

BAB II

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 peranan ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*) dan alat navigasi elektronik yang mendukung dalam penyusunan rancangan pelayaran sebagai upaya keselamatan bernavigasi diatas kapal.

1. Peranan

Margono Slamet (1985: 15), yang mendefinisikan peranan sebagai “sesuatu perilaku yang dilaksanakan oleh seseorang yang menempati suatu posisi dalam masyarakat. Seseorang diharapkan menjalankan kewajiban-kewajibannya yang berhubungan dengan peranan yang dipegangnya. Peranan didefinisikan sebagai seperangkat harapan-harapan yang dikenakan kepada individu yang menempati kedudukan social tertentu. Peranan ditentukan oleh norma-norma dalam masyarakat, maksudnya kita diwajibkan untuk melakukan hal-hal yang diharapkan masyarakat di dalam pekerjaan kita, didalam keluarga dan di dalam peranan-peranan yang lain. Selanjutnya dikatakan bahwa di dalam peranan terdapat dua macam harapan, yaitu pertama, harapan-harapan dari masyarakat terhadap pemegang peran atau kewajiban-kewajiban dari pemegang peran, dan kedua harapan-harapan yang dimiliki oleh pemegang peran terhadap masyarakat atau terhadap orang-orang yang berhubungan dengannya dalam menjalankan peranannya atau kewajiban-kewajibannya., peranan-peranan dapat dilihat sebagai bagian dari struktur masyarakat sehingga struktur masyarakat dapat dilihat sebagai pola-pola peranan yang saling berhubungann.

2. ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*)

Konvensi Internasional "*Safety of Life at Sea 1974*" (SOLAS 1974) bagian dari amandemennya yaitu tahun 2000 dan 2002, secara spesifik mensyaratkan alat navigasi yang dipakai di atas kapal yang berlayar diperairan internasional. Konvensi ini telah diadopsi *International Maritime Organization-PBB* yang menaruh perhatian dalam transportasi *maritime* khususnya keselamatan jiwa di laut. IMO sebagai perwakilan yang mengkreasi secara internasional mengenalkan akan peta elektronik. Tugas ini diserahkan pada bagian *Sub Committee* IMO, "*Safety Of Navigation* (IMO NAV) yang bertanggung jawab untuk mengembangkan Standar Performa Teknis peralatan navigasi di atas kapal.

Nama ECDIS singkatan dari *Electronic Chart Display and Information Systems* telah dibulatkan sebagai nama peralatan baru. Sebelum ini namanya digunakan sebagai jenis sistem baru termasuk "*Electronic Sea Chart*" atau *Electronic Chart Display System*. Namun demikian, karena terkait dengan penyajian informasi merefer kemampuannya untuk memanipulasi dan menampilkan informasi ECDIS, secara luas disamping dapat menyajikan gambar dari peta-peta pada layar monitor komputer, maka standard performanya disusun mulai tahun 1986 dan dilanjutkan hingga tahun 1995, yang namanya "*Performance Standards for Electronic Chart Display and Information System* dan sejak itu dikenal dengan nama ECDIS dan kemudian formalnya diadopsi IMO.

3. Navigasi

Menurut Supriyono (2000) ,navigasi adalah proses mengarahkan gerak kapal dari satu titik ke titik yang lain dengan aman dan lancer serta untuk menghindari bahaya atau rintangan pelayaran. Istilah kendaraan/*vehicledan* navigasi tersebut berasal dari bahasa latin *navis* = kapal *ageere* = mengarahkan /menjalankan/membawa.

4. Elektronik

Menurut Fitzgerald, Higginbotham, dan Grabel mengemukakan bahwa elektronika merupakan cabang ilmu listrik yang bersangkutan atau berkaitan

secara luas dengan alih informasi menggunakan tenaga elektromagnetik. Sedangkan J. Millman berpendapat bahwa elektronika merupakan ilmu dan teknologi tentang melintasnya partikel bermuatan listrik yang ada di dalam suatu gas, ruang hampa, atau suatu benda semikonduktor.

