

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Olah Gerak Kapal

Menurut Capt. Djoko Subandrio,. MM. dalam buku olah gerak dan pengendalian kapal (2011), olah gerak adalah suatu gaya yang mempengaruhi kapal dalam gerakannya, kemampuan sebuah kapal dalam olah gerak dipengaruhi oleh beberapa faktor baik faktor internal maupun eksternal.

Menurut penulis, pengendalian kapal dapat di artikan sebagai penguasaan kapal dalam keadaan bergerak maupun diam untuk mencapai tujuan pelayaran yang aman dan efesien, dengan mempergunakan sarana yang terdapat dikapal seperti mesin, kemudi dan lain-lain.

Pengaruh atau hal yang datang dari kapal itu sendiri atau faktor internal dibagi menjadi dua yaitu :

a. Faktor tetap

1) Bentuk Kapal

Perbandingan antara panjang dan lebar kapal, sangat berpengaruh terhadap gerakan membelok sebuah kapal. Sebuah kapal yang pendek pada umumnya lebih mudah untuk membelok. Sebaliknya kapal yang panjang sukar untuk membelok.

2) Jenis dan Kekuatan gaya pendorongnya

Kapal yang digerakkan dengan mesin torak, kemampuan untuk maju mundurnya lebih baik dari kapal bermesin uap turbin, karena mesin uap turbin hanya bergerak ke satu arah, sehingga apabila mundur diperlukan mesin khusus. Sudah tentu mesin ini jauh lebih kecil dari mesin yang digunakan untuk maju. Bagi kapal motor, mesinnya dihidupkan dengan cara memberi tekanan angin. Terlalu sering menyetop mesin, lalu digerakkan maju mundur pada saat mengolah gerak harus dihindari.

3) Jumlah Macam dan penempatan baling-baling

Sebuah kapal dengan baling-baling ganda, olah geraknya akan lebih mudah dari pada kapal berbaling-baling tunggal.

4) Macam, ukuran, penempatan dan jumlah kemudi

Kemudi yang besar mempunyai pengaruh yang baik terhadap kecepatan belok kapal. Kapal-kapal berbaling-baling ganda dan kemudi ganda, dengan sendirinya akan mempunyai kemampuan olah gerak yang besar.

b. Faktor tidak tetap

1) Sarat kapal

Sarat mempunyai pengaruh besar terhadap kemampuan olah gerak. Sarat yang kecil, akan sebanding dengan baling-baling dan kemudi yang berada di bawah air, yang akan mengurangi daya gunanya, pada waktu angin kencang dan ombak tinggi maka

sebuah kapal yang kosong dengan sarat yang kecil akan susah berolah gerak.

2) Trim Kapal

Kapal yang tonggak (*trim by stern*)-nya besar, akan lebih mudah dikendalikan dalam olah geraknya namun sebaliknya jika tungging (*trim by ahead*) akan lebih susah dikendalikan olah geraknya dari kapal tersebut.

3) Keadaan pemuatan

Sebuah kapal yang bermuatan penuh, akan lebih baik kemampuan olah geraknya dibandingkan dengan kapal yang kosong. Juga dalam pembagian muatan dalam arah membujur akan sangat mempengaruhi sifat-sifat gerakan kapal

4) Karang (teritip)

Kulit kapal yang tebal teritipnya, akan memperbesar tahanan, akibatnya akan mengurangi kecepatan kapal, sehingga mengurangi kemampuan olah geraknya.

Sedangkan faktor dari luar atau eksternal yaitu :

a. Keadaan angin dan gelombang

Kedua faktor ini akan mempengaruhi kecepatan kapal, sehingga mengurangi kemampuan olah geraknya.

b. Keadaan Arus

Arus dilaut terbuka biasa merupakan gejala massal (tidak lokal), dimana kapal seluruhnya berada didalamnya.

c. Kedalaman dan lebar perairan

Kedua faktor ini akan menimbulkan gejala penyerapan atau penghisapan yang akan mempengaruhi kapal yang sedang melaju. Dapat terjadi kemungkinan kapal tidak dapat atau sukar dikemudikan.

c. Jarak terhadap kapal-kapal lain

Bila jaraknya terhadap kapal-kapal lain itu dekat, juga dapat menimbulkan gejala penyerapan.

2. Pengeboran Minyak

Menurut Munro-Smith dalam buku *Merchants Ships Types* (1983 : 241), *the marine drilling rig is rather a unique engineering structure and although different in design and appearance from conventional ship it must, nevertheless, contend with similar marine conditions.*

Terjemahan bebas, pengeboran laut adalah sebuah struktur permesinan yang berbeda dengan rancangan dan penampilan dari kapal biasanya harus sesuai dengan kondisi lautnya.

