



PROGRAM STUDI MESIN OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG

Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

MODUL PRAKTEK

Mata Kuliah:

Engine Mechanical

PM-UMM-02-12/L1



Engine Mechanical

Alamat:
Gedung C Kampus 2 Universitas Muhammadiyah Magelang
Jl. Mayjend Bambang Soegeng Km. 5 Mertoyudan Magelang




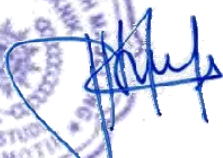


PENGESAHAN

MODUL PRAKTIK ENGINE MECHANICAL

PM-UMM-02-12/L1

Revisi	: 00
Tanggal	: 10 – 08 - 2022
Dikaji Ulang Oleh	: Peer Review
Dikendalikan Oleh	: Gugus Kendali Mutu Fakultas
Disetujui Oleh	: Ketua Program Studi Mesin Otomotif

NO. DOKUMEN	: PM-UMM-02-12/L1	TANGGAL	: 20- 08 - 2022
NO. REVISI	: 00	NO. HAL	: -
Disiapkan Oleh Koordinator Mata Kuliah,  Dr. Budi Waluyo, ST, MT NIDN. 0627057701	Diperiksa Oleh Peer Review  Suroto Munahar, ST., MT. NIDN. 0620127805	 Disahkan Oleh: Kepala Program Studi Mesin Otomotif  Bagyo Condro P., ST, M.Eng NIDN. 0617017605	

Catatan : Dokumen ini milik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang dan **TIDAK DIPERBOLEHKAN** dengan cara dan alasan apapun membuat salinan tanpa seijin Kepala Program Studi

KATA PENGANTAR

Modul ini dibuat sebagai panduan praktik mata kuliah **ENGINE MECHANICAL**. Modul ini dirancang agar mahasiswa berperan aktif dalam pelaksanaannya (*Student Centered Learning*) sebagai tuntutan pembelajaran dalam Kurikulum Pendidikan Tinggi.

Materi pembelajaran praktik ini terdiri atas: dasar teori dan praktik (latihan-latihan). Pada bagian dasar teori berisi teori-teori yang diperlukan untuk menunjang praktek. Setelah selesai mempelajari dan melaksanakan kegiatan dari modul Engine Mechanic ini, praktikan diharapkan dapat:

1. Melaksanakan kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan kepala silinder dengan Operasional Prosedur dan atau logika pelaksanaan yang benar
2. Melaksanakan kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan kepala silinder dengan Operasional Prosedur dan atau logika pelaksanaan yang benar
3. Melaksanakan kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan kepala silinder dengan Operasional Prosedur dan atau logika pelaksanaan yang benar
4. Melaksanakan kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan kepala silinder dengan Operasional Prosedur dan atau logika pelaksanaan yang benar

Diharapkan setelah selesai praktik, mahasiswa mampu melaksanakan Maintenance, Repair, Overhaull, & Diagnosis secara professional bidang Engine Mechanic. Selain itu juga diharapkan peserta praktik memiliki kemampuan memimpin kelompok kerja.

Magelang, 05 Agustus 2022



Dr. Budi Waluyo, ST., MT

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
JOB 1. MELAKSANAKAN KEGIATAN PELEPASAN, PEMERIKSAAN DAN PERAKITAN KEPALA SILINDER	1
A. TUJUAN	1
B. PETUNJUK KESELAMATAN KERJA	1
C. ALAT DAN BAHAN	1
D. MATERI.....	1
E. LANGKAH KERJA.....	2
F. DISKUSI	3
JOB 2. PENGUKURAN BLOCK SILINDER DAN POROS ENKOL ..	12
A. TUJUAN	12
B. PETUNJUK KESELAMATAN KERJA	12
C. ALAT DAN BAHAN	12
D. MATERI.....	12
E. LANGKAH KERJA.....	13
F. DISKUSI	15
WORK SHEET 2. Pengukuran Block Silinder dan Poros Engkol.....	16
JOB 3. PELEPASAN, PEMERIKSAAN DAN PERAKITAN / OVERHOUL BLOK SILINDER.....	20
A. TUJUAN	20
B. PETUNJUK KESELAMATAN KERJA	20
C. ALAT DAN BAHAN	20
D. MATERI.....	20
E. LANGKAH KERJA.....	21
F. DISKUSI	22
WORK SHEET 3. Pelepasan, Pemeriksaan Dan Perakitan	23
A. TUJUAN	30
B. PETUNJUK KESELAMATAN KERJA	30
C. ALAT DAN BAHAN	30
D. MATERI.....	30
E. LANGKAH KERJA.....	32
F. DISKUSI	32

WORK SHEET 4. Pelepasan, Pemeriksaan dan Perakitan Timing Belt..... 34

JOB 1. MELAKSANAKAN KEGIATAN PELEPASAN, PEMERIKSAAN DAN PERAKITAN KEPALA SILINDER

A. TUJUAN

Setelah praktik, mahasiswa (praktikan) diharapkan dapat:

1. Mengidentifikasi kebutuhan tool dan SST yang digunakan dalam kegiatan pelepasan, perakitan dan perakitan kepala silinder
2. Mampu melaksanakan kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan kepala silinder dengan prosedur dan atau logika yang benar
3. Mampu melakukan penilaian hasil pemeriksaan komponen kepala silinder dan kelengkapannya.

