

## **PENGETAHUAN JENIS-JENIS POMPA DAN SISTEM PERPIPAAN**

*Kompetensi : Pompa dan Sistem Perpipaan*

**TPL - Prod/R.01**



---

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

**2003**

## **KATA PENGANTAR**

Dalam melaksanakan kegiatan pelayanan umum diatas kapal, maka peranan pompa dan sistim perpipaannya sangatlah diperlukan. Pompa sebagai salah satu pesawat bantu berfungsi sebagai sarana untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat lainnya tentunya diperlukan perangkat tambahan lainnya sehingga peran sebagai sarana pemindah zat cair dapat dilaksanakan dengan baik. Adapun peralatan tambahan yang dimaksud adalah sistim perpipaan. Sistim perpipaan tersebut berfungsi sebagai sarana atau tempat mengalinya cairan dari satu tempat ke tempat lainnya, sehingga efesiansi kerja dari pompa sebagai sarana penekan zat cair dan sistim perpipaan sebagai sarana atau tempat zat cair yang dipindahkan dapat berfungsi dengan baik.

Dalam modul pengetahuan jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan maka terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah :

- 1 . Jenis jenis dan komponen utama pompa.
- 2 . Cara kerja pompa
- 3 . Prosedur pengoperasian pompa.
- 4 . perawatan pompa
- 5 . Perawatan jenis-jenis perpipaan.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka diusahakan materi yang disajikan dalam buku ini mencakup pengetahuan jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan sehingga penggunaannya diatas kapal dapat berfungsi seoptimal mungkin.

## **DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>PETA KEDUDUKAN MODUL</b> .....	vi
<b>GLOSARIUM</b> .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	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 - 6
D. Tujuan Akhir .....	I - 6
E. Kompetensi .....	I - 7
F. Cek Kemampuan .....	I - 9
<b>II. PEMBELAJARAN</b> .....	II - 1
A. Rencana Belajar Siswa .....	II - 1
B. Kegiatan Belajar .....	II - 2
1. Jenis – jenis dan Komponen Utama Pompa .....	II - 2
a. Tujuan Pembelajaran .....	II - 2
b. Uraian Materi .....	II - 2
c. Rangkuman .....	II - 7
d. Tugas .....	II - 7

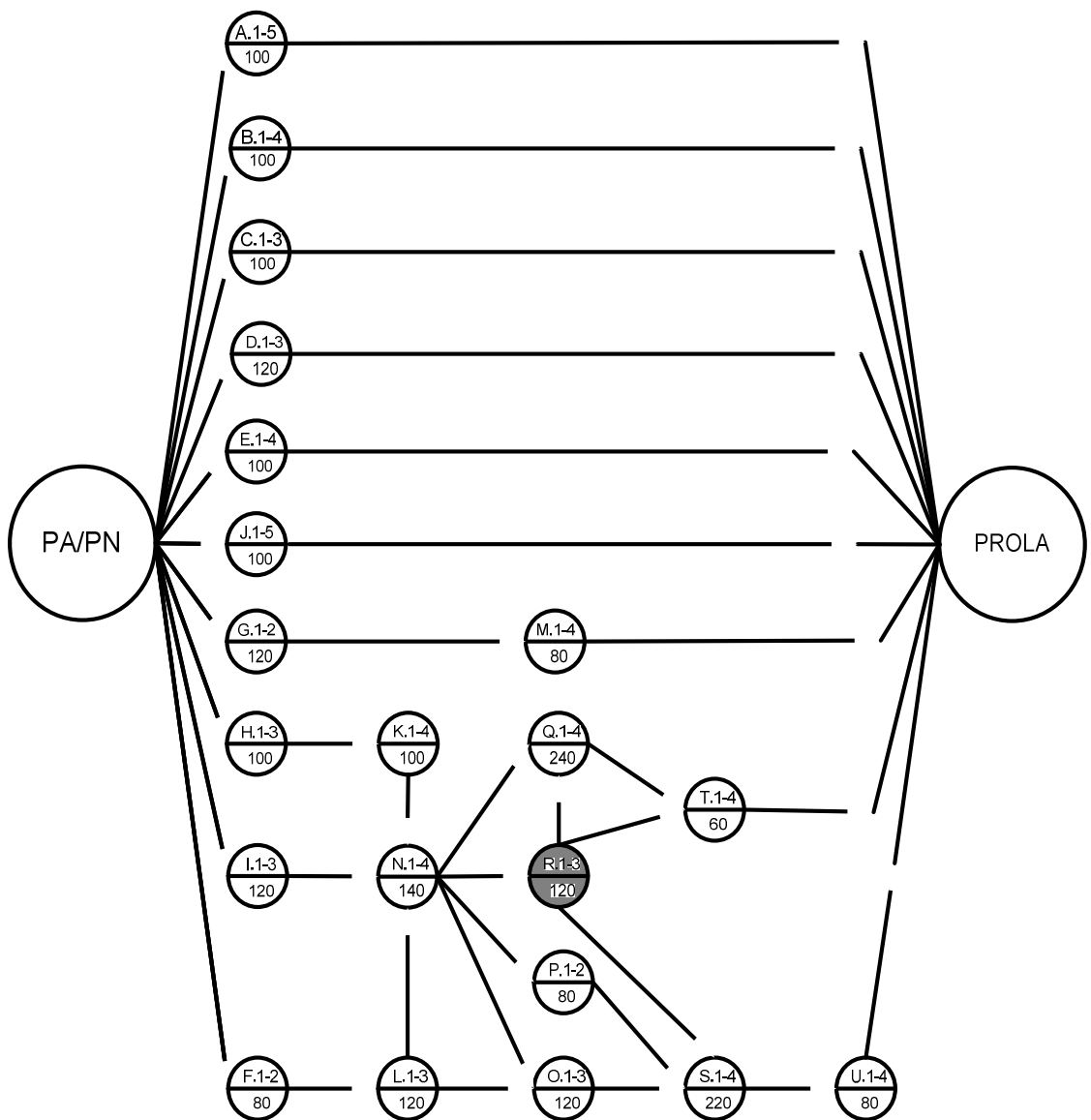
e. Tes Formatif .....	II - 8
f. Lembar Kerja .....	II - 10
2. Cara Kerja Pompa .....	II - 11
a. Tujuan Pembelajaran .....	II - 11
b. Uraian Materi .....	II - 11
c. Rangkuman .....	II - 15
d. Tugas .....	II - 16
e. Tes Formatif .....	II - 17
f. Lembar Kerja .....	II - 18
3. Prosedur Pengoperasian Pompa .....	II - 20
a. Tujuan Pembelajaran .....	II - 20
b. Uraian Materi .....	II - 20
c. Rangkuman .....	II - 25
d. Tugas .....	II - 26
e. Tes Formatif .....	II - 27
f. Lembar Kerja .....	II - 29
4. Perawatan Pompa .....	II - 30
a. Tujuan Pembelajaran .....	II - 30
b. Uraian Materi .....	II - 30
c. Rangkuman .....	II - 32
d. Tugas .....	II - 33
e. Tes Formatif .....	II - 34
f. Lembar Kerja .....	II - 36

5. Perawatan Jenis – Jenis Pompa .....	II - 37
a. Tujuan Pembelajaran .....	II - 37
b. Uraian Materi .....	II - 37
c. Rangkuman .....	II - 40
d. Tugas .....	II - 40
e. Tes Formatif .....	II - 41
f. Lembar Kerja .....	II – 45
<b>III. EVALUASI</b> .....	III - 1
<b>IV. PENUTUP</b> .....	IV - 1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

### 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.

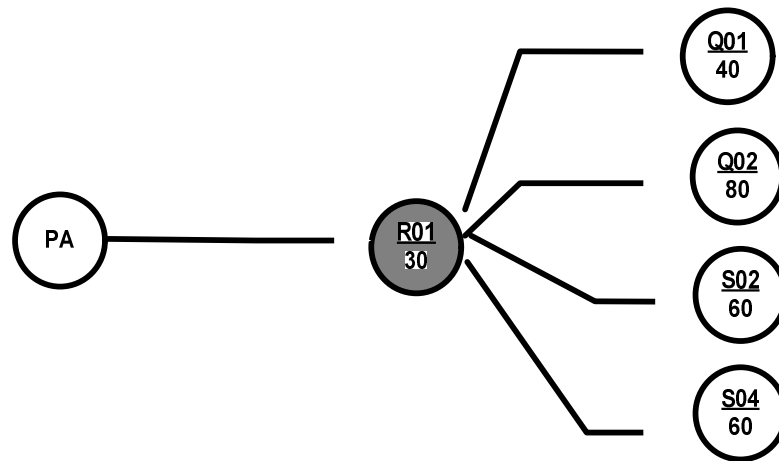
Kedudukan program pembelajaran Teknik Perikanan Laut dalam keseluruhan program pembelajaran dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



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 pengetahuan jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan ini dalam keseluruhan program pembelajaran pada Bidang Keahlian Pelayaran dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.





## **GLOSSARIUM**

**Impeller atau sudu-sudu;** adalah komponen utama dari pompa sentrifugal yang berbentuk garis lengkung pada bagian dalam sudu-sudu, fungsinya adalah untuk membentuk gaya sentrifugal dari zat cair yang terdapat didalam rumah pompa sehingga dapat memberikan daya tekan terhadap zat cair tersebut.

**Sudu-sudu pompa** adalah salah satu komponen utama dari pompa sentrifugal yang berbentuk piringan tempat melekatnya impeller pompa.

**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.

**Reames packing ;** adalah bahan yang terbuat dari campuran asbes dengan grease (gemuk) yang fungsinya adalah sebagai media perapat antara rumah pompa dengan poros penggerak pompa.

**Glend packing :** adalah bahan yang terbuat dari campuran asbes dengan grease (gemuk) yang fungsinya adalah sebagai media perapat antara rumah pompa dengan poros penggerak pompa.

**Torak atau plunyer ;** adalah komponen utama dari pompa torak yang fungsinya adalah melakukan gerakan keatas dan kebawah sehingga menghasilkan daya isap dan daya tekan pada pompa torak.

**Katup isap ;** adalah komponen utama dari pompa torak yang fungsinya adalah untuk menahan kembalinya zat cair setelah langkah isap dilakukan piston pada pompa torak.

**Katup tekan ;** adalah komponen utama dari pompa torak yang fungsinya adalah menahan kembalinya zat cair setelah langkah tekan dilakukan oleh piston pada pompa torak.

**Ketel angin** ; adalah salah satu komponen utama dari pompa yang fungsinya adalah untuk menjaga kesetabilan zat cair yang mengalir menuju saluran keluar dari pompa.

**Buku petunjuk pengoperasian (*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.

**Ball Bearing** adalah bantalan penyangga impeller pompa pada pompa sentrifugal, bantalan ini berbentuk bundar dimana pada bagian dalam bantalan terdapat besi bundar yang fungsinya adalah sebagai penyangga bagian bantalan yang bergerak.

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Deskripsi Singkat**

Dalam melaksanakan transfer atau perpindahan semua jenis zat cair yang terdapat di atas kapal, apakah bahan bakar, air tawar, air laut dan minyak pelumas maka fungsi dari pompa dan sistim perpipaannya sangatlah mempunyai peranan yang sangat penting. Untuk memindahkan sejumlah bahan bakar dengan jumlah yang sangat besar tidaklah mudah. Salah satu ciri aktivitas diatas kapal adalah setiap pekerjaan hendaknya dilakukan seefektif mungkin sehingga penggunaan waktu yang tepat selalu diperhitungkan. Dapat kita bayangkan jika memindahkan sejumlah bahan bakar, air tawar dan minyak pelumas dikerjakan secara manual atau dengan kata lain menggunakan tenaga manusia, ini tentunya memerlukan waktu yang lama sehingga efektivitas yang telah dicanangkan tidak akan tercapai.

