

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Nganjuk
Mata Pelajaran : Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan (PMKR)
Kelas/Semester : XI/3
Materi Pokok /KD : Mekanisme Katup
Alokasi Waktu : 4TM x 8 Jp (@ 45 menit)

A. KOMPETENSI INTI

3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar		Indikator	
3.1	Menerapkan cara kerja mekanisme katup	3.1.1	Menjelaskan Cara Kerja Mekanisme Katup
		3.1.2	Menjelaskan apa yang dimaksud dengan mekanisme katup jenis OHC dan OHV
		3.1.3	Menjelaskan pengaruh penyetelan mekanisme katup terhadap kendaraan
4.1	Merawat berkala mekanisme katup	4.1.1	Menerapkan pemasangan/merangkai mekanisme katup
		4.1.2	Menerapkan Penyetelan mekanisme katup pada segala jenis kendaraan
		4.1.3	Menganalisa trouble / kesalahan pada kendaraan akibat penyetelan mekanisme katup

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama

Setelah mengikuti pembelajaran Mekanisme katup, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan cara kerja mekanisme katup secara benar.
2. Menerapkan pemasangan/merangkai mekanisme katup secara benar sesuai SOP

Pertemuan Kedua

Setelah mengikuti pembelajaran Mekanisme katup, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan apa yang dimaksud dengan mekanisme katup jenis OHC dan OHV secara benar.
2. Menerapkan Penyetelan mekanisme katup pada segala jenis kendaraan

Pertemuan Ketiga

Setelah mengikuti pembelajaran Mekanisme katup, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengaruh penyetelan mekanisme katup terhadap kendaraan secara benar.
2. Menganalisa trouble / kesalahan pada kendaraan akibat penyetelan mekanisme katup secara tepat dan benar

Pertemuan Keempat

Setelah mengikuti pembelajaran Mekanisme katup, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menganalisa trouble / kesalahan pada kendaraan akibat penyetelan mekanisme katup secara tepat dan benar

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Komponen mekanisme katup dan fungsinya
2. Cara kerja mekanisme katup
3. Jenis mekanisme katup OHC dan OHV
4. Membongkar, memasang dan memeriksa mekanisme katup
5. Analisa kerusakan mekanisme katup

E. PENDEKATAN, MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Student Centered Learning Berbasis Saintifik
2. Model : Problem Base Learning (PBL)
3. Metode : Ceramah, Diskusi, Presentasi, Tanya jawab dan demonstrasi

F. MEDIA/ALAT, BAHAN

1. Media:
 - a. LCD proyektor
 - b. Engine stand / Unit mobil
2. Alat :
 - a. Kunci Ring 12, 14, dan 19
 - b. Obeng min dan plus
 - c. Fuller gauge
 - d. Tang
3. Bahan :
 - a. Bahan Bakar /Bensin.
 - b. Pelumas /Oli
 - c. Perapat/ packing

G. SUMBER BELAJAR

1. Bintoro, dkk. 2016, *Modul Guru Pembelajar" Perawatan Berkala Mesin Kendaraan Ringan"* , Malang: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Bidang Otomotif dan Elektronika, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
2. P.T. Toyota Astra Motor. 1981. *Pedoman Reparasi MESIN Seri K*, Surabaya: Toyota Astra
3. Manual Books AVANZA 2011, 2013, 2015
4. Buku Toyota New Step 1

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama

Metode Diskusi

Langkah/ Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam kepada semua peserta didik dengan semangat dan ikhlas. • Guru membuka kegiatan belajar mengajar dengan berdoa bersama dipimpin salah satu peserta didik dan dilanjutkan dengan menyanyikan lagu Indonesia Raya (PPK) • Guru melakukan absensi peserta didik. • Guru menyampaikan KD, indikator, dan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan • Guru dan siswa menyepakati langkah – langkah kegiatan yang akan dilaksanakan untuk mencapai kompetensi 	15'
Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk membentuk kelompok, masing- masing 5 orang • Guru menayangkan materi mekanisme katup jenis OHC dan OHV dengan proyektor LCD • Peserta didik mengamati dan mengidentifikasi fungsi komponen dan cara kerja mekanisme katup secara berkelompok (literasi media) • Guru meminta peserta didik untuk mencari beberapa referensi dari buku atau media yang lain untuk mengetahui fungsi dan cara kerja dari masing-masing komponen mekanisme katup (literasi) <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dengan bimbingan guru Peserta didik merumuskan pertanyaan tentang hal-hal yang belum diketahui terkait dengan fungsi komponen dan cara kerja mekanisme katup Pertanyaan 1: ... (pengetahuan faktual) Pertanyaan 2: ... (pengetahuan konseptual) Pertanyaan 3: ... (pengetahuan prosedural) Pertanyaan 4: ... (pengetahuan metakognitif) • Peserta didik menuliskan beberapa pertanyaan yang akan didiskusikan dengan kelompok lain. <p>Mengumpulkan Informasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mencari dan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang cara kerja dan cara merangkai /memasang mekanisme katup • Secara <i>berkelompok</i> Peserta didik menuliskan jawaban dan teknik cara kerja mekanisme katup dan pemasanganya sesuai SOP (4 C) 	330'

