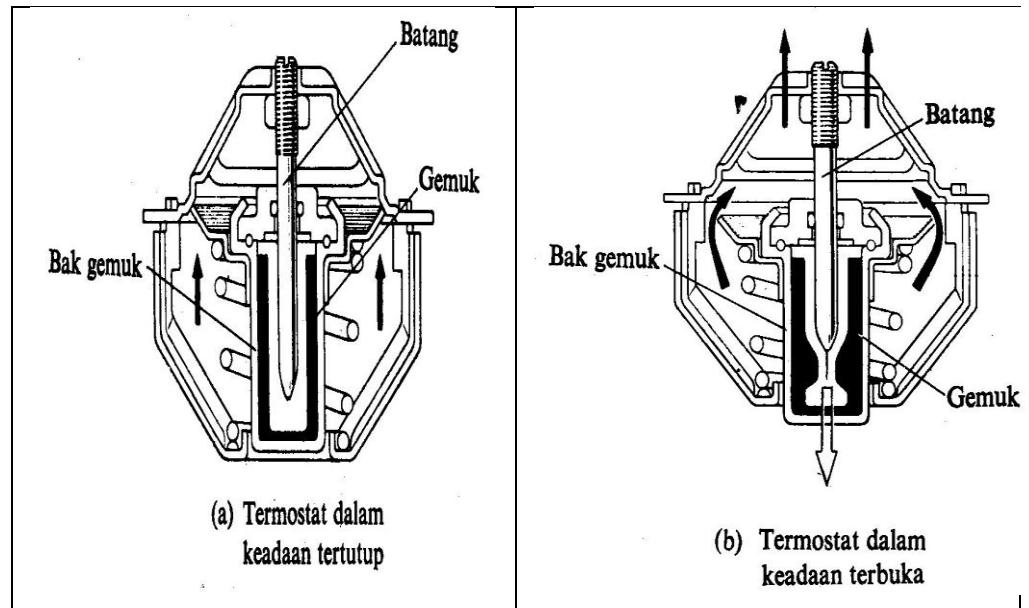


**Gambar 23. Vacum Valve
saat Dingin**

Gambar 24. Air Pendingin

5. Cara kerja *thermostat* adalah sebagai berikut:

Thermostat dirancang untuk mempertahankan agar temperatur cairan pendingin dalam batas yang diijinkan. Pada umumnya efisiensi operasi mesin yang tertinggi apabila temperaturnya kira-kira pada 80° – 90° C. Kerja *thermostat* tergantung oleh suhu, apabila suhunya naik maka *thermostat* membuka dan sebaliknya. Hal tersebut dapat terjadi karena didalam *thermostat* terdapat *wax* yang volumenya akan berubah apabila suhunya juga berubah. Perubahan volume akan menyebabkan silinder bergerak turun atau naik, mengakibatkan katup membuka atau menutup.



Gambar 25. Cara Kerja Thermostat

f. Lembar Kerja

1. Alat dan Bahan

- a) 1 Unit engine stand (live)
- b) Kunci sock, kunci momen
- c) *Tool box*
- d) *Radiator cap tester*
- e) *Thermometer*
- f) Panci air
- g) Kompor pemanas
- h) Lap/majun.

2. Keselamatan Kerja

- a) Gunakanlah peralatan servis sesuai dengan fungsinya.
- b) Ikutilah instruksi dari instruktur/guru atau pun prosedur kerja yang tertera pada lembar kerja.
- c) Mintalah ijin kepada instruktur anda bila akan melakukan pekerjaan yang tidak tertulis pada lembar kerja.
- d) Bila perlu mintalah buku manual mesin yang dijadikan *training object*.

3. Langkah Kerja

- a) Siapkan alat dan bahan praktik secara cermat, efektif dan seefisien mungkin.
- b) Perhatikan instruksi praktik yang disampaikan oleh guru/instruktur.

- c) Lakukan pemeriksaan pada komponen sistem pendingin!
 - d) Lakukan diskusi tentang cara kerja sistem pendingin!
 - e) Buatlah catatan-catatan penting kegiatan praktik secara ringkas.
 - f) Setelah selesai, bereskan kembali peralatan dan bahan yang telah digunakan seperti keadaan semula.
4. Tugas
- a) Buatlah laporan praktik secara ringkas dan jelas!
 - b) Buatlah rangkuman pengetahuan baru yang anda peroleh setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar!

BAB II

Overhaul Komponen Sistem Pendingin

a. Tujuan Kegiatan Belajar

1. Peserta didik dapat menjelaskan prosedur overhaul/pembongkaran komponen.
2. Peserta didik dapat menjelaskan prosedur penganalisaan gangguan.
3. Peserta didik dapat menjelaskan prosedur pemasangan kembali komponen.

b. Uraian Materi

1. Pemeriksaan dan Penggantian Media Pendingin

Pemeriksaan media pendingin meliputi pemeriksaan kapasitas dan kualitas media pendingin. Pemeriksaan kualitas pendingin meliputi pemeriksaan terhadap endapan karat atau kotoran di sekitar tutup radiator atau lubang pengisi radiator. Disamping itu media pendingin juga tidak boleh mengandung minyak pelumas. Adapun pemeriksaan kualitas dan kapasitas media pendingin dapat dilakukan sebagai berikut:

a) Pemeriksaan kapasitas media pendingin

Kapasitas air pendingin dapat dilihat pada tangki cadangan (*reservoir tank*). Permukaan media pendingin harus berada diantara garis *LOW* dan *FULL* dalam keadaan mesin dingin. Apabila jumlah air pendingin kurang, periksa kebocoran dan tambahkan media pendingin sampai garis *FULL*.

b) Pemeriksaan dan penggantian kualitas media pendingin

Endapan karat atau kotoran di sekitar tutup radiator atau lubang pengisi radiator harus sedikit. Apabila media pendingin terlalu kotor atau banyak mengandung karat (berwarna kuning) harus dilakukan penggantian dengan cara sebagai berikut:

- (1) Melepas tutup radiator. Pada saat membuka tutup radiator, mesin harus dalam keadaan dingin. Apabila tutup radiator dibuka dalam keadaan panas, cairan dan uap yang bertekanan akan menyembur keluar.
- (2) Mengeluarkan media pendingin melalui lubang penguras dengan cara mengendorkan atau melepas baut penguras.
- (3) Menutup lubang penguras, kemudian isilah dengan media pendingin berupa *ethylene glycol base* yang baik dan campurlah sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya.

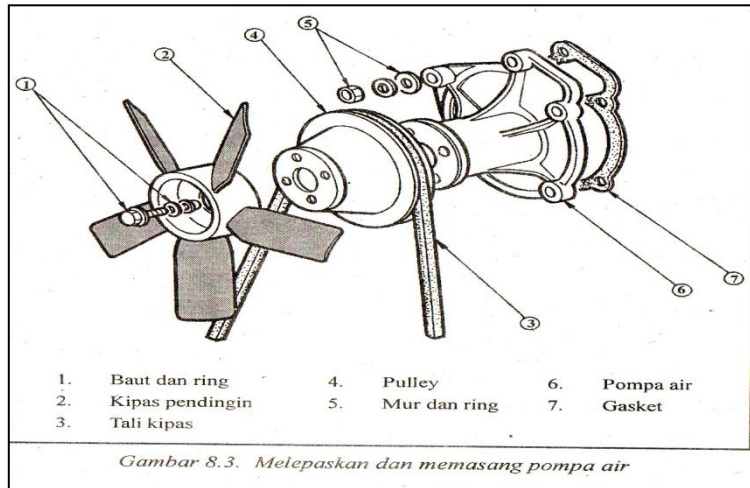
Pendingin yang dianjurkan ialah yang mengandung *ethylene glycol base* lebih dari 50 % tetapi tidak lebih dari 70 %). Media pendingin tipe alcohol tidak disarankan dan harus dicampur dengan air sulingan.

- (4) Memasang tutup radiator
- (5) Menghidupkan mesin dan periksa kebocoran
- (6) Memeriksa permukaan media pendingin dan tambahkan jika diperlukan.

2. Pelepasan, Pemeriksaan dan Penggantian Pompa Air

Pompa air perlu diperiksa apabila air dalam sistem pendingin tidak bersirkulasi, karena fungsi pompa air adalah untuk menekan air pendingin sehingga dapat bersirkulasi didalam sistem. Gejala yang ditimbulkan apabila pompa air tidak bekerja adalah temperatur mesin naik dengan cepat pada saat mesin hidup. Pompa air juga perlu diganti apabila seal perapat telah aus atau sudah tidak mampu menahan tekanan air. Dalam kenyataannya seringkali seal pompa tidak tersedia di pasaran, sehingga apabila terjadi kebocoran air akibat seal pompa, maka harus mengganti unit pompa secara keseluruhan. Untuk melepas pompa dari sistem pendingin sebaiknya mengikuti prosedur yang benar. Demikian pula pelepasan komponen-komponen pompa. Pelepasan dan pemasangan komponen yang tidak benar akan mengakibatkan kerja pompa tidak optimal. Selanjutnya dalam kegiatan belajar ini akan dibahas berturut-turut prosedur pelepasan, pemeriksaan dan pemasangan pompa air.

- a) Prosedur pelepasan pompa air dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:
 - (1) Mengeluarkan media pendingin mesin
 - (2) Melepas tali kipas, kipas, kopling fluida (jika ada) dan puli pompa air dengan prosedur sebagai berikut:
 - (a) Merentangkan tali kipas dan mengendurkan mur pengikat tali kipas
 - (b) Mengendorkan *pivot* dan baut penyetel, alternator, kemudian lepas tali kipas.
 - (c) Melepas mur pengikat kipas dengan kopling fluida dan puli
 - (d) Melepas mur pengikat kipas dari kopling fluida

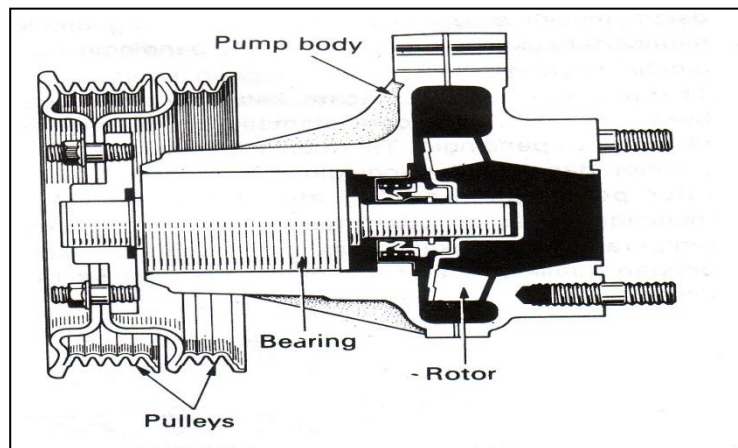


Gambar 26. Urutan Pembongkaran Pompa Air

(3) Melepas pompa air

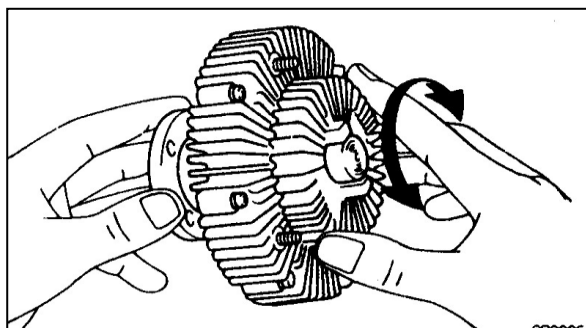
b) Pemeriksaan komponen pompa air:

(1) Pemeriksaan pompa air dapat dilakukan dengan cara memutar kedudukan puli dan mengamati bahwa bearing pompa air tidak kasar atau berisik. Apabila diperlukan, *bearing* pompa air harus diganti.

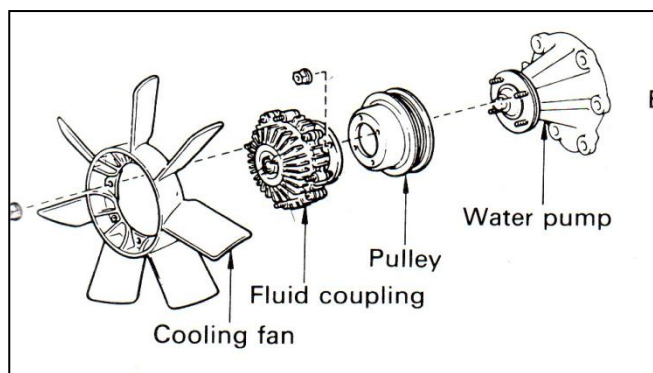


Gambar 27. Bagan Pompa Air

(2) Pemeriksaan kopling fluida dari kerusakan dan kebocoran minyak silicon.



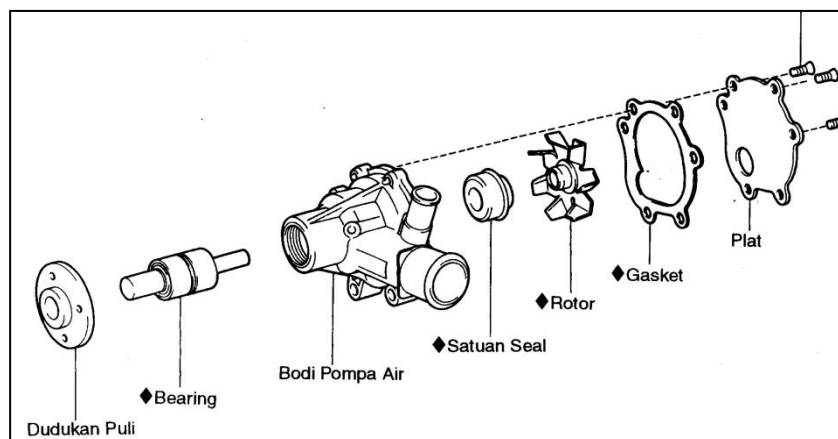
Gambar 28. Pemeriksaan Kopling Fluida, dan-



Gambar 29. Konstruksi Kopling Fluida

c) Prosedur pelepasan komponen pompa air:

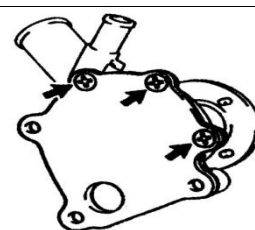
Komponen pompa air terdiri atas: bodi pompa,udukan puli, bearing, satuan seal, rotor, gasket dan plat (lihat gambar 3). Nama komponen yang diberi tanda \diamond adalah komponen yang tidak dapat digunakan lagi setelah dilakukan pelepasan komponen.



