

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Di dalam bab ini Penulis memaparkan tentang istilah - istilah dan teori-teori yang mendukung dan berhubungan dengan pembahasan karya tulis ini, yang bersumber dari referensi buku - buku dan juga observasi selama penulis melaksanakan praktek di kapal. Berikut adalah sedikit penjelasan dari penulis mengenai navigasi dan aturan – aturan tentang bernavigasi.

1. Apa itu bernavigasi

Bernavigasi merupakan bagian dari melayarkan kapal dari suatu tempat ke tempat lain. Pengetahuan tentang alat – alat navigasi sangat penting untuk membantu seorang pelaut untuk melayarkan kapalnya dari tahun (**Dedy daulay** 2012)

Seiring dengan perkembangan zaman, modernisasi peralatan navigasi sangat membantu akurasi penentuan posisi kapal Sistem navigasi di laut mencakup beberapa beberapa kegiatan pokok, antara lain

- a. Menentukan tempat kedudukan (posisi) kapal.
- b. Mempelajari serta menentukan rute yang harus ditempuh agar kapal dapat berlayar dengan aman, cepat, selamat dan *efisien* sampai ke tujuan.
- c. Menentukan haluan dari tempat tolak sampai tempat tiba.
- d. Menentukan *ETA (Estimate Time Arrival)*.

2. Aturan – aturan tentang bernavigasi

Dalam bernavigasi, perwira kapal harus mematuhi aturan sesuai dengan peraturan *internasional safety of life at sea (SOLAS) Regulation 1974/1978*, yang isinya adalah seluruh kapal harus dilengkapi dengan peralatan navigasi sebagai berikut:

- a. Lampu navigasi
- b. Kompas magnet / *magnetic compass*

- c. Peralatan navigasi lainnya / *safety navigation*
- d. Perlengkapan *radio* / *radio equipment*
- e. *GMDSS / Global Maritime Distress Safety System*
- f. *Echosounder*
- g. *Radar kapal*
- h. *Arpa / Automatic Radar Plotting Aid*
- i. *Engine telegraph, telephone internal* dan pengeras suara
- j. *GPS / Global Positioning System*
- k. *Automatic indication system (AIS)*
- l. *LORAN / Long Range Navigation*
- m. *EPIRB / Emergency Position Indicating Radio Beacon*

3. Penumpang

Kecuali ditentukan lain, *SOLAS* hanya berlaku untuk kapal yang terlibat dalam suatu ‘perjalanan internasional’ – yang didefinisikan sebagai ‘perjalanan dari negara mana Konvensi ini berlaku untuk pelabuhan di luar negeri seperti, atau sebaliknya’. (Perhatikan bahwa ‘tegas ditentukan lain’ dalam Bagian pertama dari setiap bab memberikan rincian yang jenis kapal bab ini akan berlaku).

Sebuah ‘penumpang’ didefinisikan sebagai ‘setiap orang lain dari:

- a. *Master* dan anggota kru atau orang lain yang dipekerjakan atau terlibat dalam kapasitas apapun di atas kapal pada bisnis kapal itu, dan
- b. Anak di bawah usia satu tahun

Sebuah ‘penumpang kapal’ adalah kapal yang membawa lebih dari dua belas penumpang.

4. Kapal kargo adalah setiap kapal yang bukan kapal penumpang.

Peraturan, kecuali dengan tegas ditentukan lain, tidak berlaku untuk:

- a. Kapal perang dan *troopships*.
- b. Kapal kargo kurang dari *500 gross ton*.
- c. Kapal tidak terdorong dengan cara mekanis.
- d. Kayu membangun kapal primitif.

5. Administrasi

Administrasi dapat dikecualikan individu atau kelas kapal dari setiap persyaratan yang mungkin tidak masuk akal atau tidak perlu, mengingat sifat terlindung oleh kapal-kapal pelayaran yang tidak melanjutkan lebih dari *20 mil* dari daratan.

Ada definisi yang baik di bagian ini, termasuk 'permeabilitas ruang' yang merupakan persentase ruang yang dapat ditempati oleh air, diukur hanya dengan tinggi dari 'garis margin', yang merupakan garis yang ditarik setidaknya 76mm bawah permukaan atas dari dek sekat di samping. *The 'sekat dek'* adalah dek paling atas sampai yang kedap air melintang bulkheads dilakukan.

6. *Struktur* Kapal.

Peraturan bagian ini membutuhkan kapal harus dirancang, dibangun dan dipelihara sesuai dengan aturan masyarakat klasifikasi (atau standar nasional setara).

7. *stabilitas*.

Bagian ini berkaitan dengan panjang *floodable* di kapal penumpang, permeabilitas di kapal penumpang, panjang kompartemen, stabilitas kapal penumpang dalam kondisi rusak dan subyek yang sama – semua dengan formula untuk perhitungan angka kriteria layanan yang menentukan faktor subdivisi.

