

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengenalan Umum

Passage plan merupakan elemen kunci dari keselamatan bernavigasi yang digunakan untuk menjalani transit yang aman sepanjang rute pelayaran. Sebuah *passage plan* digunakan dari awal pelayaran hingga akhir pelayaran sebuah kapal, hingga sandar di pelabuhan tujuan, atau biasa di kenal dengan istilah kade ke kade. Ketika pembuatan *passage plan* di Alur pelayaran sempit seharusnya mempertimbangkan berbagai keterbatasan baik dalam olah gerak kapal maupun keterbatasan pandangan, yang mana informasinya didapat dari publikasi nautika ataupun dari otoritas setempat seperti pandu, karena banyak alur pelayaran sempit mewajibkan penggunaan pandu yang lebih mengetahui kondisi perairan, meskipun begitu tanggung jawab atas sebuah tindakan terhadap kapal tidak terlepas dari kapten dan perwira jaga.

1. Tujuan pembuatan *passage plan*.

Tujuan pembuatan *passage plan* antara lain :

- a. Menentukan rute pelayaran yang paling menguntungkan.
- b. Untuk mengidentifikasi potensi masalah atau bahaya sepanjang rute pelayaran yang akan dilayari.
- c. Untuk mempersiapkan pelayaran dengan aman dari satu pelabuhan tolak ke pelabuhan tujuan dengan memperhatikan keadaan perairan.
- d. Mengetahui bahaya Navigasi yang ada sepanjang pelayaran.
- e. Mengetahui keadaan kapal-kapal sekelilingnya dan lingkungannya setiap saat.
- f. Selain itu dapat mempermudah dan mempercepat dalam memproses informasi yang diperoleh.

2. Keuntungan pembuatan *passage plan*.

Keuntungan pembuatan *passage plan* antara lain :

- a. Mendapatkan Metode Navigasi yang handal yang dapat digunakan pada pelayaran yang sama.
- b. Dan dalam alur pelayaran sempit atau terbatas dapat berkonsentrasi dengan bantuan teknik pemanduan.
- c. Mengajarkan salah satu bentuk tanggung jawab kapten dan perwira jaga.

3. Dalam Pembuatan *passage plan* hal yang perlu diperhatikan

Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan *passage plan* antara lain sebagaiberikut :

- a. *Under keel clearence* yang cukup sepanjang pelayaran.
- b. Jarak aman dari bahaya navigasi.
- c. Posisi merubah haluan yang terkontrol oleh *radar / visual*.
- d. Melewati bagan pemisaah dengan aman.
- e. Jarak tampak lampu / suar / *bouy* yang dilewati.
- f. Kecepatan aman sepanjang *route*.
- g. Posisi lapor / *Reporting Point*.
- h. Penerbitan navigasi yang *up to date* .
- i. Saat mengganti peta tidak ditempat yang kritis / banyak bahaya.

4. Pengertian Navigasi

Martopo Arso (2010) Navigasi atau pandu arah adalah penentuan kedudukan (position) dan arah perjalanan baik di medan sebenarnya atau di peta, dan oleh sebab itulah pengetahuan tentang pedoman arah (*compass*) dan peta serta teknik penggunaannya haruslah dimiliki dan dipahami.

Alat Navigasi kapal merupakan suatu yang sangat penting dalam menentukan arah kapal, alat komunikasi kapal digunakan untuk

berhubungan antara awak kapal yang berada pada satu kapal, atau dapat di gunakan untuk komunikasi dengan kapal lain. Alat-alat navigasi kapal :

a. *Marine Radar* Navigasi kapal

Alat navigasi Kapal laut *modern* sekarang dilengkapi dengan alat navigasi kapal berupa marine radar untuk mendeteksi kapal lain, cuaca/ awan yang dihadapi di depan sehingga bisa menghindar dari bahaya yang ada di depan kapal. *Radar* merupakan singkatan dari radio detection and ranging (ini bahasa menurut bahasa daerah saya). *Radar* merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat dan hujan. Istilah radar pertama kali digunakan pada tahun 1941, menggantikan istilah awal *RDF* (*Radio Directon Finding*). Gelombang radio kuat dikirim dan sebuah penerima mendengar gema yang kembali. Dengan menganalisa sinyal yang dipantulkan, pemantul gema dapat ditentukan lokasinya dan kadang-kadang ditentukan jenisnya. Walaupun sinyal yang diterima kecil, tapi radio sinyal dapat dengan mudah dideteksi dan diperkuat (alat navigasi kapal) sebagai pelaut kita dapat mengubah kekuatan gelombang radio *radar* yang diproduksi dan mendeteksi gelombang yang lemah, dan kemudian di amplifikasi (diperkuat) beberapa kali. Oleh karena itu *radar* digunakan untuk mendeteksi objek jarak jauh yang tidak dapat dideteksi oleh suara atau cahaya. Penggunaan *radar* sangat luas, alat ini bisa digunakan di bidang meteorologi, pengaturan lalu lintas udara, deteksi kecepatan oleh polisi, dan terutama oleh militer. *Marine radar* dengan *Automatic Radar Plotting Aid*(*ARPA*) kemampuan dapat membuat trek menggunakan kontak *radar*. Sistem ini dapat menghitung saja *tracking*, kecepatan dan titik terdekat pendekatan, sehingga tahu jika ada bahaya tabrakan dengan kapal lain atau daratan.

