

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Pompa

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdiknas, 2005:52) *pump* atau pompa itu dapat diartikan dengan tolak bara , atau balas, atau pemberat. Pengertian dasar tersebut dapat penulis maknakan dengan pesawat, yaitu pesawat bantu yang biasanya digunakan untuk memindahkan cairan atau fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain.

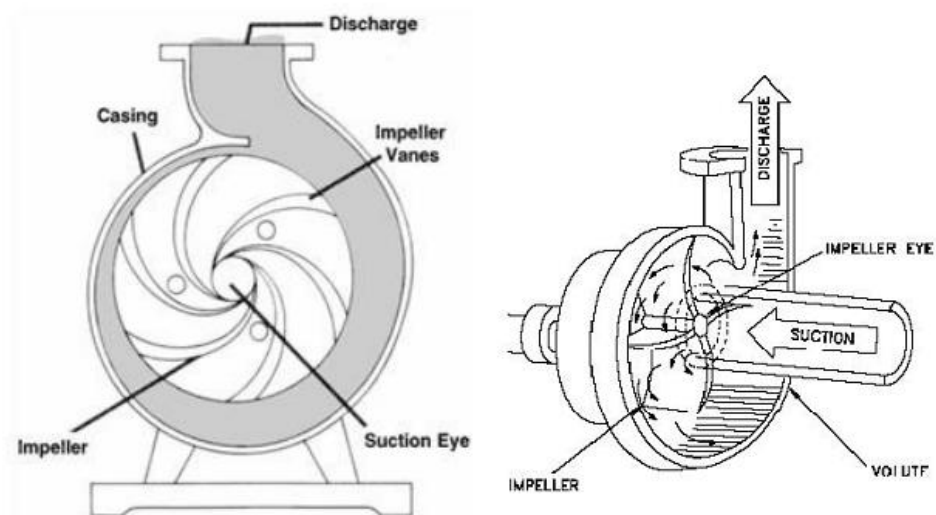
Dalam abad modern sekarang ini, pengertian pompa telah banyak di dapat dari berbagai buku para ahli tergantung dari sudut atau kondisi mana pompa itu berada. Jadi, kalau pompa itu berada pada suatu kapal, dan berfungsi untuk mendinginkan mesin induk yaitu pompa air laut.

Menurut Adji. R, (Pesawat Bantu, Jakarta: Persatuan Pelaut Indonesia, 1972). Pompa dapat di artikan dengan pesawat bantu, pompa itu menurutnya adalah pesawat yang pada umumnya dipergunakan orang untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat yang lainnya.

Menurut Casand Van, (Pesawat Bantu Pompa, 1993). Mengatakan bahwa pompa sentrifugal adalah pompa-pompa yang bekerja berdasarkan prinsip.

Menurut Saputra, (Mekanika Fluida jilid 2, 2010). Pompa sentrifugal adalah suatu mesin yang digunakan untuk memindahkan fluida dengan cara putaran (menaikan tekanan dengan gaya sentrifugal) dan fluida keluar secara radial melalui *impeller*.

Pompa sentrifugal termasuk pompa dinamik yaitu energi yang ditambahkan pada cairan untuk menurunkan kecepatannya, maka tekanannya akan meningkat. Penambahan energinya diperoleh dengan perputaran *impeller* lalu fluida masuk ke *volute* yang berbentuk spiral.



Gambar 2.1 Pompa Sentrifugal

2. Prinsip Kerja Dari Pompa Sentrifugal

Prinsip dasar kerja dari pompa sentrifugal adalah menggunakan gaya sentrifugal yang bekerja pada *impeller* untuk mendorong fluida ke sisi luar sehingga kecepatan fluida meningkat. Kecepatan fluida yang tinggi diubah oleh *casing* pompa (*volute* atau *difusser*) menjadi tekanan atau head. Cairan dipaksa menuju sebuah *impeller* oleh tekanan. Baling – baling *impeller* meneruskan energi kinetik ke cairan, sehingga menyebabkan cairan berputar. Cairan meninggalkan *impeller* pada kecepatan tinggi. *Impeller* dikelilingi oleh *volute casing* atau dalam pompa yang digunakan cincin diffuser mengubah energi kinetik menjadi energi tekanan. berikut ini merupakan bagian atau jalur dan penjelasan masukan dari pipa.

