

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. LANDASAN TEORI

Mengingat bahaya kebakaran di kapal tersebut dampaknya sangat buruk, baik menyangkut keselamatan awak kapal dan kapal itu sendiri karena itu di kapal perlu diadakan perawatan yang rutin terhadap semua yang berhubungan dengan perawatan pompa pemadam kebakaran dengan baik. Dewasa ini banyak awak kapal yang meremehkan pompa pemadam kebakaran karena dinilai bahaya kebakaran di kapal jarang terjadi sekali sehingga para awak kapal melalaikan fungsi dan kegunaan alat tersebut. Maka dari itu seharusnya para awak kapal harus tetap memperhatikan pompa pemadam kebakaran.

Sesuai dengan SOLAS 1974 aturan no. 52 yang isinya sebagai berikut:

Penerapan jika kapal–kapal memiliki isi kotor yang lebih kecil daripada yang disebutkan di dalam peraturan ini, tata susunan tentang hal tercantum didalam peraturan ini harus diyakini oleh badan pemerintah. Pompa–pompa kebakaran dan sistem–sistem saluran kebakaran kapal harus di lengkapi dengan pompa–pompa kebakaran, sistem saluran kebakaran, hidran–hidran dan selang–selang yang memenuhi peraturan serta syarat–syarat:

- a. Kapal dengan isi kotor 1000 ton atau lebih, harus dilengkapi dengan dua pompa yang berdiri sendiri.
- b. Di kapal dengan isi kotor 1000 ton atau lebih, jika terjadi kebakaran dimanapun yang dapat menghentikan semua pompa, harus ada sarana pengganti yang dapat menyediakan air untuk memadamkan kebakaran.
- c. Di kapal isi kotor 2000 ton atau lebih, sarana pengganti itu harus berupa pompa darurat yang dipasang tetap berdiri sendiri. Pompa darurat ini harus dapat mengeluarkan dua pancaran yang diyakini

menyemburkan air dengan jarak lebih kurang 10 meter dan dengan tekanan lebih dari 4 atm.

2.1.1. Teori Pengoperasian

- a. Menurut Chaer (2003:102) pengoperasian adalah suatu serangkaian proses dan cara mengoperasikan suatu alat ataupun sistem secara baik.
- b. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005:611) Pengoperasian dengan kata dasar operasi adalah pelaksanaan suatu rencana yang telah dikembangkan. Dapat diambil suatu kesimpulan bahwasannya pengoperasian adalah proses tindakan dalam mempergunakan suatu alat secara baik dan prosedural untuk mendapatkan suatu hasil yang diinginkan.

2.1.2. Teori Perawatan

- a. *Maintenance* yang dalam bahasa Indonesia biasa disebut pemeliharaan/perawatan merupakan sebuah aktifitas yang bertujuan untuk memastikan suatu fasilitas secara fisik bisa secara terus menerus melakukan apa yang pengguna/pemakai inginkan. Untuk pengertian pemeliharaan lebih jelas adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima (Kurniawan, 2013).
- b. Perawatan (*Maintenance*) adalah hal yang sangat penting agar mesin selalu dalam kondisi yang baik dan siap pakai. Perawatan adalah fungsi yang memonitor dan memelihara fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan untuk menjamin fungsi dari unit selama waktu operasi (*uptime*) dan meminimisasi selang waktu berhenti (*downtime*) yang diakibatkan oleh adanya kerusakan maupun perbaikan (Manzini, 2010).

Perawatan adalah suatu konsep dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas

peralatan agar tetap dapat berfungsi dengan baik seperti dalam kondisi sebelumnya. Dari pengertian tersebut di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

- a) Fungsi perawatan sangat berhubungan erat dengan proses produksi.
- b) Peralatan yang dapat digunakan terus untuk berproduksi adalah hasil adanya perawatan.
- c) Aktivitas perawatan harus dikontrol berdasarkan kepada kondisi yang terjaga.

Pekerjaan perawatan adalah untuk melakukan perbaikan yang bersifat kualitas, meningkatkan suatu kondisi kearah yang lebih baik. Ada dua kebijakan perawatan yang umum dikenal , yaitu perawatan kerusakan (*break down maintenance*) dan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*).

Istilah Umum Dalam Perawatan pada kenyataan mengacu kepada fungsi pemeliharaan secara keseluruhan, yaitu:

- a) Perawatan (*maintenance*) adalah suatu kombinasi dari tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang atau untuk memperbaikinya sampai kondisi yang diterima.
- b) Perawatan darurat (*emergency maintenance*) adalah perawatan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius
- c) Perawatan terencana (*planned maintenance*) adalah perawatan yang diorganisasi dan dilakukan dengan pemikiran-pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
- d) Perawatan korektif (*corrective maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu

bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang dapat diterima.

