

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan pustaka

##### 1. Pengertian mesin jangkar (*windlass*)

Mesin jangkar merupakan mesin derek jangkar yang dipasang di kapal guna keperluan mengangkat dan mengulur jangkar dan rantai jangkar melalui tabung jangkar (*hawse pipe*). Mesin jangkar pada saat ini banyak menggunakan tenaga penggerak listrik. Jenis mesin jangkar beragam sesuai dengan penggerakannya, posisi porosnya dan pabrik pembuatnya. Mesin jangkar merupakan salah satu alat pendukung dalam penataan takal dasar. Takal dasar ialah jangkar, rantai jangkar, dan penataan yang di gunakan untuk melayani jangkar dan rantainya. Penataan tersebut terdiri dari ulup rantai, stopper dasar/bosa dasar, pangsi jangkar/mesin jangkar (*windlass*), bak rantai (*chain locker*), alat-alat pengikat rantai. Pada umumnya mesin jangkar ini letaknya dibagian muka dari kapal, baik di atas atau di bawah haknya. Tujuan dari mesin jangkar sudah diketahui dengan jelas, ialah menjatuhkan jangkar di waktu kapal harus berlabuh jangkarnya sewaktu hendak berlayar.

Mesin jangkar ada berpengerak tenaga uap, hidrolik dan tenagalistrik, untuk kapal yang berukuran dibawah 200 grt dapat menggunakan mesin Derek 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 sensitif dan tidak memerlukan unit yang besar, namun instalasi hidroliiknya 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 di atas dengan melalui poros cacing (*worm gear*) akan menggerakkan poros utama mesin jangkar, selain itu pada mesin jangkar dilengkapi sistem koping untuk melepas dan mengaktifkan kerja tenaga penggerak dengan poros utama.

Menurut D.H. Beattie and W.M. Somerville (2000:1), menjelaskan *the efficient working of the anchor windlass is essential to the safety of the ship and therefore its design and performance is subject to the approval of the appropriate classification*. Yang artinya mesin jangkar sangat penting untuk keselamatan di kapal karena kinerja dan desain yang efisien sesuai klasifikasi yang mengatur tentang mesin jangkar.

## 2. Syarat-syarat bekerjanya mesin jangkar

Ketentuan mengenai pemasangan alat juga dipersyaratkan dalam peraturan SOLAS 1974 peraturan keselamatan kapal penumpang. Peralatan keselamatan untuk masing-masing personal (dalam SOLAS seksi II peraturan 21) bagian 2.b yaitu sistem tambat pada kapal (*Moring Sytem*) b. *Moring and anchor sytem* di desain agar bisa

dioperasikan di atas kapal dengan cepat dan aman, terdiri dari jangkar, rantai jangkar mesin jangkar, *moring machinery*, *hawse pipe*, *chain locker*

Prinsip- prinsip yang harus di penuhi oleh permesinan windlass / mesin jangkar:

Dapat di percaya dan aman dalam beroperasi, mampu di hidupkan dengan halus dalam beban penuh, mampu menjaga torsi, pada rantai jangkar menunukan ke harga renda pada posisi nol, mampu mememgang jangkar dalam keadan menggantung dan beberapa dalam kegagalan dalam yunitnya. mudah pengawasnya , kemudian Berikan minyak lumas pada bagian bagian semua tempat pelumasan tempatkan smua minyak pada mangkok pelumas sesuai dengan aturan kerja dan priksa pelumas transmisi roda cacing. Periksa copling apakah terkait ataupun tidak. periksa apakah penggerak dengan tangan terlepas dengan semestinya. Kemudian adapun bagian bagian nya dari mesin jangkar :

a. Jangkar kapal (*Ships Anchor*)

Jangkar merupakan alat labuh yang mempunyai bentuk dan berat khusus yang akan di turunkan kedalam air sampai dasar. Sehingga pada saat jangkar di turunkan maka kapal sangat terbatas pergerakannya dengan posisi jangkar dan panjang rantai jangkar yang di turunkan, hal ini untuk menahan supaya kapal tidak bergerak dan tetap dalam posisinya, gerakan kapal di akibatkan oleh :

