

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pompa

Pompa-pompa merupakan pesawat yang ada pada umumnya dipergunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain.

Di atas kapal pompa-pompa ini khususnya dipergunakan untuk memindahkan air dan minyak. Meskipun bentuk dan *type*-nya bermacam-macam akan tetapi pada dasarnya cara kerjanya adalah bahwa tekanan di dalamnya permulaannya dibuat lebih kecil dari pada tekanan di luarnya, dan selanjutnya diperbesar.

Dalam hal pertama ini, maka cairan akan mengalir dalam pompanya, dan pada keadaan yang kedua, cairannya didesak keluar. Perubahan-perubahan tekanan ini dapat berjalan secara berganti-ganti seperti pada pompa-pompa tarik, pompa-pompa *plunyer/sentrifugal*, atau dapat secara teratur terjadi dari tekanan satu ketekanan lainnya, seperti pada *ejector*, dan juga pada pompa-pompa *sentrifugal*.

Menurut Poerwanto dan Herry Gianto (1978: 1) mendefinisikan bahwa pengertian pompa dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

1. yang dimaksud dengan pompa.
2. Tenaga penggerak pompa.
3. Instalasi dan penempatan pompa.

Di dalam kehidupan sehari-hari, pada umumnya masyarakat menyebut semua alat yang digunakan untuk memompa baik zat cair maupun udara dinamakan pompa. pendapat umum tersebut tidak dapat disalahkan, memang dalam kenyataannya zat cair atau udara itu dipompa atau ditekan, dengan adanya tekanan atau perubahan tekanan maka zat cair atau udara itu akan mengalir yaitu dari tekanan tinggi ke tekanan rendah.

Tetapi di dalam pendidikan atau lingkungan ilmu pengetahuan atau dalam ilmu keteknikan hal ini dibedakan untuk membedakan untuk memompa zat cair danamakan pompa, sedangkan untuk udara atau gas dinamakan kompresor. Walaupun prinsip keduanya tidak berbeda jauh, hanya fungsinya berbeda.

a. Apa yang dimaksud dengan pompa.

Yang dimaksud dengan pompa adalah semua alat yang digunakan untuk memompa zat cair tegasnya pompa ini adalah suatu alat yang dapat memindahkan zat cair dari tempat yang satu ketempat yang lain (secara teratur dan terus menerus, hal ini tergantung dari fungsinya) disebabkan karena perubahan tekanan. Pompa ini tidak dapat bekerja sendiri untuk memindahkan atau mengangkut zat cair. Melainkan harus ada pesawat tenaga atau pesawat pembangkit tenaga.

b. Tenaga Penggerak pompa.

Telah diuraikan di atas, bahwa pompa itu tidak dapat bekerja sendiri, melainkan harus ada tenaga yang menggerakannya. Mengenai tenaga ini dapat digunakan bermacam-macam tenaga. Tenaga-tenaga yang digunakan itu disesuaikan dengan keperluan dan fungsinya dari pompa-pompa.

Adapun macam-macam pesawat tenaga itu adalah:

1. Tenaga manusia, untuk kecepatan rendah.
2. Motor listrik, untuk kecepatan tinggi atau rendah.
3. Mesin uap, untuk kecepatan rendah.
4. Motor bensin, untuk kecepatan tinggi atau rendah.
5. Motor diesel, untuk kecepatan tinggi atau rendah.
6. Turbin uap, untuk kecepatan tinggi.
7. Kincir angin, untuk kecepatan tidak teratur.

Semua tenaga pembangkit itu penggunaannya disesuaikan dengan keperluan. Ini agar tidak terdapat pemborosan waktu atau tenaga, untuk mengatasi agar tidak terjadi kerugian-kerugian yang tidak diinginkan.

c. Instansi dan penempatan pompa.

Yang dimaksud dengan instansi pompa adalah suatu perlengkapan yang terdiri bagian-bagian yang dibutuhkan untuk keperluan pemompaan. Adapun instalasi pompa itu adalah:

1. Pompa dan peralatannya digunakan untuk mengubah tekanan zat cair dari tekanan rendah ketekanan tinggi.
2. Pipa-pipa penyalur digunakan untuk meneruskan aliran zat cair menuju tempat yang dituju.
3. Saringan digunakan untuk menyaring kotoran agar tidak masuk kerumah Pompa.
4. Pipa-pipa pemasukan digunakan untuk menjangkau tempat zat cair yang akan dihisap.