Bulkheads kedap air, dasar ganda, pintu kedap air, lubang di *shell* plating, pengaturan lambung kapal memompa, informasi stabilitas, rencana pengendalian kerusakan, dan subyek terkait tertutup. Kapal *kargo* sekat kedap air memerlukan tabrakan terletak pada jarak dari tegak lurus ke depan tidak kurang dari 5 persen dari panjang kapal. Hal ini biasanya akan 5 persen dari panjang kapal kembali dari busur di permukaan air, dan tidak ada pintu atau bukaan (terlepas dari pipa tunggal dilindungi dengan katup) di perbolehkan untuk menembus sekat ini. *Kargo* kapal yang dibangun pada atau setelah 1 Februari 1992 diharuskan untuk memiliki dasar ganda

memanjang dari sekat tabrakan dengan sekat *afterpeak*, sejauh ini praktis dan kompatibel dengan kerja desain dan tepat dari kapal.

8. Umum.

Kecuali ditentukan lain bab ini berlaku untuk kapal-kapal yang dibangun pada atau setelah 1 Juli 1998. Kapal dibangun sebelum perlu mematuhi versi sebelumnya dari *SOLAS*. Kapal berarti ‘Semua kapal’ yang dibangun sebelum atau setelah tanggal tersebut.

Prinsip-prinsip dasar yang diterapkan—tergantung pada jenis kapal—adalah:

- a. Divisi kapal ke zona vertikal utama, dan pemisahan ruang akomodasi, dengan batas-batas termal dan struktural.
- b. Dibatasi penggunaan bahan yang mudah terbakar.
- c. Deteksi, penahanan dan kepunahan dari setiap kebakaran di *zona* asal.
- d. Perlindungan sarana melarikan diri atau akses untuk kebakaran.
- e. Siap ketersediaan peralatan pemadam kebakaran.
- f. Meminimalkan kemungkinan penyalaan *uap kargo* mudah terbakar.

9. Keselamatan Navigasi.

Keselamatan Navigasi adalah dinyatakan secara tegas diatur dalam semua kapal di semua pelayaran, kecuali kapal-kapal perang dan kapal hanya navigasi *Great Lakes* di Amerika Utara dan perairan mereka menghubungkan dan anak sungai. Para mengungkapkan berbagai ketentuan-ketentuan dalam bab ini yang jenis tertentu secara efektif dibebaskan atau ukuran kapal (termasuk *yacht*) dari kepatuhan terhadap beberapa Peraturan dalam bab ini mengambil sejumlah bentuk yang berbeda dan perlu dibaca dengan hati-hati. Beberapa Peraturan berlaku untuk ‘setiap kapal yang *SOLAS* Bab I berlaku’ – yang berarti mereka berlaku untuk kapal penumpang, dan kapal *kargo* lebih dari 500 *GT*, terlibat pada pelayaran internasional (sehingga kapal-kapal lain tidak perlu mematuhi). Deskripsi lain yang digunakan baik untuk menyertakan atau mengecualikan kapal dari Peraturan tertentu termasuk:

- a. Kapal kurang dari 150 tonase kotor.
- b. Kapal tonase kotor 150 keatas.
- c. Semua kapal lebih dari 150 tonase kotor, ketika terlibat dalam pelayaran internasional.
- d. Pada setiap kapal penumpang yang bab I berlaku.
- e. Kapal bergerak di perjalanan dalam perjalanan yang pilot mungkin untuk dipekerjakan,
- f. Semua kapal yang, sesuai dengan Konvensi ini, diwajibkan untuk membawa instalasi *radio*.
- g. Kapal tidak kurang dari 45m panjang.

Persyaratan tambahan yang berkaitan dengan stabilitas kerusakan dan kekuatan struktural dari kapal curah.

Navigasi adalah suatu seni membawa kapal dari satu tempat ke tempat yang lain dengan aman dan selamat untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam hal ini seorang navigator harus mengetahui beberapa cabang pengetahuan seperti ilmu pelayaran, ilmu cuaca, manjanga peta, olah gerak, stabilitas, peraturan international pencegahan tubrukan di laut dan lain-lain. Salah satu diantaranya adalah ilmu yang mempelajari mengenai alat dan sarana sebagai pembantu navigasi seperti : peta laut, bui, lampu soar, metode penentuan atau penggambaran posisi dan lain sebagainya. Untuk mempergunakan sarana bantu navigasi seperti di atas dapat dipergunakan buku-buku, keterangan mengenai masing-masingnya.

Hampir semua Negara di dunia mempunyai termasuk peta-peta dan buku-buku petunjuk navigasi. Di Indonesia masalah ini ditangani oleh Direktorat Jendral Perhubungan Laut dan Jawatan Dinas Hidrografi TNI Angkatan Laut.