- 1) Dorongan akibat arus air dibagian bawah garis air kapal
- 2) Dorongan angin terhadap bagian kapal di atas garis air
- 3) Dorongan akibat pergerakan pitching karena gelombang

Dorongan tersebut secara umum akan di tahan oleh sistem jangkar lengkap dengan perlengkapan mesin jangkar yang kadang kala didaerah tertentu juga ditambahkan dengan tali tambat lain (*Mooring Rope*) supaya kapal tidak berubah posisinya. Jangkar dirangkaikan dengan rantai jangkar yang pergerakan turun dan naik di atur dengan menggunakan Jangkar (*Anchor windlass*) yang diatas *forecastle deck*.

b. Rantai jangkar (*Anchore Chain*)

Rantai jangkar merupakan peralatan penghubung antara kapal dengan jangkar. Rantai jangkar terdiri dari beberapa bagian yang di namakan length atau segel. Panjang setiap length/segel rantai oleh klasifikasi ada yang di tentukan 27,45 m dan ad yang 25 m. Klasifikasi jerman Germanischer Lloyd menentukan panjang satu segel adalah 25 m yang juga di gunakan oleh Biro Klasifikasi Indonesia.

- 1) Panjang, berat dan kekuatan rantai, harus cukup untuk menahan jangkar dan kuat agar rantai jangkar tidak putus dan dapat beroperasi dengan baik.

- 2) Harus terdiri atas bagian-bagian dan dapat disambung dan mudah dilepaskan pada tiap-tiap bagiannya.
- 3) Ujung rantai jangkar harus diikatkan dengan baik di dalam ceruk rantai dan harus dapat dengan cepat dilepaskan dari bagian luar bak rantai.

c. Peralatan takal dasar yang lain

- 1) Bentuk, penempatan dan kekuatan harus sedemikian rupa sehingga aman, mudah dan cepat dilayani.

- 2) Harus ada jaminan (*borg*) agar pada waktu mengeluarkan rantai jangkar dapat menahan sentakan-sentakan yang timbul

d. Mesin jangkar (*windlass*)

Harus mampu mengangkat jangkar dengan rantainya, meskipun jangkar tertancap di dasar laut (tanah)

- 1) Kontruksinya harus sedemikian rupa sehingga:
  - a) Dapat menghiphop atau mengarea sehingga setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
  - b) Dapat melego setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu bersamaan.
  - c) Dapat menghibob/mengarea tiap rantai dan bersamaan dengan itu meletgo rantai yang lain.
  - d) Kecepatan menghibob/mengarea harus dapat di atur.

### 3. Bagian- bagian mesin jangkar(*windlass*)

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 pondas ketika mesin jangkar harus diperkuat dengan penebalan pelat. Mesin jangkar harus dilengkapi dengan sistim rem, untuk memper lambat putaran poros dan memberhentikan penurunan rantai jangkar dan jangkar. Bagian-bagian derek jangkar antara lain terdiri dari :

- a. Mesin/motor yang digerakanoleh diesel/elektrik.
- b. *Spil/wildcat* merupakan gulungan/*thromol* yang dapat menyangkutkan rantai jangkar pada saat melewa tinya.
- c. Kopling peralatan yang dapat menghubungkan *spil* dengan mesin,
- d. Band rem untuk mengendalikan *spil* apabila tidak dihubungkan dengan mesin,
- e. Roda-roda gigi, dihubungkan dengan poros,
- f. *Tromol/gypsies*, untuk melayani tros kapal dipasang pada ujung-ujung dari poros utama.