Pandangan tersebut sedikit berbeda dari E. Carol Young yang menjelaskan bahwa elektronika merupakan studi, perancangan, serta penggunaan piranti yang berdasar pada hantaran listrik dalam suatu ruang hampa, gas maupun, semikonduktor. Pernyataan tersebut diperkuat oleh pendapat H.C. Yohannes yang menyebutkan elektronika adalah ilmu yang mempelajari sifat-sifat dan pemakaian piranti yang asas kerjanya berupa aliran elektron dalam ruang hampa atau gas serta aliran elektron dalam semipenghantar

5. Rancangan

Pengertian rancangan menurut bin Ladjamudin (2005:39) “Rancangan adalah tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternative sistem yang terbaik”.

Rancangan menurut Kusri (2007:79) “perancangan adalah proses pengembangan spesifikasi sistem baru berdasarkan hasil rekomendasi analisis sistem”. Berdasarkan pengertian di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa perancangan adalah suatu proses untuk membuat dan mendesain sistem yang baru.

6. Pelayaran

Sebagai negara kepulauan dengan wilayah perairan yang sangat luas, Indonesia hanya memiliki satu undang-undang yang mengatur tentang penggunaan laut. Undang-undang dimaksud adalah UU No 21 Tahun 1992 tentang Pelayaran yang disempurnakan dengan UU No 17 Tahun 2008. Undang-Undang tersebut digunakan untuk mengontrol dan mengawasi semua jenis kegiatan di perairan Indonesia. Dalam ketentuan umum UU Pelayaran disebutkan bahwa pelayaran adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas angkutan di perairan, kepelabuhan, keselamatan dan keamanan, serta perlindungan lingkungan

Maritim. Kegiatan pelayaran pada umumnya adalah mengangkut barang atau penumpang dari satu lokasi ke lokasi lain atau dari pelabuhan ke pelabuhan lain, keselamatan pelayaran dan perlindungan lingkungan maritim dari pencemaran bahan-bahan pencemar yang berasal dari kapal. Kegiatan itulah yang diatur dalam UU Pelayaran

7. Keselamatan

Keselamatan merupakan instrument yang memproteksi pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar dari bahaya akibat kecelakaan kerja. Perlindungan tersebut merupakan hak asasi yang wajib dipenuhi oleh perusahaan. (Suma'mur, 1996).

8. Bernavigasi

Bernavigasi merupakan bagian dari melayarkan kapal dari suatu tempat ke tempat lain. Pengetahuan tentang alat – alat navigasi sngat penting untuk membantu seorang pelaut untuk melayarkan kapalnya.

Seiring dengan perkembangan zaman,modernisasi peralatan navigasi sangat membantu akurasi penentuan posisi kapal.

1. Sistem navigasi di laut mencakup beberapa beberapa kegiatan pokok,antara lain :
 - a. Menentukan tempat kedudukan (posisi), dimana kapal berada di permukaan bumi.
 - 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. Peta
- b. Lampu navigasi
- c. Kompas magnet / *magnetic compass*
- d. Peralatan navigasi lainnya / *safety navigation*
- e. Perlengkapan radio / *radio equipment*
- f. GMDSS dan elemen-elemennya
- g. Echosounder
- h. Radar kapal
- i. Arpa
- j. *Engine telegraph*, telepon internal dan pengeras suara
- k. GPS
- l. *Automatic indication system* (AIS)
- m. LORAN

2.2 Gambaran Umum Obyek Penulisan

Dalam Karya Tulis Ini akan di uraikan mengenai :

1. ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*)

.a. Pengertian ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*)

Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) adalah komputer berbasis sistem informasi navigasi yang sesuai dengan *Organisasi Maritim Internasional* (IMO) peraturan dan dapat digunakan sebagai alternatif kertas grafik navigasi. IMO mengacu pada sistem serupa tidak memenuhi peraturan sebagai *Chart Electric Systems* (ECS).

