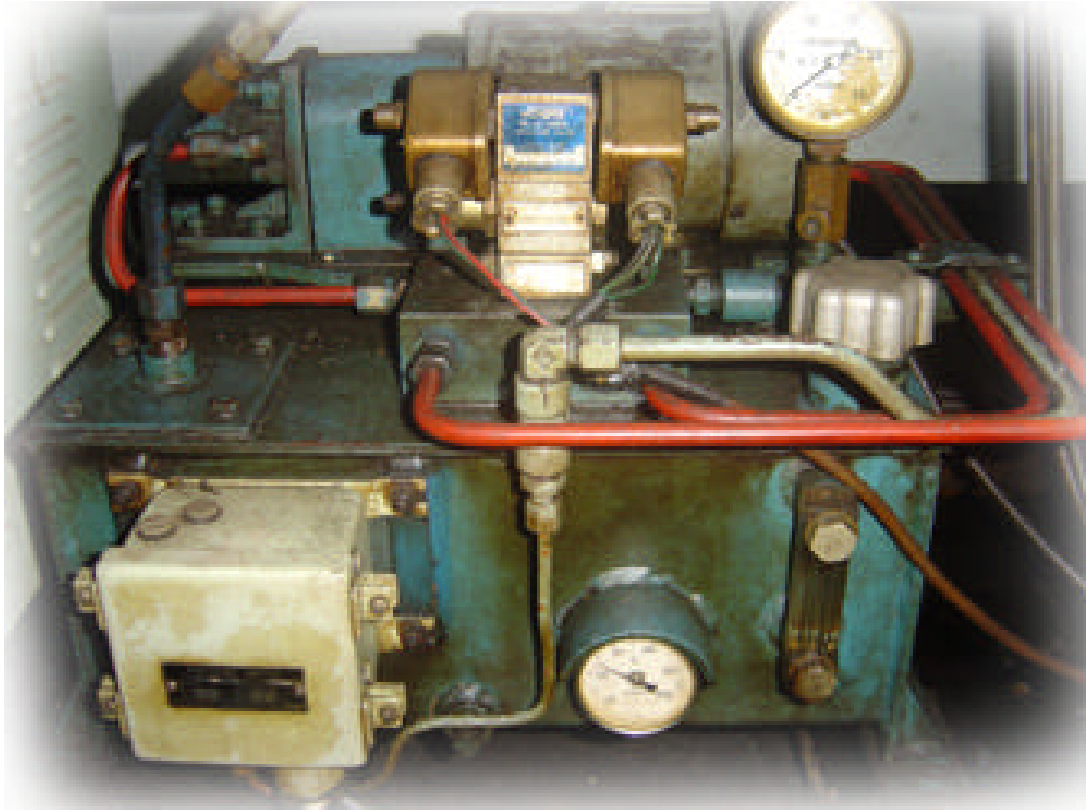


POMPA PADA SISTEM HIDRAULIK

Kompetensi : Pompa dan Sistem Perpipaan

TPL - Prod/R.02



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

2003

KATA PENGANTAR

Pengetahuan tentang pompa pada sistem hidraulik sangatlah diperlukan. Pengetahuan ini meliputi antara lain pengetahuan tentang jenis-jenis, komponen utama, cara kerja dan cara perbaikan dan perawatan pompa hidraulik. Pengetahuan tersebut sangat diperlukan guna menyesuaikan antara kemampuan kerja dengan beban yang akan dipikul oleh pompa. Dengan demikian kelangsungan dari usia pakai dari pompa dapat diperpanjang atau dipertahankan.

Dalam modul Sistem hidraulik pada pompa terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah :

- 1 . Komponen utama pompa pada sistem hidraulik.
- 2 . Cara kerja sistem pompa pada sistem hidraulik
- 3 perawatan pompa pada sistem hidraulik

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka diusahakan materi yang disajikan dalam buku ini mencakup pompa pada sistem hidraulik yang membahas tentang komponen utama, cara kerja, prosedur pengoperasian, perawatan dan perbaikan dengan demikian awak kapal bagian mesin akan memahami secara benar tentang penggunaan sistem hidraulik pada pompa diatas kapal.

Ketiga kegiatan belajar itu disajikan dalam modul sistem hidraulik pada pompa.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PETA KEDUDUKAN MODUL	vi
GLOSARIUM	ix
I. PENDAHULUAN	I - 1
A. Deskripsi	I - 1
B. Prasarat	I - 2
C. Petunjuk Penggunaan Modul	I - 2
1. Penjelasan Bagi Siswa	I - 2
2. Peran Guru dalam Proses Pembelajaran.....	I - 4
D. Tujuan Akhir	I - 6
E. Kompetensi	I - 6
F. Cek Kemampuan	I - 7
II. PEMBELAJARAN	II - 1
A. Rencana Belajar Siswa	II - 1
B. Kegiatan Belajar	II - 2
1. Komponen Utama Pompa pada sistem Hidraulik ..	II - 2
a. Tujuan Pembelajaran	II - 2

b. Uraian Materi	II - 2
c. Rangkuman	II - 3
d. Tugas	II - 4
e. Tes Formatif	II - 5
f. Lembar Kerja	II - 8
2. Cara Kerja Pompa Pada Sistem Hidraulik	II - 10
a. Tujuan Pembelajaran	II - 10
b. Uraian Materi	II - 10
c. Rangkuman	II - 14
d. Tugas	II - 15
e. Tes Formatif	II - 16
f. Lembar Kerja	II - 19
3. Perawatan Pompa Roda Gigi Pada Sistem Hidraulik	II - 21
a. Tujuan Pembelajaran	II - 21
b. Uraian Materi	II - 21
c. Rangkuman	II - 23
d. Tugas	II - 24
e. Tes Formatif	II - 24
f. Lembar Kerja	II - 28