a. *Sea Chest* dan Sistem Air Laut

Kotak laut (*Sea Chest*) adalah suatu perangkat yang berhubungan dengan air laut yang menempel pada sisi dalam dari pelat kulit kapal yang berada dibawah permukaan air dipergunakan untuk mengalirkan air laut kedalam kapal sehingga kebutuhan sistem air laut (*Sea water system*) dapat dipenuhi. Pada kapal-kapal yang berukuran besar, menengah maupun kecil dengan sistem instalasi permesinan dari mesin induk seluruhnya terletak didalam kamar mesin, pada badan kapal bawah air menurut peraturan dari Biro Klasifikasi harus dipasang suatu bagian konstruksi yang disebut *Sea Chest*. Karena dari *Sea Chest* inilah kebutuhan air laut dalam kapal dapat dipenuhi. Antara *Sea Chest* dengan sistem-sistem yang memerlukan suplai air laut dihubungkan dengan perantaraan pipa-pipa dari bermacam-macam ukuran sesuai dengan penggunaannya. Pada pipa-pipa tersebut terdapat katup-katup yang berfungsi sebagai pembuka dan penutup aliran air laut, katup tersebut dibuka bila sistem perlu suplai air laut dan ditutup bila sistem sudah tidak perlu lagi. Misalnya mesin induk dimatikan saat kapal sandar di pelabuhan, maka katup air laut yang menuju ke mesin induk ditutup, tetapi karena kapal masih memerlukan suplai arus listrik untuk bongkar muat dari mesin bantu, maka katup air laut yang menuju mesin bantu tetap dibuka. Dengan kata lain bahwa pembukaan dan penutupan katup pada pipa-pipa perantara tersebut dilakukan sesuai dengan kebutuhan kapal dalam eksploitasinya, dan diharapkan bahwa

Sea Chest mampu menyediakan air laut yang dibutuhkan oleh kapal untuk suplai sistem air laut dari kapal diam sampai kapal bergerak dan beroperasi. Kinerja dari sistem air laut dalam kapal tergantung dari suplai air laut yang di isap dari *Sea Chest*, jadi sistem air laut dapat beroperasi secara penuh apabila *Sea Chest* mampu mensuplai air laut sesuai dengan kebutuhannya

b. Kelengkapan *Sea Chest*

Supaya dapat melaksanakan pengisapan air laut dengan baik, maka antara *Sea Chest* dengan sistem-sistem yang memerlukan suplai air laut dihubungkan dengan pipa-pipa, pompa-pompa, katup-katup, katup pengaman untuk yang bertekanan tinggi dan peralatan lainnya sehingga dapat mensuplai air laut sesuai dengan yang dibutuhkan oleh sistem air laut dalam kapal.

Untuk merencanakan bermacam-macam kelengkapan dari sistem *Sea Chest* diharuskan mengacu pada peraturan Biro Klasifikasi, dan selanjutnya kelengkapan dari sistem *Sea Chest* secara garis besar adalah sebagai berikut :

1) Plat dinding *Sea Chest*

Sea Chest adalah berupa kotak yang menampung air laut terbuat dari baja, padanya dipasang beberapa pipa-pipa untuk mengalirkan air laut, pipa peniup udara, pipa pembuangan udara dan lain-lain, sehingga *Sea Chest* dapat bekerja sesuai dengan tujuannya.

2) Strainer

Strainer adalah suatu alat berbentuk kotak atau silinder yang terbuat dari bahan *steinless* dan dipasang pada sistem pipa antara *SeaChest* ke mesin induk, mesin bantu atau pada pipa *by pass*. Alat ini berfungsi sebagai jebakan kotoran dari laut, dalam *strainer* tersebut dipasang filter.

