

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Windlass

Pada umumnya kapal pertolongan dan niaga menggunakan *windlass*, dimana *windlass* merupakan alat yang digunakan untuk menarik dan menurunkan jangkar, biasanya dipakai juga untuk menambatkan tali pada saat kapal merapat dermaga. Setiap kapal pertolongan dan niaga pelayaran besar selalu dilengkapi dengan *windlass* yang di jalankan oleh listrik.

Mesin *windlass* harus ditempatkan pada posisi digeladak haluan kapal sehingga memudahkan pengoperasian penurunan dan penaikan jangkar. Pada pemasangan mesin *windlass* digeladak kapal, plat geladak didaerah pondasi mesin *windlass* harus diperkuat dengan penebalan plat serta konstruksi pondasi kuat. Mesin *windlass* harus dilengkapi dengan sistem rem, untuk memperlambat putaran poros dan menghentikan penurunan rantai jangkar. Mesin *windlass* di kapal memiliki 5 kegunaan adalah sebagai berikut : **(sumber : Akbar Yudistira, 2014)**

1. Mampu menarik jangkar berserta rantainya meskipun jangkarnya tertancap di dalam dasar laut.
2. Dapat menarik setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
3. Dapat mengarea (melepaskan) setiap rantai maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
4. Kecepatan pada waktu melepaskan harus dapat diatur pada setiap sisi rantai (kiri/kanan).
5. Dapat menarik rantai dan bersamaan dengan itu melepaskan yang lain.

Pada kapal taruna praktek darat terdapat *windlass* yang menggunakan penggerak elektrik, sebagai berikut gambarnya:



Gambar 1 : *windlass* KN. SAR SADEWA 231

(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlass*)

Pada kapal taruna praktek pesawat bantu *windlass* dengan penggerak *electric* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 1

Tabel Tipe Mesin *Windlass*

<i>Merk</i>	Mitsubishi
<i>Type</i>	EA W-4. 5-00 <i>Electric Winch</i>
<i>Working load</i>	4,5 Kn
<i>Working speed</i>	14.5 m/min
<i>Mooring speed</i>	13.5 Kn
<i>Motor power</i>	60 KW

(Sumber : KN SAR SADEWA 231)

2.2 Pengertian Jangkar

Jangkar merupakan bagian dari sistem tambat kapal termasuk rantai jangkar, *rope* atau tali, kotak rantai, dan *windlass* (Akbar Yudistira, 2014). Berikut ini adalah tipe-tipe jangkar, antara lain :

a. Jangkar haluan

Jangkar haluan adalah jangkar utama yang digunakan untuk menahan kapal didasar laut dan selalu siap pada lambung kiri dan kanan haluan kapal dan beratnya sama. Jangkar haluan mempunyai dua tipe yaitu jangkar yang menggunakan tongkat dan jangkar tanpa tongkat atau *stockless anchor*. (Sumber : Jony, Pelajaran Tentang Pelayaran,2009)



Gambar 2 : Jangkar Haluan

(Sumber : Kamal.(2010, 27/05). Perkapalan)

b. Jangkar arus

Jangkar arus adalah jangkar yang berukuran $\frac{1}{3}$ berat jangkar haluan dan ditempatkan pada buritan kapal dan berguna untuk menahan buritan kapal supaya tidak berputar pada saat kapal sedang lego jangkar. Jangkar ini biasanya dipasang pada kapal yang berlayar di perairan sungai. (sumber : Jony, Pelajaran Tentang Pelayaran,2009)



Gambar 3 : Jangkar Arus

(Sumber : Kamal. (2010, 27/05). Perkapalan)

c. Jangkar cermat

Jangkar cermat adalah jangkar yang berguna untuk memindahkan jangkar haluan apabila kapal kandas dan berukuran $\frac{1}{6}$ kali jangkar haluan.(Sumber : Jony, Pelajaran Tentang Pelayaran,2009)



Gambar 4 : Jangkar Cermat

(Sumber : Rizqi Agung, (2012). Teknik Perkapalan)

