

Rc



Celebes Ocean Science and Engineering Seminar

PROSIDING

November 2013

ISBN 978-602-88-39-13-6

Aplikasi Sains dan Teknologi Maritim untuk Masyarakat Pesisir Indonesia



COSES 2013

Diterbitkan oleh:

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
UNHAS



Colombo Ocean Science
and Engineering Seminar

PROSIDING

November 2013

ISBN 978-602-88-39-1-6

2013
GOSES

Maintaining
Masyarakat
Pesisir
Indonesia



Diterbitkan oleh

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
UNHAS

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNHAS

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Salam sejahtera bagi kita semua,

Segala puji bagi Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, *Celebes Ocean Science and Engineering (COSES)* yang ke-2 ini dapat terselenggara. Semoga acara ini dapat terselenggara dengan baik dan lancar hingga akhir nanti.

Atas nama keluarga besar Fakultas Teknik Unhas, saya menyampaikan selamat datang di kampus Unhas Tamalanrea kepada para pemakalah dan peserta seminar yang berasal dari luar Unhas yang hadir di kampus kami. Kembali saya bersyukur dan bergembira bahwa kegiatan tahunan *COSES* ini dapat terselenggara sebagai wujud civitas akademika secara kontinue berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori maupun aplikasi dunia maritim. Ini dibuktikan dengan diterimanya sekitar 24 makalah yang akan dipresentasikan dalam seminar ini. Untuk itu, saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para pemakalah lainnya. Saya yakin bahwa melalui seminar ini, ide-ide, konsep dan teknik serta terobosan baru yang inovatif dalam pengembangan teknologi kelautan ke depan akan dihasilkan. Untuk itu, saya menyampaikan terima kasih kepada seluruh peserta *COSES* 2013 ini.

Seminar ini tentunya juga tidak akan terselenggara tanpa dukungan dari berbagai pihak, khususnya kontribusi dari para pemakalah dan peserta. Untuk itu, saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya juga selayaknya saya sampaikan kepada panitia penyelenggara atas jerih payah, kerja keras, ketekunan dan kesabarannya dalam mempersiapkan seminar ini hingga dapat terselenggara. Akhirnya melalui seminar ini, marilah kita bersama-sama senantiasa perkuat dan perluas jejaring kerja sama antar semua pelaku dunia teknologi kelautan, khususnya yang ada di Indonesia, untuk terus membangun dunia maritim Indonesia yang lebih baik dan berjaya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Makassar, 22 Oktober 2013
Dekan Fakultas Teknik Unhas

Dr.-Ing.Ir. Wahyu Haryadi Piarah, MSME

SAMBUTAN KETUA PANITIA COSES 2013 JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN FAKULTAS TEKNIK UNHAS

Bismillahirrahmanirrahim
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Salam sejahtera bagi kita semua,

Alhamdulillah, dengan Rahmat dan Karunia Allah SWT pada tanggal 22 Oktober 2013, *Celebes Ocean Science and Engineering Seminar (COSES) 2013* yang di selenggarakan tiap tahun oleh Jurusan Perkapalan Fakultas Teknik Unhas menginjak tahun ke 2 (dua) dapat diselenggarakan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Kumpulan makalah peneliti dan Industri untuk kemajuan teknologi kelautan ditampilkan pada acara ini dengan total makalah adalah 24 makalah.

