

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Mesin Jangkar**

Hutama (2016) dalam tulisannya mengatakan bahwa jangkar di desain untuk membatasi gerak kapal pada saat waktu labuh di pelabuhan ataupun di laut lepas, agar kapal tetap pada kedudukan meskipun mendapat gaya dari luar (angin, arus, gelombang) maupun gaya dari dalam (muatan) yang terjadi secara berulang ulang pada saat *anchoring* maupun saat proses *loading-offloading* muatan.

Mesin Jangkar adalah merupakan mesin derek jangkar yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar (*haws pipe*). Selain untuk mengangkat dan mengulurkan jangkar, mesin jangkar juga dapat berfungsi sebagai alat untuk menggulung tali tambat. Mesin Jangkar ada berpengerak tenaga uap, hidrolik dan tenaga elektro hidrolik. Untuk kapal yang berukuran dibawah 200 grt dapat menggunakan mesin jangkar manual yang digerakkan dengan tenaga tangan. Jenis tenaga penggerak memiliki keuntungan yang berbeda, misalnya sistem uap memiliki kemampuan yang besar dan terhindar dari bahaya tegangan pendek, namun kapal harus memiliki ketel uap biasanya untuk kapal besar sejenis tanker. Tenaga hidrolik sangat sensitive dan tidak memerlukan unit yang besar, namun instalasi pipa hidroliknya harus terlindung untuk menghindari kerusakan dan kebocoran, karena memiliki tekanan yang sangat besar maka apabila bocor sangat berbahaya.

Untuk mesin jangkar dengan tenaga motor listrik, biasanya digunakan untuk kapal berukuran menengah, sistem ini banyak disukai oleh pemilik kapal - kapal pesiar karena bersih. Namun kapal harus memiliki pembangkit listrik khusus (generator khusus) untuk penggerak mesin jangkar (harus dipisahkan dengan instalasi listrik lain) Tenaga penggerak tersebut diatas dengan melalui poros cacing (*worm gear*) akan menggerakkan poros utama mesin jangkar, selain itu pada mesin jangkar dilengkapi sistem kopling untuk melepas dan mengaktifkan kerja tenaga penggerak dengan poros utama. Mesin jangkar harus ditempatkan

pada posisi digeladak haluan kapal sehingga memudahkan pengoperasian penurunan dan penaikan jangkar. Pada pemasangan mesin jangkar di geladak kapal, pelat geladak didaerah pondasi mesin jangkar harus diperkuat dengan penebalan pelat serta konstruksi pondasi yang kuat.

## 2.2. Tipe - Tipe Mesin Jangkar

Massa (2011) dalam tulisannya mengatakan mesin jangkar digunakan untuk menarik pada saat lego jangkar. Tipe mesin jangkar menurut peletakannya digeladak ada dua tipe yaitu *horizontal windlass* yang kebanyakan dipasang pada kapal barang dan tanker dan *vertikal windlass* yang banyak dipasang pada kapal penumpang dan kapal perang.

Penggerak mesin jangkar menurut sumber tenaga dibagi atas tiga yaitu:

### 1. Mesin Jangkar dengan penggerak tenaga uap

Jenis mesin jangkar ini dapat digunakan pada kapal tanker karena kapal ini dilengkapi dengan boiler Bantu untuk menghasilkan uap. Penggerak ini sangat menguntungkan karena uap mempunyai resiko kebakaran yang kecil dan juga dapat digunakan sebagai pemadam kebakaran dan pada pembersihan tangki. Akan tetapi instalasi pipa dan peletakan mesin penggerak ini membutuhkan banyak tempat di geladak dan kerjanya bersuara berisik.

### 2. Mesin Jangkar dengan penggerak tenaga listrik

Jenis mesin jangkar ini banyak digunakan pada kapal-kapal modern kecuali kapal-kapal yang mengangkut muatan yang memiliki resiko mudah terbakar atau meledak akibat percikan api dari listrik. Peralatan ini tidak berisik dalam kerjanya dan tidak membutuhkan banyak tempat di geladak akil dan geladak dalam kondisi bersih. Mesin ini ada dua macam yaitu :

#### a. *Windlass* berporos *horizontal*

Peralatan ini terdiri dari motor listrik berarus searah, *wild cat* dimana kecepatannya dapat diatur, dilengkapi alat pemutus arus searah bila terjadi beban lebih agar motor listrik tidak terbakar. Juga dilengkapi kepala penggulung tali tambat dan alat untuk mendukung kecepatan dengan menggunakan arus searah.

*b. Windlass berporos vertical*

Prinsip kerja mesin jangkar ini pada dasarnya sama dengan *windlass* berporos *horizontal* dan alat pengunci *wild cat* menggunakan tenaga manual. Mesin banyak digunakan pada kapal perang karena mesin mudah dipelihara, kontrol rantai saat diturunkan mudah.