3) *Sea Grating*

Sea Grating adalah saringan atau kisi-kisi yang dipasang pada *Sea Chest* untuk mencegah masuknya benda-benda yang tidak dikehendaki dari laut ke dalam sistem pipa dalam kapal, Jadi fungsi *Sea Grating* adalah menyaring air laut sebelum masuk kedalam kotak *Sea Chest*, yang merupakan saringan awal sebelum air laut masuk sistem melewati *strainer* dan *filter*nya. *Sea Grating* ini di ikat menggunakan baut yang tahan korosi, yang kemudian baut-baut ini antara satu dan lainnya di ikat atau dikunci dengan menggunakan kawat agar baut tidak mudah lepas.

4) Pipa Peniup Udara

Pipa ini menghubungkan antara kotak *Sea Chest* dengan kompresor atau tabung udara tekan, yang digunakan untuk meniupkan udara ke kotak *Sea Chest*, apabila saringan *Sea Chest* kotor atau tersumbat oleh kotoran-kotoran yang mengakibatkan suplai air laut keseluruhan sistem tidak lancar sehingga mengurangi debit air yang dibutuhkan. Untuk stop atau meniup udara diatur oleh satu *valve*

yang dapat dioperasikan secara manual atau otomatis yang dapat dikendalikan dari ruang kemudi.

5) Pipa Pembuangan Udara

Dengan adanya udara yang terjebak dalam kotak *Sea Chest*, yang mungkin berasal dari gelembung-gelembung udara dari haluan yang menyusur dasar kapal dan terjebak di *Sea Chest*, atau kapal sedang oleng atau miring sehingga udara masuk ke *Sea Chest*, dari putaran baling-baling saat kapal mundur atau udara dari sisa tiupan udara kompresor. Apabila udara dalam *Sea Chest* ini dibiarkan akan merugikan seluruh sistem, terutama pada sistem pendingin mesin. Karena air pendingin yang diisap tidak sepenuhnya berupa air laut, tapi bercampur dengan gelembung-gelembung udara, sehingga dapat menyebabkan mesin menjadi panas. Dapat pula berakibat buruk pada pompa-pompa yang mengisap air dari *Sea Chest* tersebut.

6) Katup (*Valve*)

Semua sistem perpipaan dalam kamar mesin selalu dilengkapi dengan *valve* yang berfungsi sebagai pintu untuk membuka dan menutup aliran air laut, sebagai pengaman pula bila suatu saat aliran air harus dipompa karena kebocoran, atau karena untuk pemadam kebakaran dan lain-lain. Untuk ukuran *valve* harus disesuaikan dengan ukuran pipanya

3. Prinsip Dasar Pompa Sentrifugal

Menurut Rahadian, (Vessel Aux. Engine, 2008:10). Prinsip – prinsip dasar pompa sentrifugal ialah Gaya sentrifugal bekerja pada impeler untuk mendorong fluida ke sisi luar sehingga kecepatan fluida meningkat dan kecepatan fluida yang tinggi diubah oleh rumah pompa (*volute* atau *diffuser*) menjadi tekanan.

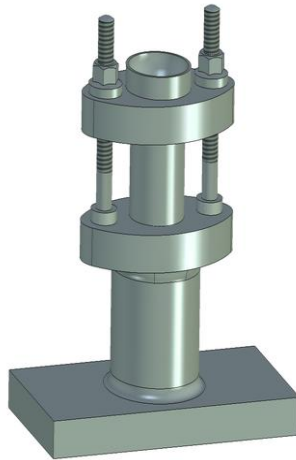
a. Cara Kerja Pompa Sentrifugal

Menurut Suharto, (Manajemen Perawatan Pesawat Bantu, Jakarta, (2008) yang menjelaskan tentang cara kerja pompa sentrifugal ialah cairan masuk ke impeler (*impellereye*) dan bergerak ke arah radial diantara sudu – sudu impeler (*impellervanes*) hingga cairan tersebut keluar dari diameter luar impeler. Ketika cairan tersebut meninggalkan *impeller*, cairan tersebut dikumpulkan didalam rumah pompa (*casing*). Salah satu desain *casing* dibentuk seperti spiral yang mengumpulkan cairan dari *impeller* dan menggerakannya ke *discharge nozzle*. *Discharge nozzle* dibentuk seperti suatu kerucut sehingga kecepatan aliran yang tinggi dari impeler secara bertahap turun. Kerucut ini disebut *diffuser*. Pada waktu penurunan kecepatan di dalam *diffuser*, energi kecepatan pada aliran cairan diubah menjadi energi tekanan. Berikut merupakan bagian – bagian dari pompa air laut pendingin mesin induk jenis sentrifugal:

b. Bagian Pompa Sentrifugal

1) *StuffingBox*

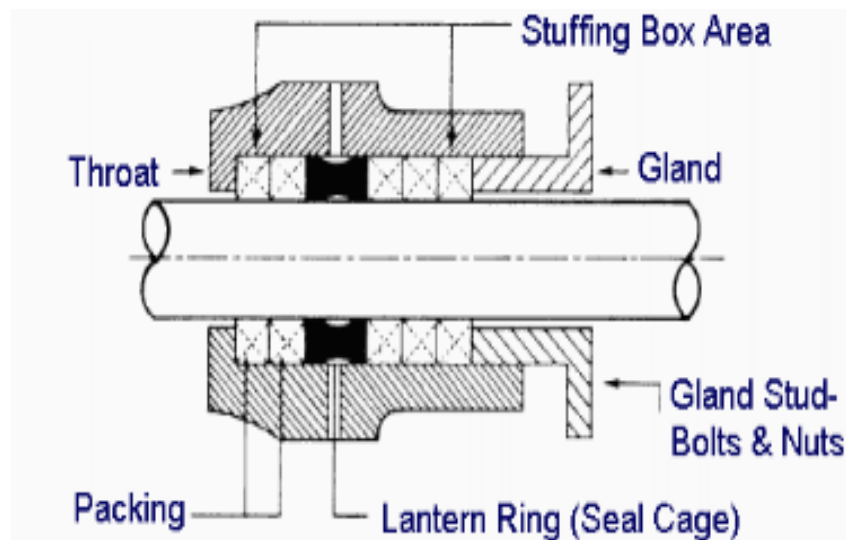
Stuffing Box berfungsi untuk mencegah kebocoran pada daerah dimana poros pompa menembus *casing*.



Gambar 2.2 *Stuffing Box*

2) *Gland Packing*

Digunakan untuk mencegah dan mengurangi bocoran cairan dari *casing* pompa melalui poros. Biasanya terbuat dari asbes atau teflon.



Gambar 2.3 *Gland Packing*

3) *Shaft(poros)*

Poros berfungsi untuk meneruskan momen puntir dari penggerak selama beroperasi dan tempat kedudukan *impeller* dan bagian-bagian berputar lainnya.



Gambar 2.4 *Shaft* (poros pompa)

4) *Shaft Sleeve*

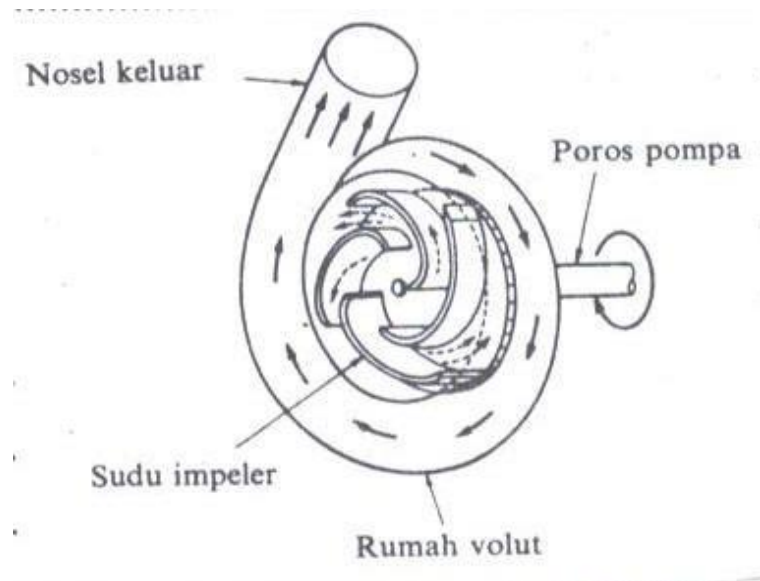
Shaft sleeve berfungsi untuk melindungi poros dari erosi, korosi dan keausan pada *stuffing box*. Pada pompa *multi stage* dapat sebagai *leakage joint*, *internal bearing* dan *interstage* atau *distance sleever*.