- e) Perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) adalah perawatan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya, atau terhadap kriteria lain yang diuraikan, dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain tidak memenuhi kondisi yang dapat diterima.
- f) Perawatan jalan (*running maintenance*) adalah perawatan yang dapat dilakukan selama mesin dipakai.
- g) Perawatan berhenti (*shut down maintenance*) adalah perawatan yang hanya dapat dilakukan selama mesin berhenti.
- h) Program Perawatan (*maintenance program*) adalah daftar alokasi suatu jenis perawatan untuk suatu periode.
- i) Jadwal perawatan (*maintenance schedule*) adalah daftar komprehensif mengenai perawatan dan saatnya.

2.1.3. Teori Pompa

- a. Pengertian pompa Seperti yang dilakiukan oleh Poerwanto dan Herry Gianto dalam bukunya “Macam-Macam Pompa dan Penggunaanya” istilah pompa di dalam kehidupan sehari-hari yang kita kenal pada umumnya menyebutkan suatu alat yang di gunakan untuk memompa baik zat cair maupun udara dinamakan pompa (2014:40). Pendapat umum tersebut tidak dapat kita salahkan. Memang dalam kenyataanya zat cair atau udara itu di pompa atau ditekan dengan suatu atau perubahan tekanan sehingga zat cair atau udara itu mengalir keluar dari tekanan tinggi ke tekanan rendah.
- b. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kedua (2015:781), Balai Pustaka, bahwa pompa adalah alat atau mesin untuk memindahkan atau menaikkan dengan cara menghisap

dan memancarkan cairan atau gas, biasanya berupa silinder yang berpelocok berkatup.

- c. Pengertian pompa menurut D.W Smith (2014 : 49) Pompa adalah suatu alat yang menambah kekuatan dari cairan dikarenakan adanya kenaikan pada tekanannya dan barangkali (digunakan) pada perpindahan zat cair atau mesin untuk memindahkan atau menaikkan dengan cara menghisap dan memancarkan cairan atau gas.
- d. Menurut R. Adji (2013:4) dalam bukunya “Pesawat Bantu”, pompa merupakan pesawat angkut untuk memindahkan cairan dari tempat satu ketempat lainnya. Seperti kita ketahui zat cair atau udara akandapat mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan antara tempat satu dan tempat lainnya. Jadi pompa inilah, pesawat yang harus membangkitkan dengan perbedaan tekanan tersebut.
- e. Menurut modul *Basic Safety Training (BST) fire prenvectif dan fire fighting* halaman 84 merupakan suatu pompa yang digunakan untuk membantu memadamkan api dalam keadaan darurat. Karena pompa utama tidak berfungsi dengan baik. Setiap kapal harus mempunyai pompa untuk berfungsi sebagai pompa pemadam kebakaran yang dioperasikan dengan tenaga penggerak motor listrik (*Fire and General Service Pump*), tetapi bila tenaga listrik dikapal sudah tidak bisa digunakan lagi atau sangat berbahaya untuk digunakan karena terjadinya suatu kebakaran, maka harus ada suatu pompa pemadam kebakaran darurat dimana sebagai tenaga penggeraknya adalah motor diesel. Pompa pemadam kebakaran darurat adalah salah satu peralatan keselamatan yang harus berada di atas kapal dan berfungsi untuk memadamkan api apabila dikapal terjadi kebakaran dan biasanya pompa ini menggunakan tenaga penggerak motor diesel, karena dimungkinkan apabila menggunakan tenaga listrik pada saat terjadi *Black Out*

(hilangnya tenaga listrik) akibat kebakaran pompa tersebut masih dapat digunakan.

Dalam bekerjanya suatu pompa untuk menghasilkan tekanan pompa tidak dapat bekerja dengan sendiri melainkan membutuhkan tenaga yang menggerakkan.

Tenaga penggerak pompa itu antara lain:

- a) Motor listrik untuk kecepatan tinggi dan rendah.
- b) Mesin uap untuk kecepatan rendah.
- c) Motor bensin atau motor diesel untuk kecepatan tinggi maupun rendah.

Macam-macam Pompa :

a) Pompa Ulir

1) Pengertian Pompa Ulir

Menurut Harsanto (1984) pompa ulir (screw pump) adalah pompa yang digunakan untuk menangani cairan yang mempunyai viskositas tinggi, heterogen, sensitive terhadap geseran dan cairan yang mudah berbusa. Prinsip kerja pompa screw ditemukan oleh seorang engineer Perancis bernama Rene Moineau, sehingga sering disebut dengan Moineau Pump, pada tahun 30-an dan terus dikembangkan hingga sekarang.