Prinsip utama dan mendasar dengan digunakannya pompa dan sistim perpipaannya diatas kapal dalam hal memindahkan sejumlah zat cair memberikan keuntungan yang besar dalam hal pemanfaatan tenaga manusia. Dengan demikian perlakuan terhadap unit pesawat bantu tersebut sangatlah diperlukan. Hal-hal yang diperlukan adalah sikap setiap awak kapal bagian mesin untuk melaksanakan perawatan dan perbaikan sesuai standar yang telah ditetapkan. Dengan memperhatikan ketentuan tersebut maka usia pakai dari pompa dan sistim perpipaannya dapat diperpanjang.

Modul kompetensi pengetahuan jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan pada dasarnya merupakan materi kurikulum yang berfungsi

mengembangkan kemampuan, kebiasaan dan kesenangan siswa SMK Bidang Keahlian Pelayaran untuk mengetahui jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan, sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik ketika melakukan pekerjaan diatas kapal. Materi yang disajikan dalam modul ini terdiri lima kegiatan belajar sebagai berikut :

Kegiatan belajar 1 : Jenis jenis dan komponen utama pompa.

Kegiatan belajar 2 : Cara kerja pompa

Kegiatan belajar 3 : Prosedur pengoperasian pompa.

Kegiatan belajar 4 : perawatan pompa

Kegiatan belajar 5 : perawatan jenis-jenis perpipaan.

Kelima kegiatan belajar itu disajikan dalam modul pengetahuan jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan.

## **B. Prasyarat**

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

## **C. Petunjuk Penggunaan Modul**

### **1. Penjelasan Bagi Siswa**

Modul ini membahas tentang Pengetahuan Jenis-jenis Pompa dan Sistim Perpipaan yang digunakan di kapal, 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 jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan, yang secara khusus dapat dirinci dalam bentuk tahapan kegiatan belajaran sebagai berikut :

- a. Jenis-jenis dan Komponen Utama Pompa.
- b. Cara Kerja Pompa.
- c. Prosedur Pengoperasian pompa
- d. Perawatan Pompa.
- e. Jenis-jenis dan Perawatan Perpipaan.

**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 :

<b>Perlengkapan Work Shop/Kapal</b>	<b>Perlengkapan Ruang Kelas</b>	<b>Bahan</b>
? Model unir jenis-jenis pompa.	? OHP	? Lap majun
? Rumah pompa untuk jenis-jenis pompa.	? LCD	? Sarung tangan
? Impeller pompa sentrifugal dan pompa cincin air	? Film tentang bagian-bagian jenis-jenis pompa	? Minyak pelumas
? Reames packing untuk masing-masing pompa.		? Kunci ring.
? Bearing untuk masing-masing pompa.		? Kunci pas
? Ulir Pompa		
? Roda gigi		

**c. Hasil Pelatihan**

Diharapkan setelah Anda menyelesaikan mempelajari modul Jenis-jenis pompa dan sistin perpipaan, Anda dapat memahami jenis-jenis dan komponen utama pompa, cara kerja jenis-jenis pompa, prosedur pengoperasian pompa, perawatan pompa dan jenis-jenis dan perawatan perpipaan. Dengan demikian Anda diharapkan mempunyai kemampuan teknis tentang jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan.

**d. Prosedur Sertifikasi**

Pada sub kompetensi, dimana Anda telah mempelajari tentang jenis-jenis dan komponen utama pompa, cara kerja jenis-jenis pompa, prosedur pengoperasian pompa, perawatan pompa dan jenis-jenis dan perawatan perpipaan, 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 Jenis-jenis pompa dan sistin perpipaan, 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 Dalam Proses Pembelajaran**

- 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 Akhir**

Tujuan akhir :

Siswa memiliki kemampuan untuk dapat menjelaskan jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan



## E. Kompetensi

Kompetensi : Pompa dan Sistim Perpipaan

Kode Kompetensi : TPL – Prod/R. 01

Sub Kompetensi : Jenis-jenis pompa dan Sistim Perpipaan

Kriteria Unjuk Kerja	Lingkup Belajar	Materi Pokok Pembelajaran		
		Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
Mampu mengidentifikasi jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan	jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan	Teliti dalam mengidentifikasi jenis-jenis pompa dan sistim perpipaan	? Menjelaskan komponen utama pompa torak ? Menjelaskan komponen utama pompa sentrifugal ? Menjelaskan komponen pompa cincin air. ? Menjelaskan komponen utama Ulir	? Melakukan pembongkaran pompa torak ? Melakukan pembongkaran Sentrifugal ? Melakukan pembongkaran Pompa cincin air ? Melakukan pembongkaran pompa ulir
Mampu Menjelaskan cara kerja pompa	Cara kerja jenis-jenis pompa	Teliti dalam menjelaskan cara kerja jenis-jenis pompa	? Menjelaskan cara kerja pompa torak ? Menjelaskan cara kerja pompa sentrifugal. ? Menjelaskan cara kerja pompa cincin air ? Menjelaskan cara kerja pompa ulir	? Melakukan pembongkaran dan mengamati cara kerja dari bagian-bagian untuk masing-masing jenis pompa.
Mampu melaksanaka	Prosedur pengoperasia	Cermat dalam	? Menjelaskan pengoperasian	? Langkah persiapan yang dilakukan dalam

n prosedur pengoperasian pompa	n pompa	melaksanakan prosedur pengoperasian pompa	<p>pompa torak</p> <p>? Menjelaskan pengoperasian pompa sentrifugal.</p> <p>? Menjelaskan pengoperasian pompa cincin air</p> <p>? Menjelaskan pengoperasian pompa ulir</p>	<p>mengoperasikan jenis-jenis pompa.</p> <p>? Langkah yang dilakukan pada saat mengoperasikan jenis-jenis pompa.</p> <p>? Langkah yang dilaksanakan setelah selesai mengoperasikan jenis-jenis pompa.</p>
Mampu melaksanakan perawatan jenis-jenis pompa	Perawatan jenis-jenis pompa	Cermat dalam melaksanakan perawatan pada pompa	<p>? Menjelaskan perawatan pompa torak</p> <p>? Menjelaskan perawatan pompa sentrifugal</p> <p>? Menjelaskan perawatan pompa cincin air</p> <p>? Menjelaskan perawatan pompa ulir</p>	<p>? Mengoperasikan pompa torak</p> <p>? Mengoperasikan pompa sentrifugal</p> <p>? Mengoperasikan pompa cincin air</p> <p>? Mengoperasikan pompa ulir.</p>
Mampu menjelaskan perawatan jenis-jenis perpipaan	Perawatan jenis-jenis perpipaan	Cermat dalam melaksanakan perawatan jenis-jenis perpipaan	<p>? Menjelaskan perawatan harian jenis-jenis perpipaan</p> <p>? Menjelaskan perawatan mingguan jenis-jenis perpipaan</p> <p>? Menjelaskan perawatan berkala jenis-jenis perpipaan</p>	<p>? Melakukan perawatan harian jenis-jenis perpipaan.</p> <p>? Melakukan perawatan mingguan jenis-jenis perpipaan.</p> <p>? Melakukan perawatan berkala jenis-jenis perpipaan.</p>

**F. Cek Kemampuan**

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

1. Melakukan pembongkaran untuk mengetahui komponen utama dari jenis-jenis pompa
2. Melakukan pembongkaran untuk mengetahui cara kerja dari jenis-jenis pompa.
3. Melakukan persiapan pengoperasian pompa,
4. Melakukan kegiatan pada saat pompa beroperasi.
5. Melakukan kegiatan setelah pompa selesai beroperasi.
6. Melakukan kegiatan perawatan harian, mingguan dan berkala untuk jenis-jenis perpipaan.

## **II. PEMBELAJARAN**

### **A. Rencana Belajar Siswa**

Kompetensi : Pompa dan Sistim Perpipaan

Kode Kompetensi : TPL – Prod/R. 01

Sub Kompetensi : Jenis-jenis Pompa dan Sistim Perpipaan.

<b>Tanggal Kegiatan</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Tempat Belajar</b>	<b>Alasan Perubahan</b>	<b>Tanda Tangan Guru</b>
Mengetahui komponen utama jenis-jenis pompa					
Mengetahui cara kerja jenis-jenis pompa.					
Melaksanakan pengoperasian jenis-jenis pompa					
Melaksanakan perawatan jenis-jenis pompa					
Melaksanakan perawatan jenis-jenis perpipaan. ? Perawatan harian ? Perawatan bulanan ? Perawatan berkala.					

## **B. Kegiatan Belajar**

### **1. Jenis-jenis dan Komponen Utama Pompa**

#### **a. Tujuan Pembelajaran**

Siswa memiliki kemampuan untuk mengetahui jenis-jenis dan komponen utama dari pompa.

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

##### **(1). Pengertian Pompa**

Pompa adalah suatu alat yang fungsi untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain atau dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi.

##### **(2). Jenis-jenis pompa**

Berdasarkan jenis maka pompa dapat dibagi atas :

- (a). Pompa yang bergerak bolak-balik disebut juga dengan pompa torak dan plunyer.
- (b). Pompa yang bergerak berputar disebut juga pompa sentrifugal dan pompa ulir.

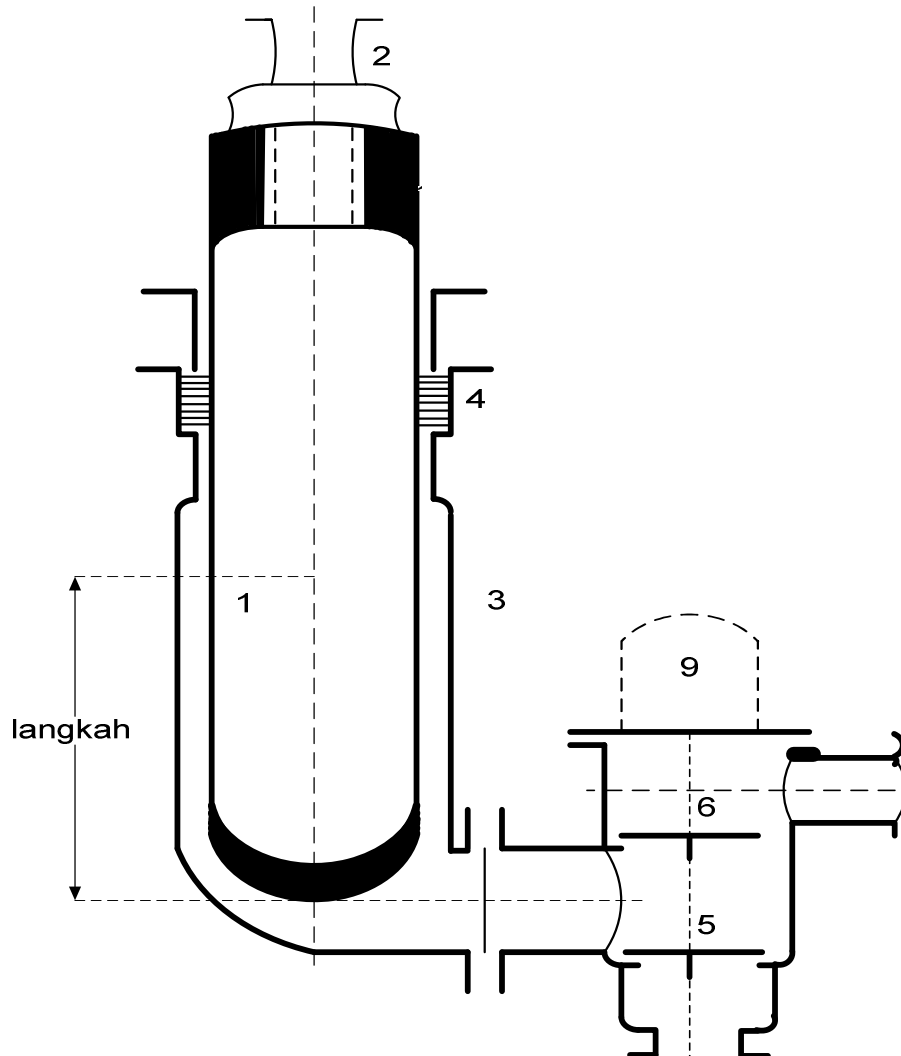
##### **(3). Komponen utama pompa**

Adapun komponen utama dari masing-masing pompa adalah sebagai berikut :