	<p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta kepada peserta didik untuk membuat urutan fungsi dan cara kerja <i>secara kreatif</i> dari komponen mekanisme katup. Pada kelompoknya masing-masing (4 C) • Peserta didik melakukan demonstrasi fungsi dan cara kerja dari komponen mekanisme katup. Pada kelompoknya masing-masing <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan dan mengkomunikasikan hasil kerja kelompoknya kepada kelompok lain tentang fungsi, cara kerja dan cara pemasangan mekanisme katup secara benar sesuai SOP. • Peserta didik pada kelompok lain memperhatikan dan menanggapi hasil dari presentasi kelompok yang tampil. • Secara <i>berkelompok</i> Peserta didik <i>menganalisis</i> hasil dari demonstrasi yang sudah dilakukan dalam presentasinya (4 C) dan (HOT'S) • Peserta didik menyimpulkan hasil dari demonstrasi yang sudah dilakukan oleh kelompoknya masing-masing. 	
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru merivew kembali materi yang sudah dipelajari • Peserta didik dibantu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah berlangsung • Peserta didik menerima tugas dari guru untuk menemukan komponen dan cara kerja mekanisme katup pada kendaraan yang berbeda (HOT'S) • Guru menutup pertemuan dengan berdo dan memberi salam (PPK) 	<p>15'</p>

Pertemuan Kedua

Metode demonstrasi/praktek

Langkah/ Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam kepada semua peserta didik dan peserta didik menjawab.• Guru membuka kegiatan belajar mengajar dengan berdoa bersama dipimpin salah satu peserta didik dan dilanjutkan dengan menyanyikan lagu Indonesia Raya dan yel-yel SMK (PPK)• Guru melakukan absensi peserta didik.• Guru memberi pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan pelajaran yang kemarin• Guru dibantu peserta didik untuk menyiapkan peralatan dan media pembelajaran yang akan digunakan demonstrasi/praktek• Guru dan siswa menyepakati langkah – langkah kegiatan yang akan dilaksanakan untuk mencapai kompetensi	15'
Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru meminta peserta didik untuk berkelompok sesuai kelompoknya masing-masing (5 orang)• Guru menayangkan materi mekanisme katup jenis OHC dan OHV dengan proyektor LCD• Peserta didik mengamati dan mengidentifikasi mekanisme katup jenis OHC dan OHV secara berkelompok (literasi media)• Guru meminta peserta didik untuk menuliskan hasil pengamatannya tentang mekanisme katup jenis OHC dan OHV secara <i>berkelompok</i> (4 C)• Kemudian guru memdemonstrasikan cara penyetelan katup• Peserta didik mengamati dan mengidentifikasi semua peralatan yang digunakan dan cara penyetelannya sesuai SOP. <p>Mananya :</p> <ul style="list-style-type: none">• Kemudian guru membuka tanya jawab tentang pelajaran yang barusan diajarkan• Peserta didik bertanya dan menjawab secara bergantian <p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru meminta kepada peserta didik untuk membuat urutan penyetelan katup <i>secara kreatif</i> pada komponen mekanisme katup. dalam kelompoknya masing-masing (4 C)• Guru meminta peserta didik Secara <i>berkelompok</i> untuk menalar apa yang terjadi jika penyetelan celah katup itu terlalu kecil, terlalu besar dan bahkan jika tidak ada celahnya. (4 C)	330'

	<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta masing – masing kelompok untuk demonstrasi mempraktekkan penyetelan celah katup secara bergantian. • Secara <i>berkelompok</i> Peserta didik <i>menganalisis</i> hasil dari demonstrasi yang sudah dilakukan (4 C) dan (HOT'S) • Peserta didik menyimpulkan hasil dari demonstrasi yang sudah dilakukan oleh kelompoknya masing-masing. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru merivew kembali materi yang sudah dipelajari • Peserta didik dibantu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah berlangsung • Peserta didik menerima tugas dari guru untuk menganalisis hasil penyetelan katup yang tidak sesuai standar dan apa pengaruhnya terhadap mesin kendaraan (HOT'S) • Guru menutup pertemuan dengan berdo dan memberi salam (PPK) 	15'

Pertemuan Ketiga

Metode Ceramah ,Tanya Jawab dan diskusi

Langkah/ Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam kepada semua peserta didik dan peserta didik menjawab dengan semangat dan ikhlas (PPK) • Guru membuka kegiatan belajar mengajar dengan berdoa bersama dipimpin salah satu peserta didik dan dilanjutkan dengan menyanyikan lagu Indonesia Raya (PPK) • Guru melakukan absensi peserta didik. • Guru memberi pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan pelajaran yang kemarin • Guru dibantu peserta didik untuk menyiapkan peralatan dan media pembelajaran yang akan digunakan demonstrasi/praktek • Guru dan siswa menyepakati langkah – langkah kegiatan yang akan dilaksanakan untuk mencapai kompetensi 	10'
Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk membentuk kelompok, masing- masing 5 orang • Guru menayangkan materi mekanisme katup tentang pengaruh penyetelan celah katup dengan proyektor LCD 	330'

- Peserta didik mengamati dan mengidentifikasi pengaruh penyetelan celah katup secara berkelompok (literasi media)
- Guru meminta peserta didik untuk mencari beberapa referensi dari buku atau media yang lain untuk mengetahui pengaruh penyetelan celah katup (literasi)

Menanya :

- Dengan bimbingan guru Peserta didik merumuskan pertanyaan tentang hal-hal yang belum diketahui terkait dengan pengaruh penyetelan celah katup pada kendaraan :
 Pertanyaan 1: ... (pengetahuan faktual)
 Pertanyaan 2: ... (pengetahuan konseptual)
 Pertanyaan 3: ... (pengetahuan prosedural)
 Pertanyaan 4: ... (pengetahuan metakognitif)
- Peserta didik menuliskan beberapa pertanyaan yang akan didiskusikan dengan kelompok lain.