Gambar 2.5 *shaft sleeve*

5) *Vane*

Sudu dari *impeller* sebagai tempat berlalunya cairan pada *impeller*.



Gambar 2.6 sudu atau *vane impeler*

6) *Casing*

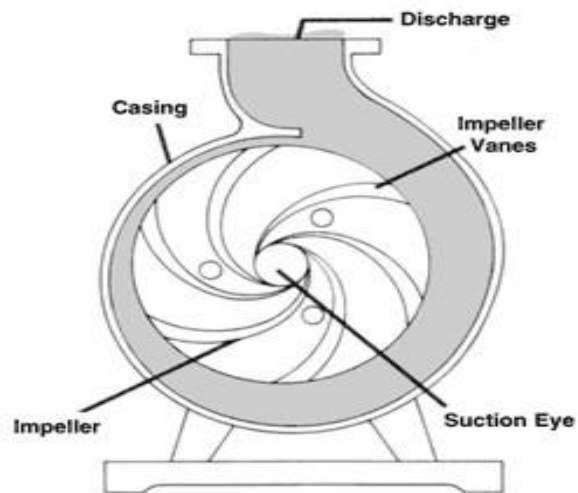
Merupakan bagian paling luar dari pompa yang berfungsi sebagai pelindung elemen yang berputar, tempat kedudukan *diffusor* (*guide vane*), *inlet* dan *outlet nozzle* serta tempat memberikan arah aliran dari *impeller*.



Gambar 2.7 *Casing* Pompa Sentrifugal

7) Eye Of *Impeller*

Bagian sisi masuk pada arah isap *impeller*.



Gambar 2.8 sisi masuk *impeller*

8) *Impeller*

Impeller berguna sebagai pemutar media zat cair, dan merubah energi kecepatan menjadi tekanan (tekanan pembawa naik atau ketinggian naik pompa) bentuk *impeller* dan sudut harus disesuaikan dengan jenis zat cair.



Gambar 2.9 Jenis – jenis impeler

9) *Wearing Ring*

Wearing ring berfungsi untuk memperkecil kebocoran cairan yang melewati bagian depan *impeller* maupun bagian belakang *impeller*, dengan cara memperkecil celah antara *casing* dengan *impeller*.



Gambar 2.10 *Wearing Ring*

10) *Ball bearing*

Ball bearing adalah sebagai penahan gesekan. Sehubungan dengan jumlah putaran per menit yang tinggi, maka *ball bearing* mempunyai gaya gesekan yang kecil, akibatnya rendeman mekanik diperbesar.



Gambar 2.11. *Ball bearing*

c. Klasifikasi pompa sentrifugal

Menurut Suswono (2011), menjelaskan bahwa pompa sentrifugal dapat diklasifikasikan berdasarkan :

1) Kapasitas :

Kapasitas rendah $< 20 \text{ m}^3 / \text{jam}$

I stage Kapasitas menengah $20 - 60 \text{ m}^3 / \text{jam}$

Kapasitas tinggi $> 60 \text{ m}^3 / \text{jam}$

2) Tekanan *discharge* :

Tekanan rendah $< 5 \text{ kg} / \text{cm}^2$

Tekanan menengah $5 - 50 \text{ kg} / \text{cm}^2$

Tekanan tinggi $> 50 \text{ kg} / \text{cm}^2$

3) Jumlah / susunan *impeller* dan tingkat :

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*

d. Keuntungan Dan Kerugian Pompa Sentrifugal

Keuntungan dan kerugian menggunakan pompa jenis sentrifugal menurut Badja Adi Sentosa (2015) adalah sebagai berikut:

1) Keuntungan-keuntungan pompa sentrifugal terhadap pompa plunger antara lain:

a) Ongkos pembelian dan perawatan murah

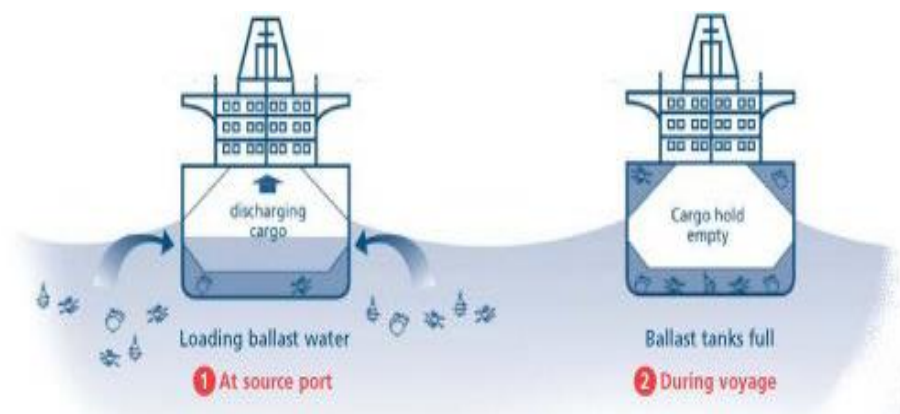
b) Bobot dan fondasi kecil.

c) Ruang atau tempat kecil

- d) Kemungkinan langsung digerakkan oleh tenaga penggerak.
 - e) Kapasitas tenaga yang lebih besar dari pompa plunger.
- 2) Kerugian-kerugian pompa sentrifugal terhadap pompa plunger adalah:
- a) Rendemen pompa sentrifugal lebih rendah dari pada rendemen pompa plunger terutama jika penghasilan kecildan tinggi kenaikannya besar. Tetapi untuk jam kerja yang terbatas pompa seperti ini untuk penggulingan dan pompa pemadam api, rendemen ini tidak begitu penting dan lebih banyak keuntungan pompa sentrifugal.
 - b) Kerugian pompa sentrifugal lainnya yaitu dalam pemakaian yang normal pompa-pompa itu tidak dapat menghisap sendiri sehingga terlebih dahulu harus dipancing sebelum dijalankan.
4. Pengertian Sistem *Ballast*

Menurut Volume III BKI 1996 section 11 P, Sistem *ballast* merupakan sistem yang digunakan untuk menjaga keseimbangan kapal apabila terjadi *trim* atau *list* (oleng) terutama pada saat bongkar muat. Di samping itu juga sebagai sarana pengaturan sarat kapal. Untuk menjaga keseimbangan perlu dilakukan pengisian dan pembuangan air laut pada tangki-tangki *ballast*, sehingga dapat menjaga titik berat kapal serendah mungkin dan mempertahankan posisi kapal selalu dalam kondisi *even keel*. Pertimbangan untuk mendapatkan titik berat serendah mungkin maka tangki *ballast* diletakan pada *double bottom*.

Sistem *ballast* adalah salah satu sistem pengoperasian dikapal yang mengangkat dan mengisi air *ballast*. Air *ballast* tersebut diambil dari air laut yang diambil melalui *SeaChest* yang dipompa masuk ke dalam pipa utama (*main pipe*) kemudian masuk ke pipa cabang (*branch pipe*). Sistem pompa *ballast* ditujukan untuk menyesuaikan tingkat kemiringan dan *draft* kapal, sebagai akibat dari perubahan muatan kapal sehingga stabilitas kapal dapat dipertahankan. Pipa *ballast* dipasang di tangki ceruk depan dan tangki ceruk belakang (*afterand fore peak tank*), *double bottom tank*, *deep tank* dan tangki samping (*side tank*). *Ballast* yang ditempatkan di tangki ceruk depan dan belakang ini untuk melayani kondisi trim kapal yang dikehendaki. Proses *water ballast* dibedakan menjadi dua yaitu *ballasting* (pengisian air *ballast*) dan *deballasting* (pembuangan air *ballast*). Prinsip kerja dari sistem ini sangat sederhana dimana pompa digunakan sebagai pemindah air laut, dari *SeaChest* dipindahkan kedalam tangki-tangki *ballast* atau mengosongkan air *ballast* pada tangki ke *overboard*. Fungsinya adalah untuk melakukan proses *ballasting* dan *deballasting*