Sebuah sistem ECDIS menampilkan informasi dari navigasi elektronik grafik (enc) dan mengintegrasikan informasi posisi dari *Global Positioning System* (GPS) dan sensor navigasi, seperti radar dan sistem identifikasi otomatis (AIS). Itu mungkin juga menampilkan navigasi tambahan informasi terkait, seperti Pelayaran Arah dan *fathometer*. Posisi terus-menerus ECDIS menyediakan

dan pengumpulan informasi keselamatan. Sistem menghasilkan didengar dan / atau *visual* alarm ketika kapal dalam navigasi dekat dengan bahaya



Gambar 2.1 ECDIS

b. Bagan Elektronik Data

Ada dua jenis bagan elektronik data antara lain :

- Vektor Grafik

Vektor grafik adalah tabel database untuk ECDIS, dengan standar isi, struktur dan *format*, yang dikeluarkan untuk digunakan dengan ECDIS pada kekuasaan pemerintah yang berwenang kantor hidrografi. ENC's adalah vektor grafik yang juga sesuai untuk *Organisasi Hidrografik Internasional* (IHO) spesifikasi dinyatakan dalam Publikasi Khusus S-57.

ENC's berisi semua informasi yang diperlukan untuk bagan aman navigasi, dan mungkin berisi informasi tambahan selain yang terdapat dalam kertas grafik (misalnya, Pelayaran Arah). Informasi tambahan ini dapat dianggap diperlukan untuk navigasi yang aman dan dapat ditampilkan bersama-sama sebagai bagan mulus. ENC's cerdas, dalam sistem yang menggunakannya dapat diprogram untuk memberikan peringatan tentang bahaya yang akan datang sehubungan dengan posisi kapal dan gerakan.

- Raster Grafik

Navigasi raster raster grafik adalah grafik yang sesuai dengan spesifikasi IHO dan diproduksi dengan mengkonversi grafik kertas gambar digital oleh

scanner. Gambar mirip dengan kamera digital gambar, yang dapat diperbesar dalam untuk informasi yang lebih terperinci seperti dalam ENC's. IHO Special *Publication S-61* menyediakan pedoman untuk produksi data raster. IMO *Resolusi MSC.86* peralatan ECDIS izin untuk beroperasi dalam *Raster Chart Display System (RCD)* dalam modus tidak adanya enc.ECDIS (sebagaimana didefinisikan oleh IHO *Publikasi Khusus S-52 dan S-57*) adalah navigasi kelautan yang telah disetujui grafik dan sistem informasi, yang diterima sebagai sesuai dengan grafik kertas konvensional yang diperlukan oleh Peraturan V/20 dari tahun 1974 IMO SOLAS konvensi. persyaratan kinerja untuk ECDIS didefinisikan dalam oleh *International Electrotechnical Commission (IEC)* di spesifikasi 61.174. Standar kinerja grafik elektronik yang diadopsi pada tahun 1995, oleh resolusi A.817 (19)), yang diamandemen pada tahun 1996 oleh resolusi MSC.64 untuk mencerminkan pengaturan cadangan jika terjadi kegagalan ECDIS. Perubahan tambahan dilakukan pada tahun 1998 oleh resolusi MSC 86 (70) untuk memungkinkan operasi ECDIS di RCD (raster grafik) mode. IMO's *Maritime Safety Committee (MSC)*, pada sesi yang 73 dari 27 November - 6 Desember 2000 mengadopsi revisi Bab V (*Safety of Navigation*) dari SOLAS yang masuk mulai berlaku pada tanggal 1 Juli 2002.