2.3 Klasifikasi *Windlass*

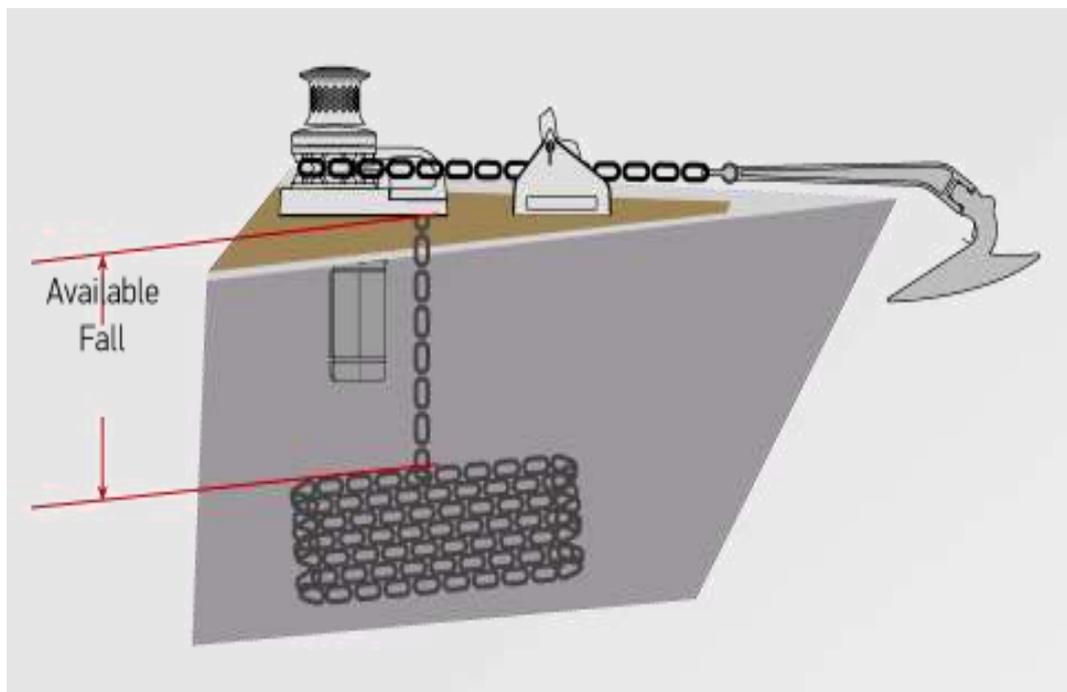
Windlass adalah merupakan suatu sistem mesin derek jangkar yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan menurunkan jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar. (Akbar Yudistira, 2014)

Kegunaan utama dari *windlass* adalah sebagai penghubung atau penarik tali atau rantai jangkar. *Windlass* mempunyai kemampuan untuk mengangkat jangkar pada kedalaman 30-60 meters. (Menurut Soejanto, 1991) Secara umum *windlass* dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu :

1. *Windlass* konstruksi vertikal

Vertikal *windlass* biasanya digunakan pada kapal angkutan laut. Vertikal *windlass* adalah *type windlass* yang mempunyai sumbu poros dari *wildcat* yang arahnya vertikal terhadap deck kapal. Biasanya motor penggerak dilengkapi gigi, rem dan permesinan lain yang letaknya dibawah *deck* cuaca dan hanya *wildcat* dan alat control saja yang berada diatas *deck* cuaca.

