

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 *contingency plan* pada pelayaran sebagai pola dan sistem dalam menghadapi cuaca buruk dikapal

1. Definisi- Definisi

a. *Contingency Plan*

Menurut **Swanson**, *Contingency plan* merupakan suatu sistem atau program kerja dalam rangka antisipasinya dan penanggulangan keadaan darurat dikapal yang didasarkan pola terpadu yang mampu mengintegrasikan aktifitas atau upaya tindakan secara tepat, cepat, aman, dan terkendali atas dukungan dan kemampuan *crew* kapal maupun instansi terkait dengan fasilitas tersedia. *Contingency plan* mempunyai tujuan sebagai berikut:

- 1) Mengurangi atau menghilangkan kemungkinan terjadinya kerusakan yang lebih meluas atau besar akibat keadaan darurat.
- 2) Memperkecil kerusakan materi dari lingkungan disekitar kapal.
- 3) Mengantisipasi terjadinya korban jiwa akibat keadaan darurat.
- 4) Supaya dapat menguasai keadaan ketika situasi darurat dan mengantisipasi dengan cepat, tepat, aman, dan terkendali.

The National Institute of Standards and Technology menyatakan bahwa, "perencanaan kemungkinan mengacu pada strategi yang terkoordinasi yang melibatkan rencana, prosedur, dan langkah-langkah teknis yang memungkinkan pemulihan sistem, operasi, dan data setelah suatu gangguan" (**Swanson et al.**, 2002). Selain itu,

perencanaan kontingensi harus menjadi bagian dari rencana kontingensi organisasi yang lebih besar. **Sauter** dan **Carafano** menawarkan definisi ini perencanaan kontingensi organisasi: "Sebuah rencana kontingensi adalah pernyataan komprehensif tindakan yang akan diambil sebelum, selama, dan setelah bencana". Sebuah proses perencanaan yang sukses harus mencapai tiga sasaran:

- 1) Menciptakan kesadaran dari potensi bencana,
- 2) Menentukan tindakan dan kegiatan yang akan meminimalkan gangguan fungsi kritis,
- 3) Mengembangkan kemampuan untuk membangun kembali operasi bisnis. (**Sauter&Carafano**2015).

Sebuah perencanaan kemungkinan harus dirancang dengan baik, ditulis, dan diuji dalam sebuah *Contingency Plan* yang dimasukkan kedalam rencana darurat secara keseluruhan yang dapat membantu organisasi menahan dan pulih dari bencana.

Contingency Planning (CP) merupakan perencanaan untuk 'insiden' tak diduga, bagaimana perencana organisasi memposisikan organisasi mereka untuk bersiap-siap menghadapi, mendeteksi, bereaksi untuk & pemulihan dari 'insiden' yang mengancam keamanan sumber daya informasi & asset. Tujuan utama yaitu untuk rest orasi / perbaikan kemode operasi normal dengan biaya minimum & gangguan keaktivitas normal.

2. 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

Pelayaran merupakan sarana yang penting untuk menjaga keselamatan berlayar bagi berbagai macam kapal. Di bidang ekonomi, pelayaran masih diperlakukan sebagai industri penunjang. Tak ada perlakuan khusus, sebagaimana diterapkan oleh negara-negara maju. Kemudian, bentuk-bentuk *conference* yang dicoba diterapkan di lingkungan pelayaran masih ditafsirkan sekaligus ekonomi Indonesia sebagai bentuk kartel atau monopoli ekonomi.

Pelayaran ini digunakan tak hanya ekonomi tetapi juga digunakan dalam bidang olahraga.

3. Pola

Pola adalah suatu entitas yang terdefinisi dan dapat diidentifikasi serta diberi nama melalui ciri-cirinya (*feature*). Ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola yang lainnya. Ciri yang baik adalah ciri yang memiliki daya pembeda yang tinggi, sehingga pengelompokan pola berdasarkan ciri yang dimiliki dapat dilakukan dengan keakuratan yang tinggi.

Pola adalah komposit/gabungan dari ciri yang merupakan sifat dari sebuah objek (Al Fatta, Hanif : 2009). Ciri-ciri pada suatu pola diperoleh dari hasil pengukuran pada titik objek uji. Khusus pada pola yang terdapat didalam citra, ciri-ciri yang dapat diperoleh berasal dari informasi.

Pengenalan pola bertujuan menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut. Dengan kata lain, pengenalan pola membedakan suatu objek dengan objek yang lain. Pengenalan pola sendiri merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Beberapa definisi tentang pengenalan pola, di antaranya:

- a) Suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu obyek. (**Putra, Darma** : 2010)
- b) Penentuan suatu objek fisik atau kejadian ke dalam salah satu atau beberapa kategori. (**Duda dan Hart**, 2009).

4. Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systēma*) dan bahasa Yunani (*sustēma*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, di mana suatu model matematika seringkali bisa dibuat.

Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, contoh umum misalnya seperti negara. Negara merupakan suatu kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara di mana yang berperan sebagai penggerakanya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut.

Kata "sistem" banyak sekali digunakan dalam percakapan sehari-hari, dalam forum diskusi maupun dokumen ilmiah. Kata ini digunakan untuk banyak hal, dan pada banyak bidang pula, sehingga maknanya menjadi beragam. Dalam pengertian yang paling umum, sebuah sistem adalah sekumpulan benda yang memiliki hubungan di antara mereka.

5. Cuaca

Cuaca adalah seluruh fenomena yang terjadi di atmosfer Bumi atau sebuah planet lainnya. Cuaca biasanya merupakan sebuah aktivitas fenomena dalam waktu beberapa hari. Cuaca rata-rata dengan jangka waktu yang lebih lama dikenal sebagai iklim. Aspek cuaca ini diteliti lebih lanjut oleh ahli klimatologi, untuk tanda-tanda perubahan iklim.