III. EVALUASI III - 1

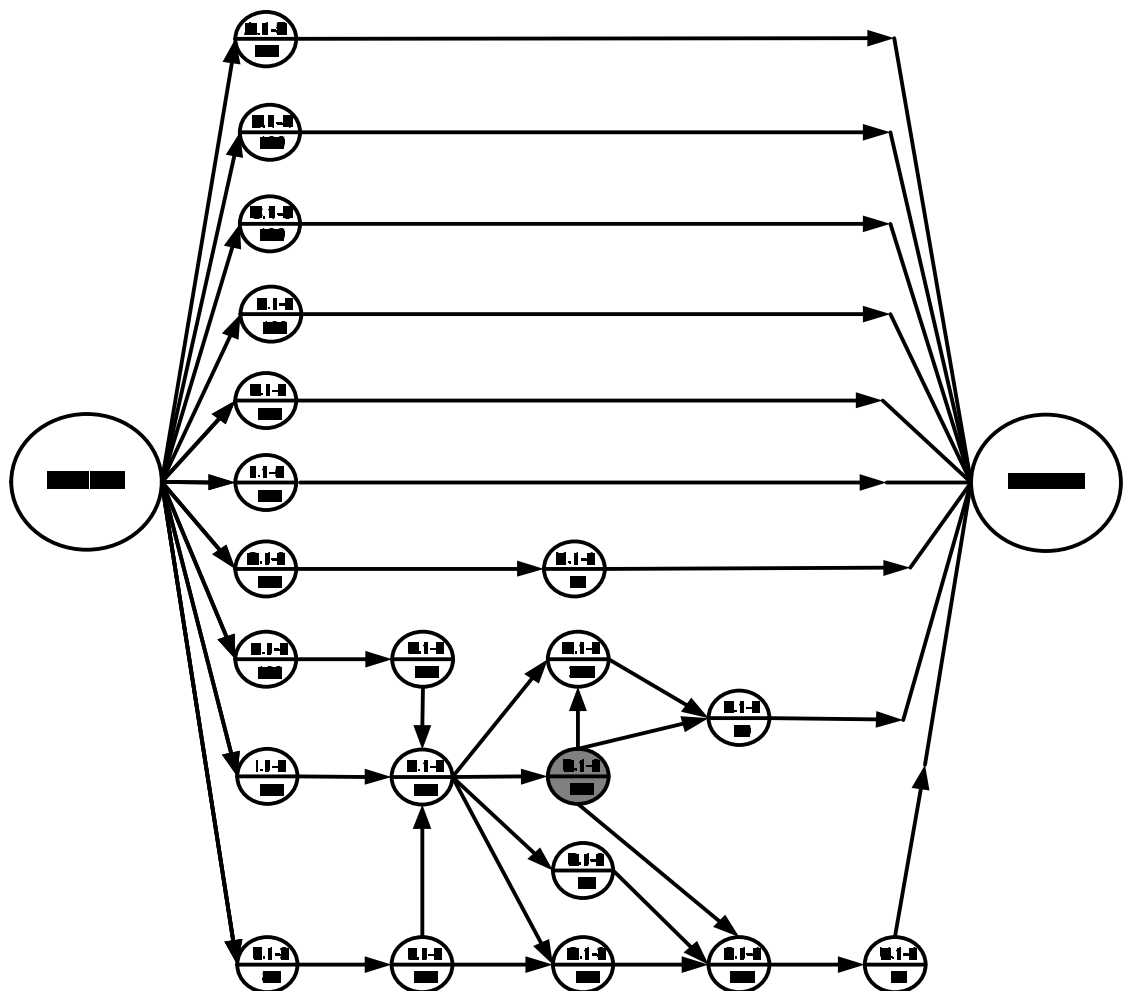
IV. PENUTUP IV - 1

DAFTAR PUSTAKA

PETA KEDUDUKAN MODUL

Program Diklat ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dimiliki oleh setiap awak kapal bagian mesin yang akan bekerja diatas kapal, baik pada kapal niga maupun pada kapal perikanan.

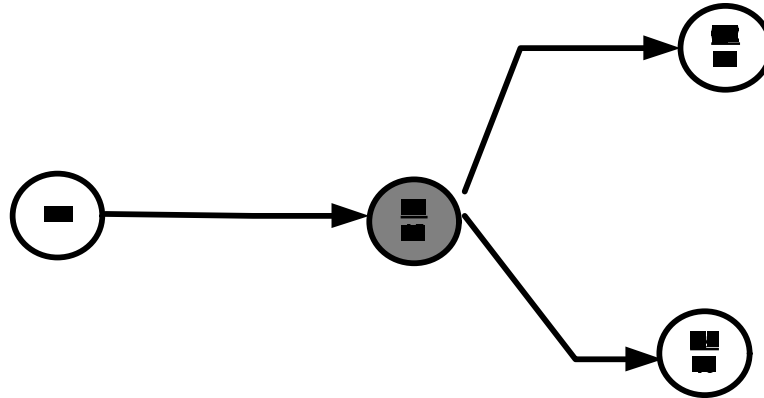
Diagram profil kompetensi dan diskripsi pembelajaran dari modul pompa pada sistim hidraulik ini dalam keseluruhan program pembelajaran pada Bidang Keahlian Pelayaran dapat dilihat pada **Gambar** di bawah ini.



Lingkaran berikut huruf yang berada di dalam diagram di atas menunjukkan kompetensi yang harus dimiliki sesuai Program Diklat yang bersangkutan, yaitu:

- A = Pencegahan dan Pemadaman Kebakaran
- B = Teknik Penyelamatan Diri
- C = Prosedur Darurat dan Sar
- D = Pelayanan Medis
- E = Pencegahan Polusi Lingkungan Laut
- F = Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- G = Hukum Laut dan Peraturan Perikanan
- H = Teknologi Bahan dan Teknik Pengukuran
- I = Menggambar Mesin
- J = Bangunan dan Stabilitas Kapal Perikanan
- K = Peralatan Kerja Mesin
- L = Instalansi dan Peralatan Listrik
- M = Tata Laksana Perikanan yang Bertanggung Jawab
- N = Kerja Bengkel
- O = Otomatisasi dan Sistem Kontrol
- P = Perawatan Alat Penangkap Ikan
- Q = Mesin Penggerak Utama dan Bantu
- R = Pompa dan Sistem Perpipaan
- S = Peralatan Pengolahan dan Sistem Pendingin Ikan
- T = Dinas Jaga
- U = Penanganan dan Penyimpanan Hasil Tangkap

Diagram profil kompetensi dan diskripsi pembelajaran dari modul Pompa pada system Hidrolik ini dalam keseluruhan program pembelajaran pada Bidang Keahlian Pelayaran dapat dilihat pada **Gambar** di bawah ini.



Keterangan :

PA = Program Adaptif

R02 = Pompa Pada Sistem Hidraulik

Q02 = Mengoperasikan, Menjaga dan Merawat Kelancaran Operasi Mesin Penggerak Utama Kapal dan Mesin Bantu.

Q04 = Instalasi Tenaga Kapal.

Glosarium

Poros pompa : adalah salah satu komponen utama dari pompa yang fungsinya adalah sebagai batang penghubung yang menghubungkan antara motor penggerak pompa dengan impeller yang terdapat didalam rumah pompa.

Oil Seal : Seal yang berbentuk cincin karet yang fungsinya adalah sebagai perapat antara rumah pompa dengan poros penggerak pompa.

Operation Manual Book ; adalah buku petunjuk pengoperasian dari pompa yang berisi tentang petunjuk pengoperasian, data spesifikasi dan petunjuk perawatan dan cara mengatasi gangguan yang terjadi pada pompa.

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi Singkat

Seiring dengan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan, tentunya memberikan dampak pada berbagai sektor. Salah satu sektor yang turut terpengaruh adalah diciptakannya berbagai jenis pompa sehingga sipemakai semakin leluasa untuk menentukan alternatif pilihannya. Adapun jenis-jenis pompa yang dimaksud adalah terdapatnya jenis pompa sentrifugal, jenis pompa torak dan pompa roda gigi. Kesemua jenis pompa tersebut digunakan sesuai dengan keperluan yang dikehendaki.

Penggunaan jenis pompa pada sistim hidraulik, memanfaatkan pompa roda gigi. Adapun alasan digunakannya jenis pompa roda gigi adalah memiliki konstruksi yang disesuaikan untuk penggunaan minyak pelumas, dimana perawatan dan perbaikan unit pompa roda gigi tersebut adalah lebih mudah, sehingga diharapkan usia pakainya dapat diperpanjang.