Mengumpulkan Informasi:

- Guru meminta peserta didik untuk mencari dan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang pengaruh penyetelan celah katup dan cara merangkai /memasang mekanisme katup
- Secara *berkelompok* Peserta didik menuliskan jawaban dan teknik cara kerja mekanisme katup dan pemasangannya sesuai SOPserta pengaruh penyetelan celah katup terhadap kendaraan (4 C)

Menalar

- Guru meminta kepada peserta didik untuk membuat urutan pengaruh penyetelan celah katup *secara kreatif* dari komponen mekanisme katup. Pada kelompoknya masing-masing (4 C)
- Peserta didik melakukan demonstrasi pengaruh penyetelan celah katup dari komponen mekanisme katup. Pada kelompoknya masing-masing

Mengomunikasikan

- Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan dan mengkomunikasikan hasil kerja kelompoknya kepada kelompok lain tentang pengaruh penyetelan celah katup secara benar sesuai SOP.
- Peserta didik pada kelompok lain memperhatikan dan menanggapi hasil dari presentasi kelompok yang tampil.
- Secara *berkelompok* Peserta didik *menganalisis* hasil dari demonstrasi yang sudah dilakukan dalam presentasinya (4 C) dan (HOT'S)
- Peserta didik menyimpulkan hasil dari demonstrasi yang sudah dilakukan oleh kelompoknya masing-masing.

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibantu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah berlangsung • Peserta didik menerima tugas dari guru untuk menganalisis hasil penyetelan katup yang tidak sesuai standar dan apa pengaruhnya terhadap mesin kendaraan (HOT'S) • Guru menutup pertemuan dengan berdo'a dan memberi salam (PPK) 	10'
----------------	---	------------

Pertemuan Keempat

Langkah/ Tahap	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam kepada semua peserta didik dan peserta didik menjawab dengan semangat dan ikhlas (PPK) • Guru membuka kegiatan belajar mengajar dengan berdoa bersama dipimpin salah satu peserta didik dan dilanjutkan dengan menyanyikan lagu Indonesia Raya (PPK) • Guru melakukan absensi peserta didik. • Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan • Guru dibantu peserta didik untuk menyiapkan peralatan dan media pembelajaran yang akan digunakan demonstrasi/praktek • Guru dan siswa menyepakati langkah – langkah kegiatan yang akan dilaksanakan untuk mencapai kompetensi 	15'
Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan buku catatan masing-masing • Guru menayangkan materi mekanisme katup tentang pengaruh penyetelan celah katup dengan proyektor LCD • Peserta didik mengamati dan mengidentifikasi pengaruh penyetelan celah katup secara berkelompok (literasi media) • Guru meminta peserta didik untuk mencari beberapa referensi dari buku atau media yang lain untuk mengetahui pengaruh penyetelan celah katup (literasi) <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dengan bimbingan guru Peserta didik merumuskan pertanyaan tentang hal-hal yang belum diketahui terkait dengan pengaruh penyetelan celah katup pada kendaraan : Pertanyaan 1: ... (pengetahuan faktual) Pertanyaan 2: ... (pengetahuan konseptual) 	330'

	<p>Pertanyaan 3: ... (pengetahuan prosedural) Pertanyaan 4: ... (pengetahuan metakognitif)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menuliskan beberapa pertanyaan yang akan didiskusikan dengan kelompok lain. <p>Mengumpulkan Informasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mencari dan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya tentang pengeruh penyetelan celah katup dan cara merangkai /memasang mekanisme katup • Secara <i>berkelompok</i> Peserta didik menuliskan jawaban dan teknik cara kerja mekanisme katup dan pemasangannya sesuai SOPserta pengaruh penyetelan celah katup terhadap kendaraan (4 C) <p>Menalar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta kepada peserta didik untuk membuat urutan pengeruh penyetelan celah katup <i>secara kreatif</i> dari komponen mekanisme katup. Pada kelompoknya masing-masing (4 C) • Peserta didik melakukan demonstrasi pengaruh penyetelan celah katup dari komponen mekanisme katup. Pada kelompoknya masing-masing <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan dan mengkomunikasikan hasil kerja kelompoknya kepada kelompok lain tentang pengaruh penyetelan celah katup secara benar sesuai SOP. • Peserta didik pada kelompok lain memperhatikan dan menanggapi hasil dari presentasi kelompok yang tampil. • Secara <i>berkelompok</i> Peserta didik <i>menganalisis</i> hasil dari demonstrasi yang sudah dilakukan dalam presentasinya (4 C) dan (HOT'S) • Peserta didik menyimpulkan hasil dari demonstrasi yang sudah dilakukan oleh kelompoknya masing-masing. 	
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dibantu oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah berlangsung • Peserta didik menerima tugas dari guru untuk menganalisis hasil penyetelan katup yang tidak sesuai standar dan apa pengaruhnya terhadap mesin kendaraan (HOT'S) • Guru menutup pertemuan dengan berdo'a dan memberi salam (PPK) 	<p>15'</p>

I. PENILAIAN, PEMBELAJARAN REMEDIAL, DAN PENGAYAAN

1. Teknik Penilaian

- a. Sikap (spiritual dan sosial)
Observasi (jurnal)
- b. Pengetahuan
 - 1) Tes tertulis (Uraian)
 - 2) Penugasan (Lembar Kerja)
- c. Keterampilan :
Praktik (Penilaian Praktik)

2. Pembelajaran Remedial

Tulis kegiatan pembelajaran remedial antara lain dalam bentuk:

- pembelajaran ulang
 - bimbingan perorangan
 - belajar kelompok
 - pemanfaatan tutor sebaya
- bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian.

3. Pembelajaran Pengayaan

Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan dan/atau pendalaman materi (kompetensi) antara lain dalam bentuk tugas mengerjakan soal-soal dengan tingkat kesulitan lebih tinggi, meringkas buku-buku referensi dan mewawancarai narasumber.