Menurut B.Nekrasov (1969: 1) bahwa pompa adalah suatu mesin untuk memindahkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain dengan jalan merubah kenaikan zat cair. Pompa tidak dapat bekerja sendiri, untuk memindahkan atau mengangkut zat cair itu. Melainkan harus ada pesawat tenaga atau pesawat pembangkit tenaga.

Menurut L.W.P. Bianchi dan P. Bustraan (1983: 1) bahwa pompa adalah pesawat pengangkut zat-zat cair. Pengangkutan atau pemindah zat cair itu dilakukan dilakukan dengan pekerjaan gaya tekan,yang gunanya mengatasi hambatan-hambatan,yang dialami oleh zat cari itu diwaktu pemindahan.

Menurut Sularso dan Haruo Tahara (1983: 4) bahwa pompa adalah untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ketempat yang lebih tinggi. Daya dari luar diberikan kepada poros untuk memutarakan zat cair.Maka zat cair yang ada di dalam *impeler*, oleh dorongan sudu-sudu ikut berputar. Karena timbul gaya *sentrifugal* maka zat cair mengalir dari tengah *impeler* ke luar melalui saluran di antara sudu-sudu.

Instalasi pompa yang memerlukan tempat penyimpanan air adalah kalau air dari hasil pemompaan itu tidak langsung dipergunakan atau air itu dipergunakan untuk bermacam-macam kebutuhan. Mengenai penempatan pompa tergantung pada macamnya pompa yang akan dipakai.



Gambar 2.1 Pompa Sentrifugal
Sumber: Di KN. Prajapati

2.2 pompa sentrifugal

Pompa sentrifugal mempunyai *impeler* (baling-baling) untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Daya dari motor listrik diberikan kepada poros pompa untuk memutar impeler di dalam zat cair. Maka zat cair yang ada di dalam impeler akan ikut berputar dan terdorong oleh sudu-sudu. Karena terdapat tekanan maka zat cair mengalir keluar melalui saluran *impeler* diantara sudu-sudu, disinilah tekanan zat cair menjadi lebih tinggi. Jadi *impeler* pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang dikandungnya menjadi bertambah besar.

Menurut Poerwanto dan Herry Gianto (1978: 11) cara kerja pompa *sentrifugal* yaitu: Pompa sentrifugal mempunyai *impeler* (baling-baling) untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Daya dari motor listrik diberikan kepada poros pompa untuk memutar *impeler* di dalam zat cair. Maka zat cair yang ada di dalam *impeler* akan ikut berputar dan terdorong oleh sudu-sudu. Karena terdapat tekanan maka zat cair mengalir keluar melalui saluran *impeler* diantara sudu-sudu, disinilah tekanan zat cair menjadi lebih tinggi. Jadi *impeler* pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang dikandungnya menjadi bertambah besar.

Yang dimaksud cara kerja pompa *sentrifugal* ialah cara masuknya zat cair kedalam pompa dan cara untuk menggerakkan, menjalankan pompa pertama kali (*start*) agar pompa itu dapat bekerja menurut fungsinya.

2.3 Macam-macam pompa sentrifugal

Semua pompa *sentrifugal* untuk menggerakkan pertama kali agar dapat bekerja ada 2 cara (macam), yaitu:

1. Pompa *sentrifugal* yang tidak menghisap sendiri
2. Pompa *sentrifugal* yang menghisap sendiri (*otomatis*)

Sebelum pompa di jalankan ruangan pompa itu kosong tidak berisi zat cair melainkan berisi udara. Pompa *sentrifugal* tidak sama dengan pompa isap, karena pompa *sentrifugal* tidak dapat mengosongkan sendiri udara yang ada dirumah pompa, melainkan udara yang ada dirumah pompa itu harus dikosongkan terlebih dahulu dan ruangan rumah pompa itu harus di isi dengan zat cair agar dapat bekerja seperti yang diinginkan.