Gambar 30. Komponen Pompa Air

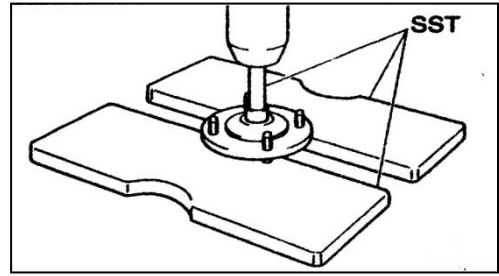
Adapun prosedur pelepasan komponen pompa air adalah sebagai berikut:

- (1) Melepas plat pompa dengan cara melepas baut pengikatnya (lihat gambar 4)



Gambar 31. Cara Melepas Plat

- (2) Melepas dudukan puli dengan menggunakan SST dan pres, tekan poros bearing dan lepas dudukan puli



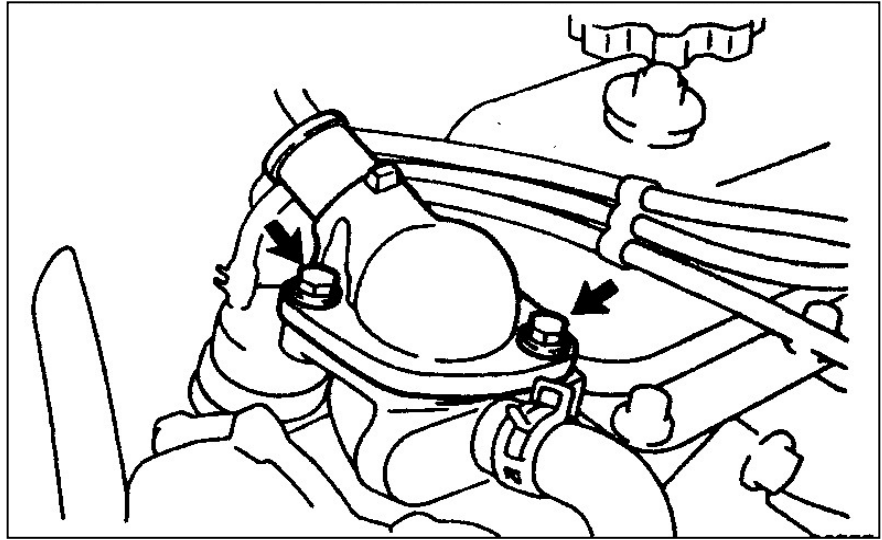
Gambar 32. Cara Melepas Dudukan Puli

- (3) Melepas bearing pompa dengan cara sebagai berikut:
- (a) Memanaskan bodi pompa secara bertahap sampai mencapai suhu $75^{\circ} - 85^{\circ} C$
 - (b) Menekan poros bearing dan melepas bearing dan rotor dengan menggunakan *SST* dan mesin press
- (4) Melepas rakitan *seal* dengan menggunakan *SST* dan mesin press
- d) Prosedur perakitan komponen pompa air:
- (1) Memasang bearing pompa dengan cara sebagai berikut:
 - (a) Memanaskan bodi pompa secara bertahap sampai mencapai suhu $75^{\circ} - 85^{\circ} C$
 - (b) Menggunakan *SST* dan mesin press, tekan poros *bearing* dan lepas bearing dan rotor. Permukaan *bearing* harus rata dengan bodi pompa.
 - (2) Memasang *seal* pompa dengan cara sebagai berikut:
 - (a) Oleskan seal pada *seal* baru dan bodi pompa
 - (b) Menggunakan *SST* dan mesin press, pasang seal
 - (3) Memasang dudukan puli menggunakan *SST* dan mesin press pada poros *bearing* pompa.
 - (4) Memasang rotor menggunakan mesin press pada poros *bearing* pompa. Permukaan *rotor* harus rata dengan permukaan poros *bearing*
 - (5) Memasang plat pompa, periksa bahwa *rotor* tidak menyentuh plat pompa.
 - (6) Memeriksa bahwa pompa air berputar lembut.

3. Pelepasan, Pemeriksaan dan Pemasangan *Thermostat*

a) Prosedur pelepasan *thermostat* dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

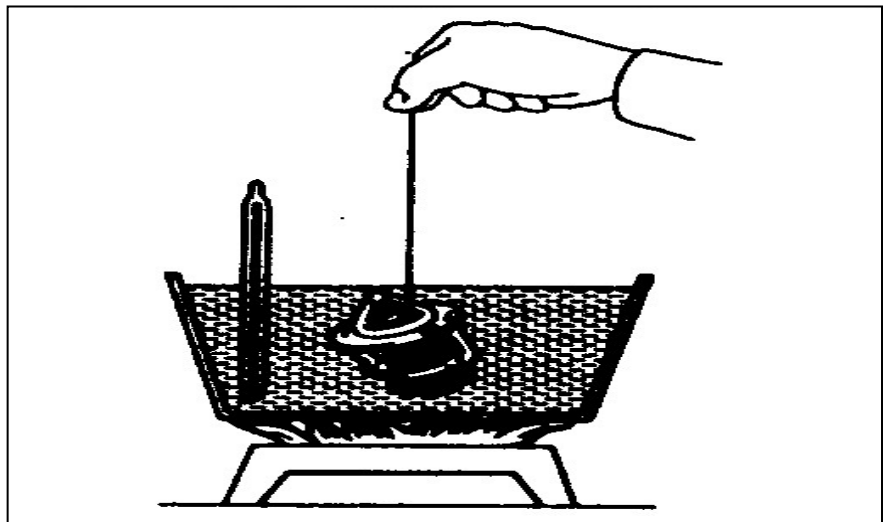
- (1) Mengeluarkan media pendingin mesin
- (2) Melepas saluran air keluar (selang karet atas)
- (3) Melepas tutup rumah *thermostat*, kemudian mengeluarkan *thermostat* dari rumahnya.



Gambar 33. Melepas Tutup *Thermostat*

b) Pemeriksaan *thermostat*, dengan cara sebagai berikut:

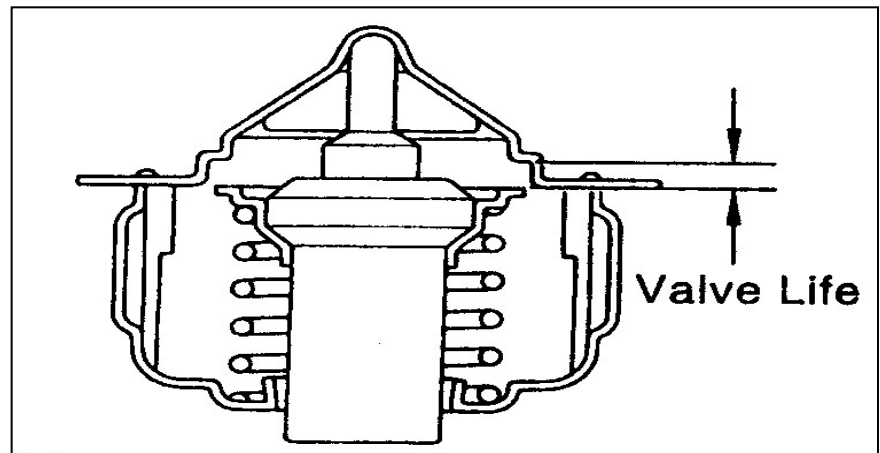
- (1) Mencilupkan *thermostat* ke dalam air dan panaskan air secara bertahap, kemudian periksa temperatur pembukaan katup.



Gambar 34. Memeriksa Kerja *Thermostat*

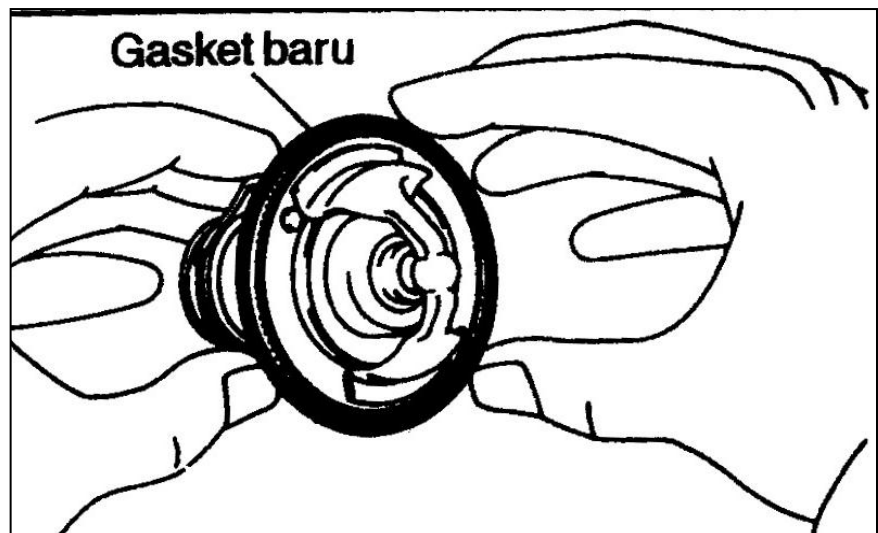
Temperatur pembukaan katup: 80° - 90° C. Jika temperatur pembukaan katup tidak sesuai dengan spesifikasi, *thermostat* perlu diganti.

- (2) Memeriksa tinggi kenaikan katup. Jika kenaikan katup tidak sesuai dengan spesifikasi, maka *thermostat* perlu diganti. Spesifikasi kenaikan katup pada 95° C: 8 mm atau lebih.



Gambar 35. Pemeriksaan Tinggi Kenaikan Katup

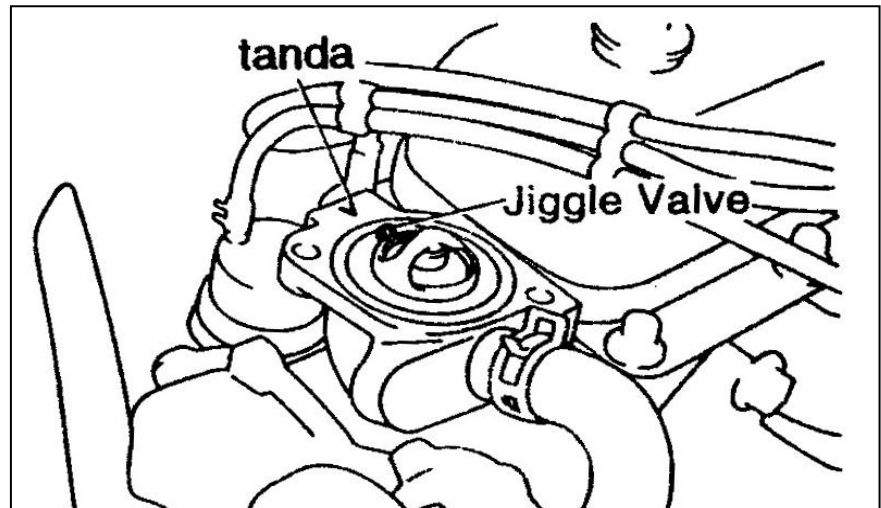
- c) Prosedur pemasangan *thermostat* dengan cara sebagai berikut:
 - (1) Memasang gasket baru pada *thermostat*



Gambar 36. Memasang Gasket Baru

- (2) Meluruskan jiggle valve pada *thermostat* dengan tanda di sisi kanan dan masukkan ke dalam rumah saluran. Posisi *jiggle valve* dapat digeser, 10° ke kiri atau ke kanan dari tanda.

(3) Memasang saluran air keluar.



Gambar 37. Pemasangan *thermostat*

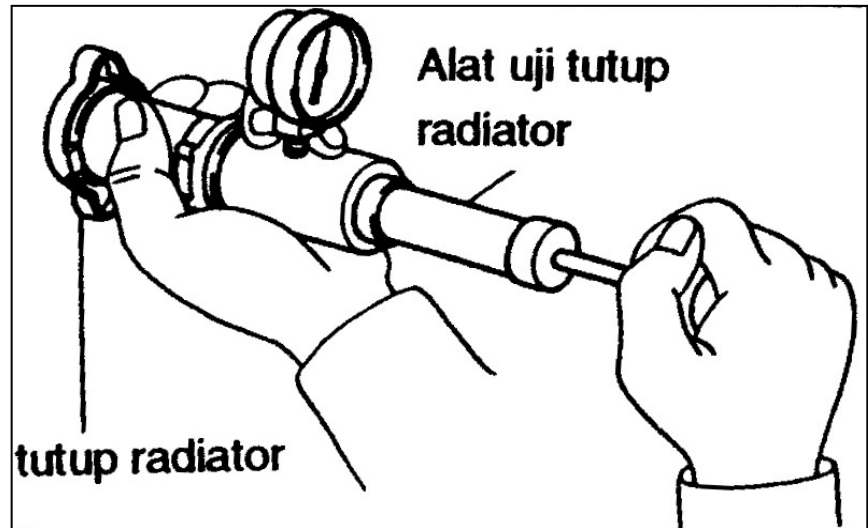
4. Pemeriksaan dan Pengujian Sistem Pendingin

Pemeriksaan dan pengujian dalam sistem pendingin adalah pemeriksaan kebocoran pada sistem pendingin. Untuk memeriksa kebocoran sistem pendingin diperlukan alat yang disebut “Radiator Cap Tester“. Alat tersebut disamping dipakai untuk memeriksa kebocoran pada sistem pendingin juga dapat digunakan untuk menentukan kondisi tutup radiator.

a) Pemeriksaan tutup radiator dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- (1) Melepas tutup radiator, kemudian pasang tutup radiator pada radiator cap tester (alat uji tutup radiator). Untuk mencegah terjadinya bahaya panas, tidak diperkenankan membuka tutup radiator dalam keadaan mesin masih panas, karena cairan dan uap bertekanan akan menyembur keluar.

- (2) Memeriksa tutup radiator dengan alat uji tutup radiator. Lakukan pemompaan dan ukurlah tekanan pembukaan katup vakum.



Gambar 38. Pemeriksaan Tutup Radiator

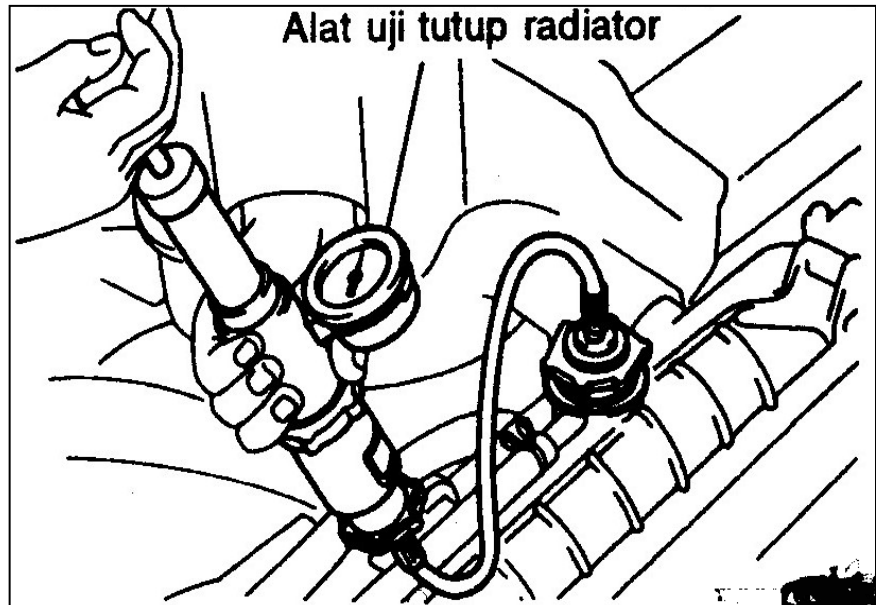
Tekanan pembukaan standar:

0,75 – 1,05 kg/cm² (10,7 – 14,9 psi)

Tekanan pembukaan minimum : 0,6 kg/cm² (8,5 psi)

Untuk pemeriksaan tutup radiator sebaiknya menggunakan pembacaan maksimum sebagai tekanan pembukaan. Apabila tekanan pembukaan kurang dari minimum, maka tutup radiator perlu diganti.