Gambar 2.12 *Ballasting* dan *Deballasting*

a. Tipe *ballast*

1) Tipe Independent Sistem

Independent system ballast pada sebuah kapal merupakan sebuah sistem *ballast* yang menerapkan sistem satu tangki *ballast* membutuhkan satu pipa tersendiri. Air laut masuk ke main pipe melalui *SeaChest* kemudian dipompa ke setiap tangki *ballast* melalui *branch pipe*.

Spesifikasi Independent sistem *ballast* adalah setiap tangki memiliki pipa cabang, pipa cabang terhubung ke pipa utama yang kemudian terhubung ke pompa *ballast*, pengoperasian *valve* dilakukan secara manual, sistem lebih sederhana, pipa yang dibutuhkan terlalu banyak mengingat setiap tangki *ballast* memiliki satu pipa tersendiri, biaya yang dibutuhkan terlalu besar.

2) Tipe *Main Ring* Sistem

Main ring sistem *ballast* juga sering disebut juga tipe O ring. Pada sistem ini merupakan salah satu system yang lebih sederhana dari pada *system Independent*. *Main ring* sistem memompa air laut masuk ke dalam *main pipe* kemudian di transfer ke setiap tangki *ballast* melalui satu pipa cabang yang terhubung antar tangki, sehingga lebih memudahkan sistem kontrol pada *ballast* tersebut juga lebih mudah untuk maintenance apabila terjadi kerusakan. Spesifikasi dari sistem *Main Ring*, semua tangki terhubung oleh pipa utama, pipa yang dibutuhkan hanya sedikit, masing-masing ujung *suction/discharge* pipa tangki *ballast* dilengkapi dengan

valve yang dioperasikan secara otomatis, sistem yang digunakan lebih kompleks, *suction/discharge* terhubung langsung ke pipa *ring pipe*.

b. Komponen sistem *ballast*

1) *Sea Chest*

SeaChest merupakan lubang pada lambung kapal yang berfungsi sebagai pintu masuk air laut untuk menyuplai semua kebutuhan kapal seperti kebutuhan air *ballast*, *cooler*, *distiling plan*.



Gambar 2.13 *Sea Chest*

2) Pipa *ballast*

a. Terdiri dari pipa cabang dan pipa utama



Gambar 2.14 pipa *ballast*

b. Jalur pipa *ballast*

Sisi pengisian dari tangki air *ballast* diatur sedemikian rupa sehingga pada kondisi *trim* air *ballast* masih tetap dapat di pompa.

Kapal yang memiliki *double bottom* yang sangat lebar juga dilengkapi dengan sisi isap pada sebelah luar dari tangki. Dimana panjang dari tangki air *ballast* lebih dari 30 m.

c. Pipa yang melalui tangki

Pipa air *ballast* tidak boleh lewat instalasi tangki air minum, tangki minyak bakar, dan tangki minyak pelumas

3) Pompa *ballast*

Pompa yang mendukung sistem *ballast* terdiri dari 2 pompa, yang juga mendukung sistem lain, yaitu sistem pemadam dan *bilge*. Pompa ini terdiri dari pompa *bilge-ballast* dan pompa *general service*.