- a. Pompa *sentrifugal* yang tidak menghisap sendiri

Untuk dapat bekerja pompa ini harus diisi zat cair terlebih dahulu. Cara pengisianya dapat dilakukan dengan berbagai macam cara yaitu:

1. Memakai Ejector

Ejector dipasang di atas pompa untuk memvakumkan ruangan pompa, sehingga zat cair akan naik dari pembuluh isap secara berangsur-angsur memenuhi ruangan pompa. Sebuah *ejector* dapat bekerja dengan uap, angin yang dimampatkan dan zat cair dibawah tekanan. Kalau menggunakan zat cair maka sedapat mungkin menggunakan zat cair yang sama dengan zat cair yang dipompakan.

2. Mengalirkan zat cair dari pembuluh tekan ke dalam pompa

Zat cair dialirkan dari pembuluh tekan ke dalam rumah pompa dengan membuka kran sedikit demi sedikit. Pada cara ini pembuluh isap harus diberi katup kaki guna mencegah cairan mengalir keluar dari pembuluh isap. Selain itu di dalam rumah pompa dipasang katup pelepas udara agar udara di dalam rumah pompa bias keluar.

3. Memakai corong pengisian

Corong pengisian ditempatkan di atas pompa untuk diisi zat cair sampai penuh. Cara ini digunakan pada pompa-pompa kecil disini juga dipasang katup kaki didalam pembuluh isap dan sebuah kran pelepas udara.

Kalau rumah pompa sudah terisi penuh penutup pelapas udara ditutup dan pompa dapat digerakkan sampai putara kerja pompa dan penutup tekan dapat dibuka secara perlahan.

4. Pompa dipasang di bawah permukaan air

Pada pompa jenis ini biasanya banyak kita temui di kapal-kapal laut dan dipasang di lantai bawah kamar mesin. Sebab tekanan dari luar akan mendorong air masuk ruang pompa dan *impeler* yang akan meneruskan tekanan zat air. Bila pompa tidak beroperasi katup isap harus ditutup sebab bila tidak ditutup akan bila ada kebocoran pada bagian pompa air akan mengalir keluar.

b. Pompa *sentrifugal* yang menghisap sendiri

Seperti telah diketahui, maka pada umumnya sebuah pompa *sentrifugal* tidak dapat menghisap sendiri. Hal ini diakibatkan karena adanya hubungan langsung antara sisi bagian isap dan sisi bagian tekan/buang.

Lain halnya dengan pompa-pompa torak yang merupakan pompa yang dapat menghisap sendiri secara *positif*, maka perlu adanya suatu cara yang dapat menghasilkan lebih efektif kerja pompanya. Untuk ini maka pompa-pompa *sentrifugal* dipasang sebuah pompa *vacum* pada pompa isapnya. Pompa ini disebut pompa *vacum* cincin air.

Tujuan pompa ini adalah supaya cepat kalau dipergunakan terutama untuk pompa-pompa kecil. Di dalam pompa ini terdapat sebuah kipas dan diberi sudu-sudu radial secara luar pusat terdapat rumah pompa yang selalu tetap terisi air. Ketika kipas berputar maka air yang berada di dalam sudu dilontarkan keluar yaitu ke dinding dan terjadilah suatu gelang air dengan tebal yang sesuai dengan jarak antara lubang-lubang A dan B.

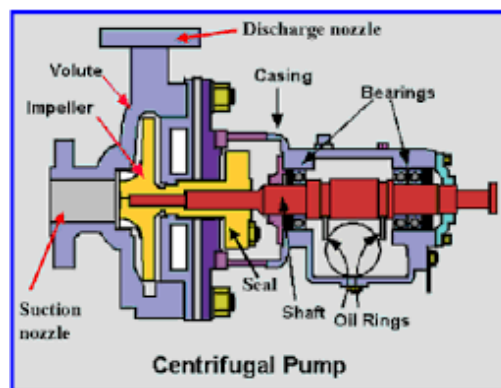
Pada pompa *sentrifugal* tekanannya tidak pernah dapat naik lebih tinggi dari pada tekanan kerja yang bekerja. Pompa *sentrifugal* tidak boleh berputar terlalu lama dengan penutup tekan tetap tertutup, karena hal ini dapat mengakibatkan naiknya temperatur zat cair serta akan merusak alat-alat yang lain.