Lampiran 1 Lembar Penilaian

LEMBAR PENGAMATAN SIKAP / AFEKTIF

Nama	:
Kelas	:
Petugas Pengamatan	:
No	ASPEK	SKOR (1 – 4)
1.	Toleransi <ol style="list-style-type: none">a. Menghormati pendapat temanb. Menerima kekurangan orang lainc. Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnyad. Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender.
2.	Disiplin <ol style="list-style-type: none">a. Hadir tepat waktub. Mengikuti seluruh proses pembelajaran	

	<p>c. Mentaati prosedur kerja sesuai peran</p> <p>d. Selesai tepat waktu</p>
3.	<p>Kerja sama</p> <p>a. Sebagai anggota melibatkan diri dan mengambil peran secara aktif dalam kelompok</p> <p>b. Sebagai anggota kelompok berbagi tugas dengan anggota lain (tidak mendominasi)</p> <p>c. Tidak mengganggu siswa yang lain</p> <p>d. Membantu mempersiapkan dan merapikan peralatan pembelajaran</p>
	TOTAL SKOR

PEDOMAN PENSKORAN		
1.	<p>Penskoran</p> <p>Skor 4, jika seluruh indikator ditunjukkan oleh yang diamati</p> <p>Skor 3, jika tiga indikator ditunjukkan oleh yang diamati</p> <p>Skor 2, jika dua indikator ditunjukkan oleh yang diamati</p> <p>Skor 1, jika hanya satu indikator yang ditunjukkan oleh yang diamati</p>	
2.	<p>Pengolahan skor</p> <p>Skor Maksimum: 12</p> <p>Skor perolehan peserta didik: SP</p> <p>Nilai sikap yang diperoleh peserta didik: $SP/12 \times 100$</p>	
Rentang Nilai		
Nilai	Predikat	Nilai Sikap
$\leq 1,00$	D	KURANG
$\leq 1,33$	D+	
$\leq 1,66$	C-	CUKUP
$\leq 2,00$	C	
$\leq 2,33$	C+	
$\leq 2,66$	B-	BAIK

≤ 3,00	B	SANGAT BAIK
≤ 3,33	B+	
≤ 3,66	A-	
≤ 4,00	A	

Penilaian **a. Jenis/ Teknik Penilaian : Uji Tulis**

Pengetahuan **b. Bentuk instrumen dan instrumen**

LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN / KOGNITIF		
UNTUK SISWA SMK NEGERI 1 KALITENGGAH LAMONGAN		
Nama	:
Kelas	:
M a t e r i	:
S e m e s t e r	:	Ganjil
No	SOAL TULIS	SKOR
	

KUNCI JAWABAN ULANGAN HARIAN

No	J a w a b a n	Penskoran

Penilaian
Ketrampilan

- a. Jenis/ Teknik Penilaian : Uji unjuk kerja praktik gerak dribble
- b. Bentuk instrumen dan instrumen

LEMBAR PENILAIAN KETRAMPILAN (Psikomotor)			
UNTUK SISWA SMK NEGERI 1 KALITENGAH			
Nama	:	Nganjuk,..... Guru Pengajar, Darun Naim, S.Pd
Kelas	:	
Petugas Pengamatan	:	
M a t e r i	:	
No	ASPEK PENILAIAN	SKOR (1 – 4)	Keterangan penskoran
		
		
		
		

Catatan:

.....
.....

Nganjuk, 30 September 2020

Mengetahui;
Kepala Sekolahh

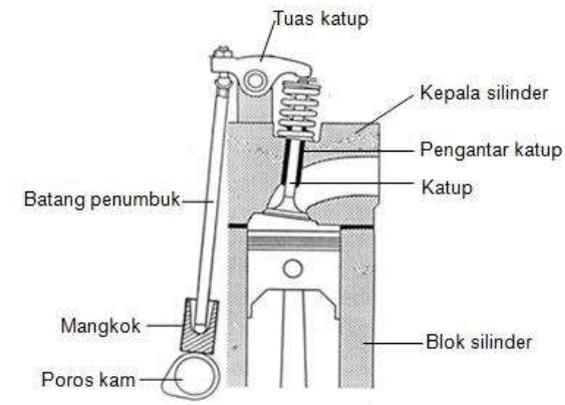
Guru Mata Pelajaran

Nur Indayati, S.Pd
NIP. 196706012007012020

Darun Naim, S.Pd

Lampiran Materi Tentang Mekanisme Katup

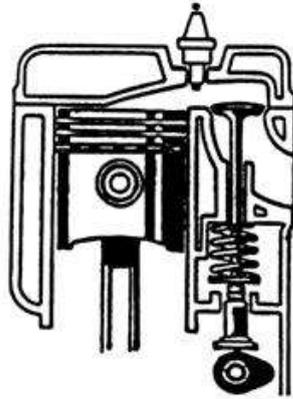
1. Bagian-Bagian Mekanisme Katup



Gambar 1. 1 Mekanisme Katup Standar

Mekanisme katup pada mesin kendaraan berfungsi untuk mengatur pemasukan gas baru (campuran bahan bakar dan udara) secara optimal ke dalam silinder dan mengatur pembuangan gas bekas ke saluran buang.

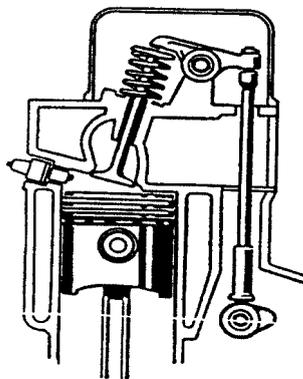
2. Mekanisme Katup dengan Poros Kam Di Bawah



Gambar 1. 2 Katup di Samping (*Side Valve* atau *SV*)

a. Katup di Samping (*Side Valve* atau *SV*)

Konstruksi SV memiliki ciri katup berdiri dan berada di samping blok motor serta poros kam terletak di bawah. Keuntungannya konstruksi mesin sederhana, mesin pendek/tidak memakan tempat, suara tidak berisik, namun bentuk ruang bakar kurang menguntungkan bagi proses pembakaran yang ideal dan penyetelan celah katup sulit.