### 4. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian *windlass*

Menurut R. Adji, Pesawat Bantu (1968: 24) hal yang perlu di perhatikan dalam pengoprasian mesin jangkar (*windlass*) adalah:

- a. Periksa apakah kerja terhalang oleh obyek asing
- b. Berikan minyak pelumas pada semua tempat pelumasan, tempatkan semua minyak dan mangkok pelumas sesuai dengan aturan kerja dan pula permukaan minyak pelumas transmisi roda

- gigi.
- c. Buka katup-katup penghembus dari silinder dan katup saluran uap masuk.
  - d. Buka katup-katup pada saluran pipa pengisian uap masuk dari (*windlass*) atau dan keluarkan uap sisa yang habis dipakai.
  - e. Pasang ban rem dan lepaskan penarik-penarik kabel dari bagian penggerak.
  - f. Periksa apakah kopling-kopling sudah terkait dengan benar.
  - g. Periksa apakah penggerak dengan tangan terlepas sebagai mana mestinya.
  - h. Buka penuh katup pembuan ganuap, goncangkan katup pemasukan uap dan mulai penghembusan dan pemanasan silinder-silinder *windlass*.
  - i. Setelah pemanasan pendahuluan, yakinkan bahwa mesin dapat digerakan sendiri dengan memutar porosnya beberapa putaran kemasing-masing arah. Apa bila tidak ada suatu letusan terdengar, maka *windlass* atau siap bekerja.
  - j. Selama operasional mesin, harus dilihat pengisian pelumas dan didengarkan suara-suara yang timbul. Apabila terdengar suara tidak normal, maka *windlass* harus segera dimatikan untuk diperiksa. Bila *windlass* dihentikan untuk waktu yang singkat, maka katup uap masuk dan katup uap keluar harus ditutup dan katup penghembus harus dibuka. Apabila *windlass* tidak bekerja untuk jangka waktu lama, maka kotoran dari minyak harus dibersihkan, katup-katup harus ditutup dan kerja ban rem dan kopling-kopling harus dicoba.

##### 5. Prinsip kerja mesin jangkar (*windlass*).

Mengutip dari sumber referensi TIM BPLP Semarang, (1982: 81). Prinsip kerja (*windlass*) dapat di jabarkan sebagai berikut. Apabila mesin atau motor digerakkan, maka akan memutar roda-roda gigi. Diantara roda-roda gigi tersebut di pasang poros utama dan poros kedua sehingga pada waktu berputar, poros-poros pun ikut berputar. Pada ujung poros utama di pasang *gypsies* untuk melayani tros kapal. Pada poros kedua di pasang *sil/wildcat* yang dengan peralatan kopling dapat di hubungkan atau dilepaskan/bebas, sehingga pada waktu kopling dihubungkan, jika motor bergerak maka *spil* ikut berputar, tetapi apabila kopling dilepas, *spil* tidak bergerak.

Guna mengendalikan *spil* agar tidak berputar pada waktu kopling dilepas akibat gaya berat dari jangkar dan rantai jangkar maka dipasang ban rem. Perlu diketahui bahwa mesin/motor dapat berputar bolak/balik

(area/hibob) dan dapat diatur kecepatannya menggunakan handle pengontrol. Setiap kapal niaga pelayaran besar selalu dilengkapi dengan *windlass* yang dijalankan dengan uap, listrik atau hidrolik (biasanya untuk Derek tunggal).

*Windlass* dibuat sedemikian rupa sehingga memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Mampu menarik jangkar beserta rantainya meskipun jangkarnya tertancap dalam didasar laut.
- b. Dapat menarik setiap rantai, maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
- c. Dapat mengarea (melepaskan) setiap rantai maupun kedua-duanya dalam waktu yang bersamaan.
- d. Kecepatan pada waktu melepaskan harus dapat diatur pada setiap sisi rantai (kiri atau kanan).
- e. Dapat menarik rantai dan bersamaan dengan itu melepaskan yang lainnya.

Masing-masing dari bagian tersebut akan digerakkan oleh motor dengan pentransmision tenaga melalui kopling yang disebut sebagai dog cluth, sehingga dapat dikendalikan bagian mana dari *windlas* yang akan digunakan apakah cable lifter (untuk menurunkan atau menaikkan jangkar) ataukah *mooring drum* maupun tali tunda (*warp end*). Selain dilengkapi oleh (*warp end*) yang sering kali digerak kanbersamaan