Peraturan baru 19 dari Bab V - *Carriage shipborne* persyaratan untuk sistem navigasi dan peralatan yang memungkinkan tampilan grafik elektronik dan sistem informasi (ECDIS) untuk diterima sebagai kereta bagan memenuhi persyaratan peraturan. Peraturan mengharuskan semua kapal, terlepas dari ukuran, untuk membawa bahari bahari grafik dan publikasi untuk merencanakan dan menampilkan rute kapal pelayaran yang dimaksud dan untuk merencanakan dan memantau posisi seluruh pelayaran. Tapi kapal juga harus membawa kembali ke pengaturan jika grafik elektronik digunakan baik secara penuh atau sebagian. Standar kinerja grafik elektronik yang diadopsi pada tahun 1995, oleh resolusi A.817 yang diamandemen pada tahun 1996 oleh resolusi MSC.64 untuk mencerminkan pengaturan cadangan jika terjadi kegagalan ECDIS. Perubahan tambahan dilakukan pada tahun 1998 oleh resolusi MSC 86 untuk memungkinkan operasi ECDIS dalam modus RCD. MSC, selama 70 sesi 7-11 Desember 1998,

mengadopsi standar kinerja untuk *Raster Chart Display System*, melalui amandemen ke standar kinerja untuk menampilkan grafik elektronik dan sistem informasi (ECDIS), untuk memungkinkan sistem untuk digunakan dengan raster vektor grafik di mana sistem bagan elektronik tidak tersedia. Sebuah grafik raster pada dasarnya hanya visual scan kertas grafik. Ini adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan grafik yang dikeluarkan oleh, atau berada di bawah kekuasaan, kantor hidrografi nasional, bersama-sama dengan elektronik yang terus-menerus otomatis posisi, untuk menyediakan alat navigasi terpadu.

Sebuah grafik vektor lebih kompleks. Setiap titik pada bagan secara digital dipetakan, sehingga informasi yang akan digunakan dalam cara yang lebih canggih, seperti mengklik pada sebuah fitur (misalnya, sebuah mercusuar) untuk mendapatkan rincian semua fitur yang ditampilkan. Standar internasional untuk grafik vektor telah dirampungkan oleh *Organisasi Hidrografi Internasional* (S-57, Versi 3), dan IMO mengadopsi standar kinerja untuk ECDIS, menggunakan grafik vektor, pada tahun 1995 oleh *Majelis Resolution A.817 (19)*. Amandemen *Resolution A.817 (19)* menyatakan bahwa beberapa peralatan ECDIS dapat beroperasi dalam *Raster Chart Display System* (RCD) modus bila tabel yang *relevan* informasi ini tidak tersedia dalam modus vektor. Amandemen ke ECDIS standar kinerja yang menunjukkan kinerja yang standar untuk grafik vektor berlaku untuk raster grafik, dan menambahkan spesifikasi khusus untuk raster grafik, yang mencakup aspek-aspek sebagai persyaratan tampilan, alarm dan indikator, penyediaan dan meng-update informasi grafik dan perencanaan rute. Amandemen menyatakan bahwa apabila digunakan dalam modus RCD, ECDIS peralatan harus digunakan bersama dengan folio yang tepat up-to-date kertas grafik.

c. Data ECDIS dan Penampilannya

Data ENC adalah *format* vektor, artinya objek-objek peta diuraikan dalam bentuk asli sebagai gambar *polygonal* dan menyediakan posisi geographisnya tanpa proyeksi *cartographic*. Dari titik penglihatan *cartograph*, produksi data ENC diperlukan ECDIS adalah bentuk baru keseluruhannya. Kreasi dan perawatan peta kertas tidak dapat dibandingkan dengan proses produksi *digital*,

