

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pompa

a. Pengertian pompa

Seperti yang dilakukan oleh Poerwanto dan Herry Gianto dalam bukunya “Macam-Macam Pompa dan Penggunaannya” 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 (1978:1). 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. Di dalam pendidikan atau lingkungan ilmu pengetahuan atau khususnya di dalam bidang keteknikan bahwa hal tersebut dibedakan yaitu untuk memompa zat cair disebut pompa sedangkan untuk memompa udara atau gas disebut kompresor, walaupun prinsip keduanya tidak jauh berbeda, hanya fungsinya yang berbeda. Pompa adalah semua alat yang digunakan untuk memompa zat cair. Tugasnya pompa itu adalah suatu alat yang dapat memindahkan zat cair dari tempat satu ke tempat lainnya secara teratur dan kontinyu, di sebabkan karena perubahan tekanan.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kedua (199:781), 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.

Pengertian pompa menurut D.W Smith (1984 : 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, biasanya berupa silinder yang berpelocok berkatup.

Menurut R. Adji (1993:4) dalam bukunya "Pesawat Bantu", pompa merupakan pesawat angkut untuk memindahkan cairan dari tempat satu ketempat lainnya. Seperti kita ketahui zat cair atau udara akan dapat mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan antara tempat satu dan tempat lainnya. Jadi pompa inilah, pesawat yang harus membangkitkan dengan perbedaan tekanan tersebut,

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

Tenaga penggerak pompa itu antara lain:

- 1) Tenaga manusia untuk kecepatan rendah.
- 2) Motor listrik untuk kecepatan tinggi dan rendah.
- 3) Mesin uap untuk kecepatan rendah.

- 4) Motor bensin atau motor diesel untuk kecepatan tinggi maupun rendah
- 5) Kincir angin untuk kecepatan yang tidak teratur.

Semua pembangkit ini penggunaannya disesuaikan dengan keperluan. Hal ini bertujuan agar tidak terdapat pemborosan waktu dan tenaga, untuk mengatasi agar tidak terjadi Kerugian-kerugian yang tidak di inginkan.

b. Jenis-jenis pompa

Pompa yang digunakan pada papan secara luas diklasifikasikan menjadi dua jenis:

1) Pompa Sentrifugal

Pompa Sentrifugal atau *centrifugal pumps* adalah pompa yang mempunyai elemen utama yakni berupa motor penggerak dengan sudu impeller yang berputar dengan kecepatan tinggi. Prinsip kerjanya yakni mengubah energi mekanis alat penggerak menjadi energi kinetis fluida (kecepatan) kemudian fluida di arahkan ke saluran buang dengan memakai tekanan (energi kinetis sebagian fluida diubah menjadi energi tekanan) dengan menggunakan impeller yang berputar di dalam casing. Casing tersebut dihubungkan dengan saluran hisap (suction) dan saluran tekan (discharge), untuk menjaga agar di dalam casing selalu terisi dengan cairan sehingga saluran hisap harus dilengkapi dengan katup kaki (foot valve).

2) Pompa *priming*

Pompa *priming* adalah pompa perpindahan positif diri dan biasanya digunakan sebagai cat dasar perangkat, pompa ini terdiri dari satu atau lebih ruangan, tergantung pada konstruksi dan ruangan dalam hal alternatif di isi dan dikosongkan. Pompa perpindahan positif biasanya digunakan dimana tingkat debit kecil sampai menengah. Digunakan di mana bil ada cairan viskositas tinggi. Umumnya digunakan untuk menghasilkan tekanan tinggi. dalam sistem pemompaan ini yang berguna untuk keperluan diatas kapal.

2. Pompa Pemadam Kebakaran Darurat

Pengertian pompa pemadam kebakaran Menurut modul *Basic Safety Training* (BST) *fire prevention* dan *fire fighting* halaman 84 merupakan suatu pompa yang di gunakan 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).