Cuaca terjadi karena suhu dan kelembaban yang berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya. Perbedaan ini bisa terjadi karena sudut pemanasan matahari yang berbeda dari satu tempat ke tempat lainnya karena perbedaan lintang bumi. Perbedaan yang tinggi antara suhu udara di daerah tropis dan daerah kutub bisa menimbulkan jet stream. Sumbu bumi yang miring dibanding orbit bumi terhadap matahari membuat perbedaan cuaca sepanjang tahun untuk daerah sub tropis hingga kutub. Di permukaan bumi suhu biasanya berkisar kurang lebih 40° C. Selama ribuan tahun perubahan orbit bumi juga memengaruhi jumlah dan distribusi energi matahari yang diterima oleh bumi dan memengaruhi iklim jangka panjang. Cuaca di bumi juga dipengaruhi oleh hal-hal lain yang terjadi di angkasa, di antaranya adanya angin matahari atau disebut juga star's corona.

6. Cuaca Buruk

Cuaca buruk yang dalam Bahasa Inggris disebut *Heavy/Bad Weather* umumnya didefinisikan sebagai cuaca dengan angin yang sangat kuat (*extreme wind*) disertai dengan laut yang berombak sangat besar. Terbentuknya lapisan es di atas dek juga dirujuk sebagai cuaca buruk meskipun dalam hal ini faktor yang terkait adalah lebih kepada suhu dibawah nol daripada kekencangan angin.

7. Kapal

Dalam pasal 309 KUHD dirumuskan pengertian kapal yaitu semua perahu, dengan nama apapun dan jenis apapun juga. Kecuali apabila

ditentukan atau diperjanjikan lain, maka kapal itu dianggap meliputi segala alat perlengkapan.

Dalam pasal 309 ayat(3) KUHD menyatakan bahwa alat perlengkapan itu bukan bagian dari kapal itu sendiri, namun diperuntukan untuk selamanya dipakai tetap dengan kapal. Sedangkan yang dimaksud dengan bagian kapal tersebut adalah bangunan-bangunan yang terjadi satu dengan kerangka kapal, sehingga kalau bangunan itu diambil atau dilepaskan, maka kapal menjadi rusak.

Dari ketentuan tersebut pada awalnya pengertian kapal hanyalah badan kapal badan itu sendiri, tidak termasuk didalamnya mesin penggerak kapal atau mesin kapal dan perlengkapan lainnya yang memungkinkan kapal untuk berlayar

2.2 Aturan Internasional Tentang Keselamatan Berlayar Di Cuaca Buruk

Berikut ini adalah kutipan dari beberapa konvensi-konvensi yang telah disusun oleh IMO berkaitan dengan masalah yang penulis angkat antara lain :

1. STCW

a. STCW 1978

Konvensi internasional ini berisi tentang standart latihan sertifikasi dan dan dinas jaga untuk pelaut. *STCW* 1978 telah menetapkan kualifikasi standart untuk kapten, perwira, dan petugas diatas kapal niaga yang berlayar. Konvensi ini lahir di london pada tahun 1978 dan mulai diterapkan pada tahun 1984. Konvensi ini menetapkan standart minimum yang berhubungan pada pelatihan, sertifikasi, dan dinas jaga untuk pelaut yang mewajibkan negara-negara untuk memenuhinya. Konvensi Internasional tentang standar latihan, sertifikasi dan dinas jaga untuk pelaut atau *STCW*, 1978 menetapkan kualifikasi standar untuk kapten, perwira dan petugas penjaga diatas kapal niaga yang berlayar. *STCW* dilahirkan

pada 1978 dari konferensi Organisasi *Maritime* Internasional (*IMO*) di London, dan mulai diterapkan pada tahun 1984.

b. *STCW* Revisi Amandemen 2010

Pada 25 Juni 2010 *IMO* mengadopsi revisi menyeluruh dari *STCW*. Mereka juga memasukkan pengajuan untuk mengembangkan Undang-Undang *STCW* yang baru, yang akan berisi tentang detail teknis yang berhubungan dengan ketentuan-ketentuan dari konvensi. Amendemen Amendemen ini mulai diberlakukan pada 1 Februari 2010. Implementasi secara keseluruhan didapatkan pada 1 Januari 2010. Pelaut yang telah memegang lisensi diberi pilihan untuk memperbarui lisensi itu berdasarkan aturan lama dari Konvensi 1978 saat periode akhir 1 February 2002. Pelaut yang memasuki program latihan setelah 1 Agustus 1998 diperlukan untuk memenuhi standar kompetensi dari Amendemen 1995 yang baru. Amendemen yang signifikan meliputi:

- 1) Peningkatan pada kontrol kepelabuhanan.
- 2) Komunikasi informasi oleh *IMO* untuk memperbolehkan untuk saling melihat dan konsistensi dalam aplikasi standar.
- 3) Standar kualitas sistem atau *Quality standards systems (QSS)*, kesalahan dalam latihan, penaksiran, dan sertifikasi prosedur. Amendemen memerlukan agar pelaut dapat disokong dengan “latihan familiarisasi” dan “latihan keselamatan dasar” yang termasuk perlawanan dasar terhadap api, pertolongan pertama, teknik bertahan hidup pribadi, dan tanggung jawab sosial dan keselamatan pribadi. Latihan ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa pelaut harus waspada terhadap bahaya pada saat bekerja di kapal dan dapat merespon dengan benar saat terjadi bahaya.
- 4) Penempatan tanggung jawab pada anggota, termasuk yang berhubungan dengan lisensi, dan bendera negara bagian yang mempekerjakan negara asing, untuk memastikan pelaut menemui standar persyaratan dari kompetensi.
- 5) Peraturan periode istirahat untuk perwira yang berdinam jaga.

2. SOLAS 1974

Adalah peraturan yang mengatur keselamatan jiwa di laut. *SOLAS* merupakan ketentuan yang sangat penting karena berkenaan dengan kapal-kapal dagang dan merupakan konvensi tertua.

