

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2. 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

#### **2.1 Definisi**

##### **2.1.1 Contingency Plan**

Menurut Capt Suryo Guritno, M. Mar., 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:

- a. Mengurangi atau menghilangkan kemungkinan terjadinya kerusakan yang lebih meluas atau besar akibat keadaan darurat.
- b. Memperkecil kerusakan materi dari lingkungan disekitar kapal
- c. Mengantisipasi terjadinya korban jiwa akibat keadaan darurat
- d. 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 2005).

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

Contingency Planning (CP) merupakan perencanaan untuk 'insiden' tak diduga, bagaimana rencana 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 restorasi/perbaiki ke mode operasi normal dengan biaya minimum & gangguan ke aktivitas normal.

### **2.1.2 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 sekalangan ekonomi Indonesia sebagai bentuk kartel atau monopoli ekonomi.

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

### **2.1.3. 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 dalam Al Fatta, Hanif, 2009).

#### **2.1.4. 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 penggerakya 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.

#### **2.1.5. 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  $\pm 40^{\circ}$  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.

#### **2.1.6. Cuaca Buruk**

Cuaca buruk yang dalam Bahasa Inggris disebut Heavy/Bad Weather umumnya didefinisikan sebagai cuaca dengan angin yang sangat kencang (extreme wind) dibarengi 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.

#### **2.1.7. 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 :

### **A. STCW**

#### **I. STCW 1978**

Konvensi internasional ini berisi tentang standart latihan sertifikasi 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 Maritim Internasional (IMO) di London, dan mulai diterapkan pada tahun 1984. Konvensi ini mengalami perubahan yang besar pada tahun 1995.

Konvensi STCW 1978 merupakan yang pertama dalam menetapkan persyaratan dasar dalam latihan, sertifikasi dan dinas jaga dalam tingkat internasional. Sebelumnya standar latihan, sertifikasi dan dinas jaga untuk perwira dan anak buah kapal hanya ditetapkan oleh pemerintahan masing-masing, biasanya tanpa

referensi dan penerapan dari negara lain. Sebagai hasilnya standar dan prosedurnya sangat bervariasi, meskipun pengapalan adalah masalah internasional yang mendasar.

Konvensi ini menetapkan standar minimum yang berhubungan pada latihan, sertifikasi, dan dinas jaga untuk pelaut yang mewajibkan negara-negaranya untuk memenuhi atau melampauinya.

## II. Revisi 1995

Pada 7 Juli 1995 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 1997. Implementasi secara keseluruhan didapatkan pada 1 Februari 2002. 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:

- a) Peningkatan pada kontrol kepelabuhanan.
- b) Komunikasi informasi oleh IMO untuk memperbolehkan untuk saling melihat dan konsistensi dalam aplikasi standar.
- c) 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.
- d) 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.
  - e) Peraturan periode istirahat untuk perwira yang berdinamis jaga.

## **B. 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 % 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 :

#### 1. 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 darurat 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 selama bertahun-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

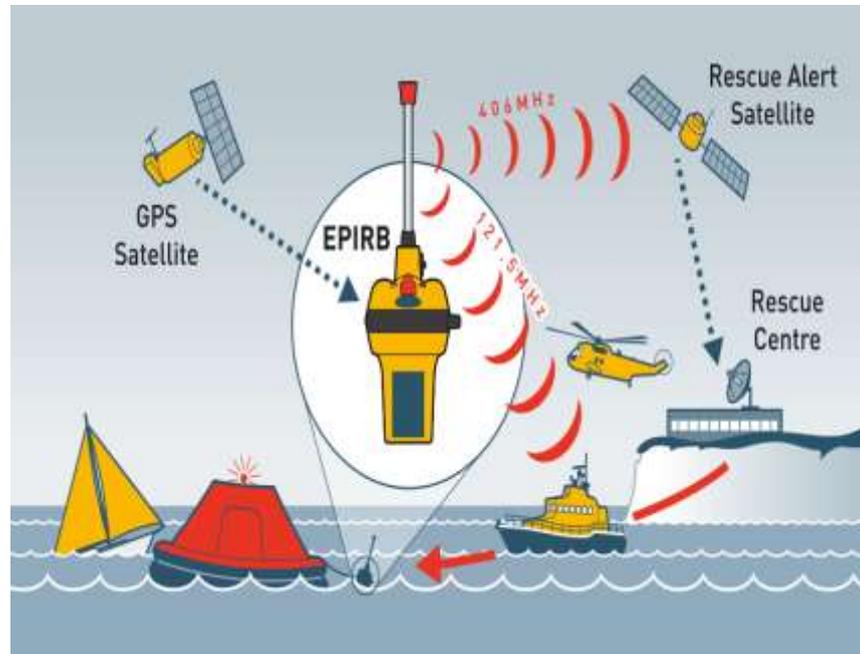
a. Komponen-Komponen GMDSS

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 Avarynich Sudov sedangkan Sarsat merupakan singkatan dari Search And Rescue Satellite-Aided Trackin

Prinsip Kerja EPIRB adalah Ketika beacon aktif, sinyal akan diterima oleh satelit iteruskan 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 .