Mengingat bahaya kebakaran di kapal tersebut dampaknya sangat buruk, baik menyangkut keselamatan awak kapal dan kapal itu sendiri karena itu di kapal perlu di adakan perawatan yang rutin terhadap semua yang berhubungan dengan perawatan pompa pemadam kebakaran dan alat-alat pemadam kebakaran yang lain dengan baik. Sehingga tidak membawa dampak buruk pada keselamatan awak kapal dan kapal itu sendiri, dimana kondisi ini dapat membuat perusahaan tidak mengeluarkan biaya tambahan jika terjadi sesuatu. Dewasa ini banyak awak kapal yang tidak peduli dengan alat-alat 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 alat-alat pemadam kebakaran.

Pompa pemadam kebakaran yang digunakan diatas kapal MV. Meratus Mamiri yaitu menggunakan pompa sentrifugal yang digerakkan oleh motor *diesel* dengan 2 tak yang terletak d bagian *steering gear* pada *engine room*.

a. 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 cakra yang diantaranya terdapat sudu-sudu. Bila kipas berputar, maka sudu 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. di dalam kipas tiap-tiap bagian air akan bekerja gaya sentrifugal yang lambat laun akan menjadi besar bila bagian-bagian ini mendekati ujung kipas, karena itu bagian-bagian air dengan kecepatan yang tinggi meninggalkan kipas setelah masuk kipas.

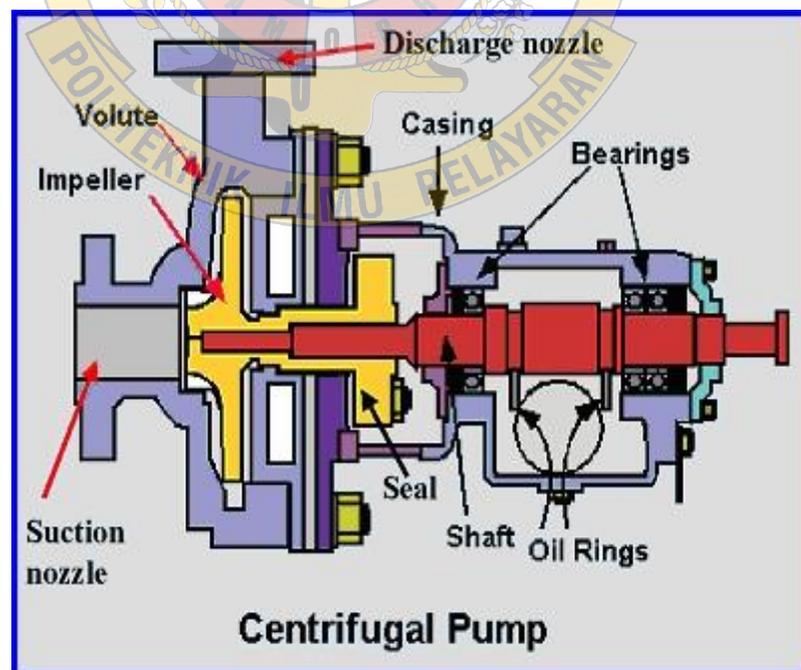
Pompa sentrifugal mempunyai *impeller* untuk mengangkat zat cair atau *fluida* dari tempat yang lebih rendah ketempat yang lebih tinggi. Daya dari luar diberikan kepada poros pompa untuk memutar *impeller* di dalam zat cair atau *fluida*, maka zat cair atau *fluida* yang ada di *impeller*, oleh dorongan sudu-sudu ikut berputar. Karena timbul gaya sentrifugal maka zat cair mengalir dari tengah-tengah *impeller* keluar melalui saluran di antara sudu-sudu. Di sini *head* tekan zat cair menjadi lebih tinggi, demikian pula *head* kecepatannya bertambah besar karena zat cair mengalami percepatan. Jadi *impeller* pompa berfungsi memeberikan kerja kepada zat cair atau *fluida* sehingga *energy* yang terkandung menjadi bertambah besar. Selisih energi persatuan berat atau *head* total zat cair atau *fluida* antara saluran hisap dan saluran keluar pompa disebut *head* total pompa. Dari uraian di atas jelas bahwa pompa sentrifugal dapat mengubah *energy* mekanik dalam bentuk kerja poros menjadi energi *fluida*. *Energy* inilah yang menyebabkan pertahanan *head*

tekanan, *head* kecepatan dan head potensial pada zat cair yang mengalir secara kontinyu.

