

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Pembahasan mengenai analisa olah gerak kapal untuk mempertahankan posisi pada saat operasi *anchor handling deploy floating buoy mtr-2* di AHTS. Dian Horizon perlu untuk diketahui dan dijelaskan beberapa teori serta pengertian dari istilah-istilah yang penulis ambil dari beberapa sumber pustaka yang berkaitan dengan pembahasan materi skripsi ini, sehingga dapat menyempurnakan penulisan dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan. Teori dan istilah tersebut antara lain:

1. Analisa

Analisa berasal dari kata analisis yang artinya penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab, musabab, duduk perkaranya, dsb), penguraian suatu pokok atau berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan, dikaji sebaik-baiknya proses pemecahan persoalan yang dimulai dengan dugaan akan kebenarannya, Kamus Besar Bahasa Indonesia (2014:44). Dari pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa analisa adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk

menemukan pokok permasalahan yang sebenarnya, penyebab-penyebabnya dan duduk perkara yang terjadi dalam suatu peristiwa tersebut agar mendapatkan hasil yang nyata dan sesuai dengan kebenaran yang ada.

2. Olah Gerak Kapal

Olah Gerak dan Pengendalian Kapal adalah merupakan suatu hal yang penting untuk memahami beberapa gaya yang mempengaruhi kapal dalam olah gerakannya. Jadi untuk dapat melakukan olah gerak kapal dengan baik, maka terlebih dahulu harus mengetahui kondisi sebuah kapal, dan bagaimana gerakannya pada waktu mengolah gerak kapal dengan olah gerak tertentu. Setelah itu barulah kita mengenal dan mempelajari karakteristik kapal. Meskipun kita telah mengenal dan mempelajari karakteristik kapal, tetapi untuk betul-betul memahami olah gerak kapal, kita haruslah mencobanya sendiri dalam praktek. Seperti halnya teori berenang, teori berenang tidak akan menjamin seseorang dapat berenang tanpa praktek dan latihan.

Setiap kapal memiliki karakteristik berbeda-beda yang akan mempengaruhi pengendalian olah gerak kapal secara umum dan dibagi menjadi beberapa factor, yaitu :

a. Faktor dalam yaitu pengaruh atau kondisi dari kapal itu sendiri (*internal*) dibagi lagi menjadi dua sesuai dengan konstruksinya, yaitu :

1) Faktor tetap

Yang termasuk dalam factor tetap antara lain adalah :

a). Bentuk kapal

Perbandingan antara panjang dan lebar kapal sangat berpengaruh terhadap gerakan merubah haluan sebuah kapal. Sebuah kapal yang pendek pada umumnya lebih mudah untuk merubah haluannya. Sebaliknya kapal yang panjang akan sukar untuk merubah haluannya.

b). Jenis dan kekuatan daya dorongnya (mesin)

Kapal yang digerakkan dengan mesin torak kemampuan untuk maju dan mundurnya lebih baik dari kapal bermesin uap turbin, karena mesin uap turbin hanya bergerak ke satu arah, sehingga untuk mundur diperlukan mesin khusus. Sudah tentu mesin ini jauh lebih kecil dari mesin yang digunakan untuk maju.

Bagi kapal motor, mesinnya dihidupkan dengan tekanan angin. Terlalu sering menyetop mesin lalu kemudian digerakkan maju mundur pada saat mengolah gerak harus dihindari, mengingat keterbatasan dari kapasitas botol anginnya.

Mesin motor model tua berputar sangat cepat. Beberapa saat setelah mesin digerakkan (ganzet) barulah mendapat putaran yang diinginkan. Juga harus diingat waktu yang diperlukan untuk memperlambat putar dari “maju” ke “mundur” karena ternyata bagi beberapa macam mesin berbeda. Hal-hal tersebut haruslah mendapat perhatian sewaktu kapal melakukan olah gerak.

c). Jumlah, macamnya dan tempat baling-baling (alat pendorong)

Sejumlah kapal dengan baling-baling ganda, olah gerakanya akan lebih mudah dari pada kapal berbaling-baling tunggal, sebab kapal dengan baling-baling tunggal harus memperhatikan putaran baling-balingnya, kekanan atau kekiri.

Ada beberapa kapal yang mempunyai baling-baling yang dapat dikendalikan dengan sudutnya (*controllable pitch propeller*).

Biasanya hanya dipergunakan pada kapal-kapal kecil saja seperti kapal tunda.