Alat navigasi kapal *ARPA* khusus memberikan presentasi dari situasi navigasi kapal pada saat itu dan dapat memprediksi navigasi satu arah kapal beberapa saat kemudian dengan menggunakan teknologi komputer. Alat navigasi kapal *ARPA* dapat memperhitungkan risiko tabrakan kapal, dan memungkinkan operator untuk melihat manuver kapal. Berikut ini adalah fungsi alat navigasi *ARPA* :

- 1) Dapat menuntukan arah navigasi kapal dengan persentasi *Radar Kapal*.
- 2) Otomatis akuisisi target akuisisi ditambah manual. Digital membaca target diakuisisi yang menyediakan *course* kapal *speed* atau kecepatan kapal, *range*, *bearing*, *closest point of approach*(*CPA*, and *time to CPA* (*TCPA*).
- 3) Kemampuan untuk menampilkan informasi tabrakan penilaian langsung, dengan menggunakan vektor (benar atau relatif) atau prediksi grafis luas bahaya pada layar.
- 4) Kemampuan untuk melakukan manuver kapal, termasuk perubahan. Tentu saja, perubahan kecepatan, dan tentu saja gabungan / perubahan kecepatan. Otomatis stabilisasi tanah untuk keperluan navigasi.
- 5) *ARPA* proses informasi radar jauh lebih cepat dari radar konvensional namun masih tunduk pada keterbatasan yang sama.
- 6) Data *ARPA* seakurat data yang berasal dari input seperti *gyro* dan *log* kecepatan kapal.

b. Navigasi Satelit Radar

Satelit alat navigasi kapal adalah satelit yang menggunakan sinyal radio yang disalurkan ke penerima di permukaan tanah untuk menentukan lokasi sebuah titik kapal dipermukaan bumi atau di lautan. Salah satu satelit navigasi yang sangat populer adalah

GPS milik Amerika Serikat selain itu ada juga *Glonass* milik Rusia. Bila pandangan antara satelit navigasi kapal dan penerima di tanah tidak ada gangguan, maka dengan sebuah alat penerima sinyal satelit (penerima *GPS*), bisa diperoleh data posisi kapal di suatu tempat dengan ketelitian beberapa meter dalam waktu nyata. Satelit mata-mata adalah satelit pengamat bumi atau satelit komunikasi yang digunakan untuk tujuan militer atau mata-mata.

Salah satu perlengkapan modern untuk navigasi kapal adalah *Global Positioning Satellite/GPS* kapal adalah perangkat yang dapat mengetahui posisi koordinat bumi secara tepat yang dapat secara langsung menerima sinyal dari satelit. Perangkat *GPS* kapal modern menggunakan peta sehingga merupakan perangkat modern dalam navigasi di darat, kapal di laut, sungai dan danau.

c. Peta Alat Navigasi Kapal

Alat navigasi kapal yang ketiga adalah peta, peta merupakan perlengkapan utama dalam pelayaran kapal bentuk dua dimensi (pada bidang datar) keseluruhan atau sebagian dari permukaan bumi yang diproyeksikan dengan perbandingan/skala tertentu. atau dengan kata lain representasi dua dimensi dari suatu ruang tiga dimensi. Ilmu yang mempelajari pembuatan peta disebut kartografi.

d. Kompas Navigasi Kapal

Kompas adalah alat navigasi kapal untuk menentukan arah kapal berupa sebuah panah penunjuk magnetis yang bebas menyelaraskan dirinya dengan medan magnet bumi secara akurat. Kompas memberikan rujukan arah tertentu, sehingga sangat membantu dalam bidang navigasi. Arah mata angin yang ditunjuknya adalah utara, selatan, timur, dan barat. Apabila digunakan bersama-sama dengan jam dan sekstan, maka kompas

akan lebih akurat dalam menunjukkan arah. Alat ini membantu perkembangan perdagangan maritim dengan membuat perjalanan jauh lebih aman dan efisien dibandingkan saat manusia masih berpedoman pada kedudukan bintang untuk menentukan arah navigasi kapal. Di abad kesembilan, orang Cina telah mengembangkan kompas berupa jarum yang mengambang dan jarum yang berputar. Pelaut Persia memperoleh kompas dari orang Cina dan kemudian memperdagangkannya. Tetapi baru pada tahun 1877 orang Inggris, **William Thomson** membuat kompas yang dapat diterima oleh semua negara. Dengan memperbaiki kesalahan-kesalahan yang timbul dari deviasi magnetik karena meningkatnya penggunaan besi dalam arsitektur kapal.

Berikut ini adalah arah mata angin yang dapat ditentukan kompas :

- 1) Utara (disingkat U atau *N*)
- 2) Barat (disingkat B atau *W*)
- 3) Timur (disingkat T atau *E*)
- 4) Selatan (disingkat S atau *S*)
- 5) Barat laut (antara barat dan utara, disingkat *NW*)
- 6) Timur laut (antara timur dan utara, disingkat *NE*)
- 7) Barat daya (antara barat dan selatan, disingkat *SW*)
- 8) Tenggara (antara timur dan selatan, disingkat *SE*)

Alat apa pun yang memiliki batang atau jarum magnetis yang bebas bergerak menunjuk arah utara magnetis dari *magnetosfer* sebuah *planet* sudah bisa dianggap sebagai kompas. Kompas jam adalah kompas yang dilengkapi dengan jam matahari. Kompas variasi adalah alat khusus berstruktur rapuh yang digunakan dengan cara mengamati variasi pergerakan jarum. *Gyro Compass* digunakan untuk menentukan utara sejati.

e. *Marine VHF radio* (alat komunikasi kapal)

Marine VHF radio merupakan alat navigasi kapal yang dipasang untuk memenuhi tujuan komunikasi kapal yaitu memanggil tim penyelamat dan berkomunikasi dengan pelabuhan, kunci, *bridges and marines*, dan *marine vhf* radio beroperasi di rentang frekuensi *VHF*, antara 156-174 *MHz*. Walaupun secara luas alat komunikasi kapal *marine vhf* radio digunakan untuk menghindari tabrakan, satu set *marine vhf* radio adalah gabungan pemancar dan penerima dan hanya beroperasi pada standar, frekuensi internasional dikenal sebagai salurannya.