Bernavigasi menurut *safety of life at sea (SOLAS) Regulation 1974/1978* terdapa beberapa bagian, berikut ini adalah beberapa bagian yang termasuk kedalam *safety of life at sea (SOLAS) Regulation 1974/1978* antara lain :

1. Lampu navigasi



Gambar 1. Lampu navigasi

Sumber: *Solas 1974/1978*

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 sbb :

- a. Lampu tiang depan / *fore masthead light*
- b. Lampu tiang utama (untuk kapal panjang lebih 50 m) / *main masthead*
- c. Lampung samping kiri dan kanan / *PS and SB light*
- d. Lampu buritan / *stern light*
- e. Lampu gandeng / *towing light*
- f. Lampu jangkar depan / belakang / *anchor light*
- g. Lampu mesin induk mati / *not under command ligh*

2. Kompas *magnet* / *Magnetic compass*



Gambar 2 Kompas *Magnet*

Sumber: *Solas* 1974/1978

Kompas *magnet* adalah alat penunjuk arah yang selalu menunjuk kearah Utara, dengan melihat arah Utara-Selatan pada Kompas dan dengan membandingkannya dengan arah Utara Peta kita sudah dapat mengorientasikan posisi pada peta kompas adalah alat navigasi untuk mencari arah berupa sebuah panah penunjuk magnetis yang bebas menyelaraskan dirinya dengan medan magnet bumi secara akurat.

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 *Giro compass* digunakan untuk menentukan utara sejati.

Lokasi magnet di Kutub Utara selalu bergeser dari masa ke masa. Penelitian terakhir yang dilakukan oleh *The Geological Survey of Canada* melaporkan bahwa posisi magnet ini bergerak kira-kira *40 km* per tahun ke arah barat laut.

Berikut ini adalah arah mata angin yang dapat ditentukan kompas.

- a. Utara (disingkat *U* atau *N*)
- b. Barat (disingkat *B* atau *W*)
- c. Timur (disingkat *T* atau *E*)
- d. Selatan (disingkat *S* atau *S*)
- e. Barat laut (antara barat dan utara, disingkat *NW*)
- f. Timur laut (antara timur dan utara, disingkat *NE*)
- g. Barat daya (antara barat dan selatan, disingkat *SW*)
- h. Tenggara (antara timur dan selatan, disingkat *SE*)

3. Peralatan navigasi lainnya / *Other safety navigation*

Dikalimat ini ada peralatan navigasi lainnya :

- a. Lampu isyarat siang hari / *daylight signaling lamp* (lampu ini digunakan untuk memberi isyarat morse pada siang hari, lampu ini juga disebut *Aldist lamp* Tenaga lampu ini menggunakan arus *DC*.)
- b. *Bel / forecastle bell*, digunakan sebagai peringatan keadaan bahaya atau digunakan sebagai tanda pengganti waktu jaga dianjungan.
- c. *Gong*, mempunyai fungsi yang sama dengan *Bel*.
- d. Suling kapal / *suling kabut / ship whistle / fog horn* digunakan sebagai isyarat bunyi pada saat kabut.
- e. Bola jangkar dan kerucut / *black ball and black diamond shape*, digunakan untuk tanda bahwa kapal pada posisi *lego jangkar*.

4. Perlengkapan radio / *Radio equipment*



Gambar 3 *Radio Equipment*

Sumber: *Solas 1974/1978*

Sesuai dengan peraturan *safety of life at sea (SOLAS) 1974* seluruh kapal harus dilengkapi dengan perlengkapan Radio, yaitu *radio telephony* (untuk kapal dibawah 300 *GRT*) sedangkan untuk kapal *GRT 300* keatas harus dilengkapi dengan sistem *radio Global Marine Distres Signal System GMDSS* Dengan peralatan terdiri sbb :

- a. *Radio telephony* lengkap dengan sistim antena yang dapat menerima dan memancarkan *freq. 2182 kHz*, dan memiliki sumber tenaga *bateray*.
- b. *VHF radio telephony*, merupakan perlengkapan *radio type* tetap.
- c. *Two way VHF radiotelephone*, merupakan perlengkapan *radio type* genggam tahan cuaca/air.

5. *Global Marine Distress and Safety System (GMDSS)*



Gambar 4 *Global Marine Distress and Safety System*

Sumber: *Solas 1974/1978*

Global Maritime Distress Safety System GMDSS adalah suatu paket keselamatan yang disetujui secara internasional yang terdiri dari prosedur keselamatan, jenis-jenis peralatan, protokol-protokol komunikasi yang dipakai untuk meningkatkan keselamatan dan mempermudah saat menyelamatkan kapal, perahu, ataupun pesawat terbang yang mengalami kecelakaan.

Global Maritime Distress Safety System GMDSS terdiri dari beberapa sistem, beberapa di antaranya baru tetapi kebanyakan peralatan tersebut telah diterapkan selama bertahun-tahun, *System* tersebut berfungsi untuk : bersiap-siaga (termasuk memantau posisi dari unit yang mengalami kecelakaan).