Ada juga baling-baling yang dipasang dibagian depan (*bowthruster*) pada kapal besar dan kapal tunda yang dipergunakan untuk kegiatan olah gerak saja dan tidak untuk berlayar.

d). Macam, bentuk, ukuran, penempatan dan jumlah kemudi

Kemudi yang besar mempunyai pengaruh yang baik terhadap kecepatan belok dari sebuah kapal. Model dari kemudi patenti didasarkan atas maksud itu. Disamping itu bentuk kemudi pada umumnya mempunyai pengaruh terhadap tegangan, dan pengaruh yang besar terhadap gaya penghambat pada waktu kemudi dibelokkan. Kapal berbaling-baling ganda dan kemudi ganda dengan sendirinya akan mempunyai kemampuan olah gerak yang besar sehingga tidak memerlukan waktu yang lama untuk melakukan olah gerak.

2) Factor tidak tetap

a). Sarat kapal

Sarat mempunyai pengaruh besar terhadap kemampuan olah gerak. Sarat yang kecil akan sebanding dengan bagian baling-baling dan kemudi yang berada dibawah air yang akan mengurangi daya gunanya. Selain itu tahanan sampingnya akan kecil sedangkan pengaruh angin akan lebih besar karena bangunan yang berada diatas angin besar pengaruhnya. Pada waktu angin kencang dan ombak tinggi maka sebuah kapal yang kosong dengan sarat yang kecil sangat sukar untuk mengendalikan olah geraknya.

b). Trim kapal (perbedaan sarat muka dengan belakang)

Kapal yang tonggak (*trim by the stren*)-nya besar, maka pada waktu ada angin dari samping masih dapat dikendalikan. Sedangkan jika kapal tungging (*trim by the head*), akan sukar dikendalikan dan ketika ada angin yang melintang lebih sukar dikendalikan. Tiap kapal mempunyai trim sendiri atau tertentu untuk memperoleh kemampuan olah gerak yang baik. Biasanya beberapa puluh cm kebelakang agar kapal dalam kondisi tonggak (*trim by the stren*). Apabila tidak, maka akan mengurangi kecepatan dan kemampuan untuk mengendalikan olah gerak kapal karena kapal dalam kondisi tungging (*trim by the head*).

c). Keadaan muatan

Sebuah kapal yang bermuatan penuh akan lebih baik kemampuan olah geraknya dibandingkan dengan kapal yang kosong.

Juga dalam pembagian muatannya, akan sangat mempengaruhi sifat gerakan kapal. Jika pembagian muatan dalam arah membujur, muatan dibagian depan dan belakang akan lebih berat dari pada dibagian tengah kapal maka momen lebam (berat x jarak)-nya akan besar.

Sehingga apabila kapal mengguk bagian depan dan belakang akan banyak kemasukan air dan kapal akan sulit untuk merubah haluannya, akan tetapi setelah berubah haluannya akan sulit pula untuk menahan atau membalasnya.

d). Keadaan teritip/karang yang menempel di kulit kapal

Kulit kapal yang tebal teritipnya akan besar tahanannya, akibatnya akan mengurangi kecepatan kapal dan mempengaruhi kemampuan olah gerak kapal tersebut.

b. Faktor luar yaitu pengaruh yang datang dari luar (*external*) dibagi menjadi empat factor, yaitu :

1) Keadaan angin dan gelombang

Kedua factor ini akan mempengaruhi kecepatan/laju dan kemampuan kemudi yang merugikan.

2) Keadan arus

Arus dilaut terbuka biasanya merupakan gejala yang massal (tidak local), dimana seluruh bagian kapal berada didalam keadaan tersebut. Dalam hal ini karakteristik kapal akan sangat mempengaruhi, demikian juga bila arus merupakan keadaan setempat (local), sehingga hanya terjadi pada salah satu bagian kapal saja.

3) Kedalaman dan lebar perairan

Kedua factor ini akan menimbulkan gejala penyerapan atau penghisapan yang akan mempengaruhi kapal yang sedang melaju.

Dapat terjadi kemungkinan bahwa kapal akan tidak dapat atau sukar dikendalikan kemudinya.

4) Jarak terhadap kapal-kapal lain

Bila jaraknya terhadap kapal-kapal lain itu dekat, juga dapat menimbulkan gejala penyerapan yang mempengaruhi olah gerak kapal, Djoko Subandrijo (2011:vii).