- b) Pemeriksaan kebocoran sistem pendingin dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:
- (1) Isilah radiator dengan media pendingin, kemudian pasanglah radiator cap tester pada lubang pengisian media pendingin pada radiator seperti pada gambar 39.



Gambar 39. Pemeriksaan Kebocoran Pada Sistem Pendingin

- (2) Pompa radiator cap tester sampai tekanan $1,2 \text{ kg/cm}^2$ (17,1 psi), dan periksa bahwa tekanan tidak turun. Apabila tekanan turun berarti ada kebocoran pada sistem pendingin atau pada komponen sistem pendingin. Oleh karena itu perlu diperiksa kebocoran pada saluran pendingin, radiator, dan pompa air. Apabila tidak ditemukan kebocoran pada komponen tersebut, maka perlu diperiksa blok dan kepala.

c. Rangkuman

1. Pemeriksaan dan Penggantian Media Pendingin

Pemeriksaan media pendingin dalam hal ini adalah air pendingin mutlak diperlukan, karena apabila kapasitas dan kualitas air pendingin tidak pernah diperhatikan akan mengganggu proses pendinginan. Kekurangan media pendingin akan menyebabkan mesin overheating, yaitu temperatur mesin berlebihan sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen mesin. Hal tersebut dapat terjadi karena sistem pelumasan akan terganggu akibat kenaikan suhu yang berlebihan. Demikian juga kualitas pendingin sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem pendingin. Air pendingin yang tidak pernah diganti akan menimbulkan kerak-kerak pada komponen yang dilalui media pendingin sehingga proses pendinginan tidak optimal.

- #### 2. Pemeriksaan komponen pompa air meliputi pemeriksaan bearing pompa, seal pompa, dan rotor pompa. Bearing pompa yang sudah bersuara berisik mengindikasikan bahwa komponen telah rusak dan perlu segera diganti. Apabila kerusakan bearing tidak segera diperbaiki, dikhawatirkan pompa akan macet (tidak dapat berputar) sehingga proses pendinginan akan terhenti. Akibatnya mesin menjadi overheating yang pada gilirannya komponen mesin menjadi rusak.

Dalam melakukan pelepasan dan perakitan pompa air, harus memperhatikan prosedur atau langkah-langkah yang benar, karena kesalahan pemasangan akan mengakibatkan gangguan proses kerja pompa air. Setelah komponen pompa dilepas ada beberapa komponen yang tidak boleh dipasang lagi, artinya komponen tersebut harus diganti dengan yang baru. Komponen tersebut antara lain: bearing, rotor, satuan seal, dan gasket.

- #### 3. Pemeriksaan *thermostat* diperlukan manakala air pendingin tidak dapat bersirkulasi. Namun demikian penyebab air tidak dapat bersirkulasi bukan semata-mata disebabkan kerusakan *thermostat*. Penyebab lain dari gejala tersebut adalah kerusakan pada pompa air, dimana rotor pompa aus atau keropos sehingga pompa air tidak dapat menekan media pendingin tersebut. Prosedur pemeriksaan *thermostat* harus dilakukan dengan cermat mengingat cara kerjanya didasarkan atas perubahan suhu. Dengan demikian pada waktu melakukan pengamatan

ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu saat membukanya katup dan pada suhu berapa *thermostat* tersebut membuka.

4. Pemeriksaan kebocoran sistem pendingin diperlukan alat khusus yang disebut “Radiator cap tester“ (alat uji radiator) yaitu suatu alat yang dapat memberikan tekanan pada sistem pendingin. Alat tersebut diperlukan karena kadang-kadang pada saat mesin berhenti atau dalam keadaan dingin tidak nampak adanya kebocoran, tetapi pada saat mesin hidup sampai pada temperatur tertentu, baru nampak adanya kebocoran. Hal tersebut dapat terjadi karena pada temperatur tinggi tekanan media pendingin naik sehingga mampu menembus bagian tertentu dari sistem pendingin (selang air, radiator, pompa, dsb) yang sudah lama umur pemakaiannya. Dengan demikian pada saat mesin dingin tidak terjadi kebocoran, tetapi setelah mesin panas kebocoran baru nampak. Untuk itu diperlukan alat uji kebocoran dengan jalan memberi tekanan pada sistem pendingin.

d. Tugas

1. Terjadinya overheating dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain karena gangguan pada sistem pendingin. Buatlah ringkasan beberapa penyebab mesin overheating dengan observasi di bengkel umum terhadap kasus-kasus mesin overheating yang masuk ke bengkel tersebut. Jelaskan juga bagaimana cara mengatasi problem tersebut sehingga mesin dapat kembali normal!
2. Seorang pemilik mobil mengeluh bahwa mobilnya cepat panas, padahal media pendingin dalam keadaan penuh. Bagaimana cara anda menentukan kerusakan yang terjadi pada sistem pendingin mobil tersebut ? Langkah-langkah apa yang harus anda lakukan mulai dari yang paling sederhana sampai pada kasus yang agak kompleks!

- e. Tes formatif
1. Jelaskan bagaimana prosedur pemeriksaan dan penggantian media pendingin?
 2. Jelaskan mengapa pompa air perlu diperiksa?
 3. Jelaskan bagaimana prosedur pemeriksaan *thermostat* ?
 4. Jelaskan mengapa pemeriksaan kebocoran sistem pendingin harus dengan alat khusus yaitu radiator cap tester?
 5. Jelaskan bagaimana prosedur pemeriksaan kebocoran pada sistem pendingin?
 6. Jelaskan bagaimana prosedur pemeriksaan tutup radiator?

f. Kunci jawaban tes formatif

1. Pemeriksaan media pendingin meliputi pemeriksaan kapasitas dan kualitas air pendingin dengan cara sebagai berikut:

a) Pemeriksaan kapasitas media pendingin

Kapasitas air pendingin dengan melihat jumlah air pada tangki cadangan (*reservoir tank*). Permukaan media pendingin harus berada diantara garis *LOW* dan *FULL* dalam keadaan mesin dingin. Apabila jumlah air pendingin kurang, periksa kebocoran dan tambahkan media pendingin sampai garis *FULL*.

b) Pemeriksaan dan penggantian kualitas media pendingin

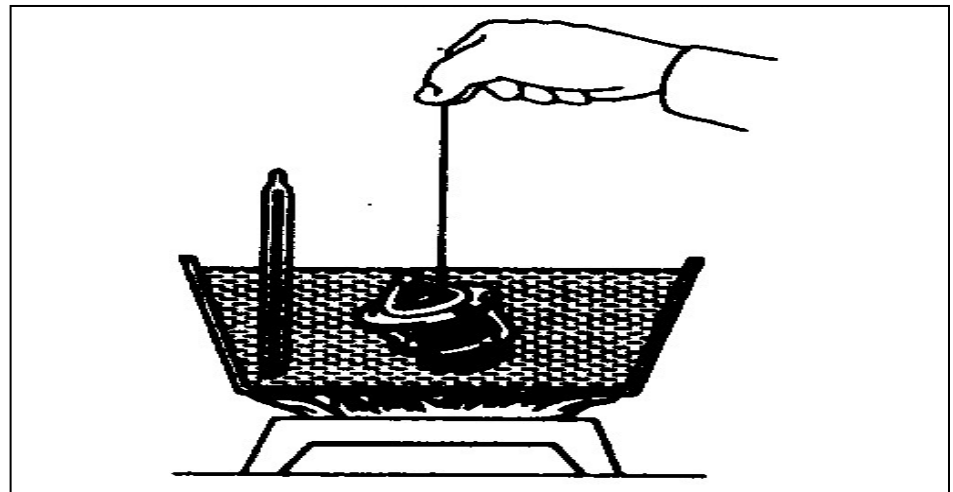
Pemeriksaan kualitas air pendingin meliputi pemeriksaan terhadap endapan karat atau kotoran di sekitar tutup radiator atau lubang pengisi radiator. Adapun prosedur pemeriksaan kualitas air pendingin dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- (1) Melepas tutup radiator. Pada saat membuka tutup radiator, mesin harus dalam keadaan dingin. Apabila tutup radiator dibuka dalam keadaan panas, cairan dan uap yang bertekanan akan menyembur keluar.
- (2) Mengeluarkan media pendingin melalui lubang penguras dengan cara mengendorkan atau melepas baut penguras.
- (3) Menutup lubang penguras, kemudian isilah dengan media pendingin berupa *ethylene glycol base* yang baik dan campurlah sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya. Pendingin yang dianjurkan ialah yang mengandung *ethylene glycol base* lebih dari 50 % tetapi tidak lebih dari 70 %). Media pendingin tipe alcohol tidak disarankan dan harus dicampur dengan air sulingan.
- (4) Memasang tutup radiator
- (5) Menghidupkan mesin dan periksa kebocoran
- (6) Memeriksa permukaan media pendingin dan tambahkan jika diperlukan.

2. Pemeriksaan pompa air diperlukan apabila air dalam sistem pendingin tidak bersirkulasi, karena fungsi pompa air adalah untuk menekan air pendingin sehingga dapat bersirkulasi didalam sistem. Gejala yang ditimbulkan apabila pompa air tidak bekerja adalah temperatur mesin naik dengan cepat pada saat mesin hidup. Pompa air juga perlu diperiksa apabila terdengar suara berisik di sekitar popmpa. Hal tersebut dapat

terjadi apabila bantalan pompa telah rusak. Adakalanya pompa air juga perlu diganti apabila seal perapat telah aus atau sudah tidak mampu menahan tekanan air. Dalam kenyataannya seringkali *seal* perapat pompa tidak tersedia di pasaran, sehingga apabila terjadi kebocoran air akibat seal pompa, maka harus mengganti unit pompa secara keseluruhan.

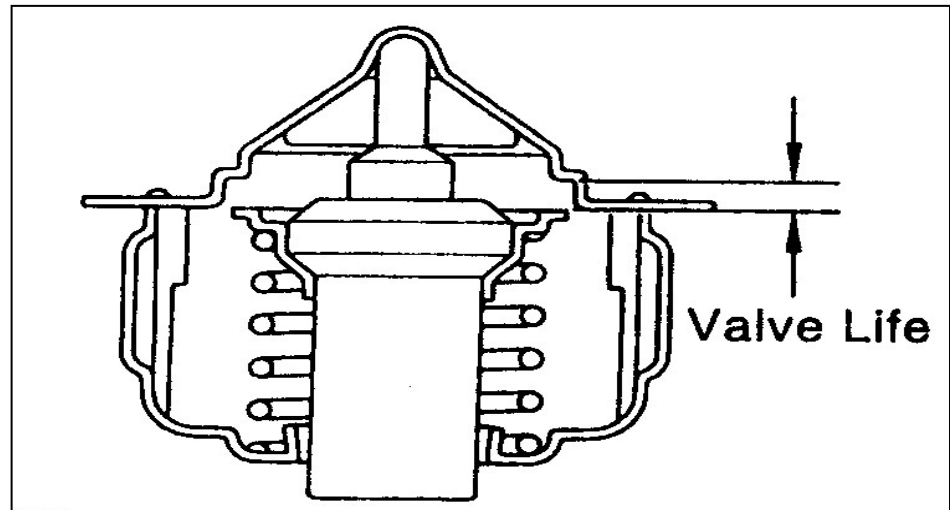
3. Prosedur pemeriksaan *thermostat* adalah sebagai berikut:
 - a) Mencelupkan *thermostat* ke dalam air dan panaskan air secara bertahap, kemudian periksa temperatur pembukaan katup.



Gambar 40. Memeriksa Kerja *Thermostat*

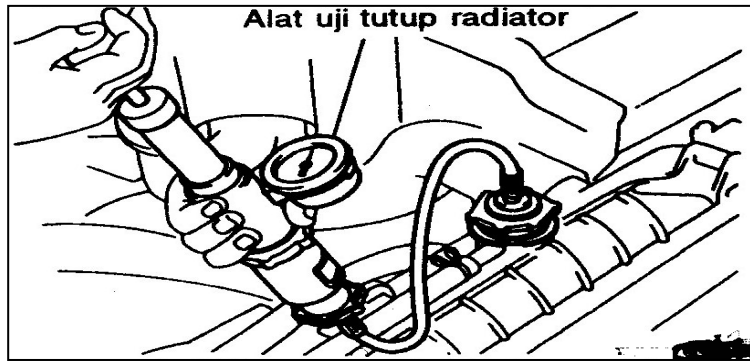
Temperatur pembukaan katup: 80° - 90° C. Jika temperatur pembukaan katup tidak sesuai dengan spesifikasi, *thermostat* perlu diganti.

- b) Memeriksa tinggi kenaikan katup. Jika kenaikan katup tidak sesuai dengan spesifikasi, maka termostat perlu diganti. Spesifikasi kenaikan katup pada 95° C : 8 mm atau lebih.



Gambar 41. Pemeriksaan Tinggi Kenaikan Katup

4. Pemeriksaan kebocoran sistem pendingin diperlukan alat khusus yang disebut “Radiator cap tester“ (alat uji raditor) yaitu suatu alat yang dapat memberikan tekanan pada sistem pendingin. Alat tersebut diperlukan karena kadang-kadang pada saat mesin berhenti atau dalam keadaan dingin tidak nampak adanya kebocoran, tetapi pada saat mesin hidup sampai pada temperatur tertentu, baru nampak adanya kebocoran. Hal tersebut dapat terjadi karena pada temperatur tinggi tekanan media pendingin naik sehingga mampu menembus bagian tertentu dari sistem pendingin (selang air, radiator, pompa, dsb) yang sudah lama umur pemakaiannya. Dengan demikian pada saat mesin dingin tidak terjadi kebocoran, tetapi setelah mesin panas kebocoran baru nampak. Untuk itu diperlukan alat uji kebocoran dengan jalan memberi tekanan pada sistem pendingin.
5. Prosedur pemeriksaan kebocoran pada sistem pendingin adalah:
 - a) Isilah radiator dengan media pendingin, kemudian pasanglah radiator cap tester pada lubang pengisian media pendingin pada radiator seperti pada gambar berikut ini.