Channel 16 (156.8 MHz) adalah panggilan internasional.

5. Poin-poin yang harus diingat ketika memasuki alur pelayaran sempit.

Memasuki alur pelayaran sempit/ *Narrow Chanel* memang membutuhkan ke extra hati hatian didalamnya dikarenakan jika melakukan sedikit saja kesalahan maka keselamatan kapal bahkan crew dapat terancam. Disini kerjasama tim di anjungan serta *Engine Room* sangat di butuhkan terutama *Officer deck* yang selalu melaksanakan tugasnya dengan penuh tanggung jawab. Dibawah ini ada beberapa hal hal penting yang harus dilakukan perwira *deck* ketika memasuki alur pelayaran sempit :

a. Mengetahui sistem perlampungan perairan setempat.

Kegunaan pelampung (*buoy*) ialah sebagai tanda adanya bahaya, sebagai tanda adanya perubahan dilaut, sebagai penuntun atau petunjuk jalan yang aman bagi pelayaran. Pelampung hanya memenuhi fungsinya sebagai alat bantu navigasi pada siang hari dan dalam keadaan cuaca terang, pada malam hari hanya pelampung yang berpenerangan, kemudian pada cuaca buruk atau berkabut hanya pelampung yang menggunakan bunyi (gong, *bell*). Di alur pelayaran sempit kepadatan lalu lintas kapal akan jauh lebih ramai dibandingkan di laut terbuka. Dengan ruang yang

terbatas dan kapal kapal besar yang melintasi menyebabkan resiko tubrukan akan jauh lebih tinggi. *Officer* jaga harus terlatih dan pintar dalam situasi alur pelayaran sempit serta selalu mengamati keadaan sekitar melalui bridge wings ataupun memantau melalui radar. Dan yang terpenting mematuhi peraturan alur yang berlaku di perairan setempat atau sesuai aturan (P2TL) tentang alur pelayaran sempit.

b. Menghubungi *VTS*

Salah satu langkah terbaik untuk menghindari kecelakaan saat berada di alur pelayaran sempit adalah berkomunikasi dengan *VTS (Vessel Traffic Services)*. Mereka memiliki informasi yang jelas serta sistem yang terintegrasi dalam memantau pergerakan kapal. Mengikuti petunjuk mereka mengurangi resiko bahaya yang dapat terjadi.

c. Komunikasi *Ship to Ship* (kapal ke kapal)

Saluran *VHF* menjadi bagian penting dalam berkomunikasi. Agar dapat berkomunikasi *ship to ship* saluran International sudah ditetapkan di *channel 16*. Alat bantu *AIS* memudahkan *Officer* mengetahui atau mengidentifikasi kapal disekitarnya.

d. Arus

Kondisi arus harus selalu diperhitungkan ketika memasuki alur sempit sehingga dapat menghindari posisi yang tidak tepat.

e. Selalu mengeplot posisi kapal di peta

Semua alat navigasi bantu seperti *Ecdis, Radar, Ais* Dll tidak akan berguna jika tidak dimaksimalkan dengan tepat. Jika hal itu terjadi sangat penting untuk selalu memplot peta secara terus

menerus dengan interval yang rutin selama memasuki alur pelayaran sempit.

f. Titik Berputar

Keadaan yang paling menantang ketika memasuki alur pelayaran sempit adalah titik dimana kapal membutuhkan waktu untuk berputar ini sangat membutuhkan keahlian dan pengalaman untuk melakukannya.

g. Kecepatan

Harus selalu menjaga kecepatan yang aman ketika memasuki alur pelayaran sempit.

h. Komunikasi dengan Engine Room

Sebelum memasuki alur sempit tes peralatan yang diperlukan dan beritahu *engine room*. *Engine room* harus diberitahu tentang keadaan perairan mungkin dibutuhkan *manuover* yang *extrem* sehingga dapat dipersiapkan dengan baik. Ketika memasuki alur pelayaran sempit membutuhkan skill yang mendukung dalam proses tersebut ketika terdapat sesuatu yang mengancam didepan maka dapat mengambil tindakan yang cepat.

2.2. Pengertian *Passage Plan*

SOLAS 1974 Chapter V ANNEX 24, Passage Plan adalah perencanaan pelayaran kapal dari suatu tempat ketempat yang lain dengan aman, cepat, efisien, dan ekonomis serta selamat sampai tujuan.

Pengiriman kargo dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain melibatkan kerja terkoordinasi dari beberapa pihak darat maupun awak kapal. Salah satu bagian yang paling penting dari operasi pengiriman adalah *passage plan* atau perencanaan pelayaran, biasanya dilakukan oleh perwira navigasi kapal Mualim II.

Sementara membuat rencana, perwira harus mengingat bahwa kapal harus mencapai tujuan secara aman dengan mematuhi baik aturan dan peraturan lokal dan internasional. *Passage plan* sebuah kapal melibatkan empat langkah tahapan antara lain penilain, perencanaan, pelaksanaan, pemantaun.