Dari penjelasan diatas penulis menyimpulkan bahwa olah gerak dapat diartikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari sifat sebuah kapal dan gaya yang mempengaruhi kapal dengan cara mencobanya secara langsung bukan cuma mengandalkan teori yang telah dipelajari saja sehingga kapal dapat mencapai suatu pelayaran yang aman dan seefisien mungkin dengan mempertimbangkan factor dari dalam (*internal*) dan factor dari luar

(*external*) yang mempengaruhi saat melaksanakan olah gerak kapal tersebut.

3. Mempertahankan

Mempertahankan merupakan kata yang bersumber dari kata dasar tahan yang artinya kemampuan untuk tetap dalam keadaan semula. Tahan juga dapat diartikan dengan kata kuat, stabil, dll, sedangkan mempertahankan adalah mengacu kepada upaya yang dilakukan untuk tetap dan tidak berubah dari keadaan semula, Kamus Besar Bahasa Indonesia (2014:1256). Disimpulkan bahwa mempertahankan yang dimaksud dalam skripsi ini merupakan suatu tindakan untuk menjaga posisi kapal agar stabil/tetap dalam posisinya pada saat sedang melakukan olah gerak operasi *anchor handling deploy floating buoy mtr-2*.

4. Posisi

Posisi adalah kedudukan benda dari suatu acuan tertentu. Posisi dapat diartikan sebagai lokasi dalam sistem kordinat biasanya dalam dua dimensi ataupun lebih, ilmu posisi Soegimo (2011:25)

Dalam organisasi dan bisnis, posisi diartikan sebagai jabatan ataupun titel seseorang dalam golongan. Dalam dunia olahraga posisi diartikan sebagai susunan tim pada lapangan permainannya, lokasi standar pemain pada lapangan, Cipto Junaidy (2011:37)

Sehingga penulis menyimpulkan bahwa posisi merupakan letak atau sebuah poin tertentu dari sesuatu yang telah ditentukan sehingga dapat

diketahui dan dijangkau serta telah disepakati dan diakui oleh yang bersangkutan.

5. Pengertian *anchor handling*

Anchor handling merupakan salah satu pekerjaan khusus dari kapal AHTS, dimana pekerjaan ini di laksanakan di daerah *oil field* (ladang minyak) atau *offshore oil drilling* (pengeboran minyak lepas pantai), *anchor handling* ini di khusus kan untuk *crane barge* ataupun *rig* dalam proses perpindahannya ke posisi yang baru. Dalam pengerjaannya di butuhkan keterampilan dari seluruh crew di atas kapal dan kemampuan peralatan yang berada di atas kapal serta kapal itu sendiri.

Pekerjaan *anchor handling* dapat terlaksana dengan baik dan efisien, jika ditunjang dengan sarana dan alat-alat yang berada dalam kondisi prima. Sehingga benar-benar siap untuk dipakai. Namun di dalam pekerjaannya sering kali timbul kejadian dan hal-hal yang tidak diinginkan, hingga menghambat kelancaran pelaksanaan *anchor handling* itu sendiri, Krets Mamandole (2011 : 1)

6. *Deploy*

Deploy dapat diartikan menyebar atau menggelar, Kamus Inggris-Indonesia John M. Echols dan Hassan Shadily (2014:220). Dari terjemahan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *deploy* yang dimaksud dalam operasi *anchor handling* adalah menyebar atau menggelar suatu jangkar *floating buoy*.

7. *Floating Buoy (Buoy Apung)*

Floating Buoy adalah benda-benda yang berada di luar kapal (di dalam air dan di darat) yang dapat dilihat dan berfungsi sebagai rambu-rambu. Mempunyai bentuk atau sifat tertentu yang membantu pelaut dalam menemukan daratan pada waktu datang dari laut lepas serta mengarahkannya ketempat tujuannya. Benda-benda pembantu navigasi meliputi pelampung (*buoy*) berfungsi sebagai tanda bahaya, hambatan-hambatan, perubahan-perubahan *countour* dasar laut serta merupakan penunjuk jalan yang aman ke pelabuhan/berbagai tempat.

