

## Emergency Radio

Yuli Purwanto dan Johnny H. Tumiwa

Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung  
 Jl. Tandurusa Kotak Pos. 12 BTG/Bitung Sulawesi Utara

### ABSTRACT

*Long before the enactment of GMDSS, many ships found the unfortunate without obtaining helped because is the ship could not send a distress signal or news hazard for help. The system will work if the ship sank, so that although the radio operator on the ship did not have a chance to transmit news hazard, its position can be localized by the aircraft that monitor the frequency terentu. Below, a brief will explain the emergency radio such as EPIRB and SART, emergency radio device that will be taken when leaving the ship when the unfortunate.*

### I. Emergency Position Indicating Radio Beacon (EPIRB)

Rambu radio penunjuk posisi darurat (EPIRB) dirancang untuk menyelamatkan jiwa secara otomatis memperingatkan otoritas regu penyelamatan dan menunjukkan lokasi darurat. Tipe-tipe EPIRB dijelaskan pada tabel 1 :

Kelas A, B, dan S dihentikan pada beberapa waktu tanpa pemberitahuan di masa depan karena tingginya jumlah gelombang palsu dan keunggulan sistem lain.

Satelit yang dirancang untuk mendeteksi alat EPIRB, tetapi terbatas untuk alasan berikut:

Tabel 1. Klasifikasi EPIRB

Tipe	Frekuensi	Keterangan
Class A	121.5/243 MHz	Mengapung bebas, pengaktif otomatis, terdeteksi oleh pesawat dan satelit. cakupan terbatas (lihat tabel 2).
Class B	121.5/243 MHz	Manual diaktifkan versi Kelas A.
Class S	121.5/243 MHz	Mirip dengan Kelas B, kecuali itu mengapung, atau merupakan bagian integral dari pesawat luput maut.
Category I	406 MHz	Mengapung bebas, secara otomatis aktif. Terdeteksi oleh satelit mana saja di dunia.
Category II	406 MHz	Mirip dengan Kategori I, kecuali diaktifkan secara manual.
Inmarsat-E	1646 MHz	Mengapung bebas, secara otomatis diaktifkan EPIRB. Terdeteksi oleh Inmarsat geostasioner satelit.

**EPIRB 121.5 / 243 MHz (Kelas A, B, S):** adalah jenis yang paling umum dan paling mahal dari EPIRB, dirancang untuk dideteksi oleh pesawat komersial atau pesawat militer.

IMO dan Organisasi Internasional Penerbangan Sipil (ICAO) telah mengumumkan rencana untuk mengakhiri proses sinyal marabahaya pada EPIRB 121,5 / 243MHz. Dukungan untuk EPIRB

1. Jangkauan deteksi satelit dibatasi untuk EPIRB (satelit harus berada dalam pandangan dari EPIRB dan terminal bumi untuk deteksi kejadian).
2. Desain EPIRB dan hambatan frekuensi disebabkan oleh tingginya tingkat gema palsu (lebih dari 99%); akibatnya, konfirmasi diperlukan sebelum regu SAR menyebarkan.

3. EPIRB yang diproduksi sebelum Oktober 1988 mungkin memiliki masalah desain atau konstruksi (misalnya beberapa model akan bocor dan berhenti beroperasi ketika terendam air) atau mungkin tidak terdeteksi oleh satelit.

**EPIRB 406 MHz (Kategori I, II):** adalah dirancang untuk beroperasi dengan satelit. Sinyal EPIRB memungkinkan untuk dicari jauh lebih akurat dari perangkat 121,5 / 243 MHz dan mengidentifikasi individu kapal mana saja di dunia. Tidak ada batasan jarak. Perangkat ini juga mencakup sinyal penerima 121,5 MHz, yang memungkinkan pesawat dan penyelamatan kapal untuk cepat menemukan kapal dalam marabahaya sedang berlangsung. Ini adalah satu-satunya jenis EPIRB yang harus diuji oleh penjaga pantai, disetujui oleh laboratorium independen sebelum mereka dapat dijual untuk digunakan di Amerika Serikat.

Otomatis diaktifkan, versi mengapung bebas EPIRB ini telah dipersyaratkan pada kapal ketentuan SOLAS (kapal kargo lebih dari 300 ton dan kapal penumpang pada pelayaran internasional) sejak 1 Agustus, 1993. Penjaga pantai Amerika Serikat mensyaratkan kapal penangkap ikan komersial untuk membawa perangkat ini, dan persyaratan sama untuk kapal komersial lainnya yang berlayar lebih dari 3 mil dari pantai.

