

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **1. Pengertian Mesin Jangkar**

Perawatan adalah suatu metode yang menyangkut pelaksanaan, perhatian dan pengawasan pekerjaan yang dilakukan untuk kelancaran operasi. (M. Khetagurov, 2012)

- a. Mesin jangkar adalah merupakan mesin derek jangkar yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar.
- b. Mesin jangkar ada berpengerak tenaga uap, hidrolik dan tenaga listrik, yang digerakkan dengan tenaga tangan. Jenis tenaga penggerak memiliki keuntungan yang berbeda, misalnya sistim 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, sistim 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 sistim kopleng untuk melepas dan mengaktifkan kerja tenaga penggerak dengan poros utama. Mesin jangkar harus ditempatkan pada posisi digeladak.

- c. Haluan kapal sehingga memudahkan pengoperasian penurunan dan penaikan jangkar. Pada pemasangan mesin jangkar di geladak kapal, plat geladak didaerah pondasi mesin jangkar harus diperkuat dengan penebalan plat serta konstruksi pondasi yang kuat. Mesin jangkar harus dilengkapi dengan sistem rem, untuk memperlambat putaran poros dan memberhentikan penurunan rantai jangkar dan jangkar.

## **2. Fungsi dari Mesin Jangkar**

Fungsi dari Mesin Jangkar (Suwarno,ATT-III, 2016) antara lain :

- a. Sebagai alat yang dipasang dikawal guna keperluan mengangkat dan mengulurkan jangkar dan rantai jangkar.
- b. Kegunaan dari jangkar adalah untuk membatasi gerak kapal pada waktu berlabuh diluar pelabuhan agar kapal tetap pada kedudukannya.
- c. Selain untuk mengangkat dan mengulurkan jangkar, mesin jangkar juga dapat berfungsi sebagai alat untuk menggulung tali tambat.

## **3. Proses Kerja Mesin Jangkar**

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. 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.

#### 4. Bagian dan Fungsi Mesin Jangkar

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 (Capt.Basukarno,MM, 2013)

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.

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.

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 haluan kapal hingga geladak depan.

d. Bak Rantai Jangkar (Anchor Chain Locker)

Bak rantai adalah tempat penyimpanan rantai jangkar, penempatan yang terbaik sesuai dengan posisi mesin jangkar. Bak rantai terletak dibagian depan kapal di depan sekat tubrukan dan diatas tangki haluan (fore peak tank). Jika jumlah jangkar kapal terdapat 2 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.

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 jangkar. Yang harus diperhatikan dalam penempatan chain pipe.

f. Mesin Jangkar (Anchor Windlass)

Mesin jangkar adalah merupakan mesin derek jangkar yang dipasang dikapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar.

g. Tali Kawat (Wire Ropes)

Tali kawat ini berfungsi sebagai pengganti rantai jangkar, wire ropes dapat digunakan pada ukuran kapal tertentu dengan ketentuan.

h. Kampas Rem (Chain Stopper)

Chain stopper pada umumnya dipasang antara mesin jangkar 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.

## 2.2 Jenis – Jenis Mesin Jangkar

Mesin jangkar digunakan untuk menarik atau menurunkan jangkar pada saat lego jangkar. Tipe mesin jangkar menurut peletakannya digeladak ada dua tipe yaitu horizontal wind lass yang kebanyakan dipasang pada kapal barang dan tanker dan vertikal wind lass yang banyak dipasang pada kapal penumpang dan kapal perang (Maritimeworld, 2014).

Penggerak mesin jangkar menurut sumber tenaga dibagi atas empat 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 wind lass 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 :

Mesin ini ada dua macam yaitu :

a. Wind lass 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. Wind lass berporos vertikal

Prinsip kerja mesin jangkar ini pada dasarnya sama dengan wind lass 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 elektrohidrolik

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

### 4. Komponen sistem hydraulik unit tenaga (Power Pack) mesin jangkar

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

Unit tenaga terdiri atas :

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

#### 1) Unit pengatur

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

#### 2) Unit penggerak ( actuator )

Unit penggerak hydraulik berfungsi untuk mengubah tenaga fluida ( tenaga yang ditranfer oleh fluida ) menjadi tenaga mekanik berupa gerakan lurus atau gerakan berputar.

### 2.3 Tipe – Tipe Jangkar

Agar posisi kapal benar - benar tidak berubah, biasanya kapal dilengkapi dengan tali tambat agar kapal benar - benar tidak berubah posisi. Jangkar di gerakkan menggunakan mesin jangkar (Anchor Windlass) yang dirangkaikan dengan rantai jangkar yang pergerakannya naik dan turun. Mesin jangkar pada umumnya diletakkan di pada forecastle deck.

Nama jangkar di sesuaikan dengan penempatannya pada kapal dan kegunaannya serta disesuaikan dengan daerah operasi kapal tersebut (Maritimeworld,2013). Berikut beberapa tipe jangkar:

#### 1. Bower Anchor (Jangkar Utama)

Jangkar ini biasanya digunakan pada kapal yang memiliki DWT di atas 250 DWT. Jangkar utama diletakan pada posisi kiri dan kanan haluan kapal. Jangkar utama digunakan pada saat berlabuh di daerah labuh (Anchorage area). Pada jangkar kiri dan kanan haluan, harus memiliki berat yang sama dan diatur sesuai dengan ketentuan klasifikasi. Pada kapal pelayaran besar biasanya dilengkapi dengan jangkar cadangan, jangkar cadangan ini berfungsi apabila salah satu jangkar utama hilang maka jangkar cadangan tersebut berfungsi sebagai pengganti jangkar utama yang hilang. Ukuran berat dan bentuk jangkar cadangan harus disesuaikan dengan jangkar utama.