Pelampung (*buoy*) yang dipakai meskipun tujuannya sama akan tetapi terdapat perbedaan-perbedaan dalam bentuk, warna, tanda-tanda khusus, maupun perlengkapannya. Semua pelampung berguna sebagai alat pembantu navigasi pada siang hari pada cuaca terang. Pada siang hari pelampung dapat dikenali dengan melihat warna dan nomor yang tertera pada pelampung itu

a. Warna Pelampung

- 1) Pelampung yang berwarna hitam, hitam putih kotak-kotak atau hitam kuning kotak-kotak, diletakkan disuatu sisi dari alur pelayaran.
- 2) Pelampung yang berwarna merah, merah putih kotak-kotak atau merah kuning kotak-kotak, diletakkan disisi lain dari alur pelayaran (letaknya berlawanan dengan pelampung hitam).

- 3) Pelampung dengan warna yang menunjukkan gosong di tengah (perairan yang dangkal di tengah alur).
- 4) Pelampung dengan warna yang menunjukkan batas dari perairan bebas dengan perairan pedalaman.
- 5) Pelampung dengan warna-warna khusus (biasanya hijau) yang menunjukkan letak-letak kerangka kapal yang tenggelam.
- 6) Pelampung dengan warna khusus (biasanya kuning) yang menunjukkan daerah karantina.

b. Nomor Pelampung

Kebanyakan pelampung mempunyai nomor, huruf atau kombinasi dari nomor dan huruf, untuk membantu seorang navigator dalam mencocokkan letak pelampung-pelampung itu dengan peta. Di Indonesia, nomor-nomor genap (2, 4, 6, dan seterusnya) terletak di sebelah kiri, sedangkan nomor-nomor ganjil (1, 3, 5, dan seterusnya) terdapat di sebelah kanan dari suatu alur pelayaran untuk kapal-kapal laut lepas (*open sea*).

Pada waktu malam, hanya pelampung-pelampung yang memiliki penerang yang dapat digunakan. Demikian pula pada waktu cuaca buruk, dimana jarak penglihatan berkurang atau terbatas maka hanya pelampung yang mengeluarkan bunyi seperti bunyi gong atau lonceng yang dapat dipakai sebagai penuntun. (Tim Penyusun PELINDO 2000:29).

8. AHTS

AHTS adalah singkatan dari (*Anchor Handling Tug and Supply Vessel*) yang artinya adalah kapal yang fungsinya untuk *anchor handling*, *towing* dan *supply cargo* untuk *rig* minyak.

Kapal jenis ini bekerja untuk menangani pemasangan jangkar untuk *buoy* ataupun untuk mengangkat jangkar. Selain itu juga untuk inspeksi rantai dan jangkar yang berada di dalam laut, untuk itu diperlukan stabilitas kapal yang baik yaitu badan kapal dengan *draft* yang agak dangkal sehingga *roller* yang berada diburitan kapal dapat menyentuh air. Jadi, pengambilan *catcher buoy* oleh crew kapal dapat dengan mudah dilakukan.