Setiap tahap perencanaan sangat penting untuk melaksanakan dengan hati-hati dan *up-to date* terhadap publikasi untuk memastikan berlayar yang aman. Di awal, perkiraan awal terdiri dari proses berlayar secara keseluruhan. Begitu rencana awal siap, dengan berbagai rincian yang diperoleh dari buku publikasi, routing cuaca dll, proses ini dilakukan di seluruh tahap penilaian dan perencanaan.

Dalam dua tahap berikutnya yaitu, pelaksanaan dan monitoring, rencana tersebut digunakan sebagai pedoman, dan berlayar yang dieksekusi dengan mempertimbangkan berbagai faktor, baik diamati dan diprediksi.

Menurut **Rahardjo** (2008) ada empat aspek perencanaan digambarkan secara umum dibawah ini :

1. Penilaian

Pada tahap ini, Nakhoda kapal membahas dengan perwira navigasi atau mualim II, bagaimana ia bermaksud untuk berlayar ke pelabuhan tujuan. (Dalam beberpa hal nakhoda menjadi penentu). Mengingat pedoman pertimbangan nakhoda, pedoman perusahaan kapal, muatan kapal, lingkungan laut, dan semua faktor lain yang dapat mempengaruhi kapal, perwira navigasi mengacu pada trek umum, yang harus diikuti kapal. Perwira yang ditunjuk untuk membuat *passage plan* dialur pelayaran sempit harus membuat dengan selektif mungkin yang didasari oleh peta laut yang *diupdate*, kedalaman perairan, hambatan-hambatan publikasi, kondisi geografis pada alur pelayaran sempit serta rambu-rambu navigasi yang digunakan sebagai pedoman *navigator* dan menggunakan peraturan internasional dan nasional yang diberlakukan pada alur pelayaran yang akan dilayari.

Untuk memudahkan perencanaan, rencana ini pertama kali diletakkan pada peta skala kecil, kemudian dipindahkan ke grafik skala yang lebih besar, dan kemudian perubahan kecil yang dibuat dan ketika dianggap perlu dengan memperhatikan pedoman yang ada.

Di dalam tahap ini Nahkoda juga harus dapat menjalankan *Bridge Team Management* pada kapal, tujuan dari *Bridge Team Management* antara lain :

- a. Untuk meningkatkan dan memastikan keamanan dan keselamatan navigasi kapal jiwa dan harta benda dilaut.
- b. Tiba di pelabuhan tujuan dengan waktu
- c. Untuk menghindari konsekuensi kehilangan total yang dapat terjadi.
- d. Untuk menjaga dan melindungi lingkungan laut dari pencemaran.
- e. Kerjasama dan pembagian tugas dan tanggungjawab yang ada diantara perwira deck agar dalam melaksanakan di anjungan dengan disiplin yang tinggi dan penuh tanggungjawab.

2. Perencanaan

Pada tahap ini program dimaksudkan kapal benar-benar posisikan di peta dengan skala yang sesuai dengan menambahkan informasi- informasi bernavigasi. Rencana tersebut ditata dari dermaga ke dermaga, termasuk perairan pemanduan. Ini adalah tahap yang penting untuk menandai daerah-daerah berbahaya seperti bangkai kapal didekatnya. Air dangkal, karang, pulau-pulau kecil, posisi darurat pelabuhan dan informasi lainnya yang mungkin membantu navigasi yang aman.

3. Eksekusi

Tahap ketiga ini adalah eksekusi. *IMO* telah berhati-hati dengan memasukkan eksekusi sebagai bagian dari perencanaan pelayaran (*passage plan*). Pada tahap ini kembali mengingatkan

kepada tanggung jawab nakhoda, untuk menganggap *passage plan* sebagai “dokumen yang hidup” yang bisa di tinjau ulang atau diganti dalam suatu kasus tidak biasa yang akan timbul di sebuah keadaan.

4. Pemantauan

Ketika pelayaran dimulai sepanjang rute harus selalu menentukan posisi kapal dengan berbagai metode, menggunakan metode-metode yang standar termasuk ilmu pelayaran datar, ilmu pelayaran astronomi, dan ilmu pelayaran elektronik.

Dalam pembuatan rencana pelayaran hal yang perlu di perhatikan hal posisi merubah haluan yang terkontrol oleh *radar* / visual dan kecepatan tampak lampu / suar / *bouy* / yang dilewati, kecepatan aman sepanjang route dan posisi *reporting point*, *under keel clearance* yang cukup sepanjang pelayaran, penerbitan navigasi yang *up to date*, saat mengganti peta tidak di tempat yang bahaya.

5. Perencanaan Pelayaran untuk berbagai perairan.

Dalam pelayaran perlu dibuat rencana pelayaran agar alur yang akan dilalui dapat berjalan dengan semestinya.

a. Berlayar di perairan sempit pada siang hari

Yang harus diperhatikan oleh navigator adalah:

- 1) Peta : Pakailah peta dengan skala besar, pada peta tersebut sudah ditarik garis haluan, dengan patokan-patokan/penuntun-penuntun, untuk merubah haluan misalnya : suar, *bouy* dan tanjung sebagai *leading line*
- 2) *Radar* selalu di hidupkan pada saat memasuki alur pelayaran sempit dan selalu di pantau jika ada kapal yang mendekat atau searah dengan haluan kita maka hidup kan alrm *cpa (closest point approach)* yaitu memberikan informasi bahwa beberapa jarak terdekat terhadap kapal kita saat berpapasan