dengan mooring drum. Peralatan ini juga dilengkapi dengan band brake untuk menahan pergerakan *cable lifter* dan *mooring drum* apabila mesin mati, sehingga jangkar maupun tali tambat tidak akan telulura atau tertarik. Posisi dari unit *cable lifter* ini diatur sedemikian rupa sehingga dapat menjangkau chain locker (kotak dimana rantai disimpan yang di bawah almari tersebut terdapat mud box/kotak lumpur yang berfungsi untuk mengumpulkan kotoran setelah rantai jangkar dibersihkan dengan semprotan air laut). Kegunaan utama dari (*windlass*) adalah sebagai penghubung atau penarik tali (rantai) jangkar. (*Windlass*) mempunyai kemampuan untuk mengangkat jangkar pada kecepatan rata-rata 5-6 fathoms/menit dari kedalaman 30-60 fathoms. Pada persiapan perantaraan haluan dan buritan dimana kondisi peralatan pendukung prosedur sandar harus dapat berfungsi sebagai mana mestinya. Apabila tidak mampu bekerja dengan baik, maka resiko gagal sandar sangat besar. Gagal sandar kapal mempengaruhi terhadap operasional bongkar muat di pelabuhan.

#### 6. Pemeliharaan mesin jangkar (*windlass*)

Pemeliharaan mesin jangkar (*windlass*) termasuk salah satu tahap dalam pemeliharaan jangkar dan rantai jangkar. Sedangkan pemeliharaan jangkar dan rantai jangkar dapat dibedakan menjadi 2, diantaranya yaitu:

- a. Pada kapal berlayar

Setelah kapal meninggalkan pelabuhan dan berada di laut yang cukup bebas, maka jangkar dan peralatannya harus dilakukan pengamanan dan perawatan dimana batang jangkar dimasukkan ke dalam ulup sehingga tangganya merapat kencang ke kulit kapal. Dimana sebelumnya sudah dilakukan pencucian jangkar dan rantai dari lumpur. Pada waktu menghibob masuk jangkar ini, harus dijaga agar tidak ada sentakan-sentakan yang bahaya. Setelah jangkar dikencangkan, (*windlass*) atau derek jangkar dalam posisi bekerja(kopling terhubung). Ban rem dikencangkan, *stopper* rantai dipasang, ganco rantai di pasang dan di kencangkan. Disamping itu kalau perlu di pasang spring kawat yang diikatkan pada kedua rantai sedemikian rupa sehingga rantai rangkar saling kedalam. Hal ini digunakan untuk mencegah kemungkinan jangkar dan rantai meluncur pada waktu kapal sedang berlayar. Setelah itu ulup ditutup. Apabila kapal akan tiba di pelabuhan dimana salah satu dari kedua jangkar akan digunakan, maka jangkar harus dibuat siap letgo, jangkar berada satu meter di atas air. Dilakukan pemeriksa terlebih dahulu kemudian dilakukan kebalikan daripada waktu berangkat. Kemudian dilakukan uji coba dan pemanasan, agar pada waktu ada perintah untuk letgo jangkar tidak macer. Jangkar-

jangkar yang lain selain jangkar haljuan jarang digunakan , maka cukup diikat kuat di tempatnya dalam keadaan berdiri di dinding atau tidur di cek. Bagian-bagian yang bergerak atau berputar harus di usahakan dapat bergerak dengan jalan di beri minyak/gemuk.