Laut merupakan tempat tersimpannya sumber kekayaan alam. Disamping itu laut juga merupakan medium penghubung delapan belas ribu pulau di Indonesia. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia menghadapi tantangan besar dalam mengelola sumber daya kelautannya. Dunia maritim adalah area multidisiplin, dimana berbagai ilmu dan teknologi berperan besar dalam pemanfaatan dan pengembangan teknologi kelautan. Oleh karena itu, pengembangan yang meliputi sumber daya manusia (SDM), sarana dan prasarana, kerjasama yang sinergis dari berbagai lembaga terkait, dan inovasi teknologi kelautan perlu dilakukan. Upaya-upaya pengembangan perlu dilakukan secara berkesinambungan melalui kegiatan riset, baik untuk pengembangan teori maupun aplikasi. Untuk itu *Celebes Ocean Science and Engineering Seminar (COSES) 2013* ini dengan tujuan mempertemukan berbagai kalangan dari universitas, industri, dan praktisi di bidang kelautan untuk mempresentasikan buah karya dan pikirannya. Seminar ini juga merupakan salah satu kegiatan ilmiah dalam kegiatan Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) Tahun Anggaran 2013.

Tema yang dipilih pada seminar tahun ini adalah "Aplikasi Sains dan Teknologi Maritim bagi Masyarakat Pesisir Indonesia". Tema ini dipilih sebagai upaya untuk menjawab pertanyaan apakah riset yang dilakukan pada perguruan-perguruan tinggi dan lembaga-lembaga penelitian telah memberikan kontribusi yang signifikan untuk kemandirian bangsa dalam bidang kelautan. Dalam kesempatan ini diharapkan bisa digunakan sebagai wahana saling tukar menukar informasi, pengalaman dan pemikiran serta memperkuat jaringan kerjasama antar lembaga, institusi dan industri dalam skala nasional secara profesional, sehingga diharapkan terjadi jalinan komunikasi ilmiah yang efektif dan efisien.

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan dari beberapa pihak dan para pemakalah serta peserta seminar *COSES 2013* dan beberapa pihak yang tak disebutkan di atas namun berperan sekali dalam mensukseskan acara ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Makassar, 22 Oktober 2013

Ketua,

Daeng Paroka, ST., MT., Ph.D

SUSUNAN PANITIA COSES 2013
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN FAKULTAS TEKNIK UNHAS

PANITIA PENGARAH

Prof.Ir. Muh. Alham Djabbar, MEng.
Prof.Ir. Mansyur Hasbullah, MEng.
Prof.Dr.-Ing.Ir. M. Yamin Jinca, MS.Tr
Prof.Dr.Ir. M. Ramli Rahim, M.Eng
Prof.Dr.Ir. M. Saleh Pallu, M.Eng
Prof.Dr.Ir. rer.nat A.M. Imran
Prof.Dr.Ir. Salama, MT
Dr.-Ing.Ir. Wahyu Haryadi Piarah, MSME
Ir. Syahrir Husain, MT.

KOMITE KARYA ILMIAH

Prof.Dr.Ir. Herman Parung, M.Eng.
Prof.Dr.Ir. Ansar, MT.
Dr.Ir.Dipl.Ing. Ganding Sitepu
Dr.Eng. Andi Erwin Eka Putra, ST, MT.
Dr.Ir. Muhammad Ramli, MT
Dr.Eng. Rosady Mulyadi, ST., MT.
A. Haris Muhammad ST, MT., Ph.D

PANITIA PELAKSANA

Daeng Paroka, ST, MT., Ph.D
Dr.Eng. Achmad Yasir Baeda, ST, MT.
Dr. Taufiqur Rachman, ST., MT.
Sabaruddin Rahman, ST, MT, Ph.D
Dr. Chairul Paotonan, ST, MT.

EDITOR

Dr. Taufiqur Rachman, ST., MT.
Dr.Eng. Achmad Yasir Baeda, ST, MT.