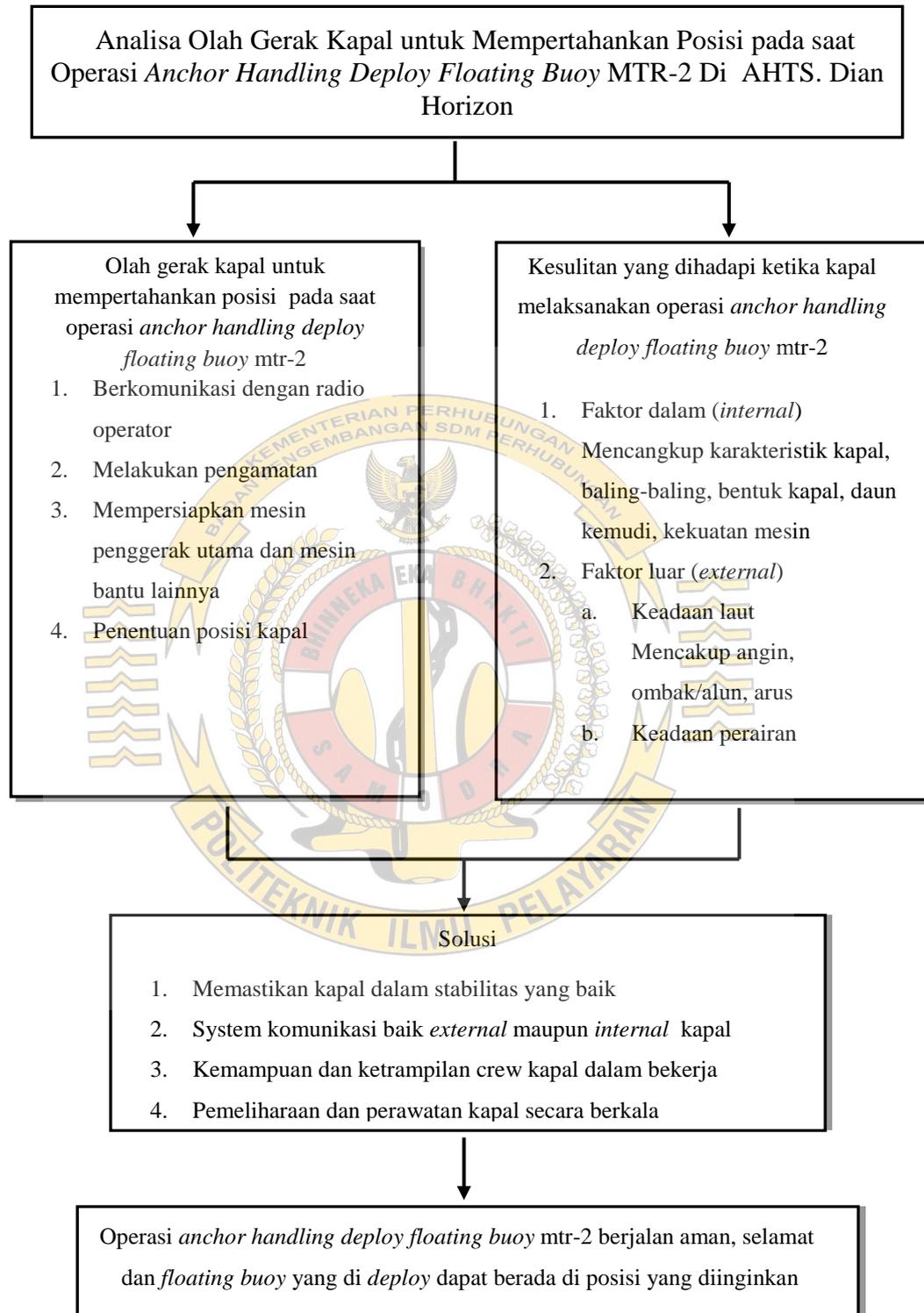
Kapal AHTS biasanya dilengkapi dengan *work wire* yang tergulung di dalam *winch drum* yang digunakan untuk pekerjaan *recover* (mengangkat) atau *deploy* (menurunkan) *floating bouy* beserta jangkarnya. Bukan hanya dilengkapi dengan *work wire*, kapal AHTS juga dilengkapi dengan *towing wire* yang berfungsi untuk *towing* (menarik atau menggandeng). Kapal ini juga dilengkapi dengan *Tugger* dan *Capstan* di main decknya, yang berfungsi untuk mempermudah pekerjaan crew kapal, terutama pada saat operasi *anchor handling*.

Sebagai kapal multiguna dan bertenaga besar, kapal AHTS ini dilengkapi dengan *Bollard Pull* berkemampuan tinggi, AHTS umumnya digunakan untuk menarik *oil rig* pada saat *Rig Move* (berpindahnya *oil rig*

dari satu *platform* ke *platform* yang lainnya) atau menarik *barge* serta kapal-kapal besar tanpa mesin lainnya dan meletakkannya pada posisi yang akurat sesuai dengan yang telah direncanakan. Apabila diperlukan dalam keadaan darurat bisa juga dipakai sebagai kapal penyelamat dan pemulihan. Untuk itulah kadang-kadang kapal AHTS disebut juga sebagai *Support vessel* dan membantu team SAR dalam proses penyelamatan. Karena kapal ini dilengkapi dengan *rescue boat* (kapal penolong) yang dapat berfungsi untuk mengevakuasi korban atau orang yang jatuh kelaut ketika terjadi kecelakaan yang berada di atas laut. Dapat pula digunakan sebagai pemadam api karena memiliki External Fire Fighting System yang memiliki kapasitas air $2 \times 1500 \text{ m}^3/\text{hour}$ dan tekanan 13 bar.