B. PETUNJUK KESELAMATAN KERJA

Penting:

- *Lakukan setiap proses menurut prosedur yang ditentukan*
- *Tanyakan selalu setiap ada hal yang belum jelas*

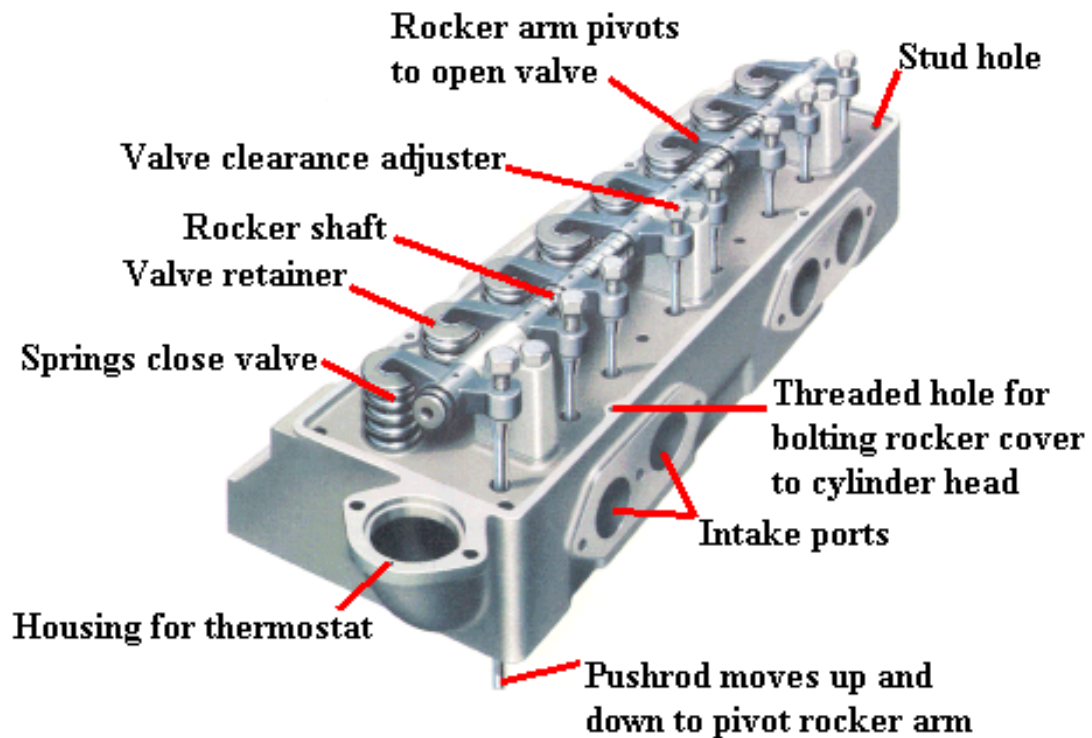
C. ALAT DAN BAHAN

1. Hand tool set (Caddy Set)
2. Valve spring compressor (SST)
3. Head cylinder packing set
4. Unit Trainer (hidup)

D. MATERI

1. Komponen cylinder head
 - a. Intake manifold
 - b. Exhaust manifold
 - c. Valve Spring
 - d. Camshaft (OHC)
 - e. Inlet valve
 - f. Outlet Valve
 - g. Valve Lifter (OHC)

2. Komponen Kepala Silinder dan kelengkapannya



E. LANGKAH KERJA

1. Pelajari modul praktek dengan seksama, tanyakan kepada instruktur apabila ada hal yang tidak jelas
2. Siapkan peralatan yang di butuhkan untuk pekerjaan engine mechanical
3. Siapkan manual book dan baca dan catat hal penting terkait Maintenance Repair & Overhaul (MRO)
4. Siapkan Handtool dan SST yang diperlukan
5. Perhatikan aspek keselamatan kerja dalam MRO kepala silinder
6. Ikuti Langkah pembongkaran yang terdapat di Manual Book
7. Periksa semua bagian yang diperlukan dan tercantum didalam manual book
8. Catatlah hasil pemeriksaan dan berikan Analisa dan kesimpulan dari hasil pemeriksaan

9. Gantilah komponen yang diperlukan atau lakukan perbaikan yang dibutuhkan
10. Rangkilah komponen kepala silinder mengikuti prosedur dan atau logika yang benar
11. Cek ulang hasil rakitan, pastikan hasil rakitan sudah benar
12. Hidupkan mesin dan amati hasil pekerjaan apakah ada gejala tidak normal dan atau engine noise
13. Kembalikan dan bersihkan semua peralatan yang digunakan

F. DISKUSI

1. Jelaskan mengapa pelepasan baut kepala silinder harus dilakukan dari sisi/bagian terluar.
2. Jelaskan keuntungan penggunaan (SST) Valve Spring Compressor untuk pelepasan dan perakitan komponen katup.
3. Jelaskan mengapa dalam pelepasan katup disarankan untuk tidak tertukar pada masing masing silinder.