3. Mesin Jangkar dengan penggerak *elektro hidrolis*

Penggerak mesin jangkar yang menggunakan mesin hidrolis memakai arus bolak-balik. Mesin ini diletakkan pada geladak di bawah *windlass*. Tenaga diisi oleh motor listrik berkecepatan tetap. Peralatan ini terdiri dari motor listrik, pompa torak hidrolis, motor hidrolis, poros dan roda gigi, kepala penggulung tali tambat, *wild cat*, pompa pengeluaran minyak hidrolis, roda tangan dan katup relief. .

### 2.3. Proses Kerja Mesin Jangkar

Husein (2004) dalam penulisannya mengatakan bahwa jangkar ditarik dengan melalui tabung jangkar (*hawse pipe*), jangkar yang terkait dengan menggunakan *joining shackle* dan dilengkapi dengan *swivel* sehingga apabila jangkar berputar maka rantai jangkar tidak melilit dan rantai akan melalui *chain stopper* yang terpasang di geladak. Selanjutnya rantai ditarik oleh drum (*gipsy*) mesin jangkar yang berputar dengan penggerak motor listrik. Kemudian rantai ditarik masuk melalui *chain pipe* terus turun masuk ke bak rantai dan pada ujungnya rantai dikaitkan pada *chain slip* dengan dikaitkan pada segel penghubung seterusnya segel ini dikaitkan pada *cable clinch* kaitan yang dipasang kuat pada salah satu konstruksi kapal seperti *frame*. Rangkaian rantai pada bagian ujung dalam dekat dengan bak rantai dilengkapi *slip hook* dibagian *chain slip* ini saat darurat dapat dengan mudah dilepas.

#### 2.4. Bagian dan Fungsi Mesin Jangkar

Acir (2017) dalam penulisannya mengatakan bahwa pesawat bantu *windlass* terdapat beberapa komponen yang sangat penting untuk dapat menunjang kelancaran saat *windlass* dioperasikan, karena setiap komponen saling berkaitan sesuai fungsi dan kegunaan masing-masing pada saat *windlass* dioperasikan. Berikut komponen-komponen dari *windlass*.

1. Poros penggerak yang menghubungkan dari motor elektrik atau *elektrik* hidrolis. Merupakan komponen yang berupa poros maupun tabung yang berfungsi sebagai media transmisi daya dari transmisi menuju *differential*. *Drive shaft* sering kali di disebut juga sebagai *propeller shaft* pada umumnya *drive shaft* tersebut terbuat dari baja tanpa sambungan ataupun tabung aluminium yang di lengkapi dengan *universal joint youkes* yang dilas pada bagian ujungnya. untuk mengurangi berat, beberapa pabrik menggunakan *drive shaft* yang terbuat dari *epoxy* ataupun *carbon fiber*.
2. Poros antara (*intermediate shaft*)  
 Pada ekstremitas poros menengah adalah *drum warping*. *Warping drum* adalah alat yang di gunakan untuk mengangkat garis ketat. Alat ini juga di gunakan untuk tempat pergeseran.
3. Poros utama  
 Poros utama terbagi menjadi 2 bagian yang meliputi antara poros kanan dan poros kiri.
  - a. Kampas rem  
 Kampas rem berfungsi untuk mengontrol kecepatan menjatuhkan jangkar dan pengereman setelah beroperasi.
  - b. Roda gigi dan cengkaman anjing (*gear wheels and dog clutch*)  
 Roda gigi ini berfungsi untuk mmberikan putaran ke kabel pengangkat. Roda gigi ini dapat bergerak ke kiri dan ke kanan. Untuk menghubungkan atau melepas putaran yang akan ke kabel pengangkat jangkar di butuhkan *clutch* atau cengkaman.