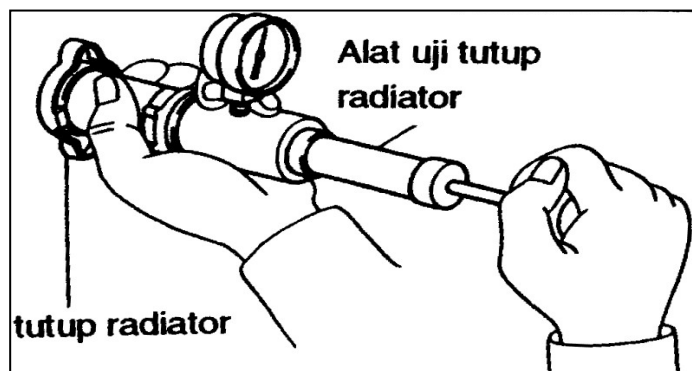


Gambar 42. Pemeriksaan Kebocoran pada Sistem Pendingin

b) Pompalah radiator cap tester sampai tekanan $1,2 \text{ kg/cm}^2$ (17,1 psi), dan periksa bahwa tekanan tidak turun. Apabila tekanan turun berarti ada kebocoran pada sistem pendingin atau pada komponen sistem pendingin. Oleh karena itu perlu diperiksa kebocoran pada saluran pendingin, radiator, dan pompa air. Apabila tidak ditemukan kebocoran pada komponen tersebut, maka perlu diperiksa blok dan kepala silinder.

6. Prosedur pemeriksaan tutup radiator adalah sebagai berikut:

Melakukan pemompaan pada radiator cap tester dan mengukur tekanan pembukaan katup vakum.



Gambar 43. Pemeriksaan Tutup Radiator

Tekanan pembukaan standar: $0,75 - 1,05 \text{ kg/cm}^2$ (10,7–14,9 psi)

Tekanan pembukaan minimum: $0,6 \text{ kg/cm}^2$ (8,5 psi)

Untuk pemeriksaan tutup radiator sebaiknya menggunakan pembacaan maksimum sebagai tekanan pembukaan. Apabila tekanan pembukaan kurang dari minimum, maka tutup radiator perlu diganti.

g. Lembar Kerja

1. Alat dan Bahan

- a) 1 Unit engine stand (live)
- b) Peralatan tangan, kunci pas/ring atau tang
- c) *Radiator cap tester*
- d) 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 manual motor bensin yang menjadi *training object*.

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 pelepasan, pemeriksaan dan penggantian sistem pendingin.
- 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!

A. PERTANYAAN

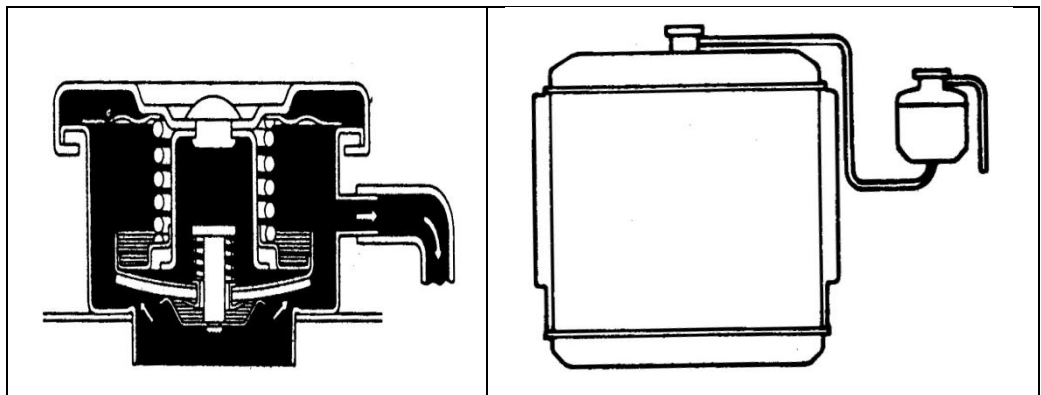
1. Jelaskan apa fungsi sistem pendingin pada kendaraan bermotor?
2. Jelaskan kebaikan dan kerugian sistem pendingin air dibanding sistem pendingin udara?
3. Jelaskan dengan gambar cara kerja katup relief dan katup vacuum pada tutup radiator?
4. Bagaimana prosedur pemeriksaan kebocoran pada sistem pendingin?
5. Bagaimana prosedur pemeriksaan *thermostat*?
6. Apa penyebab kipas pendingin yang digerakkan dengan motor tidak mau berputar meskipun mesin telah panas. Bagaimana analisa anda terhadap gangguan tersebut?

B. KUNCI JAWABAN

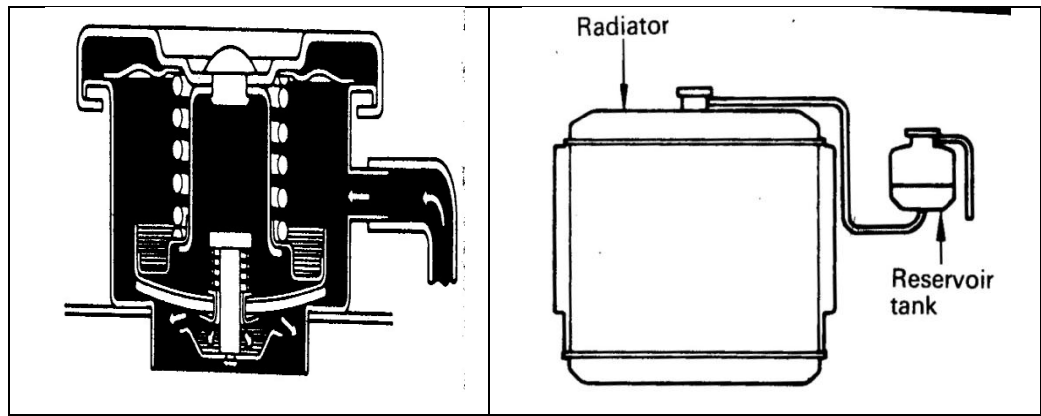
1. Fungsi sistem pendingin pada kendaraan bermotor adalah:
 - a) Untuk mengurangi panas motor, karena panas yang dihasilkan oleh pembakaran campuran udara dan bahan bakar dapat mencapai sekitar 2500° C. Panas yang cukup tinggi ini dapat melelehkan logam atau komponen lain yang digunakan pada motor, sehingga apabila motor tidak dilengkapi dengan sistem pendingin dapat merusakkan komponen motor tersebut.
 - b) Untuk mempertahankan agar temperatur motor selalu pada temperatur kerja yang paling efisien pada berbagai kondisi. Umumnya temperatur kerja motor antara 82 sampai 99° C. Pada saat komponen motor mencapai temperatur tersebut, komponen motor akan memuai sehingga celah (*clearance*) pada masing-masing komponen menjadi tepat. Disamping itu kerja motor menjadi maksimum dan emisi gas buang yang ditimbulkan menjadi minimum.
 - c) Untuk mempercepat motor mencapai temperatur kerjanya dengan tujuan untuk mencegah terjadinya keausan yang berlebihan, kerja motor yang kurang baik, emisi gas buang yang berlebihan. Hal tersebut dapat terjadi karena pada saat motor bekerja pada temperatur yang dingin maka campuran bahan bakar dengan udara yang masuk ke dalam silinder tidak

sesuai dengan campuran yang dapat menghasilkan kerja motor yang maksimum. Temperatur dinding silinder yang dingin mengakibatkan pembakaran menjadi tidak sempurna sehingga gas buang banyak mengandung emisi yang merugikan manusia.

- d) Untuk memanaskan ruangan di dalam ruang penumpang, khususnya di negara-negara yang mengalami musim dingin.
2. Kebaikan sistem pendingin air antara lain: 1) Temperatur seluruh mesin lebih seragam sehingga kemungkinan distorsi kecil; 2) Ukuran kipas relatif lebih kecil sehingga tenaga yang diperlukan kecil; 3) Mantel air dan air dapat meredam getaran ; 4) Kemungkinan overheating kecil, walaupun dalam kerja yang berat; 5) Jarak antar silinder dapat diperdekat sehingga mesin lebih ringkas. Kerugian sistem pendingin air antara lain: 1) Bobot mesin lebih berat (karena adanya air, radiator, dsb.); 2) Waktu pemanasan lebih lama; 3) Pada temperatur rendah diperlukan *antifreeze*; 4) Kemungkinan terjadinya kebocoran air sehingga mengakibatkan *overheating*; 5) Memerlukan kontrol yang lebih rutin.
3. Apabila volume air pendingin bertambah saat temperaturnya naik, maka tekanannya juga bertambah. Bila tekanan air pendingin mencapai $0,3-1,0 \text{ kg/cm}^2$ pada $110-120^\circ \text{ C}$, maka *relief valve* terbuka dan membebaskan kelebihan tekanan melalui pipa overflow sehingga sebagian air pendingin masuk ke dalam tangki cadangan.

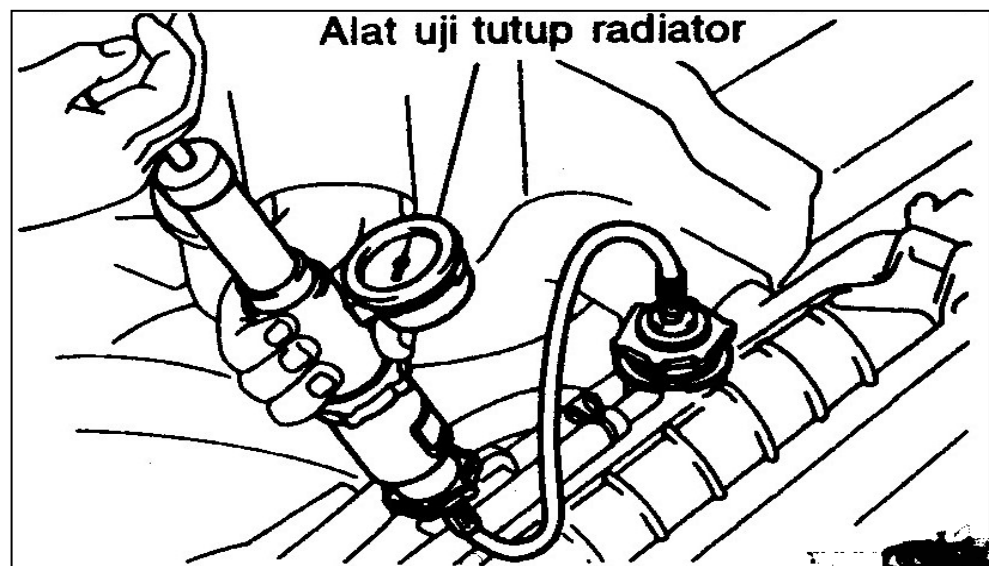


Pada saat temperatur air pendingin berkurang setelah mesin berhenti, maka dalam radiator terjadi kevacuman. Akibatnya *vacum valve* akan terbuka secara otomatis untuk menghisap udara segar mengganti kevacuman dalam radiator. Kemudian diikuti dengan cairan pendingin pada tekanan atmosfer apabila mesin sudah benar-benar dingin.



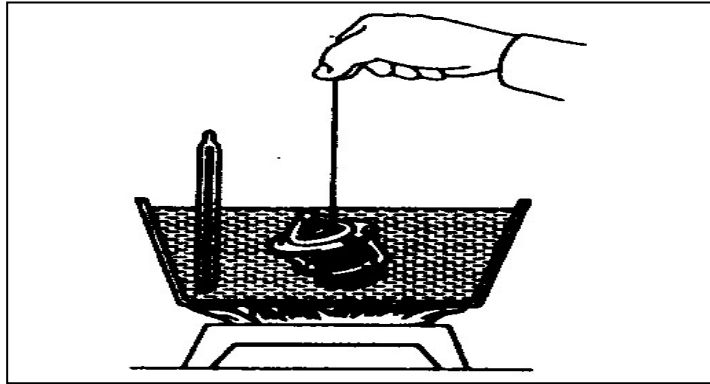
4. Prosedur pemeriksaan sistem pendingin adalah sebagai berikut:

- a) *Isilah radiator dengan air pendingin, kemudian pasanglah radiator cap tester pada lubang pengisian media pendingin pada radiator seperti pada gambar di bawah.*



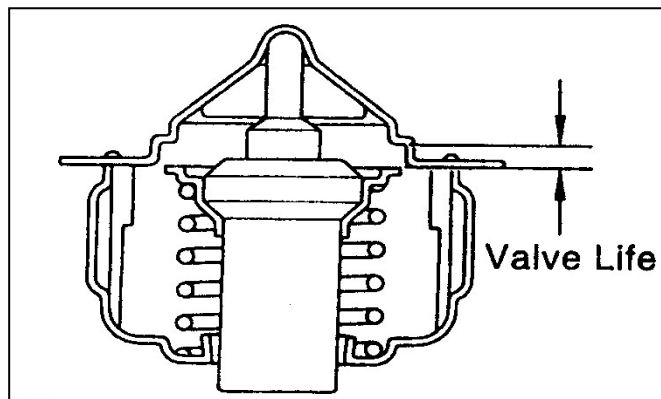
- b) Pompalah radiator cap tester sampai tekanan $1,2 \text{ kg/cm}^2$ (17,1 psi), dan periksa bahwa tekanan tidak turun. Apabila tekanan turun berarti ada kebocoran pada sistem pendingin atau pada komponen sistem pendingin. Oleh karena itu perlu diperiksa kebocoran pada saluran pendingin, radiator, dan pompa air. Apabila tidak ditemukan kebocoran pada komponen tersebut, maka perlu diperiksa blok dan kepala.

5. Prosedur pemeriksaan *thermostat* adalah sebagai berikut:
- a) Mencelupkan *thermostat* ke dalam air dan panaskan air secara bertahap, kemudian periksa temperatur pembukaan katup.



Temperatur pembukaan katup: 80° - 90° C. Jika temperatur pembukaan katup tidak sesuai dengan spesifikasi, *thermostat* perlu diganti.

- b) Memeriksa tinggi kenaikan katup. Jika kenaikan katup tidak sesuai dengan spesifikasi, maka termostat perlu diganti. Spesifikasi kenaikan katup pada 95° C: 8 mm atau lebih.



6. Penyebab kipas pendingin yang digerakkan dengan motor tidak mau berputar meskipun mesin telah panas adalah:
- a) Coolant temperatur switch rusak/tidak bekerja
 - b) Relay kipas rusak atau tidak bekerja
 - c) Motor penggerak kipas rusak atau tidak bekerja
 - d) Jaringan kabel penghubung putus atau hubung singkat.