**(a). Pompa torak dan plunyer.**

Komponen utama dari pompa torak atau plunyer terdiri atas :

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ? Plunyer.        | ? Katup isap.     |
| ? Batang plunyer. | ? Katup tekan.    |
| ? Paking bus.     | ? Saluran masuk.  |
| ? Ketel angin.    | ? Saluran keluar. |

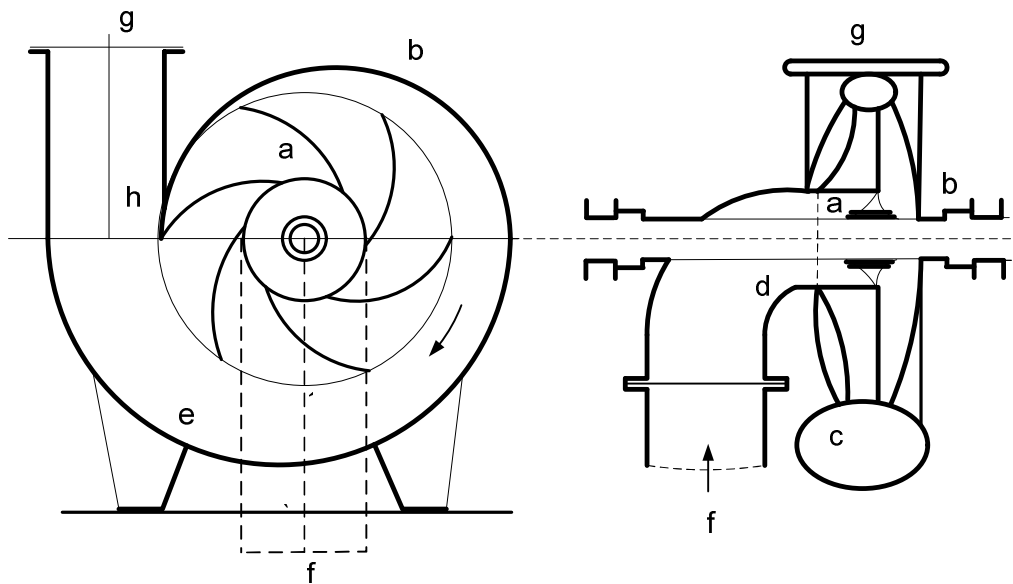


Gambar 1. Komponen utama pompa torak atau plunye (Sumber : Soeyanto , 2001)

**(b). Pompa sentrifugal.**

Komponen utama dari pompa sentrifugal terdiri atas :

- ? Rumah pompa.
- ? Sudu-sudu atau impeller.
- ? Poros sudu-sudu atau poros impeller.
- ? Poros penghubung impeller dengan motor listrik penggerak.
- ? Ruang antara keliling impeller bagian luar dengan rumah pompa.
- ? Saluran isap.
- ? Saluran tekan



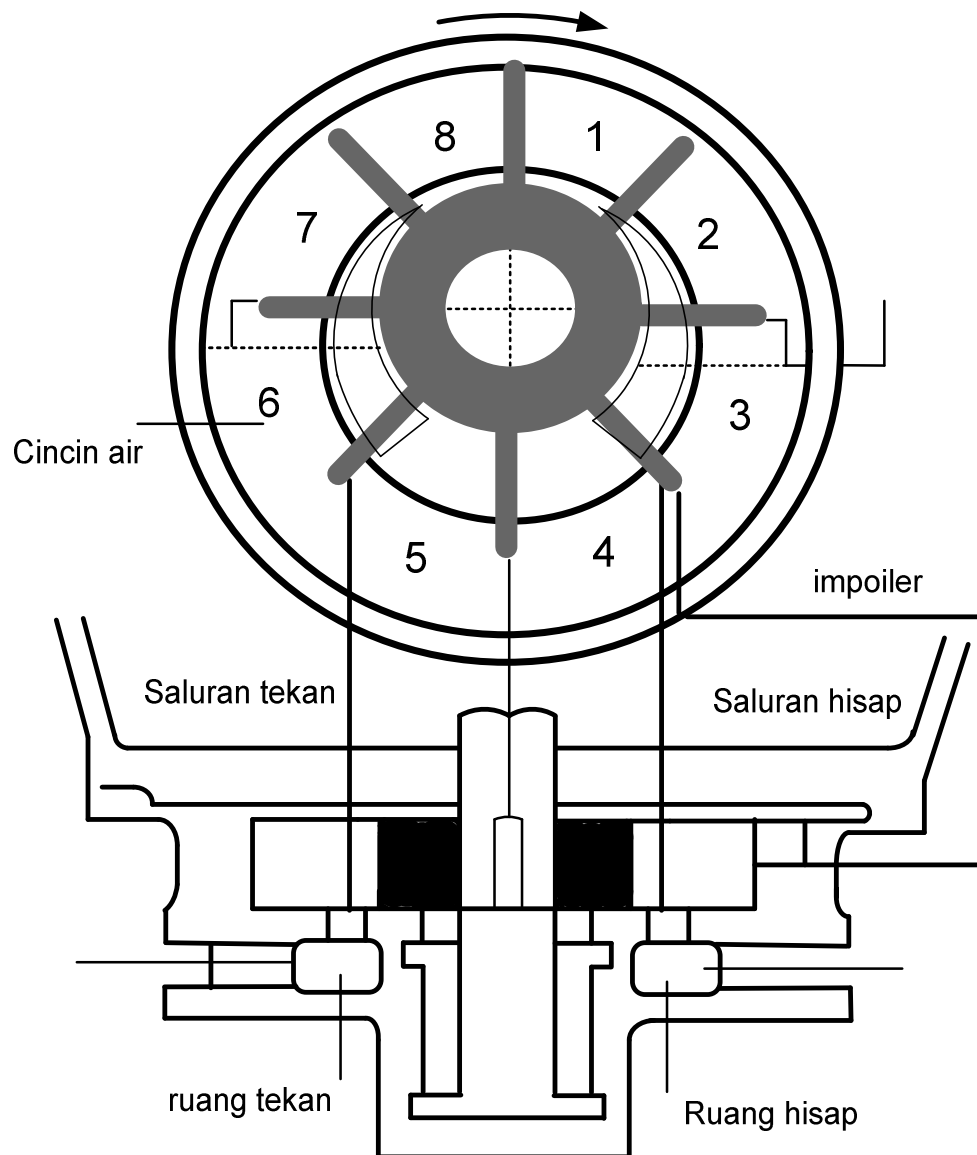
Gambar 2. Komponen utama pompa sentrifugal (Sumber : Soeyanto, 2001)

**(c). Pompa Cincin Air**

Komponen utama dari pompa cincin air terdiri atas :

- a. Rumah pompa.
- b. Sudu-sudu atau Impeller.
- c. Cincin air.
- d. Saluran tekan.
- e. Saluran masuk.



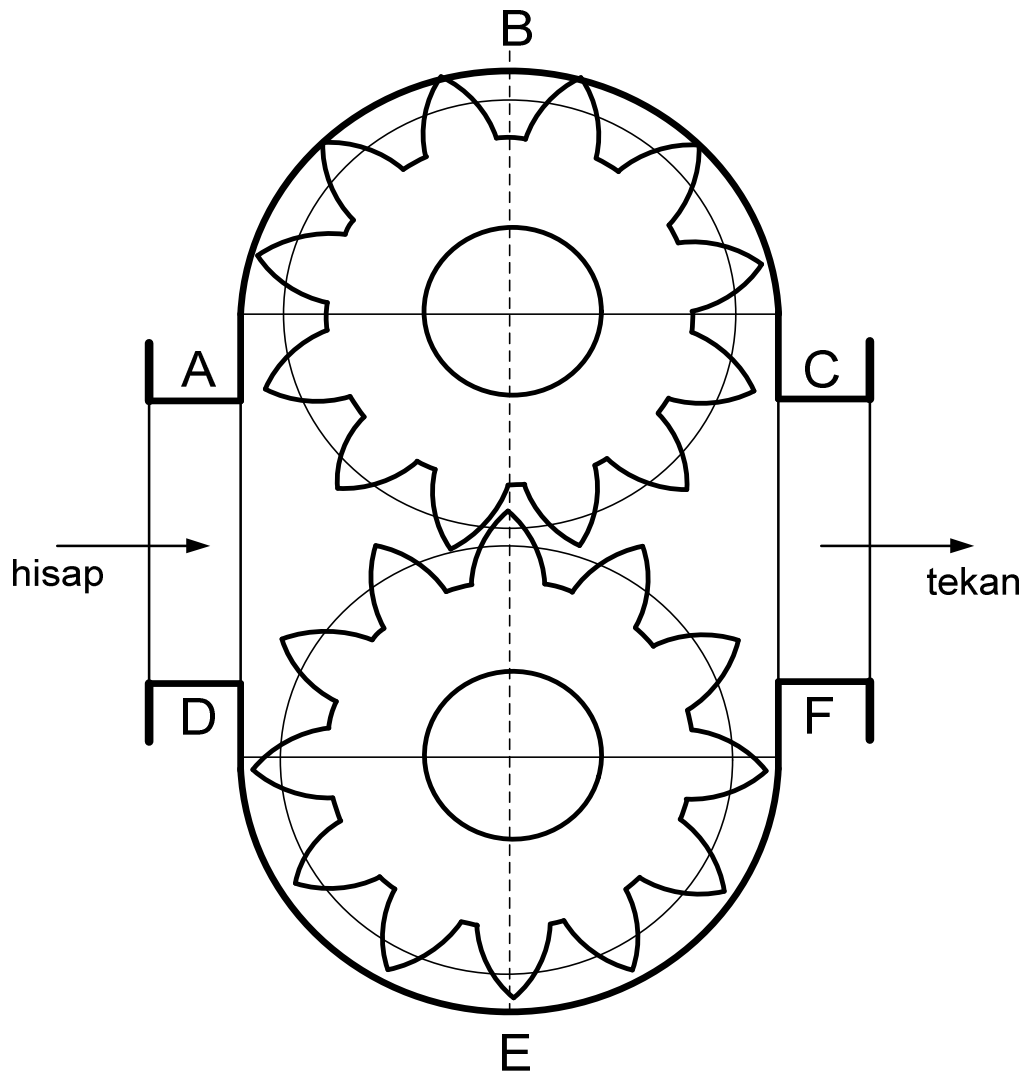


Gambar 3. Komponen utama pompa cincin air (Sumber : Soeyanto, 2001)

#### (d). Pompa Ulir

Komponen utama dari pompa ulir adalah :

- ? Dua buah ulir yang masing-masing terdiri atas ulir kanan (I) dan ulir kiri (II).
- ? Ulir kanan (I) digerakkan motor listrik dari luar, Sedang ulir kiri (II) diputar dengan perantara roda gigi-gigi oleh ulir kanan (I).