Modul kompetensi sistim hidraulik pada pompa pada dasarnya merupakan materi kurikulum yang berfungsi mengembangkan kemampuan, kebiasaan dan kesenangan siswa SMK Bidang Keahlian Pelayaran untuk mengetahui sistim hidraulik pada pompa, sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik ketika melakukan pekerjaan diatas kapal. Materi yang disajikan dalam modul ini terdiri empat kegiatan belajar sebagai berikut :

Kegiatan belajar 1 : Komponen utama pompa pada sistim hidraulik.

Kegiatan belajar 2 : Cara kerja pompa pada sistim hidraulik..

Kegiatan belajar 3 : perawatan pompa pada sistim hidraulik.

Ketiga kegiatan belajar itu disajikan dalam modul sistim hidraulik pada pompa.

B. Prasyarat

Untuk mempelajari program diklat ini siswa dipersyaratkan untuk memiliki ilmu pengetahuan dasar berupa : Matematika, Fisika, Bahasa inggeris, Kerja bengkel, Kelistrikan, Menggambar tehnik dan Tehnik pengukuran. Pengetahuan dasar ini sangat menunjang bagi siswa dalam mengaplikasikan pengetahuan dasar tersebut kedalam pelaksanaan praktek lapangan.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Penjelasan

Modul ini membahas tentang Pompa pada sistim hidraulik, yang merupakan materi ketrampilan dasar sebagai salah satu persyaratan yang harus dimiliki oleh awak kapal/calon awak kapal yang akan bekerja di atas kapal.

Diharapkan setelah mempelajari modul ini, Anda sebagai siswa SMK Bidang Keahlian Pelayaran dapat mengetahui pompa pada sistim hidraulik, yang secara khusus dapat dirinci dalam bentuk tahapan kegiatan belajaran sebagai berikut :

- a. Komponen utama pompa pada sistim hidraulik.
- b. Cara kerja pompa pada sistim hidraulik ..
- c. perawatan pompa pada sistim hidraulik.

a. Langkah-langka yang harus ditempuh

Untuk memberikan kemudahan pada Anda dalam mencapai tujuan-tujuan tersebut, pada masing-masing butir bagian, Anda akan selalu menjumpai uraian materi, bahan latihan, rangkuman dan test formatif sebagai suatu kesatuan yang utuh.

Oleh karena itu sebaiknya Anda mengetahui seluruh pembahasan itu. Sedangkan untuk memperkaya pemahaman dan perluasan wawasan Anda mengenai materi, disarankan untuk membaca buku rujukan yang sesuai dan dicantumkan pada bagian akhir dari Buku Materi Pokok ini.

b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan :

Untuk dapat melaksanakan kegiatan belajar dengan baik pada modul ini, maka perlengkapan kelas dan work shop harus disediakan sebaik mungkin, antara lain tergambar pada matrik berikut :

Perlengkapan Work Shop/Kapal	Perlengkapan Ruang Kelas	Bahan
? Pompa roda gigi	? OHP	? Lap majun
? Ulir pompa roda gigi	? LCD	? Sarung tangan
		? Minyak pelumas
		? Kunci ring.
		? Kunci pas

c. Hasil Pelatihan

Diharapkan setelah Anda menyelesaikan mempelajari modul pompa pada sistem hidraulik, Anda dapat memahami jenis-jenis dan komponen utama pompa, cara kerja pompa, prosedur pengoperasian dan perawatan dari pompa pada sistem hidraulik.

d. Prosedur Sertifikasi

Pada sub kompetensi, dimana Anda telah mempelajari tentang komponen utama, cara kerja, prosedur pengoperasian, dan perawatan pompa pada sistem hidraulik, dimana materi pembelajaran menitik beratkan pada kemampuan keterampilan atau skill, diharapkan setelah selesainya Anda mempelajari materi ini Anda berhak untuk mendapatkan sertifikasi sebagai operator. Dimana modul-modul berikutnya yang membahas khusus tentang pompa pada sistem hidraulik, selalu disesuaikan dengan dunia kerja dan dunia industri. Sekolah dapat merekomendasikan siswa untuk mengikuti evaluasi yang diselenggarakan oleh lembaga sertifikasi profesi, atau apabila sekolah mempunyai kewenangan untuk menyelenggarakan uji kompetensi, maka uji kompetensi tersebut dapat dilakukan di sekolah.

2. Peran Guru Antara Lain

- a. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar.
- b. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktek baru dan menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa.

- d. Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan dalam belajar.
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- f. Merencanakan seorang ahli/pedamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.
- g. Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya.
- h. Melaksanakan penilaian.
- i. Menjelaskan kepada siswa tentang sikap pengetahuan dan keterampilan dari suatu kompetensi, yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya.
- j. Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

D. Tujuan Pembelajaran

Tujuan akhir :

Siswa memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan pompa pada sistim hidraulik dengan benar.

Tujuan antara :

1. Siswa dapat menjelaskan komponen utama pompa pada sistim hidraulik
2. Siswa dapat mengetahui cara kerja pompa pada sistim hidraulik
3. Siswa dapat melaksanakan perawatan pompa pada sistim hidraulik.

E. Kompetensi

Unit Kompetensi : Pompa dan Sistim Perpipaan

Kode Kompetensi : H4

Sub Kompetensi : Pompa pada sistim hidraulik

Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
		Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
Mampu mengidentifikasi komponen utama pompa pada sistim hidraulik	Komponen utama pompa pada sistim hidraulik	Teliti dalam mengidentifikasi komponen utama pompa pada sistim hidraulik	? Menjelaskan Komponen utama pompa pada sistim hidraulik	? Melakukan pembongkaran dan mengidentifikasi penggunaan komponen utama pompa.
Mampu Menjelaskan cara kerja pompa pada	Cara kerja jenis-jenis pompa pada sistim	Teliti dalam menjelaskan cara kerja jenis-jenis pompa	? Menjelaskan cara kerja pompa pada sistim	? Melakukan pembongkaran dan mengamati cara kerja dari bagian-bagian

sistim hidraulik	hidraulik	pada sistim hidraulik	hidraulik	untuk jenis pompa.
Mampu melaksanakan perawatan pompa pada sistim hidraulik	Perawatan pompa pada sistim hidraulik	Cermat dalam melaksanakan perawatan pada pompa pada sistim hidraulik	? Menjelaskan langkah perawatan pompa .	? Melakukan langkah perawatan pompa .

F. Cek Kemampuan

Untuk dapat mengecek kemampuan siswa dalam kegiatan belajar, maka indikator-indikator penguasaan materi berikut dapat menjadi acuan :

1. Melakukan identifikasi komponen utama pompa pada sistim hidraulik.
2. Mengetahui cara kerja dari pompa pada sistim hidraulik.
3. Melakukan kegiatan perawatan pompa roda gigi pada sistim hidraulik.

II. PEMBELAJARAN

A. Rencana Belajar Siswa

Kompetensi : Pompa dan Sistem Perpipaan

Sub Kompetensi : Pompa pada sistem hidraulik.