WORK SHEET 1.
PELEPASAN, PEMERIKSAAN DAN PERAKITAN KEPALA SILINDER

Type Engine :

Tahun :

Hari dan tanggal praktikum :

Kelompok :

Nama Mahasiswa/Praktikan	NIM
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

A. Persiapan dan Pembongkaran

A.1. Tool yang digunakan	
1.	6.
2.	7.
3.	8.
4.	9.
5.	10.

A.2. Persiapan dan keselamatan kerja
1.
2.
3.
4.
5.

A.3. Cara pembongkaran kepala silinder dari engine
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

B. Pemeriksaan dan Perbaikan Komponen

B.1. Pemeriksaan kepala silinder						
<p>1. Pemeriksaan kerataan kepala silinder</p> <p>Hasil pengukuran kebengkokkan kepala silinder (mm)</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A.</td> <td>B.</td> </tr> <tr> <td>C.</td> <td>D.</td> </tr> <tr> <td>E.</td> <td>F.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Kesimpulan :</p>	A.	B.	C.	D.	E.	F.
A.	B.					
C.	D.					
E.	F.					
<p>2. Hasil pemeriksaan keretakan ruang bakar, saluran masuk dan keluar dan permukaan yang menempel pada blok silinder :</p> <p>Hasil Pemeriksaan :</p> <p>Kesimpulan :</p>						

3. Pemeriksaan kebocoran katup	
IN (mm)	EX (mm)
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

Kesimpulan :

B.2
Langkah Pembongkaran katup, pegas katup dan seal katup.
1.
2.
3.
4.
5.

Kesimpulan :

B.3. Proses penyekiran katup	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
3. Hasil pengukuran panjang keseluruhan katup	
IN (mm)	EX (mm)
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
Kesimpulan :	

B.4. Periksa dudukan katup	
Hasil pengukuran lebar dudukan katup (In = 1,2 – 1,7 mm, ex = 1,2 – 1,8 mm):	
IN (mm)	EX (mm)
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
Kesimpulan:	

B.5. Periksa pegas katup

1. Hasil pengukuran kemiringan katup (max : 1,8 mm)

IN (mm)	EX (mm)
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4	4

Kesimpulan ;

2. Hasil pengukuran panjang bebas pegas katup :

IN (mm)	EX (mm)
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4	4

Kesimpulan :

B.6. Pemeriksaan manifold

Hasil pengukuran kebengkokkan permukaan :

A. (mm)	B. (mm)	C. (mm)

Kesimpulan :

C. Merakit dan Memasang Kepala Silinder

C.1. Merakit kepala silinder
1.
2.

C.2. Memasang kepala silinder pada blok silinder
1.
2.
3.
4.

C.3. penyetelan celah katup
1.
2.
3.
4.
5.

D. Penilaian hasil pekerjaan

D.1. Engine Noise
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

D.2. Engine Running Balance / Kerataan (kesetabilan putaran Mesin)
Hasil Pemeriksaan :
Kesimpulan:

D.3. Pemeriksaan visual emisi gas buang
Hasil Pemeriksaan :
Kesimpulan:

A. Lembar jawab diskusi

--



JOB 2. PENGUKURAN BLOCK SILINDER DAN POROS ENKOL

A. TUJUAN

Setelah praktik, mahasiswa (praktikan) diharapkan dapat:

1. Mengidentifikasi kebutuhan tool dan SST yang digunakan dalam kegiatan pengukuran block silinder dan poros engkol
2. Mampu melaksanakan kegiatan pengukuran block silinder dan poros engkol dengan prosedur dan atau logika yang benar
3. Mampu melakukan penilaian hasil pengukuran block silinder dan poros engkol

B. PETUNJUK KESELAMATAN KERJA

Penting:

- *Lakukan setiap proses menurut prosedur yang ditentukan*
- *Tanyakan selalu setiap ada hal yang belum jelas*

C. ALAT DAN BAHAN

1. Hand tool set (Caddy Set)
2. Ring Compressor (SST)
3. Cylinder bore gauge
4. Dial Test Indicator
5. V Block
6. Micrometer (25, 50, 75 mm)

D. MATERI

Pemeriksaan yang dilakukan pada poros engkol meliputi: kebengkokan (runout), end play, keausan bantalan (main journal & crank pin journal) dan celah oli. Untuk memeriksa kebengkokan poros engkol atau "roundout" dilakukan cara untuk menyangga poros engkol yang terdapat diatas V- block yang ditempatkan pada meja perata atau meja yang stabil. Pada pemeriksaan runout biasanga limit runout diijinkan 0.2 milimeter.

Untuk pengukuran silinder membutuhkan peralatan yang tepat dan dengan ketelitian yang tinggi. Alat ukur mekanik yang digunakan adalah Cylinder Bore Gauge atau disingkat dengan CBG. Alat ukur Cylinder Bore Gauge tidak dapat digunakan sendiri melainkan membutuhkan alat ukur lainnya yaitu jangka sorong dan micrometer luar.