Hal itu memberikan keuntungan, yaitu terlindunginya permesinan dari cuaca. Keuntungan lainnya adalah mengurangi masalah dari *relative deck defleksi* dan menyederhanakan instalasi dan pelurusan dari *windlass*. Untuk menggulung tali tambat atau *warping*, sebuah *capstan* disambungkan pada poros utama diatas *windlass*. *Windlass* vertikal mempunyai fleksibilitas yang tinggi dalam menarik jangkar dan pengaturan *mooring*. (Menurut Soejanto, 1991)

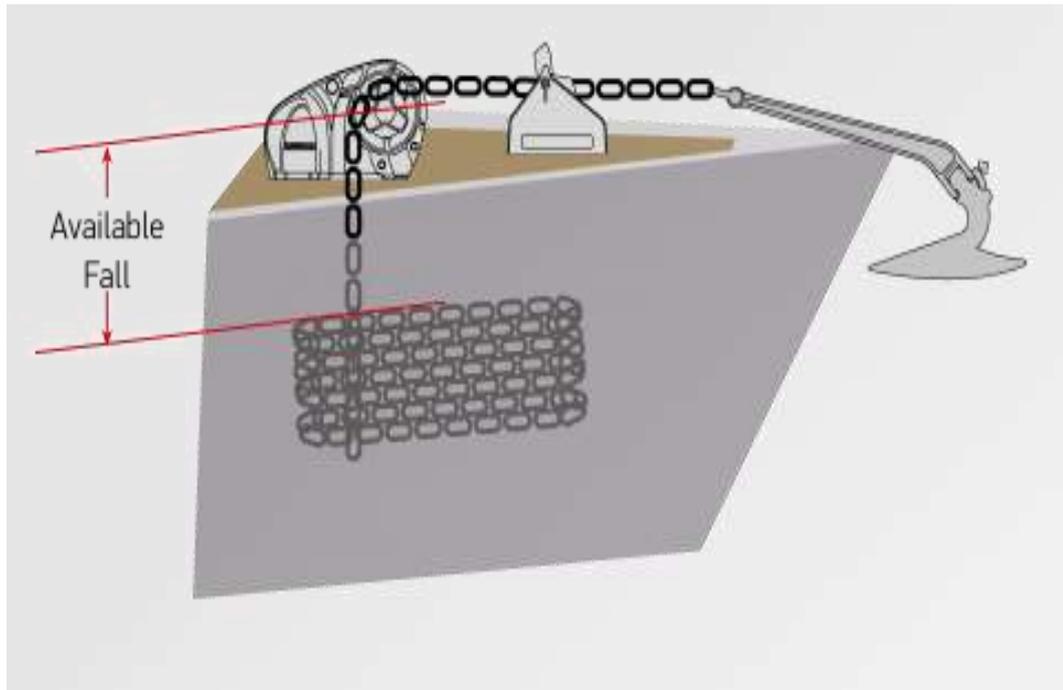


Gambar 5 : Windlass vertikal

(Sumber : Lewmar (2017). *Windlass and anchor operation basic safety*).

2. *Windlass* konstruksi horizontal

Horizontal windlass biasanya digunakan pada kapal-kapal komersial. Horizontal *windlass* merupakan *type windlass* yang mempunyai poros (poros dari *wildcat*, *gearbox* utama, dan *gypsy head*) yang horizontal dengan deck kapal. *Windlass* horizontal digerakan oleh motor hidrolis dan motor listrik ataupun oleh mesin uap. *Windlass* jenis ini lebih murah dalam pemasangannya tapi dibutuhkan perawatan yang lebih sulit karena permesinannya yang berada diatas deck dan terkena langsung dengan udara luar dan gelombang. (Menurut Soejanto, 1991)