Kode Kompetensi : H4

Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Mengetahui komponen utama pompa pada sistem hidraulik.					
Mengetahui cara kerja pompa pada sistem hidraulik.					
Melaksanakan kegiatan perawatan pompa pada sistem hidraulik.					

B. Kegiatan belajar

1. Komponen Utama Pompa pada Sistem Hidraulik

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa memiliki kemampuan mengetahui komponen utama dari pompa pada sistem hidraulik dengan baik.

b. Uraian Materi

Jenis pompa yang banyak digunakan pada pompa hidraulik adalah pompa jenis roda gigi. Pompa ini mempunyai konstruksi khusus sehingga banyak dipakai untuk pompa yang berkaitan dengan minyak pelumas, sebagai contoh : pompa roda gigi yang digunakan untuk sirkulasi minyak pelumas pada mesin penggerak utama kapal, pompa roda gigi yang digunakan untuk power block, winch trawl dan pada winch jangkar.

(1). Komponen Utama pompa Roda gigi

Adapun komponen utama dari pompa roda gigi adalah :

1. Rumah pompa
2. Roda gigi I dan roda gigi II.
3. Saluran tekan.
4. Saluran masuk
5. Katup sisi isap.
6. Katup sisi tekan.
7. Poros roda gigi
8. Oil seal.

Berdasarkan konstruksinya, maka pompa roda gigi dibagi atas :

1. Pompa roda gigi Houttin
2. Pompa roda gigi IMO.

Komponen utama dari pompa roda gigi Houttin terdiri dari :

1. Ulir I dan Ulir II
2. Poros-poros ulir.

Komponen utama dari pompa roda gigi IMO terdiri atas :

1. Rumah pompa
3. Ulir yang terdiri atas 3 ulir.
4. Poros utama yang letaknya ditengah-tengah yang langsung dihubungkan dengan motor listrik atau turbin uap.

c. Rangkuman

1. Jenis pompa yang banyak digunakan pada pompa hidraulik adalah pompa jenis roda gigi.
2. Komponen utama dari pompa roda gigi adalah : Rumah pompa, Ulir I dan ulir II, saluran masuk dan saluran keluar, katup sisi isap, katup sisi tekan, oil seal.
3. Komponen utama roda gigi houttin adalah : Ulir I dan Ulir II dan poros-poros ulir.

4. Komponen utama roda gigi IMO adalah : Ulir yang terdiri atas 3 ulir, poros utama yang letaknya ditengah-tengah yang langsung dihubungkan dengan motor listrik atau turbin uap.

d. Tugas

- 1). Mengetahui komponen utama dari pompa roda gigi.
- 2). Mengetahui komponen utama dari pompa roda gigi Houttin
- 3). Mengetahui komponen utama dari pompa roda gigi IMO
- 4). Mengetahui perbedaan antara pompa roda gigi Houttin dan IMO
- 5). Mengidentifikasi fungsi utama dari Rumah pompa.
- 6). Mengidentifikasi fungsi utama dari roda gigi I dan roda gigi II
- 7). Mengidentifikasi fungsi utama dari Saluran tekan dan saluran masuk
- 8). Mengidentifikasi fungsi utama dari katup sisi isap dan katup sisi tekan.
- 9). Mengidentifikasi fungsi utama dari poros roda gigi
- 10). Mengidentifikasi fungsi utama dari oil seal.

e. Test Formatif

Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, dan d pada jawaban yang Anda anggap paling benar

1. Jenis pompa yang paling banyak digunakan untuk sistim hidraulik adalah jenis
 - a. Pompa torak.
 - b. Pompa ulir.
 - c. Pompa sentrifugal.
 - d. Pompa cincin air.
2. Salah satu komponen utama dari pompa ulir adalah
 - a. Saluran tekan.
 - b. Katup sisi isap.
 - c. Ketel udara.
 - d. Jawaban a dan b adalah benar.
3. Yang berperan penting dalam memberikan tekanan pada pompa ulir adalah
 - a. Roda gigi I dan roda gigi II
 - b. Saluran tekan.
 - c. Saluran masuk.
 - d. Poros roda gigi.
4. Berdasarkan konstruksinya pompa roda gigi dibagi atas :
 - a. Pompa gigi tunggal.
 - b. Pompa gigi ganda.
 - c. Pompa roda gigi Haouttin dan pompa roda gigi IMO.
 - d. Semua jawaban diatas adalah salah.

5. Komponen utama dari pompa roda gigi Houttin terdiri atas
- a. Ulir sisi kanan dan ulir sisi kiri.
 - b. Ulir I dan Ulir II
 - c. Poros-poros ulir.
 - d. Poros utama yang terletak dibagian tengah.
6. Komponen utama dari pompa roda gigi IMO adalah
- a. Rumah pompa.
 - b. Ulir yang terdiri dari atas 3 ulir.
 - c. Poros utama yang letaknya ditengah-tengah yang langsung dihubungkan dengan motor listrik atau turbin uap.
 - d. Semua jawaban diatas adalah benar.
7. Yang berfungsi tempat keluarnya cairan dari rumah pompa pada pompa ulir adalah
- a. Saluran masuk.
 - b. Saluran keluar.
 - c. Katup sisi isap.
 - d. Katup sisi tekan.
8. Komponen utama pada pompa ulir yang fungsinya mencegah kembalinya zat cair adalah
- a. Rumah pompa.
 - b. Saluran isap.
 - c. Saluran tekan.
 - d. Katup isap dan katup tekan.

9. Roda gigi I dan roda gigi II pada pompa ulir letaknya pada
- a. Saluran masuk.
 - b. Saluran keluar.
 - c. Rumah pompa.
 - d. Poros roda gigi.
10. Komponen utama tempat melekatnya gigi I dan II adalah
- a. Rumah pompa.
 - b. Saluran masuk.
 - c. Saluran keluar.
 - d. Poros roda gigi.

f. Lembar Kerja

1). Alat

- Undang-undnag N0.1 Tahun 1970.
- OHP
- LCD
- Komponen utama pompa roda gigi.

2). Bahan

- Spidol
- White Board
- Penghapus

3). Langkah kerja

- Melaksanakan kegiatan pembongkaran pompa roda gigi.
- Mengetahui komponen utama pompa roda gigi

4). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

- Sarung tangan
- Sepatu keselamatan (safety shoes)

5). Kegiatan

- Mengetahui komponen utama pompa roda gigi yang digunakan pada sistim hidraulik.

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Modul ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Modul ini.