- 3) Garis haluan yang ditarik harus sedemikian rupa sehingga selalu bebas dari bahaya-bahaya navigasi, perhitungkan adanya hujan, kabut, arus.
- 4) Berilah tanda-tanda pada daerah dangkal atau bahaya-bahaya navigasi.
- 5) Catat waktunya, agar tidak keliru saat-saat melewati yang lainnya.
- 6) Perhatikan lah daftar pasang surut,pada daerah yang dilewati.
- 7) Adakan komunikasi dengan kapal lain jika anda persis ditikungan *Standby Ch.16*.
- 8) Yang melawan arus stop dulu, memberi jalan bagi kapal yang ikut arus.
- 9) Berlayarlah ditengah-ditengah alur.
- 10) Mengurangi kecepatan dengan menggunakan *safety speed*, sesuai aturan P2TL aturan 6 untuk menghindari tubrukan atau mengantisipasi hal buruk lain nya.
- 11) Jika menyusul membunyikan suling ,sesuai P2TL aturan 34.

b. Berlayar di perairan sempit pada malam hari

Yang harus diperhatikan dalam perairan sempit pada malam hari, untuk bahaya navigasi:

- 1) Hidup kan lampu-lampu navigasi.
- 2) Hidupkan radar, pakailah *parallel index*.
- 3) Perhatikan lampu *bouy* yang menyala dan hitunglah periodenya.
- 4) Gunakan ch.16 atau *chanel* radio yang sudah ditetapkan dialur tersebut untuk berkomunikasi bagi kapal yang ada dialur.
- 5) Kurangi kecepatan jika ada bahaya yang mendadak.
- 6) Kecepatan kapal danarahkapal
- 7) Yang melawan arus harus *stop* dulu member jalan bagi kapal yang ikut arus.

- 8) Hati-hati terhadap kapal kecil yang memotong alur
- 9) Membuyikan suling atau gunakan *aldis*.
- 10) Perhitungkan bias bertemu dengan kapal lain didaerah tikungan.
- 11) Perhatikan daerah yang dangkal.
- 12) Gunakan daftar pasang surut, untuk daerah yang akan dilewati.
- 13) *Stand by* Jangkar untuk berjaga-jaga menghindari tubrukan
- 14) Jika berada ditikungan selalu berkomunikasi dengan kapal yang akan berpapasan dengan kita menggunakan Radio *VHF* untuk menghindari terjadinya tubrukan.

2.3. Pengertian Keselamatan Pelayaran

Menurut UU no.17 2008 tentang pelayaran Keselamatan dan Keamanan Pelayaran adalah suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dan keamanan yang menyangkut angkutan di perairan, kepelabuhanan, dan lingkungan maritim.

Menurut UU no.17 2008 tentang pelayaran Keselamatan Kapal adalah keadaan kapal yang memenuhi persyaratan material, konstruksi, bangunan, permesinan dan perlistrikan, stabilitas, tata susunan serta perlengkapan termasuk perlengkapan alat penolong dan radio, elektronik kapal, yang dibuktikan dengan sertifikat setelah dilakukan pemeriksaan dan pengujian.

1. Ada beberapa hal yang menyebabkan kecelakaan di atas kapal yang membahayakan keselamatan pelayaran adalah sebagai berikut :
 - a. Faktor manusia merupakan faktor yang paling besar yang antara lain meliputi :
 - 1) Kecerobohan di dalam menjalankan kapal.
 - 2) Tidak menguasai alat navigasi di atas kapal
 - 3) Kurangnya berkomunikasi yang menyebabkan kesalahan paham pada kapal sekitar.

- 4) Kekurangan kemampuan awak kapal dalam menguasai berbagai permasalahan yang mungkin timbul dalam operasional kapal.
 - 5) Secara sadar memuat kapal secara berlebihan.
- b. Faktor teknis biasanya terkait dengan kekurangcermatan di dalam desain kapal, penelantaran perawatan kapal sehingga menyebabkan kapal mengalami kecelakaan.
 - c. Faktor alam, faktor cuaca buruk merupakan permasalahan yang sering kali dianggap sebagai penyebab utama dalam kecelakaan laut seperti badai, gelombang yang tinggi yang dipengaruhi oleh musim/badai, arus yang besar, kabut yang mengakibatkan jarak pandang yang terbatas.
2. Untuk mengendalikan keselamatan pelayaran secara internasional diatur dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:
 - a. *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) amendment 1974*, sebagaimana telah disempurnakan: Aturan internasional ini menyangkut ketentuan-ketentuan sebagai berikut:
 - 1) Konstruksi (struktur, stabilitas, permesinan dan instalasi listrik, perlindungan api, dan pemadam kebakaran.
 - 2) Komunikasi radio, keselamatan navigasi.
 - 3) Perangkat penolong, seperti ipelampung, keselamatan navigasi.
 - 4) Penerapan ketentuan-ketentuan untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan pelayaran termasuk penerapan *ISM code* dan *ISPS code*
 - b. *International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers*, tahun 1978.
 - c. *International Convention on Maritime Search and Rescue*, 1979.
 - d. *International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual (IAMSAR)* dalam 3 jilid antara lain :
 - 1) *Organization and Management*

(volume I) discusses the global SAR system concept, establishment and improvement of national and regional SAR systems and co-operation with neighbouring States to provide effective and economical SAR services.

2) *Mission Co-ordination*

(volume II) assists personnel who plan and co-ordinate SAR operations and exercises.

3) *Mobile Facilities*

(volume III) is intended to be carried on board rescue units, aircraft and vessels to help with performance of a search, rescue or on-scene coordinator function and with aspects of SAR that pertain to their own emergency.