Cylinder Bore Gauge merupakan alat ukur mekanik yang memiliki tingkat ketelitian 0,01 mm atau satu setrip pada dial gauge nilainya sama dengan 0,01 mm sehingga bila jarum pointer bergerak satu putaran maka nilainya 1 mm.

Cylinder bore gauge sendiri terdiri dari beberapa komponen yaitu dial gauge, dial gauge securing position, grip, replacement rod, replacement washer, replacement rod securing thread dan measuring point. Langkah pertama yaitu melakukan pengukuran diameter silinder menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran dengan jangka sorong ini nantinya digunakan untuk menentukan pemilihan replacement rod dan washer pada alat Cylinder Bore Gauge

Cara menentukan replacement rod dan washer yang digunakan dapat dilakukan dengan melihat hasil pengukuran dengan jangka sorong yaitu dengan melihat hasil pengukuran di belakang koma, apakah lebih besar atau lebih kecil dari 0,5 mm.

E. LANGKAH KERJA

1. Pelajari modul praktik dengan seksama, tanyakan kepada instruktur apabila ada hal yang tidak jelas
2. Siapkan peralatan yang di perlukan untuk pekerjaan engine mechanical khususnya untuk pengukuran keausan, keovalan dan ketirusan silinder
3. Siapkan Handtool dan Alat ukur yang diperlukan yang diperlukan (Cylinder Bore Gauge/CBG, Jangka Sorong, Dial Test Indicator, Micrometer, dan peralatan pendukung pengukuran)
4. Perhatikan aspek keselamatan kerja dalam kegiatan pengukuran Cylinder & Poros Engkol,
5. Ikuti Langkah Pengukuran seperti yang ada di report sheet

6. Catat setiap melakukan pengukuran, konsultasikan kepada instruktur apabila mengalami kesulitan atau kurang paham setiap tahapan pengukuran.
7. Cek Ulang hasil pengukuran apakah ada hal-hal yang tidak logis, konsultasikan kepada instruktur praktik dan atau dosen pengampu
8. Kembalikan dan bersihkan semua peralatan yang digunakan

F. DISKUSI

1. Jelaskan perbedaan antara ketirusan, keovalan dan keausan silinder.
2. Jelaskan fungsi pemeriksaan celah aksial dan radial poros engkol.
3. Apa yang akan terjadi jika runout poros engkol melebihi limit yang ditetapkan.

WORK SHEET 2. Pengukuran Block Silinder dan Poros Engkol

Spesifikasi Engine : Tahun :

Hari dan tanggal praktikum :

Kelompok :

Nama mahasiswa	NIM
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

B. Persiapan Sebelum Pengukuran

A.1. Tool yang digunakan

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

A.2. Persiapan Sebelum Pengukuran dan keselamatan kerja

1.
2.
3.
4.
5.

C. Proses Pengukuran Lubang Silinder

B.1. Pengukuran diameter lubang silinder

Hasil pengukuran Kasar (dengan Jangka Sorong) : mm Kalibrasi dan Pengesetan Mikrometer : Pengesetan CBG (pemilihan shim dan rod) : Diameter Standar $\hat{\phi}_{Std}$: mm				
SILD	ARAH SUMBU X		ARAH SUMBU Y	
	HASIL CBG	$X_n = \hat{\phi}_{Std} + \Delta x_n$	HASIL CBG	$X_n = \hat{\phi}_{Std} + \Delta x_n$
1	Δx_1 : mm	$X_1 = \dots\dots\dots$	Δy_1 : mm	$Y_1 = \dots\dots\dots$
	Δx_2 : mm	$X_2 = \dots\dots\dots$	Δy_2 : mm	$Y_2 = \dots\dots\dots$
	Δx_3 : mm	$X_3 = \dots\dots\dots$	Δy_3 : mm	$Y_3 = \dots\dots\dots$
2	Δx_1 : mm	$X_1 = \dots\dots\dots$	Δy_1 : mm	$Y_1 = \dots\dots\dots$
	Δx_2 : mm	$X_2 = \dots\dots\dots$	Δy_2 : mm	$Y_2 = \dots\dots\dots$

	Δx_3 : mm	X3 =.....	Δy_3 : mm	Y3 =.....
3	Δx_1 : mm	X1 =.....	Δy_1 : mm	Y1 =.....
	Δx_2 : mm	X2 =.....	Δy_2 : mm	Y2 =.....
	Δx_3 : mm	X3 =.....	Δy_3 : mm	Y3 =.....
4	Δx_1 : mm	X1 =.....	Δy_1 : mm	Y1 =.....
	Δx_2 : mm	X2 =.....	Δy_2 : mm	Y2 =.....
	Δx_3 : mm	X3 =.....	Δy_3 : mm	Y3 =.....