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban anda yang benar}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang anda capai :

90 % - 100 % : Baik sekali

80 % - 89 % : Baik

70 % - 79 % : Cukup

≤ 69 % : Kurang

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 80 % ke atas, anda dapat meneruskan ke kegiatan belajar berikutnya, Bagus, tetapi apabila nilai yang anda capai di bawah 80 %, anda harus mengulangi kegiatan belajar 1, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

2. Cara Kerja Pompa pada Sistem Hidraulik

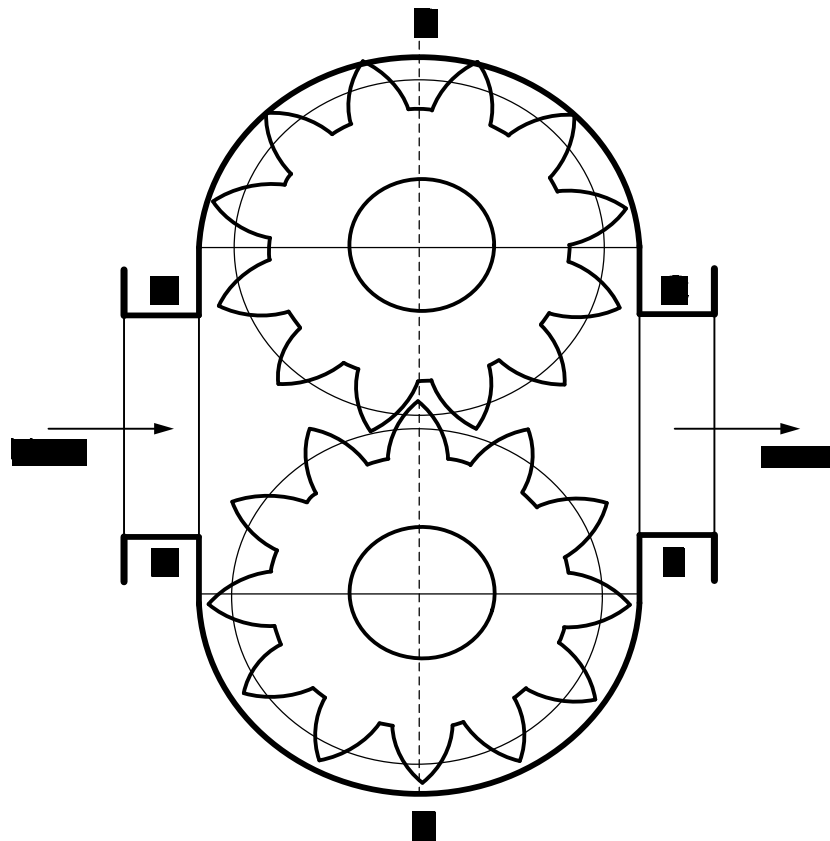
a. Tujuan Pembelajaran

Siswa memiliki kemampuan mengetahui cara kerja dari pompa roda gigi yang digunakan pada sistem hidraulik dengan benar.

b. Uraian Materi

(1). Cara kerja pompa roda gigi

Adapun cara kerja dari pompa roda gigi adalah : Pompa roda gigi terdiri dari roda gigi I dan roda gigi II. Satu sama lain dari roda gigi- roda gigi tersebut dipasang dalam satu rumah. Kalau roda gigi berputar dengan arah seperti yang terlihat pada gambar 1, maka minyak yang berada pada bagian kiri antara 2 roda gigi akan masuk pada ruang diantara gigi-gigi dan disepanjang busur A-B-C dan pada roda gigi I dari D-F-F pada roda gigi II. Setelah keluar dari ruang C dan F minyak tidak dapat kembali lagi ke kiri, karena pertemuan antara gigi dari roda gigi (I) dan (II) rapat, dan minyak akan didesak ke kanan, sehingga dapat dikatakan bahwa ruang yang berada pada bagian kiri merupakan ruang hisap dan ruang yang berada pada bagian sebelah kanan merupakan ruang tekan. Dalam keadaan baik, pompa roda gigi dapat mengisap sendiri sampai pada ketinggian 6 – 7 m.

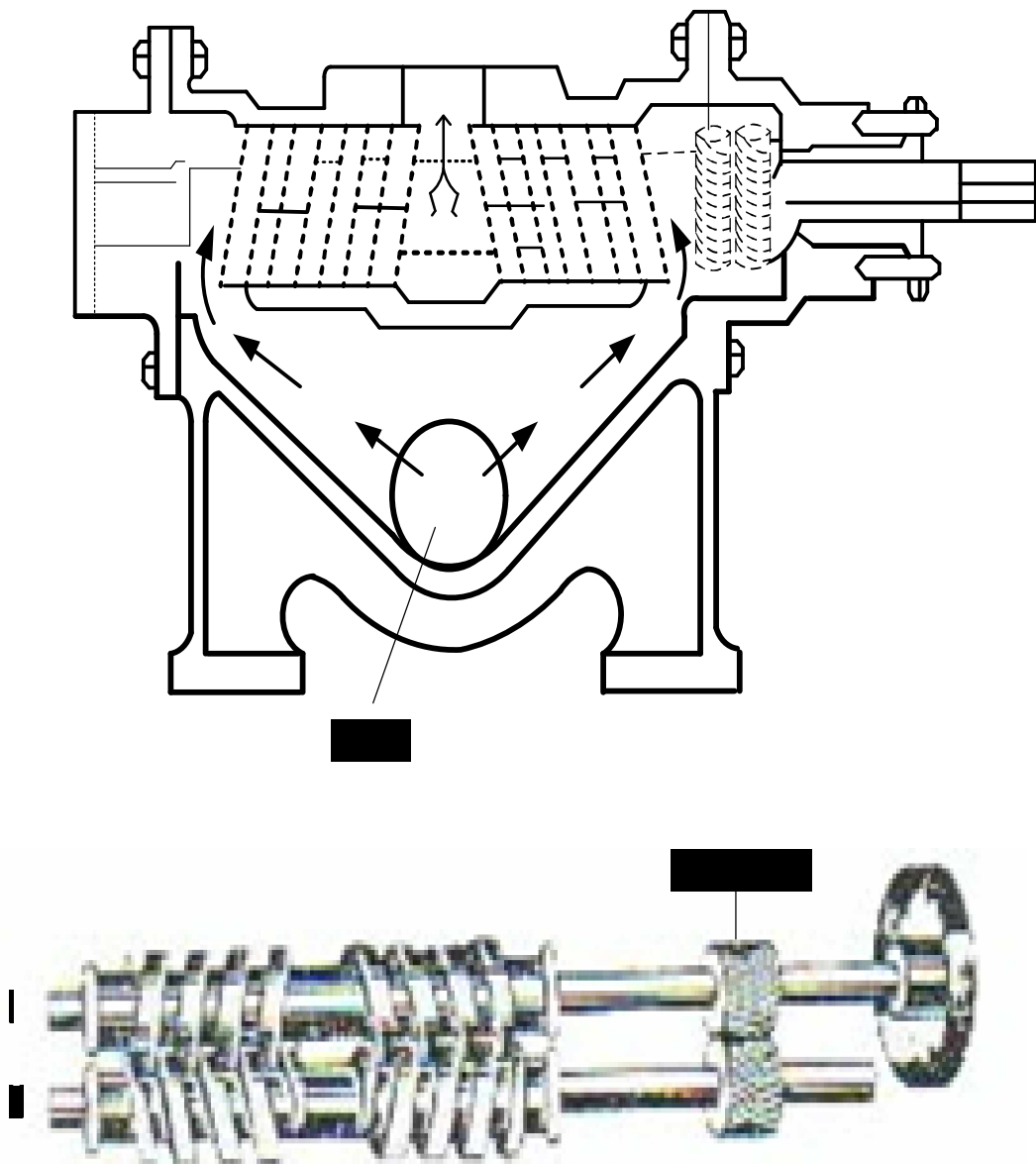


Gambar 1. Pompa roda gigi (Sumber : Soeyanto, 2001).