b. Komponen-komponen pompa sentrifugal

Pompa sentrifugal terdiri dari sebuah cakram dan terdapat sudu-sudu, arah putaran sudu-sudu itu biasanya dibelokkan ke belakang terhadap arah putaran. Adapun komponen-komponen pada pompa secara umum Casing

- 1) *Impeller*
- 2) *Shaft/Poros*
- 3) *Bearing/Bantalan*
- 4) *Kopling*
- 5) *Packing & Seal*
- 6) *Sistem Lubrikasim*



Gambar 2.1 Pompa Centrifugal
Sumber: Suharso(2004)

c. Gangguan kerja pada pompa pemadam kebakaran

Pompa tidak menghisap (memompa) atau kapasitasnya lebih rendah dari semestinya, mungkin yang menyebabkan ialah:

- 1) Adanya kebocoran dipembulu isap
- 2) Dalam pompa masih terdapat udara
- 3) Jumlah putaran pompa dibawah ketentuan (terlalu kecil)
- 4) Kenaikan manometrik terlalu besar
- 5) Kerusakan komponen pada pompa pemadam kebakaran

jika salah satu dari kelima penyebab itu terjadi pada pompa maka pompa akan mendapat gangguan yang mana akan menyebabkan kapasitas dari pompa akan turun. jika itu yang terjadi adalah putaran kipas atau lengkung sudunya salah arah, mungkin kenaikan manometrik yang harus dilawan pompa terlalu besar maka pompa berkemungkinan sama sekali tidak dapat menghasilkan zat cair atau jelasnya tidak memompa. Hal inipun dapat pula terjadi lebih dari satu penyebab itu dialami oleh pompa, misalnya saja dua penyebab atau tiga dan empat atau semuanya itu terjadi bersama-sama. maka pompa itu dapat dinyatakan rusak dan tidak dapat dipakai lagi

B. Kerangka Pikir

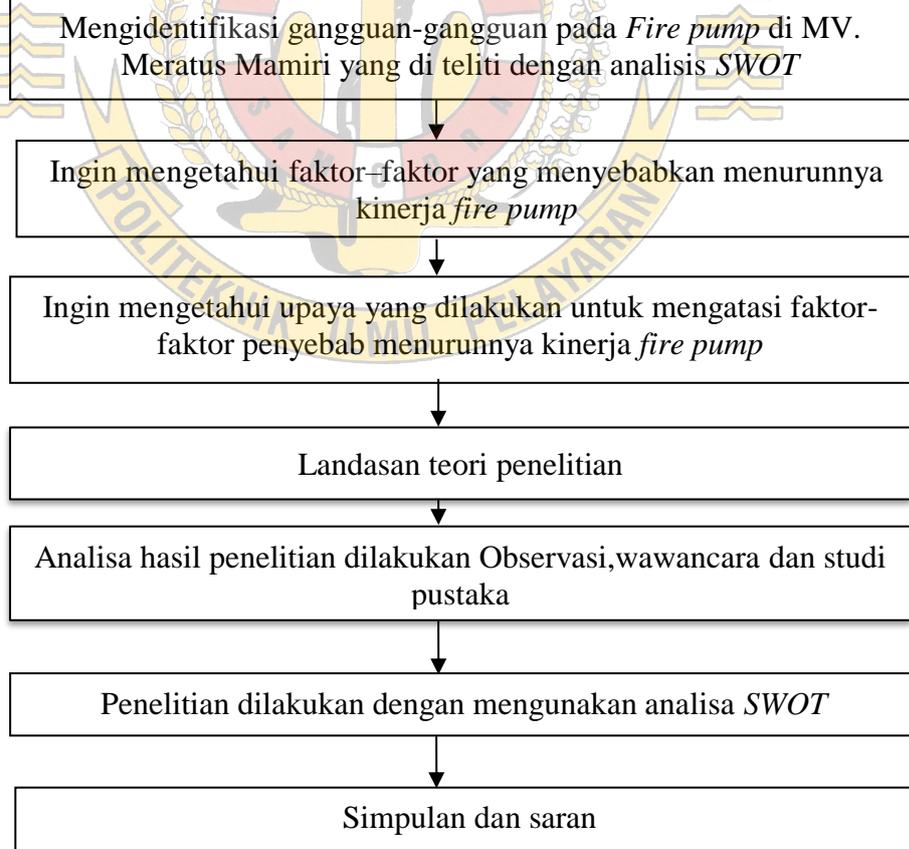
Untuk mencegah terjadinya hal-hal yang dapat mengakibatkan bahaya atau kerugian pada perusahaan jika terjadi kebakaran maka diperlukan adanya pompa pemadam kebakaran untuk mencegah atau mengurangi terjadinya kebakaran, terdapat jenis-jenis alat pemadam kebakaran di atas kapal, Namun

