

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Mesin *windlass*

*windlass* adalah merupakan mesin derek jangkar yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar. Mesin *windlass* ada bergerak tenaga *hydraulic*, uap dan tenaga listrik, yang digerakkan dengan operator manusia. Jenis tenaga penggerak memiliki keuntungan yang berbeda biasanya untuk kapal besar sejenis *tanker*. Tenaga *hydraulic* sangat sensitive dan tidak memerlukan unit yang besar, namun instalasi pipa *hydraulic*-nya harus terlindung untuk menghindari kerusakan dan kebocoran, karena memiliki tekanan yang sangat besar maka apabila bocor sangat berbahaya. (Sumber : Miura. (1994). “*Manual Book Mesin Jangkar*”. Japan : Matsuura Shipp building.)

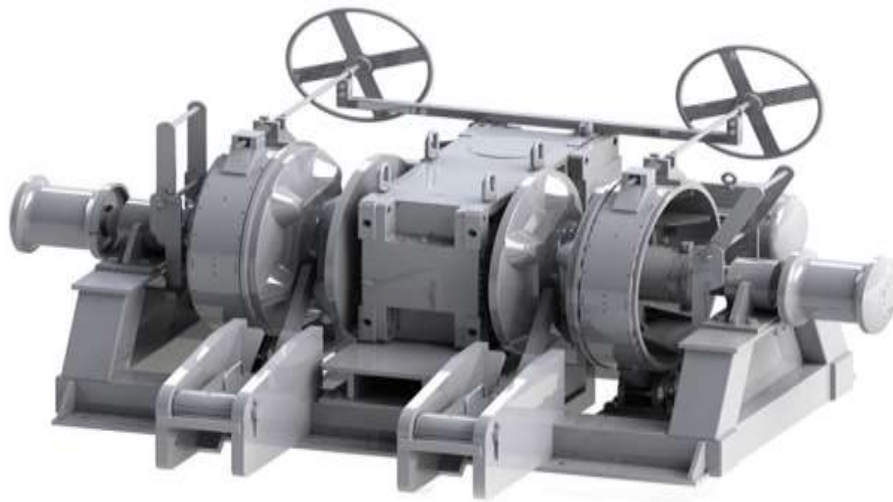
Untuk mesin *windlass* dengan tenaga motor listrik, biasanya digunakan untuk kapal berukuran menengah, sistem ini banyak disukai oleh pemilik kapal– kapal pesiar karena bersih. Namun kapal harus memiliki pembangkit listrik khusus generator khusus untuk penggerak mesin *windlass* harus dipisahkan dengan instalasi listrik lain tenaga penggerak tersebut diatas dengan melalui poros cacing *worm gear* akan menggerakkan poros utama mesin *windlass*,. Selain itu pada mesin *windlass* dilengkapi sistim kopling untuk melepas dan mengaktifkan kerja tenaga penggerak dengan poros utama. Mesin *windlass* harus ditempatkan pada posisi digeladak. Haluan kapal sehingga memudahkan pengoperasian penurunan dan penarikan jangkar. Pada pemasangan mesin *windlass* di geladak kapal, plat geladak didaerah pondasi mesin *windlass* harus diperkuat dengan penebalan plat serta konstruksi pondasi yang kuat. Mesin *windlass* harus dilengkapi dengan sistem rem, untuk memperlambat putaran poros dan memberhentikan penurunan rantai jangkar dan jangkar, Dan mempermudah pengoprasian (Sumber : waode-sulfia-ningsi/2013/11/perengkapan-jangkar-kapal.html)

## 2.2 Jenis – Jenis Mesin *windlass*

Mesin *windlass* digunakan untuk menarik atau menurunkan jangkar pada saat lego jangkar. Tipe mesin *windlass* 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 (Maritimeworld, 2014). Penggerak mesin *windlass* menurut sumber tenaga dibagi atas tiga yaitu :

### 1. Mesin *windlass* dengan penggerak tenaga listrik

Jenis *windlass* 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 depan atas dan geladak dalam kondisi bersih. Sumber : Miura. (1994). “*Manual Book Mesin Jangkar*”. Japan : Matsuura Shipp building.



Gambar 1. Mesin *windlass* dengan penggerak tenaga listrik

Sumber : Miura. (1994). “*Manual Book Mesin Jangkar*”. Japan :

Matsuura Shipp building.

### 2. Mesin *windlass* dengan penggerak elektro *hydraulic*

Penggerak mesin *windlass* yang menggunakan mesin *hydraulic* 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 *hydraulic*, motor hydraulic, poros dan roda gigi, kepala penggulung tali tambat, *wild cat*, pompa pengeluaran minyak *hydraulic*, roda tangan dan katup *relief*. Dimana saat pengoprasiannya lebih mudah dan perawatannya lebih sederhana dan di kapal MV. JK GALAXY taruna praktek menggunakan *windlass* dengan penggerak *electro hydraulic* yang mana sistemnya seperti diatas.