B. Cara kerja pompa roda gigi Houttin

Cara kerja dari pompa roda gigi Houttin adalah sebagai berikut, pompa ulir terdiri atas 2 buah ulir, yaitu ulir (I) dan ulir (II) yang masing-masing mempunyai ulir kanan dan ulir kiri. Poros-poros dari masing-masing ulir ini dipasang sedemikian rupa sehingga gigi ulir kanan masuk pada ruang antara gigi-gigi dari ulir kiri. Kedua ulir tadi dipasang dalam satu rumah. Ulir (I) digerakkan oleh motor listrik dari luar, sedang ulir (II) diputar dengan perantaraan roda gigi-gigi oleh ulir (II). Seandainya ujung bagian kiri dan kanan penuh dengan minyak, kalau poros ulir (I) dan ulir (II) diputar, maka minyak akan berada diantara gigi-gigi ulir (I) dan ulir (II) baik kanan maupun yang kiri. Sebagaimana diketahui jika sebuah baut berputar pada

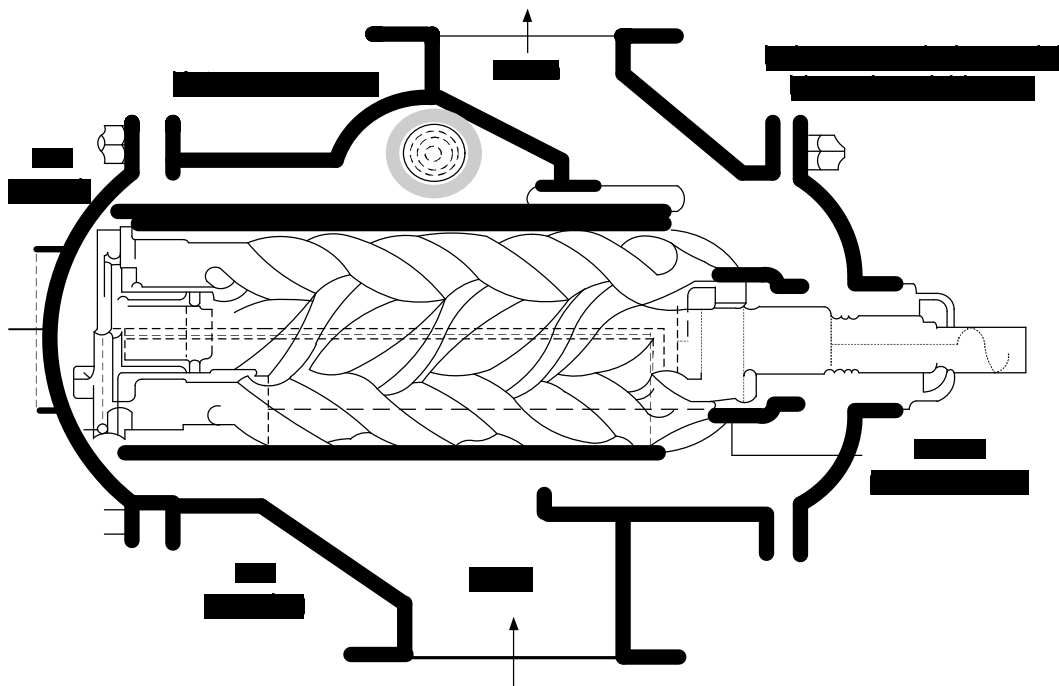
murnya, maka tiap kali baut berputar satu putaran maka baut akan berpindah sejauh sama dengan kisar ulirnya. Pada pompa ini minyak yang berada diantara ruang gigi-gigi ulir dapat disamakan pada mur seperti contoh pada gambar 3 Sehingga tiap putaran minyak juga akan berpindah sejauh kisar ulirnya.



Gambar 3. Pompa roda gigi Houttuin (Sumber : Soeyanto, 2001).

(3). Cara kerja pompa roda gigi I.M.O

Pompa roda gigi IMO, mempunyai 3 buah ulir seperti yang terdapat pada gambar 4. Poros yang terdapat pada bagian tengah merupakan poros utama yang langsung dihubungkan dengan motor listrik atau turbin uap. Untuk memutar kedua poros yang lain, tidak seperti pompa roda gigi Houttuin yaitu dengan menggunakan roda gigi, tetapi digerakkan oleh ulirnya sendiri. Sehingga untuk mengurangi gesekan antar ulir-ulirnya dipakai ulir dengan kisaran yang besar. Dan jenis ulir yang digunakan adalah jenis ulir ganda. Cara kerja dari pompa ini adalah sama dengan pompa roda gigi Houttuin, dimana arah putaran poros utama seperti yang yang tergambar pada arah anak panah, yang mana minyak akan didesak dari kanan dan kiri. Pompa ini dapat dipasang secara horizontal, vertical maupun miring sesuai dengan keperluannya.



Gambar 4. Pompa roda gigi I.M.O (Sumber : Soeyanto, 2001).

c. Rangkuman :

1. Cara kerja dari pompa roda gigi adalah : Pompa roda gigi terdiri dari roda gigi I dan roda gigi II. Satu sama lain dari roda gigi- roda gigi tersebut dipasang dalam satu rumah. Kalau roda gigi berputar dengan arah seperti yang terlihat pada gambar 1, maka minyak yang berada pada bagian kiri antara 2 roda gigi akan masuk pada ruang diantara gigi-gigi dan disepanjang busur A-B-C dan pada roda gigi I dari D-F-F pada roda gigi II.
2. Cara kerja dari pompa ulir adalah sebagai berikut, pompa ulir terdiri atas 2 buah ulir, yaitu ulir (I) dan ulir (II) yang masing-masing mempunyai ulir kanan dan ulir kiri. Poros-poros dari masing-masing ulir ini dipasang sedemikian rupa sehingga gigi ulir kanan masuk pada ruang antara gigi-gigi dari ulir kiri. Kedua ulir tadi dipasang dalam satu rumah. Ulir (I) digerakkan oleh motor listrik dari luar, sedang ulir (II) diputar dengan perantaraan roda gigi-gigi oleh ulir (II). Seandainya ujung bagian kiri dan kanan penuh dengan minyak, kalau poros ulir (I) dan ulir (II) diputar, maka minyak akan berada diantara gigi-gigi ulir (I) dan ulir (II) baik kanan maupun yang kiri.
3. Pompa roda gigi IMO, mempunyai 3 buah ulir seperti yang terdapat pada gambar 4. Poros yang terdapat pada bagian tengah merupakan poros utama yang langsung dihubungkan dengan motor listrik atau turbin uap. Untuk memutar kedua poros yang lain, tidak seperti pompa roda gigi Houttuin yaitu dengan menggunakan roda gigi, tetapi digerakkan oleh ulirnya sendiri.

d. Tugas

- 1). Mempelajari cara kerja pompa roda gigi.
- 2). Mempelajari cara kerja pompa roda gigi Houttiun.
- 3). Mempelajari cara kerja pompa roda gigi IMO.
- 4). Mempelajari mekanisme kerja komponen dari pompa Houttin
- 5). Mempelajari mekanisme kerja komponen dari pompa IMO
- 6). Mengidentifikasi cara kerja roda gigi I dan roda gigi II.