electronic data base. Pertengahan tahun 2002, lebih dari 30 *Hydrographic Office* telah mulai atau dalam memproses produksi official IHO S-57 data ENC. Banyak dari mereka telah memakai ENC official data set untuk penggunaan ECDIS pada wilayah *teritorial* mereka. ENC data tidak berisi informasi tentang bagaimana informasi ditampilkan (misalnya warna, bentuk atau simbol yang diperlihatkan dimonitor). ECDIS menyimpan terpisah informasi di *Presentation Library*, yang diuraikan dalam publikasi IHO "*Colours and Symbol Specification for ECDIS*" [IHO S-52, 1966]. Bentuk-bentuk simbol dan warna bersama dengan penyajian aturan untuk area dan topik kondisional peta diisi pada "*Look-Up table*" terpisah dalam *module software*. Koreksi simbol-simbol diambil dari *system Presentation Library* sesuai dengan karakteristik - karakteristik setiap objek ketika memasuki data dari area yang diperlihatkan pada layar monitor. Ketersediaan orientasi objek data vektor dan memisahkan penyajian *Library* tidak hanya *fleksibel* memanipulasi penampilan di layar monitor, namun juga memungkinkan merealisasikan elemen penting fungsi-fungsi navigasi yang diperlukan oleh *ECDIS Performance Standards*.

d. Manfaat penggunaan ECDIS :

- Lebih mudah menyusun perencanaan pelayaran (*voyage planning*)
- Lebih mudah dalam mengkoreksi peta
- Dapat memantau terus menerus dalam laut serta lekuk-lekuk dasar edalaman
- Tersedianya informasi yang cepat pada waktu mendekati pelabuhan yang sibuk sekalipun demikian juga dengan daerah navigasi lainnya yang baru.

e. Kelemahan penggunaan ECDIS :

- Banyaknya informasi di layar yang perlu dicermati yang kadang bisa mengganggu, demikian juga sub-menu yang tersedia mungkin agak rumit.
- Ukuran peta yang ditampilkan di layer kemungkinan lebih kecil dari asalnya
- Beberapa symbol yang ada kadang-kadang salah diterpretasikan karena belum dikuasai
- Hasil dari plotting otomatis sering tidak memuaskan.

Hendaknya para Nakhoda, Perwira, Taruna dan bahkan *Port State Control Officer* sudah harus mempersiapkan diri dengan pengetahuan tentang alat ini dari sekarang, dan bukan itu saja karena hamper semua kapal-kapal milik perusahaan – perusahaan terkenal di dunia sudah menggunakan alat ini, sehingga nantinya jika para Nakhoda dan Perwira Indonesia jika di recruit atau ditempatkan di kapal-kapal milik perusahaan tersebut sudah mampu mengoperasikan alat ini. IMO mengacu pada sistem serupa tidak memenuhi peraturan sebagai *Chart Electric Systems* (ECS). Sebuah sistem ECDIS menampilkan informasi dari navigasi elektronik grafik (enc) dan mengintegrasikan informasi posisi dari *Global Positioning System* (GPS) dan sensor navigasi, seperti radar dan sistem identifikasi otomatis (AIS). Itu mungkin juga menampilkan navigasi tambahan informasi terkait, seperti Pelayaran Arah dan fathometer. ECDIS menampilkan posisi terus-menerus menyediakan keselamatan dan pengumpulan informasi. Sistem menghasilkan didengar dan / atau visual alarm ketika kapal berada di dekat dengan bahaya navigasi

f. Fitur Utama ECDIS

Fitur utama ECDIS yaitu :

- Navigasi yang aman dan mudah dalam pengoperasian
Menyediakan semua informasi yang Anda butuhkan, melalui user-friendly dan intuitif sistem menu.
- Sistem Informasi dan Decision Support
Sebuah arus informasi terus-menerus untuk presentasi penting dan paling diperlukan informasi navigasi dan objek.
- Pilihan dan Kustomisasi
Baru dan pilihan praktis sistem memungkinkan kustomisasi, termasuk beberapa modus operasi dengan grafik dalam hingga 7 format yang berbeda.
- Sensor Integrasi
Menghubungkan semua data yang tersedia onboard navigasi sensor dan sistem, seperti: dua sistem penentuan posisi, *giro*, *log*, dua *ARPAs*, *AIS*, *echo sounder*, *autopilot*, *navtex* dan banyak lagi. Termasuk *Forecasting* Perencanaan dan *tools*

canggih untuk Bagian perencanaan, cuaca *routing* dan perhitungan, dan lingkungan dan arus pasang database. Ramalan cuaca, dengan cuaca SPO *opsional* dan alat perencanaan rute, ini terintegrasi dengan NS 4000.