3. Ada beberapa macam kecelakaan yang terjadi di atas kapal antara lain :

a. *Factor Manusia(Human Error)*

Factor ini merupakan faktor yang paling besar yang antara lain diantaranya adalah kecerobohan di dalam menjalankan kapal, kekurangan kemampuan awak kapal dalam menguasai berbagai permasalahan yang mungkin timbul dalam operasional kapal, secara sadarmemuat kapal secara berlebihan.

b. *Factor Teknis*

Factor teknis biasanya terkait dengan kurang cermatan di dalam desain kapal, penantaran perawat kapal sehingga mengakibatkan kerusakan kapal pada bagian-bagian kapal yang menyebabkan kapal mengalami kecelakaan, terbakar nyak kapal seperti yang dialami kapal Tampomas di perairan Masalembu, kapal Livina

2.4. Pengertian Navigasi

Hananto Soewedo (2008), Navigasi berasal dari bahasa Yunani, yaitu dari kata *navis* yang berarti perahu kapal dan kata *agake* yang berarti mengarahkan.

Arti secara harfiah yaitu mengarahkan sebuah kapal dalam melakukan pelayaran. Pada perkembangan selanjutnya kata navigasi tidak hanya diperuntukkan lagi dalam dunia pelayaran, akan tetapi juga digunakan dalam perjalanan darat (navigasi darat) dan udara (navigasi udara).

Navigasi adalah suatu teknik untuk menentukan kedudukan dan arah lintasan secara tepat dengan menggunakan peralatan navigasi, personil yang menggunakannya biasa disebut navigator. Untuk mendalami ilmu navigasi, teknik dan penggunaan alat bantu seperti Kompas, *Global Positioning System (GPS)* dan Peta sangat penting untuk dipelajari. Selain itu, hal penting lainnya yang harus diketahui adalah membaca medan perjalanan dan tanda-tanda alam maupun buatan manusia sebagai penunjuk arah.

Untuk dapat memahami dan menguasai navigasi secara teoritis dan praktis, kuncinya adalah:

1. Mampu membaca, memahami dan menginterpretasi gambaran permukaan bumi (*relief*) yang tergambar pada lembar peta topografi.
2. Mampu menggunakan peralatan pedoman arah (*compass*) dan alat bantu navigasi lainnya (*protractor, romer, kurvimeter, altimeter* dan yang lebih canggih *GPS*).
3. Mampu mengaplikasikan penggunaan peta topografi dan alat pedoman arah serta alat pendukung lainnya untuk penggunaan di lapangan.

Untuk menguasai ketiga kunci tersebut, pemahaman terhadap materi secara teoritis adalah mutlak dan praktek menggunakannya di lapangan adalah keharusan, karena banyak kasus-kasus yang terjadi di lapangan tidak bisa dipecahkan hanya dengan mengandalkan materi secara teoritis yang di dapat di kelas atau dari hasil bacaan buku semata, perlu

banyak pengalaman praktek di lapangan untuk mengasah *skill* dan *feeling* dalam memecahkan kasus-kasus yang berbeda pada tiap kawasan. Beda tempat, beda kasus dan beda pula cara pemecahannya, semakin banyak praktek pada medan yang berbeda, semakin terasah *skill* dan *feeling* seseorang dalam bernavigasi.

2.5. Alat - Alat Navigasi Dan Hal-hal Yang Harus Diperhatikan Saat Berlayar

Sesuai dengan peraturan International SOLAS 1974 dan *Colreg(collision regulation 1972)* seluruh kapal harus dilengkapi dengan peralatan Navigasi sebagai berikut :

1. Lampu Navigasi.
2. Kompas *Magnet*.
3. Peralatan Navigasi Lainnya.
4. Perlengkapan *Radio/GMDSS*.
5. *Echo Sounder*.
6. *GPS, Fax, Dan Navtex*.
7. *Radar Kapal dan Inmarsat*.
8. *Engine Telegraph, Telepon Internal dan Sistem Pengeras Suara*.

KETERANGAN :

a. Lampu Navigasi / Navigation light.

Lampu navigasi dipasang dikapal sesuai dengan peraturan *Colreg(collision regulation 1972)* dan dinyalakan pada cuaca gelap untuk mengetahui arah kapal, jenis kapal dan besar kapal adalah sebagai berikut :

- 1) Lampu tiang depan / *fore mastlight*.
- 2) Lampu tiang utama (untuk kapal panjang lebih 50 m) / *mainmasthead*.
- 3) Lampu lambungkanandankiri
- 4) Lampu buritan / *stern light*.
- 5) Lampu gandeng / *towing light*.
- 6) Lampu jangkar depan / belakang / *anchor light*.

7) Lampu mesin induk mati / *not under command light*.

b. Kompas magnet / *Magnetic compass*.

Kompas magnet merupakan kompas utama sebagai alat untuk penentu arah kapal, kompas dipasang di anjungan kapal atau di geladak kompas diatas anjungan. Kompas magnet harus selalu dikoreksi, karena kemungkinan pengaruh logam sekitar magnet. Untuk kepentingan pembacaan dimalam hari, rumah kompas dilengkapi lampu penerangan. Untuk kapal ukuran tertentu, dipasang *Gyro compass* sebagai kompas tambahan.



Gambar 2.1 : *Gyro Compass*

Sumber:

<https://www.google.com/search?q=gyro+compass&client>

c. Peralatan Navigasi lainnya / *Other Safety Navigation*.