Sejak tahun 1992, *Distress Global Maritim* dan Keamanan Sistem *Global Maritime Distress Safety System (GMDSS)* telah menggunakan teknologi terestrial dalam satelit dan kapal-kapal dengan sistem *radio* untuk komunikasi dengan kapal di sekitar laut. Berdasarkan *GMDSS*, semua kapal kargo dari 300 *tonase* kotor dan semua kapal penumpang yang melakukan pelayaran internasional harus dilengkapi dengan peralatan

radio yang sesuai dengan standar internasional sebagaimana diatur dalam sistem. Ini berarti bahwa pencarian dan penyelamatan (*SAR*) otoritas darat, serta pengiriman di sekitar langsung dari kapal dapat dengan cepat diberitahu melalui satelit dan komunikasi terestrial sehingga mereka dapat membantu dalam operasi penyelamatan terkoordinasi dengan cepat tanggap.

Kapal dilengkapi dengan peralatan *Global Maritime Distress Safety System GMDSS* lebih aman di laut dan lebih mungkin untuk menerima bantuan ketika mereka membutuhkannya karena sistem menyediakan untuk distress otomatis memperingatkan ketika kru tidak punya waktu untuk mengirimkan panggilan dengan informasi rinci.

Kapal-kapal yang berfungsi sebagai sarana rekreasi tidak memerlukan peralatan yang sesuai dengan radio *GMDSS*, tetapi sangat disarankan memakai *Radio VHF Digital Selective Calling (DSC)*, begitu pula untuk sarana-sarana yang berkaitan dengan *off shore system* dalam waktu dekat harus menggunakan peralatan tersebut.

Global Maritime Distress Safety System GMDSS terdiri dari beberapa sistem, beberapa yang baru, tetapi banyak yang telah dioperasikan selama bertahun-tahun sebelumnya. Sistem ini dimaksudkan untuk melakukan fungsi - fungsi berikut:

- a. *Alerting* : yaitu suatu pemberitahuan tentang adanya musibah marabahaya yang cepat dan berhasil pada suatu unit yang dapat mengadakan atau mengkoordinasikan suatu pencarian dan pertolongan segera.
- b. *Search and Rescue Coordinating* : yaitu komunikasi yang digunakan untuk koordinasi antara unit-unit yang berpotensi *SAR* termasuk kapal-kapal yang berada dilaut untuk merencanakan suatu operasi pencarian dan pertolongan.
- c. *On Scene Communication* : yaitu suatu *system* komunikasi yang digunakan di lokasi musibah antara *On Scene Commander* dan Unit-

unit yang ikut dalam operasi pertolongan termasuk dengan kapal musibah apabila masih dapat melakukan komunikasi.

- d. *Locating Signal* : yaitu signal untuk memudahkan penemuan posisi *Survival Craft*.
- e. *Dissemination of Maritime Safety Information (M.S.I)* : yaitu penyiaran informasi-informasi mengenai keselamatan pelayaran.
- f. *General Radio Communication* : yaitu komunikasi dari kapal ke suatu jaringan radio di darat yang ada hubungannya dengan keselamatan.
- g. *Bridge to Bridge Communication* : yaitu komunikasi antar kapal dari anjungan yang ada hubungannya dengan keselamatan.

6. *Echo sounder*



Gambar 5 *Echo Sounder*

Sumber: *Solas 1974/1978*

Echo sounder adalah teknik menggunakan pulsa suara diarahkan dari permukaan atau dari kapal selam secara vertikal ke bawah untuk mengukur jarak ke bawah melalui gelombang suara. *Echo* terdengar juga dapat merujuk kepada *hydroacoustic "echo sounder"* didefinisikan sebagai suara aktif dalam air (sonar), Jarak diukur dengan mengalikan setengah waktu dari pulsa keluar sinyal untuk kembalinya dengan kecepatan suara di dalam air yang kira-kira 1,5 kilometer perdetik, *Echo* terdengar secara

efektif aplikasi tujuan khusus dari sonar yang digunakan untuk menemukan *bottom As*, serta bantuan untuk navigasi (sebagian besar kapal yang lebih besar akan memiliki setidaknya *sounder* kedalaman sederhana), *echo* terdengar umumnya digunakan untuk memancing Variasi elevasi sering mewakili tempat di mana ikan berkumpul, Sekolah ikan juga akan mendaftar, Kebanyakan memetakan kedalaman laut menggunakan *speed* suara rata-rata atau standar.

Dari rangkuman di atas seperti *telegraf* saat ini sudah tidak di gunakan lagi dan mengenai *inmarsat* masih ada *inmarsat A* dan *M* yang biasa di gunakan. biasanya di kapal menggunakan 2 *system* *inmarsat A* dan *C* karena biaya dan *cost* serta *system* lebih mudah.