peneliti akan menjelaskan tentang gangguan-gangguan yang terjadi pada pompa pemadam kebakaran dengan penggerak diesel.

Demi kelancaran dalam menangani pencegahan bahaya kebakaran di atas kapal, maka kelancaran operasional dari *fire pump* sangat dibutuhkan, oleh sebab itu diperlukan adanya penanganan terhadap faktor-faktor yang bisa penghambat terhadap kinerja *fire pump* sehingga *fire pump* dapat beroperasi secara optimal.

Untuk mempermudah penulis dalam memecahkan masalah, maka penulis membuat kerangka pikir menggunakan metode *SWOT* dimana penulis mengumpulkan data yang akan dibahas lebih lanjut pada bab berikutnya

Adapun kerangka pikir penulisan sebagai berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Pikir(Data pribadi 2017)

C. Glosaria

1. **Motor *diesel*** adalah motor bakar pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar
2. **Casing pompa** adalah komponen utama pada pompa, Casing pompa sentrifugal didesain berbentuk sebuah diffuser yang mengelilingi impeller pompa. Diffuser ini lebih sering dikenal sebagai volute casing. Sesuai dengan fungsi diffuser, volute casing berfungsi untuk menurunkan kecepatan aliran (flow) fluida yang masuk ke dalam pompa. Menuju sisi outlet pompa, volute casing didesain membentuk corong yang berfungsi untuk mengkonversikan energi kinetik menjadi tekanan dengan jalan menurunkan kecepatan dan menaikkan tekanan, hal ini juga membantu menyeimbangkan tekanan hidrolik pada shaft pompa.
3. **Impeller** adalah bagian yang berputar dari pompa sentrifugal, yang berfungsi untuk mentransfer energi dari putaran motor menuju fluida yang dipompa dengan jalan mengakselerasinya dari tengah impeller ke luar sisi impeller.
4. **Poros (Shaft)** adalah bagian yang mentransmisikan putaran dari sumber gerak, seperti motor listrik, ke pompa. Yang perlu kita perhatikan adalah, pada sebuah pompa sentrifugal yang bekerja di titik efisiensi terbaiknya, maka gaya bending porosnya akan secara sempurna terdistribusikan ke seluruh bagian impeller pompa.
5. **Bearing** pada pompa berfungsi untuk menahan (constrain) posisi rotor relatif terhadap stator sesuai dengan jenis bearing yang digunakan. Bearing yang digunakan pada pompa yaitu berupa journal bearing yang berfungsi

untuk menahan gaya berat dan gaya-gaya yang searah dengan gaya berat tersebut, serta thrust bearing yang berfungsi untuk menahan gaya aksial yang timbul pada poros pompa relatif terhadap stator pompa.

6. **Kopling** Pada dasarnya kopling berfungsi untuk menghubungkan dua shaft, dimana yang satu adalah poros penggerak dan yang lainnya adalah poros yang digerakkan. Kopling yang digunakan pada pompa, bergantung dari desain sistem dan pompa itu sendiri. Macam-macam kopling yang digunakan pada pompa dapat berupa kopling rigid, kopling fleksibel, grid coupling, gear coupling, elastometric coupling, dan disc coupling.
7. **Packing** pada pompa adalah untuk mengontrol kebocoran fluida yang mungkin terjadi pada sisi perbatasan antara bagian pompa yang berputar (poros) dengan stator. Sistem sealing yang banyak digunakan pada pompa sentrifugal adalah mechanical seal dan gland packing.