Gambar 1-4. Komponen utama pompa roda gigi (Sumber : Soeyanto, 2001)

**c. Rangkuman**

1. Pompa adalah suatu alat yang fungsi untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain atau dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi.
2. Komponen utama pompa torak adalah plunyer, batang plunyer, paking bus, ketel angin, katup isap, katup tekan, saluran masuk, saluran keluar.

3. Komponen utama pompa sentrifugal adalah rumah pompa, sudu-sudu atau impeller, poros sudu atau poros impeller, poros penghubung impeller dengan motor listrik penggerak , ruang antara keliling impeller bagian luar dengan rumah pompa, saluran isap dan saluran tekan.
4. Komponen utama pompa cincin air adalah rumah pompa, sudu-sudu atau impeller, cincin air, saluran tekan dan saluran keluar.
5. Komponen utama pompa ulir adalah Dua buah ulir yang masing-masing terdiri atas ulir kanan (I) dan ulir kiri (II) dan Ulir kanan (I) digerakkan motor listrik dari luar, Sedang ulir kiri (II) diputar dengan perantaraan roda gigi-gigi oleh ulir kanan (I).

**d. Tugas**

1. Membaca dan mencatat indicator-indikator yang terdapat di dalam buku jurnal.
2. Membuat paper tentang komponen utama, cara kerja, prosedur pengoperasian, perawatan pompa dan perawatan jenis-jenis perpipaan.
3. Buat identifikasi tahapan perawatan pada pompa.
4. Buat identifikasi tahapan perawatan sistim perpipaan
5. Membuat paper tentang komponen utama pompa cincin air.
6. Membuat paper tentang komponen utama pompa ulir.
7. Mengidentifikasi fungsi impeller pada pompa sentrifugal.
8. Mengidentifikasi fungsi impeller pada cincin air.
9. Mengidentifikasi fungsi ulir pada pompa ulir.
10. Mengidentifikasi jenis motor penggerak untuk masing-masing pompa.

**e. Test Formatif (R.01.1)**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini

1. Sebutkan apa yang dimaksud dengan pompa.
2. Uraikan tentang komponen utama berbagai jenis pompa yang anda ketahui !
3. Sebutkan perbedaan yang mendasar antara masing-masing komponen pompa yang anda ketahui
4. Sebutkan fungsi dari sudu-sudu (impeller) pompa.
5. Sebutkan komponen utama dari pompa ulir.
6. Uraikan fungsi dari Plunyer pada pompa torak.
7. Uraikan fungsi impeller pada pompa sentrifugal.
8. Uraikan fungsi impeller pada pompa cincin air.
9. Uraikan fungsi ulir pada pompa ulir.
10. Uraikan fungsi katup pada pompa torak kerja tunggal.

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 ini, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

#### **f. Lembar Kerja**

##### 1. Alat

- ? Cut away 3D, model pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Impeller pompa sentrifugal, torak pompa torak, Impeller pompa cincin air, roda gigi untuk pompa ulir.
- ? Reamis packing.
- ? Kunci ring.
- ? Kunci shock

##### 2. Bahan yang digunakan adalah

- ? Majun lap
- ? Paking karet
- ? Grease

3. Langkah Kerja

- ? Menyiapkan pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Mengidentifikasi komponen utama dari pompa.
- ? Menyelenggarakan jurnal harian pompa

4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

- ? Sarung tangan
- ? Safety shoes

## **2. Cara Kerja Pompa**

### **a. Tujuan Pembelajaran**

Siswa memiliki kemampuan untuk mengetahui cara kerja pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir dengan benar.

### **b. Uraian Materi**

#### **(1). Cara kerja pompa torak**

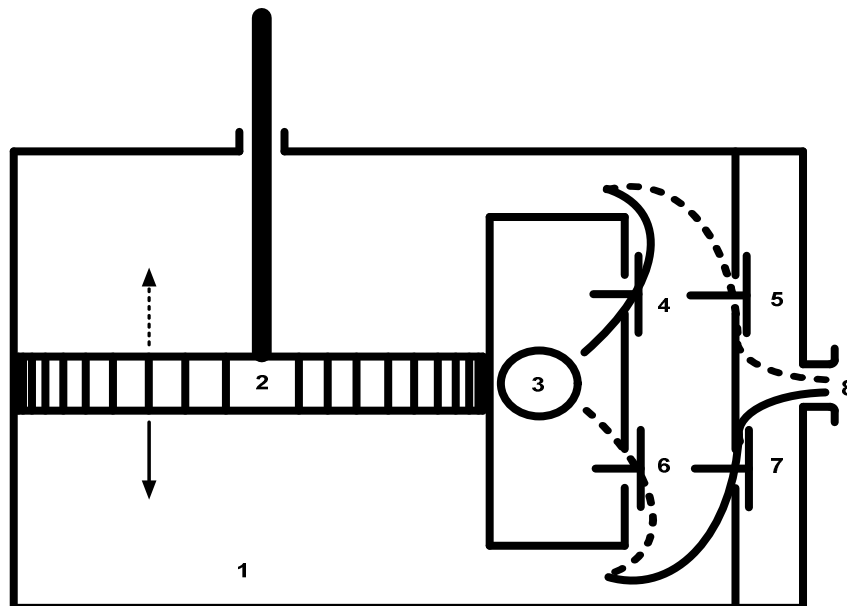
Berdasarkan langka toraknya, maka pompa torak dibagi atas 2 bagian, yaitu :

- a. Pompa torak kerja tunggal.
- b. Pompa torak kerja ganda.

Adapun cara kerja pompa torak kerja tunggal adalah sebagai berikut, bila plunyer naik (1) maka ruang dibawah plunyer bertambah besar, sehingga tekanan menjadi turun (vakum). Akibat dari hal tersebut air akan terhisap masuk ke dalam silinder melalui katup isap (5). Bilamana plunyer bergerak turun, air akan tertekan melalui katup tekan (6) dan keluar melalui pipa (10). Pompa plunyer merupakan sebuah pompa kerja tunggal yaitu hanya terdapat satu langka naik dan satu langka turun yang artinya terdapat satu langka isap dan satu langka tekan. Untuk lebih dapat melihat gambar 1 yaitu komponen utama pompa torak pada kegiatan pembelajaran 1.

Sedang pompa torak kerja ganda adalah pompa dimana langka isap dan langka tekan terjadi, baik waktu langka naik maupun waktu langka turun, yang artinya adalah tiap satu langka naik dan satu langka turun terjadi 2 kali mengisap dan 2 kali menekan. Jadi pada ukuran dan kecepatan yang sama pompa kerja ganda menghasilkan ? 2 kali lebih besar jika dibandingkan

dengan pompa torak kerja tunggal. Sehingga dengan kecepatan dan hasil yang sama pompa torak kerja ganda memiliki ukuran yang lebih kecil. Adapun cara kerja pompa torak kerja ganda adalah sebagai berikut, ketika torak (2) naik, maka dibawah torak terjadi pembesaran volume, sedang diatas torak terjadi pengecilan volume, sehingga air akan terhisap melalui lubang hisap/lubang pemasukan (3) yang melalui katup hisap (6), sedang air yang berada diatas torak akan ditekan melalui katup tekan (5) lihat arah panah. Bilamana torak bergerak turun maka air yang berada diatas torak terjadi pembesaran volume sedang air yang berada dibawah torak terjadi pengecilan volume, yang menyebabkan air akan terisap lagi dari saluran atau lubang (3) melalui katup isap (4) dan air yang berada pada bagian bawah dari torak akan ditekan melalui katup (7) dan keluar melalui pipa (8) dan begitu proses terjadi secara terus menerus. Untuk lebih jelas dapat anda lihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 2-1. Cara kerja pompa torak kerja ganda (Sumber : Soeyanto, 2001)



## (2). Cara kerja Pompa Sentrifugal

Adapun cara kerja pompa sentrifugal adalah sebagai berikut, pompa sentrifugal bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal yaitu bahwa benda yang bergerak secara melengkung akan mengalami gaya yang arahnya keluar dari titik pusat lintasan yang melengkung tersebut. Besarnya gaya sentrifugal yang timbul tergantung dari masa benda, kecepatan gerak benda, dan jari-jari lengkung lintasannya. Kalau kecepatan linier benda  $V$ , masa benda  $M$ , dan jari-jari lintasan  $R$ , maka besarnya gaya sentrifugal  $K$  adalah :

$$K = M \frac{V^2}{R}$$

Impeller adalah semacam piringan berongga dengan sudu-sudu melengkung di dalamnya dan dipasang pada poros yang digerakkan oleh motor listrik, mesin uap atau turbin uap. Pada bagian samping dari impeller dekat dengan poros (d), dihubungkan dengan saluran isap (f), dan cairan berupa air, minyak masuk ke dalam impeller yang berputar melalui saluran tersebut. Dan karena gerakan berputar dari impeller maka cairan yang terdapat pada bagian tersebut ikut berputar akibat gaya sentrifugal yang terjadi, air di desak keluar menjauhi pusat, dan masuk dalam ruangan antara keliling impeller bagian luar dan rumah pompa (e), dan menuju ke saluran ke luar (g). Untuk lebih jelasnya silahkan anda melihat kembali gambar 2, pada kegiatan belajar 1.

**(3). Cara kerja Pompa Cincin Air.**

Adapun cara kerja dari pompa cincin air adalah sebagai berikut, pompa cincin air terdiri atas sebuah impeller dan rumah pompa yang terletak eksentris terhadap impeller. Pada rumah pompa dibuat saluran tekan dan saluran isap. Apabila impeller berputar dan dimasukkan air ke dalam rumah pompa, maka air akan ikut berputar dengan impeller. Akibat putaran ini maka cairan akan berusaha menempel pada dinding rumah pompa dan membentuk semacam cincin air. Bagian dalam dari cincin akan merupakan ruangan yang kosong. Bentuk saluran isap dan tekan dibuat seperti tanduk. Apabila impeller berputar misalnya searah putaran jarum jam ujung-ujung impeller selalu terendam dengan air dan rapat udara. Sementara ruangan bagian dalam dari cincin air antara sudu-sudu dengan impeller makin lama makin besar, seperti terlihat pada ruang (1) adalah kecil setelah pada ruang (2) jadi lebih besar dan seterusnya sampai pada ruangan (4). Adanya pembesaran ini tentunya diikuti oleh turunnya tekanan artinya udara disepanjang saluran isap akan dihisap. Kalau kita perhatikan lagi dari ruangan (5) ke ruangan (6) dan seterusnya ternyata volume ruangan makin lama makin kecil dan diikuti dengan naiknya tekanan.

**(4). Cara kerja Pompa Ulir.**

Adapun 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. 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 diatas. Sehingga tiap putaran minyak juga akan berpindah sejauh kisar ulirnya.