g. Penataan Back-up

Tidak ada system elektronik yang aman dari kegagalan. Begitu juga konsekuensinya dengan ECDIS, oleh karena itu diperlukan sistem menyeluruh termasuk ECDIS dan penataan back- up yang independen dimana mampu :

- a.) Menyediakan fasilitas indenpenden yang dapat dengan aman mengambil alih fungsi-fungsi ECDIS guna menjamin jika ECDIS gagal, tidaklah menghasilkan situasi kritis.
- b.) Meneruskan *voyage* dengan bernavigasi secara aman jika ECDIS gagal.

Hal ini lebih dari *statemen* yang boleh diinterpretasikan bermacam-macam sebagai apa yang diatur memenuhi minimal standard penataan Back-up yang cukup. Keduanya banyak di diskusikan secara instensiv sebagai opsi apakah "*good old*" peta kertas dan ECDIS. Kedua-keduanya pada dasarnya dapat memenuhi persyaratan fungsi-fungsi dan dapat menyediakan ketentuan IMO dalam kelayakan penataan *back-up*.

Prosedur :

- Nyalakan komputer
- Pilih program ECDIS
- Pilih rute perencanaan
- Pilih rute baru membuat nama-cara membuat titik *show*
- Cari cara titik posisi (lintang dan bujur)
- Simpan

h. Cara membuat *Route* di Lab ECDIS :

- *New* (buat nama pelayaran / dari mana kemana)
- Buat *way point* dari Jakarta ke Bekhauni
- Gunakan *scroll* pada *mouse* untuk *zoom in / out* lalu *Save*

- Kita dapat melihat hasilnya dengan cara klik '*show*'
- Kita juga dapat melihat dengan klik '*print*' untuk hasil dalam bentuk print/kertas
- *Way point* dapat dilihat dengan lintang dan bujur dari sebelah kanan bawah peta / dengan GPS

2. RADAR (*Radio Detection and Ranging*)

Radar (yang dalam bahasa Inggris merupakan singkatan dari *Radio Detection and Ranging*, yang berarti deteksi dan penjarakan radio) adalah suatu sistem gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, berbagai kendaraan bermotor dan informasi cuaca (hujan). Radar adalah deteksi objek sistem yang menggunakan gelombang radio untuk menentukan jangkauan, ketinggian, arah, atau kecepatan benda. Hal ini dapat digunakan untuk mendeteksi pesawat, kapal, pesawat ruang angkasa, peluru kendali, kendaraan bermotor, formasi cuaca, dan medan. Menurut Arso Martopo adalah salah satu alat bantu navigasi yang sangat potensial di atas kapal, baik dalam penentuan posisi maupun pendeteksi resiko tubrukan. Dari pengertian di atas radar adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengetahui kedudukan kapal lain sehingga dapat membantu menghindari/mencegah terjadinya tabrakan dilaut. 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 secara visual tidak dapat.

a. Sistem Radar

Radar laut yang digunakan untuk mengukur bantalan dan jarak dari kapal untuk mencegah tabrakan dengan kapal lain, untuk menavigasi, dan untuk memperbaiki posisi mereka di laut ketika dalam jangkauan pantai atau referensi tetap lainnya seperti pulau, pelampung, dan *lightships*. Di pelabuhan atau di pelabuhan, kapal sistem pelayaran lalu lintas radar yang digunakan untuk memonitor dan mengatur pergerakan kapal di perairannya yang sibuk. Ada tiga

komponen utama yang tersusun di dalam sistem radar, yaitu antena, *transmitter* (pemancar sinyal) dan *receiver* (penerima sinyal) .