Kesimpulan :

Keovalan : Selisih diameter arah X dan Y dalam posisi yang sama (diambil perbedaan yang terbesar)

=mm

Ketirusan : Selisih diameter dalam dalam arah X atau Y pada suatu silinder (diambil selisih yang terbesar)

=mm

Keausan Silinder : Selisih diameter terbesar dengan diameter standar

= mm

Oversize :mm

D. Pemeriksaan Crankshaft

F. 1. Periksa runout / keolengan crankshaft	
Hasil ukur (mm) :	
Runout Max :	
Kesimpulan	
F.2. Periksa main journal dan crank pin	
Hasil pengukuran diameter main journal	
1. Main journal no. 1 (mm)	
2. Main journal no. 2 (mm)	
3. Main journal no. 3 (mm)	
4. Main journal no. 4 (mm)	
5. Main journal no. 5 (mm)	
Kesimpulan:	

Pemeriksaan Keausan, Keovalan dan Ketirusan Main Journal: Diameter Std / O/s .25 / O/s .50 / O/s.75 / O/s. 1.00 =.....mm			
1. Main journal no. 1 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan: Keovalan: Ketirusan:
2. Main journal no. 2 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan: Keovalan: Ketirusan:
3. Main journal no. 3 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan: Keovalan: Ketirusan:
4. Main journal no. 4 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan : Keovalan: Ketirusan:
5. Main journal no. 5 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan : Keovalan: Ketirusan:
Kesimpulan:			
Hasil pengukuran diameter crank pin:			
1. Crank pin no. 1 (mm)			
2. Crank pin no. 2 (mm)			
3. Crank pin no. 3 (mm)			
4. Crank pin no. 4 (mm)			
Kesimpulan :			

LEMBAR KERJA

Pemeriksaan Keausan, Keovalan dan Ketirusan Crankpin Journal: Diameter STD / O/S.25 / O/S.50 / O/S.75 / O/S. 1.00. =.....mm			
1. Crankpin journal no. 1 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan : Keovalan : Ketirusan :
2. Crankpin journal no. 2 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan : Keovalan : Ketirusan :
3. Crankpin journal no. 3 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan : Keovalan : Ketirusan :
4. Crankpin journal no. 4 (mm)	X ₁ : X ₂ :	X ₁ : X ₂ :	Keausan : Keovalan : Ketirusan :
Kesimpulan:			

JOB 3. PELEPASAN, PEMERIKSAAN DAN PERAKITAN / OVERHOUL BLOK SILINDER

A. TUJUAN

Setelah praktik, mahasiswa (praktikan) diharapkan dapat:

1. Mengidentifikasi kebutuhan tool dan SST yang digunakan dalam kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan / overhoul blok silinder
2. Mampu melaksanakan kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan / overhoul blok silinder dengan prosedur dan atau logika yang benar
3. ~~Mampu melakukan penilaian hasil pengukuran block silinder dan poros engkol~~

B. PETUNJUK KESELAMATAN KERJA

Penting:

- *Lakukan setiap proses menurut prosedur yang ditentukan*
- *Tanyakan selalu setiap ada hal yang belum jelas*

C. ALAT DAN BAHAN

1. Hand tool set (Caddy Set)
2. Ring Compressor (SST)
3. Dial Test Indicator
4. Penggaris baja
5. Jangka Sorong
6. Micrometer (25, 50, 75 mm)

D. MATERI

Overhaul berasal dari bahasa Inggris yang berarti pemeriksaan. Jika dihubungkan dengan mesin mobil, overhaul merupakan prosedur membongkar engine untuk dilakukan pemeriksaan, dan diperbaiki/diganti bila terdapat komponen yang aus/out of speck.

Dua jenis overhaul, yaitu overhaul major dan minor. Pada overhaul mayor / overhaul total, pemeriksaan dilakukan pada keseluruhan komponen mesin mobil. Sedangkan pada semi overhaul engine (semi overhaul), hanya beberapa komponen saja

yang diperiksa. Umumnya, komponen mesin diperiksa adalah kepala silinder, tanpa membongkar blok silinder mobil.

Secara umum, tujuan overhaul adalah untuk mengembalikan atau menjaga performa mobil. Namun, secara spesifik, berikut adalah tujuan dilakukannya overhaul.

- a) Menghilangkan/membersihkan kotoran berupa tumpukan karbon pada ruang bakar mesin mobil.
- b) Memeriksa kondisi komponen-komponen penyusun mesin mobil. Jika memang terjadi kerusakan, komponen akan diperbaiki atau diganti. Biasanya pemeriksaan ini meliputi bagian saringan oli, piston, camshaft atau poros nok, hingga crankshaft atau poros engkol.
- c) Memeriksa valve clearance (celah katup) untuk engine yang masih belum menggunakan teknologi zero clearance.

Secara umum overhaul bertujuan untuk mengembalikan performa atau kinerja mesin seperti semula.