**c. Rangkuman**

1. Cara kerja pompa torak kerja tunggal adalah sebagai berikut, bila plunyer naik maka ruang dibawah plunyer bertambah besar, sehingga tekanan menjadi turun (vakum). Akibat dari hal tersebut air akan terhisap masuk ke dalam silinder melalui katup isap . Bilamana plunyer bergerak turun, air akan tertekan melalui katup tekan dan keluar melalui pipa.
2. Cara kerja pompa sentrifugal berdasarkan prinsip gaya sentrifugal yaitu bahwa benda yang bergerak secara melengkung akan mengalami gaya yang arahnya keluar dari titik pusat lintasan yang melengkung tersebut. Besarnya gaya sentrifugal yang timbul tergantung dari masa benda, kecepatan gerak benda, dan jari-jari lengkung lintasannya.
3. Pompa cincin air adalah pompa yang terdiri atas sebuah impeller dan rumah pompa yang terletak eksentris terhadap impeller. Pada rumah pompa dibuat saluran tekan dan saluran isap. Apabila impeller berputar

dan dimasukkan air ke dalam rumah pompa, maka air akan ikut berputar dengan impeller.

4. 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).

**d. Tugas**

1. Membaca dan mencatat indikator-indikator yang terdapat di dalam buku jurnal.
2. Membuat paper tentang kerja pompa torak, sentrifugal, cincin air dan pompa ulir.
3. Buat identifikasi tahapan cara kerja pompa.
4. Buat catatan kegiatan dalam buku jurnal harian mesin.
5. Membuat paper tentang cara kerja pompa cincin air .
6. Membuat paper tentang kerja pompa pompa ulir.
7. Membuat identifikasi tahapan cara kerja pompa torak.
8. Membuat identifikasi tahapan cara kerja pompa sentrifugal.
9. Membuat identifikasi tahapan cara kerja pompa cincin air dan pompa ulir.
10. Buat catatan kegiatan dalam buku jurnal harian mesin.

**e. Test Formatif (R.01.2)**

1. Sebutkan cara kerja pompa sentrifugal.
2. Sebutkan cara kerja pompa torak atau plunyer yang anda ketahui.
3. Sebutkan cara kerja pompa cincin air yang anda ketahui.
4. Sebutkan cara kerja pompa ulir yang anda ketahui.
5. Sebutkan cara kerja pompa ulir yang anda ketahui.
6. Sebutkan perbedaan kerja antara pompa torak dan pompa sentrifugal.
7. Sebutkan perbedaan kerja antara pompa torak kerja tunggal dengan pompa torak kerja ganda.
8. Sebutkan perbedaan kerja antara pompa cincin air dan pompa ulir.
9. Apa fungsi ulir pada pompa ulir.
10. Apa fungsi impeller pada pompa sentrifugal.

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 ini, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

#### **f. Lembar Kerja**

##### 1. Alat

- ? Cut away 3D, model pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Impeller pompa sentrifugal, torak pompa torak, Impeller pompa cincin air, roda gigi untuk pompa ulir.
- ? Reamis packing.
- ? Kunci ring.
- ? Kunci shock

##### 2. Bahan yang digunakan adalah

- ? Majun lap
- ? Paking karet
- ? Grease

3. Langkah Kerja

- ? Menyiapkan pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Mengidentifikasi cara kerja komponen utama dari pompa.
- ? Menyelenggarakan jurnal harian pompa

4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

- ? Sarung tangan
- ? Safety shoes

### **3. Prosedur Pengoperasian Pompa**

#### **a. Tujuan Pembelajaran**

Siswa memiliki kemampuan untuk untuk mengoperasikan pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir dengan baik dan benar.

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

Salah satu tahap yang tidak kalah pentingnya, adalah prosedur pengoperasian yang benar. Langkah ini hanya dapat dilakukan bilamana setiap operator memahami petunjuk-petunjuk pengoperasian sebagaimana yang terdapat pada buku petunjuk pengoperasian (*Operational Manual Book*). Dalam materi ini akan dibahas tentang prosedur pengoperasian pompa, sebagai berikut :

#### **(1). Pengoperasian Pompa Torak**

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melaksanakan pengoperasian pompa torak adalah :

##### **(a). Langkah persiapan.**

Adapun langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah :

- ? Pengecekan secara fisik dari pompa torak.
- ? Pengecekan motor penggerak pompa.
- ? Pemberian minyak pelumas pada bagian-bagian pompa yang bergerak



**(b). Langkah pelaksanaan.**

Adapun langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah :

- ? Menstar motor penggerak pompa.
- ? Pengecekan bagian-bagian pompa dari adanya kebocoran.
- ? Pengecekan alat ukur yang terdapat pada sistim pompa torak.
- ? Mencatat dalam buku jurnal harian mesin tentang kinerja dari pompa torak.

**(c). Langkah setelah pengoperasian.**

Adapun langkah yang dilakukan setelah pengoperasian adalah :

- ? Mematikan motor penggerak pompa.
- ? Membersihkan bagian-bagian pompa yang kotor pada saat pengoperasian.
- ? Menutup kran air yang berhubungan dengan pompa untuk mencegah terjadinya kebocoran.
- ? Membersihkan dan mengembalikan kunci-kunci yang digunakan pada tempatnya setelah melaksanakan pengoperasian.

**(2). Pengoperasian Pompa Sentrifugal**

Adapun langkah yang dilakukan pada tahap pengoperasian pompa sentrifugal adalah sebagai berikut :

**(a). Langkah persiapan.**

Adapun langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah :

- ? Pengecekan kelancaran putaran poros pompa dengan jalan memutar beberapa kali.
- ? Pengecekan reames packing yang terdapat pada rumah pompa.
- ? Pemberian minyak pelumas pada bagian pompa yang bergerak.
- ? Pengecekan jumlah air yang terdapat pada rumah pompa, dengan jalan membuka penutup cerat air yang terdapat pada rumah pompa.
- ? Pengecekan sistim perlistrikan pada motor pompa.

**(b). Langkah pelaksanaan.**

Adapun langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah :

- ? Menstar motor penggerak pompa sambil mengamati, tekanan air pada alat ukur.
- ? Menyetel nepel penekan reames packing, untuk mengatur debit air pompa.
- ? Mengamati secara fisik kondisi pompa dari adanya kebocoran.
- ? Mengamati alat ukur tekanan air secara seksama yang terdapat pada pompa.
- ? Mencatat dalam buku jurnal harian mesin tentang kondisi pengoperasian pompa.

**(c). Langkah setelah pengoperasian.**

Adapun langkah yang dilakukan setelah pengoperasian adalah :

- ? Mematikan motor penggerak pompa.
- ? Membersihkan bagian-bagian pompa yang kotor pada saat pengoperasian.
- ? Menutup kran air yang berhubungan dengan pompa untuk mencegah terjadinya kebocoran.
- ? Membersihkan dan mengembalikan kunci-kunci yang digunakan pada tempatnya setelah melaksanakan pengoperasian.

**(3). Pengoperasian Pompa Cincin Air**

Adapun langkah yang dilakukan pada tahap pengoperasian cincin air adalah sebagai berikut :

**(a). Langkah persiapan.**

Adapun langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah :

- ? Pengecekan secara fisik dari pompa cincin air.
- ? Pengecekan motor penggerak pompa.
- ? Pemberian minyak pelumas pada bagian-bagian pompa yang bergerak

**(b). Langkah pelaksanaan.**

Adapun langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah :

- ? Menstar motor penggerak pompa.
- ? Pengecekan bagian-bagian pompa dari adanya kebocoran.

- ? Pengecekan alat ukur yang terdapat pada sistim pompa cincin air.
- ? Mencatat dalam buku jurnal harian mesin tentang kinerja dari pompa cincin air.

**(c). Langkah setelah pengoperasian.**

Adapun langkah yang dilakukan setelah pengoperasian adalah :

- ? Mematikan motor penggerak pompa
- ? Membersihkan bagian-bagian pompa yang kotor pada saat pengoperasian.
- ? Menutup kran air yang berhubungan dengan pompa untuk mencegah terjadinya kebocoran.
- ? Membersihkan dan mengembalikan kunci-kunci yang digunakan pada tempatnya setelah melaksanakan pengoperasian.

**(4). Pengoperasian Pompa ulir**

Adapun langkah yang dilakukan pada tahap pengoperasian pompa ulir adalah sebagai berikut :

**(a). Langkah persiapan.**

Adapun langkah yang dilakukan dalam tahap ini adalah :

- ? Menstar motor penggerak pompa
- ? Pengecekan secara fisik dari pompa ulir.
- ? Pengecekan motor penggerak pompa.
- ? Pemberian minyak pelumas pada bagian-bagian pompa yang bergerak

**(b). Langkah pelaksanaan.**

Adapun langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah :

- ? Menstar motor penggerak pompa.
- ? Pengecekan bagian-bagian pompa dari adanya kebocoran.
- ? Pengecekan alat ukur yang terdapat pada sistim pompa ulir.
- ? Mencatat dalam buku jurnal harian mesin tentang kinerja dari pompa cincin air.

**(c). Langkah setelah pengoperasian.**

Adapun langkah yang dilakukan setelah pengoperasian adalah :

- ? Mematikan motor penggerak pompa.
- ? Membersihkan bagian-bagian pompa yang kotor pada saat pengoperasian.
- ? Menutup kran air yang berhubungan dengan pompa untuk mencegah terjadinya kebocoran.
- ? Membersihkan dan mengembalikan kunci-kunci yang digunakan pada tempatnya setelah melaksanakan pengoperasian.

**c. Rangkuman**

1. Dalam melaksanakan pengoperasian pompa, terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah langkah persiapan, langka pelaksanaan dan langkah setelah selesai melaksanakan pengoperasian untuk semua jenis pompa.
2. Guna menjaga kelancaran operasional pompa, maka pengamatan terhadap alat ukur sebagai alat bantu pengoperasian perlu mendapat perhatian khusus.
3. Segala kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengoperasian pompa, hendaknya selalu dicatat dalam buku jurnal harian mesin.
4. Bagian-bagian pompa yang bergerak hendaknya selalu diberi pelumasan, guna memperpanjang usia pakai dari pompa.

**d. Tugas**

1. Membaca dan mencatat indicator-indikator yang terdapat di dalam buku jurnal.
2. Membuat paper tentang pengoperasian pompa torak, sentrifugal, cincin air dan pompa ulir.
3. Buat identifikasi tahapan pengoperasian jenis-jenis pompa.
4. Buat catatan kegiatan dalam buku jurnal harian mesin.
5. Membuat paper tentang persiapan pengoperasian pompa sentrifugal.
6. Membuat paper tentang pelaksanaan pengoperasian pompa sentrifugal.

7. Membuat paper tentang kegiatan yang dilakukan setelah pengoperasian pompa sentrifugal.
8. Membuat paper tentang persiapan pengoperasian pompa cincin air dan pompa ulir.
9. Membuat paper tentang pelaksanaan pengoperasian pompa cincin air dan pompa ulir.
10. Membuat paper tentang kegiatan yang dilakukan setelah pengoperasian pompa cincin air dan pompa ulir.

**e. Test Formatif (R.01.3)**

Pertanyaan :

1. Sebutkan prosedur pengoperasian pompa torak atau plunyer yang anda ketahui.
2. Sebutkan prosedur pengoperasian pompa sentrifugal yang anda ketahui.
3. Sebutkan prosedur pengoperasian pompa cincin air yang anda ketahui.
4. Sebutkan prosedur pengoperasian pompa ulir yang anda ketahui.
5. Sebutkan prosedur pelaksanaan pengoperasian pompa sentrifugal.
6. Sebutkan prosedur yang dilakukan setelah pengoperasian sentrifugal.
7. Sebutkan prosedur persiapan pengoperasian pompa cincin air dan pompa ulir.
8. Sebutkan prosedur pelaksanaan pengoperasian pompa cincin air dan pompa ulir.