b. Kapal berada di dock

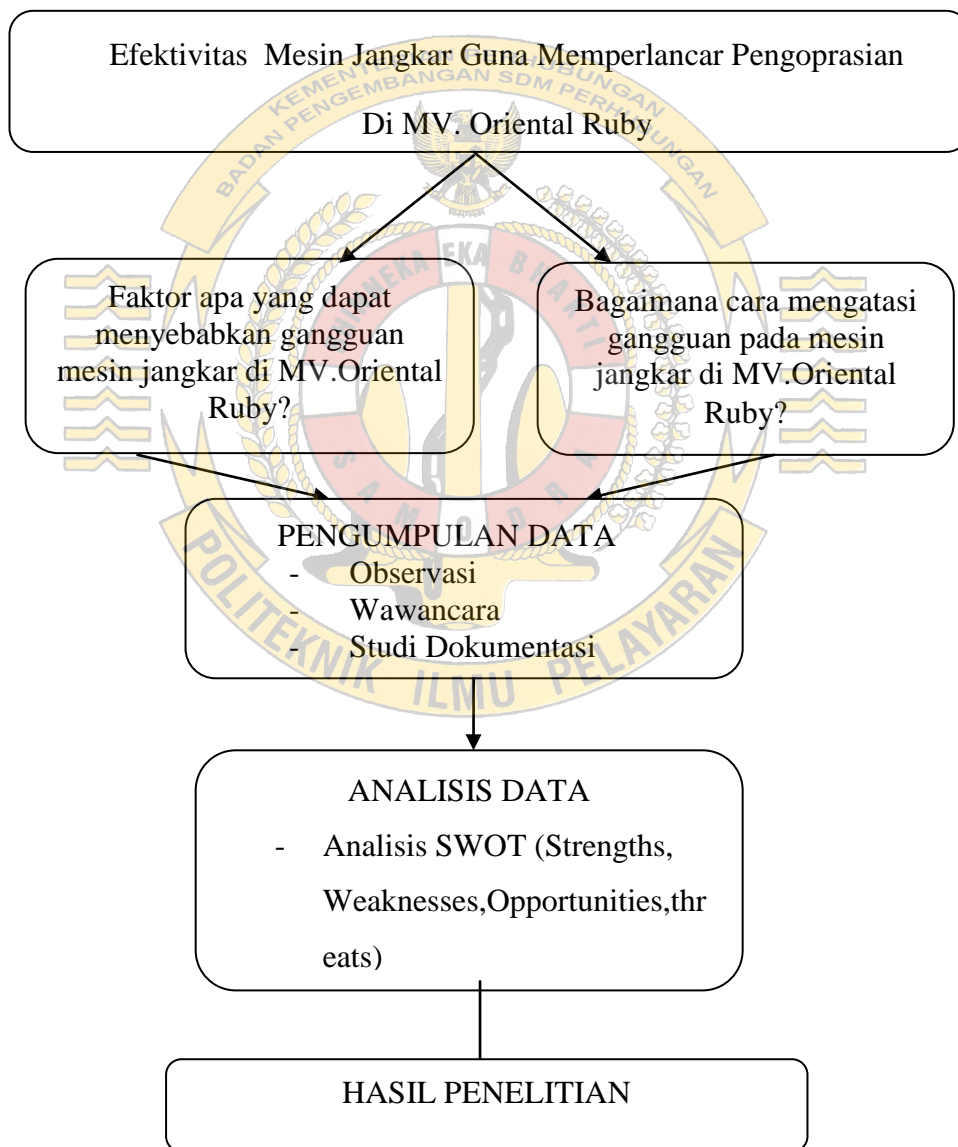
Setiap tahun yaitu pada waktu kesempatan kapal berada di dock, maka harus dilakukan pemeriksaan dan pengetesan jangkar, rantai jangkar dan peralatan takal dasar yang lain jika terdapat bagian-bagian yang rusak/aus harus segera diperbaiki atau diganti dengan yang baru. Dilakukan perawatan dimana jangkar, rantai dan sege-segelnya di turunkan, diketok karatnya, kemudian dicat dengan *black varnis/pish oil*. Bak rantai/ceruk rantai dibersihkan dari air dan kotoran, diketok karatnya, kemudian dicat dengan *black varnis* juga. Khusus rantai jangkar karena bagian ujung pada segel pertama paling sering dipakai, maka lebih banyak mengalami kerusakan (aus). Agar kerusakan atau keausan rantai jangkar dapat merata, maka pada setiap tahun kapal berada di dock harus di lakukan pemutatan/perubahan kedudukan rantai dengan cara dagian rantai 15 depan pertama dilepas kemudian dipindahkan di bagian belakang atau pada bagian segel yang terakhir. Dengan demikian maka tabda atau merkah pada segel-segelnya harus diadakan perubahan. Jadi kedudukannya sekarang ialah segel kedua menjadi segel pertama, segel ketiga menjadi segel kedua,

