

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian GMDSS**

Menurut **Jann M. Olsen** GMDSS yaitu suatu paket keselamatan yang di setuju secara internasional yang terdiri dari prosedur keselamatan, jenis peralatan dan protokol-protokol komunikasi yang dipakai untuk meningkatkan keselamatan dan mempermudah menyelamatkan dan diselamatkan.

Sistem komunikasi GMDSS dirancang khusus untuk keperluan penanganan isyarat marabahaya dan keselamatan di laut berlaku diseluruh dunia, sistem ini memiliki kemampuan untuk dapat menerima dan mengirimkan sinyal-sinyal marabahaya yang dikirimkan melalui kapal yang sedang mengalami musibah, sehingga kapal-kapal lain yang berada di sekitar lokasi musibah dapat memberikan pertolongan dengan keterlambatan waktu sekecil mungkin. Penerapan GMDSS pada kapal boat.

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.

## 2.2 Fungsi GMDSS

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. (Sumber: *GMDSS Manual Book*).

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 C

4. Narrow Band Direct Printing (NBDP)
5. EPIRB
6. SART 9 GHz

### 2.3 Sistem Komunikasi GMDSS

GMDSS dalam pelaksanaannya menerapkan dua sistem komunikasi, yaitu sistem komunikasi darat dan sistem komunikasi satelit yang dirancang untuk dapat memungkinkan pemancaran sinyal marabahaya dapat dilaksanakan dari kapal ke pantai, dari kapal ke kapal dan dari pantai ke kapal pada seluruh daerah perairan laut (sumber : *GMDSS Manual Book*).

#### 1. Sistem Komunikasi Darat

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*).

Jalur frekuensi VHF digunakan untuk komunikasi jarak pendek dengan frekuensi yang digunakan adalah 156,525 MHz dan berfungsi untuk panggilan-panggilan marabahaya dan keselamatan menggunakan panggilan selektif digital (*digital selective call*), sedangkan frekuensi 156,8 MHz digunakan untuk komunikasi koordinasi SAR dan komunikasi di lokasi musibah dengan menggunakan telepon radio.

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.

Untuk komunikasi dengan arah komunikasi dari kapal ke pantai dan dari pantai ke kapal yang berada dalam jarak jangkauan yang jauh digunakan

komunikasi HF sebagai alternatif terhadap komunikasi satelit. Frekuensi-frekuensi yang digunakan adalah pada band frekuensi 4, 6, 8, 12 dan 16 MHz. Kapal-kapal yang diperlengkapi dengan peralatan komunikasi HF, harus selalu menjaga frekuensi marabahaya pada band 8 MHz, serta salah satu frekuensi yang diharuskan yang sesuai untuk daerah dimana kapal tersebut sedang berlayar.

## 2. Sistem komunikasi satelit

Disamping sistem komunikasi darat, GMDSS juga menerapkan system komunikasi satelit. Komunikasi satelit digunakan dalam dua arah, yaitu kapal ke pantai, pantai ke kapal, maupun dari kapal ke kapal. Salah satu system komunikasi satelit yang digunakan pada sistem GMDSS adalah sistem satelit INMARSAT, dimana satelit tersebut dapat menunjang pemancaran sinyal marabahaya dari kapal-kapal dan juga dapat digunakan untuk menentukan letak lokasi musibah. Dalam pengoperasiannya, satelit INMARSAT dibagi menjadi empat wilayah operasional yaitu :

- samudera pasifik (*Pacific Ocean Region-POR*)
- samudera atlantik bagian barat (*Atlantic Ocean Region-AOR West*)
- samudera atlantik bagian timur (*Atlantic Ocean Region-AOR East*)
- samudera hindia (*India Ocean Region*).