3. Semi Submersible Rig

Menurut R. Munro-Smith dalam buku *Merchants Ship Types* (1983 : 241) *Semi-Submersible Rig, type of rig is often called "semis" This is a model of floating rigs (Flooded or Ballasted) that uses Hull or some kind of foot. This rig can be established using mooring ropes and anchors that fixed position above the sea level. By using the Thruster (a sort of propeller) were hanging around, and Ballast Control System, the system is run using the computer so that the rig is able to dynamically adjust its position and at levels above the water as desired. These rigs are often used if Jack Up Rig is not able to reach the sea floor. Because this type of rig is very stable, the rig is often used in a great location choppy and had bad weather, and at depths of 90 to 750 meters.*

Terjemahan bebas jenis rig yang sering disebut “semis” ini merupakan model *Rig* yang mengapung (*Flooded atau Ballasted*) yang menggunakan *Hull* atau semacam kaki. Rig ini dapat didirikan dengan menggunakan tali *mooring* dan jangkar agar posisinya tetap diatas permukaan laut. Dengan menggunakan Thruster (semacam baling-baling) yang berada disekelilingnya, dan Ballast Control System, sistem ini dijalankan dengan menggunakan komputer sehingga rig ini mampu mengatur posisinya secara dinamis dan pada level diatas air sesuai keinginan. *Rig* ini sering dipakai jika Jack Up *Rig* tidak mampu menjangkau permukaan dasar laut. Karena jenis rig ini sangat stabil, maka rig ini sering dipakai pada lokasi yang berombak besar dan memiliki cuaca buruk, dan pada kedalaman 90 hingga 750 meter.

4. Kapal Supply

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis apapun, yang digerakan dengan tenaga mekanik, tenaga angin atau ditunda, termasuk kendaraan apung yang berdaya dinamis, kendaraan air di permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah (menurut Dephub 2008). Dalam skripsi ini objek yang akan penulis jadikan penelitian yaitu berlokasi di kapal *supply* AHTS LOGINDO ENERGY. Kapal *supply* AHTS LOGINDO ENERGY bekerja dalam menunjang kegiatan beberapa operasional seperti *running cargo*, *towing*, *anchor job*, *seismic survey*. *Running cargo* yang berarti mengantarkan segala kebutuhan sehari-hari untuk para pekerja di *Rig* sampai dengan pipa-pipa pengeboran dari *Rig* tersebut. *Towing* yang berarti suatu aktifitas menarik atau memindahkan suatu *Rig* atau *Barge* dari tempat pengeboran yang satu ke tempat pengeboran lain yang sudah ditentukan. *Anchor job* adalah suatu aktifitas dalam hal

pekerjaan,

pelaksanaan dan proses penanganan pekerjaan jangkar mulai dari cara pengambilannya dari *crane barge*, mengangkat dan membawa kemudian ditempatkan atau diletakkan jangkar tersebut pada posisi yang telah ditentukan. *Seismic survey* suatu aktifitas pekerjaan bawah laut pada kegiatan pengeboran minyak lepas pantai.

Menurut Dep.Dik.Nas, 2003 kapal *supply* berdasarkan jenis dan fungsinya didefinisikan sebagai kapal yang dapat digunakan untuk melakukan *manouver* atau pergerakan, utamanya menarik atau mendorong kapal lainnya, selain itu digunakan untuk menunjang pekerjaan lepas pantai. Umumnya kapal *supply* yang digunakan memiliki *horse power* 25.000 kW, yang pada umumnya dilengkapi dengan *Schottel propulsion system* (*Azimuth Thruster/Z-peller*) dimana baling-baling di bawah kapal dapat bergerak 360° atau sistem *propulsion vioth-schneider* yang menggunakan semacam pisau di bawah kapal dapat membuat kapal berputar 360° .

Kapal yang dirancang khusus untuk melayani *Rig* atau *Barge* guna mendukung operasi pengeboran minyak lepas pantai. Kapal ini memiliki ciri-ciri badan kapal kecil tetapi memiliki tenaga mesin (*horse power*) yang besar serta memiliki perlengkapan penundaan dan kerja jangkar. Kapal ini juga memiliki tangki-tangki yang berguna untuk membawa muatan *liquid* seperti *fuel oil*, *base oil*, *fresh water*, *drill water*, *oil base mud (OBM)*, *brine KCl*, *brine NaCl*, serta tangki yang berisi muatan *bulk* seperti semen, semen *G-Neat*, dan *barite*.