**EPIRB Inmarsat-E:** Inmarsat-E beroperasi pada 1,6 GHz (L-band) dan mengirimkan sinyal bahaya untuk satelit Inmarsat geostasioner, yang mencakup daftar identitas yang sama dengan yang ada pada EPIRB 406 MHz, dan lokasi asal dari penerima satelit navigasi GPS pada EPIRB. Inmarsat-E yang dapat dideteksi di mana saja di dunia antara 70° N dan 70° S. Sejak satelit geostasioner digunakan, peringatan yang dikirim langsung terkait ke pusat pengawas penyelamatan dengan sinyal Inmarsat stasiun pengawas bumi penerima. Sinyal marabahaya dipancarkan oleh Inmarsat-E dan diterima oleh dua stasiun pengawas bumi di setiap wilayah laut, memberikan efek duplikasi 100 persen terhadap masing-masing daerah laut dalam hambatan atau gangguan yang berhubungan dengan salah satu stasiun pengawas bumi

ini. Pancaran diterima pada wilayah Inmarsat Samudera Atlantik (IOA-R) yang melalui penjaga pantai Area Atlantik Amerika Serikat pusat komandonya di Portsmouth, dan sinyal diterima pada wilayah Inmarsat samudera Pasifik (IOP-R) yang melalui penjaga pantai Amerika Serikat pusat komando di Alameda. Jenis dari EPIRB ini ditunjuk untuk digunakan dalam GMDSS, tetapi tidak dijual di Amerika Serikat atau disetujui untuk digunakan oleh kapal berbendera Amerika Serikat.

Pelaut harus menyadari perbedaan antara kemampuan EPIRB 121,5 / 243 MHz dan 121,5 / 406 MHz, karena mereka memiliki implikasi untuk mengingatkan dan menemukan sinyal marabahaya, serta respon dari regu SAR. Pada Tabel 2 Keuntungan dari Perangkat 121,5 / 406 MHz yang substansial, dan pancaran EPIRB ditingkatkan terhadap data dukung registrasi kapal. Pemilik EPIRB 121,5 / 406 MHz mendaftarkan informasi tentang kapal mereka, jenis alat keselamatan, dan titik darurat kontak didarat, semuayang dapat meningkatkan kualitas respon. Database untuk kapal-kapal AS dikelola oleh Administrasi Oseanografi dan Atmosfir, dan dapat diakses di seluruh dunia oleh otoritas tim SAR untuk memfasilitasi respon SAR.

### 1.1 Pengujian EPIRB

Pemilik EPIRB harus secara berkala memeriksa celah air, tanggal kedaluwarsa baterai, dan keadaan sinyal. Aturan FCC memungkinkan EPIRB Kelas A, B, dan S untuk diaktifkan sebentar (selama tiga sapuan gema, atau 1 detik saja) selama 5 menit pertama dari setiap jam. Kehadiran sinyal dapat dideteksi oleh FM radio disetel pada 99,5 MHz, atau radio AM disetel untuk setiap frekuensi kosong dan terletak dekat dengan EPIRB. Semua EPIRB 121,5 / 406 MHz memiliki fungsi self-test yang harus digunakan sesuai dengan instruksi produsen setiap bulannya.

### 1.2 Sistem satelit COSPASS/SARSAT

COSPAS merupakan singkatan dari Rusia yaitu : Sistem luar angkasa untuk mencari Kapal yang mengalami marabahaya; SARSAT yaitu : pencarian dan penyelamatan dengan pelacakan satelit. COSPASSARSAT adalah pencarian dan