2.4 Cara Kerja Pompa

Pompa sentrifugal mempunyai impeler (baling-baling) untuk mengangkat zat cair dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Daya dari motor listrik diberikan kepada poros pompa untuk memutar impeler di dalam zat cair. Maka zat cair yang ada di dalam impeller akan ikut berputar dan terdorong oleh sudu-sudu. Karena terdapat tekanan maka zat cair mengalir keluar melalui saluran impeller diantara sudu-sudu, disinilah tekanan zat cair menjadi lebih tinggi. Jadi impeler pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang dikandungnya menjadi bertambah besar.

1. Fluida memasuki pompa lalu dialirkan dari suction nozzle menuju impeler.
2. Kecepatan putar dari impeller memberikan gaya centrifugal pada fluida.
3. Karena terjadi reduksi tekanan pada saat fluida masuk, maka fluida dialirkan ke pompa harus pada kondisi yang kontinu.

2.5 Bagian utama pompa sentrifugal



Gambar 2.2 bagian bagian pompa sentrifugal
Sumber: Supianpdam.com

Pompa *sentrifugal* dibagi beberapa bagian besar gambar pada lampiran yaitu:

1. Impeler

Adalah cakram bulat dari logam dengan lintasan untuk aliran fluida yang sudah terpasang. *Impeler* biasanya terbuat dari kuningan, perunggu, olikarbonat, besi tuang atau *stainless steel*, namun bahan-bahan lain juga digunakan.
2. Saringan

Adalah suatu alat untuk menyaring air pendingin baik itu air tawar ataupun air laut, dimana kotoran dan partikel kecil akan tertinggal sedangkan zat cair yang bersih akan mengalir.
3. Motor listrik atau elektro motor

Adalah tenaga penggerak pompa yang digerakkan oleh tenaga listrik.

4. *Casing*

Adalah untuk menutup *impeler* pada penghisapan dan pengiriman pada ujung dan sehingga berbentuk tangki tekanan, memberikan media pendukung dan bantalan poros untuk *impeler*.

5. *Suction nozzle*

Digunakan untuk sisi hisap zat cair masuk kerumah pompa.

6. *Discharge*

Digunakan untuk sisi tekan zat cair keluar rumah pompa.

7. *Shaft*

Digunakan untuk penghubung antara *impeler* dengan motor penggerak.

8. *Bearings*

Digunakan untuk tumpuan atau bantalan poros yang berputar.

9. *Seal*

Digunakan untuk penyumbat celah pada poros pompa.