Susunan Echosounder

Rangkaian peralatan *Echosounder* (perum *gema*) itu terdiri dari :

- a. *Transmitter*, adalah pesawat yang membangkitkan getaran-getaran listrik
- b. *Oscillator*, adalah pesawat pada dasar kapal yang merubah *energi listrik* menjadi *energi acoustic* dan sebaliknya.
- c. *Amplifier*, adalah pesawat penguat / penguat
- d. Indikator, adalah pesawat untuk mengukur waktu dan penunjukan dalamnya air.
- e. *Recorder*, adalah pesawat yang mencatat dalamnya air yang diukur pada lajur kertas.

Cara Menghidupkan Echosounder

- a. Periksa bagian-bagian utama *Echosounder*.
- b. Periksa kabel-kabel listrik sudah tersambung dengan baik, lalu tekan tombol saklar listrik ke posisi “ON”, selanjutnya tekan tombol “POWER DC” *IC Regulatead Power Supply* ke posisi “ON”.
- c. Tekan tombol “POWER” sampai terdengar bunyi “beep” sebanyak 2 kali.

- d. *Echosounder* siap untuk dipergunakan.
- e. Atur tingkat kecerahan tampilan monitor dengan cara menekan tombol “*BRIGHT*”.
- f. Putar “*GAIN CONTROL*”, gunakan : – “*LOWER*” untuk dipergunakan pada perairan dangkal. – “*HIGH*” untuk dipergunakan di perairan dalam.
- g. Atur skala jarak kedalaman perairan, dengan menekan tombol “*BASIC RANGE*”.
- h. Tekan tombol “*PICTURE FEED*” untuk mengatur kecepatan pergerakan layar monitor.
- i. Tekan tombol “*STC*” untuk melihat sensitivitas *GEMA*.
- j. Tekan tombol “*MENU*” untuk melihat dan mengatur hal-hal lain sesuai kebutuhan. Gbr. *Transducer / Receiver*.

Cara Mematikan *Echosounder*

- a. Normalkan “*VARIABLE RANGE MARKER*” ke posisi nol dengan menekan tombol cara menekan tombol “*VARIABLE RANGE MARKER*” lanjutkan dengan menekan tombol ▲ .
- b. Tekan tombol “*POWER*” ke posisi “*OFF*”.
- c. Tekan tombol “*POWER DC*” *Power Supply* ke posisi “*OFF*”.
- d. Tekan tombol saklar arus listrik ke posisi “*OFF*”.

Tombol-tombol *Switch Echosounder*

- a. *POWER* : untuk mengaktifkan dan mematikan pesawat.
- b. *BASIC RANGE* : berfungsi untuk memilih skala jarak jangkauan kedalaman perairan.
- c. *RANGE PHASING* : berfungsi untuk mengukur kedalaman secara bertahap.
- d. *EXPANTION RANGE* : berfungsi untuk memfokuskan tampilan baik pada dasar perairan maupun pertengahan perairan agar lebih detail.
- e. *PICTURE FEED* : untuk mengatur kecepatan jalannya pergerakan tampilan layar monitor.

- f. *VARIABLE RANGE MARKER (VRM)* : berfungsi untuk mengukur jarak kedalaman target (membaring) secara pasti.
- g. *POINTER* : berfungsi untuk mengarahkan dan memfokuskan kursor.
- h. *ECHO THRESHOLD* : berfungsi untuk memberikan sensitivitas gema yang diinginkan sehingga akan dihasilkan pancaran gema yang tepat dan akan terlihat tampilan yang memuaskan.
- i. *WHITE LINE* : untuk membedakan gema yang berasal dari dasar perairan dengan gema yang berasal dari ikan.
- j. *SENSITIVITY TIME CONTROL (STC)* : untuk mengatur sensitivitas gema yang dihasilkan sehingga dihasilkan gema yang optimal.
- k. *BRIGHT* : untuk memperjelas tingkat kecerahan monitor.

Fungsi – Fungsi Lain Dari *Echosounder*

- a. Pengidentifikasian Jenis-jenis Lapisan Sedimen Dasar Laut (*Subbottom Profilers*).
- b. Pemetaan dasar laut (*Sea bed Mapping*).
- c. Pencarian kapal-kapal karam di dalam laut.
- d. Penentuan jalur pipa dan kabel dibawah dasar laut.
- e. Analisa dampak lingkungan di dasar laut

7. Radar Kapal / Ships Radar

Radar adalah singkatan dari “*Radio Detection and Ranging*” adalah peralatan *navigasi elektronik* terpenting dalam pelayaran. Pada dasarnya *radar* berfungsi untuk mendeteksi dan mengukur jarak suatu obyek di sekeliling kapal.

Radar akan sangat berguna pada saat cuaca buruk, keadaan berkabut, dan berlayar di malam hari terutama apabila petunjuk pelayaran seperti lampu suar, pelampung, bukit atau bangunan visual tidak dapat diamati.

Kelebihan utama *radar* dibandingkan dengan alat *navigasi elektronik* lain adalah *radar* tidak memerlukan stasiun-stasiun pemancar.

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 fasilitas *plotting*, *tracking* ataupun untuk menangkap *signal* khusus.