C. KRITERIA KELULUSAN

Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai: Skor x Bobot	Keterangan
Kognitif (soal no 1 s.d 4)		5		Syarat lulus nilai minimal 70
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)

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 didik yang telah mencapai syarat kelulusan minimal dapat melanjutkan ke modul berikutnya. Sebaliknya, apabila peserta didik dinyatakan tidak lulus, maka peserta didik 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. (1993). *Pedoman Reparasi Mesin 1E, 2E.* Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Anonim. (1995). *Pedoman Reparasi Mesin 7 K.* Jakarta: PT Toyota–Astra Motor.
- 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.
- Wardan Suyanto. (1986). *Teori Motor Bensin.* Jakarta: Depdikbud: Dirjen Dikti, Proyek Pengembangan LPTK.



KALENDER PENDIDIKAN SMK 45 WONOSARI

TAHUN PELAJARAN 2014/2015

BULAN	JULI 2014					AGUSTUS 2014					SEPTEMBER 2014					OKTOBER 2014					NOVEMBER 2014					DESEMBER 2014						
AHAD		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28
SENIN		7	14	21	28		4	11	18	25	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	1	8	15	22	29		
SELASA	1	8	15	22	29		5	12	19	26	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25	2	9	16	23	30		
RABU	2	9	16	23	30		6	13	20	27	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26	3	10	17	24	31		
KAMIS	3	10	17	24	31		7	14	21	28	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27	4	11	18	25			
JUM'AT	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28	5	12	19	26				
SABTU	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29	6	13	20	27				

14 - 16 Juli 2014 = Hari-hari awal pembelajaran

21 - 26 Juli 2014 = hari Libur Ramadhan

30 juli - 5 Agustus 2014 = Hari Libur Idul Fitri 1435 H

17 Agustus 2014 = HUT Kemerdekaan RI

5 Oktober 2014 = HUT Yayasan / Idul Adha 1435 H.

25 Oktober 2014 = Tahun Baru Hijriah 1436 H

25 November 2014 = Hari Guru Nasional

1 - 9 Desember 2014 = Ulangan Akhir Semester

25 Desember 2014 = Hari Natal Tahun 2014

BULAN	JANUARI 2015					FEBRUARI 2015					MARET 2015					APRIL 2015					MEI 2015					JUNI 2015					JULI 2015				
AHAD		4	11	18	25	1	8	15	22	1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26
SENIN		5	12	19	26	2	9	16	23	2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25	1	8	15	22	29		6	13	20	27	
SELASA		6	13	20	27	3	10	17	24	3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26	2	9	16	23	30		7	14	21	28	
RABU		7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27	3	10	17	24		1	8	15	22	29	
KAMIS	1	8	15	22	29	5	12	19	26	5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28	4	11	18	25		2	9	16	23	30	
JUM'AT	2	9	16	23	30	6	13	20	27	6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29	5	12	19	26		3	10	17	24	31	
SABTU	3	10	17	24	31	7	14	21	28	7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30	6	13	20	27		4	11	18	25		

22 Des '14 - 2 Januari 2015 = Libur Sem. Gasal

23 Feb.- 7 Maret 2015 = Ujian Kompetensi Kejuruan

30 Mart - 4 April 2015 = Ujian Sekolah SMK

13 - 16 April 2015 = UN SMK Utama

20 - 23 April 2015 = UN SMK Susulan

8 - 16 Juni 2015 = Ulangan Umum Kenaikan Kelas

27 Juni 2015 = Pembagian Laporan Hasil Belajar

29 Juni 2015 - 11 Juli 2015 = Libur Akhir TP/Kenaikan Kelas

29 Juni 2015 - 11 Juli 2015 = PSB TP. 2015/2016

KETERANGAN TANDA:

- | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------|
| UAS/UUKK | Libur semester | Ujian sekolah |
| Ulangan Tengah Semester | Libur Ramadhan dan Idul Fitri | Ujian nasional (UN Utama) |
| Pembagian KHS | Libur Khusus (Hari Guru Nas) | Ujian nasional (UN Susulan) |
| Try out UN | Uji Kompetensi Kejuruan (UKK) | PORSENITAS |
| Ulang tahun ke -38 Yayasan dan SMK 45 Wonosari | | Hardiknas |

Wonosari, 14 Juli 2014

Kepala Sekolah,

Drs. I Wayan Suartika, M.Eng.

NIP. 19621231 199003 1 094

PRAKERIN (Praktek Kerja Industri) tanggal 22 Desember 2014 s.d 7 Maret 2015

**JUMLAH HARI EFEKTIF
TAHUN PELAJARAN 2014/2015**

SEMESTER GASAL (2014)						SEMESTER GENAP (2015)						
Juli	Agust	Sept	Oktbr	Novbr	Desbr	Janr	Febr	Mart	April	Mei	Juni	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
31	31		31		31	31		31		31		
13	22	26	26	24	18	24	23	25	25	23	23	
Jumlah Hari Efektif = 129						Jumlah Hari Efektif = 143 (Kurangi 7 hari libur nasional)						

Untuk tahun 2015 hari libur keagamaan belum tercantum antara lain :

1. Tahun Baru Imlek 2564
2. Hari Raya nyepi 1935
3. Maulid Nabi Muhammad SAW 1435 H
4. Wafat Yesus Kristus
5. Hari Raya Waisak 2557
6. Isra' Mi'raj Nabi Muhammad SAW

JADWAL PELAJARAN SEMESTER GASAL
TAHUN PELAJARAN 2014/2015
BERLAKU MULAI SENIN, 8 SEPTEMBER 2014

HARI	SENIN								SELASA								RABU								KAMIS								JUMAT						SABTU														
KELAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8
X A	MEKTEK N 10		UKUR D 10			KIMIA r 10			SIDIG d lab		MEKTEK N 10		G.TEKNIK D 10		MATE o 10		B.INDO e 10		P.AGA s 10		JEP p 10		KONST.BANG D 10				PJOK T 10		BP F 10		B.INDO e 10		SENI k 10		B.JAWA D 10		B.ING I 10		PPKn L 10		MATE o 10		B.ING Y 10		KEWIRA Z 10		SEJ K 10		FISIKA C 10				
X OTO	T K B f Elek		G.TEKNIK I Lab			SK b Lab			SO b lab		TP d lab		MP d lab		MATE o 10		B.INDO e 10		P.AGA s 10		JEP p 10		KONST.BANG D 10				PJOK T 10		BP F 10		B.INDO e 10		SENI k 10		B.JAWA D 10		B.ING I 10		PPKn L 10		MATE o 10		B.ING Y 10		KEWIRA Z 10		SEJ K 10		FISIKA C 10				
X TKJ	WEB b Lab		PD b Lab			SK b Lab			SO b lab		TP d lab		MP d lab		MATE o 10		B.INDO e 10		P.AGA s 10		JEP p 10		KONST.BANG D 10				PJOK T 10		BP F 10		B.INDO e 10		SENI k 10		B.JAWA D 10		B.ING I 10		PPKn L 10		MATE o 10		B.ING Y 10		KEWIRA Z 10		SEJ K 10		FISIKA C 10				
X O1	SIDIG d lab		KIMIA r 11		PPKn L 11		G.TEKNIK I 11		SENI k 11		JEP p 11		BP F 11		B.INDO e 11		B.JAWA j 11		FISIKA C 11		PJOK T 11		P.AGA s 11		TLDO H 11		KEWIRA Z 11		B.INDO e 11		MATE o 11		SEJ K 11		MATE o 11		TDO I 11		B.ING I 11		PDTO G & I		B.ING Y 11										
X O2	B.ING I 12		G.TEKNIK I 12		TDO G 12		SIDIG d lab		B.INDO e 12		MATE o 12		PDTO G & I		BP F 12		JEP p 12		KIMIA r 12		PJOK T 12		P.AGA s 12		MATE o 12		KEWIRA Z 12		SENI k 12		B.JAWA D 12		B.INDO e 12		PPKn L 12		B.ING I 12		SEJ K 12		TLDO H 12		FISIKA C 12		TLDO H 12		TDO G 12						
X O3	G.TEKNIK I 13		FISIKA C 13		B.ING I 13		TDO G 13		JEP p 13		BP F 13		TDO G 13		MATE o 13		SIDIG d lab		B.JAWA j 13		B.INDO e 13		KEWIRA Z 13		PDTO G & I		B.INDO e 13		MATE o 13		SEJ K 13		KIMIA r 13		SENI k 13		PJOK T 13		P.AGA E 13		PPKn L 13		TLDO H 13		B.ING Y 13		TLDO H 13						
XI A	PJOK T 6		P.AGA E 6			B.JAWA c 6			B.ING I 6		G.TEKNIK D 6		BP F 6		JEP p 6		SENI k 6		MATE a 6		GI & EBG D Lab		B.INDO O 6		KIMIA r 6		PPKn L 6		SEJ K 6		B.ING I 6		KEWIRA Z 6		MATE a 6		B.INDO O 6		GKB N Lab		FISIKA C 6		MPL A / N Lab										
XI TKJ	SEJ K 14		B.ING I 14		B.JAWA c 14		FISIKA C 14		PD b 14		SENI k 14		PJOK M 14		P.AGA E 14		SK b Lab		KD B Lab		JEP p 14		BP F 14		B.INDO O 14		KEWIRA Z 14		MATE a 14		B.INDO O 14		MATE a 14		B.ING I 14		PPKn L 14		KT P Lab		SOJ P Lab		RBJ P Lab		ADM.SERVER B Lab								
XI O1	KIMIA r 7		B.JAWA c 7		P. KELIST. H / Q			PJOK M 7		P.AGA E 7		B.ING I 7		SENI k 7		CHASIS Q / W		JEP p 7		BP F 7		P. MESIN J / V		PP CHASIS & SPT Q / W		B.ING I 7		B.INDO O 7		MATE a 7		KEWIRA Z 7		FISIKA C 7		G.TEKNIK I 7		PPKn K 7		B.INDO O 7		SEJ L 7		MATE a 7									
XI O2	B.JAWA c 8		BP F 8		PJOK T 8		B.ING I 8		P.AGA E 8		JEP p 8		B.ING I 8		MATE a 8		B.INDO O 8		P. MESIN J / V		P. KELIST. H / W		KEWIRA Z 8		KIMIA r 8		SENI k 8		FISIKA C 8		SEJ L 8		P. MESIN J / V		PP CHASIS & SPT Q / W		B.INDO O 8		PPKn K 8		MATE a 8		G.TEKNIK I 8										
XI O3	P.AGA E 9		BP F 9		KIMIA r 9		PPKn K 9		G.TEKNIK I 9		B.ING I 9		MATE a 9		P. KELIST. H / X		B.JAWA j 9		PJOK M 9		JEP p 9		SEJ L 9		B.INDO O 9		B.ING I 9		SENI k 9		PP CHASIS & SPT Q / W		P. MESIN J / V		KEWIRA Z 9		MATE a 9		FISIKA C 9		B.INDO O 9												
XII A	B.ING Y 1		KKPI d lab		GJJ N Lab			IPS L 1		MATE a 1		FISIKA C 1		B.INDO O 1		MATE o 1		PJOK M 1		B.INDO O 1		B.ING Y 1		B.INDO e 1		BP/BK S 1		GDIE D Lab		GB & RAB N Lab		MATE o 1		PPKn K 1		KEWIRA Z 1		KIMIA q 1		B.ING Y 1		P.AGA E 1											
XII E	B.ING Y 1		KKPI d lab		P3AG f Elek			IPS L 1		MATE a 1		FISIKA C 1		B.INDO O 1		MATE o 1		PJOK M 1		B.INDO O 1		B.ING Y 1		B.INDO e 1		BP/BK S 1		P3AG f Elek		PPAV f Elek		MATE o 1		PPKn K 1		KEWIRA Z 1		KIMIA q 1		B.ING Y 1		P.AGA E 1											
XII TKJ	FISIKA C 4		MATE o 4		KKPI d lab		IPS L 4		MATE a 4		B.INDO e 4		B.INDO O 4		AJK B/P Lab		B.ING Y 4		B.INDO e 4		KEWIRA Z 4		PPKn K 4		B.ING Y 4		AJK B/P Lab		IPH & SJK B/P Lab		PJOK M 4		MATE o 4		B.ING Y 4		P.AGA E 4		BP/BK S 4		KIMIA q 4												
XII O1	PP CHASIS & SPT Q / W		MATE o 2		B.ING Y 2		MATE o 2		IPS L 2		PP ENGINE J / V		KKPI d lab		PPKn K 2		B.INDO e 2		B.ING Y 2		B.INDO e 2		B.INDO O 2		MATE a 2		KIMIA r 2		KEWIRA Z 2		FISIKA C 2		B.ING Y 2		PPS KELIST. H / X		PJOK M 2		P.AGA E 2		BP/BK S 2												
XII O2	MATE o 3		B.ING Y 3		B.ING Y 3		B.INDO O 3		PPS KELIST. H / X		BP/BK S 3		B.INDO e 3		KKPI d lab		KEWIRA Z 3		B.ING Y 3		IPS L 3		PP CHASIS & SPT Q / W		PP ENGINE J / V		MATE o 3		PPKn K 3		P.AGA E 3		PJOK M 3		FISIKA C 3		MATE a 3		KIMIA q 3		B.INDO O 3												
P3BM	ANIK PURWANTI, S.E.								SUDARMADI, S.T.								ARIF NURGIYANTORO, S.Kom.								BEKTI SETYANTA								HANIFAH IRMA, S.Pd.						MUSTHOF AMIN, S.Pd.														
PIKET PAGI	DRS. SUHIRMAN								YOGA SAPTANA, S.Pd.								DRS. SUCIPTO								DRS. YUSUP RIYAT S.								DRA. EDI SUPRIYANTI						SUNARNA, S.Pd.														
KETERTIBAN	HANIFAH IRMAWATI, S.Pd.								ARIF KUSNADI, S.Pd.								DRA. EDI SUPRIYANTI								SUDARMADI, S.T.								YOGA SAPTANA, S.Pd.						SUDARMADI, S.T.														

KETERANGAN :

A DRS. I WAYAN S, M.Eng.	M BEKTI SETYANTA	Y SULARTI, S.Pd.	k IRDHAM CANDRA, S.Pd.
B DRS. MUJANA	N DRS. SUHIRMAN	Z ANIK PURWANTI, S.E.	l ANASTASIA ARY BUDIWAHYUNINGSIH, S.Pd.
C DRS. MOCH. ZAINURI	O DRA. HARDANINGSIH	a ANIK SUSILOWATI, S.Pd.	m ENDAH TRININGSIH, S.Pd.
D ARIF KUSNADI, S.Pd.	P ARIF NURGIYANTORO, S.Kom.	b DANIEL HARIYOSENO, S.Si.	n RUKAMAN, S.Ag.
E SARWONO, S.Ag.	Q MUSTHOFA AMIN, S.Pd.	c MARTINUS DWI RISWANTO, S.Pd.	o MARGARITA VEMBRIYATI DWI ASTUTI, S.Pd.
F YOGA SAPTANA, S.Pd.	R B. FETTY SUMARWANTRI, S.Pd.	d BUDI ASTUTI, S.Kom.	p ANGGIT FAJARWATI, S.S.
G SARIYANTA, S.Pd.	S HANIFAH IRMAWATI, S.Pd.	e DRA. TRI SUKOWATI	q SEPTINA ARDIANTI, S.Pd.
H SUNARNA, S.Pd.	T SUDARMADI, S.T.	f EDI PRABOWO	r RATRI RAHAYU NINGTYAS, S.Pd.
I DRS. RATIJO	U Hj. SALBIJAH, S.Pd.	g YOH. DWI BASUKI RAHMAT, S.Pd.	s ROHMAD QOMARUDIN, S.Pd.
J DRS. YUSUP RIYAT S.	V MOH. JAYURI, S.Pd.	h ONENGGINGTYAS TT., S.PAK.	
K DRA. EDI SUPRIYANTI	W GURUH FAJAR A., S.Pd.	i ENDANG SRI KRISTYAWATI, S.PAK.	
L DRS. SUCIPTO	X DANANG WAHYUDI, S.Pd.	j WARJIATO HADI RAHARJA, S.Pd.	