Pompa *general service* digunakan sebagai pompa kedua pada sistem *ballast*. Jadi, pompa *general service* ini kapasitasnya cukup 85% dari kapasitas pompa *ballast* agar dapat menghandle sistem *ballast* tersebut, yaitu 85% dari pompa *ballast – fire*. Pompa yang digunakan merupakan jenis sentrifugal. Komponen-komponen pompa *ballast* adalah:

a. *Casing*

Komponen utama pertama dari pompa sentrifugal adalah *casing* 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, hali ini juga membantu menyeimbangkan tekanan hidrolis pada *shaft* pompa.

b. *Impeller*

Impeller berfungsi untuk mengubah energi mekanis dari pompa menjadi energi kecepatan pada cairan yang dipompakan secara kontinyu, sehingga cairan pada sisi isap secara terus menerus akan masuk mengisi kekosongan akibat perpindahan dari cairan yang masuk sebelumnya.

c. Poros (*shaft*)

Poros pompa 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.

d. *Bearing*

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.

e. 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*. Fungsi dari tiap-tiap jenis kopling ditentukan sesuai dengan beban kerja dari pada poros shaft tersebut.

f. Sistem *packing*

Sistem *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*

g. Sistem lubrikasi

Sistem lubrikasi pada pompa berfungsi untuk mengurangi koefisien gesek antara dua permukaan yang bertemu sehingga

mengurangi resiko keausan. Lubrikasi pada pompa terutama digunakan pada *bearing*. Sistemnya dapat berupa *luboil* atau juga tipe *grease* tergantung dari desain pompa itu sendiri.

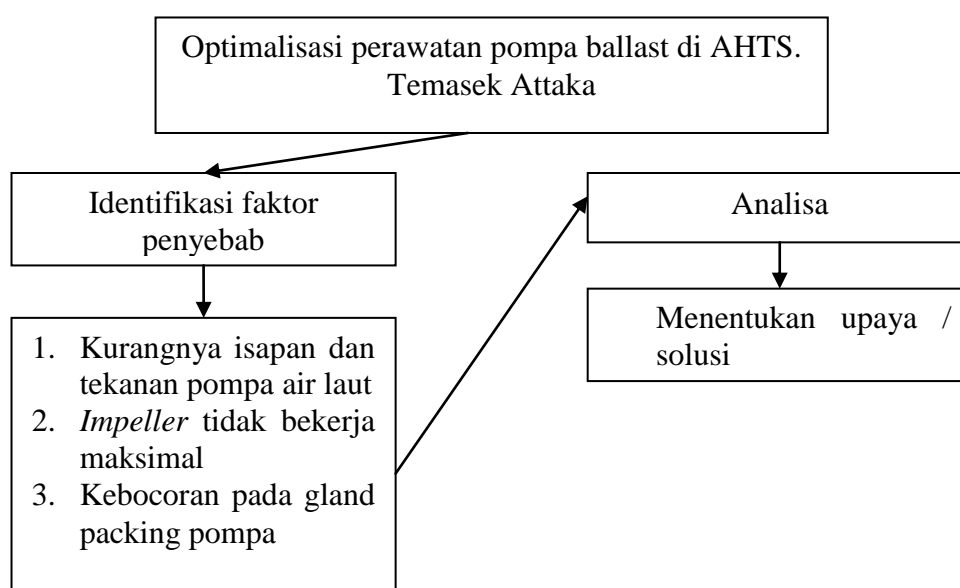
4) *Overboard*

Overboard merupakan tempat yang digunakan untuk semua proses pembuangan air laut yang sudah tidak terpakai. Peletakan *overboard* ini haruslah 0,76m di atas garis air dan harus diberi satu katup.



Gambar 2.15 pipa *overboard*

B. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

Kerangka pemikiran dalam bagan di atas menerangkan bahwa dalam suatu karya ilmiah harus dilengkapi dengan kerangka pikiran yang menggambarkan masalah yang menjadikan sebab dan kenapa sering terjadi hal-hal tersebut, di dalam kerangka pikiran juga menerangkan proses berpikir penulis untuk mencari cara penyelesaiannya dan hasil yang sudah didapat diharapkan benar-benar dapat meningkatkan hasil dari kerja tersebut, dari kerangka berpikir di atas dapat dijabarkan sedikit gambaran bahwa penulis ingin membahas permasalahan yang dihadapi dan upaya penyelesaiannya dalam penelitian ini ke dalam kerangka berpikir.