E. LANGKAH KERJA

1. Pelajari modul praktik dengan seksama, tanyakan kepada instruktur apabila ada hal yang tidak jelas
2. Siapkan peralatan yang di butuhkan untuk pekerjaan engine mechanical khususnya untuk pelepasan, pemeriksaan dan perakitan / overhaul blok silinder
3. Siapkan Handtool dan Alat ukur yang diperlukan yang diperlukan
4. Perhatikan aspek keselamatan kerja dalam kegiatan untuk pelepasan, pemeriksaan dan perakitan / overhaul blok silinder
5. Ikuti Langkah pembongkaran seperti yang ada manual book
6. Ikuti dan isilah pemeriksaan seperti yang ada di report sheet
7. Catat setiap melakukan pemeriksaan, konsultasikan kepada intruktur apabila mengalami kesulitan atau kurang paham setiap tahapan pemeriksaan.
8. Cek Ulang hasil pemeriksaan dan pengukuran apakah ada hal-hal yang tidak logis, konsultaasikan kepada istruktur praktik dan atau dosen pengampu
9. Lakukan perbaikan/penggantian komponen yang diperlukan dengan terlebih dahulu berkonsultasi ke dosen pembimbing dan atau instruktur praktikum

10. Rakitlah komponen engine sesuai dengan prosedur (manual book) dan atau logika yang benar
11. Kembalikan dan bersihkan semua peralatan yang digunakan

F. DISKUSI

1. Jelaskan fungsi pemeriksaan celah ring piston dan celah ujung.
2. Jelaskan apa yang akan terjadi jika pengaturan posisi celah ujung ring piston (kompresi 1 dan 2) berdekatan.
3. Bagaimanakah cara mengetahui keretakan blok silinder yang sangat kecil.

**WORK SHEET 3. Pelepasan, Pemeriksaan Dan Perakitan
/ Overhaul Blok Silinder**

Spesifikasi Kendaraan :	Tahun :
Hari dan tanggal praktikum :	

Kelompok :

Nama mahasiswa	NIM
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

E. Persiapan dan Pembongkaran

A.1. Tool yang digunakan	
1.	6.
2.	7.
3.	8.
4.	9.
5.	10.

A.2. Persiapan Sebelum Pembongkaran dan keselamatan kerja
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

9.									
10.									
A.3. Pembongkaran blok silinder									
1. Lepas penahan oil seal belakang									
2. Pemeriksaan Celah Aksial Connecting rod (dgn Dial Indicator)									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Hasil pengukuran (mm)</td> <td style="width: 60%;">1.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4.</td> </tr> </table>	Hasil pengukuran (mm)	1.		2.		3.		4.	
Hasil pengukuran (mm)	1.								
	2.								
	3.								
	4.								
Kesimpulan :									
3. Pelepasan rakitan piston dan connecting rod									
4. Periksa celah aksial crankshaft (dgn Menggunakan Dial Indikator)									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Hasil ukur celah crankshaft (mm)</td> <td style="width: 60%;"></td> </tr> </table>	Hasil ukur celah crankshaft (mm)								
Hasil ukur celah crankshaft (mm)									
Kesimpulan :									
5. Pelepasan Crankshaft									
Cara Pelepasan :									
1.									
2.									
3.									
4.									

5.

F. Memeriksa Blok Silinder

B.1. Membersihkan blok silinder
1.
2.
B.2. Pemeriksaan kerataan permukaan atas blok silinder
Hasil pengukuran kerataan (mm) :
Posisi 1 ;
Posisi 2 ;
Posisi 3 ;
Posisi 4 ;
Posisi 5 ;
Kesimpulan :
B.3. Pemeriksaan Silinder dari Kemungkinan Goresan Vertikal
Hasil pemeriksaan :

G. Membongkar Rakitan Piston dan Connecting Rod

C.1. Pemeriksaan Ketepatan Pemasangan Antara Piston dan Pin Piston
Hasil pemeriksaan :
Kesimpulan :

C.2. Pelepasan ring piston
1.
2.

H. Pemeriksaan Piston dan Connecting Rod

D.1. Pembersihan piston			
1.			
2.			
D.2. Pemeriksaan piston			
1. Pemeriksaan Celah Oli Piston			
Hasil ukur diameter piston (mm) :			
1. Piston no. 1			
2. Piston no. 2			
3. Piston no. 3			
4. Piston no. 4			
Kesimpulan :			
Hasil ukur celah oli (mm) (Celah Oli = Diameter Silinder – Diameter Piston) :			
1.			
2.			
3.			
4.			
2. Pemeriksaan celah ujung dan alur			
Hasil ukur celah ring dan alur (mm) :			
1. Piston no. 1	1.	2.	
2. Piston no. 2	1.	2.	
3. Piston no. 3	1.	2.	
4. Piston no. 4	1.	2.	

3. Periksa celah pada ujung ring piston			
Hasil ukur celah ujung ring piston (mm) :			
	Celah ring no. 1		Celah ring no. 2
1. Piston no. 1		Max =	
2. Piston no. 2			
3. Piston no. 3			
4. Piston no. 4			
Kesimpulan :			
2. Periksa baut connecting rod			
Hasil pengukuran :			
Diameter Min :			
Kesimpulan :			

I. Merakit Komponen-komponen

.1. Merakit piston dan connecting rod
1.
2.
3.