Sistem INMARSAT memberikan prioritas saluran masuk kepada kanal-kanal komunikasi satelit pada waktu dalam keadaan situasi darurat. Setiap stasiun bumi bergerak (*mobile earth station*) dapat memulai permohonan (*request*) berita dengan prioritas marabahaya. Setiap permohonan dengan indikasi prioritas marabahaya akan didengar secara otomatis oleh stasiun bumi pantai dan saat itu juga akan diberikan kanal satelit secara khusus. Apabila oleh suatu hal ternyata semua kanal berada dalam keadaan sibuk, maka salah satu dari kanal tersebut akan dikosongkan dan diberikan kepada

stasiun bumi bergerak yang memanggil dengan prioritas marabahaya. Prioritas panggilan bahaya tidak hanya digunakan sesuai dengan tujuan saluran satelit tetapi juga panggilan tersebut juga disalurkan secara otomatis kepada badan pertolongan yang berwenang yang sesuai untuk itu.

### ***Distress Communication***

Menurut **Tor R. Kristensen**, di jelaskan bahwa komunikasi marabahaya dengan radio, antara kapal dalam keadaan darurat dengan stasiun-stasiun radio lain yang terlihat dalam operasi SAR.

Frekuensi-frekuensi yang digunakan untuk “*Distress Communication*” antara lain:

Kapal dengan Kapal (Ship to Ship)

MF = 2182 kHz.

VHF = Channel 16 (Frek.156.8 MHz).

Kapal dengan Pesawat Terbang

MF = 3023 kHz.

HF = 4125 kHz. Dan 5680 kHz.

Di negara-negara tertentu diperbolehkan mengisyaratkan helicopter dan pesawat terbang menggunakan VHF Ch.16 dan MF 2182 kHz untuk komunikasi darurat ini (Misal Norwegia).

### **Optimal**

- a. Menurut **Komaruddin**, (1992) Optimum adalah rangkaian kegiatan yang meminimumkan atau memperkecil kerugian yang muncul keseluruhan, atau memaksimumkan keuntungan keseluruhan.
- b. Menurut Kamus Istilah Manajemen, (1998) Optimum adalah tingkatan yang tersangat menguntungkan dalam batas-batas tertentu.

## Prosedur

a. Menurut **Zaki Baridwan** (1990:3) :

“Prosedur merupakan urutan pekerjaan klerikal yang melibatkan beberapa orang dalam suatu bagian atau lebih, di susun untuk menjamin adanya perlakuan yang seragam terhadap transaksi yang sering terjadi”.

b. Menurut **Mulyadi** (2001:5) mendefinisikan :

“Perosedur adalah suatu urutan kegiatan klerikal biasaya melibatkan beberapa orang dalam suatu departemen atau lebih yang di buat untuk menjamin penanganan secara seragam transaksi perubahan yang terjadi berulang - ulang. Di dalam suatu sistem, biasanya terdiri dari beberapa prosedur di mana prosedur - prosedur itu saling terkait dan saling mempengaruhi. Akibatnya jika terjadi perubahan maka salah satu prosedur, maka akan mempengaruhi perosedur - prosedur yang lain”.

c. Menurut **Richard f. Neuschel** (1971) yang di kutip oleh **Yogianto** (1996:4) mendefinisikan:

“Suatu prosedur adalah suatu urutan-urutan kegiatan klerikal (tulis menulis), biasanya lebih departemen, yang di terapkan untuk menjamin penanganan yang seragam dari transaksi - transaksi bisnis yang terjadi”.

Sumber: Menurut Wikipedia bahasa Indonesia ensiklopedia, (Jakarta: Balai Pustaka 2001).

## Pengecekan

Memiliki 1 arti. Pengecekan berasal dari kata dasar cek. Pengecekan memiliki arti dalam kelas nomina atau kata benda sehingga pengecekan dapat menyatakan nama dari seseorang, tempat, atau semua benda dan segala yang dibendakan.

## Standarisasi

Standarisasi adalah usaha bersama membentuk standar. Standar adalah sebuah aturan, biasanya digunakan untuk bimbingan tetapi dapat pula bersifat wajib (paling sedikit dalam praktik), memberi batasan spesifikasi dan

penggunaan sebuah objek atau karakteristik sebuah proses dan atau karakteristik sebuah metode.