e. Test Formatif

Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, dan d pada jawaban yang Anda anggap paling benar

1. Cara kerja dari pompa roda gigi adalah : Pompa roda gigi terdiri dari roda gigi I dan roda gigi II. Satu sama lain dari roda gigi- roda gigi tersebut adalah
 - a. Dipasang dalam satu rumah pompa yang sama.
 - b. Dipasang pada rumah pompa yang berlainan.
 - c. Dipasang pada dua rumah pompa yang sama.
 - d. Semua jawaban diatas adalah benar.
2. Berdasarkan posisi dari ulirnya, maka jika ulir I bergerak ke kanan maka ulir II bergerak ke arah
 - a. Kanan
 - b. Atas
 - c. Bawah.
 - d. Kiri.
3. Jika roda gigi berputar, maka minyak akan masuk di..... roda gigi yang berputar.
 - a. Diantara.
 - b. Pada sisi-sisinya.
 - c. Pada bagian atas.
 - D. Pada bagian bawah.
4. Pompa roda gigi khusus digunakan untuk memindahkan zat cair berjenis.....
 - a. Air.

- b. Minyak
 - c. Solar.
 - d. Gemuk.
5. Pompa roda gigi Houttin terdiri atas.....gigi yang berhubungan.
- a. Satu.
 - b. Dua
 - c. Tiga.
 - d. Empat.
6. . Pompa roda gigi IMO terdiri atas.....gigi yang berhubungan.
- a. Satu.
 - b. Dua
 - c. Tiga.
 - d. Empat.
7. Pompa roda gigi IMO, penggerak utamanya menggunakan tenaga
- a. Manusia.
 - b. Motor listrik.
 - c. Turbin uap.
 - d. Jawaban a dan b adalah benar.
8. Poros utama yang letaknya pada bagian tengah pada pompa roda gigi Houttin dengan motor penggerak
- a. Langsung
 - b. Tidak langsung
 - c. Tidak berhubungan

- d. Berhubungan.
9. Poros yang letaknya dibagian tengah pada pompa roda gigi Houttin dinamakan.....
- a. Poros antara.
 - b. Poros Bantu.
 - c. Poros utama.
 - d. Poros penghubung.
10. Ditinjau dari konstruksinya, maka roda gigi Houttin dengan roda gigi IMO adalah
- a. Sama.
 - b. Tidak sama.
 - c. Mirip.
 - d. Semua jawaban diatas salah.

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Modul ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Modul ini.

Rumus :

$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban anda yang benar}}{10} \times 100\%$

Arti tingkat penguasaan yang anda capai :

90 % - 100 % : Baik sekali

80 % - 89 % : Baik

70 % - 79 % : Cukup

≤ 69 % : Kurang

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 80 % ke atas, anda dapat meneruskan ke kegiatan belajar berikutnya, Bagus, tetapi apabila nilai yang anda capai di bawah 80 %, anda harus mengulangi kegiatan belajar 1, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

f. Lembar Kerja

1). Alat

- OHP
- LCD
- Pompa roda gigi Houttiun
- Pompa roda gigi IMO .

2). Bahan

- Spidol
- White Board
- Penghapus

3). Langkah kerja

- Melaksanakan kegiatan pembongkaran pompa.
- Mengetahui komponen utama pompa roda gigi
- Mengetahui cara kerja pompa roda gigi.

4). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

- Sarung tangan
- Sepatu keselamatan (safety shoes)

5). Kegiatan

- Mengetahui cara kerja pompa roda gigi yang digunakan pada sistem hidraulik

3. Perawatan Pompa roda gigi pada Sistem Hidraulik

a. Tujuan Pembelajaran

Siswa memiliki kemampuan melakukan perawatan pompa roda gigi yang digunakan pada sistem hidraulik dengan benar.

b. Uraian Materi

(1). Perawatan Pompa

Perawatan pompa adalah suatu tindakan yang dilakukan dengan tujuan memperpanjang usia pakai, menjamin ketersediaan optimum dari peralatan, menjamin kesiapan operasional, dan menjamin keselamatan orang yang melaksanakan tugas perawatan. Berdasarkan jenis kegiatan yang dilaksanakan, maka perawatan dibagi atas dua bagian, yaitu :

(a). Perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*)

Perawatan pencegahan (*Preventiv Maintenance*) adalah kegiatan perawatan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang dapat mengakibatkan terhambatnya kegiatan produksi. Sebagai contoh : Kerusakan pada instalasi instalasi listrik, pompa-pompa, motor penggerak dan lain-lain.

(b). Perawatan Korektif (*Corective Maintenance*)

Perawatan Korektif (*Corective Maintenance*) disebut juga dengan istilah reparasi (*repair*) yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan setelah terjadi kerusakan peralatan. Perawatan korektif meliputi : reparasi minor, terutama untuk rencana yang mungkin timbul diantara pemeriksaan, juga *overhaul* terencana.

Adapun jenis perawatan pencegahan (*Preventiv Maintenance*) yang dilakukan untuk pompa roda gigi adalah :

(c). Perawatan Harian

Perawatan harian adalah perawatan yang dilakukan setiap harinya. Perawatan harian meliputi :

- 1). Pengecekan tekanan minyak pada alat ukur tekanan (*Pressure gauge*).
- 2).Pengecekan secara visual, tentang operasional pompa secara keseluruhan.
- 3). Pemberian grease (gemuk) pada poros pompa atau pada bagian pompa yang bergerak.
- 4). Pengecekan sistim perlistrikan pada pompa.
- 5).Mencatat kegiatan perawatan harian pompa pada buku jurnal harian mesin.

(d). Perawatan Mingguan

Perawatan mingguan adalah perawatan yang dilakukan setiap minggunya. Perawatan mingguan meliputi :

- 1). Pengecekan oil seal rumah pompa dari adanya kebocoran.
- 2). Mencatat kegiatan perawatan mingguan pompa pada buku jurnal harian mesin.

(e). Perawatan berkala

Perawatan berkala adalah perawatan yang dilakukan setiap satu tahun.

Perawatan berkala meliputi :

- 1). Pengecekan kebocoran rumah pompa yang disebabkan oleh karat, pada semua jenis pompa.
- 2). Penggantian oil seal rumah pompa.
- 3). Pengecekan kerapatan ulir I dan ulir II.
- 4). Penggantian ball bearing poros ulir yang menempel pada rumah pompa.
- 5). Mencatat kegiatan perawatan buku jurnal harian mesin.

c. Rangkuman :

1. Perawatan pompa adalah suatu tindakan yang dilakukan dengan tujuan memperpanjang usia pakai, menjamin ketersediaan optimum dari peralatan, menjamin kesiapan operasional, dan menjamin keselamatan orang yang melaksanakan tugas perawatan.
2. Perawatan pencegahan (*Preventiv Maintenance*) adalah kegiatan perawatan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang dapat mengakibatkan terhambatnya kegiatan produksi.
3. Perawatan Korektif (*Corective Maintenance*) disebut juga dengan istilah reparasi (*repair*) yaitu kegiatan pemeliharaan yang dilaksanakan setelah terjadi kerusakan peralatan.