#### 2. Stream Anchor (Jangkar Arus)

Kapal pelayaran besar (Ocean Going Ship) ukuran tertentu pada umumnya dilengkapi dengan satu buah jangkar arus. Jangkar arus ini berfungsi untuk membantu jangkar haluan atau jangkar utama pada saat berlabuh pada daerah yang memiliki arus yang sangat kuat dan untuk menahan posisi kapal dibagian buritan agar posisi kapal tidak berubah. Jangkar arus ini diletakkan pada buritan kapal dan memiliki berat minimum kurang sepertiga berat jangkar utama. Namun, pada kapal

- kapal yang memiliki ukuran besar, berat jangkar arus dan berat jangkar utama sama.

### 3. Kedges Anchor (Jangkar Cemat)

Jangkar cemat ini berfungsi pada saat kapal kandas didasar yang berpasir. Berat dari jangkar cemat ini yaitu setengah berat dari jangkar arus.

### 4. Stockless Anchor

Jangkar ini banyak digunakan pada kapal - kapal yang memiliki ukuran besar dan jenis jangkar ini memiliki tiang jangkar yang dapat bergerak. Cara kerja jangkar ini yaitu, pada saat jangkar diturunkan maka bagian lengan akan bergerak kearah bawah. Itu dikarenakan adanya engsel pada bagian mahkota jangkar (Crown). Lengan jangkar dapat bergerak dengan sudut 45 derajat. Pada posisi tersebut maka bagian lengan jangkar dapat menancap dengan sempurna ke dasar laut. Jangkar ini sangat efektif untuk digunakan. Pada saat mengangkat jangkar, posisi rantai jangkar ditarik tegak dan saat tiang jangkar pada posisi tegak maka lengan jangkar akan terungkit sehingga cengkeraman jangkar akan lepas dan jangkar dapat ditarik ke atas kapal dengan mudah.

### 5. Danforth Stock Anchor

Selain stockless anchor yang efektif digunakan. Jangkar danforth stock anchor juga sangat efektif untuk digunakan karena jenis jangkar ini memiliki daya cengkeram lebih baik dibandingkan dengan jangkar stockless anchor. Namun, dengan adanya tongkat jangkar sehingga kedua lengan jangkar tidak dapat menancap ke dasar laut. Selain itu, tiang jangkar juga tidak dapat langsung masuk pada hawse pipe dikapal. Pada umumnya jangkar dengan jenis danforth stock Anchor banyak digunakan pada kapal - kapal khusus dengan ukuran panjang kapal yaitu 100 ft.



## **2.4 Keuntungan dan Kerugian Mesin Jangkar**

### **1. Keuntungan Mesin Jangkar**

Pemakaian mesin jangkar memiliki beberapa keuntungan antara lain:

- a. Dengan memakai mesin jangkar maka akan memudahkan pekerjaan manusia saat proses mengangkat jangkar akan lebih cepat.
- b. Lebih menghemat waktu dalam proses pengangkatan jangkar.
- c. Tidak membutuhkan banyak orang untuk menaikkan jangkar.
- d. Menghemat tenaga manusia.
- e. Tenaga yang di hasilkan mesin jangkar lebih besar.

### **2. Kerugian Mesin Jangkar**

Disamping keuntungan pemakaian mesin jangkar, tentunya ada kerugiannya yaitu:

- a. Bila terjadi kerusakan maka harus segera di lakukan perbaikan bila tidak maka akan memperlambat proses mengangkat jangkar.
- b. Biaya untuk perawatan dan suku cadang akan lebih besar lagi karena untuk merawat mesin jangkar haruslah teratur supaya dalam kondisi yang selesi baik.



*Gambar 2.1 Konstruksi pendukung mesin jangkar*

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 sistim 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.

### 3. Hal yang terjadi pada proses chain pipe.

Beberapa hal yang terjadi pada proses 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.



*Gambar 2.2 Mesin Jangkar di KM. PAHALA*

## 2.5 GAMBARAN UMUM OBJEK PENULISAN

NAME OF VESEL	: KM. PAHALA
CALL SIGN	: Y E T C
REGISTRY	: JAKARTA
OWNER	: PT. SALAM PASIFIC INDONESIA LINES
FLAG	: INDONESIA
IMO NUMBER	: 941 9589
BULIT	: 2005
GT	: 2996 T
NRT	: 1830 T
DWT	: 4680 T
LOA	: 95,90 M
MAX DRAFT	: 5,65 M
MAIN ENGINE	: ANTAI WUXI G 8300ZC 16 B
AUX ENGINE	: CATERPILAR
CREW	: 19 PERSON
ALAT-ALAT NAVIGASI	: Navigasi Aids a. RADAR X 2 UNIT b. GPS c. GYRO d. COMPAS, e. VHF f. RADIO TELEPONE
TYPE SHIP	: FULL CONTENER SHIP
MMSI NUMBER	: 525 015175