Gambar 1. 3 Katup di Kepala Silinder (*Over Head Valve* atau *OHV*)

b. Katup di Kepala Silinder (*Over Head Valve* atau *OHV*)

Katupnya menggantung di kepala silinder, poros kam terletak di blok silinder bagian samping bawah. Keuntungannya bentuk ruang bakar yang baik, namun kerugiannya adalah banyak komponen/bagian-bagian yang bergerak, berarti kelembaman massa besar sehingga tidak ideal untuk mesin putaran tinggi.

3. Mekanisme Katup Dengan Poros Kam Di Atas

a. Satu Poros Kam di Kepala (*Single Over Head Camshaft atau SOHC*)

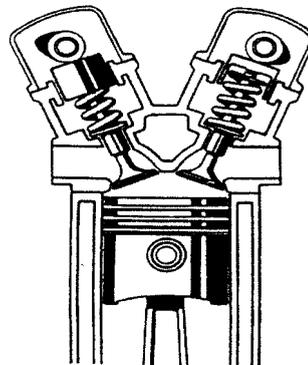
Pada konstruksi SOHC atau OHC, poros kam berada di kepala silinder dan langsung menggerakkan tuas katup (A) atau tuas ayun katup (B). Keuntungannya sedikit komponen/ bagian-bagian yang bergerak, berarti kelembaman massa kecil, sehingga baik untuk putaran tinggi.

Kerugiannya adalah konstruksi motor menjadi tinggi karena ada mekanisme tuas ayun



Gambar 1. 4 Satu Poros Kam di Kepala (SOHC)

b. Dua Poros Kam Di Kepala (*Double Over Head Camshaft atau DOHC*)



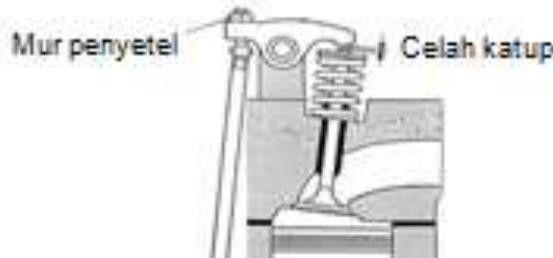
Gambar 1. 5 Dua Poros Kam Di Kepala (DOHC)

Konstruksi DOHC memiliki dua kam di kepala silinder, kam langsung menggerakkan mangkok penumbuk katup. Keuntungannya bentuk ruang bakar baik dan susunan katup-katup bentuk V menguntungkan bagi *performance* atau unjuk kerja mesin. Kelembaman massa paling kecil, sehingga baik untuk motor putaran tinggi. Kerugiannya konstruksi mesin mahal, mesin lebih berat dan penyetulan celah katup lebih sulit.

4. Celah Katup dan Penyetelnya

a. Fungsi celah katup

Agar supaya katup-katup dapat menutup dengan sempurna pada semua keadaan temperature mesin.



Gambar 1. 6 Celah Katup

b. Mengapa celah katup harus distel ?

Saat mesin hidup komponen mekanisme katup yang jumlahnya banyak bergerak bergesekan dan mendapat gaya ke berbagai arah serta beban panas, maka semakin lama komponen semakin aus pada sistem penekan katup dan pada daun katup dan dudukannya serta pengikat-pengikat menjadi kendur, sehingga celah katup menjadi berubah besar, Karena keausan-keausan tersebut tidak merata, celah katup berubah dan perlu distel, sekitar setiap 20.000 km kendaraan berjalan. Celah katup berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin, seperti berikut :

1) Celah terlalu besar

- a) Penggerak katup berisik (ada suara pukulan-pukulan logam)
- b) Bagian penggerak katup bisa patah (pukulan dan kejutan)
- c) Waktu pembukaan katup lebih sedikit dari waktu semestinya
- d) Tenaga mesin berkurang.

2) Celah terlalu kecil

- a) Waktu pembukaan katup lebih lama dari waktu semestinya
- b) Gerak gunting juga lebih lama, kerugian gas baru yang keluar bersama gas buang besar. Akibatnya : putaran Idle kurang stabil (motor bergetar)

3) Tidak ada celah katup

- a) Katup tidak menutup dengan sempurna
- b) Ada kerugian gas baru yang keluar bersama gas buang, tenaga motor berkurang

- c) Pembakaran dapat merambat ke karburator
- d) Katup-katup dapat terbakar karena pemindahan panas pada daun katup tidak sempurna.

5. Macam-Macam Konstruksi Penyetel Katup

a. Konstruksi umum

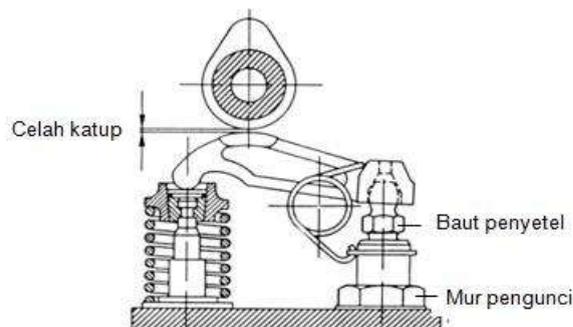


Gambar 1. 7 Penyetel Katup Umum

Penyetelan celah katup dengan mengendorkan mur pengunci dan memutar skrup penyetel. Untuk penyetelan celah katup, posisi penumbuk pada kam harus pada lingkaran dasar

b. Melalui Tuas Ayun (mis. Mercedes, Ford, Nissan)

Pengukuran celah harus antara tuas ayun dan kam, bukan antara ujung tuas ayun dan ujung batang katup.