2. Merakit blok silinder

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

3. Memasang rakitan

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.

K. Pengujian hasil rakitan

Pengujian hasil rakitan	
1.	
2.	
3.	
4.	

Kesimpulan:

JOB 4. PELEPASAN, PEMERIKSAAN DAN PERAKITAN TIMING BELT**A. TUJUAN**

Setelah praktik, mahasiswa (praktikan) diharapkan dapat:

1. Mengidentifikasi kebutuhan tool dan SST yang digunakan dalam kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan / overhaul blok silinder
2. Mampu melaksanakan kegiatan pelepasan, pemeriksaan dan perakitan / overhaul blok silinder dengan prosedur dan atau logika yang benar

B. PETUNJUK KESELAMATAN KERJA***Penting:***

- *Lakukan setiap proses menurut prosedur yang ditentukan*
- *Tanyakan selalu setiap ada hal yang belum jelas*

C. ALAT DAN BAHAN

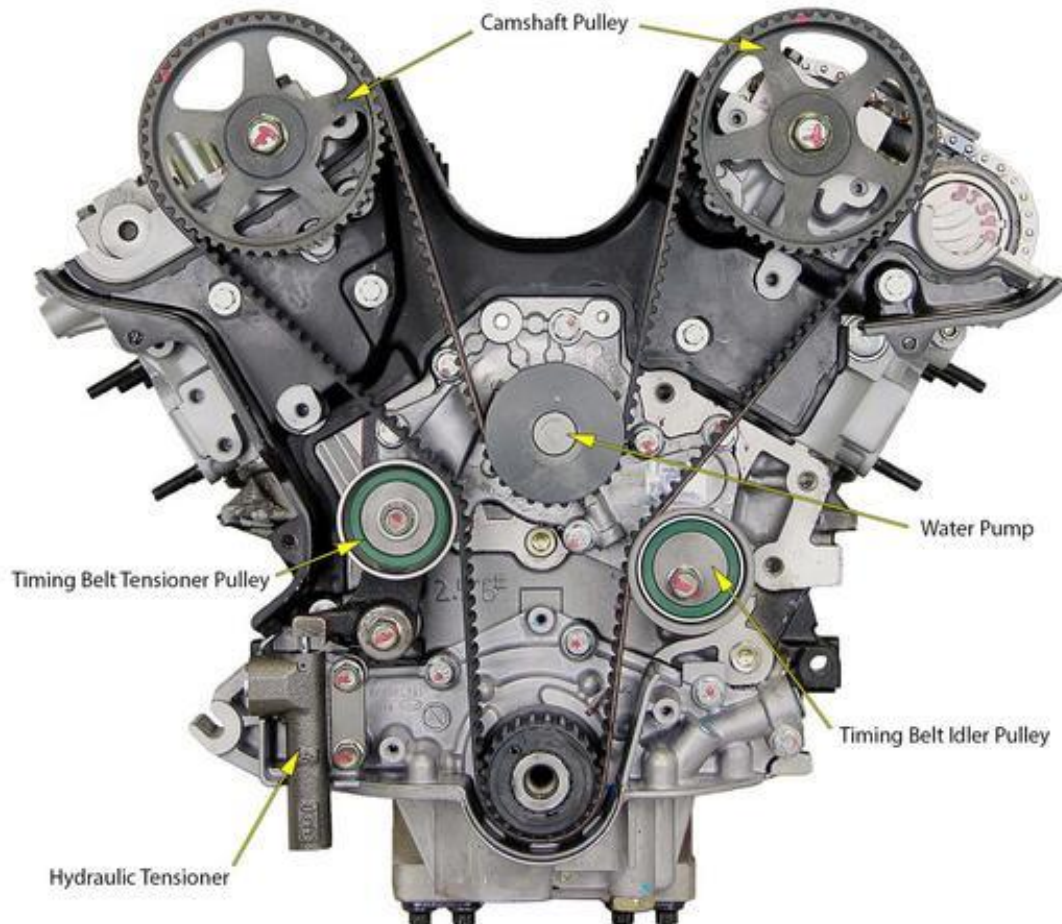
1. Hand tool set (Caddy Set)
2. Tracker Pully (SST)
3. Penggaris Baja
4. Jangka Sorong

D. MATERI

“Timing belt atau timing chain” pada mesin mobil merupakan bagian dari mekanisme klep mesin, untuk membuka dan menutup klep sesuai dengan posisi piston. Sebuah timing belt, rantai timing, atau cambelt adalah bagian dari mesin pembakaran internal yang mensinkronisasikan rotasi crankshaft dan camshaft (s) sehingga mesin katup membuka dan menutup pada waktu yang tepat selama asupan setiap silinder dan knalpot stroke. Dalam mesin interferensi, timing belt atau rantai juga penting untuk mencegah piston menabrak katup. Timing belt biasanya berupa sabuk bergigi.