Mengingat fungsi dari kapal *supply* merupakan suatu sarana yang sangat dibutuhkan untuk membantu dan melayani kegiatan-kegiatan dilokasi pengeboran

lepas pantai ataupun *platform-platform*, *barge* dan *Rig* maka dari itu kapal *supply* harus memenuhi beberapa persyaratan dan kriteria-kriteria sebagai berikut :

- a. Memiliki *winch* yang kuat.
- b. Mempunyai mesin dengan *horse power* yang bertenaga besar serta mempunyai kemampuan untuk menarik yang layak (*bollard pull*)
- c. *Deck* yang cukup luas dan buritan yang luas supaya dapat dimuati oleh jangkar *Rig* serta *buoy*.
- d. Memiliki kapasitas tangki untuk muatan curah dan bahan bakar besar
- e. *Deck* yang luas dapat digunakan untuk memuat bermacam-macam muatan seperti *container*, *basket*, *drill pipe*, *casing*, *Riser*, *sling wire*, *box* dan alat-alat keperluan *Rig* lainnya

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa Kapal *supply* sebagai sarana pelayanan *running cargo* atau mengantarkan kebutuhan sehari-hari para pekerja di *rig* dan juga dapat melakukan kerja jangkar *rig* apabila sewaktu-waktu dibutuhkan. Kapal *supply* sebagai media transportasi dan pengangkutan khusus melayani *rig* atau pengeboran lepas pantai.

5. *Dynamic Positioning System*

Menurut sumber situs www.smallshipyard.blogspot.com *dynamic positioning system* adalah suatu sistem yang terdiri dari peralatan sistem kerja yang bekerja sama dalam upaya untuk mencapai suatu kemampuan menjaga posisi yang sesuai dan andal, pada umumnya terdiri dari *power system*, *thruster system*, dan sistem pengendali (*DP control system*) sehingga suatu unit atau kapal *dynamic*

positioning system akan mempunyai kemampuan untuk menjaga posisinya tetap stabil pada suatu titik tertentu dengan peralatan pengendali daya dorong.

Beberapa definisi pada DP system adalah :

a. *Failure*

Kehilangan kemampuan untuk menjalankan fungsinya pada batas-batas tertentu.

b. *Redudancy concept*

Keadaan dimana kondisi terburuk yang direncanakan terjadi .

c. *Single Failure Concept*

Konsep dimana diasumsikan hanya ada satu kegagalan yang mengawali kejadian yang tidak diharapkan.

d. *Redudancy*

Kemampuan sebuah komponen atau sistem untuk menjaga atau mengembalikan fungsinya secara tepat atau pada kurun waktu yang masih dapat diterima, untuk melaksanakan tugas dari kapal ketika terjadi kesalahan tunggal.

6. Prinsip Kapal *Dynamic Position*

Menurut sumber situs www.andhikaeriyand.blogspot.com sumber google kapal DP adalah sebuah kapal yang menggunakan sebuah sistem yang dikendalikan komputer untuk secara otomatis menjaga posisi kapal tersebut dengan menggunakan baling-baling sendiri dan mesin pendorong atau mesin induk, referensi posisi dikombinasikan dengan sensor gerak dan kompas gyro yang memberikan informasi ke komputer yang terpasang di kapal berkaitan

dengan posisi kapal dan besar arah kekuatan lingkungan yang mempengaruhi posisi kapal itu sendiri, beberapa peralatan *dynamic position system* dikapal adalah :

a. ***Dynamic Position Operator Stations***

merupakan pusat kontrol perintah dari operator DP, banyak jenis operator stations, menurut produsen masing-masing.

b. ***UPS (Uninterruptible Power Supply)***

UPS berguna mempertahankan daya atau batrai charge ke semua sistem DP hal ini penting karena dengan memisahkan atau menggunakan UPS sendiri dapat memastikan unit sistem DP akan terus bekerja apapun situasinya misalnya saat terjadi blackout dikapal.

c. ***DGPS (Differential Global Positioning System)***

DGPS adalah pembaca koordinat titik kapal secara global dan poin perubahan titik yang terjadi hasil dari pembacaan dari DGPS merupakan signal masukan bagi DP kontrol sistem.

d. ***Wind Display And Wind Sensor (Anemometer)***

Sebuah alat penerima sensor angin dari luar dan pemberi informasi mengenai kecepatan dan sudut dari mana angin berhembus, menjadi pertimbangan perhitungan kekuatan bagi mesin pendorong dengan kontrol penuh dari DP kontrol sistem.