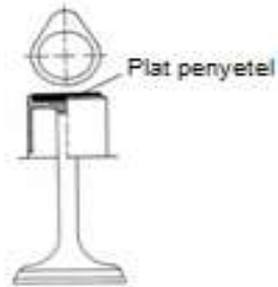


Gambar 1. 8 Penyetel Katup Melalui Tuas Ayun

c. Dengan plat penyetel (mis. Volvo, Fiat, VW)

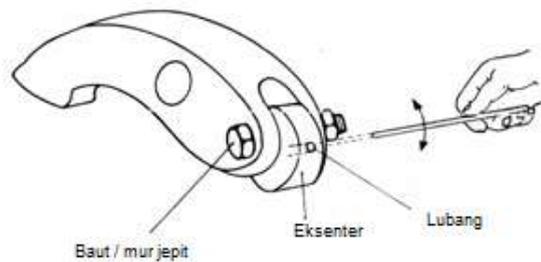
Pada sistem ini, penyetelan dilaksanakan dengan penggantian plat penyetel yang tersedia dalam bermacam macam ketebalan. Untuk menyetel celah katup,

diperlukan satu set plat penyetel dan alat khusus untuk menekan mangkok penekan katup



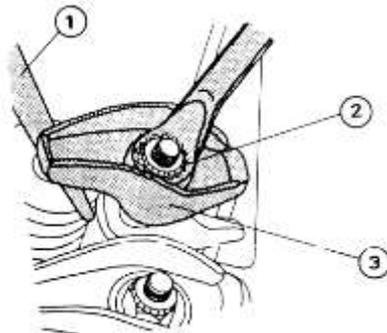
Gambar 1. 9 Penyetel Katup Dengan Plat Penyetel

d. Tuas Katup Dengan Eksenter Penyetel (mis. BMW)



Gambar 1. 10 Penyetel Katup Dengan Eksenter Penyetel

e. Penyetel Celah Katup Pada Motor Neptune (Colt T-120)



Gambar 1. 11 Penyetel Celah Katup Melalui Mur

1. Fuler
2. Mur penyetel (mur stop yang mengunci sendiri)
3. Tuas katup dari pelat yang di pres

6. Pengencangan Kepala Silinder Dan Penyetelan Celah Katup

a. Peralatan

Peralatan yang dipergunakan untuk mendukung terlaksananya pembelajaran yang baik dan harus dipersiapkan sebelumnya adalah :

- Peralatan servis dalam kotak alat
- Kunci sok 3/8"
- Kunci momen

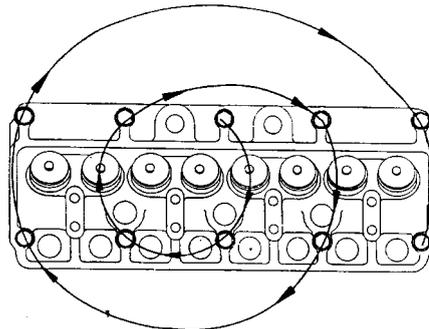
b. Bahan

Bahan yang diperlukan untuk mendukung terlaksananya pembelajaran yang baik dan harus dipersiapkan sebelumnya adalah :

- Kendaraan atau stan motor/mesin hidup
- Paking tutup kepala silinder
- Kain lap

c. Langkah kerja

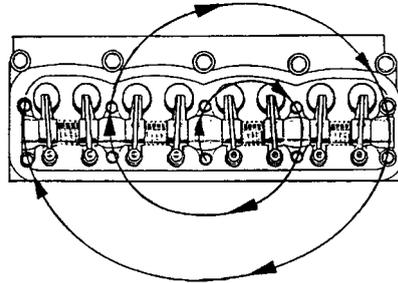
- Cari besar celah katup di dalam buku data / manual. Besarnya celah katup pada mesin panas / dingin biasanya tidak sama.
- Lepas tutup kepala silinder.
- Kencangkan baut-baut kepala silinder dengan kunci momen sesuai dengan urutan pengencangan yang benar seperti gambar. Data kekuatan pengencangan baut lihat di Modul manual.



Gambar 1. 12 Urutan Pengencangan Baut Kepala Silinder

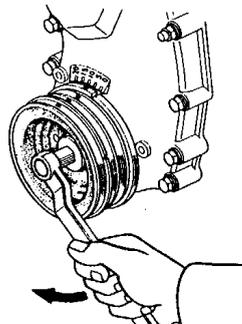
- Kencangkan baut atau mur unit tuas penekan katup dengan kunci momen sesuai dengan urutan pengencangan yang benar seperti gambar.

- Pengencangan jangan terlalu keras. Data kekuatan pengencangan baut lihat di buku manual.



Gambar 1. 13 Urutan Pengencangan Baut /Mur Unit Tuas Penekan Katup

- Putar motor searah dengan putarannya sampai tanda TMA tepat. Tanda TMA terletak pada puli motor (gambar) atau pada roda gaya.



Gambar 1. 14 Penepatan Tanda TMA

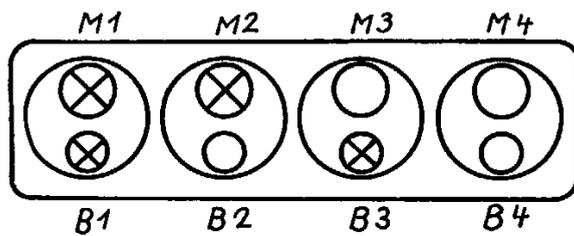
- Tentukan posisi saat akhir langkah kompresi pada silinder 1.

Ketika tanda TMA tepat maka torak silinder 1 (silinder yang posisinya terjauh dari roda gaya) pada posisi TMA, namun terdapat 2 kemungkinan langkah/proses yang terjadi, yaitu akhir langkah kompresi atau akhir langkah buang/awal langkah isap (katup overlapping). Akhir langkah kompresi dapat diketahui dari adanya celah pada kedua katupnya, karena posisi kedua katup tertutup atau tidak ada penekanan pada komponen penekan katup. Sementara untuk akhir langkah buang/awal langkah isap dapat diketahui dari adanya penekanan pada komponen penekan katup isap dan buang atau adanya pergerakan katup isap dan buang (overlapping) jika puli digerakkan bolak-balik pada daerah sekitar TMA.