9. Sebutkan prosedur yang dilakukan setelah pengoperasian cincin air dan pompa ulir
10. Sebutkan perbedaan persiapan yang dilakukan antara pengoperasian pompa torak dengan pengoperasian pompa sentrifugal.

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 ini, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.



**f. Lembar Kerja**

1. Alat

- ? Cut away 3D, model pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Impeller pompa sentrifugal, torak pompa torak, Impeller pompa cincin air, roda gigi untuk pompa ulir.
- ? Reamis packing.
- ? Kunci ring.
- ? Kunci shock

2. Bahan yang digunakan adalah

- ? Majun lap
- ? Paking karet
- ? Grease

3. Langkah Kerja

- ? Menyiapkan pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Melaksanakan langkah persiapan, pelaksanaan dan setelah pengoperasian.
- ? Menyelenggarakan jurnal harian pompa

4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

- ? Sarung tangan
- ? Safety shoes

#### **4. Perawatan Pompa**

##### **a. Tujuan Pembelajaran**

Siswa dapat melaksanakan perawatan pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir dengan benar.

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

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 :

##### **(1). 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.

##### **(2). 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 jenis-jenis pompa pada dasarnya mempunyai kesamaan, dan dibagi atas beberapa bagian, diantaranya adalah :

**(a). Perawatan Harian**

Perawatan harian adalah perawatan yang dilakukan setiap harinya.

Perawatan harian meliputi :

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

**(b). Perawatan Mingguan**

Perawatan mingguan adalah perawatan yang dilakukan setiap minggunya.

Perawatan mingguan meliputi :

- ? Penggantian reames packing, yang fungsinya untuk menjaga kerapatan antara rumah pompa dengan poros penggerak impeller.
- ? Pengecekan paking karet rumah pompa dari adanya kebocoran.
- ? Mencatat kegiatan perawatan mingguan pompa pada buku jurnal harian mesin.

**(c). Perawatan berkala**

Perawatan berkala adalah perawatan yang dilakukan setiap satu tahun.

Perawatan berkala meliputi :

- ? Pengecekan kebocoran rumah pompa yang disebabkan oleh karat, pada semua jenis pompa.
- ? Penggantian mechnical seal rumah pompa, pada pompa sentrifugal.
- ? Penggantian sudu-sudu impeller pompa, jika yang lama tidak dapat digunakan lagi, pada pompa sentrifuga,l pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Penggantian ball bearing rumah pompa yang tidak dapat digunakan lagi, pada pompa sentrifugal.
- ? Pengecekan kelurusan poros penggerak impeller pompa, pada pompa sentrifugal.
- ? Pengecekan dan penggantian katup pada pompa torak.
- ? Mencatat kegiatan perawatan berkala pada 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. Membaca dan mencatat indicator-indikator yang terdapat di dalam buku jurnal.
2. Membuat paper tentang pengoperasian pompa torak, sentrifugal, cincin air dan pompa ulir.
3. Buat identifikasi tahapan pengoperasian jenis-jenis pompa.
4. Buat catatan kegiatan dalam buku jurnal harian mesin.
5. Membuat paper tentang cara melaksanakan perawatan harian pompa sentrifugal.

6. Membuat paper tentang cara melaksanakan perawatan mingguan pompa sentrifugal.
7. Membuat paper tentang cara melaksanakan perawatan berkala pompa sentrifugal.
8. Membuat paper tentang cara melaksanakan perawatan harian pompa cincin air dan pompa ulir.
9. Membuat paper tentang cara melaksanakan perawatan mingguan pompa cincin air dan pompa ulir.
10. Membuat paper tentang cara melaksanakan perawatan berkala pompa cincin air dan pompa ulir.

**e. Test Formatif (R.01.4)**

Jawablah Pertanyaan-pertanyaan dibawah ini :

1. Sebutkan kegiatan perawatan harian dari pompa.
2. Sebutkan kegiatan perawatan mingguan dari Pompa.
3. Sebutkan kegiatan perawatan berkala dari pompa.
4. Sebutkan kegiatan yang dilakukan dalam melakukan perawatan harian dari pompa sentrifugal.
5. Sebutkan kegiatan yang dilakukan dalam melakukan perawatan mingguan dari pompa torak.
6. Sebutkan kegiatan yang dilakukan dalam melakukan perawatan berkala dari pompa sentrifugal.

7. Sebutkan kegiatan yang dilakukan dalam melakukan perawatan harian dari pompa cincin air dan pompa ulir.
8. Sebutkan kegiatan yang dilakukan dalam melakukan perawatan mingguan dari pompa cincin air dan pompa ulir.
9. Sebutkan kegiatan yang dilakukan dalam melakukan perawatan berkala dari pompa cincin air dan pompa ulir.
10. Sebutkan perbedaaan kegiatan yang dilakukan dalam melakukan perawatan harian antara pompa torak dengan pompa sentrifugal.

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 ini, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

**f. Lembar Kerja**

1. Alat

- ? Cut away 3D, model pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Impeller pompa sentrifugal, torak pompa torak, Impeller pompa cincin air, roda gigi untuk pompa ulir.
- ? Reamis packing.
- ? Kunci ring.
- ? Kunci shock

2. Bahan yang digunakan adalah

- ? Majun lap
- ? Paking karet
- ? Grease

3. Langkah Kerja

- ? Menyiapkan pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
- ? Mengidentifikasi perawatan pompa.
- ? Melaksanakan langkah persiapan, pelaksanaan dan setelah melaksanakan perawatan .



- ? Menyelenggarakan jurnal harian pompa
4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
- ? Sarung tangan
  - ? Safety shoes

## **5. Perawatan Jenis-jenis Perpipaan**

### **a. Tujuan Pembelajaran**

Siswa memiliki kemampuan untuk melaksanakan perawatan jenis-jenis perpipaan dengan benar diatas kapal.

### **b. Uraian Materi**

Perpipaan adalah suatu alat yang fungsi atau kegunaannya sebagai tempat mengalirnya zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain. Jika memperhatikan dengan fungsi atau kegunaannya maka pompa dengan perpipaan tidak dapat dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya. Disatu sisi pompa sebagai alat yang fungsinya memberikan tekanan ke pada zat cair, sedang sisi yang lainnya adalah perpipaan adalah sebagai alat tempat mengalirnya zat cair.

Jika ditinjau dari segi kegunaan maka perpipaan diatas kapal dibagi atas beberapa jenis, diantaranya adalah :

#### **(1). Pipa bahan bakar**

Pipa bahan bakar adalah salah satu jenis perpipaan yang fungsinya adalah tempat mengalirnya bahan bakar dari satu tempat ke tempat yang lain diatas kapal. Untuk membedakan pipa bahan bakar dengan sistim perpipaan yang lainnya maka diberi warna tertentu yang berlaku secara internasional. Adapun warna yang digunakan untuk sistim perpipaan bahan bakar digunakan warna merah. Pemberian warna pada sistim perpipaan sangatlah penting untuk memudahkan operator ABK bagian mesin khususnya untuk mengetahui sistim perpipaan bahan bakar yang berada diatas kapal, untuk

menghindari terjadinya kesalahan pengisian bahan bakar pada tangki induk dan tangki harian bahan bakar diatas kapal.

### **(2). Pipa minyak pelumas**

Pipa minyak pelumas adalah salah satu jenis perpipaan yang fungsinya adalah tempat mengalirnya minyak pelumas dari satu tempat ke tempat yang lain diatas kapal. Untuk membedakan pipa bahan bakar dengan sistim perpipaan yang lainnya maka diberi warna tertentu yang berlaku secara internasional. Adapun warna yang digunakan untuk sistim perpipaan minyak pelumas digunakan warna kuning. Pemberian warna pada sistim perpipaan sangatlah penting untuk memudahkan operator ABK bagian mesin khususnya untuk mengetahui sistim perpipaan minyak pelumas yang berada diatas kapal, untuk menghindari terjadinya kesalahan pengisian bahan bakar pada tangki induk dan tangki harian minyak pelumas diatas kapal.

### **(3). Pipa air tawar**

Salah satu jenis perpipaan yang fungsinya adalah tempat mengalirnya air tawar dari satu tempat ke tempat yang lain diatas kapal. Untuk membedakan pipa bahan bakar dengan sistim perpipaan yang lainnya maka diberi warna tertentu yang berlaku secara internasional. Adapun warna yang digunakan untuk sistim perpipaan bahan bakar digunakan warna biru. Pemberian warna pada sistim perpipaan sangatlah penting untuk memudahkan operator ABK bagian mesin khususnya untuk mengetahui sistim perpipaan air tawar yang berada diatas kapal yang digunakan sebagai persediaan air tawar selama pelayaran, maupun yang digunakan sebagai

pendingin motor penggerak utama dan motor bantu yang menggunakan sistim pendinginan tidak langsung.

#### **(4). Pipa air laut**

Pipa air laut berfungsi sebagai tempat mengalirnya air laut dari satu tempat ke tempat yang lain diatas kapal. Untuk membedakan pipa bahan bakar dengan sistim perpipaan yang lainnya maka diberi warna tertentu yang berlaku secara internasional. Adapun warna yang digunakan untuk sistim perpipaan bahan bakar digunakan hijau. Pemberian warna pada sistim perpipaan sangatlah penting untuk memudahkan operator ABK bagian mesin khususnya untuk mengetahui sistim perpipaan air laut yang berada diatas kapal yang digunakan sebagai pendingin motor penggerak utama dan motor bantu yang menggunakan sistim pendinginan langsung diatas kapal.

#### **(5). Perawatan perpipaan**

Adapun jenis perawatan yang dilakukan untuk semua jenis perpipaan yang disebutkan diatas adalah :

- (a). Mengecat dengan cat anti korosif. Pengecatan ini dimaksudkan untuk memberikan lapisan anti karat atau korosif pada permukaan pipa.
- (b). Berikutnya adalah memberikan lapisan pipa yang telah dicat dengan cat anti karat atau korosif dengan cat biasa (*Top coating*).
- (c). Menghilangkan lapisan karat dengan diketol dengan palu ketok, dibersihkan dengan amplas untuk menghilangkan sisa kotoran yang terdapat pada permukaan pipa, lalu dicat dengan cat anti karat dan cat biasa (*Top coating*)

**c. Rangkuman :**

1. Perpipaan adalah suatu alat yang fungsi atau kegunaannya sebagai tempat mengalirnya zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain.
2. Pipa bahan bakar adalah salah satu jenis perpipaan yang fungsinya adalah tempat mengalirnya bahan bakar dari satu tempat ke tempat yang lain diatas kapal, dan diberi warna merah.
3. Pipa minyak pelumas adalah salah satu jenis perpipaan yang fungsinya adalah tempat mengalirnya minyak pelumas dari satu tempat ke tempat yang lain diatas kapal, dan diberi warna kuning.
4. Pipa air laut berfungsi sebagai tempat mengalirnya air laut dari satu tempat ke tempat yang lain diatas kapal, dan diberi warna hijau.
5. Salah satu jenis perpipaan yang fungsinya adalah tempat mengalirnya air tawar dari satu tempat ke tempat yang lain diatas kapal, dan diberi warna hijau.

**d. Tugas**

1. Membaca dan mencatat indicator-indikator yang terdapat di dalam buku jurnal.
2. Membuat paper tentang pengoperasian pompa torak, sentrifugal, cincin air dan pompa ulir.
3. Buat identifikasi tahapan pengoperasian jenis-jenis pompa.
4. Buat catatan kegiatan dalam buku jurnal harian mesin.