e. ***VRU (Vectors Reference Unit)***

Adalah alat untuk membaca gerak dari keadaan dilaut, VRU mempunyai akurasi yang tinggi terhadap semua gerakan yang terjadi diatas kapal hasil pembacaan VRU akan menjadi pertimbangan yang dilakukan DP central.

f. **Gyro Compass**

Kompas magnetik yang secara otomatis akan menemukan titik geografis hasil pembacaan dari alat ini juga menjadi pertimbangan perhitungan dynamic positioning central.

g. **Cyscan**

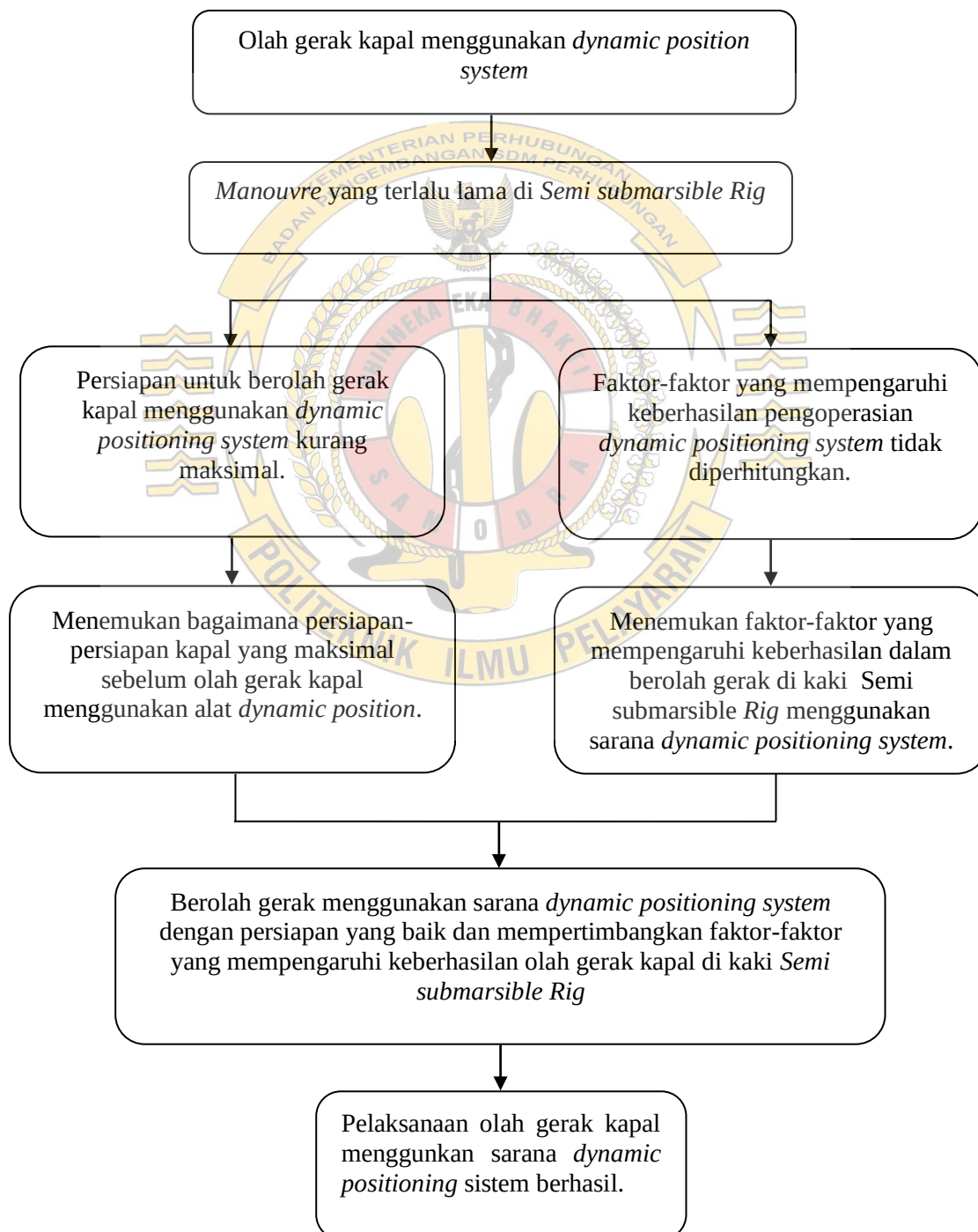
Sistem laser referensi posisi. Mengukur jangkauan dan bantalan dari target reflektif memungkinkan Cyscan untuk menghitung posidon dan menuju relatif terhadap reflektor target pada kapal atau struktur lain.