Radar dibagi menjadi 2, sebagai berikut:

a. *Doppler radar*

Merupakan jenis *radar* yang mengukur kecepatan radial dari sebuah objek yang masuk ke dalam daerah tangkapan *radar* dengan menggunakan efek *doppler*.

b. *Bistatic radar*

Merupakan suatu jenis sistem *radar* yang komponennya terdiri dari pemancar sinyal dan penerima sinyal dimana kedua komponen tersebut terpisah, Kedua komponen tersebut dipisahkan oleh suatu jarak yang dapat dibandingkan dengan jarak target/objek, Objek dapat dideteksi berdasarkan sinyal yang dipantulkan oleh objek tersebut ke pusat antena.

Cara menghidupkan *Radar* :

- 1) Tekan tombol *power on* secara bersamaan,tunggu sekitar 2 menit.
- 2) Setelah muncul tulisan *Stand By*,ubah ke *transmite*.
- 3) Atur kecerahan *display* pada *brilliance*.
- 4) Setelah itu atur *range,tunning,gain,rain,sea* sesuai kebutuhan.

Cara mematikan *Radar* :

- 1) Ubah *range* ke 12 *NM*
- 2) Minimum kan semua pengaturan,seperti :*tunning,gain,rain,sea*.
- 3) Tekan tombol *standby*
- 4) Apabila sudah *standby*,tekan kedua tombol *off* secara bersamaan.

ARPA (Automatic Radar Plotting Aid)



Gambar 6. Automatic Radar Plotting Aid

Sumber: Solas 1974/1978

Sebuah *ARPA (Automatic Radar Plotting Aid)* menilai risiko tabrakan dan memungkinkan operator untuk melihat manuver yang diusulkan oleh *ship While* sendiri berbagai model *ARPA* yang tersedia di pasar, fungsi berikut biasanya tersedia :

- a. Benar atau relatif presentasi gerak *radar* .
- b. Akuisisi otomatis target ditambah akuisisi manual. Digital membaca-
out target diakuisisi yang menyediakan kursus , kecepatan, jangkauan ,
bantalan titik terdekat pendekatan (*CPA* , dan waktu untuk *CPA*
(*TCPA*)
- c. Kemampuan untuk menampilkan informasi penilaian tabrakan langsung
pada *PPI*, dengan menggunakan vektor (benar atau relatif) atau sekitar
Diprediksi *grafis Danger (PAD) display*.
- d. Kemampuan untuk melakukan manuver uji coba , termasuk perubahan
tentu saja, perubahan kecepatan, dan dikombinasikan perubahan kursus
/ kecepatan. Stabilisasi tanah otomatis untuk keperluan navigasi.

- e. *ARPA* memproses informasi *radar* jauh lebih cepat daripada *radar* konvensional namun masih tunduk pada pembatasan yang sama.
- f. Data *ARPA* hanya seakurat data yang berasal dari input seperti *giro* dan kecepatan *log*.

Berikut gambar dari *RADAR*:



Gambar 7 Radar Arpa

Sumber: *Solas* 1974/1978

Amaritime radar with Automatic Radar Plotting Aid (ARPA) kemampuan dapat membuat trek menggunakan kontak *radar* . Sistem ini dapat menghitung kursus *objek* dilacak , kecepatan dan titik terdekat pendekatan (*CPA*) , sehingga tahu jika ada bahaya tabrakan dengan kapal atau daratan lainnya .

ARPA khas memberikan presentasi dari situasi saat ini dan menggunakan teknologi komputer untuk memprediksi situasi masa depan Sebuah *ARPA* menilai risiko tabrakan , dan memungkinkan operator untuk

melihat *manuver* yang diusulkan oleh *ship.While* sendiri berbagai model *ARPA* yang tersedia di pasar , fungsi berikut biasanya tersedia :

- a. Benar atau relatif presentasi gerak *radar* .
- b. Akuisisi otomatis target ditambah akuisisi manual. Digital membaca-
out target diakuisisi yang menyediakan kursus , kecepatan, jangkauan ,
bantalan titik terdekat pendekatan (*CPA* , dan waktu untuk *CPA* (*TCP*)
- c. Kemampuan untuk menampilkan informasi penilaian tabrakan langsung
pada *PPI* , dengan menggunakan vektor (benar atau relatif) atau sekitar
Diprediksi *grafis Danger* (*PAD*) *display* .
- d. Kemampuan untuk melakukan manuver uji coba , termasuk perubahan
tentu saja , perubahan kecepatan , dan dikombinasikan perubahan
kursus / kecepatan . Stabilisasi tanah otomatis untuk keperluan navigasi.
- e. *ARPA* memproses informasi *radar* jauh lebih cepat dari pada *radar*
konvensional namun masih tunduk pada pembatasan yang sama.

8. *Engine telegraph*, telepon internal dan sistim pengeras suara



Gambar 8 *Engine telegraph*

Sumber: *Solas 1974/1978*

- a. *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*, *full speed* ataupun *stop engine*.