Wonosari, 8 September 2014
Kepala Sekolah,

DRS. I WAYAN S., M.Eng.
NIP. 19621231 199003 1 094



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari
Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta
Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.

Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda
No. Mahasiswa : 11504244020
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif
Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Senin, 14 juli 2014 09.00-13.30 (4,5 jam)	➤ Observasi kelas	➤ Data hasil observasi	➤ Belum mengetahui semua ruang kelas jurusan otomotif	➤ Meminta pendampingan koordinator KKN PPL SMK 45 Wonosari
2.	Rabu, 16 juli 2014 09.00-13.30 (4,5 jam)	➤ Observasi kelas	➤ Data hasil observasi	➤ -	➤ -

Wonosari, 17 September 2014

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dr. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari
Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta
Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.

Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda
No. Mahasiswa : 11504244020
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif
Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Minggu, 3 Agustus 2014 10.00-16.00 (6jam)	➤ Pembuatan materi ajar sistem pendingin	➤ Materi ajar sistem pendingin	➤ -	➤ -
	19.00-23.00 (4jam)	➤ Pembuatan RPP	➤ RPP sistem pendingin	➤ -	➤ -
2.	Senin, 4 agustus 2014 10.00-15.00 (5jam)	➤ Penyusunan silabus Pemeliharaan mesin kendaraan ringan	➤ Pembuatan silabus	➤ -	➤ -



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

3.	Selasa, 5 agustus 2014 13.00-18.00 (5 jam)	➤ Pembuatan RPP sistem pendingin	➤ RPP sesuai dengan kurikulum 2013	➤ Lembar penilaian siswa	➤ -
	19.00-23.00 (4jam)	➤ Pembuatan materi ajar sistem pendingin	➤ Materi ajar prinsip perambatan kalor	➤ -	➤ -
4.	Rabu, 6 agustus 2014 12.05- 14.25 (4 jam)	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O 1	➤ Prinsip perambatan kalor	➤ Siswa susah di kondisikan karena pertemuan pertama kali	➤ Siswa perlu pengenalan dan pendekatan supaya mudah di kondisikan
5.	Kamis, 7 agustus 2014 12.05-14.25 (4 jam)	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O 2	➤ Prinsip perambatan kalor	➤ Siswa susah di kondisikan karena pertemuan pertama kali	➤ Siswa perlu pengenalan dan pendekatan supaya mudah di kondisikan



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

6.	19.00-22.00 (3 jam)	➤ Pembuatan silabus sistem pendingin	➤ Silabus sistem pendingin	➤ -	➤ -
	Jumat, 8 agustus 2014 07.00-11.00 (4 jam)	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O 3	➤ Prinsip perambatan kalor	➤ Siswa susah di kondisikan karena pertemuan pertama kali	➤ Siswa perlu pengenalan dan pendekatan supaya mudah di kondisikan
	15.00-19.00 (4jam)	➤ Pembuatan RPP	➤ RPP sesuai dengan kurikulum 2013	➤ -	➤ -
	20.00-23.00 (3jam)	➤ Pembuatan media ajar demonstrasi	➤ Media ajar demonstrasi	➤ -	➤ -
7.	Sabtu, 9 agustus 2014 07.00-13.15	➤ Membantu mengajar teknik listrik dasar otomotif kelas X O 2	➤ Dasar – dasar listrik otomotif	➤ Materi kurang karena mendadak menggantikan guru yang	➤ Persiapan materi



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

	(8jam)	dan X O 3 (team teaching)		berhalangan hadir	
--	--------	---------------------------	--	-------------------	--

Wonosari, 17 September 2014

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dr. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari
Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta
Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.

Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda
No. Mahasiswa : 11504244020
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif
Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Senin, 11 agustus 2014 18.00-23.00 (5 jam)	➤ Pembuatan RPP sistem pendingin	➤ RPP sesuai kurikulum 2013	➤ Lembar penilaian siswa	➤ -
2.	Selasa, 12 agustus 2014 12.05-14.25 (4 jam) 16.00-21.00 (5 jam)	➤ Mengajar sistem bahan bakar diesel kelas XII O 1 ➤ Pembuatan materi ajar sistem pendingin	➤ Jenis – jenis sistem bahan bakar diesel ➤ Materi ajar jenis-jenis dan fungsi sistem pendingin	➤ - ➤ -	➤ - ➤ -
3.	Rabu, 13 agustus 2014	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O 1	➤ Jenis – jenis dan fungsi sistem pendingin	➤ -	➤ -



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

4.	10.15-13.15 (4 jam)				
	14.00-18.00 (4jam)	➤ Pembuatan media ajar power point	➤ Materi ajar powerpoint	➤ -	➤ -
	Kamis, 14 agustus 2014	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O 2	➤ Jenis – jenis dan fungsi sistem pendingin	➤ -	➤ -
	12.05-14.25 (4 jam)	➤ Mengajar sistem bahan bakar diesel kelas XII O 2	➤ Jenis – jenis sistem bahan bakar diesel	➤ -	➤ -
	07.00-10.00 (4 jam)				
	15.00-19.00 (4 jam)	➤ Pembuatan silabus	➤ Pembuatan silabus	➤ -	➤ -
5.	Jumat, 15 agustus 2014	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O 3	➤ Jenis – jenis dan fungsi sistem pendingin	➤ -	➤ -
	07.00-10.00 (4 jam)				
	19.00-23.00	➤ Pembuatan media ajar	➤ Materi ajar demonstrasi	➤ -	➤ -



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

6.	(4jam)	demonstrasi			
	Sabtu, 16 agustus 2014 15.00-19.00 (4jam) 20.00-23.00 (3Jam)	➤ Pembuatan kisi-kisi soal evaluasi ➤ Pembuatan soal evaluasi	➤ Kisi-kisi soal evaluasi ➤ Soal evaluasi	➤ - ➤ -	➤ - ➤ -

Wonosari, 17 September 2014

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Dr. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari
Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta
Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.

Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda
No. Mahasiswa : 11504244020
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif
Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Senin, 18 agustus 2014 10.15-13.15 (4jam)	➤ Membantu mengajar sistem kelistrikan kelas X1 O 1 (team teaching)	➤ Komponen sistem pengapian dan cara kerja	➤ -	➤ -
	15.00-18.00 (3jam)	➤ Pembuatan media demostrasi	➤ Media deostrasi	➤ -	➤
2.	Selasa, 19 agustus 2014	➤ Membantu mengajar sistem kelistrikan kelas	➤ Komponen sistem pengapian dan cara kerja	➤ -	➤ -



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

	12.05-14.05 (4 jam)	XI O 3 (team teaching)			
	18.00-23.00 (5jam)	➤ Pembuatan materi ajar sistem pendingin	➤ Materi ajar nama komponen sistem pendingin dan penjelasanya	➤ -	➤ -
3.	Rabu, 20 agustus 2014 10.15-13.15 (4jam)	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O1	➤ Nama komponen sistem pendingin dan penjelasanya	➤	➤
4.	Kamis, 21 agustus 2014 12.05-14.25 (4 jam)	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O 2	➤ Nama komponen sistem pendingin dan penjelasanya	➤ -	➤ -
5.	Jumat, 22 agustus 2014	➤ Mengajar sistem pendingin kelas XI O 3	➤ Nama komponen sistem pendingin dan penjelasanya	➤ -	➤ -



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL


F02

untuk
mahasiswa

6.	07.00-10.00 (4 jam)				
	18.00-22.00 (4 jam)	➤ Pembuatan media ajar powerpoint	➤ Media ajar powerpoint	➤ -	➤ -
	Sabtu, 23 Agustus 2014	➤ Pembuatan kisi-kisi soal evaluasi	➤ Kisi-kisi soal evaluasi	➤ -	➤ -
	13.00-18.00 (5jam)				
	19.00-22.00 (3jam)	➤ Pembuatan soal evaluasi	➤ Soal evaluasi	➤ -	➤ -

Wonosari, 17 September 2014


Mengetahui,
Dosen Pembimbing


Dr. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing


Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa


Tri Nur Huda
NIM. 11504244020



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari
Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta
Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.

Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda
No. Mahasiswa : 11504244020
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif
Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Senin, 27 agustus 2014 10.15-13.15 (4jam)	➤ Membantu mengajar sistem kelistrikan kelas X1 O 1 (team teaching)	➤ Sistem kelistrikan	➤ -	➤ -
2.	Selasa, 26 Agustus 2014 14.00-18.00 (4jam)	➤ Pembuatan soal evaluasi	➤ Soal evaluasi	➤ -	➤ -
3.	Rabu, 27 Agustus 2014 14.00-19.00 (5jam)	➤ Pembuatan materi ajar	➤ Pembuatan materi ajar	➤ -	➤ -



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

4.	Kamis, 28 agustus 2014 12.05-14.25(4 jam)	➤ Mengajar praktik kelas XI O 2	➤ Praktik identifikasi katup	➤ -	➤ -
	Jumat,29 agustus 2014 08.30-11.45 (4 jam)	➤ Mengajar praktik kelas XI O 3	➤ Praktik identifikasi katup	➤ -	➤ -
	07.00-08.30 (2jam)	➤ Evaluasi kelas XI O3	➤ Evaluasi sistem pendingin	➤ -	➤ -
	19.00-23.00 (4jam)	➤ Koreksi jawaban	➤ Koreksi jawaban	➤ -	➤ -

Wonosari, 17 September 2014

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Drs. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari
Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta
Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.

Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda
No. Mahasiswa : 11504244020
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif
Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Rabu, 3 september 2014 07.00-08.30 (2 jam) 10.15-11.45 (2 jam) 15.00-20.00 (4jam) 20.00-23.00 (3jam)	➤ Evaluasi kelas XI O 1 ➤ Evaluasi kelas XI O 2 ➤ Koreksi jawaban ➤ Koreksi jawaban	➤ Evaluasi sistem pendingin ➤ Koreksi jawaban ➤ Koreksi jawaban	➤ - ➤ - ➤ -	➤ - ➤ - ➤ -
2.	Kamis, 4 september 2014 07.00-11.45 (6 jam)	➤ Mengajar praktik kelas XII O 2	➤ Praktik tune up kijing	➤ -	➤ -
3.	Jumat, 5 september 2014 07.00-11.45 (6 jam)	➤ Mengajar praktik kelas XI O 3	➤ Praktik sistem pendingin	➤ -	➤ -



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

4.	Sabtu, 6 september 2014 14.00-18.00 (4jam)	➤ Input nilai evaluasi	➤ Input nilai evaluasi	➤ -	➤ -
----	---	------------------------	------------------------	-----	-----

Wonosari, 17 September 2014

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Dr. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari
Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta
Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.
Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda
No. Mahasiswa : 11504244020
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif
Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Senin, 8 September 2014 13.00-18.00(5jam)	➤ Input nilai evaluasi	➤ Input nilai evaluasi	➤ -	➤ -
2.	Selasa, 9 september 2014 19.00-22.00 (3 jam)	➤ Input nilai evaluasi	➤ Input nilai evaluasi	➤ -	➤ -

Wonosari, 17 September 2014

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dr. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari

Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda

Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta

No. Mahasiswa : 11504244020

Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif

Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.

Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Senin, 15 september 2014 10.00-15.00 (5 jam)	➤ Pembuatan laporan PPL	➤ Laporan PPL	➤ -	➤ -
2.	Selasa, 16 september 2014 19.00-23.00 (4jam)	➤ Pembuatan laporan PPL	➤ Laporan PPL	➤ -	➤ -

Wonosari, 17 September 2014

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dr. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020



LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

untuk
mahasiswa

Nama Sekolah/Lembaga : SMK 45 Wonosari
Alamat Sekolah/Lembaga : JL. KH Agus Salim Gunungkidul
Yogyakarta
Guru Pembimbing : Drs. Yusup Riyat S.

Nama Mahasiswa : Tri Nur Huda
No. Mahasiswa : 11504244020
Fak/ Jur/ Prodi : Teknik/ Teknik Otomotif/ P.T. Otomotif
Dosen pembimbing : Dr. Tawardjono Us., M.Pd.