B. Kerangka Pikir

Supaya mempermudah pembahasan skripsi mengenai **"PENGOPERASIAN DYNAMIC POSITIONING SYSTEM DALAM FUNGSI PENUNJANG OLAH GERAK KAPAL AHTS LOGINDO ENERGY DI JKK AREA SEMI SUBMARSIBLE RIG SCARABEO-7"** . Maka dibuat skema kerangka berpikir untuk mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan skripsi ini. Skema kerangka berpikir ini dimulai dengan mengidentifikasi persiapan kapal AHTS LOGINDO ENERGY sebelum melakukan olah gerak kapal ketika memasuki area *semi submarsible Rig Scarabeo-7* di ikuti dengan manfaat alat *dynamic positioning system* bagi kapal, maupun terhadap crew kapal AHTS LOGINDO ENERGY dan kendala dari luar yang paling signifikan

terhadap sistem kerja alat *dynamic position system* dikapal sehingga dirumuskan untuk melakukan suatu penyelesaian masalah untuk mencegah terjadinya kecelakaan pada saat olah gerak kapal di bawah *semi submersible rig* Scarabeo-7.

Kerangka berpikir tentang pembahasan Skripsi ini ditunjukkan dalam diagram di bawah ini :



Gambar 2.1 Kerangka pikir penelitian



Penjelasan kerangka berpikir

Berdasarkan kerangka berpikir diatas penulis memberikan penjelasan mengenai persiapan kapal AHTS sebelum olah gerak di *Rig* menggunakan alat *dynamic positioning system* dan mengenai manfaat alat *dynamic positioning system* dalam menunjang olah gerak kapal, serta kendala-kendala dari luar yang paling signifikan atau berpengaruh terhadap sistem kerja alat *dynamic positioning*.

Penjabaran kerangka berpikir

Fungsi atau manfaat dari alat *dynamic positioning system* dalam olah gerak kapal khususnya kapal supply yaitu mempertahankan posisi kapal secara otomatis dalam proses bongkar muat yang lama di bawah kaki *Rig*, akan tetapi sebelum kapal berolah gerak menggunakan alat *dynamic positioning system* ada tahap persiapan yang harus dilakukan perwira jaga di anjungan ketika menerima panggilan atau perintah dari *rig master* untuk membongkar muatan atau pun memuat kembali muatan baik muatan *on deck* atau muatan dalam tanki kapal, yang harus perwira jaga lakukan yaitu memberi tahu perwira mesin yang sedang jaga dan seluruh *crew deck* jaga agar bersiap untuk *manoeuvre snatching* mendekati *Rig* serta mempelajari keadaan angin, arus, dan tinggi gelombang yang sangat berpengaruh ketika kapal berolah gerak di kaki *Rig*.

C. Definisi Operasional

Untuk mempermudah pemahaman dalam skripsi ini maka penulis mencantumkan beberapa istilah-istilah atau pengertian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini, antara lain :

1. *Offshore*

Merupakan suatu daerah penambangan minyak bumi dan gas bumi di laut dengan ciri-ciri terdapat *platform-platform*, *Rig* dan kapal-kapal *tanker* sebagai penampung hasil dari pengeboran.

2. Kapal *supply*

Kapal yang dibangun atau dirancang khusus untuk melayani pengeboran minyak lepas pantai, dengan ciri-ciri bangunan kapalnya tergolong kecil, tetapi bermesin tenaga kuda (*horse power*) yang besar. Mempunyai mesin penggerak depan dan belakang (*bow* dan *stern thruster*) serta perlengkapan penundaan dan kerja jangkar.

3. *Bow thruster* dan *Stern thruster*

Baling-baling yang dipasang pada haluan (*bow*) atau buritan (*stern*) kapal yang posisinya dibawah garis air yang digerakan oleh mesin bantu, sehingga baling-baling dapat berputar, berfungsi untuk mengolah gerak kapal dan menggerakkan haluan atau buritan kapal tersebut kearah kiri atau kanan secara paralel dengan kecepatan maju atau mundurnya kapal tersebut pada mesin induk maksimum 5.0 knots, maka *bow thruster* dan *stern truster* itu efektif dapat digunakan untuk membantu dalam mengolah gerak kapal, seperti *snatching*, *berthing* / *unberthing*