Dan kapal AHTS ini juga dapat digunakan sebagai *assist* kapal tanker dimana biasanya menggunakan *tug boat* sebagai penundanya. Fungsi kapal AHTS melakukan *assist* tanker adalah untuk membantu agar buritan kapal tanker tetap terjaga selama melakukan *loading* di SBM atau di FSO, bisa juga untuk membantu dalam pemasangan (*connect*) dan pelepasan (*disconnect*) selang apung (*floating hose*) yang digunakan untuk *transfer cargo* atau minyak serta bisa juga untuk membantu dalam hal *personal transfer* dari SBM atau FSO ke kapal tanker yang sedang melakukan kegiatan loading tersebut.

B. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Pikir

C. Pengertian Istilah

Untuk memudahkan dalam pemahaman istilah-istilah yang terdapat dalam laporan penelitian terapan ini, maka penulis memberikan pengertian-pengertian yang kiranya dapat membantu pemahaman dan mempermudah dalam pembahasan laporan penelitian terapan yang dikutip dari beberapa buku (pustaka) sebagai berikut:

1. *Supply*

Supply adalah kapal yang digunakan untuk membantu/mensupport pengeboran lepas pantai.

2. *Floating Buoy*

Suatu pelampung (*buoy*) yang dilengkapi dengan alat pemberi tanda peringatan yang bisa berupa lampu, pemantul gelombang radar (radar *reflektor*), bel atau bunyi peringatan lainnya, yang tergantung pada penggunaannya yang di letakkan di suatu tempat tertentu yang berfungsi sebagai tanda peringatan dan juga penuntun navigasi pelayaran.

3. AHTS

AHTS merupakan singkatan dari *Anchor Handling Tug and Supply Vessel*, kapal ini adalah suatu jenis dari kapal *supply* yang biasa digunakan untuk *towing*, *anchor job*, *running cargo*. Perbedaan kapal ini dengan kapal *supply* lainnya adalah dari segi tugas/pekerjaannya. Namun biasanya kapal AHTS selain di khususkan untuk melakukan *anchor handling* bisa juga di gunakan sebagai kapal penyedia semua kebutuhan selama berada di daerah

pengeboran beda halnya dengan kapal *supply* belum tentu bisa melakukan pekerjaan *anchor handling*.

4. Kapal

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun yang digerakkan dengan tenaga mekanis, tenaga angin, atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung mekanis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah.

5. Cuaca

Cuaca adalah suatu fenomena atau perubahan yang terjadi disuatu wilayah dan dapat berubah-ubah dalam waktu singkat, yang menunjukkan adanya perubahan aktifitas alam seperti hujan, panas matahari, atau mendung.

6. Rig

Rig adalah suatu bangunan dengan peralatan untuk melakukan pengeboran ke dalam reservoir bawah tanah untuk memperoleh air, minyak, atau gas bumi, atau deposit mineral bawah tanah.

7. Snatching

Snatching adalah suatu istilah dalam olah gerak kapal AHTS, dimana kapal harus mempertahankan posisinya dengan bantuan mesin utama dan *bow trushter* yang dioperasikan secara manual.

8. Olah gerak

Olah gerak adalah menguasai kapal baik dalam keadaan diam maupun bergerak untuk mencapai tujuan pelayaran yang aman dan efisien

mungkin, dengan mempergunakan sarana yang terdapat dikapal seperti mesin, kemudi dan lain-lain.

9. *Towing*

Towing adalah dua atau lebih kopleng objek bersama sehingga mereka dapat ditarik oleh sumber daya yang ditunjuk.

10. *Rig move*

Rig Move berarti penggunaan truk komersial untuk membongkar sebuah *rig* pengeboran dan peralatan yang terkait seperti, tabung pipa dan meja, kompresor, tangki bahan bakar dan gubuk-gubuk, dan untuk mengangkut *rig* pengeboran dan peralatan yang terkait dari satu lokasi ke lokasi lain, di mana ia akan dipasang kembali.

11. *Wire*

Wire adalah tali yang dibuat dari logam.

12. Sarat kapal

Sarat Kapal adalah jarak vertikal antara garis air sampai dengan lunas kapal, semakin banyak muatan kapal semakin dalam kapal masuk kedalam air dan sebaliknya semakin sedikit muatan kapal maka akan semakin rendah kapal untuk masuk kedalam air. Dan setiap kapal memiliki saratnya masing-masing.

13. *Off Shore*

Off Shore adalah pengeboran yang berada di laut lepas/lepas pantai.

14. *On Shore*

On Shore adalah pengeboran yang berada di daratan.

15. Arus

Arus adalah gerakan air dengan arah dan kecepatan tertentu, menuju kesuatu tempat tertentu pula.