### **Bahaya Tubrukan**

Menurut **Agus Hadi Purwantomo**, (2004) Tubrukan adalah suatu keadaan darurat yang disebabkan karena terjadinya tubrukan kapal dengan kapal, kapal dengan dermaga, ataupun kapal dengan benda terapung lainnya yang dapat membahayakan jiwa manusia, harta benda dan lingkungan.

Bahwa penyebab utama timbulnya suatu keadaan darurat di atas kapal sebagai berikut:

- a. Kesalahan manusia
- b. Kesalahan peralatan
- c. Kesalahan prosedur
- d. Pelanggaran terhadap aturan
- e. Fator dari luar (*Eksternal action*)
- f. Kehendak Tuhan Yang Maha Kuasa

Langkah-langkah utama dalam mengatasi keadaan darurat yang terjadi di atas kapal adalah:

- a. Pendataan yaitu mendata kerusakan-kerusakan yang terjadi, keadaan stabilitas kapal, keadaan muatan, tingkat membahayakan kapal-kapal di sekitarnya/dermaga didekatnya, keadaan lingkungan dan lain-lain, sehingga kita dapat menentukan sejauh manakah keadaan darurat itu akan membahayakan keselamatan jiwa manusia, harta benda dan lingkungan.
- b. Menetapkan/mempersiapkan peralatan yang cocok untuk dipakai mengatasi keadaan darurat yang sedang terjadi beserta para personilnya.
- c. Melaksanakan tata cara kerja khusus dalam keadaan darurat yang telah ditetapkan, yaitu melaksanakan *Ship-board Emergency Contingency Plan* yang ada diatas kapal

## 2.4 Peraturan-Peraturan dan Prosedur Berkomunikasi

### 2.4.1 *Safety Of Life At Sea (SOLAS) 1974*

Pada Bab IV SOLAS judulnya adalah “*Radio Communication*” yang sebelum diroboh (*amandment*) adalah “*Radio Telegraphy and Radio Telephony*” sehingga sertifikat yang diterbitkan “*Cargo Ship Safety Radio Certificate*”

Pada perubahan 1992, ada penambahan pada Bab IV tentang kewajiban bagi kapal-kapal untuk memiliki pesawat penerima NAVTEX dan *Portable VHF*.

Pada amandemen terakhir SOLAS 1974 terdapat ketentuan bahwa alat-alat komunikasi di kapal harus diintegrasikan dengan *Automatic Identification System (AIS)*, *Long Range Identification and Tracking of Ship (LRIT)*, *Voyage Data Recorder (VDR)*, dan *Bridge Navigation Watch Alarm System (BNWAS)*.

### 2.4.2 *Standard Training Certificate and Watchkeeping For Seafarer (STCW) 1978 Amendment 2010*

Pada STCW 1978 terdapat ketentuan tentang pengetahuan dan keterampilan yang harus dimiliki oleh operator radio selain yang ditentukan oleh *Radio Regulation (RR)*, harus mengutamakan pemahaman dan keterampilan dalam kaitannya dengan:

1. Komunikasi SAR (*SAR Communication*)
2. Pencegahan dan mengatasi pancaran marabahaya palsu (*Prevention on transmission of false distress alert*)
3. Sistem pelaporan Kapal (*Ship Reporting System*)
4. Layanan kesehatan melalui radio (*Radio Medical Services*)
5. Isyarat Semboyan Internasional (*International Code of Signal*) dan istilah-istilah maritime (*Standard Maritime Communication Phrases*)
6. Bahasa Inggris, baik tulisan maupun lisan (*English, both in oral or written*)



### 2.4.3 Pengecualian

Kapal-kapal berikut ini tidak wajib mengikuti ketentuan SOLAS 1974 Bab IV, yaitu mendapat pengecualian dan perlakuan khusus, yang wajib diatur oleh pemerintah negara bendera (*Flag State Administration*) masing-masing, dan harus diinformasikan ke Sekertaris Jenderal IMO. Kapal-kapal tersebut adalah:

1. Kapal perang dan kapal negara (*Troop Ships*)
2. Kapal yang tidak digerakkan dengan mesin (*Ships not propelled by mechanical mean*)
3. Kapal ikan dan kapal untuk industri perikanan di laut (*Fishing vessels and industries*)
4. Kapal yang digunakan untuk rekreasi/pribadi (*pleasure ships*)
5. Kapal yang memiliki isi kotor 300 m<sup>3</sup> atau lebih kecil (*ships of 300 gross tonnage or less*)

## 2.5 Elemen-Elemen GMDSS

### 2.5.1 *Emergency Position-Indicating Radio Beacon (EPIRB)*

Cospas-Sarsat adalah satelit internasional yang berfungsi sebagai basis SAR System (SARS). Satelit ini didirikan oleh Kanada, Prancis, Amerika, dan Rusia. Keempat Negara ini bergabung untuk mengembangkan EPIRB (yang berfrekuensi 406 Mhz) sebagai sebuah elemen dari GMDSS yang didesain untuk dapat beroperasi dengan menggunakan sistem Cospas-Sarsat. Peralatan EPIRB yang bekerja secara otomatis saat kapal mengalami kecelakaan ini (saat ini diharuskan oleh SOLAS untuk dipakai pada semua kapal, baik kapal-kapal komersial maupun kapal-kapal penumpang) didesain untuk mentransmisikan sinyalnya yang berisi data indentifikasi registrasi sebuah kapal yang mengalami kecelakaan dan lokasi akurat kapal tersebut ke *Rescue Coordinaion Centre (RCC)* terdekat. Desain terbaru EPIRB saat ini terkoordinasi

pula dengan system GPS, sehingga memungkinkan bagi *receiver* (penerima sinyal) untuk dapat memastikan posisi kapal yang mengalami kecelakaan dengan sangat akurat.

### 2.5.2 NAVTEX

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

Inmarsat-A – Versi pertama yang dioperasikan oleh Inmarsat, memiliki fungsi sebagai penerima sinyal mengenai informasi yang diperlukan oleh sistem GMDSS melalui transmisi oleh satelit milik inmarsat. IMSO telah mengajukan pada IMO untuk memperbarui Inmarsat-A dengan cara diganti dengan versi yang berteknologi lebih modern dan segera menghentikan penggunaannya pada tanggal 31 Desember 2007. Mulai saat itu, Inmarsat-A tidak digunakan lagi.

Inmarsat- B dan F 77 – adalah versi penyempurnaan dari versi A, menyediakan jaringan telepon, telex, *high speed data service* (termasuk *distress priority telephone dan telex service* dari dan ke RCC) antara kapal ke bangunan lepas pantai, kapal ke kapal, maupun bangunan lepas pantai ke kapal. Versi F77 merupakan versi yang didesain untuk digunakan dengan Inmarsat-C karena kemampuan transmisi datanya tidak memenuhi persyaratan GMDSS.

Inmarsat-C – menyediakan fasilitas penyimpanan dan pengiriman data (*store-and-forward data*), dan fasilitas e-mail dari kapal ke bangunan lepas pantai, bangunan lepas pantai ke kapal, maupun dari kapal ke kapal. Inmarsat-C juga memiliki kemampuan untuk mengirim *distress signal* (sinyal bahaya) yang terformat ke

sebuah RCC dan ke Inmarsat-C SafetyNET Service. Inmarsat-C SafetyNET Service adalah sebuah satelit pemancar informasi keselamatan maritim dunia yang memancarkan informasi peringatan mengenai cuaca buruk (badai maupun gelombang tinggi) di laut, peringatan navigasi pada NAVAREA, peringatan radio navigasi, peringatan laporan adanya bongkahan es dan peringatan-peringatan yang dikeluarkan oleh *USCG-Conducted International Ice Patrol*, dan informasi-informasi sejenis yang tidak tersedia pada NAVTEX. SafetyNET cara kerjanya mirip dengan NAVTEX pada area di luar jangkauan NAVTEX. Peralatan Inmarsat-C relative lebih ringan dan lebih murah dari pada Inmarsat-A, B, atau F77. Antena Terminal Stasiun Penerima Inmarsat-C di bumi memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan Inmarsat-A, B, dan F77. SOLAS saai ini menyaratkan Inmarsat-C untuk memiliki sebuah penerima sinyal navigasi satelit yang terintergrasi, koneksi tersebut akan memastikan informasi lokasi yang akurat untuk dikirim ke RCC apabila sinyal tanda bahaya (*distress signal*) dipancarkan oleh kapal yang mengalami kecelakaan.