## 2. NAVTEX

Navtex (navigational telex) adalah frekuensi internasional secara otomatis, melalui layanan cetak langsung untuk pengiriman berita navigasi, peringatan badan meterologi 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 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.

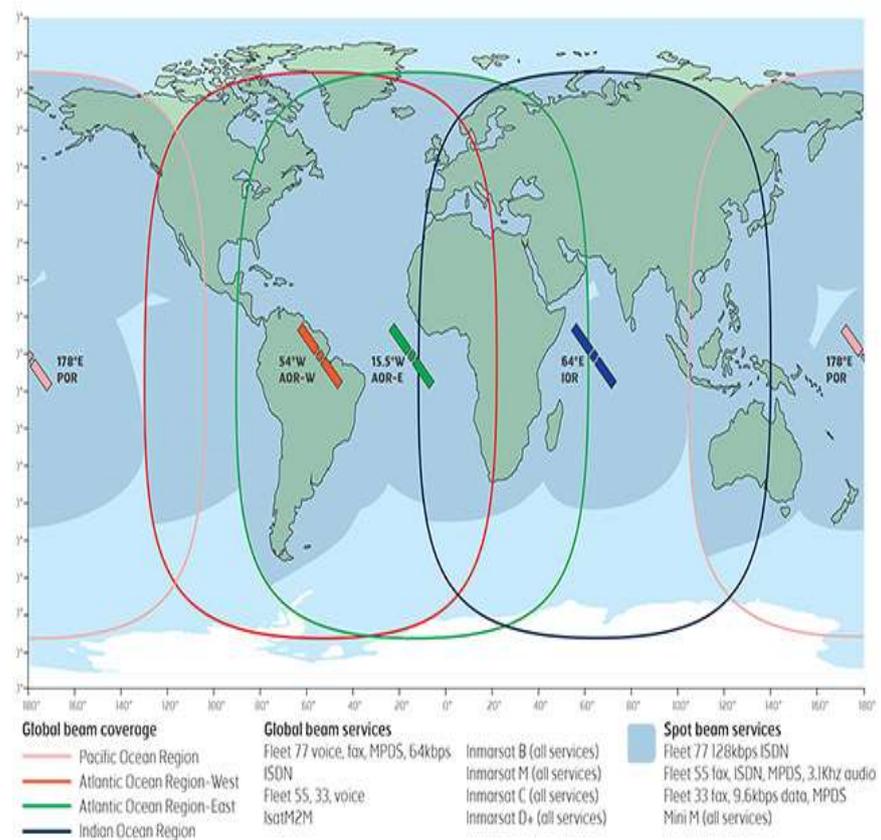


Z : No message on hand

Note : The message type A, B, D and L (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



Coverage area Inmarsat

## b. Prosedur Pengoperasian Peralatan GMDSS

### 1. 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)

#### a) 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 Comunication 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.