No	Tanggal	Materi/ Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Selasa, 23 september 2014 13.00-18.00 (5 jam)	➤ Pembuatan laporan PPL	➤ Laporan PPL	➤ -	➤ -
2.	Rabu, 24 september 2014 19.00-23.00 (4jam)	➤ Pembuatan laporan PPL	➤ Laporan PPL	➤ -	➤ -

Wonosari, 17 September 2014

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dr. Tawardjono Us., M.Pd.
NIP. 19530312 197803 1 001

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Mahasiswa

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020

KISI-KISI SOAL EVALUASI

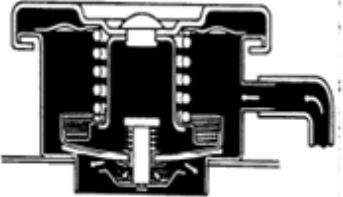
Multiple Choice

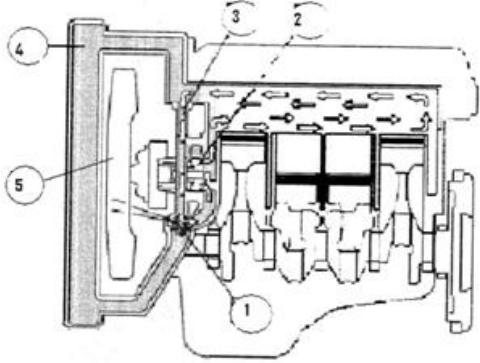
Jumlah Soal 25 butir

No Butir	Indikator Esensial	Pengalaman Kognitif	Soal	Kunci Jawaban
MC1	Pamahaman tekanan tutup radiator	C1	1. Ada dua tipe tekanan pada tutup radiator, yaitu: A. 0,9 kg/cm ² dan 1,1 kg/cm ² B. 0,9 kg/cm ² dan 2,1 kg/cm ² C. 0,9 kg/cm ² dan 3,1 kg/cm ² D. 0,9 kg/cm ² dan 4,1 kg/cm ² E. 0,9 kg/cm ² dan 5,1 kg/cm ²	A (0,9 kg/cm ² dan 1,1 kg/cm ²)
MC2	Pamahaman tekanan tutup radiator	C1	2. Pada tutup radiator terdapat tulisan 1,1. Apa maksud angka tersebut ? A. Tekanan maximum tutup radiator B. Tekanan ir pembukaan pressure valve C. Tekanan minimum kerja tutup radiator D. Tekanan yang dihasilkan oleh tutup radiator E. Kevakuman pada tutup radiator	A (Tekanan maximum tutup radiator)
MC 3	Fungsi radiator cap tester	C1	3. Radiator tester digunakan untuk A. memeriksa kebocoran radiator B. memeriksa kebocoran sistem pendingin C. memeriksa kebocoran thermostat D. memeriksa kebocoran pompa air E. memeriksa kebocoran saluran by pass	A (memeriksa kebocoran radiator)

MC 4	thermostat	C3	<p>4. Di bawah ini yang merupakan salah satu kerugian bila komponen thermostat dalam sistem pendingin di lepas adalah</p> <p>A. temperatur engine meningkat B. temperatur kerja engine sulit tercapai C. engine sulit stasioner D. engine bergetar E. air radiator cepat berkurang</p>	B (temperatur kerja engine sulit tercapai)
MC 5	Komponen pendingin	C2	<p>5. Yang berfungsi mendinginkan air pendingin pada komponen radiator adalah</p> <p>A. tangki atas B. inti radiator C. tangki bawah D. mantel air E. kipas</p>	B (inti Radiator)
MC 6	Mantel air	C1	<p>6. Mantel air berfungsi untuk</p> <p>A. mendinginkan air pendingin B. menyerap panas dari mesin C. membuat sirkulasi pada sistem pendingin D. menampung air pendingin E. menyimpan panas</p>	B (menyerap panas dari mesin)
MC 7	Fungsi komponen	C1	<p>7. Yang berfungsi untuk mensirkulasi air pendingin adalah</p> <p>A. thermostat B. tutup radiator</p>	D (pompa radiator)

			<ul style="list-style-type: none"> C. vane D. pompa E. radiator 	
MC 8	Fungsi komponen	C2	<p>8. Untuk menampung air pendingin saat panas dan mengembalikan ke sistem pendingin saat dingin adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> A. tangki atas B. tangki bawah C. reservoir D. tutup radiator E. mantel air 	C (reservoir)
MC 9	Cara kerja sistem pendingin	C1	<p>9. Saat sistem air pendingin belum mencapai suhu kerja maka air pendingin bersirkulasi melewati</p> <ul style="list-style-type: none"> A. mantel air B. water jacket C. pompa air D. thermostat E. saluran by pass 	E (saluran by pass)
MC 10	Tutup radiator	C2	<p>10. Gambar kg/cm^2 di bawah ini menunjukkan cara kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> A. thermostat saat panas B. thermostat saat dingin C. tutup radiator saat dingin D. tutup radiator saat panas E. thermostat saat mulai membuka 	C (tutup radiator saat dingin)

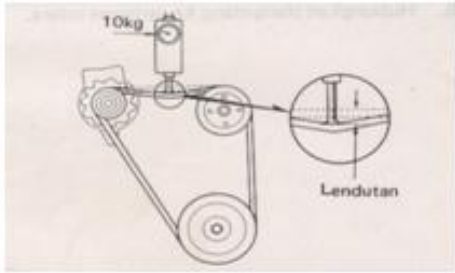
				
MC 11	Analisis kerusakan	C3	<p>11. Jika temperatur mesin cenderung panas, kemungkinan penyebabnya adalah</p> <p>A. radiator tersumbat B. thermostat tidak terpasang C. pompa air rusak D. kipas rusak E. mantel air aus</p>	A (radiator tersumbat)
MC 12	Nama komponen	C1	<p>12. Gambar di bawah menerangkan sirkulasi sistem pendingin air, salah satu komponennya adalah radiator yaitu</p> <p>A. nomor 1 B. nomor 2 C. nomor 3 D. nomor 4</p>	C (nomor 4)

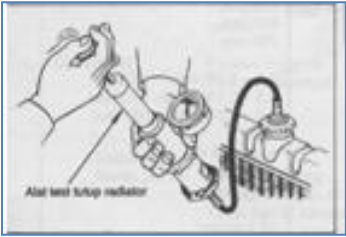
			<p>E. nomor 5</p> 	
MC 13	Prosedur pengujian komponen	C2	<p>13. Fungsi thermostat adalah menutup aliran air pendingin dari radiator ke mesin sehingga memungkinkan pemanasan mesin lebih cepat. Cara memeriksa thermostat adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> A. dengan cara direbus di dalam air mendidih dan diukur suhunya B. memberi tekanan dengan radiator cap tester dan disemprot dengan kompresor C. mengukur suhunya dengan thermometer dan ukur karetinya dengan micrometer D. mengukur diameter karetinya dengan sighthat dan disemprot dengan kompresor E. membersihkannya dengan kompresor dan direbus dengan air mendidih 	A (dengan cara direbus di dalam air mendidih dan diukur suhunya)
MC 14	Fungsi komponen	C1	<p>14. Agar terjadi aliran/sirkulasi air pendingin saat</p>	A (pompa air)

			<p>mesin masih dingin, maka dipasang komponen</p> <p>A. pompa air B. thermostat C. pully kipas D. slang by pass E. mantel air</p>	
MC 15	Pemahaman fungsi komponen	C3	<p>15. Pada sistem pendinginan air, dipasang thermostat dengan maksud</p> <p>A. memperlancar aliran air dari mantel jacket menuju radiator B. agar temperatur kerja mesin segera tercapai C. mengurangi tekanan dari pompa air D. melindungi radiator dari kebocoran E. mengatur aliran air dari blok silinder menuju radiator</p>	B. (agar temperatur kerja mesin segera tercapai)
MC 16	Alat penguji	C2	<p>16. Alat yang digunakan untuk mengukur tekanan pada radiator dan tutup radiator adalah</p> <p>A. <i>radiator tester</i> B. <i>radiator cup tester</i> C. <i>radiator and cup tester</i> D. <i>radiator and CAP tester</i> E. <i>radiator and cup meter</i></p>	B. (<i>radiator cup tester</i>)

MC 17	Bagian thermostat	C1	<p>17. dalam thermostat terdapat jiggle valve apakah fungsi jiggle valve</p> <p>A. saluran air saat mengisi air yang $\text{kg/cm}^2\text{u}$</p> <p>B. saluran pelepas air</p> <p>C. saluran pelepas wax</p> <p>D. saluran slang by pass</p> <p>E. saluran antara radiator dan mesin</p>	A (saluran air saat mengisi air yang $\text{kg/cm}^2\text{u}$)
MC 18	Bagian thermostat	C1	<p>18. Di bawah ini adalah bagian-bagian dari Thermostat, kecuali</p> <p>A. Valve</p> <p>B. Piston</p> <p>C. Cylinder</p> <p>D. Bypass hose</p> <p>E. wax</p>	D (bypass hose)
MC 19	Memahami prosedur pemeriksaan	C3	<p>19. Manakah pernyataan berikut ini yang paling tepat pada saat cara pemeriksaan sistem Pendinginan, kecuali</p> <p>A. katup vakum radiator diperiksa dengan menggunakan radiator cup tester</p> <p>B. katup tekan radiator diperiksa dengan menggunakan radiator cup tester</p> <p>C. pembukaan katup thermostat diperiksa dengan menggunakan radiator cup tester</p> <p>D. pembukaan katup thermostat diperiksa dengan mencelupkan pada air yang suhunya 50°C</p>	E (pembukaan katup thermostat diperiksa dengan mencelupkan pada air yang suhunya 50°F)

			E. pembukaan katup thermostat diperiksa dengan mencelupkan pada air yang suhunya 50°F	
MC 20	Memahami sistem pendingin	C1	20. Sirkulasi air pendingin yang menuju ke radiator, di salurkan melalui A. Upper hose B. Lower hose C. Bypass hose D. Water jacket E. Water pump	A (upper hose)
MC 21		C1	21. Gambar ^{kg/cm²} dibawah ini menunjukkan pemeriksaan dengan spesifikasi : A. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 7 -13 mm B. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 7 -11 mm C. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 11 -14 mm D. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 12 -16 mm E. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 2 - 5 mm	B (Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 7 -11 mm)

				
MC 22	Prosedur pengujian	C1	<p>22. Pemeriksaan pressure valve pada tutup radiator diberi tekanan sebesar:</p> <p>A. Standar 0,75 – 1,05 kg/cm², B. 1 kg/cm² – 1,05 kg/cm² C. 0,9 kg/cm² – 1,05 kg/cm² D. 0,6 kg/cm² – 1,05 kg/cm² E. melihat tekanan yang terdapat pada tutup Radiator</p>	A (Standar 0,75 – 1,05 kg/cm ²)
MC 23	Fungsi komponen	C1	<p>23. Fungsi reservoir adalah :</p> <p>A. sebagai persediaan air dan juga untuk menyeimbangkan perbedaan volume air akibat panas B. sebagai persediaan air juga untuk mempertahankan permukaan air di radiator B. memindahkan air pendingin dari radiator ke blok engine C. mengatur air pendingin keseluruhan komponen D. sebagai pembuangan uap air panas yang</p>	A (sebagai persediaan air dan juga untuk menyeimbangkan perbedaan volume air akibat panas)

			berasal dari engine	
MC 24	thermostat	C1	<p>24. wax pada thermostat bekerja pada saat</p> <p>A. suhu cairan pendingin 85°F</p> <p>B. suhu cairan pendingin 85°K</p> <p>C. suhu cairan pendingin 85°D</p> <p>D. suhu cairan pendingin 85°B</p> <p>E. suhu cairan pendingin 85°C</p>	E (suhu cairan pendingin 85°C)
MC 25	Prosedur pengujian	C1	<p>25. Gambar ^{kg/cm²} disamping ini menunjukkan pemeriksaan sistem pendingin yaitu:</p> <p>A. Pemeriksaan kebocoran sistem pendingin</p> <p>B. Pemeriksaan pressure valve</p> <p>C. Pemeriksaan radiator</p> <p>D. Pemeriksaan tutup radiator</p> <p>E. Pemeriksaan air radiator</p> 	A (Pemeriksaan kebocoran sistem pendingin)

Penentuan skor

Benar = 1

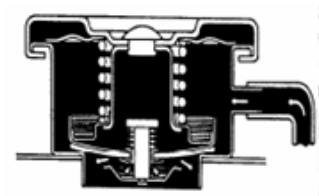
Salah = 0

Skor Maksimal 25

SOAL EVALUASI

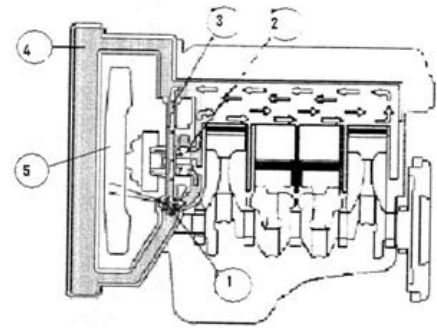
1. Ada dua tipe tekanan pada tutup radiator, yaitu:
 - A. $0,9 \text{ kg/cm}^2$ dan $1,1 \text{ kg/cm}^2$
 - B. $0,9 \text{ kg/cm}^2$ dan $2,1 \text{ kg/cm}^2$
 - C. $0,9 \text{ kg/cm}^2$ dan $3,1 \text{ kg/cm}^2$
 - D. $0,9 \text{ kg/cm}^2$ dan $4,1 \text{ kg/cm}^2$
 - E. $0,9 \text{ kg/cm}^2$ dan $5,1 \text{ kg/cm}^2$
2. Pada tutup radiator terdapat tulisan 1,1. Apa maksud angka tersebut ?
 - A. Tekanan maximum tutup radiator
 - B. Tekanan ir pembukaan pressure valve
 - C. Tekanan minimum kerja tutup radiator
 - D. Tekanan yang dihasilkan oleh tutup radiator
 - E. Kevakuman pada tutup radiator
3. Radiator tester digunakan untuk
 - A. Memeriksa kebocoran radiator
 - B. Memeriksa kebocoran sistem pendingin
 - C. Memeriksa kebocoran thermostat
 - D. Memeriksa kebocoran pompa air
 - E. Memeriksa kebocoran saluran by pass
4. Di bawah ini yang merupakan salah satu kerugian bila komponen thermostat dalam sistem pendingin di lepas adalah
 - A. Temperatur engine meningkat
 - B. Temperatur kerja engine sulit tercapai
 - C. Engine sulit stasioner
 - D. Engine bergetar
 - E. Air radiator cepat berkurang
5. Yang berfungsi mendinginkan air pendingin pada komponen radiator adalah
 - A. Tangki atas
 - B. Inti radiator
 - C. Tangki bawah
 - D. Mantel air
 - E. Kipas
6. Mantel air berfungsi untuk
 - A. Mendinginkan air pendingin
 - B. Menyerap panas dari mesin
 - C. Membuat sirkulasi pada sistem pendingin

- D. Menampung air pendingin
E. Menyimpan panas
7. Yang berfungsi untuk mensirkulasi air pendingin adalah
- A. Thermostat
B. Tutup radiator
C. Vane
D. Pompa
E. Radiator
8. Untuk menampung air pendingin saat panas dan mengembalikan ke system pendingin saat dingin adalah
- A. Tangki atas
B. Tangki bawah
C. Reservoir
D. Tutup radiator
E. Mantel air
9. Saat sistem air pendingin belum mencapai suhu kerja maka air pendingin bersirkulasi melewati
- A. Mantel air
B. Water jacket
C. Pompa air
D. Termostat
E. Saluran by pass
10. Gambar di samping menunjukkan cara kerja
- A. Termostat saat panas
B. Termostat saat dingin
C. Tutup radiator saat dingin
D. Tutup radiator saat panas
E. Termostat saat mulai membuka
11. Jika temperatur mesin cenderung panas, kemungkinan penyebabnya adalah
- A. Radiator tersumbat
B. Termostat tidak terpasang
C. Pompa air rusak
D. Kipas rusak
E. Mantel air aus



12. Gambar di bawah menerangkan sirkulasi sistem pendingin air, salah satu komponennya adalah radiator yaitu

- A. Nomor 1
- B. Nomor 2
- C. Nomor 3
- D. Nomor 4
- E. Nomor 5



13. Fungsi thermostat adalah menutup aliran air pendingin dari radiator ke mesin sehingga memungkinkan pemanasan mesin lebih cepat. Cara memeriksa thermostat adalah