Gambar 1 Cospas-Sarsat System Overview

Sumber: GMDSS *Manual book*

Inmarsat juga mengoperasikan sistem EPIRB, yaitu Inmarsat-L, yang mirip dengan system yang dioperasikan oleh ME2002 (Penyedia layanan lainnya).

### **2.5.3 High Frequency**

Sebuah Sistem GMDSS juga memerlukan peralatan *High Frequency* (HF) Radio Telepon dan Radio Telex (*narrow-band direct printing*), dengan panggilan yang dikirim menggunakan DSC (*Digital Selective Calling*).

### **2.5.4 Search And Rescue Transponder (SART)**

Instalasi GMDSS pada kapal memiliki satu atau lebih peralatan SART yang dipakai untuk melacak lokasi dari survival craft atau kapal yang mengalami kecelakaan dengan cara memancarkan sinyal berupa rangkaian titik pada layar radar kapal-kapal SAR. Ketika terdeteksi oleh radar, SART akan memancarkan sinyal audio dan visual. Jangkauan pendeteksian alat ini tergantung dari tinggi tiang radar kapal-kapal SAR dan ketinggian SART, normalnya sekitar 15 km (8 nm). Catatan penting yang harus diketahui adalah bahwa Marine Radar tidak bisa mendeteksi SART bahkan pada jarak di atas apabila radar tersebut tidak disetting optimal untuk mendeteksi SART.

### **2.5.5 Digital Selective Calling (DSC)**

IMO mempekenalkan DSC dengan MF, HF, dan VHF Radio Maritim sebagai bagian dari GMDSS.

DSC Diprioritaskan untuk melacak panggilan radio telepon dan MF/HF radio telex dari kapal ke kapal, kapal ke bangunan lepas pantai, dan bangunan lepas pantai ke kapal. Panggilan DSC dapat pula dibut sebagai stasiun individu, stasiun grup, atau “seluruh

stasiun” dalam sekali jangkauan. Setiap kapal dan bangunan lepas pantai yang dilengkapi dengan DSC memiliki 9-digit MMSI (*Mobile Maritime Service Identity*).

DSC *distress alert* yang terdiri dari pesan bahaya terformat, dipakai untuk melacak komunikasi darurat antara kapal dan RCC. Pemakaian DSC dimaksudkan untuk mengurangi ketergantungan pada operator radio pada anjungan kapal untuk mengirimkan sinyal bahaya secara terus-menerus.

IMO mensyaratkan DSC untuk dilengkapi dengan MF/HF/ dan VHF Radio yang secara eksternal terhubung dengan satelit penerima navigasi. Koneksi tersebut akan memastikan lokasi akurat sinyal bahaya terkirim ke RCC.

VHF DSC juga memiliki kemampuan lain di luar persyaratan GMDSS di atas. Pengawas Pelabuhan menggunakan sistem ini untuk melacak kapal-kapal di Prince William Sound, Alaska, yakni sebuah *Vessel Traffic Service*. IMO dan USCG juga merencanakan untuk mengharuskan kapal-kapal untuk menyertakan sebuah Universal Shipborne Automatic Identification System, yang kompatibel dengan DSC.

Peralatan-peralatan komunikasi GMDSS tidak hanya dipakai saat keadaan darurat saja. IMO mengizinkan para pelaut untuk memakai peralatan tersebut secara rutin sebagai sarana telekomunikasi yang menunjang keselamatan.