1). Penyetelan Katup Motor 4 dan 6 Silinder

a). Motor 4 Silinder Sebaris

Jika silinder pertama pada saat akhir langkah kompresi, maka katup yang dapat disetel (X) adalah :

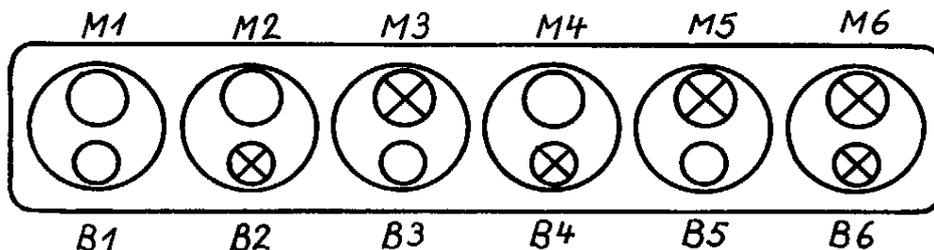


M Katup masuk
B Katup buang
X Katup yang dapat disetel
1...6 = Nomor urut silinder

Gambar 1. 15 Katup Motor 4 Silinder Yang Dapat Disetel

b). Motor 6 silinder

Jika silinder keenam pada saat akhir langkah kompresi, maka katup yang dapat disetel (X) adalah :



Gambar 1. 16 Katup Yang Dapat Disetel Motor 6 Silinder

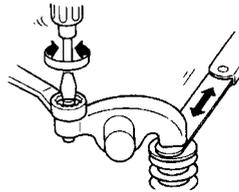
- Kemudian penyetelan setengah dari jumlah katup yang belum distel dilakukan dengan cara yang sama, yaitu setelah puli motor diputar satu putaran lagi / tanda TMA tepat.
- Pasang tutup kepala silinder.
- Hidupkan motor dan kontrol dudukan/kebocoran paking tutup kepala silinder serta sambungan-sambungan ventilasi karter.

2). Cara Menyetel Katup Yang Benar

Fuler harus dapat didorong dan ditarik dengan agak rapat/seret. Fuler yang tidak rata / berombak dan tidak halus.

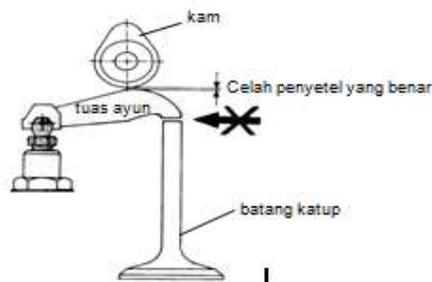
Gambar 1. 17 Cara Menyetel Katup Yang Benar

5). Tempat Mengukur Celah Katup



Pengukuran celah katup pada penggerak katup yang menggunakan tuas ayun harus antara tuas dengan

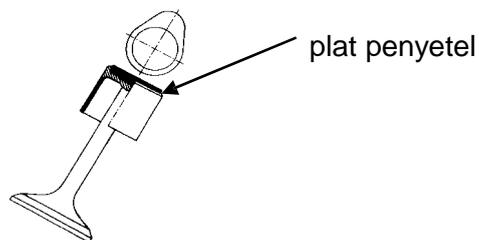
kam, bukan antara ujung tuas dengan ujung batang katup.



Gambar 1. 18 Tempat Mengukur Celah Katup

6). Penyetelan Katup dengan Plat Penyetel

Pada sistem ini, penyetelan plat penyetel dilaksanakan melalui mengganti plat penyetel dengan bermacam- macam ketebalan. Untuk menyetel celah katup, diperlukan satu set plat penyetel, mikrometer dan alat khusus untuk menekan mangkok penumbuk katup.

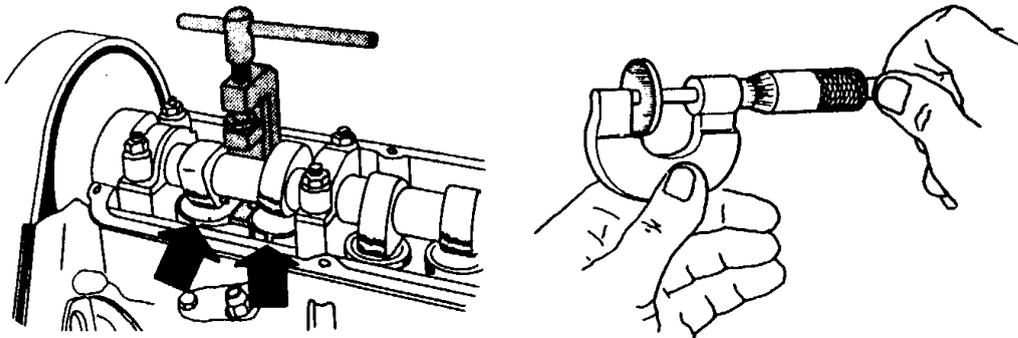


Gambar 1. 19 Penyetelan Katup dengan Plat Penyetel

a). Cara menyetel

Untuk mencegah bercampurnya pelat penyetel dari sejumlah katup yang ada, stel katup satu persatu, seperti berikut :

- Ukurlah besar celah katup yang ada (A) dan catat.
- Catatlah kesalahan celah (C), yaitu perbedaan ukuran celah antara besar celah yang seharusnya (B) dan besar celah yang telah diukur. Kesalahan celah ini ($C = B - A$) digunakan untuk menentukan pelat penyetel dengan tebal yang tepat (D).
- Tekan mangkok penumbuk dengan alat khusus.
- Keluarkan plat penyetel dengan tang khusus atau obeng.