#### b) 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*

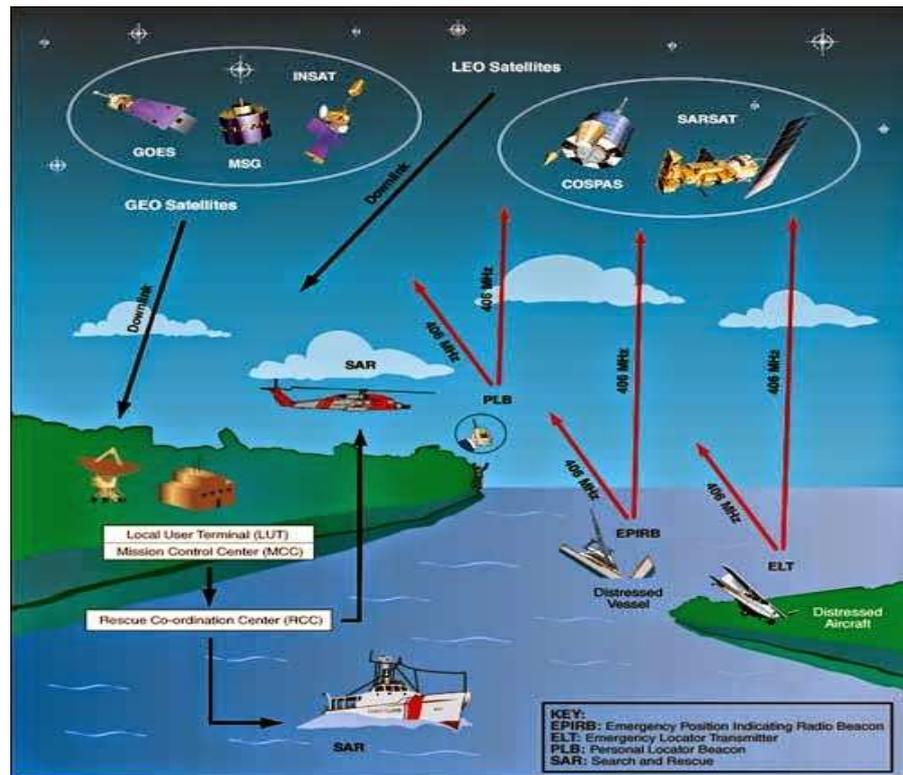
## 2. Search And Rescue Transponder (SART)

### a. Prinsip Kerja SART

SART singkatan dari search and rescue yang merupakan alat utama dalam GMDSS. Tujuannya adalah untuk membantu pencarian lokasi *survival craft*, 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).



### 3. 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)

#### C. 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 :

- 1) Peraturan ini berlaku untuk kapal tidak melihat satu sama lain ketika menavigasi di atau dekat daerah visibilitas terbatas.
- 2) 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.
- 3) Setiap kapal harus memperhatikan karena keadaan yang berlaku dan kondisi visibilitas terbatas saat sesuai dengan Peraturan Seksi I dari Bagian ini.
- 4) 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:

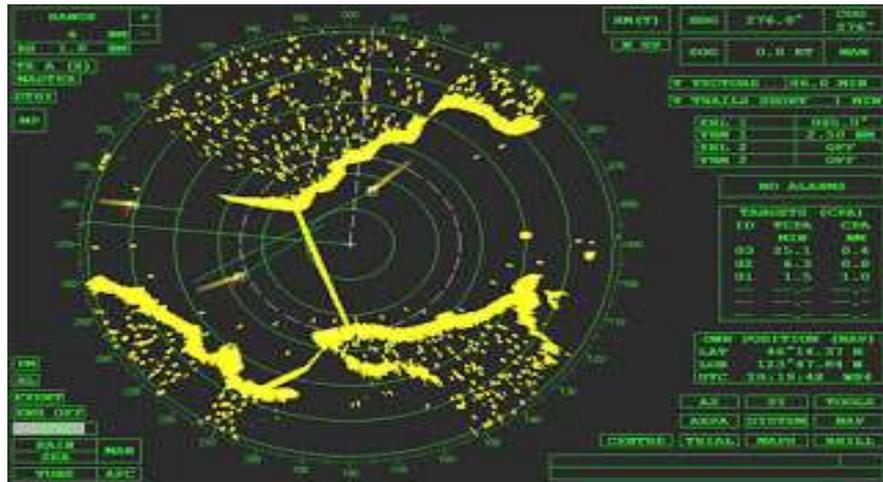
- a) Suatu perubahan haluan ke kiri untuk kapal yang berada didepan agak melintang selain daripada kapal yang disusul.
- b) Suatu perubahan haluan ke arah kapal tepat melintang atau di belakang arah melintang

Adapun alat-alat untuk membantu dalam menghadapi tapak 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/ 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 dapat diamati



## 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  $^{\circ}$  kearah belakang.

Mast head light, mast head light depan dan belakang masih dapat dilihat sekurang pada jarak 6 mil laut dan sinarnya membentuk sudut  $225^{\circ}$  kearah depan dan dapat dilihat sampai sudut  $^{\circ}$  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  $135^{\circ}$  ( $67.5^{\circ}$  kearah port side dan  $67.5^{\circ}$

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  $225^\circ$  ( $22.5^\circ$  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 Sevices (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).



## 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 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 Typhoon Xangsane 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 terlntasi hurricane seperti Texas, Oklahoma, Lousiana, dan Florida. Hurricane ini biasanya bergerak dari Afrika melalui Samudera Atlantik menuju Amerika.



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 tidak ada keraguan lagi bahwa tropical storm sudah dekat. Menurut analisa dan observasi di daerah 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 tanad aini 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 konvegensi 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

#### 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