Ada macam- macam alat Navigasi lainnya di kapal, antara lain yaitu :

1) Lampu isyarat siang hari / *daylight signalling lamp* (Lampu ini digunakan untuk pemberian isyarat *morse* pada siang hari,

lampu ini juga disebut *Aldist lamp*. Tenaga lampu ini menggunakan arus *DC*).

- 2) *Bel / forecastle bell*, digunakan sebagai peringatan keadaan bahaya atau digunakan sebagai tanda pergantian waktu jaga di anjungan .
- 3) Gong, mempunyai fungsi yang sama dengan *bel*.
- 4) Suling kapal/suling kabut / *ship whistle/fog horn* digunakan untuk isyarat bunyi pada saat kabut .
- 5) Bola jangkar dan kerucut / *Black ball and black diamond shape*, digunakan untuk tanda bahwa kapal pada posisi lego jangkar (kerucut untuk kapal ikan).

d. Perlengkapan Radio / Radio Equipment

Sesuai dengan peraturan *SOLAS 1974* seluruh kapal harus dilengkapi dengan perlengkapan Radio, yaitu *radiotelephone*(untuk kapal dibawah 300 grt) sedangkan untuk kapal GRT 300 keatas harus dilengkapi dengan sistim radio *GMDSS(Global Marine Distres Signal Systim)* dengan peralatan terdiri dari :

- 1) Radio telephone lengkap dengan sistim antena yang dapat menerima dan memancarkan freq. 2182 kHz, dan memiliki sumber tenaga *batteray*.
- 2) *VHF radio telephone*, merupakan perlengkapan radio *type* tetap.
- 3) *Two way VHF radio telephone*, merupakan perlengkapan radio *type* genggam tahan cuaca/*airGMDSS*.

Sesuai dengan peraturan International *SOLAS 1974 chapter IV*, seluruh kapal dengan GRT 300 keatas harus dilengkapi dengan peralatan *GMDSS*. *GMDSS* merupakan perangkat lengkap instalasi radio yang terpadu yang dilengkapi dengan sistim *Distress*. Kelengkapan radio *GMDSS* dikawal disesuaikan juga dengan Area pelayaran kapal.

Pada *GMDSS* dilengkapi sistim duplikat, artinya semua perangkat berjumlah 2 unit, sebagai contoh *VHF* radio utama dan *VHF* radio duplikat. *GMDSS* diproduksi oleh pabrik radio kapal secara khusus dan mendapat pengesahan sesuai persyaratan *SOLAS*. Peralatan pendeteksi kedalaman laut/ *Echo sounder*.

e. *Echo sounder*.

Merupakan peralatan electronic untuk mengetahui dan mengukur kedalaman laut antara lunas kapal dengan dasar laut, peralatan ini sangat dibutuhkan apabila kapal berlayar diperairan dangkal atau perairan yang mempunyai pasang surut yang tinggi. Peralatan ini dipasang dianjung kapal, penunjukan dapat berupa grafik atau berupa angka digital.

f. *GPS (global positioning system)*.

Merupakan peralatan electronic untuk mengetahui dan menentukan posisi kapal berdasarkan derajat lintang dan bujurnya, sehingga dengan mudah kapal dapat diketahui posisinya secara tepat apabila diplot pada peta. Alat ini bekerja dengan bantuan satelit. *GPS* juga dapat melihat dan mengikuti jejak pelayaran kapal secara tepat. *GPS* juga dapat dilengkapi dengan peralatan *speed log*, pengukur kecepatan berlayar kapal.



Gambar 2.2 : GPS (global positioning system).

Sumber :<https://www.google.com/search?gps=firefox>

g. Radar Kapal / Ships Radar.

Radar kapal adalah merupakan alat elektronik untuk mendeteksi adanya obyek disekitar kapal dalam radius sesuai jangkauan radar 5 mil, 10, 20 bahkan 100 mil Unit *radar* terbagi dua bagian yang terdiri dari unit monitor yang terpasang dan dapat dibaca diruang anjungan, unit kedua adalah *scanner* merupakan peralatanyang dapat berputar dan terletak diatas ruang anjungan atau terpasang pada salah satu tiang kapal.

Monitor *radar* beragam, ada yang menampilkan warna hijau dan pada saat ini monitor radar sudah banyak yang berwarna. Pada monitor radar terdapat beberapa fasilitas yang sangat berguna a.l. fasilitas *plotting*, *tracking* ataupun untuk menangkap signal khusus



Gambar 2.3 : Radar Kapal / Ships Radar.

Sumber:<https://www.google.com/search?q=radar&client>

h. Engine Telegraph, Telepon Internal dan Sistem Pengeras Suara.

1) *Engine Telegraph*

Engine Telegraph adalah alat khusus untuk berkomunikasi antara anjungan dan ruang mesin, alat ini untuk memberi isyarat secara visual kebutuhan operasi menjalankan kecepatan mesin induk, misalnya perintah *start engine*, *slow engine*, *fullspeed* ataupun *stop engine*. *Engine telegraph* bekerja paralel antara anjungan dan kamar mesin, alat ini dilengkapi bagian yang menunjukkan konfirmasi pelaksanaan perintah yang dapat dibaca di anjungan dan kamar mesin, alat ini juga dilengkapi alarm apabila terjadi kesalahan respon. *Engine telegraph* dipersyaratkan untuk kapal-kapal yang memiliki notasi sesuai klasifikasi, sebelum adanya *engine telegraph* bahkan sekarang masih digunakan adalah sistem *voice tube*, suatu tabung untuk meneriakan perintah antara anjungan dan kamar mesin.