- b. *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.
- c. *Engine telegraph* dipersyaratkan untuk kapal-kapal yang memiliki notasi sesuai klasifikasi, sebelum adanya *engine telegraph* bahkan sekarang masih digunakan adalah sistim *voice tube*, suatu tabung untuk meneriakkan perintah antara anjungan dan kamar mesin.
- d. Telepon 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.

9. *Global Positioning System (GPS)*

GPS adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit. Nama formalnya adalah *NAVSTAR GPS* kependekan dari *navigation Satellite and Ranging Global Positioning System*.

Dalam hal penentuan posisi, *GPS* dapat memberikan ketelitian posisi yang spektrumnya cukup luas dari yang sangat teliti sampai yang biasa-biasa saja Ketelitian posisi yang diperoleh secara umum akan bergantung pada empat faktor yaitu :

- a. Metode penentuan posisi yang digunakan
- b. Geometri dan distribusi dari satelit – satelit yang diamati.
- c. Ketelitian data yang digunakan.
- d. *Strategi* / metode pengolahan data yang diterapkan.

Selain memberikan informasi tentang waktu, *GPS* juga dapat digunakan untuk mentransfer waktu dari satu tempat ke tempat lain.

Cara menghidupkan *GPS* :

- a. Pastikan peralatan *GPS* sudah tersambung dengan instalasi listrik arus *DC* dan kabel antena sudah terpasang.
- b. Tekan tombol "*POWER / DIMM*" pada *control panel GPS*, sampai terdengar bunyi "*beep*".
- c. Tunggu beberapa saat hingga tampilan *display GPS* muncul.
- d. *GPS* siap digunakan.

Cara mematikan *GPS* :

- a. Selesai menggunakan *GPS*, sebaiknya kembalikan *display GPS* pada posisi awal.
- b. Tekan tombol "*POWER / DIMM*" sekitar 3 detik.
- c. Tekan tombol "*POWER DC*" *IC Regulated Power Supply* ke posisi "*OFF*".
- d. Tekan tombol saklar arus listrik ke posisi "*OFF*".



Gambar 9 *Global Positioning System (GPS)*

Sumber: *Solas 1974/1978*

10. *Automatic Identification System (AIS)*

Automatic Identification System (AIS) adalah sistem pelacakan kapal jarak pendek, digunakan pada kapal dan *Stasiun Pantai* untuk mengidentifikasi dan melacak kapal dengan menggunakan pengiriman data elektronik dengan kapal lainnya dan stasiun pantai terdekat.

AIS yang digunakan pada peralatan navigasi yang penting untuk menghindari dari kecelakaan akibat tabrakan. Karena keterbatasan dari kemampuan radio, dan karena tidak semua kapal yang dilengkapi dengan *AIS*, sistem ini berarti yang diutamakan untuk digunakan sebagai alat peninjau dan untuk menghindarkan resiko dari tabrakan.

Persyaratan *AIS* hanya untuk menampilkan dasar *teks* informasi, data yang berlaku dapat diintegrasikan dengan sebuah *graphical electronic chart* atau sebuah tampilan *radar*, menyediakan informasi navigasi gabungan pada sebuah tampilan tunggal.

Cara kerja *AIS* :

Transponder AIS menayangkan informasi secara otomatis, pada *interval* waktu tertentu melalui transmitter *VHF* yang terpasang pada *transponder* Informasi tersebut diambil langsung dari sensor navigasi kapal, khususnya dari penerima *GNSS* dan *gyrocompass*, Informasi lain juga diprogram saat memasang alat tersebut.



Gambar 10 Automatic Identification System (AIS)

Sumber: *Solas 1974/1978*

Ditransmitkan secara berkala, sinyal tersebut diterima oleh *transponder AIS* yang dipasang di kapal atau di darat bergantung pada sistemnya. Informasi dapat ditampilkan pada sebuah layar yang menunjukkan posisi kapal lain dengan tampilan sesuai yang terdapat pada *radar*.

11. LORAN



Gambar 11 Long Range Navigation (LORAN)

Sumber: *Solas* 1974/1978

(*Long Range Navigation*) adalah sistem navigasi *radio* terestrial menggunakan frekuensi rendah pemancar radio yang menggunakan beberapa pemancar (*multilateration*) untuk menentukan lokasi dan / atau kecepatan penerima. *Versi* saat ini dari *LORAN* umum digunakan adalah *LORAN - C*, yang beroperasi di bagian frekuensi rendah dari spektrum *EM* 90-110 *kHz*, Terutama untuk melayani sebagai cadangan untuk *GPS* dan metode navigasi *GNSS systems* The lain yang disediakan oleh *LORAN* didasarkan pada prinsip perbedaan waktu antara penerimaan sinyal dari sepasang pemancar *radio*, Diberikan konstan perbedaan waktu antara sinyal dari dua stasiun dapat diwakili oleh garis hiperbolik posisi (*LOP*)

Dengan sendirinya, dengan hanya dua stasiun, posisi 2 dimensi penerima tidak dapat diperbaiki, Sebuah aplikasi kedua prinsip yang sama harus digunakan, didasarkan pada perbedaan waktu dari sepasang yang berbeda dari stasiun, Dalam prakteknya, salah satu stasiun dalam pasangan kedua.