Sertifikasi keselamatan kapal harus diterbitkan setelah survei awal atas pembaharuan terhadap sebuah kapal yang sesuai dengan ketentuan relevan dari bab-bab sebelumnya. Pada tahap permulaan mulai dengan memfokuskan pada peraturan kelengkapan navigasi, kekedapan dinding penyekat kapal serta peralatan berkomunikasi, kemudian berkembang pada konstruksi dan peralatan lainnya.

Modernisasi peraturan *SOLAS* sejak tahun 1960, mengganti Konvensi 1918 dengan *SOLAS* 1960 dimana sejak saat itu peraturan mengenai desain untuk meningkatkan faktor keselamatan kapal mulai dimasukkan seperti :

- a. desain konstruksi kapal
- b. permesinan dan instalasi listrik
- c. pencegah kebakaran
- d. alat-alat keselamatan
- e. alat komunikasi dan keselamatan navigasi

Usaha penyempurnaan peraturan tersebut dengan cara mengeluarkan peraturan tambahan (amandement) hasil konvensi *IMO*, dilakukan berturut-turut tahun 1966, 1967, 1971 dan 1973. Namun demikian usaha untuk memberlakukan peraturan-peraturan tersebut secara Internasional kurang berjalan sesuai yang diharapkan, karena hambatan prosedural yaitu diperlukannya persetujuan 2/3 dari jumlah Negara anggota untuk meratifikasi peraturan dimaksud, sulit dicapai dalam waktu yang diharapkan. Peraturan ini diberi senggang waktu untuk diberlakukan.

Karena itu pada tahun 1974 dibuat konvensi baru *SOLAS* 1974 dengan prosedur baru, bahwa setiap amandement diberlakukan sesuai target

waktu yang sudah ditentukan, kecuali ada penolakan 1/3 dari jumlah Negara anggota atau 50 persen dari pemilik *tonnage* yang ada di dunia.

Kecelakaan tanker terjadi secara beruntun pada tahun 1976 dan 1977, karena itu atas prakarsa Presiden Amerika Serikat **JIMMY CARTER**, telah diadakan konferensi khusus yang menganjurkan aturan tambahan terhadap *SOLAS* 1974 supaya perlindungan terhadap Keselamatan Maritim lebih efektif. Didalam *SOLAS* tentang alat navigasi yang bersangkutan untuk menghadapi cuaca buruk harus dioptimalkan. Berikut adalah alat navigasi yang dimaksud :

a) *GMDSS*

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. *GMDSS* diadopsi oleh Organisasi Maritim Internasional (*IMO*), badan khusus PBB yang bertanggung jawab untuk keselamatan kapal dan pencegahan pencemaran laut.

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), mengkoordinasikan *Search and Rescue*, mencari lokasi (mengevakuasi korban untuk kembali ke daratan), menyiarkan informasi maritim mengenai keselamatan, komunikasi umum, dan komunikasi antar kapal. Radio komunikasi yang spesifik diperlukan sesuai dengan daerah operasi kapal, bukan berdasarkan tonase kapal tersebut. *System* tersebut juga terdiri dari peralatan

pemancar sinyal berulang sebagai tanda bahaya, serta memiliki sumber *power* daurat untuk menjalankan fungsinya.

Kapal dilengkapi dengan peralatan *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. *GMDSS* juga memerlukan kapal untuk menerima siaran dari keselamatan maritim dan pencarian dan penyelamatan terkait informasi yang dapat mencegah insiden terjadi, dan untuk membawa satelit Posisi Darurat Menunjukkan Radio Beacon (*EPIRB*), yang mengapung bebas dari kapal yang tenggelam dan waspada otoritas *SAR* dengan identitas kapal dan lokasi.

GMDSS terdiri dari beberapa sistem, beberapa yang baru, tetapi banyak yang telah dioperasikan selamabertahun-tahun sebelumnya. Sistem ini dimaksudkan untuk melakukan fungsi-fungsi berikut:

- 1) *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.
- 2) *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.
- 3) *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.

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

Persyaratan kapal yang harus memiliki perlengkapan *GMDSS* adalah kapal penumpang yang berlayar di perairan internasional dan kapal barang dengan ukuran 300 *GT* ke atas. Berikut peralatan *GMDSS*, sebagai berikut :

- 1) *Very High Frequency (VHF), High Frequency (HF), dan Medium Frequency (MF)*
- 2) *NAVTEX*
- 3) *Inmarsat*
- 4) *Narrow Band Direct Printing (NBDP)*
- 5) *EPIRB*
- 6) *SART 9 GHz*
- 7) *Two Way Radio*

b. Komponen –Komponen *GMDSS*

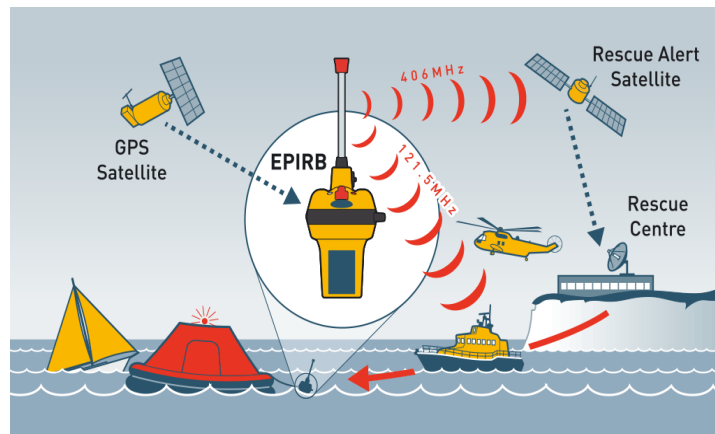
1) *Emergency Position-Indicating Radio Beacon (EPIRB)*