## 2.5. Komponen Sistem Hidrolik Unit Tenaga (*Power Pack*) Mesin Jangkar

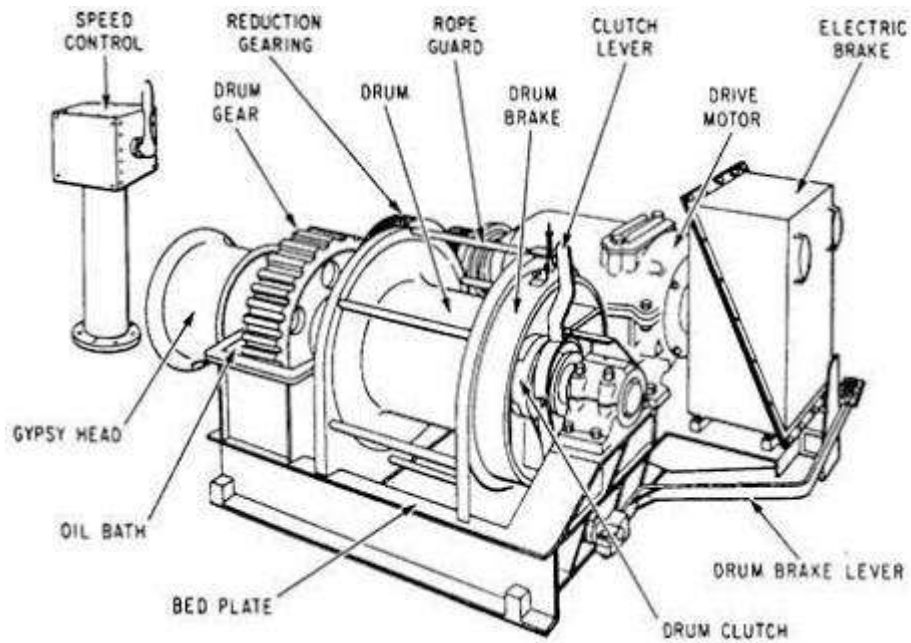
Azhary(2011) dalam penulisannya mengatakan untuk tenaga atau *power pack* berfungsi sebagai pembangkit aliran yaitu mengalirkan cairan *fluida* ke seluruh komponen sistem hidrolik untuk mentransfer tenaga yang diberikan oleh penggerak mula.

1. Unit tenaga terdiri atas :
  - a. Penggerak mula yang berupa motor listrik.
  - b. Pompa hidrolik berfungsi untuk mengalirkan cairan hidrolik keseluruhan sistem.
  - c. Tangki hidrolik sebagai tempat penampungan cairan hidrolik.
  - d. Kelengkapan unit tenaga yang membantu unit ini bekerja dengan baik.
2. Unit pengatur  
Unit pengatur atau unit pengendali merupakan bagian yang menjadikan sistem hidrolik termasuk sistem otomatis.
3. Unit penggerak (*actuator*)
4. Unit penggerak hidrolik berfungsi untuk mengubah tenaga *fluida* ( tenaga yang ditransfer oleh *fluida* ) menjadi tenaga mekanik berupa gerakan lurus atau gerakan berputar.

Apabila mesin jangkar dilengkapi dengan *chain stopper* yang terpasang kuat pada *forecastle deck*, maka alat ini harus memiliki kemampuan beban putus 80% dari beban putus rantai. Apabila *chain stopper* tidak terpasang maka mesin jangkar harus dapat menahan tarikan dengan beban putus 80% beban putus rantai dengan tanpa adanya deformasi pada peralatannya juga slip pada sistem pengeremannya.

Pada saat pengetesan, mesin jangkar yang memiliki dua buah drum harus mampu mengangkat rantai jangkar yang diturunkan sepanjang 55 m secara bersamaan dari kedalaman laut tidak kurang dari waktu 6 menit. Untuk mesin jangkar yang terpisah antara mesin jangkar kiri dan kanan masing-masing harus mampu mengangkat

rantai jangkar yang diturunkan sepanjang 82,5 m dari kedalaman laut tidak kurang dari waktu 9 menit. Hal tersebut merupakan ketentuan dari peraturan badan klasifikasi.



Gambar 1 Sistem Hidrolik Mesin Jangkar

#### **Bagian – bagian mesin jangkar**

- *Electric Brake*
- *Drive Motor*
- *Clutch Lever*
- *Drum Brake*
- *Rope Guard*
- *Drum*
- *Reduction Gearing*
- *Drum Gear*
- *Speed Control*

- *Gypsy Head*
- *Oil Bath*
- *Bed Plate*
- *Drum Clutch*
- *Drum Brake lever*

## 2.6. Unit Tenaga Pompa hidrolik

Masih4 (2010) dalam penulisannya mengatakan bahwa unit tenaga atau pompa hidrolik berfungsi sebagai pembangkit aliran yaitu mengalirkan cairan fluida keseluruh komponen hidrolik untuk mentransfer tenaga yang di berikan oleh tenaga penggerak mula. komponen sistem pompa hydrolik meliputi :

1. Pompa hidrolik adalah pompa yang menggunakan sistem tekanan angin untuk mendorong oli supaya menggerakkan pegas *windlass* tersebut, ada beberapa macam-macam tipe hidrolik di antaranya:

a. *Gear pump*

bersifat murah, memiliki ketahanan yang lama, sederhana pengoperasiannya. Tetapi kelemahannya adalah memiliki efisiensi yang rendah, karena sifat pompa yang ber-*displacement* tetap, dan lebih cocok di gunakan pada tekanan di bawah 200 Mpa (3000 psi).