Gambar 2. Mesin *windlass* penggerak *electro hydraulic*  
Di kapal MV. JK GALAXY PT. AMAS SAMUDRA JAYA

Komponen sistem *hydraulic* unit tenaga *Power Pack* mesin *windlass*

Untuk tenaga atau *power pack* berfungsi sebagai pembangkit aliran yaitu mengalirkan cairan fluida ke seluruh komponen sistem *hydraulic* untuk mentransfer tenaga yang diberikan oleh penggerak mula (Maritimeworld).

Unit tenaga terdiri atas :

- a. Penggerak mula yang berupa motor listrik.
- b. Pompa *hydraulic* berfungsi untuk mengalirkan cairan *hydraulic* keseluruh sistem.
- c. Tangki *hydraulic* sebagai tempat penampungan cairan *hydraulic*.
- d. Kelengkapan unit tenaga yang membantu unit ini bekerja dengan baik.

1) Unit pengatur

Unit pengatur atau unit pengendali merupakan bagian yang menjadikan sistem *hydraulic* termasuk sistem otomatis.

2) Unit penggerak *actuator*

Unit penggerak *hydraulic* berfungsi untuk mengubah tenaga fluida ( tenaga yang ditransfer oleh fluida ) menjadi tenaga mekanik berupa gerakan lurus atau gerakan berputar.

3. Mesin *windlass* dengan penggerak tenaga uap

Jenis mesin *windlass* 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. Dan Mesin- mesin *windlass* tersebut di kelompokkan menjadi dua poros yaitu poros *horizontal* dan *vertical* :

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. Dan di kapal taruna praktek di MV. JK GALAXY menggunakan *windlass* berporos *horizontal* dengan di sambungkan dengan tiga penggulung tambat. Sumber : : masilh4m. Wordpress. Com / 2010 / 04 /08 / jangkar /teori mesin jangkar



Gambar 3. Mesin *Windlass* Berporos *Horizontal*

Di kapal MV.JK GALAXY PT. AMAS SAMUDRA JAYA

b. *Windlass* berporos *vertical*

Prinsip kerja mesin *windlass* 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. Sumber : [masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar/teori mesin jangkar/](http://masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar/teori-mesin-jangkar/)



Gambar 4. *Windlass* berporos vertikal

Sumber : [masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar/](http://masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar/)

### 2.3 Komponen Mesin *windlass*

#### a. Jangkar Kapal *Anchor*

Jangkar adalah perangkat penambat kapal ke dasar perairan, di laut, sungai ataupun danau sehingga kapal tidak dapat berpindah tempat karena hembusan angin, arus atau gelombang. Jangkar merupakan salah satu alat wajib yang ada di atas kapal mengingat fungsinya sebagai alat untuk menahan kapal supaya tidak bergerak dan tetap dalam posisinya. Pada umumnya gerakan kapal di akibatkan oleh adanya. Sumber : [masilh4m. Wordpress. Com / 2010 / 04 /08 / jangkar /teori mesin jangkar](http://masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar-teori-mesin-jangkar)



Gambar 5. Jangkar Kapal *anchor*

Sumber : [masilh4m. Wordpress. Com / 2010 / 04 /08 / jangkar /teori mesin jangkar](http://masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar-teori-mesin-jangkar)

#### b. Rantai Jangkar Kapal *Anchor Chain*

Selain jangkar, yang perlu kita ketahui yaitu rantai jangkar. Pemeliharaan jangkar dan rantai jangkar dapat dilakukan pada saat kapal naik dok maupun dalam pelayaran dan bisa juga setelah jangkar di gunakan di lakukan pembilasan atau pencucian dengan air tawar untuk mengurangi kotoran yang menempel. Sumber : [masilh4m. Wordpress. Com / 2010 / 04 /08 / jangkar /teori mesin jangkar](http://masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar-teori-mesin-jangkar)



Gambar 6. Rantai Jangkar

Sumber : RAHMAT PRIYONO ANDARA - blogger625 × 469Telusuri gambar

c. Tabung Jangkar *Hawse Pipe*

Tabung jangkar *hawse pipe* merupakan tabung yang dilalui oleh rantai jangkar. Pada umumnya, tabung jangkar terletak dilambung kapal dibagian kiri dan kanan hingga geladak depan haluan kapal agar mempermudahnya mengatur posisi saat penurunan jangkar dan sebagai titik poros penurunan jangkar agar mudah di atur agar kapal tidak larat. Sumber : masilh4m Wordpress. Com / 2010 / 04 /08 / jangkar /teori mesin jangkar



Gambar 7. Tabung Jangkar *Hawse Pipe*

: PT. Anugrah Sukses Marine tabung+jangkar&client

d. Bak Rantai Jangkar *Anchor Chain Locker*

Bak rantai adalah tempat penyimpan rantai jangkar, penempatan yang terbaik sesuai dengan posisi mesin *windlass*. Bak rantai terletak dibagian depan kapal di depan sekat tubrukan dan diatas tangki haluan *fore peak tank*. Jika jumlah jangkar kapal terdapat dua set maka bak rantai harus terdiri dari dua ruang bak rantai yang terpisah yang sekat pembatas kiri dan kanan. Dalam pembuatan bak rantai, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan tentunya sesuai dengan ketentuan dan persyaratan badan klasifikasi. Sumber : : [masilh4m. Wordpress. Com / 2010 / 04 / 08 / jangkar / teori mesin jangkar](http://masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar/teori-mesin-jangkar)