EPIRB 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 yang bekerja melalui satelit *Cospas-Sarsat*. Misi program *Cospas-Sarsat* adalah memberikan bantuan pelaksanaan *SAR* dengan menyediakan “*distress alert*” dan data

lokasi secara akurat, terukur serta dapat dipercaya kepada seluruh komunitas internasional. Tujuannya agar dikurangi sebanyak mungkin keterlambatan dalam melokasi “*distress alert*” sehingga operasi akan berdampak besar dalam peningkatan probabilitas keselamatan korban. *EPIRB* sekarang menjadi persyaratan dalam konvensi internasional bagi kapal *Safety of Life at Sea (SOLAS)*. Mulai 1 Februari 2009, sistem *Cospas-Sarsat* hanya akan memproses *beacon* pada frekuensi 406 MHz. *Cospas* merupakan singkatan dari *Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudov* sedangkan *Sarsat* merupakan singkatan dari *Search And Rescue Satellite-Aided Trackin*

Prinsip Kerja *EPIRB* adalah Ketika *beacon* aktif, sinyal akan diterima oleh satelit diteruskan ke *Local User Terminal (LUT)* untuk diproses seperti penentuan posisi, encoded data dan lain-lainnya. Selanjutnya data ini diteruskan ke *Mission Control Centre(MCC)* di manage. Bila posisi tersebut diluar wilayahnya akan dikirim ke *MCC* yang bersangkutan, bila di dalam wilayahnya maka akan diteruskan ke instansi yang bertanggung jawab. Dibawah ini merupakan langkah kerja *EPIRB* sebagai contoh

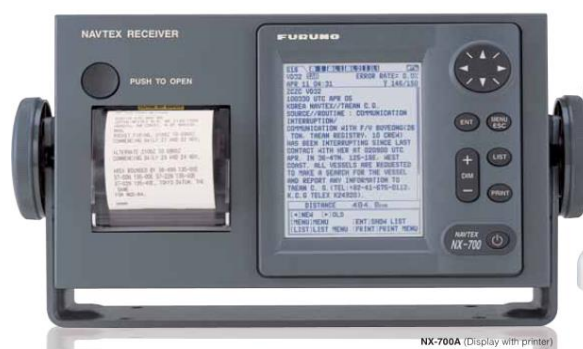
seperti gambar dibawah ini. Ketika kapal tenggelam otomatis *EPIRB* akan mengirim sinyal ke satelit dan dari satelit diteruskan ke stasiun pantai dan diketahui letak bujur dan lintangnya .



Gambar.1 Langkah kerja *EPIRB*
SumberWikipedia

2) NAVTEX

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



Gambar.2 NAVTEX

Sumber *e-marine education*

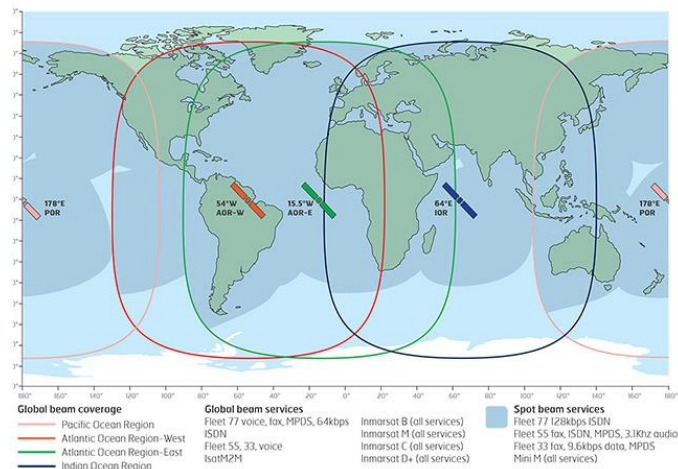
Kode berita-berita yang diterima *NAVTEX*

- 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*
- v,w,x,y : *Special service – allocation by navtex panel*
- z : *No message on hand*

Note : The message type a, b, c and d (cannot be reject)

3) INMARSAT

Sistem Satelit yang dioperasikan oleh Inmarsat, yang berada di bawah kontrak dengan *IMSO (International Mobile Satellite Organization)*, juga merupakan elemen penting dari system *GMDSS*. Empat jenis *Inmarsat Ship Earth Station Terminal* (Terminal Stasiun Penerima *Inmarsat* di Bumi) yang kompatibel dengan *GMDSS* antara lain : *Inmarsat* versi a, b, c dan F77



Gambar.3 Coverage area Inmarsat
Sumber e-marine education

4. Prosedur Pengoperasian Peralatan GMDSS

a. *Very High Frequency (VHF)* dan *medium frequency (MF)/high frequency(HF)*

Sistem komunikasi darat pada sistem *GMDSS* digunakan untuk dapat melakukan komunikasi dalam jarak jangkauan yang pendek, sedang dan jauh dengan menggunakan frekuensi yang berada pada jalur frekuensi *VHF* (*very high frequency*), *MF* (*medium frequency*) serta *HF* (*high frequency*). Marabahaya, maka memancarkan atau mentransmisikan alarm marabahaya dalam dilakukan dengan dua cara sama seperti pada *VHF* yaitu *In short of time* (dalam waktu yang cepat) dan with inserting data (dengan terlebih dahulu memasukkan data)

1) Prinsip Kerja *VHF*

Frekuensi sangat tinggi (*VHF*) adalah frekuensi radio berkisar dari 30 MHz sampai 300 MHz. *Frequencies immediately below VHF are denoted (HF), and the next higher frequencies are known as (UHF)*. Frekuensi *VHF* langsung di bawah ditandai frekuensi

tinggi (*HF*), dan frekuensi yang lebih tinggi berikutnya dikenal sebagai frekuensi tinggi Ultra (*UHF*). *The is done by* .Para alokasi frekuensi dilakukan oleh *ITU (International Communication Union)*.

Perangkat komunikasi *VHF radiotelephone* merupakan perangkat komunikasi yang menggunakan sistem radio *VHF (very high frequency)* yang diperuntukkan untuk keperluan maritim serta memenuhi ketentuan *IMO (International Maritime Organization)* dalam hal kemampuan untuk memancarkan dan menerima sinyal marabahaya di laut. Perangkat ini dilengkapi dengan *MMSI (maritime mobile service identity)*, sehingga selain dapat digunakan untuk memancarkan dan menerima sinyal marabahaya, dapat juga digunakan untuk melakukan panggilan atau penerimaan komunikasi secara individual, komunikasi ke seluruh kapal ataupun pada area tertentu saja, dan beroperasi pada *range* frekuensi 155.00-166.475 *MHz*.