5. Membuat paper tentang fungsi pipa dalam mendistribusikan bahan bakar di atas kapal.
6. Mengidentifikasi pewarnaan pada pipa air tawar,
7. Mengidentifikasi pewarnaan pada pipa air laut.
8. Mengidentifikasi pewarnaan pada pipa bahan bakar.
9. Mengidentifikasi pewarnaan pada pipa minyak pelumas.
10. Mengidentifikasi cara perawatan jenis-jenis pipa diatas kapal

**e. Test Formatif (R.01.5)**

1. .... adalah suatu alat yang fungsi atau kegunaannya sebagai tempat mengalirnya zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain.
  - a. Perpipaan.
  - b. Pipa.
  - c. Pompa.
  - d. Semua jawaban diatas adalah benar.
2. Berdasarkan fungsinya jenis perpipaan diatas kapal dapat dibagi atas .....
  - a. 1 jenis.
  - b. 2 jenis.
  - c. 3 jenis.
  - d. 4 jenis.
3. Jenis perpipaan diatas kapal yang fungsinya mendistribusikan bahan baker adalah berwarna .....
  - a. Kuning.
  - b. Merah.

- c. Jingga.
  - d. Semua jawaban diatas adalah salah
4. Jenis perpipaan diatas kapal yang fungsinya mendistribusikan minyak pelumas adalah berwarna .....
- a. Merah
  - b. Biru.
  - c. Hitam
  - d. hijau.
5. Jenis perpipaan diatas kapal yang fungsinya adalah mendistribusikan air tawar adalah berwarna .....
- a. Merah.
  - b. Biru.
  - c. Hijau.
  - d. Jingga.
6. Jenis perpipaan diatas kapal yang fungsinya adalah mendistribusikan air laut adalah berwarna .....
- a. Merah.
  - b. Biru.
  - c. Hijau.
  - d. Jingga.
7. Kegiatan perawatan pada jenis-jenis perpipaan yang ada diatas kapal fungsi utamanya adalah .....
- a. Memperpanjang usia pakai dari pipa.
  - b. Memperpendek usia pakai dari pipa.
  - c. Mengoptimalkan usia pakai dari pipa,

- d. Semua jawaban diatas adalah benar.
8. Pengecetan pada pipa adalah bertujuan untuk .....
- a. Memberikan lapisan anti korosif pada permukaan pipa.
  - b. Memberikan lapisan anti korosif pada bagian dalam pipa.
  - c. Memberikan lapisan anti korosif pada bagian atas pipa.
  - d. Semua jawaban diatas adalah benar.
9. Untuk menghilangkan korosif yang melekat pada permukaan pipa dapat dilakukan dengan cara .....
- a. Mengetok permukaan pipa.
  - b. Mengetok permukaan kemudian membersihkannya.
  - c. Membersihkan permukaan pipa.
  - d. Semua jawaban diatas adalah benar.
10. Penyebab utama yang menyebabkan terjadinya karat pada pipa adalah .....
- a. Air laut.
  - b. Air tawar.
  - c. Panas matahari.
  - d. Semua jawaban diatas adalah benar.

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 ini, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

#### **f. Lembar Kerja**

##### 1. Alat

- ? Pipa bahan baker.
- ? Pipa minyak pelumas.
- ? Pipa air tawar.
- ? Pipa air laut

##### 2. Bahan yang digunakan adalah

- ? Majun lap
- ? Paking karet
- ? Cat anti korosif

3. Langkah Kerja

- ? Mengetahui pipa bahan baker, pipa minyak pelumas, pipa air tawar dan pipa air laut.
- ? Melaksanakan langkah persiapan, pelaksanaan dan langkah setelah melaksanakan perawatan .
- ? Menyelenggarakan jurnal harian perawatan

4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

- ? Sarung tangan
- ? Safety shoes

5. Kegiatan

- ? Mengidentifikasi jenis-jenis perpipaan.
- ? Melaksanakan perawatan pada sistim perpipaan.

### III. EVALUASI

Kompetensi : Pompa dan sistim perpipaan.

Kode Kompetensi : TPL – Prod/R. 01

Sub Kompetensi : Jenis-jenis pompa dan Sistim Perpipaan.

Nama Siswa :

Nomor Induk Siswa:

Waktu/ Tanggal	Nilai	Kognitif Skill	Psikomotor Skill	Attitude Skill	Produk/benda kerja sesuai standart
		Menjelaskan jenis-jenis dan komponen utama pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.		Cermat dalam menjelaskan jenis-jenis dan komponen utama pompa	
		Menjelaskan cara kerja pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.		Cermat dalam menjelaskan cara kerja pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin	
		Menjelaskan langkah prosedur persiapan pengoperasian pompa torak,	Memperagakan Langkah persiapan pengoperasian pompa torak, pompa	Cermat dalam melakukan persiapan pengoperasian pompa torak, pompa	Mendemonstrasikan langkah persiapan pengoperasian pompa torak, pompa

		pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.	sentrifugal, pompa cincin air dan pompa	sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.	sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
		Menjelaskan langkah prosedur pelaksanaan pengoperasian pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.	Memperagakan Langkah pelaksanaan pengoperasian pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa	Cermat dalam melakukan pelaksanaan pengoperasian pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa	Mendemonstrasikan langkah pelaksanaan pengoperasian pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
		Menjelaskan langkah setelah selesai melaksanakan pengoperasian pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.	Memperagakan Langkah setelah selesai mengoperasikan pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa	Cermat dalam menjelaskan langkah setelah selesai melaksanakan pengoperasian pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa	Mendemonstrasikan langkah setelah selesai melaksanakan pengoperasian pompa torak, pompa sentrifugal, pompa cincin air dan pompa ulir.
		Menjelaskan prosedur perawatan harian, mingguan, dan perawatan berkala pompa.	Memperagakan prosedur perawatan harian, mingguan, dan perawatan berkala pompa	Cermat dalam menjelaskan prosedur perawatan harian, mingguan, dan perawatan berkala pompa	Mendemonstrasikan prosedur perawatan harian, mingguan, dan perawatan berkala pompa

		Menjelaskan perawatan jenis-jenis perpipaan.	Memperagakan perawatan jenis-jenis perpipaan.	Cermat dalam Memperagakan jenis-jenis perpipaan.	Mendemonstrasikan prosedur perawatan jenis-jenis perpipaan.
--	--	--	---	--	---

**Instruktur/guru**

( ..... )

## **KUNCI JAWABAN TES FORMATIF**

### ? **Kode R. 01. 1**

1. Komponen utama pompa adalah komponen dari pompa yang keberadaannya mutlak diperlukan.
2. Komponen utama dari pompa torak kerja tunggal adalah plunyer, batang plunyer, paking bus, ketel angina, katup isap, katup tekan, saluran masuk dan saluran keluar.
3. Komponen utama dari pompa torak kerja ganda sama dengan komponen utama pompa torak kerja tunggal yaitu terdiri atas plunyer, batang plunyer, paking bus, ketel angina, katup isap, katup tekan, saluran masuk dan saluran keluar.
4. Komponen utama dari pompa cincin air adalah rumah pompa, sudu-sudu atau impeller, cincin air dan saluran tekan.
5. Komponen utama dari pompa ulir adalah dua buah ulir yang masing-masing terdiri atas ulir kanan (I) dan ulir kiri (II) dan Ulir kanan (I) digerakkan motor listrik dari luar, sedang ulir kiri (II) diputar dengan perantaraan roda gigi-gigi oleh ulir kanan (I).
6. Fungsi plunyer pada pompa torak adalah untuk menekan air yang terdapat didalam rumah pompa pada pompa torak.
7. Fungsi impeller pada pompa sentrifugal adalah untuk memutar air, sehingga terjadi gerak sentrifugal pada air tersebut. Akibatnya adalah air akan bergerak menuju titik pusat dari lingkaran, dimana pada bagian tengah pompa dihubungkan dengan saluran keluar, sehingga air mengalir secara terus menerus dari rumah pompa
8. Fungsi impeller pada cincin air adalah sama dengan fungsi impeller pada pompa sentrifugal yaitu untuk memutar air, sehingga terjadi gerak sentrifugal pada air tersebut. Akibatnya adalah air akan bergerak

menuju titik pusat dari lingkaran, dimana pada bagian tengah pompa dihubungkan dengan saluran keluar, sehingga air mengalir secara terus menerus dari rumah pompa.

9. Fungsi ulir pada pompa ulir adalah untuk memindahkan minyak dari sisi kiri ke sisi kanan rumah pompa dengan perantaraan ulir dari pompa ulir tersebut.
10. Fungsi katup pada pompa torak untuk mencegah kembalinya air pada saat plunyer naik (1) maka ruang dibawah plunyer bertambah besar, sehingga tekanan menjadi turun (vakum). Akibat dari hal tersebut air akan terhisap masuk ke dalam silinder melalui katup isap (5). Bilamana plunyer bergerak turun, air akan tertekan melalui katup tekan (6) dan keluar melalui pipa (10).

? **Kode R. 01. 2**

1. Cara kerja pompa sentrifugal adalah sebagai berikut, pompa sentrifugal bekerja berdasarkan prinsip gaya sentrifugal yaitu bahwa benda yang bergerak secara melengkung akan mengalami gaya yang arahnya keluar dari titik pusat lintasan yang melengkung.
2. Cara kerja pompa torak kerja tunggal adalah sebagai berikut, bila plunyer naik (1) maka ruang dibawah plunyer bertambah besar, sehingga tekanan menjadi turun (vakum). Akibat dari hal tersebut air akan terhisap masuk ke dalam silinder melalui katup isap (5). Bilamana plunyer bergerak turun, air akan tertekan melalui katup tekan (6) dan keluar melalui pipa (10). Pompa plunyer merupakan sebuah pompa kerja tunggal yaitu hanya terdapat satu langka naik dan satu langka turun yang artinya terdapat satu langka isap dan satu langka tekan.
3. Cara kerja pompa torak kerja tunggal adalah adalah pompa dimana langka isap dan langka tekan terjadi, baik waktu langka naik maupun waktu langka turun, yang artinya adalah tiap satu langka naik dan satu

langka turun terjadi 2 kali mengisap dan 2 kali menekan. Jadi pada ukuran dan kecepatan yang sama pompa kerja ganda menghasilkan 2 kali lebih besar jika dibandingkan dengan pompa torak kerja tunggal. Sehingga dengan kecepatan dan hasil yang sama pompa torak kerja ganda memiliki ukuran yang lebih kecil. Adapun cara kerja pompa torak kerja ganda adalah sebagai berikut, ketika torak (2) naik, maka dibawah torak terjadi pembesaran volume, sedang diatas torak terjadi pengecilan volume, sehingga air akan terhisap melalui lubang hisap/lubang pemasukan (3) yang melalui katup hisap (6).

4. Cara kerja dari pompa cincin air adalah sebagai berikut, pompa cincin air terdiri atas sebuah impeller dan rumah pompa yang terletak eksentris terhadap impeller. Pada rumah pompa dibuat saluran tekan dan saluran isap. Apabila impeller berputar dan dimasukkan air ke dalam rumah pompa, maka air akan ikut berputar dengan impeller. Akibat putaran ini maka cairan akan berusaha menempel pada dinding rumah pompa dan membentuk semacam cincin air. Bagian dalam dari cincin akan merupakan ruangan yang kosong. Bentuk saluran isap dan tekan dibuat seperti tanduk. Apabila impeller berputar misalnya searah putaran jarum jam ujung-ujung impeller selalu terendam dengan air dan rapat udara.
5. 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.