Tabel 2. Perbandingan EPIRB 121.5/406 MHz dan 121.5/243 MHz

<b>Ciri</b>	<b>EPIRB 406 MHz</b>	<b>EPIRB 121.5/243 MHz</b>
Frekuensi	406.025 MHz (setempat) 121.500 MHz (menerima)	243.000 MHz (militer)
Fungsi utama	Satelit peringatan, lokasi kejadian, identifikasi kapal yang musibah	Transmisi sinyal marabahaya ke pesawat dan kapal.
Konfirmasi marabahaya	Identifikasi positif dari kode radio; masing-masing sinyal radio adalah kode, sinyal yang unik dengan Data pendaftaran (nama kapal, deskripsi, dan nomor telepon didarat, membantu dalam konfirmasi).	Hampir tidak mungkin; tidak ada kode informasi, radio sering tidak sesuai dengan satelit; mustahil untuk mengetahui apakah sinyal dari EPIRB, ELT, atau sumber non-radio.
Sinyal	Pulsa digital, memberikan lokasi radio yang akurat dan informasi penting tentang kapal yang musibah.	Sinyal kontinu dari satelit setempat yang mengurangi akurasi; menerima jarak dekat
Kualitas sinyal	sangat baik; penggunaan eksklusif 406 MHz untuk marabahaya; tidak ada masalah dengan gelombang palsu dari sumber-sumber non-radio.	Relatif lemah; Tingginya jumlah gelombang palsu disebabkan oleh pemancar lainnya di 121,5 MHz Band.
Cakupan satelit	Cakupan global, deteksi di seluruh dunia; satelit mempertahankan data radio sampai stasiun bumi berikutnya tampil.	radio dan terminal lokal harus berada dalam jangkauan dari satelit; deteksi terbatas pada garis pandang.
Waktu operasional	48 jam pada -20° C	48 jam pada -20 ° C.
Daya output	5 watt pada 406 MHz, 0.025 watt pada 121.5 MHz.	Rata-rata 0.1 watt
Lampu sorot	Intensitas tinggi, membantu dalam visual menemukan pencarian target	Tidak ada
lokasi Akurat (Area pencarian) dan Waktu	1 sampai 3 mil ;posisi tepat pada satelit pertama memungkinkan respon cepat dari SAR, dan sering dalam waktu 30 menit	10 sampai 20 mil ; Pasukan SAR harus menunggu waspadasistem kedua untuk menentukan posisi akhirsebelum merespon (menunggu 1 sampai 3 jam).

penyelamatan berbasis satelit internasional yang didirikan oleh Amerika Serikat, Rusia, Kanada, dan Prancis untuk menemukan rambu radio darurat pada transmisi frekuensi 121,5, 243, dan 406 MHz. Sejak awal, sistem COSPAS-SARSAT (hanya satelit SARSAT) telah memberikan kontribusi untuk menyelamatkan lebih dari 13.000 nyawa.

### 1.3 Pengoperasian Sistem COSPASS/SARSAT

Jika EPIRB diaktifkan, COSPAS/SARSAT memancarkan sinyal, lokasi pencarian dan melewati informasi ke stasiun bumi. Dari sana, informasi disampaikan ke Pusat Koordinasi Penyelamatan, kapal penyelamat dan kapal terdekat. Ini merupakan sistem komunikasi searah satu-satunya, dari EPIRB melalui satelit ke regu penyelamat. Prinsip kerja alat ini pada ketinggian rendah, di deka kutub dan dengan memanfaatkan prinsip Doppler, keberadaan EPIRB 406 MHz dalam dua mil. Karena orbit kutub rendah, mungkin penerimaan pesan marabahaya tertunda kecuali rekaman dari satelit secara bersamaan dalam tampilan stasiun monitor. Namun, tidak seperti SafetyNet, di seluruh dunia cakupan disediakan.

Sebagai satelit yang mendekati transmisi EPIRB, frekuensi dari sinyal yang diterima lebih tinggi dari yang dipancarkan; ketika satelit melalui EPIRB, frekuensi yang diterima lebih rendah. Ini tercipta akibat pergeseran Doppler. Perhitungan yang memperhitungkan rotasi bumi dan faktor-faktor lain kemudian menentukan lokasi EPIRB.

EPIRB jenis 406 MHz menggabungkan kode identifikasi yang unik. Setelah satelit menerima sinyal radio ini, pergeseran Doppler diukur dan data digital radio diperoleh kembali dari sinyal. Informasi ini merupakan waktu yang lalu, diformat sebagai data digital dan ditransfer ke pengulang downlink untuk transmisi waktu sekarang ke terminal pengguna lokal. Kode data digital setiap jenis EPIRB 406 MHz mengindikasikan identitas kapal untuk Otoritas tim SAR. Mereka dapat merujuk pendaftaran database EPIRB untuk informasi tentang jenis kapal, peralatan keselamatan di atas kapal, siapa yang harus dihubungi pada situasi darurat, dll. Data ini mencakup digit identifikasi maritim (MID, tiga

digit nomor mengidentifikasi administrasi negara) dan yang lainnya sebagai pengenalan stasiun kapal (SSI, enam digit nomor untuk menandakan kapal), tanda panggilan radio kapal atau nomor seri untuk mengidentifikasi kapal dalam keadaan marabahaya.