dan seterusnya. Sedangkan segel yang pertama menjadi terakhir. Pada waktu dock berikutnya dilakukan demikian, sehingga pada waktu dock yang kedua ini kedudukan rantai ialah segel kedua sebelum dok pertama menjadi segel terakhir, segel ketiga sebelum dock pertama menjadi segel pertama dan seterusnya. Dengan demikian apabila sebuah kapal memiliki 10 segel rantai, maka setelah 10 kali naik dock segel pertama dipindahkan ke segel terakhir itu akan kembali lagi menjadi segel pertama. Jangan sekali-kali dilakukan hanya memutar kedudukan rantai sehingga segel pertama menjadi segel terakhir dan segel terakhir menjadi segel pertama, itu tidak benar. Begitu cara menyetel rantai jangkar saat di dock agar rantai jangkar *windlass* dapat awet dan berfungsi dengan baik.

## B. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir ini disusun agar dalam menganalisa permasalahan yang dibahas dapat mempermudah dalam pembahasan secara terperinci dan, pembahasan tentang mesin jangkar (*Windlass*) dirancang sedemikian rupa sehingga mampu bekerja secara optimal dalam upaya identifikasi gangguan pada mesin jangkar yang menyebabkan pengoprasian kapal terganggu. Sedangkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari mesin jangkar (*Windlass*) perlu diperhatikan teknik pengoprasian yang dilakukan menurut manual book di atas kapal itu juga didukung kesiapan suku cadang yang memadai di atas kapal, maka mesin jangkar (*windlass*) memerlukan

penanganan yang efektif dan efisien dan juga operator yang terampil dalam pengoperasian mesin jangkar, tidak selamanya bekerja secara normal ada kalanya mengalami masalah dalam pengoperasiannya. Permasalahan tersebut salah satunya adalah kampas rem aus dan tekanan oli hidrolik menurun sehingga mesin jangkar (*windlass*) tidak kuat hibob jangkar menyebabkan pengoprasian kapal terganggu.



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dijelaskan bermula dari topik yang akan dibahas yaitu Efektivitas mesin jangkar guna pengoprasian di kapal MV. Oriental Ruby. Yang akan menghasilkan faktor-faktor penyebab dari kejadian tersebut.

Dari faktor-faktor tersebut yaitu yang menyebabkan gangguan pada mesin jangkar, setelah mengetahui faktor-faktor tersebut peneliti menentukan bagaimana cara mengatasinya gangguan pada mesin jangkar tersebut. Dengan menggunakan pengumpulan data dengan observasi, wawancara dan studi dokumentasi dengan analisa SWOT untuk menentukan hasil dari penelitian.

### C. Definisi Operasional

Pemakaian istilah-istilah dalam bahasa Indonesia maupun bahasa asing akan sering ditemui pada pembahasan berikutnya. Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam mempelajarinya maka di bawah ini akan dijelaskan pengertian dari istilah-istilah tersebut :

1. *Hawse pipe* yaitu merupakan tabung yang dilalui jangkar yang konstruksinya terletak dilambung kapal bagian kiri dan kanan haluan kapal hingga geladak depan.
2. *Chain Locker* yaitu Ruang rantai jangkar adalah tempat penyimpanan rantai, pada umumnya di kapal .
3. *windlass* adalah suatu permesinan bantu di dek kapal yang gunanya untuk menurunkan dan menaikan kembali jangkar kapal

4. Hidrolik adalah sebuah sistem yang menggunakan tenaga *fluida liquid* untuk mengerjakan suatu pekerjaan yang sederhana.
5. Jangkar adalah merupakan alat labuh yang mempunyai bentuk dan berat khusus yang akan di turunkan kedalam air sampai dasar.
6. Rantai jangkar adalah Rantai jangkar merupakan peralatan penghubung antara kapal dengan jangkar.
7. *Spil/wildcat* merupakan gulungan/thromol yang dapat menyangkutkan rantai jangkar pada saat melewatinya.
8. Tromol/*gypsies*, untuk melayani tros kapal dipasang pada ujung-ujung dari poros utama.