2) Prinsip Kerja *MF/HF*

Untuk komunikasi jarak sedang digunakan jalur frekuensi *MF*. Frekuensi 2187,5 *kHz* digunakan untuk panggilan marabahaya dan keselamatan dengan menggunakan panggilan selektif digital untuk arah komunikasi dari kapal ke pantai, kapal ke kapal serta pantai ke kapal, sedangkan untuk komunikasi di lokasi musibah yang menggunakan telepon radio digunakan frekuensi 2182 *kHz*. Sedangkan frekuensi 2174,5 *kHz* digunakan hanya untuk komunikasi dengan menggunakan *telex*.

Perangkat komunikasi *MF/HF radiotelephone* merek *FURUNO* merupakan perangkat komunikasi yang menggunakan sistem radio *MF/HF (medium frequency/high frequency)* yang diperuntukkan untuk keperluan maritim serta memenuhi ketentuan *IMO (International Maritime Organization)* dalam hal kemampuan untuk memancarkan

dan menerima sinyal marabahaya di laut. Perangkat ini dilengkapi dengan *MMSI (maritime mobile service identity)*, sehingga selain dapat digunakan untuk memancarkan, menerima serta memonitor sinyal marabahaya, perangkat ini juga dapat digunakan untuk komunikasi biasa antara kapal ke kapal maupun kapal ke darat pada range frekuensi pengiriman antara 1,6 *MHz* sampai 27,5 *MHz*, serta range frekuensi 100 *kHz* sampai 30 *Mhz*, dan frekuensi 2182 *kHz* sebagai frekuensi marabahaya, disamping itu perangkat ini juga dapat berfungsi sebagai *telex*

5. Search And Rescue Transponder (SART)

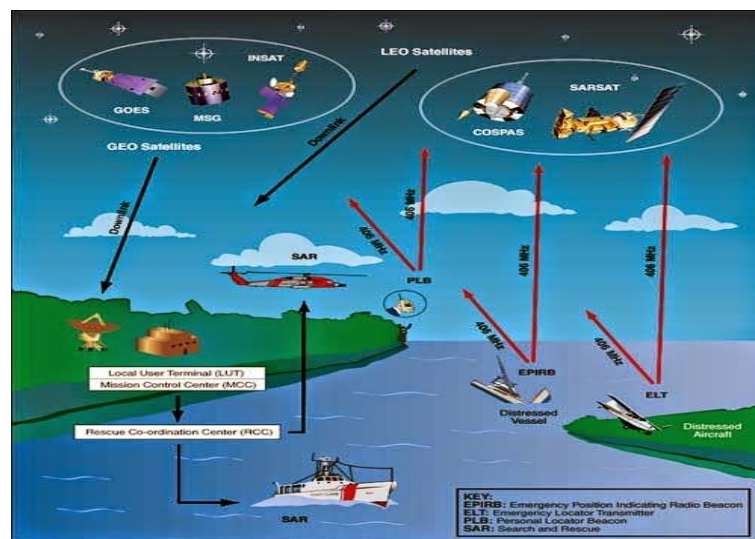
a. Prinsip Kerja SART

SART singkatan dari *search and rescue* yang merupakan alat utama dalam *GMDSS*. Tujuannya adalah untuk membantu pencarian lokasi *survivalcraft*, atau kapal yang mengalami marabahaya.. Hal ini memungkinkan setiap kapal atau pesawat terbang yang dilengkapi radar untuk menemukan *survival*.

Pada umumnya, dua *SART* diletakkan masing-masing pada sisi *bridge* kiri dan kanan, di mana dapat dengan mudah dicapai jika meninggalkan kapal. Untuk mendapatkan jangkauan deteksi yang diperlukan, *SART* harus dioperasikan minimal 1 meter di atas air, sehingga peraturan yang tepat dibuat untuk menempatkan *SART* pada *survival craft*, yaitu diletakkan pada tiang teleskopik yang didorong keluar melalui lubang di kanopi *liferaft* dengan *SART* yang diletakkan di atasnya.

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).



Gambar.4 Cara kerja *SART*

Sumber *e-marine education*

6. *Narrow Band Direct Printing (NBDP)*

a. Prinsip Kerja *NBDP*

NBDP adalah catatan yang tercetak/*print* dari pesan komunikasi. Jika suatu kapal dalam situasi marabahaya akan baik jika memiliki catatan yang tercetak dari semua komunikasi yang terjadi selama operasi. *NBDP* adalah istilah yang kita gunakan untuk menggambarkan metode pengiriman informasi melalui radio dan setelah dicetak. Dalam beberapa publikasi itu disebut *telex*, sistem yang digunakan pada komunikasi melalui pantai/darat yang dilakukan antara kantor.

Salah satu kelemahan menggunakan *NBDP* untuk komunikasi adalah bahwa operatornya yang terampil untuk menerima berita yang diperlukan. Keuntungannya adalah bahwa ada *hard copy*-semua komunikasi tertulis. *NBDP* komunikasi menggunakan sinyal digital untuk menghubungkan antara komunikator.

b. Prosedur Pengoperasian *NBDP*

Langkah-Langkah Pengoperasian *NBDP* sebagai berikut

- 1) Nyalakan (*switch on*)
- 2) *SSB* (*single side band*)
- 3) *NBDP* (*narrow band direct printing*)

7. COLLISION REGULATION 1972 (COLREG 1972)

Adalah tatanan yang mengatur tentang bagaimana yang harus sebuah kapal lakukan jika terjadi kondisi-kondisi tertentu, baik yang biasa terjadi ataupun diluar kendali. Sehingga kita dapat mengetahui apa tindakan yang harus kita ambil dalam situasi tertentu .