b. Antena

Antena yang terletak pada radar merupakan suatu antena reflektor berbentuk piring parabola yang menyebarkan energi elektromagnetik dari titik fokusnya dan dipantulkan melalui permukaan yang berbentuk parabola. Antena radar memiliki dua kutub (dwikutub). Input sinyal yang masuk dijabarkan dalam bentuk *phased-array* (bertingkat atau bertahap). Ini merupakan sebaran unsur-unsur objek yang tertangkap antena dan kemudian diteruskan ke pusat sistem RADAR.

c. Pemancar sinyal (*transmitter*)

Pada sistem radar, pemancar sinyal (*transmitter*) berfungsi untuk memancarkan gelombang elektromagnetik melalui *reflektor* antena. Hal ini dilakukan agar sinyal objek yang berada di daerah tangkapan radar dapat dikenali. Pada umumnya, transmitter memiliki *bandwidth* dengan kapasitas yang besar. *Transmitter* juga memiliki tenaga yang cukup kuat, efisien, bisa dipercaya, ukurannya tidak terlalu besar dan tidak terlalu berat, serta mudah dalam hal perawatannya.

d. Penerima sinyal (*receiver*)

Pada sistem radar, penerima sinyal (*receiver*) berfungsi sebagai penerima kembali pantulan gelombang elektromagnetik dari sinyal objek yang tertangkap oleh radar melalui reflektor antena. Pada umumnya, *receiver* memiliki kemampuan untuk menyaring sinyal yang diterimanya agar sesuai dengan pendeteksian yang diinginkan, dapat memperkuat sinyal objek yang lemah dan meneruskan sinyal objek tersebut ke pemroses data dan sinyal (*signal and data processor*), dan kemudian menampilkan gambarnya di layar monitor (*display*).

Selain tiga komponen di atas, sistem radar juga terdiri dari beberapa komponen pendukung lainnya yaitu :

- *Waveguide*, berfungsi sebagai penghubung antara antena dan *transmitter*.
Duplexer, berfungsi sebagai tempat pertukaran atau peralihan antara antena dan penerima atau pemancar sinyal ketika antena digunakan dalam kedua situasi tersebut.
- *Software*, merupakan suatu bagian elektronik yang berfungsi mengontrol kerja seluruh perangkat dan antena ketika melakukan tugasnya masing-masing.

3. ARPA (*Automatic Radar Plotting Aids*)

Sebuah ARPA menilai risiko tabrakan, dan memungkinkan operator untuk melihat manuver yang diusulkan oleh ship. 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 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.



Gambar 2.2 RADAR

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 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 (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.

4. Echo Sounder

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. Jarak diukur dengan mengalikan setengah waktu dari pulsa keluar sinyal untuk kembalinya dengan kecepatan suara di dalam air, yang kira-kira 1,5 kilometer per detik. 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. Kebanyakan memetakan kedalaman laut menggunakan speed suara rata-rata atau standar. Dimana akurasi yang lebih besar diperlukan rata-rata dan bahkan standar musiman dapat diterapkan ke daerah laut. Untuk kedalaman akurasi yang tinggi , biasanya terbatas pada tujuan khusus atau survei ilmiah, sensor mungkin diturunkan untuk mengamati faktor-faktor (suhu, tekanan dan salinitas) digunakan untuk menghitung kecepatan suara dan dengan demikian menentukan kecepatan suara aktual dalam kolom air lokal.



Gambar 2.3 *Echo Sounder*

Dari rangkuman di atas seperti telegraf saat ini sudah tidak di gunakan lagi dan mengenai inmarsat masi ada inmarsat A dan M yg biasa di gunakan. Biasanya di kapal menggunakan 2 *system* inmarsat A dan C karena biaya dan *cost* serta system lebih mudah. Dalam pengiriman fax, email dan call. perangkat navigasi yg traditional pun masi banyak yang belum termasuk, seperti topdal merka, dan ssebagainya.ini hanya sebagian semoga bermanfaat buat calon pelaut atau pelautnya sendiri yg ingin mengingat lagi alat alat navigasi di atas kapal.