Dengan Inmarsat-E satelit EPIRB ini, cakupan tidak meluas ke lintang yang tinggi, tetapi dalam cakupan daerah sambungan satelit seketika. Namun, untuk menetapkan posisi geografis EPIRB, sebuah sistem lain dengan penerima GPS atau sensor lainnya yang diperlukan.

### 1.4 Alarm, Peringatan, dan menyiagakan Sinyal

Untuk MF (2182 kHz), sinyal terdiri dari : (1) petunjuk pancaran modulasi pada 1280 Hz sampai 1320 Hz dengan periode pancaran dan hening setiap 1 -1,2 detik ; atau (2) sinyal alarm telepon radio diikuti oleh kode Morse B (- •••) dan atau call sign dari kapal pengirim, dikirim dengan modulasi bawaan pada 1300 Hz atau 2200 Hz. Untuk VHF (121,5 MHz dan 243 MHz), karakteristik sinyal yang sesuai dengan spesifikasi Lampiran 37A Peraturan Radio ITU. Pada 156,525 MHz dan UHF (406 MHz - 406,1 MHz dan 1645,5 MHz - 1.646,5 MHz), karakteristik sinyal yang sesuai dengan rekomendasi CCIR.

Tujuan dari sinyal-sinyal ini adalah untuk membantu menentukan posisi korban pada operasi tim SAR. Mereka menunjukkan bahwa satu atau lebih orang yang dalam kesusahan, mungkin tidak lagi di atas kapal laut atau pesawat udara, dan mungkin tidak memiliki alat penerima.

## II. Search And Rescue Radar Transponder

Search and Rescue Radar Transponder (SART) adalah perangkat penyelamatan pasif yang ketika indera pulsa dari radar yang beroperasi di frekuensi 9 GHz, memancarkan serangkaian pulsa dalam merespon, yang memberitahu operator radar bahwa marabahaya maritim sedang berlangsung. Selanjutnya, sinyal SART memungkinkan operator radar untuk tahu lokasi yang tepat dari SART. Alat ini dapat diaktifkan secara manual, atau secara otomatis ketika berada di air.

Sinyal SART muncul di layar radar sebagai seridari 12 kerlip, terpisah setiap

0,64 mil laut. Sebagai kapal atau pesawat udara yang mengoperasikan radar mendekati lokasi SART, kerlip mengubah lingkaran konsentris, dan dalam waktu sekitar satumil dari SART menjadi lingkaran konsentris, berpusat pada SART.

Karena SART yang aktif merespon gelombang radar, juga menginformasikan pengguna, dengan sinyal suara atau visual, bahwa itu sebagai pemicu. Ini peringatan pengguna dalam marabahaya bahwa ada radar yang beroperasi di sekitarnya, dimana mereka mungkin mengirim isyarat suar atau melakukan tindakan lain untuk menunjukkan posisi mereka.

Persetujuan operasional SART dalam mode stand by yaitu paling sedikit 96 jam dan pada mode aktif paling sedikit 8 jam. Karena sinyal SART lebih kuat dari pada sinyal radar pada saat kembali, akan mudah dirasakan oleh radar didekatnya. Tapi karena lebih lemah daripada radar, maka jaraknya terbatas dalam mendeteksi.

### 2.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi jangkauan SART

Kisaran SART dipengaruhi oleh tiga faktor utama. Pertama, Jenis radar dan yang paling penting bagaimana dioperasikan. Kapal yang besar akan lebih kuat, antena high -gain, dipasang lebih tinggi di atas permukaan laut, akan memicu dan mendeteksi sinyal SART lebih cepat dari radar bertenaga rendah dan diatur lebih dekat ke permukaan laut. Radar tersebut

harus diatur pada jangkauan 12 atau 6 mil untuk menangkap sinyal sebuah SART, dan seharusnya tidak terlalu sempit menerima bandwidth, yang dapat mengurangi kekuatan sinyal yang diterima. Kedua, cuaca merupakan faktor yang berpengaruh dalam jangkauan SART. Cuaca yang teduh dapat menyebabkan perambatan jamak dan memutar balikkan sinyal SART ini. Laut yang buruk dapat menyebabkan sinyal SART yang akan diterima transponder sebentar-sebentar jatuh ke dalam palung lautan. Penyesuaian hati-hati dari kontrol sea dan rain clutter akan memaksimalkan kekuatan.sinyal SART yang diterima.