Gambar 1. 20 Cara Menyetel Katup dengan Plat Penyetel

- Ukurlah tebal plat yang telah dilepas (E) dengan mikrometer, kemudian masukkan ke kotak set yang sesuai dengan ketebalannya.
- Cari plat penyetel yang tebalnya sesuai (D) untuk menghasilkan celah katup yang benar, yaitu $D = E + C$.
- Kontrol ketebalan plat baru dengan mikrometer.
- Pasang plat penyetel yang baru pada mangkok.
- Kontrol celah katup kembali.

D. Aktifitas Pembelajaran

Beberapa hal yang perlu dilakukan oleh pembelajar dalam aktifitas pembelajaran adalah:

1. Dalam mempelajari materi "Pengetahuan", pembelajar diharapkan membaca uraian materi dalam modul dengan runtut dan bertahap sampai tuntas, mengerjakan latihan atau tugas, mengerjakan evaluasi mandiri sebagai

umpan balik dan selanjutnya memperbaiki kembali belajar dari awal jika hasil belajar belum tuntas. Sebelum materi tertentu telah dipelajari dengan tuntas, maka tidak diperkenankan mempelajari materi berikutnya.

2. Untuk memperjelas pemahaman pengetahuan yang dipelajari, diharapkan pembelajar memanfaatkan secara maksimal sumber belajar yang diperlukan, misalnya mempelajari referensi pendukung, mengidentifikasi komponen asli yang terkait dengan tema. Belajar yang baik bukan hanya membaca saja, melainkan juga perlu membuat catatan sendiri, ringkasan sendiri dan bahkan siap untuk membuat *power point* sendiri untuk siap diajarkan.
3. Aktifitas pembelajaran “keterampilan” terkait dengan materi kendaraan ringan, khusus tentang materi ini, maka aspek sangat penting yang perlu diperhatikan adalah Keselamatan Kerja, baik yang menyangkut orang, peralatan dan bahan yang digunakan serta lingkungan belajar. Diharapkan pembelajar mengidentifikasi terlebih dahulu potensi kecelakaan, kerusakan, kebakaran dan sebagainya yang mungkin bisa terjadi. Dengan demikian pembelajar akan dapat mengantisipasi dan melaksanakan pembelajaran “Keterampilan” dengan baik dan aman.
4. Ketuntasan pembelajaran “Keterampilan” adalah jika pembelajar dapat melaksanakan materi keterampilan tertentu dengan hasil baik dan tepat waktu. Oleh karena itu diperlukan latihan keterampilan yang berulang-ulang untuk mencapai ketuntasan keterampilan tersebut.

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Berilah warna pada komponen mesin pada semua gambar dari materi yang sudah dipelajari, dengan ketentuan : warna berbeda untuk komponen yang berbeda dan warna yang sama untuk komponen yang sama pada keseluruhan gambar yang ada.
2. Carilah buku manual untuk minimal 3 jenis kendaraan dengan merk yang berbeda. Kemudian kerjakan tugas yang terkait dengan perawatan berkala mekanisme katup berikut:
 - a. Rangkumlah hal pokok apa saja yang dibahas dari masing-masing buku manual tersebut.
 - b. Tulislah pekerjaan apa saja yang dilakukan dan kapan/ waktu perawatan berkala/ servis mesin dari masing-masing buku manual tersebut.

- c. Jelaskan SOP penyetelan katup
3. Dengan melihat dari masing-masing buku manual tersebut, tentukan tempat pada bodi kendaraan yang boleh diangkat dengan dongkrak.
 4. Tulislah peralatan apa saja yang diperlukan untuk pemeliharaan berkala mesin kendaraan?
 5. Lakukan pengecekan di sekolah anda, apakah semua peralatan yang diperlukan untuk pemeliharaan mesin tersedia dengan baik?

F. Rangkuman

Mekanisme katup pada mesin kendaraan berfungsi untuk mengatur pemasukan gas baru (campuran bahan bakar dan udara) secara optimal ke dalam silinder dan mengatur pembuangan gas bekas ke saluran buang. Mekanisme katup terdiri atas mekanisme katup dengan kam yang berada dibawah, di blok mesin yaitu jenis SOHC atau OHC dan mekanisme katup dengan kam yang berada diatas, di kepala silinder, yaitu OHC dan DOHC.

Fungsi adanya celah katup adalah supaya katup-katup dapat menutup dengan sempurna pada semua keadaan temperature. Celah katup harus distel pada saat pemeliharaan berkala dalam interval kendaraan telah berjalan sekitar 10.000 km. Perubahan celah katup disebabkan oleh saat mesin hidup komponen mekanisme katup yang jumlahnya banyak bergerak bergesekan dan mendapat gaya ke berbagai arah serta beban panas, maka semakin lama komponen semakin aus pada sistem penekan katup, daun katup dan dudukannya serta pengikat kendur, sehingga celah katup menjadi berubah.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Tabel 1. 1 Umpan Balik dan Tindak Lanjut

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah anda mampu menjelaskan pengertian dan fungsi mekanisme katup ?		
2	Apakah anda mampu menjelaskan macam-macam sistem mekanisme katup?		
3	Apakah anda mampu membedakan mekanisme katup OHV dan OHC?		

4	Apakah anda mampu menjelaskan mengapa celah katup harus disetel?		
5	Apakah anda mampu menjelaskan akibat jika celah katup disetel terlalu besar?		
6	Apakah anda mampu menjelaskan akibat jika celah katup disetel terlalu kecil?		
7	Apakah anda mampu menjelaskan cara menyetel katup OHV dan OHC?		
8	Apakah anda mampu menjelaskan cara kerja memeriksa tali kipas?		
9	Apakah anda mampu menjelaskan cara kerja memeriksa sabuk timing?		
10	Apakah anda mampu menjelaskan cara kerja mengetes tekanan kompresi ?		