5. AIS (*Automatic Identification System*)

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. Informasi seperti identifikasi posisi, tujuan, dan kecepatan dapat ditampilkan pada layar komputer atau ECDIS (*Electronic Charts Display and Information System*).AIS ditujukan untuk membantu awak kapal dalam bernavigasi dan memungkinkan pihak berwenang maritim untuk melacak dan memantau gerakan kapal, Sistem AIS terintegrasi dari Radio VHF transceiver standar dengan Loran-C atau *Global Positioning System* (GPS), dan dengan sensor navigasi elektronik lainnya, seperti *gyrocompass* dan lain-lain.Untuk aturannya AIS sendiri *International Maritime Organization* (IMO) sudah membuat suatu aturan yaitu Regulation 19 of SOLAS Chapter V yang

berisi tentang pemasangan AIS dimana kapal-kapal diwajibkan untuk memasang perangkat AIS *transponder* terutama pada kapal penumpang, kapal tangker dan kapal berukuran 300 *Gross Tonnage* keatas. Peraturan tersebut juga memuat tentang keharusan AIS untuk menyediakan data informasi berupa identitas kapal, jenis kapal, posisi, tujuan, kecepatan, status navigasi dan informasi lainnya yang berhubungan dengan keselamatan pelayaran.

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 daripada sebagai sistem pencegah tabrakan secara otomatis, sesuai dengan *International Regulations for Preventing Collisions at Sea (COLREGS)*. 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.



Gambar 2.4 (AIS *Automatic Identification System*)

6. GPS (*Global Positioning System*)

GPS (*Global Positioning System*) 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.

Kekurangan *Global Positioning System* :

- Tingkat keakuratan tak selamanya presisi. Koordinat posisi yang di lacak oleh satelit mempunyai faktor kesalahan yang akan mempengaruhi tingkat ke-akuratan GPS.
- Pengguna GPS akan cenderung bergantung pada GPS ketika berkendara, sehingga kurang waspada terhadap kondisi lalu lintas sekitarnya.
- Tentunya untuk menggunakan teknologi dan layanan GPS tidaklah murah, anda harus membeli GPS dan juga biaya penggunaan.
- Dibalik kekurangan yang dimiliki GPS, tentunya teknologi GPS telah meningkatkan kenyamanan kita ketika bepergian dan memiliki banyak manfaat positif. Selain menjadi pemandu navigasi, GPS juga bisa digunakan untuk melakukan pelacakan posisi kendaraan, hewan peliharaan atau bahkan orang.
- Alat yang digunakan untuk melakukan pelacakan disebut GPS tracking. GPS tracking bekerja dengan memanfaatkan jaringan GSM dan GPS untuk menentukan koordinat suatu objek dan menyajikannya dalam bentuk peta digital.

Kelebihan *Global Positioning System* :

- Proses navigasi kendaraan lebih mudah dan cepat
- Sangat membantu meningkatkan tracking di dunia militer
- Mudah dalam mengidentifikasi setiap lokasi yang ada di permukaan bumi serta mengetahui kondisinya secara real time
- Lebih ringkas dan mudah digunakan dibandingkan dengan peta konvensional
- Penggunaan GPS tracking bisa meningkatkan keamanan dan kenyamanan anda dalam menjaga kendaraan atau objek lainnya. Bila hal-hal yang tidak diinginkan terjadi, anda bisa dengan mudah melacak posisi objek yang dipasangkan alat GPS tracking.

Selain memeberikan informasi tentang waktu, GPS juga dapat digunakan untuk mentransfer waktu dari satu tempat ke tempat lain. Ketelitian sampai beberapa nanodetik dapat diberikan oleh GPS untuk *transfer* waktu antar benua.



Gambar 2.5 GPS (*Global Positioning System*)

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*".