Gambar 1.2 Pompa *Screw*

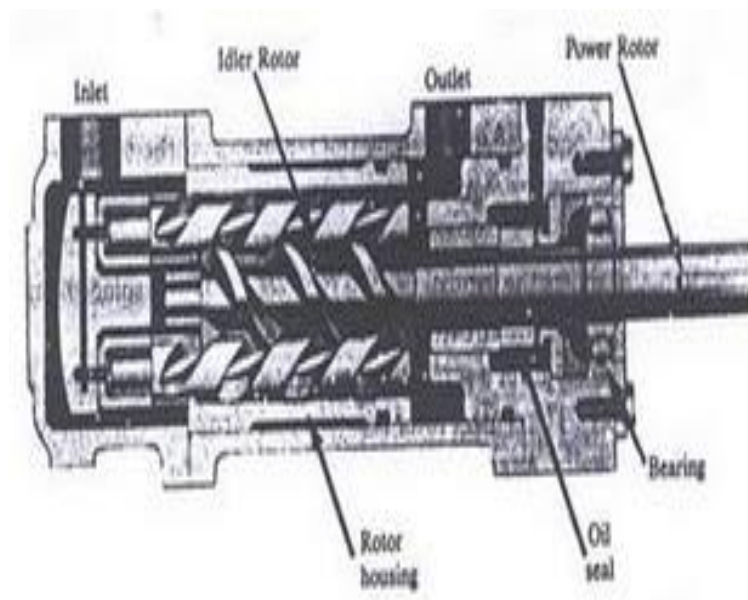
Sumber : <http://repository.unimar-amni.ac.id/1929/2/BAB%20%20hal%205-15.pdf>

2) Cara Kerja Pompa Ulir.

Pada pompa ulir, zat cair masuk pada lubang isap, kemudian akan ditekan diulir yang mempunyai bentuk khusus. Dengan bentuk ulir tersebut, zat cair akan masuk di ruang antara ulir-ulir, ketika ulir berputar, zat cair terdorong ke arah kanan kemudian keluar pada lubang buang.

3) Bagian-bagian Pompa Ulir (Screw Pump)

Bagian-bagian dari pompa ulir sebagai berikut: 1. Driving shaft Driving Shaft adalah poros yang menggerakkan screw. 2. Pumping screw Pumping screw adalah komponen inti dari pompa yang berupa ulir untuk menimbulkan tekanan terhadap fluida yang dipompakan. 3. Suction Suction adalah daerah hisap atau saluran masuknya fluida akibat gaya hisap yang ditimbulkan dari putaran screw atau ulir. 4. Timing gears Timing gears adalah roda gigi yang mengatur timing



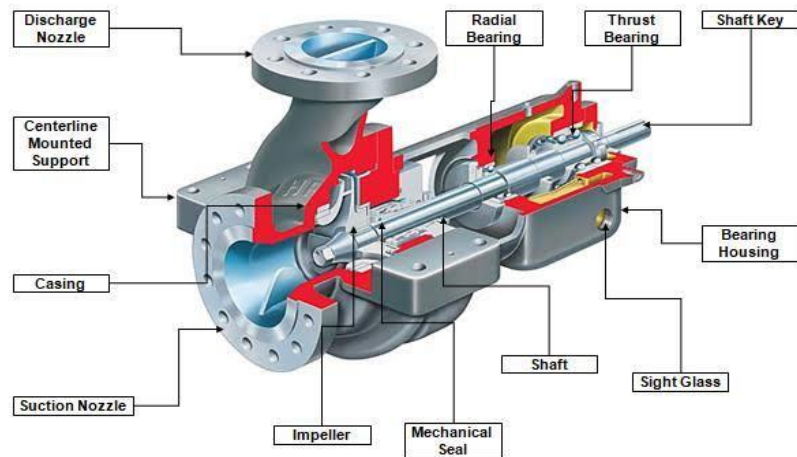
Gambar 3.1 Komponen Pompa Ulir

Sumber : <http://repository.unimar->

amni.ac.id/1929/2/BAB%20%20hal%205-15.pdf

b) Pompa Sentrifugal

Cara kerja pompa sentrifugal dalam bentuknya yang paling sederhana pompa sentrifugal terdiri dari sebuah kipas yang dapat berputar dalam sebuah rumah pompa. Kipas ini terdiri dari dua buah cakera yang diantaranya terdapat sudut-sudut. Bila kipas berputar, maka sudut memberikan gerak putar terhadap rumah pompa kepada zat cair yang terdapat dalam kipas. Gaya sentrifugal terjadi di sini dan mendorong zat cair kejurusan keliling sebuah luar kipas, karena pada lubang masuk timbul ruang kosong, tekanan udara luar akan mendesak zat cair masuk ke dalam rumah pompa yang dalam tekanan hampa.