12. EPIRB



Gambar 12 EPIRB

Sumber: *Solas 1974/1978*

Cara kerja melalui *Cospas-Sarsat* merupakan sistem *search and Rescue (SAR)* berbasis satelit *internasional* yang pertama kali digagas oleh empat negara yaitu Perancis, Kanada, Amerika Serikat dan Rusia (dahulu *Uni Soviet*) pada tahun 1979. Misi *program Cospas-Sarsat* adalah untuk memberikan bantuan pelaksanaan *SAR* dengan menyediakan *distress alert* dan data lokasi secara akurat, terukur serta dapat dipercaya kepada seluruh komunitas internasional. Tujuannya agar dikurangnya sebanyak mungkin keterlambatan dalam melokasi suatu *distress alert* sehingga operasi akan berdampak besar dalam peningkangkatan probabilitas keselamatan korban. Keempat negara tersebut mengemabangkan suatu sistem satelit yang mampu mendeteksi *beacon* pada *frekuensi 121,5/243 MHz* dan *406 MHz*. *Emergency Position-Indicating Radio Beacon (EPIRB)* adalah *beacon 406 Mhz* untuk pelayaran merupakan elemen dari *Global Maritime Distress Safety System (GMDSS)* yang didesain beroperasi dengan sistem *the Cospas-Sarsat*. *EPIRB* sekarang menjadi persyaratan dalam konvensi *internasioal* bagi kapal *Safety of Life at Sea (SOLAS)*.

13. NAVTEX

Navtex (navigational telex) adalah *frekuensi internasional* secara otomatis, melalui layanan cetak langsung untuk pengiriman berita navigasi, peringatan badan meteorologi dan perkiraan yang mencakup informasi keselamatan kelautan untuk kapal, yang menerima masukan secara *otomatis* dari kapal yang ada di laut dalam radius perkiraan 370 km dari garis pantai. *Navtex station in US* dioperasikan oleh “*coast guard*” di amerika dan pengguna tidak dikenakan biaya dengan masuknya/menerima siaran radio *NAVTEX*. *Navtex* adalah bagian dari *IMO/IHO, world wide navigation service (WWNS)* *navtex* juga merupakan element utama dari *GMDSS* dan *Solas*.



Gambar 13 Navtex

Sumber: *Solas 1974/1978*

Kode berita-berita yang diterima *NAVTEX*

- a. *Navigational warning*
- b. *Meteorological warning*
- c. *Ice report*
- d. *Search and rescue information*
- e. *Meteorological message*
- f. *Pilot service message*
- g. *DECCA message*

- h. *LORAN message*
- i. *OMEGA message*
- j. *SATNAV message*
- k. *Other electronic nav aids message*
- l. *Navigational warning – additional to A*
- m. *Special service – allocation by navtex panel*
- n. *No message on hand*

14. Search and Rescue Transponder (SART)



Gambar 14 Search and Rescue Transponder

Sumber: *Solas 1974/1978*

a. Prinsip Kerja SART

Search And Rescue Radar Transponder (SART) adalah sarana utama dalam *GMDSS* tujuannya adalah untuk membantu pencarian lokasi *survival craft* atau kapal yang mengalami marabahaya. Hal ini memungkinkan setiap kapal atau pesawat terbang yang dilengkapi dengan *radar* untuk mendeteksi lokasi *survival*.

Fungsi *SART* dalam *GMDSS* adalah untuk *Locating Signal* yaitu untuk memudahkan penemuan posisi *Survival Craft*. Ketika terdeteksi atau terinterogasi oleh *RADAR*, *SART* akan berganti ke modus Transmit dan memancarkan sinyal audio dan visual (tampilan pada *RADAR* berupa titik-titik semakin dekat posisi *SART* maka semakin besar titik-titik nya yang membentuk seperti *ring*).

Jangkauan pendeteksian *SART* tergantung dari tinggi tiang *RADAR* kapal-kapal *SAR* dan ketinggian *SART*, normalnya sekitar 15 *KM* (8 *nm*).

b. Pengoprasian *SART*

Tahapan mengaktifkan *SART* untuk digunakan sebagai berikut :

1. Lepaskan *SART* dari *bracket* (tempat *SART* terpasang)
2. Untuk menghidupkan (*switch-on*) tekan tombol hitam dan ini berarti *SART* akan berada pada posisi *stanby mode*.
3. Ketika *SART* berhasil diinterogasi oleh *RADAR*, maka lampu *SART* akan hidup dan bersuara (*beep*)