6. Perbedaan kerja antara pompa torak dengan pompa sentrifugal adalah adanya tekanan air pada pompa torak disebabkan oleh pergerakan turun dan naik dari plunyer pompa sedangkan pada pompa sentrifugal adanya tekanan air di dalam rumah pompa disebabkan oleh gaya sentrifugal yaitu bahwa benda yang bergerak secara melengkung akan mengalami gaya yang arahnya keluar dari titik pusat lintasan yang melengkung tersebut. Besarnya gaya sentrifugal yang timbul tergantung dari masa benda, kecepatan gerak benda, dan jari-jari lengkung lintasannya.
7. Perbedaan kerja antara pompa torak kerja tunggal dengan pompa torak kerja ganda adalah daya tekan yang dihasilkan pada pompa torak kerja tunggal hanya pergerakan plunyer ke atas, sedang pada pompa torak kerja ganda gaya tekan yang dihasilkan didalam rumah adalah pergerakan plunyer keatas dan kebawah.
8. Perbedaan kerja antara pompa cincin air dan pompa ulir adalah pada pompa cincin air daya tekan yang dihasilkan di dalam rumah pompa adalah sebagai akibat dari perputaran impeller pompa seperti halnya pada pompa sentrifugal. Sedang pada pompa ulir daya tekan yang dihasilkan di dalam rumah pompa adalah sebagai akibat berputarnya ulir yang terdapat di dalam rumah pompa.
9. Fungsi ulir pada pompa ulir adalah 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.

10. Fungsi impeller pada pompa sentrifugal adalah untuk memutar air, sehingga terjadi gerak sentrifugal pada air tersebut. Akibatnya adalah air akan bergerak menuju titik pusat dari lingkaran, dimana pada bagian tengah pompa dihubungkan dengan saluran keluar, sehingga air mengalir secara terus menerus dari rumah pompa.

? **Kode R. 01. 3**

1. Adapun langkah persiapan yang dilakukan dalam mengoperasikan pompa torak adalah
  - (a). Pengecekan secara fisik dari pompa torak.
  - (b). Pengecekan motor penggerak pompa.
  - (c). Pemberian minyak pelumas pada bagian-bagian pompa yang bergerak.
2. Adapun langkah pelaksanaan yang dilakukan dalam mengoperasikan pompa torak adalah :
  - (a). Pengecekan bagian-bagian pompa dari adanya kebocoran.
  - (b). Pengecekan alat ukur yang terdapat pada sistim pompa torak.
  - (c). Mencatat dalam buku jurnal harian mesin tentang kinerja dari pompa torak.
3. Adapun langkah yang dilakukan setelah pengoperasian torak adalah :
  - (a). Membersihkan bagian-bagian pompa yang kotor pada saat pengoperasian.
  - (b). Menutup kran air yang berhubungan dengan pompa untuk mencegah terjadinya kebocoran.

- (c). Membersihkan dan mengembalikan kunci-kunci yang digunakan pada tempatnya setelah melaksanakan pengoperasian.
4. Adapun langkah persiapan yang dilakukan dalam mengoperasikan pompa sentrifugal adalah :
- (a). Pengecekan kelancaran putaran poros pompa dengan jalan memutar beberapa kali.
  - (b). Pengecekan reames packing yang terdapat pada rumah pompa.
  - (c). Pemberian minyak pelumas pada bagian pompa yang bergerak.
  - (d). Pengecekan jumlah air yang terdapat pada rumah pompa, dengan jalan membuka penutup cerat air yang terdapat pada rumah pompa.
  - (e). Pengecekan sistim perlistrikan pada motor pompa.
5. Adapun langkah yang dilakukan pada pelaksanaan pengopersaian pompa sentrifugal adalah :
- (a). Menstar motor penggerak pompa sambil mengamati, tekanan air pada alat ukur.
  - (b). Menyetel nepel penekan reames packing, untuk mengatur debit air pompa.
  - (c). Mengamati secara fisik kondisi pompa dari adanya kebocoran.
  - (d). Mengamati alat ukur tekanan air secara seksama yang terdapat pada pompa.
  - (e). Mencatat dalam buku jurnal harian mesin tentang kondisi pengoperasian pompa.
6. Adapun langkah yang dilakukan setelah selesai mengoperasikan pompa sentrifugal adalah :

- (a). Membersihkan bagian-bagian pompa yang kotor pada saat pengoperasian.
  - (b). Menutup kran air yang berhubungan dengan pompa untuk mencegah terjadinya kebocoran.
  - (c). Membersihkan dan mengembalikan kunci-kunci yang digunakan pada tempatnya setelah melaksanakan pengoperasian.
7. Adapun langkah yang dilakukan pada tahap persiapan pengoperasian cincin air dan pompa ulir adalah :
- (a). Pengecekan secara fisik dari pompa .
  - (b). Pengecekan motor penggerak pompa.
  - (c). Pemberian minyak pelumas pada bagian-bagian pompa yang bergerak
8. Adapun langkah yang dilakukan pada saat pengopersaian pompa cincin air dan pompa ulir adalah :
- (a). Pengecekan bagian-bagian pompa dari adanya kebocoran.
  - (b). Pengecekan alat ukur yang terdapat pada sistim pompa cincin air.
  - (c). Mencatat dalam buku jurnal harian mesin tentang kinerja dari pompa cincin air.
9. Adapun langkah yang dilakukan setelah pengoperasian pompa cincin air dan pompa ulir adalah :
- (a). Membersihkan bagian-bagian pompa yang kotor pada saat pengoperasian.
  - (b). Menutup kran air yang berhubungan dengan pompa untuk mencegah terjadinya kebocoran.
  - (c). Membersihkan dan mengembalikan kunci-kunci yang digunakan pada tempatnya setelah melaksanakan pengoperasian.

10. Perbedaan persiapan yang dilakukan antara pengoperasian pompa torak dengan pengoperasian pompa sentrifugal adalah hampir tidak ada, karena memiliki langkah persiapan yang sama yaitu :

- (a). Pengecekan secara fisik dari pompa torak.
- (b). Pengecekan motor penggerak pompa.
- (c). Pemberian minyak pelumas pada bagian-bagian pompa yang bergerak.

? **Kode R. 01. 4**

1. Adapun perawatan harian yang dilakukan pada pompa torak adalah :

- (a). Pengecekan tekanan air pada alat ukur tekanan (*Pressure gauge*).
- (b). Pengecekan secara visual, tentang operasional pompa secara keseluruhan.
- (c). Pemberian grease (gemuk) pada poros pompa atau pada bagian pompa yang bergerak.
- (d). Pengecekan sistim perlistrikan pada pompa.
- (e). Mencatat kegiatan perawatan harian pompa pada buku jurnal harian mesin.

2. Adapun perawatan mingguan yang dilakukan pada pompa torak adalah:

- (a). Penggantian seal karet, yang fungsinya untuk menjaga kerapatan antara rumah pompa dengan poros penggerak impeller.
- (b). Pengecekan seal karet rumah pompa dari adanya kebocoran.
- (c). Mencatat kegiatan perawatan mingguan pompa pada buku jurnal harian mesin.

3. Adapun perawatan berkala yang dilakukan pada pompa torak adalah :

- (a). Pengecekan kebocoran rumah pompa yang disebabkan oleh karat.

- (b). Penggantian plunyer pompa.
  - (c). Penggantian seal plunyer pompa.
4. Adapun perawatan harian yang dilakukan pada pompa sentrifugal adalah :
- (a). Pengecekan tekanan air pada alat ukur tekanan (*Pressure gauge*).
  - (b). Pengecekan secara visual, tentang operasional pompa secara keseluruhan.
  - (c). Pemberian grease (gemuk) pada poros pompa atau pada bagian pompa yang bergerak.
  - (d). Pengecekan sistim perlistrikan pada pompa.
  - (e). Mencatat kegiatan perawatan harian pompa pada buku jurnal harian mesin.
5. Adapun perawatan mingguan yang dilakukan pada pompa sentrifugal adalah:
- (a). Penggantian reames paking pompa.
  - (b). Pemberian grease pada reames paking pompa.
  - (c). Mencatat kegiatan perawatan mingguan pompa pada buku jurnal harian mesin.
6. Adapun perawatan berkala yang dilakukan pada pompa sentrifugal adalah:
- (a). Pengecekan kebocoran rumah pompa yang disebabkan oleh karat.
  - (b). Penggantian mechanical seal pompa
  - (c). Penggantian ball bearing rumah pompa
  - (d). Pengecekan kelurusan poros penggerak impeller pompa, pada pompa sentrifugal.

7. Adapun perawatan harian yang dilakukan pada pompa cincin air dan pompa ulir adalah :
  - (a). Pengecekan tekanan air dan minyak pada alat ukur tekanan (*Pressure gauge*).
  - (b). Pengecekan secara visual, tentang operasional pompa secara keseluruhan.
  - (c). Pemberian grease (gemuk) pada poros pompa atau pada bagian pompa yang bergerak.
  - (d). Pengecekan sistim perlistrikan pada pompa.
  - (e). Mencatat kegiatan perawatan harian pompa pada buku jurnal harian mesin.
  
8. Adapun perawatan mingguan yang dilakukan pada pompa cincin air dan pompa ulir adalah :
  - (a). Pemberian minyak pelumas pada bagian pompa yang bergerak.
  - (b). Menjaga kerja pompa dari beban yang berlebihan.
  - (c). Membersihkan kotoran yang terdapat pada saluran isap ataupun masuk dari pompa.
  
9. Adapun perawatan berkala yang dilakukan pada pompa cincin air dan pompa ulir adalah :
  - (a). Pengecekan kebocoran rumah pompa yang disebabkan oleh karat.
  - (b). Penggantian mechanical seal pada pompa cincin air.
  - (c). Penggantian beal bearing poros pompa.

- (d). Pengecekan kerapatan ulir, pada pompa ulir.
10. Adapun perbedaaan kegiatan yang dilakukan dalam melakukan perawatan harian antara pompa torak dengan pompa sentrifugal adalah
- (a). kalau pada pompa torak menjaga kelancaran kerja dari gerak naik turun dari plunyer pompa, sedang pada pompa sentrifugal adalah menjaga kelancara putar dari impeller pompa.
  - (b). Penggantian ball bearing rumah pompa yang tidak dapat digunakan lagi, pada pompa sentrifugal.
  - (c). Pengecekan kelurusan poros penggerak impeller pompa, pada pompa sentrifugal.
  - (d). Pengecekan dan penggantian katup pada pompa torak.
  - (e). Mencatat kegiatan perawatan berkala pada buku jurnal harian mesin.

? **Kode R. 01. 5**

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



#### **IV. PENUTUP**

Pada modul ini Anda telah mempelajari tentang jenis-jenis dan komponen utama pompa, cara kerja jenis-jenis pompa, prosedur pengoperasian pompa, perawatan pompa dan jenis-jenis dan perawatan perpipaan, 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 Jenis-jenis pompa dan sistin perpipaan, 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**

Akinov, 1975, **Marine Power Plant**, Peace Publicer Moscow.

Church, A, 1989, **Centrifugal Pump & Blower**.

Khetagurov, 1978, **Marine Auxilliary Machinery and System**, Peace Publisher, Moscow.

Kristjonson, H, 1959, **Modern Fishing Gear of The World**, Fishing New Book Ltd, London.

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

Sularso, 1989, **Pompa dan Kompresor**, Association For International Technical Promotion, Tokyo, Japan.

Stepanov, 1980, **Pump**