Sabuk atau rantai memungkinkan lebih banyak fleksibilitas posisi poros engkol dan poros kam (camshaft). Sementara jenis rantai timing dan roda gigi mungkin usia pakai yang lebih lama, namun demikian jenis sabuk berbahan karet komposit lebih tenang dalam pengoperasiannya (pada kebanyakan mesin modern perbedaan kebisingan dapat diabaikan), lebih murah dan lebih efisien, karena lebih ringan, jika dibandingkan dengan sistem roda gigi atau rantai. Selain itu, timing belt tidak memerlukan pelumasan, yang penting untuk timing chain atau roda gigi.

Timing belts biasanya dilapisi oleh logam atau polymer timing belt cover yang memerlukan pelepasan untuk pemeriksaan atau penggantian. Produsen mesin merekomendasikan penggantian pada interval tertentu. Berikut gambaran system timing (belt) pada engine,



E. LANGKAH KERJA

1. Pelajari modul praktik dengan seksama, tanyakan kepada instruktur apabila ada hal yang tidak jelas
2. Siapkan peralatan yang di perlukan untuk pekerjaan engine mechanical khususnya untuk pelepasan, pemeriksaan dan perakitan timing belt
3. Siapkan Handtool dan Alat ukur yang diperlukan yang diperlukan
4. Perhatikan aspek keselamatan kerja dalam kegiatan untuk pelepasan, pemeriksaan dan perakitan timing belt
5. Ikuti Langkah pembongkaran seperti yang ada manual book
6. Ikuti dan isilah pemeriksaan seperti yang ada di report sheet
7. Catat setiap melakukan pemeriksaan, konsultasikan kepada intruktur apabila mengalami kesulitan atau kurang paham setiap tahapan pemeriksaan.
8. Cek Ulang hasil pemeriksaan dan pengukuran apakah ada hal-hal yang tidak logis, konsultaasikan kepada istruktur praktik dan atau dosen pengampu
9. Lakukan perbaikan/penggantian komponen yang diperlukan dengan terlebih dahulu berkonsultasi ke dosen pembimbing dan atau instruktur praktikum
10. Rakitlah komponen engine sesuai dengan posedur (manual book) dan atau logika yang benar
11. Putar engine secara manual untuk memastikan hasil rakitan sudah benar.
12. Hidupkan mesin untuk menguji hasil pekerjaan, perhatikan apakah ada suara aneh (noise) didalam system timing.
13. Kembalikan dan bersihkan semua peralatan yang digunakan

F. DISKUSI

1. Jelaskan akibat yang akan terjadi ketika pemasangan timing belt terlalu maju atau terlalu mundur
2. Jelaskan kejadian yang akan terjadi Ketika timing belt putus Ketika mesin beroperasi.
3. Jelaskan dampak pemasangan timing belt yang terlalu tegang atau terlalu kendur.

4. Seberapa penting pemeriksaan seal camshaft pada saat penggantian/pemeriksaan system timing.

WORK SHEET 4. Pelepasan, Pemeriksaan dan Perakitan Timing Belt

Spesifikasi Kendaraan :	Tahun :
Hari dan tanggal praktikum :	

Kelompok :

Nama mahasiswa	NIM
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

A. Persiapan dan Pembongkaran

A.1. Tool yang digunakan

1.	6.
2.	7.
3.	8.
4.	9.
5.	10.

A.2. Persiapan dan keselamatan kerja

1.
2.
3.
4.
5.

A.3. Urutan Pelepasan Timing Belt Cover
1.
2.
3.
4.
5.

A.4. Urutan Pelepasan Timing Belt
1.
2.
3.
4.
5.

B. Pemeriksaan Komponen-komponen Timing Belt

B.1. Pemeriksaan Elastisitas Bagian Belakang Timing Belt
Hasil Pemeriksaan :
Kesimpulan:

<p>B.2. Pemeriksaan Kemungkinan adanya retakan karet bagian belakang timing belt</p>
<p>Hasil Pemeriksaan :</p> <p>Kesimpulan :</p>

<p>B.3. Pemeriksaan Kemungkinan keretakan bagian depan (gerigi) Timing Belt</p>
<p>Hasil Pemeriksaan :</p> <p>Kesimpulan :</p>

<p>B.4 Pemeriksaan Kemungkinan retak dan keausan bagian samping Timing Belt</p>
<p>Hasil Pemeriksaan :</p>
<p>Kesimpulan:</p>

B.5. Pemeriksaan Kondisi Tensioner
Hasil Pemeriksaan Tensioner Bearing:
Kesimpulan:
B.6 Pemeriksaan Pegas Tensioner
Hasil Pemeriksaan :
Kesimpulan:
B.7 Baut dan Dudukan Baut Tensioner
Hasil Pemeriksaan :
Kesimpulan :
B.8 Bearing Tensioner
Hasil Pemeriksaan :
Kesimpulan :

C. Urutan Pemasangan Timing Belt

1.
2.
3.
4.
5.
6.

D. Pengecekan Hasil Pemasangan dan perakitan timing Belt

Cara pengecekan :

1.
2.
3.
4.
Kesimpulan :

E. Menghidupkan Mesin dan Pemeriksaan Final

1.
2.
3.
4.
Kesimpulan :