Sebagai contoh kapal pada keadaan tampak terbatas, kita dapat melihat *Collreg 19* tentang sikap kapal dalam penglihatan terbatas, yang isinya sebagai berikut :

- a. Peraturan ini berlaku untuk kapal tidak melihat satu sama lain ketika menavigasi di atau dekat daerah *visibility* terbatas.
- b. Setiap kapal akan melanjutkan dengan kecepatan aman disesuaikan dengan keadaan yang berlaku dan kondisi visibilitas terbatas. Sebuah kapal *power-driven* akan memiliki mesin nya siap manuver langsung.
- c. Setiap kapal harus memperhatikan karena keadaan yang berlaku dan kondisi visibilitas terbatas saat sesuai dengan Peraturan Seksi I dari Bagian ini.

d. Sebuah kapal yang mendeteksi oleh radar saja kehadiran kapal lain akan menentukan apakah situasi jarak dekat adalah mengembangkan dan / atau risiko tabrakan ada. Jika demikian, ia akan mengambil tindakan menghindari waktu yang cukup, asalkan bahwa ketika tindakan tersebut terdiri dari sebuah perubahan tentu saja, sejauh mungkin berikut ini harus dihindari:

- a) Suatu perubahan haluan ke kiri untuk kapal yang berada didepan agak melintang selain daripada kapal yang disusul.
- b) Suatu perubahan haluan ke arah kapal tepat melintang atau di belakang arah melintang

Adapun alat-alat untuk membantu dalam menghadapi tampak terbatas diantaranya sebagai berikut :

1) *Radar*

Radar merupakan salah satu Peralatan Navigasi Elektronik, Radar 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. Disamping dapat memberikan petunjuk adanya kapal, pelampung, kedudukan pantai dan obyek lain disekeliling kapal, alat ini juga dapat memberikan baringan dan jarak antara kapal dan objek-objek tersebut.

Dari pengertian tentang *Radar* diatas *radar* sangat bermanfaat untuk mengetahui kedudukan kapal lain sehingga dapat membantu menghindari atau mencegah terjadinya tabrakan dilaut. *Radar* akan sangat berguna pada saat cuaca buruk, keadaan berkabut dan berlayar dimalam hari terutama apabila petunjuk pelayaran seperti lampu suar, pelampung, bukit atau bangunan secara visual tidak dapatdiamati



Gambar.5 Radar

Sumber *e-marine education*

2) Lampu Navigasi

Semua kapal yang berlayar dilaut harus dilengkapi dengan lampu-lampu navigasi sesuai dengan persyaratan *International Regulations for Preventing Collision at Sea (COLREGS)* sebagaimana juga telah ditetapkan *International Maritime Organization (IMO)*.

Side light, dipasang pada kanan dan kiri lambung kapal lazimnya pada geladak navigasi. Cahaya lampu masih dapat terlihat pada jarak sekurangnya 3 mil laut pada masing-masing sisi kapal dari depan kapal sampai sudut derajat kearah belakang.

Mast head light, *mast head light* depan dan belakang masih dapat dilihat sekurang pada jarak 6 mil laut dan sinarnya membentuk sudut 225 ° kearah depan dan dapat dilihat sampai sudut derajat pada arah samping kearah belakang. Lampu ini satu diletakkan didepan dan satu lagi diletakkan dibelakang keduanya pada *centre line* kapal. *Mast head light* belakang tingginya tidak boleh kurang 4.5 m diatas mast head light depan, sedangkan jarak *mast head light* depan dan

mast head light belakang tidak boleh kurang dari $\frac{1}{2}$ *Loa* tetapi tidak perlu > 100 m.

Stern light, dipasang diburitan kapal dapat dilihat dari belakang, membentuk sudut 135° (67.5° kearah *port side* dan 67.5° kearah *starboard side*) dan masih dapat dilihat pada jarak sekurangnya 3 mil laut.

Anchor light, *anchor light* depan diletakkan dihaluan sekurangnya 6 m diatas *fore castle deck*, *anchor light* belakang diletakkan diburitan dengan ketinggian tidak boleh kurang 4.5 m dibawah *anchor light* depan. Kedua lampu tersebut dapat dilihat dari segala arah secara horizontal dan masih dapat dilihat pada jarak tidak boleh kurang dari 3 mil laut.

Not under commad light, *not under command light* terdiri dua lampu berwarna merah yang dipasang pada tiang yang sama, satu lampu diatas lampu lainnya, jarak kedua lampu tidak boleh kurang dari 2 m, dapat dilihat kesegala arah secara horizontal dengan jarak pandang tidak boleh kurang dari 3 mil laut. Lampu ini umumnya diletakkan dimidship ditiang *mast*, satu tiang dengan salah satu *mast head light* dan terletak dibawah *mast head light* tersebut.

Towing light, *towing light* terdiri 2 lampu berwarna merah yang dipasang pada tiang yang sama, satu lampu diatas lampu lainnya, jarak kedua lampu tidak boleh kurang dari 2 m, dapat dilihat dari depan dengan sudut pandang 225° (22.5° dapat dilihat menyamping kearah *portside* dan *starboard side*) jarak pandang tidak boleh kurang dari 3 mil laut. Lampu ini umumnya diletakkan satu tiang dengan tiang *mast* depan dan terletak dibawah *mast head light* tersebut. Lampu ini dinyalakan pada saat kapal ditarik atau sedang menarik kapal.