Gambar 8. Bak Rantai Jangkar *anchor chain locker* di Kapal MV. JK GALAXY PT. AMAS SAMUDRA JAYA

e. Tabung Rantai Jangkar *Anchor Chain Pipe*

Tabung rantai jangkar merupakan tabung yang dilalui rantai jangkar yang terletak antara *deck* haluan kapal *forecastle deck* dan bak rantai *chain locker*. Konstruksinya hampir sama dengan *hawse pipe* yang terbuat dari pipa baja dengan penguatan dibagian atas atau dibuat dengan besi cor. Bagian bawah yang menghadap bak rantai konstruksinya dapat diperlebar dan tepi pipa dipasang bentuk setengah bulat. Posisi penempatan tabung rantai jangkar ini, tepat di lobang rantai dibawah mesin *windlass*. Yang harus diperhatikan dalam penempatan *chain pipe*. Sumber : [masilh4m. Wordpress. Com / 2010 / 04 / 08 / jangkar / teori mesin jangkar](http://masilh4m.wordpress.com/2010/04/08/jangkar/teori-mesin-jangkar)





Gambar 9. tabung rantai jangkar *Anchor Chain Pipe*

Sumber : PT. Anugrah Sukses Marine tabung+jangkar&client

f. Mesin *windlass*

Mesin *windlass* adalah merupakan mesin derek jangkar yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar dan Sebagai unit penggerak saat menarik dan mengulur jangkar dan rantai jangkar. Sumber : masilh4m. Wordpress. Com / 2010 / 04 /08 / jangkar /teori mesin jangkar



Gambar 10. Mesin *windlass* di Kapal MV. JK GALAXY  
PT. AMAS SAMUDRA JAYA

g. Kampas Rem *Chain Stopper*

*Chain stopper* pada umumnya dipasang antara mesin *windlass* dengan *hawse pipe* yang berguna menahan tarikan rantai dan jangkar saat kapal sedang berlabuh. *Chain stopper* harus memiliki kemampuan beban putus 80% dari beban putus rantai, dan dipasang secara baik dan posisi yang tepat diatas geladak *forecastle deck*, dan geladak didaerah ini juga harus diperkuat. Dengan memiliki kegunaan yang sama ada kalanya beberapa mata rantai diikatkan pada rantai jangkar didaerah *hawse pipe* untuk menahan beban rantai dan jangkar, namun demikian alat ini tidak dapat dianggap sebagai *chain stopper*. *masilh4m. Wordpress. Com / 2010 / 04 / 08 / jangkar / teori mesin jangkar*



Gambar 11. Rem Mesin *windlass* di Kapal MV.JK GALAXY PT. AMAS SAMUDRA JAYA

Apabila mesin *windlass* 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 *windlass* 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 *windlass* 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 *windlass* yang terpisah antara mesin *windlass* 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. Beberapa hal ketentuan dari badan klasifikasi yang terjadi pada *chain pipe* :

- a. Pada saat pengoperasian pengangkatan ataupun penurunan jangkar, rantai harus dapat keluar dan masuk kedalam bak rantai secara lancar melalui tabung rantai jangkar.
- b. Posisi lobang tabung rantai digeladak kapal harus dibuat dengan posisi yang baik sehingga rantai tepat turun ditengah lubang tabung rantai dan tabung rantai dibuat pada posisi bak rantai sehingga rantai dapat tertumpuk merata. Pada kedua lubang tabung rantai (PS dan SB) dipasang pipa yang melebihi tinggi geladak untuk mengurangi air digeladak masuk dan biasanya terbuat dari besi cor.
- c. Dalam pembuatan tabung rantai harus diperhitungkan panjangnya supaya tidak mengganggu tumpukan rantai dalam bak rantai.
- d. Konstruksi pemasangan tabung rantai harus memenuhi ketentuan dari badan klasifikasi.

### 2.3 Cara Kerja Mesin *windlass*

Berikut adalah cara kerja mesin *windlass electro Hydraulic* di kapal taruna praktek di MV. JK GALAXY PT. AMAS SAMUDRA JAYA :

- a. Jangkar ditarik dengan melalui *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 digeladak.

- b. Selanjutnya rantai ditarik oleh drum *gipsy* mesin *windlass* 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*.
- c. Rangkaian rantai pada bagian ujung dalam dekat dengan bak rantai dilengkapi *slip hook* dibagian *chain slip* ini saat darurat dapat dengan mudah dilepas. Saat pengoprasian di lakukan dengan tiga atau lebih agar lebih efisien saat di gunakan untuk menghindari kecelakaan saat bekerja ataupun menghindari kerusakan saat digunakan. Sumber : Mohamad Wahyuddin March 10, 2011