Klasifikasi Pompa Sentrifugal

Pompa Sentrifugal dapat diklasifikasikan, berdasarkan :

- a. Kapasitas
 - Kapasitas rendah < 20 m³/jam
 - Kapasitas menengah 20 - 60 m³/jam
 - Kapasitas tinggi > 60 m³/jam
- b. Tekanan *Discharge*
 - Tekanan rendah < 5 kg/cm²
 - Tekanan menengah 5 - 50 kg/cm²
 - Tekanan tinggi > 50 kg/cm²

- c. Jumlah/Susunan *Impeller* :
 - *Single stage* : terdiri dari satu *impeller* dan satu *casing*
 - *Multi stage* : terdiri dari beberapa *impeller* yang tersusun seri dalam satu *casing*
 - *Multi impeller* : terdiri dari beberapa *impeller* yang tersusun paralel dalam satu *casing*
 - *Multi impeller stage* : kombinasi *multi impeller* dan *multi stage*
- d. Posisi Poros :
 - Poros tegak; dan
 - Poros mendatar.
- e. Jumlah Suction :
 - *Single Suction*; dan
 - *Double Suction*.
- f. Arah aliran keluar *impeller* :
 - *Radial flow*;
 - *Axial flow*; dan
 - *Mixed flow*

2.1.4. *Emergency fire pump*

Emergency fire pump / pompa pemadam darurat harus ada di setiap kapal untuk memadamkan kebakaran di saat keadaan *emergency* dan pompa pemadam kebakaran yang berada di kamar mesin sudah tidak dapat di fungsikan karena terjadi *black out*. *Emergency fire pump* ini harus di tempatkan di luar kamar mesin dan harus berpengerak sendiri.

Sistem pemadam kebakaran pada kapal bekerja melalui instalasi perpipaan pemadam kebakaran, yang tersalur kesetiap ruangan pada kapal, dimana apabila terjadi kebakaran pompa pemadam kebakaran menyalurkan air dari *sea chest* atau *sea water inlet*, melewati pipa -pipa instalasi lalu air akan dikeluarkan melalui *hydrant*. Dan *hydrant* terdapat di bagian-bagian kapal termasuk dideck, buritan, anjungan, dan kamar mesin.

Jenis pompa yang biasa digunakan pada *emergency fire pump* atau pompa pemadam kebakaran adalah jenis pompa sentrifugal. Yang mana pompa jenis sentrifugal memiliki bagian-bagian seperti *valve discharge* dan *suction*, dan juga *volute* yang berfungsi mengubah tenaga kecepatan yang diputar oleh *impeller* menjadi tenaga tekan, yang mana tenaga tekan tersebut berfungsi sebagai cara untuk memompa air ke *hydrant*.

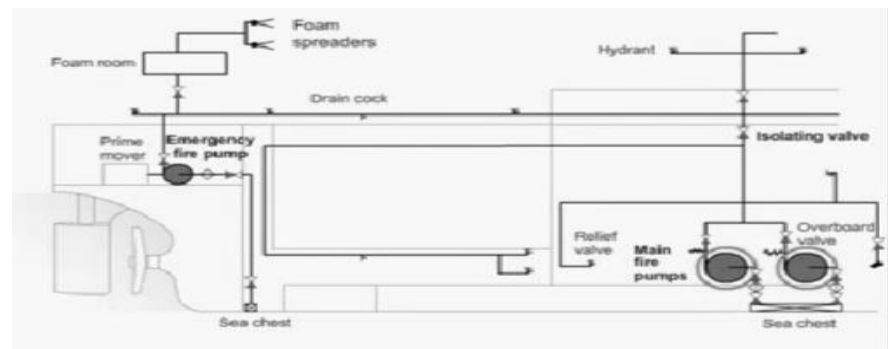


Gambar 4.2 *Emergency fire pump*

Sumber : KM. Dahlia Merah

2.1.5. Sistem Perpipaan dikapal

Sistem pipa kebakaran dikapal ini dipusatkan disuatu ruangan kapal dan pipa -pipa ini menggunakan pipa *galvanis* yang berdiameter 50 sampai 100 mm. Pipa induk kebakaran terbentang disepanjang lambung kapal dan diperlengkapi dengan *hydrant* tiap jarak tidak kurang dari 20 meter. Saluran selang kanvas dihubungkan dengan hydrant dan diujung selang kanvas dipasang *nozzle* penyemprot air.



Gambar 5.2 Sistem perpipaan

Sumber : <https://www.shipmarine.com/emergency-pump.html>