10. *Nut and bolt*

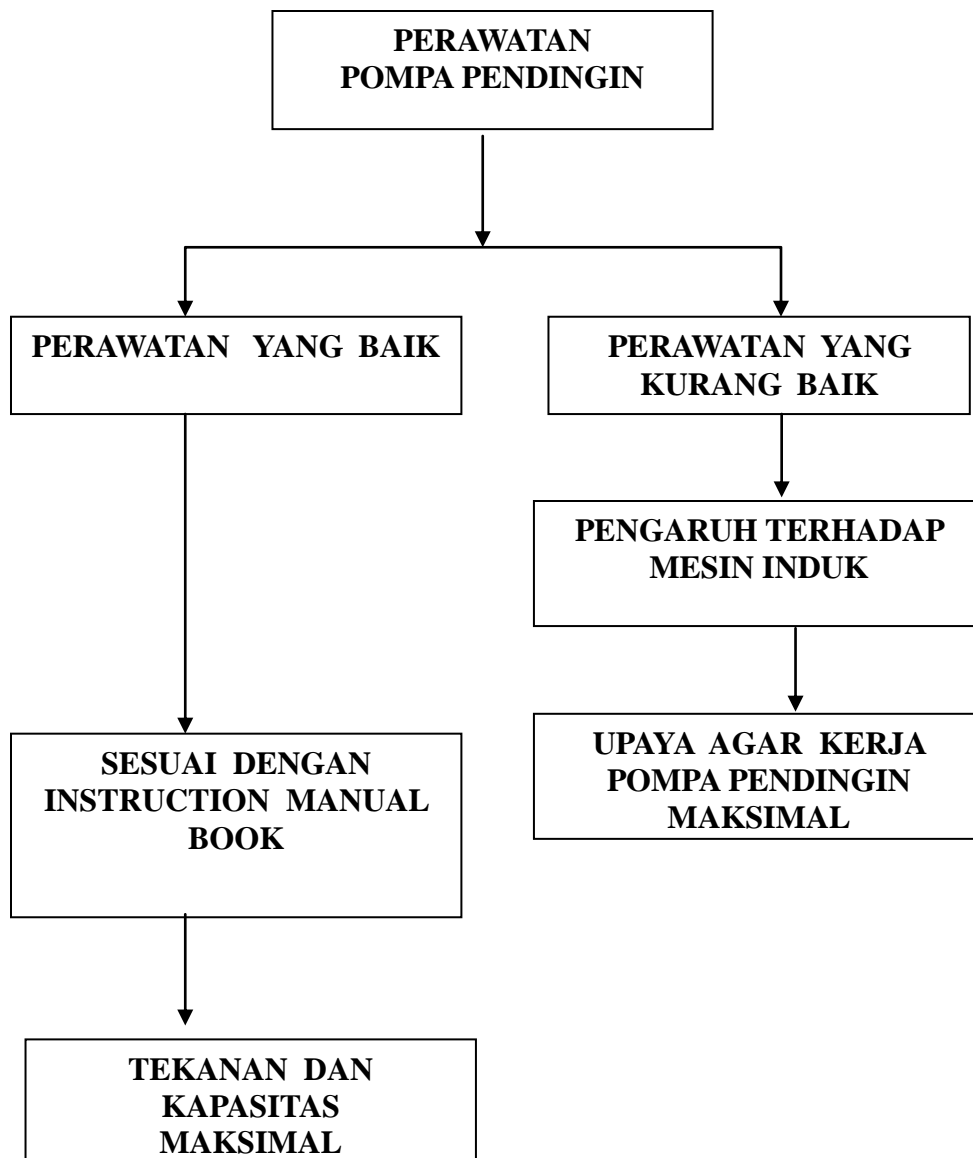
Digunakan untuk mengikat bagian-bagian pompa agar rapat dan tidak ada celah.

2.6 Sistem Perawatan Dan Untuk Mengoptimalkan Kinerja

Ketika sebuah objek benda di putar dalam gerak melingkar, benda tersebut akan cenderung terlempar keluar dari pusat lingkaran. satu cara untuk menambah energi kepada fluida cair adalah dengan memutar fluida tersebut dalam arah melingkar. gaya yang mengakibatkan sebuah objek terlempar keluar dalam gerak melingkar disebut gaya sentrifugal. bagian pompa yang memutar fluida cair disebut impeller fluida cair mengalir melalui inlet pompa dan masuk ke dalam titik pusat impeller, selanjut nya impeller akan menggerakkan fluida tersebut dalam gerak melingkar. fluida cair akan didorong dari titik pusat menuju bagian terluar dari bibir impeller semakin cepat impeller berputar, akan semakin cepat fluida cair bergerak. impeller disusun dari rangkaian vanes atau blade yang berfungsi untuk mengarahkan aliran fluida. 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. Adapun diagram alur dapat dilihat pada gambar diagram dibawah

Tabel 2.1 Struktur Cara perawatan Pompa Pendingin Mesin Utama



Meskipun jangka waktu perawatan dapat bervariasi tergantung pada zat cair yang dipompa, laju aliran, tingkat kepentingan pompa dan lain-lain. Namun dapat dianjurkan untuk melakukan perawatan menyeluruh (*over haul*) yang pertama dalam jangka waktu satu tahun setelah pompa dipergunakan. Adapun jangka waktu perawatan periodik selanjutnya dapat ditetapkan berdasarkan hasil perawatan yang pertama.

Adapun manfaat dari perawatan bertujuan agar pompa pendingin air laut saat beroperasi dalam pelayanan pendinginan mesin induk tidak mengalami gangguan. Selain itu umur pemakaian pompa akan lama berkat perawatan yang terencana dan berkesinambungan.