2) *Telephone Internal*

Telephone Internal adalah alat untuk berkomunikasi dua arah antara anjungan dan ruang-ruang dikapal atau alat komunikasi antar ruangan. Untuk komunikasi antar anjungan dengan kamar mesin dipasang telepon khusus. Telepon ini harus dipasang di ruang anjungan kamar kapten, kkm dan perwira dek, ruang salon, ruang kontrol kamar mesin, ruang mesin, dapur, ruang *steering gear* dan ruang lain yang penting.



Gambar 2.4 : Telephone Internal

Sumber : <https://www.google.com/search?q=telephoneinternal>

3) Sistem Pengeras Suara.

Selain untuk komunikasi, sistem telepon dapat digabung dengan peralatan panggil atau *public addressor*, yang digunakan untuk memanggil atau memberi perintah secara terbuka melalui pengeras suara diseluruh kapal. Selain telepon Internal, pada saat ini sudah banyak kapal yang dilengkapi dengan telepon satelit, telepon ini menggunakan fasilitas satelit *inmarsat*. Namun pada saat ini biaya telepon ini masih cukup mahal.

2.6. Pengaruh Cuaca Saat Berlayar

Pengaruh Cuaca Terhadap Pelayaran – Kapal laut merupakan salah satu moda transportasi laut yang sangat bergantung pada cuaca. Faktor – faktor seperti intensitas hujan, arah dan kecepatan angin, tinggi gelombang baik tinggi maupun rata – ratanya, informasi badai tropis dan jarak pandang merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap pelayaran.

Pemantauan parameter – parameter tersebut dilakukan oleh *weather buoy* di pelabuhan dengan menggunakan **alat pemantau cuaca** atau *weather facsimile*. Apabila cuaca diperkirakan akan buruk maka stasiun meteorologi maritim yang berwenang akan mengeluarkan peringatan dini (*warning*). Peringatan ini kemudian akan dikirimkan ke kapal – kapal yang sedang berlayar untuk menginformasikan prakiraan cuaca buruk yang akan terjadi dan di kapal MT. LEO ASPHALT 1 mempunyai alat yang akan menerima berita tersebut yaitu *weather facsimile* yang dirancang untuk menerima dan mencetak grafik cuaca berkualitas tinggi, definisi tinggi dan citra satelit, yang ditransmisikan dari stasiun-stasiun darat yang berlokasi di seluruh dunia.

Dan dalam 24 jam ke depan untuk mengantisipasi hal – hal yang tidak diinginkan perwira jaga harus selalu memperhatikan keadaan laut sekitar dan melihat berita cuaca *navtex*. Selalu berkomunikasi dengan capt dan perusahaan melalui telepon satelit untuk menghindari hal hal yang tak di inginkan. Faktor faktor cuaca buruk dapat di pengaruhi oleh beberapa factor antara lain yaitu :

1. Arah dan Kecepatan Angin

Faktor inilah yang berpengaruh terhadap keselamatan dan keamanan pelayaran. Angin digunakan oleh kapal nelayan, kapal layar dan jenis kapal tongkang dalam mengatur kecepatannya, selain itu arah dan kecepatan angin dapat juga dimanfaatkan untuk mempertahankan posisi saat berlayar. Sedangkan kecepatan angin sangat berkaitan dengan tingginya gelombang, dimana angin yang semakin kencang maka gelombangnya semakin besar.

Selain itu dalam pelayaran maka jarak pandang (*visibility*) sangat penting untuk mempertahankan posisinya dimana jarak pandang ini merupakan jarak pandang terjauh pada suatu objek tanpa menggunakan alat bantu. Bila jarak pandang terbatas maka nahkoda akan sangat sulit mengamati keadaan yang ada di sekitarnya sehingga sangat rentan terjadi kecelakaan seperti tabrakan kapal atau menabrak gunung es, dan lain-lain.

Kejadian – kejadian yang dapat mengurangi jarak pandang adalah sebagai berikut :

a. Hujan deras

Pada umumnya hujan merupakan jatuhnya partikel air dengan diameter mulai dari 0,5 cm yang turun ke bumi, bila hujan deras dengan butiran partikelnya yang rapat sehingga akan mengurangi jarak pandang dan akan lebih berbahaya jika hujan seperti itu terjadi sepanjang hari.

b. *Smoke*

Smoke atau asap adalah partikel kering yang mengambang di atmosfer, partikel ini bisa saja mendekati daratan bahkan lautan. *Smoke* ini biasanya terbentuk karena akibat pembakaran di daratan yang kemudian tertiuap terbawa hingga ke lautan. *Smoke* ini akan terjadi dalam waktu yang lama sebelum mengendap di dalam air laut sehingga akan membatasi pandangan.

c. *Fog*

Berbeda dengan *smoke*, *fog* merupakan partikel seperti asap namun terbentuk dari jutaan butir air yang sangat kecil yang tidak hanya terjadi di daratan namun juga dapat terjadi pula di lautan. Hal ini juga akan membatasi penglihatan nahkoda selama pelayaran.

d. Tinggi Gelombang

Merupakan jarak vertikal antara puncak dan lembah gelombang dengan kriteria tinggi gelombang yang mempengaruhi pelayaran adalah sebagai berikut : 1.25 – 2.0 m : berbahaya bagi perahu nelayan.

2,0 – 3,0 m : berbahaya bagi perahu nelayan dan tongkang

3,0 – 4,0 m : berbahaya bagi perahu nelayan, tongkang dan ferry

> 4,0 m : berbahaya bagi semua kapal