- A. Dengan cara direbus di dalam air mendidih dan diukur suhunya
- B. Memberi tekanan dengan radiator cap tester dan disemprot dengan kompresor
- C. Mengukur suhunya dengan thermometer dan ukur karetinya dengan micrometer
- D. Mengukur diameternya dengan sighthat dan disemprot dengan kompresor
- E. Membersihkannya dengan kompresor dan direbus dengan air mendidih

14. Agar terjadi aliran/sirkulasi air pendingin saat mesin masih dingin, maka dipasangkan komponen

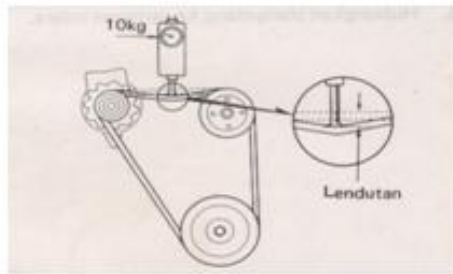
- A. Pompa air
- B. Termostat
- C. Pully kipas
- D. Slang by pass
- E. Mantel air

15. Pada sistem pendinginan air, dipasang thermostat dengan maksud

- A. Memperlancar aliran air dari mantel jacket menuju radiator
- B. Agar temperatur kerja mesin segera tercapai
- C. Mengurangi tekanan dari pompa air
- D. Melindungi radiator dari kebocoran
- E. Mengatur aliran air dari blok silinder menuju radiator

16. Alat yang digunakan untuk mengukur tekanan pada radiator dan tutup radiator adalah
- A. *Radiator tester*
 - B. *Radiator cup tester*
 - C. *Radiator and cup tester*
 - D. *Radiator and CAP tester*
 - E. *Radiator and cup meter*
17. Dalam thermostat terdapat jiggle valve apakah fungsi jiggle valve...
- A. Saluran air saat mengisi air
 - B. Saluran pelepas air
 - C. Saluran pelepas wax
 - D. Saluran slang by pass
 - E. Saluran antara radiator dan mesin
18. Di bawah ini adalah bagian-bagian dari Thermostat, kecuali
- A. Valve
 - B. Piston
 - C. Cylinder
 - D. Bypass hose
 - E. Wax
19. Manakah pernyataan berikut ini yang paling tepat pada saat cara pemeriksaan sistem Pendinginan, kecuali
- A. Katup vakum radiator diperiksa dengan menggunakan radiator cup tester
 - B. Katup tekan radiator diperiksa dengan menggunakan radiator cup tester
 - C. Pembukaan katup thermostat diperiksa dengan menggunakan radiator cup tester
 - D. Pembukaan katup thermostat diperiksa dengan mencelupkan pada air yang suhunya 50°C
 - E. Pembukaan katup thermostat diperiksa dengan mencelupkan pada air yang suhunya 50°F
20. Sirkulasi air pendingin yang menuju ke radiator, di salurkan melalui
- A. Upper hose
 - B. Hower hose
 - C. Bypass hose
 - D. Water jacket
 - E. Water pump

21. Gambar dibawah ini menunjukkan pemeriksaan dengan spesifikasi :
- A. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 7 -13 mm
 - B. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 7 -11 mm
 - C. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 11 -14 mm
 - D. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 12 -16 mm
 - E. Pemeriksaan tali kipas dengan gaya 10 kg dan kelenturan 2 - 5 mm



22. Pemeriksaan pressure valve pada tutup radiator diberi tekanan sebesar:
- A. Standar $0,75 - 1,05 \text{ kg/cm}^2$,
 - B. $1 \text{ kg/cm}^2 - 1,05 \text{ kg/cm}^2$
 - C. $0,9 \text{ kg/cm}^2 - 1,05 \text{ kg/cm}^2$
 - D. $0,6 \text{ kg/cm}^2 - 1,05 \text{ kg/cm}^2$
 - E. melihat tekanan yang terdapat pada tutup Radiator
23. Fungsi reservoir adalah :
- A. Sebagai persediaan air dan juga untuk menyeimbangkan perbedaan volume air akibat panas
 - B. Sebagai persediaan air juga untuk mempertahankan permukaan air di radiator
 - C. Memindahkan air pendingin dari radiator ke blok engine
 - D. Mengatur air pendingin keseluruhan komponen
 - E. Sebagai pembuangan uap air panas yang berasal dari engine
24. Wax pada thermostat bekerja pada saat..
- A. Suhu cairan pendingin 85°F
 - B. Suhu cairan pendingin 85°K
 - C. Suhu cairan pendingin 85°D
 - D. Suhu cairan pendingin 85°B
 - E. Suhu cairan pendingin 85°C

25. Gambar disamping ini menunjukkan pemeriksaan sistem pendingin yaitu:

- A. Pemeriksaan kebocoran sistem pendingin
- B. Pemeriksaan pressure valve
- C. Pemeriksaan radiator
- D. Pemeriksaan tutup radiator
- E. Pemeriksaan air radiator



KUNCI JAWABAN SOAL EVALUASI

1. A
2. A
3. A
4. B
5. B
6. B
7. D
8. C
9. E
10. C
11. A
12. C
13. A
14. A
15. B
16. B
17. A
18. D
19. E
20. A
21. B
22. A
23. A
24. E
25. A

DAFTAR NILAI SOAL EVALUASI SISWA

TAHUN PELAJARAN 2014/2015

KELAS XI OTOMOTIF 1

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1.	ABDULLAH RASHID SIDIQ	74	L
2.	ALDITIYA ATMAJA	74	L
3.	ALDITYA EKA SAPUTRA	82	L
4.	AGUS NUGROHO	70	L
5.	ANANG PRIHATIN	74	L
6.	ANDIKA AJI PRATAMA	78	L
7.	AZIZ IBNU HIDAYAT	62	TL
8.	BAYU GIRI WICAKSONO	-	K
9.	DICKI ANTONIO NUR P.	-	K
10.	DWI YULIANTO	70	L
11.	DWIJO PRASETYO DWI A.	74	L
12.	FAJAR KURNIAWAN	62	TL
13.	L. DYEN BAGUS PUTRA A.	78	L
14.	M. FAJAR CANDI W.	78	L
15.	M. INDRA PRANATA	74	L
16.	OKI ANDIKA	74	L
17.	ROMA HARI SUSANTO	70	L
18.	ROY REKA JEPRI RESTOMO	82	L
19.	RYANTA WINDU PERKASA S.	78	L
20.	SUSILA	70	L
21.	WAWAN TRI RAHMADI K.	70	L
22.	YOSAFAT DWI KORNIAWAN	86	L
23.	M. ADE MUNAWAR	-	K
24.	SEPTIANTO NUGROHO	-	K

Keterangan :

L = Lulus

TL = Tidak Lulus

K = Kosong/tidak hadir

KELAS XI OTOMOTIF 2

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1.	ADHI SANTOSO	94	L
2.	ALFIAN DIKI LISTANTO	-	K
3.	ALUYSIUS FAJAR SETYO P.	94	L
4.	AMRY LUTFIANA DANIEL	86	L
5.	ANDIKA CANDRA PERDANA	82	L
6.	ANDIKA ZENA SAPUTRA	90	L
7.	ARDIAN BAYU PRATAMA	-	K
8.	ARIF BUDI SETIAWAN	94	L
9.	BUDI LESTARI	86	L
10.	CANDRA GALUH PERMATA T.	86	L
11.	EKNAWANTO	90	L
12.	FANDY YULIANTORO	90	L
13.	FX. TOMY DIAN PRATAMA	86	L
14.	IGN. FEGI SURYAWAN	-	K
15.	JOVI DERMAWAN	86	L
16.	MRT. INDRA GUNAWAN	90	L
17.	M. GANANG FERDUYANSAH	82	L
18.	PIUS CRESMON DALUARDI	-	K
19.	RAHMADI	82	L
20.	RENALDI SIGIT HARJUNO	82	L
21.	REVIN DWI HANDIKA	-	K
22.	YUNUS SUGANDI	90	L
23.	DWI PUJI NUGROHO	-	K
24.	FAJAR HIDAYAT	86	L

Keterangan :

L = Lulus

TL = Tidak Lulus

K = Kosong/tidak hadir

KELAS XI OTOMOTIF 3

No	Nama Siswa	Nilai	Keterangan
1.	AAN HENDI PRASETYA	58	TL
2.	AFRENGKI	96	L
3.	AHMAD SUGENG WIDODO	46	TL
4.	AIX ANANTAMA SAID	62	TL
5.	ALDIYONO	62	TL
6.	ANDI WINANTO	62	TL
7.	DWI JOKO WIDAGDO	54	TL
8.	EKA KRISTIYANTO	78	L
9.	EPRI KRISMATORO	62	TL
10.	FIAN ERIYANTO	52	TL
11.	FUAD SYARIFUDIN BAWARI	50	TL
12.	HARI SETIAWAN	82	L
13.	HERIAWAN EKO HANAFI	78	L
14.	MOHAMAT ALKA	62	TL
15.	PENTA HENGKI SAPUTRA	50	TL
16.	RISQI VYAN AJI NUGROHO	-	K
17.	ROFIQ KHAIRONO	62	TL
18.	ROHMAN IRVANSYAH	62	TL
19.	ROMADHON	66	TL
20.	TRI WULANDARI	74	L
21.	SHOLICHIN PURNAMA PUTRA	-	K

Keterangan :

L = Lulus

TL = Tidak Lulus

K = Kosong/tidak hadir

DAFTAR HADIR SISWA TAHUN PELAJARAN 2014/2015

MAPEL : PP. ENGINE KELAS : XI O 1

NO	NAMA SISWA	PERTEMUAN															Jumlah				KET	
		No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	I	S	A		TI
		Tgl	06/08	13/08	20/08	03/09																
1	Abdullah Rashid Sidiq		✓	✓	✓	✓																
2	Alditya Atmaja		✓	✓	✓	✓																
3	Aditya Eka Saputra		✓	✓	✓	✓																
4	Agus Nugroho		✓	A	✓	✓																
5	Anang Prihatin		✓	✓	✓	✓																
6	Andika Aji Pratama		✓	✓	✓	✓																
7	Azis Ibnu Hidayat		✓	✓	A	✓																
8	Bayu Giri Wicaksono		✓	✓	✓	A																
9	Dicki Antonio Nur P		✓	✓	✓	A																
10	Dwi Yulianto		✓	✓	✓	✓																
11	Dwijo Prasetyo Dwi A		✓	✓	✓	✓																
12	Fajar Kurniawan		A	✓	✓	✓																
13	L. Dyen Bagus Putra A		✓	✓	A	✓																
14	M. Fajar Candi W		✓	✓	✓	✓																
15	M. Indra Pranata		✓	✓	✓	✓																
16	Oki Andika		✓	✓	✓	✓																
17	Roma Hari Susanto		✓	✓	✓	✓																
18	Roy Reka Jepri Restomo		✓	✓	✓	✓																
19	Ryanta Windu Perkasa		✓	✓	✓	✓																
20	Susila		✓	A	✓	✓																
21	Wawan Tri Rahmadi		✓	✓	✓	✓																
22	Yosafat Dwi Korniawan		✓	✓	✓	✓																
23	M. Ade Munawar		✓	✓	✓	A																
24	Septianto Nugroho		✓	✓	✓	A																

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Guru Mata Pelajaran

Tri Nur Huda
NIM. 11504244020

DAFTAR HADIR SISWA TAHUN PELAJARAN 2014/2015

MAPEL : PP. ENGINE KELAS : XI O 2

NO	NAMA SISWA	PERTEMUAN															Jumlah				KET	
		No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	I	S	A		TI
		Tgl	07/08	14/08	21/08	04/09																
1	Adhi Santoso		✓	✓	✓	✓																
2	Alfian Diki Listanto		✓	A	✓	A																
3	Aluysius Fajar Setyo P		✓	✓	✓	✓																
4	Amry Lutfiana Daniel		✓	✓	✓	✓																
5	Andika Candra Perdana		✓	✓	✓	✓																
6	Andika Zena Saputra		✓	✓	✓	✓																
7	Ardian Bayu Pratama		A	✓	✓	✓	A															
8	Arif Budi Setiawan		✓	✓	✓	✓																
9	Budi Lestari		✓	✓	✓	✓																
10	Candra Galuh Permana T		✓	✓	✓	✓																
11	Eknawanto		✓	✓	✓	✓																
12	Fandy Yuliantoro		✓	✓	✓	✓																
13	FX.Tommy Dyan P		✓	✓	✓	✓																
14	IGN.Fegi Suryawan		✓	A	✓	A																
15	Jovi Dermawan		✓	✓	✓	✓																
16	MRT.Indra Gunawan		✓	✓	✓	✓																
17	M.Ganang Ferduyansyah		✓	✓	✓	✓																
18	Pius Cresmon Daluardi		✓	✓	✓	✓																
19	Rahmadi		✓	✓	✓	A																
20	Renaldi Sigit Harjuno		A	✓	✓	✓																
21	Yunus Sugandi		✓	✓	✓	✓																
22	Dwi Puji Nugroho		✓	✓	✓	✓																
23	Fajar Hidayat		✓	✓	✓	✓																

Guru Pembimbing

Drs. Yusup Riyat S.

Guru Mata Pelajaran

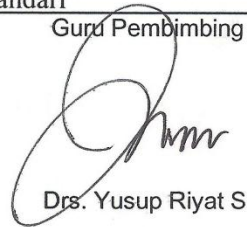
Tri Nur Huda
NIM. 11504244020

DAFTAR HADIR SISWA TAHUN PELAJARAN 2014/2015

MAPEL : PP. ENGINE KELAS : XI O 3

NO	NAMA SISWA	PERTEMUAN															Jumlah				KET	
		No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	I	S	A		TI
		Tgl	8/8	15/08	22/08	29/08																
1	Aan Hendi Prasetya		✓	✓	✓	✓																
2	Afrenski		✓	✓	✓	✓																
3	Ahmad Sugeng Widodo		✓	✓	✓	✓																
4	Aix Anantama Said		✓	✓	✓	✓																
5	Aldiyanto		✓	✓	✓	✓																
6	Andi Winanto		✓	✓	✓	✓																
7	Dwi Joko Widagdo		✓	✓	✓	✓																
8	Eka Kristiyanto		✓	✓	✓	✓																
9	Epri Krismantoro		✓	✓	✓	✓																
10	Fian Eriyanto		✓	✓	✓	✓																
11	Fuad Syarifudin Bawari		✓	✓	✓	✓																
12	Hari Setiawan		✓	✓	✓	✓																
13	Heriawan Eko Hanafi		✓	✓	✓	✓																
14	Mohamat Alka		✓	✓	✓	✓																
15	Penta Hengky Saputra		✓	✓	✓	✓																
16	Rofiq Khaironi		✓	✓	✓	✓																
17	Rohman Irvansyah		A	✓	✓	✓																
18	Romadon		✓	✓	✓	✓																
19	Tri Wulandari		✓	✓	✓	✓																

Guru Pembimbing



Drs. Yusup Riyat S.

Guru Mata Pelajaran



Tri Nur Huda
NIM. 11504244020