Gambar 6 : Windlass horizontal

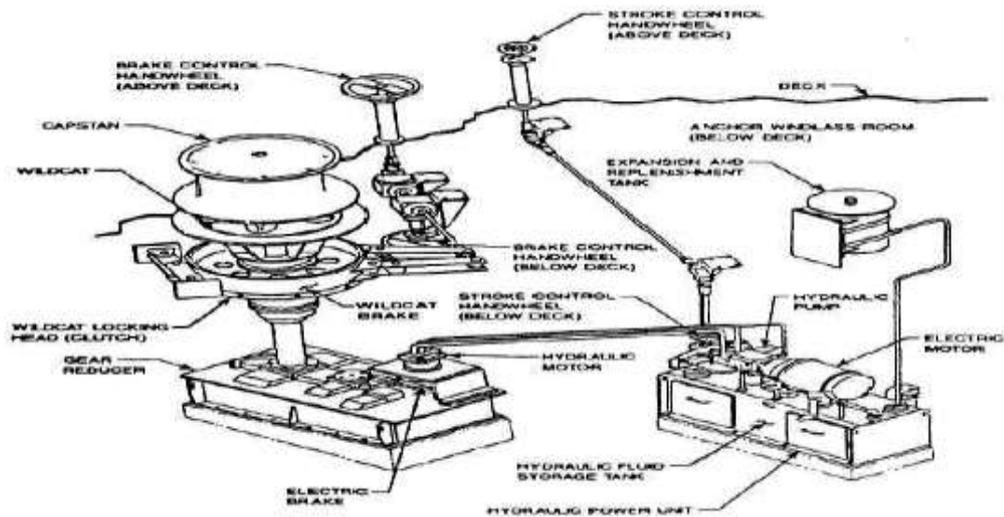
(Sumber : Lewmar (2017). *Windlass and anchor operation basic safety*)

Berdasarkan alat penggeraknya, (Menurut Wahyudin, 2011) *windlass* vertikal maupun horizontal terbagi menjadi beberapa 3 jenis penggerak diantaranya sebagai berikut :

1. *Electro hydraulic drive*

Merupakan gabungan dari *electric system* dan *hydraulic system*, yang digerakan dengan motor listrik tentunya terlebih dahulu dihubungkan dengan *reducer gear book*, yang mana didalamnya terdapat beberapa bagian yaitu :

- a. *Electric motor*
- b. *Windlass speed*
- c. *Hydraulic motor*
- d. *Expansion and replenishment tank*
- e. *Pressure relief valve*
- f. *Hydraulic power unit.*

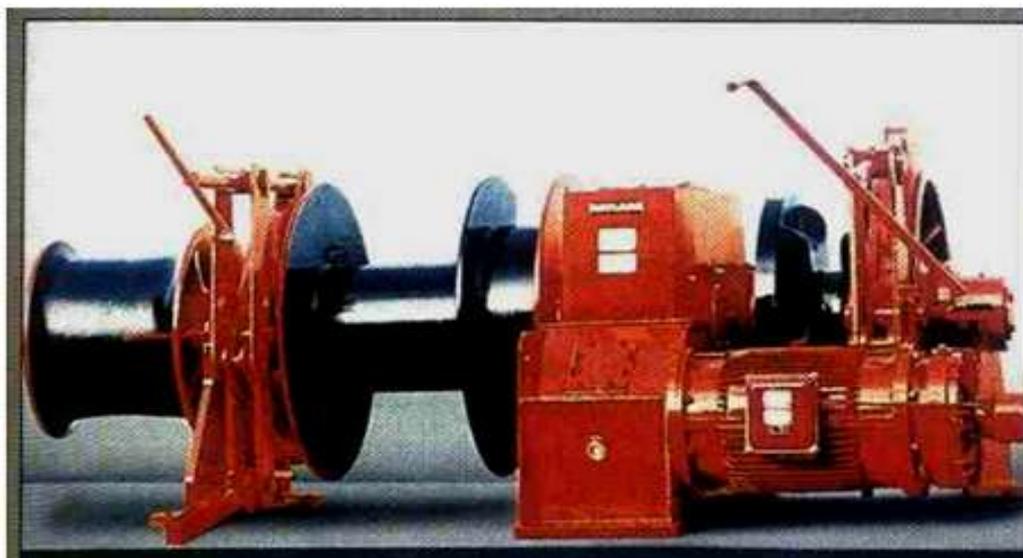


Gambar 7 : *Electro Drive*

(Sumber :Stone Rd (2008). *Anchor Windlass*)

2. *Electric Drive*

Electric drive System, Electric drive lebih sederhana dari pada *Electro Hydraulic Drive*, karena pada sistem ini *windlass* langsung digerakkan dengan menggunakan motor listrik yang tentunya terlebih dahulu dihubungkan dengan *reducer gear box*. (sumber : Akbar yudistira, 2014)