Ketiga, ketinggian SART akan sangat mempengaruhi jangkauan, karena sinyal akan mengikuti aturan normal untuk gelombang radio dalam spektrum dan tidak mengikuti kelengkungan bumi, kecuali untuk sedikit pembiasan. Percobaan menunjukkan bahwa SART yang mengapung di laut akan memiliki jarak sekitar 2 mil bila dipicu oleh radar yang dipasang 15 meter di atas permukaan laut. Pada ketinggian 1 meter, jangkauan meningkat sekitar 5 mil. Pada pesawat terbang secara aktif mencari SART pada ketinggian 3.000 kaki, dengan jangkauan meningkat sekitar 40 mil.

### 2.2 Mengoperasikan Radar untuk Deteksi SART

Hanya pada X-band (3 cm) radar dapat dipicu dan SART terlihat. Pada S- Band (10 cm) radar tidak akan terpicu atau terdeteksi sebuah SART. Biasanya, pada radar X-band akan mendeteksi sebuah SART sejauh 8 nautical mil. Ketika dipicu oleh sinyal radar



Gambar 1. SART dengan kode 12 titik blip

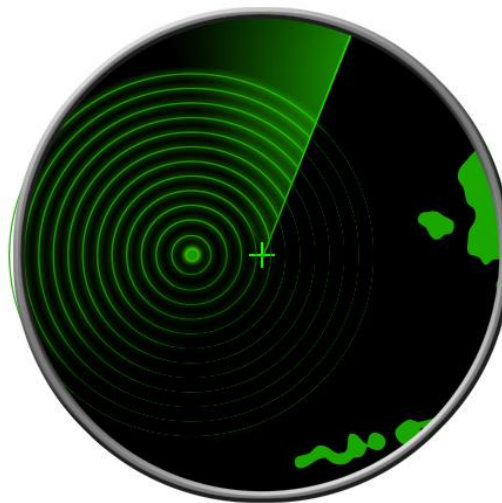
yang masuk, SART akan mengirimkan sinyal kembali sepanjang 3 cm frekuensi band radar. Sinyal pertama adalah 0,4 mikrodetik sapuan, diikuti oleh sapuan 7,5 mikrodetik, diulang sebanyak 12 kali. Hal ini akan menyebabkan serangkaian 12 blip pada radar, terpisah jarak 0,64 nm.

kecil di layar radar. Ketika pertama kali terlihat, blip pertama akan muncul sekitar 0,6 mil di luar lokasi sebenarnya dari SART. Karena jangkauan menurun, kerlip akan berpusat pada SART.

Saat SART mendekat lebih dekat, kerlip muncul di radar menjadi busur



Gambar 2. Busur SART



Gambar 3. Cincin-cincin SART

Untuk penerimaan yang terbaik, radar harus dipasang pada medium bandwidth dan pada jangkauan 12 atau 6 mil. Bandwidth yang terlalu sempit akan menyebabkan sinyal SART akan melemah, sehingga radar tidak menjangkau seluruh sinyal SART. Operator radar secara manual harus mengikuti pengaturan ini. Radar yang murah mungkin tidak dapat mengubah pengaturan.

Jangkauan SART menurun sekitar 1 nm, awalnya sapuan 0,4 mikrodetik mungkin menjadi terlihat sebagai titik lemah dan lebih

konsentris yang berpusat pada SART sendiri. Busur sebenarnya disebabkan oleh kembalinya radar sisi lobus yang berhubungan dengan sinyal radar. Ketika kembali menggunakan kontrol clutter, mungkin dapat menurunkan atau menghilangkan busur, ini cara terbaik untuk mempertahankannya, karena menunjukkan kedekatan SART.

Akhirnya busur menjadi cincin dan berpusat pada SART.

Pada beberapa radar, mungkin untuk mengakhiri sinyal radar dalam situasi heavy

clutter atau sea return sinyal SART. Dengan kontrol frekuensi otomatis (AFC), sinyal SART dapat menjadi lebih terlihat, tapi radar harus dikembalikan ke operasi normal sebagaimana digunakan. Kontrol gain biasanya harus dipasang pada kondisi normal untuk mendeteksi yang terbaik, dengan kontrol sea clutter yang minimum dan kontrol rain dalam posisi normal untuk kondisi sekitar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Menerjemahkan Chapter 28 tentang GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System).
- Supriyono, Hadi.MM. 2006. Introduction to GMDSS. Edisi I. BP2IP Tangerang.