3) AIS

Automatic Identification System (AIS) adalah sebuah sistem yang digunakan pada kapal dan *Vessel Traffic Services (VTS)* atau Pelayanan Lalu Lintas Kapal yang secara prinsip untuk identifikasi dan lokasi tempat berlayarnya kapal. *AIS* menyediakan sebuah alat bagi kapal untuk menukar data secara elektronik termasuk: identifikasi, posisi, kegiatan atau keadaan kapal, dan kecepatan, dengan kapal terdekat yang lainnya dan stasiun *VTS*. Informasi ini dapat ditampilkan pada sebuah layar atau sebuah tampilan *Electronic Chart Display Information System (ECDIS)*. *AIS* dimaksudkan untuk membantu petugas yang memantau kapal dan mengizinkan otoritas maritim untuk mengikuti dan memonitor pergerakan kapal. Alat ini bekerja dengan terintegrasi yang distandarisasi sistem penerima *VHF* dengan sebuah sistem navigasi elektronik, misalnya sebagai *Long Range Navigation Version C (LORAN-C)* atau pengirim *Global Positioning System*, dan sensor navigasi lainnya yang terdapat di dalam kapal (*gyrocompass*, *indicator* penghitung beloknya, dan lain-lain).

International Maritime Organization (IMO) International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) mewajibkan penggunaan *AIS* pada pelayaran kapal internasional dengan *Gross Tonnage (GT)* lebih dari sama dengan 300 *GT*, dan semua kapal penumpang tanpa memperhatikan segala ukuran. Hal itu diestimasikan pada lebih dari 40.000 kapal baru-baru ini mempunyai peralatan *AIS* kelas A.

Untuk sistem pelacakan jarak jauh pada kapal, tak sebanyak transmisi frekuensi yang bisa dicapai oleh *LRIT (Long-Range Identification and Tracking System)* pada kapal dagang di luar area pantai *AIS (VHF atau A1)* jarak Radio. *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)*.



Gambar.6 AIS

Sumber MT. SENGETI / P.3007

2.3 Cuaca Buruk Yang Mengganggu Pelayaran

1. Typhoon

Typhoon adalah salah satu badai tropis dengan kecepatan angin yang cukup konstan mencapai 74 *miles* per jam atau sekitar 120 kilometer per jam. Bagian tengah atau yang disebut mata dari dari *typhoon* biasanya mempunyai lebar sekitar 20-30 *miles* atau sekitar 32-48 kilometer dan hanya sedikit angin dan tidak ada hujan. Sedangkan bagian luar dari mata *typhoon* tekanan anginnya cukup kencang dan membawa hujan yang sangat lebat. Dimensi dari *typhoon* ini bisa mencapai lebih dari 300 *miles* atau sekitar 480 kilometer. Berdasarkan mekanisme atau cara terjadinya, *typhoon* sebenarnya sama dengan

hurricane, *cyclone*, dan tornado. Semuanya itu memerlukan adanya pertemuan udara yang cukup hangat dengan udara yang dingin. Perbedaannya adalah tempat dimana mereka terjadi. *Typhoon* biasanya terjadi di lautan Pacific barat dan laut Cina sedangkan *hurricane* banyak terjadi di lautan Atlantik. *Cyclone* juga banyak terjadi di lautan Pacific. Semuanya itu biasanya terjadi di lautan sekitar khatulistiwa. Daerah tersebut sering disebut *Intertropical Convergence Zone* yaitu daerah bertemunya angin dari bagian selatan bumi dan angin dari bagian utara bumi sehingga daerah ini berpotensi besar terdapat badai. Awal terjadinya *typhoon* dimulai dari bertemunya badai guntur yang biasanya dari daratan dan bergerak menuju lautan dengan udara hangat yang berasal dari lautan. Di dekat permukaan air laut yang hangat ini keduanya bertabrakan dan bersatu sehingga menekan udara ke atas. Akibat pergerakan ini tekanan di permukaan menjadi berkurang. Air laut yang hangat menambah kelembaban dan panas pada udara yang naik ke atas. Sampai akhirnya kelembaban ini mengalami kondensasi dan membentuk hujan. Proses kondensasi ini melepaskan panas dan menghangatkan udara sekitar sehingga menyebabkan udara-udara tersebut bergerak cepat ke atas. Di tempat yang lebih tinggi, udara yang humid atau lembab tertarik ke dalam badai karena tekanannya yang relatif lebih rendah. Pada saat badai ini bergerak di atas lautan, semakin banyak udara panas yang tertarik ke tengah dimana tekanannya cukup rendah. Di bagian bumi utara, perputaran bumi membuat badai berputar berlawanan arah jarum jam yang sering disebut *Coriolis Effect*. Pada tahapan awal terjadinya badai, kecepatannya hanya sekitar 38 *miles* per jam atau sekitar 60 kilometer per jam disertai kumpulan mendung dan badai guntur. Pada tahap ini badai sering disebut "*tropical depression*". Akan tetapi dengan tambahan udara yang cukup hangat saat badai tersebut melintas di atas lautan, kecepatannya semakin bertambah sampai 74 *miles* per jam dan setelah itulah *typhoon* atau *cyclone* atau *hurricane* terbentuk dan peramal cuaca akan

memberikan nama. Lintasan *typhoon* ini sangat dipengaruhi oleh penyebaran tekanan di sekitarnya. Jika terdapat area yang mempunyai tekanan cukup tinggi maka kecil kemungkinan *typhoon* atau *hurricane* akan melintasi daerah itu. Contohnya daerah Bermuda di bagian timur dari Amerika Serikat. Oleh sebab itu sering hurricane di Amerika Serikat terjadi di Gulf of Mexico, daratan Texas, Oklahoma, Louisiana, dan Florida. Coba perhatikan gambar-gambar kartun di bawah yang menjelaskan terjadinya *typhoon* atau *hurricane*.

Akibat dari adanya *typhoon* atau *hurricane* ini maka terbentuklah *surge storm* atau aliran badai yang mampu menyapu daerah pesisir pantai dengan air yang dibawanya sehingga menghancurkan semua yang ada di lintasannya. *Typhoon* akan melemah pada saat mencapai daratan dimana sumber panas dan kelembaban semakin berkurang. Gesekan dengan daratan juga mengurangi kekuatan *typhoon*. Coba perhatikan tingkat kerusakan oleh *typhoon* dibawah ini.