Gambar 8 : *Electric Drive*

(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlasses*)

3. *Engine drive*

Pada *engine drive* sistem *windlass* digerakkan oleh *engine drive*. Keuntungan dari *engine drive* ini tidak tergantung pada kelistrikan yang ada pada kapal. Meskipun *auxiliary engine supply electric* pada kapal *off*, *windlass* tetap bisa dioperasikan. (sumber Akbar yudistira, 2014)



Gambar 9 : *Engine Drive*

(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlass*)

2.4 *Komponen Windlass Elektrik Serta Fungsinya*

Dalam 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* (menurut Akbar Yudistira, 2014) adalah :

1. Poros penggerak (*drive shaft*).

Poros utama yang menghubungkan dari motor elektik. Merupakan komponen yang berupa poros maupun tabung yang berfungsi sebagai media transmisi daya dari transmisi menuju differensial. *Drive shaft* seringkali disebut juga sebagai *propeller shaft*. Pada umumnya *drive shaft* terbuat dari baja tanpa

sambungan ataupun tabung alumunium yang dilengkapi dengan *universal joint yokes* yang dilas pada bagian ujungnya. Untuk mengurangi berat, beberapa pabrik menggunakan *drive shaft* yang terbuat dari *epoxy* ataupun *carbon fiber*.(sumber : Akbar yudistira, 2014)



Gambar 10 : Poros penggerak (*Drive Shaft*)
(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlass*)

2. Poros antara (*intermediate shaft*)

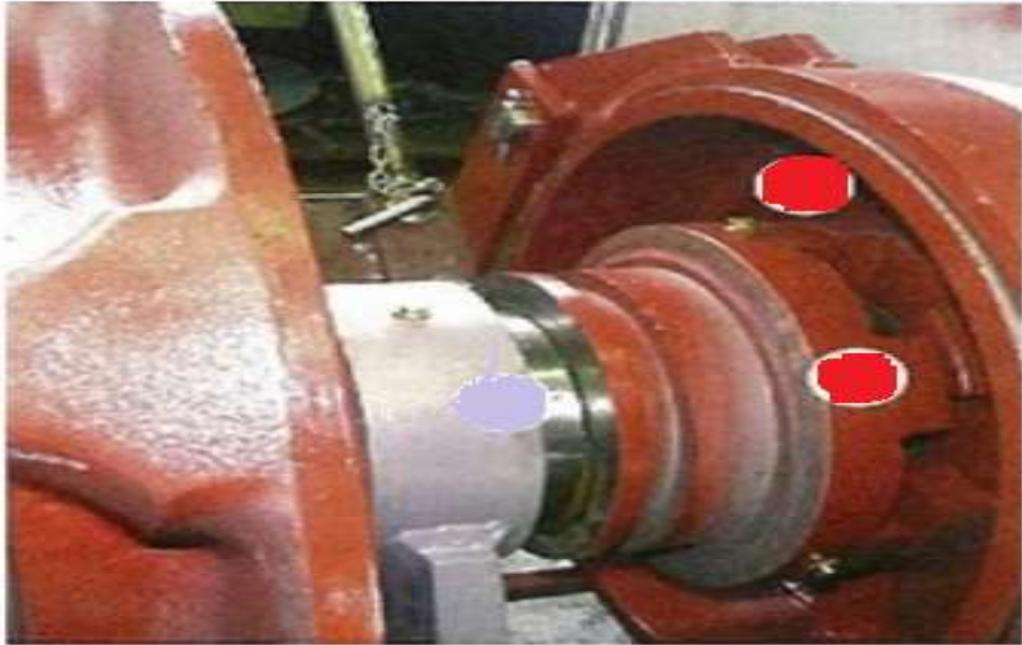
Pada *ekstremitas* poros menengah adalah *drum warping*. *Warping drum* adalah alat yang digunakan untuk mengangkat garis ketat. Alat ini juga digunakan untuk tempat pergeseran. (sumber : Akbar yudistira, 2014).