b. *Vane pump*

Murah dan sederhana biaya perawatannya yang rendah, dan baik untuk menghasilkan aliran tinggi dengan tekanan yang rendah.

c. *Axial piston pump*

Suatu jenis pompa hidrolik yang menarik adalah *axial piston pump*. Pompa ini dapat berjenis *swash plate* atau juga *checkball*. Jenis pompa ini di desain untuk dapat bekerja pada *displacement* yang bervariasi, sehingga dapat menghasilkan aliran dan tekanan *fluida* hidrolik yang bervariasi sesuai dengan kebutuhan, jenis yang banyak digunakan adalah *swash plate pump*. Pompa ini dapat kita ubah sudut *swash platenya*. Untuk menghasilkan langkah piston yang bervariasi tiap putaran. Jika sudut

semakin besar akan menghasilkan debit aliran yang besar dengan besar tekanan yang lebih kecil dan begitu pula sebaliknya.

d. *Radial piston pump*

Digunakan untuk menghasilkan tekanan *fluida* hidrolik yang tinggi dengan debit aliran yang rendah.

2. *Valve control*

*Valve control* pada sebuah sistem hidrolik, selain berfungsi untuk mengatur besar tekanan yang di gunakan, juga berfungsi untuk mengatur arah aliran dari *fluida* hidrolik. Arah aliran yang di maksud adalah berhubungan dengan sistem *aktuator*. Arah gerakan yang di inginkan pada *aktuator* di kontrol oleh arah aliran dari *fluida* hidrolik, arah aliran inilah yang diatur oleh *valve control*. *Valve control* yang berfungsi untuk mengatur arah aliran biasa di sebut dengan *solenoid valve*, sedangkan yang untuk mengatur besar tekanan biasa di sebut *pressure regulating valve*.

3. *Aktuator*

Berfungsi untuk mengubah tenaga *fluida* (tenaga yang ditransfer oleh *fluida*) menjadi tenaga mekanik berupa gerakan lurus atau gerakan berputar.

4. *Reservoir*

Sebagai tempat penyimpanan *fluida* hidrolik untuk mengakumulasi perubahan volume *fluida* pada saat sistem bekerja. Pada tangki hidrolik juga didesain suatu sistem untuk memisahkan udara dari *fluida* hidrolik, karena adanya udara di dalam *fluida* dapat mengganggu kerja sistem.

5. *Akumulator*

Alat ini berfungsi sebagai penyimpan energi tekanan pada *fluida* hidrolik dengan menggunakan gas. Alat ini termasuk alat tambahan yang tidak semua sistem hidrolik menggunakannya. Tujuan penyimpanan energi tekanan tersebut adalah untuk menstabilkan tekanan *fluida* apabila terjadi penurunan tekanan tiba-tiba yang sesaat, agar tidak mengganggu *aktuator* yang sedang bekerja.



#### 6. *Fluida* hidrolik

*Fluida* yang di gunakan pada sistem hidrolik biasa berbahan dasar minyak bumi dengan tambahan zat-zat aditif. Spesifikasi penggunaannya berdasarkan kebutuhan yang di inginkan misalnya ketahanan terhadap api jika digunakan pada industri dengan lingkungan yang panas, atau juga ada industri makanan di gunakan *fluida* yang *food grade* (biasanya minyak tumbuhan) atau juga air. *Fluida* hidrolik selain sebagai *fluida* kerja ia juga berfungsi sebagai pelumas pada komponen-komponen sistem hidrolik.

#### 7. *Filter*

Komponen ini berfungsi untuk mengumpulkan kotoran (biasanya berupa metal) pada *fluida* hidrolik, agar kotoran-kotoran tersebut tidak ikut bersikulasi. Komponen ini sangat penting karena kotoran metal selalu diproduksi pada setiap sistem hidrolik. Biasanya *filter* di posisikan pada sisi *suction* pompa hidrolik. Namun kebersihan *filter* ini harus tetap terjaga, karena apabila terlalu kotor dan menyebabkan aliran *fluida* terhambat dapat menyebabkan kavitasi pada pompa hidrolik yang sangat berbahaya apabila itu terjadi.

#### 8. Pipa aliran

Pipa yang di gunakan untuk aliran *fluida* hidrolik dapat berupa pipa *standart*, *tube* atau juga berupa *house*. *Tube* berdiameter sampai dengan 10 mm, di produksi oleh pabrik secara memanjang tanpa sambungan. Digunakan untuk tekan hidrolik tinggi yang presisi. Sedangkan pada pipa standar, biasanya digunakan pada operasional tekanan rendah. Dapat menggunakan sambungan, biasanya menggunakan sambungan las. untuk *house* dalam bahasa indonesia di kenal dengan selang. Namun selang yang dapat beroperasi pada tekanan yang tinggi, dan biasanya pada temperatur yang tinggi.