Foto satelit dibawah ini menggambarkan rentetan awal terjadinya *TyphoonXangsane* dimulai dari Filipina menuju Vietnam yang ditempuh dalam waktu 2-3 hari. Daerah – daerah yang berpotensi terlewati lintasan *typhoon* biasanya ada di sekitar Laut Cina, daerah yang menghadap Samudera Pacific seperti Vietnam, Hongkong, Taiwan, Cina, dan sekitarnya. Sedangkang daerah yang menghadap Samudera Atlantik juga berpotensi terlintasi *hurricane* seperti Texas, Oklahoma, Louisiana, dan Florida. Hurricane ini biasanya bergerak dari Afrika melalui Samudera Atlantik menuju Amerika.



Gambar.7 *Thyphoon*

Sumber BMKG

Berikut ini merupakan hal-hal yang harus diperhatikan akan datangnya atau mendekati *typhoon*.

1) Apabila tekanan barometer nampak tidak tetap, dan memulai menurun dari secara terus menerus (*continue*) maka berarti bahwa typhoon mendekat. Bila tekanannya tiga mb lebih rendah dari tekanan rata-rata tahunan (dapat dilihat pada mate atlas) maka harus berjaga-jaga untuk menghadapi segala kemungkinan. Pembacaan barometer harus teliti dan diperhitungkan koreksi-koreksinya yang bersangkutan. Bila barometer menunjukkan tekanan 5 mb dibawah normal, adalah saatnya untuk menghindari dan tiadak ada keraguan lagi bahwa tropical storm sudah dekat. Menurut analisa dan observasi didaerah pacifik barat maka dalam hal seperti itu pusat strom tidak lebih dari 200 ml jauhnya. Dalam jarak ini daerah Laut Cina Selatan angin menunjukkan arah kira-kira 6 *beaufort*

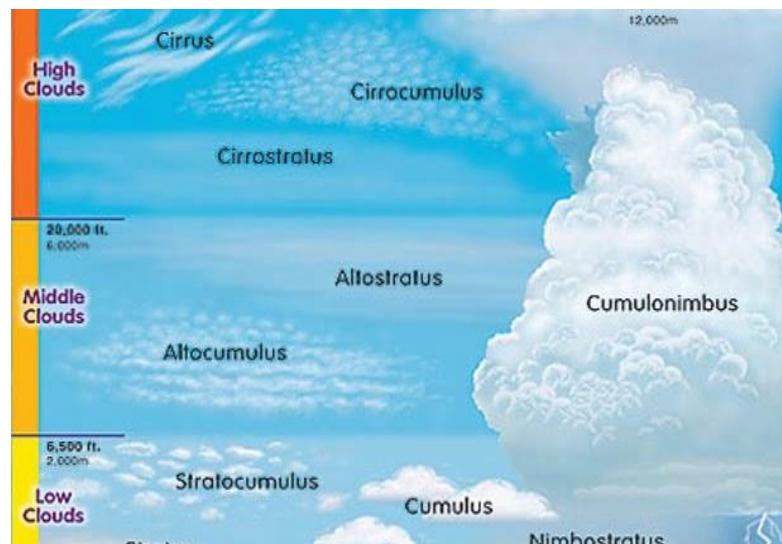
2) Keadaan Laut

Kadang-kadang gelombangnya rata, dan datang dari baringan mata storn itu. Bila berada dimuka *storm* maka tanah ini mendahului turunnya

barometer. Umumnya ombak akan tinggi dengan gelombang. Apabila tidak ada daratan yang menghalanginya maka gelombang ini dapat dirasakan sampai sejauh 100 mil dari pusatnya dan biasanya dapat dilihat dengan nyata sampai 400 mil dimuka *storm* itu.

3) Awan

Bentuk awan yang mengelilingi storm ialah sampai beberapa ratus mil sehingga formasi awan dapat dijadikan tanda pertama dari mendekatnya storm. Biasanya langitnya tertutup dengan awan *cirrus* yang tipis samar-samar yang menimbulkan *halo* pada matahari atau bulan. Apabila awan *cirrus* yang tipis yang samar-samar yang menimbulkan halo pada matahari atau bulan. Apabila awan *cirrus* ini memanjang berkonvergensi maka dapat diperkirakan bahwa pusat storm itu mengarah dimana konvergensi itu. Jadi artinya *cirrus* berkovergensi kearah pusat *storm*. *Cirrus* ini di ikuti oleh *alto cumulus* dan *alto stratus* dan akhirnya awan hotam dicakrawala. Segera langit akan tertutup oleh awan *nimbo stratus* saja yang tebal



Gambar.8 Jenis-jenis awan

Sumber Wikipedia

4) Cuaca

Bila *storm* mendekat, biasanya udara menguap panas dan menekan dengan penglihatan yang bagus sekali. Kemudian cuaca makin tidak karuan dan hujan angin semakin sering dan makin kencang. Cuaca yang tidak karuan itu biasanya 24-48 jam dimuka *storm*, akan tetapi hujan angin ini dapat pula terjadi beberapa jam sebelum datangnya *storm*

5) Angin

Bila *storm* mendekat, biasanya angin berubah atau bergeser dari angin passat di daerah tropis dan sub tropis biasanya arahnya tetap. Bila angin bertambah dengan air dengan kekuatan semakin bertambah maka berarti semakin dekat dengan pusat *storm* (angin semakin kencang disertai air)

6) Sebagai tambahan dapat diketahui melalui radar adanya hujan sedang ataupun lebat. Hujan jatuh sekitar 50 mil dari pusat dan secara relatif anginnya kecil dan sebagian langit terang. Pada posisi pusat *storm* dapat tertangkap oleh radar, maka angin mungkin sudah berkekuatan 9 atau 10 dan cukup kencang telah membahayakan

7) Arus

Informasi tentang gerakan air laut sangat diperlukan dalam bidang pelayaran. Kapal pada prinsipnya dalam perjalanan pelayarannya tidak mau berbenturan dengan ombak maupun arus sehingga informasi tentang gerakan air laut sangat diperlukan. Ombak lebih dari 4 meter dikatakan sebagai cuaca buruk dan mengganggu jalur pelayaran