Gambar 11 : Poros Antara (*Intermediate Shaft*)
(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlass*)

3. Poros utama (*the main shaft*).

Poros utama adalah tempat berputarnya mesin *windlass*, terbagi menjadi dua bagian yang meliputi antara poros kanan (*right*) dan poros kiri (*left*).
(sumber : Akbar yudistira, 2014)



Gambar 12 : Poros Utama (*The Main Shaft*)

(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlass*)

4. Rantai pengangkat (*Chain lifter*).

Rantai pengangkat berfungsi untuk menaikkan atau menjatuhkan jangkar. Di bagian tengah sudah ada posisi untuk jangkar beroperasi. (sumber : Akbar yudistira, 2014)



Gambar 13 : Rantai pengangkat (*Chain lifter*)
(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlasses*)

5. Kampas rem (*band brake*)

Kampas rem berfungsi untuk mengontrol kecepatan menjatuhkan jangkar dan pengereman saat setelah beroperasi, untuk menjaga agar jangkar tidak jatuh. (sumber : Akbar yudistira, 2014)



Gambar 14 : Kampas Rem (*Band Brake*)
(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlasses*)

6. Roda gigi dan cengkaman anjing (*gear wheels and dog clutch*)

Roda gigi ini berfungsi untuk memberikan 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. (sumber : Akbar yudistira, 2014)



Gambar 15 : Gear Wheels and Dog Clutch
(Sumber : Stone Rd (2008). *Anchor Windlasses*)

2.5 Prinsip Kerja *Windlass Elektrik*

Prinsip kerja *windlass elektrik* menggunakan bak rantai adalah sebuah sistem yang digerakan oleh *elektrik* listrik lalu jangkar ditarik melalui *chain roller* (bantalan luncur), jangkar yang terikat dengan menggunakan *swivel* sehingga apabila jangkar berputar maka rantai jangkar tidak melilit dan rantai akan melalui *chain stopper* yang terpasang yang terpasang pada geladak. Selanjutnya rantai ditarik oleh drum (*gipsy*) mesin jangkar yang berputar dengan penggerak motor listrik. Kemudian rantai ditarik 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 dengan slip hook di bagian *chain slip* saat darurat dapat dengan mudah dilepas.

Sedangkan prinsip kerja *windlass* elektrik tanpa menggunakan bak rantai adalah sebuah sistem yang digerakan oleh motor listrik, motor listrik berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi putar. Jangkar ditarik melalui *chain roller* (bantalan luncur) yang kemudian diteruskan oleh gulungan *wire* (gulungan tali kawat). Pada saat jangkar terangkat *wire* akan menggulung pada gulungan kawat yang terdapat diporos as *windlass*, selanjutnya kencangkan kopleng dan pasang pengunci pada poros as *windlass* agar jangkar tidak turun pada saat kapal berlayar. (sumber : KN. SAR SDEWA 231)

2.6 Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan *Windlass* Elektrik

Menurut Akbar Yudistira, 2014 menyatakan bahwa dalam setiap penggunaan pesawat bantu *windlass* dengan tenaga penggerak elektrik terdapat beberapa kelebihan dan juga kekurangan dalam penggunaannya.

1. Kelebihan penggunaan *windlass* elektrik
 - a. Dapat dioperasikan langsung tanpa harus melakukan proses pemanasan.
 - b. Bagian-bagian yang bergerak sedikit hemat tempat.
 - c. Penataan listrik diatas deck lebih baik.
 - d. Bekerja lebih tenang (tidak berisik).
2. Kelemahan penggunaan *windlass* elektrik
 - a. Mudah cepat rusak.
 - b. Komponen kanvas lebih cepat aus.
 - c. Tenaga yang dihasilkan kecil.
 - d. Membutuhkan perawatan yang intensif sehubungan dengan iklim atau cuaca supaya tidak mudah terkena karat, kotoran dan pencemaran oli.