4. Perawatan pencegahan (*Preventiv Maintenance*) pada dasarnya dibagi atas perawatan harian, perawatan mingguan dan perawatan berkala.

d. Tugas

- 1). Mengetahui perawatan harian dari pompa roda gigi Houttiun.
- 2). Mengetahui perawatan mingguan dari pompa roda gigi Houttiun.
- 3). Mengetahui perawatan berkala dari pompa roda gigi Houttiun.
- 4). Mengetahui perawatan harian dari pompa roda gigi IMO.
- 5). Mengetahui perawatan mingguan dari pompa roda gigi IMO.
- 6). Mengetahui perawatan berkala dari pompa roda gigi IMO.
- 7). Mengidentifikasi keuntungan dengan sistim perawatan mingguan
- 8). Mengidentifikasi keuntungan dengan sistim perawatan berkala.
- 9). Menyelenggarakan buku jurnal harian mesin.

e. Test Formatif

Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, dan d pada jawaban yang Anda anggap paling benar

1. Perawatan pencegahan (*Preventiv Maintenance*) adalah kegiatan perawatan untuk mencegah timbulnya Yang lebih parah.
 - a. Kerusakan.
 - b. Keuntungan.
 - c. Bencana.
 - d. Semua jawaban adalah salah.

2. Perawatan pencegahan (*Preventiv Maintenance*) dapat mencegah terhambatnya proses
 - a. Pemasaran
 - b. Produksi.
 - c. Distribusi
 - d. Semua jawaban adalah salah.
3. Perawatan adalah suatu kegiatan untuk
 - a. Memperpendek usia pakai.
 - b. Memperpanjang usia pakai.
 - c. Memperlambat usia pakai
 - d. Semua jawaban diatas benar.
4. Perawatan dibagi atas bagian besar.
 - a. Satu.
 - b. Dua.
 - c. Tiga
 - d. Empat.
5. Pemeliharaan yang dilaksanakan setelah terjadi kerusakan peralatan disebut dengan
 - a. Perawatan Korektif (*Corective Maintenance*)
 - b. Perbaikan.
 - c. Renovasi.
 - d. Semua jawaban salah.

6. Perawatan Korektif (*Corective Maintenance*) pada pompa ulir terbagi atas.....
 - a. Satu.
 - b. Dua.
 - c. Tiga.
 - d. Empat.
7. Pengecekan tekanan minyak pada alat ukur tekanan (*Pressure gauge*) pada pompa ulir termasuk perawatan.....
 - a. Mingguan.
 - b. Harian.
 - c. Bulanan.
 - d. Tahunan.
8. Pengecekan oil seal rumah pompa dari adanya kebocoran.pada pompa ulir termasuk ke dalam perawatan
 - a. Mingguan.
 - b. Harian.
 - c. Bulanan.
 - d. Tahunan.
9. Penggantian ball bearing poros ulir yang menempel pada rumah pompa pada pompa ulir termasuk perawatan
 - a. Mingguan.
 - b. Harian.
 - c. Bulanan.
 - d. Tahunan.

10. Kegiatan menyelenggarakan jurnal harian mesin adalah bersifatuntuk dilakukan.
- a. Wajib.
 - b. Biasa-biasa saja.
 - c. Tidak wajib.
 - d. Semua jawaban salah.

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Modul ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakanlah rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Modul ini.

Rumus :

$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban anda yang benar}}{10} \times 100\%$

Arti tingkat penguasaan yang anda capai :

90 % - 100 % : Baik sekali

80 % - 89 % : Baik

70 % - 79 % : Cukup

≤ 69 % : Kurang

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 80 % ke atas, anda dapat meneruskan ke kegiatan belajar berikutnya, Bagus, tetapi apabila nilai yang anda capai di bawah 80 %, anda harus mengulangi kegiatan belajar 1, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

f. Lembar Kerja

1). Alat

- OHP
- LCD
- Pompa roda gigi Houttiun
- Pompa roda gigi IMO

2). Bahan

- Spidol
- White Board
- Penghapus

3). Langkah kerja

- Melaksanakan kegiatan pembongkaran pompa.
- Mengetahui komponen utama pompa roda gigi
- Mengetahui cara kerja pompa roda gigi.
- Melaksanakan kegiatan perawatan harian, mingguan dan berkala.

4). Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

- Sarung tangan

§ Sepatu keselamatan (safety shoes)

5). Kegiatan

- Melakukan perawatan pompa roda gigi yang digunakan pada sistim hidraulik

III. EVALUASI

Kompetensi : Pompa dan sistim perpipaan.

Sub Kompetensi : Pompa pada Sistim Hidraulik

Kode Kompetensi : H4

Nama Siswa :

Nomor Induk Siswa:

Waktu/ Tanggal	Nilai	Kognitif Skill	Psikomotor Skill	Attitude Skill	Produk/benda kerja sesuai standart
		Menjelaskan komponen utama pompa roda gigi		Cermat dalam menjelaskan komponen utama pompa roda gigi	
		Menjelaskan cara kerja pompa roda gigi		Cermat dalam menjelaskan cara kerja pompa roda gigi	
		Menjelaskan perawatan harian, mingguan dan berkala pada pompa roda gigi sistim hidraulik.	Memperagakan perawatan harian, mingguan dan berkala pada pompa roda gigi sistim hidraulik.	Cermat dalam melakukan perawatan harian, mingguan dan berkala pada pompa roda gigi sistim hidraulik.	Mendemonstrasikan cara perawatan harian, mingguan dan berkala pada pompa roda gigi sistim hidraulik

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

? **Kode**

1. b	3. a	5. b	7. b	9. b
2. d	4. c	6. d	8. b	10. c

? **Kode**

1. a	3. a	5. b	7. d	9. c
1. d	4. b	6. c	8. a	10. d

? **Kode**

1. a	3. b	5. a	7. b	9. d
2. b	4. b	6. c	8. a	10. a

IV. PENUTUP

Pada modul ini, Anda telah mempelajari tentang komponen utama, cara kerja, dan perawatan pompa pada sistem hidraulik, dimana materi pembelajaran menitik beratkan pada kemampuan keterampilan atau skill, diharapkan setelah selesainya Anda mempelajari materi ini Anda berhak untuk mendapatkan sertifikasi sebagai operator. Pada modul-modul berikutnya yang membahas khusus tentang pompa pada sistem hidraulik, selalu disesuaikan dengan dunia kerja dan dunia industri. Sekolah dapat merekomendasikan siswa untuk mengikuti evaluasi yang diselenggarakan oleh lembaga sertifikasi profesi, atau apabila sekolah mempunyai kewenangan untuk menyelenggarakan uji kompetensi, maka uji kompetensi tersebut dapat dilakukan di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

Khetagurov, 1979, **Marine Auxiliary Machinery**

Soeyanto, 2001, **Pesawat Kapal I**, Jakarta.

Sularso, 1989 ; **Pompa Dan Compressor, Association For International
Technical**

Stepanov, 1980, **pump**.