ASISTEN

Andi Darmawansyah
Ahmad Aliffathur Rusvan
Azmil Zuu Fadhlin

DAFTAR ISI

Sambutan Dekan Fakultas Teknik Unhas.....	i
Sambutan Ketua Panitia COSES 2013 Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Unhas.....	v
Susunan Panitia.....	vii
Daftar Isi.....	ix

PAPER KOMISI A

ULTIMATE LONGITUDINAL BENDING STRENGTH OF SHIP HULL GIRDER WITH COLLISION DAMAGE Muhammad Zubair Muis Alie and Taufiqur Rachman.....	1
KRITERIA STABILITAS KAPAL YANG BEROPERASI DI PERAIRAN INDONESIA Syamsul Asri, Daeng Paroka, dan La Ode Muh. Ichsan	11
ANALISIS <i>DAMAGE STABILITY</i> KAPAL PENYEBERANGAN ANTAR PULAU Muh. Fahmi Kamil, Daeng Paroka, dan Syamsul Asri.....	19
ANALISIS KETERSEDIAAN SARANA BANTU NAVIGASI PELAYARAN DI SELAT MAKASSAR Rosmani, Lukman Bochary, dan Muhammad Arif	25
ANALISIS KINERJA TERMINAL PETIKEMAS BITUNG Andi Sitti Chairunnisa dan Mario Ariesta	32
ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PEMBANGUNAN GALANGAN KAPAL KAYU DI KABUPATEN TAKALAR Misliah Idrus, Abd. Haris Djalante, dan A. Muh. Salman Alfariz.....	39

PAPER KOMISI B

MODELING OF SUSPENDED SEDIMENT TRANSPORT IN COASTAL REGION Sabaruddin Rahman, Daeng Paroka, Chairul Paotonan, dan Syahrir Husain.....	48
IDENTIFIKASI PENGETAHUAN MASYARAKAT KOTA MAKASSAR TERHADAP UNDANG-UNDANG 27 TAHUN 2007 Nur Ayu Thariqa, Majatawakkal, Rosdiana, Taufiqur Rachman dan SyamsulAsri.....	56

ESTABLISHMENT OF REGIONAL ENVIRONMENT SIMULATOR AT FACULTY OF ENGINEERING, HASANUDDIN UNIVERSITY, GOWA CAMPUS. CASE STUDY METEOROLOGICAL SIMULATION OF HURRICANE KATRINA (2005)	
Achmad Yasir Baeda	62
PENDEKATAN ANALITIK KEDALAMAN GERUSAN DI DEPAN <i>GEOTUBE</i> SEBAGAI STRUKTUR BAWAH AIR	
Chairul Paotonan, Hasdinar Umar, dan Syerly Klara	69
STUDI PEMELIHARAAN ALUR DAN KOLAM PELABUHAN BAJOE KABUPATEN BONE DENGAN SISTEM Pengerukan	
Nurliza.....	76
TRANSMISI, REFLEKSI DAN DISIPASI GELOMBANG MELALUI PEMECAH GELOMBANG AMBANG RENDAH (PEGAR) BERBAHAN KUBUS BETON	
Nur Fauzan Azim, Chairul Paotonan, Hasdinar Umar.....	85
KAJIAN LAJU TRANSPOR SEDIMEN DI ESTUARIA JENEBERANG, STUDI KASUS PEMUNCULAN TOMBOLO AKTIF DI SELATAN ESTUARIA	
Andi Mega Mustika Natsir.....	91
REDESAIN BANGUNAN LEPAS PANTAI TIPE <i>WELLHEAD</i> STRUKTUR EMPAT KAKI MENJADI TIGA KAKI	
Hamzah, Taufiqur Rachman, dan Muhammad Ilman Latif.....	97
PERENCANAAN PELABUHAN IKAN BONTOBahari KABUPATEN BULUKUMBA	
Syahrir Husain, Hasdinar Umar, dan Ahmad Aliffathur Rusvan	104
RELOKASI GEMPA DI SEPANJANG SESAR PALU KORO MENGGUNAKAN METODE <i>MODIFIED JOINT HYPOCENTER DETERMINATION</i> DAN <i>DOUBLE DIFFERENCE</i>	
Masyitha Retno Budiati K., D.A. Suriamiharja, Sabrianto Aswad.....	111
STUDI IDENTIFIKASI PANTAI-PANTAI KRITIS DI KABUPATEN BARRU	
Syahrang Syam, Alexander P., Muhammad Fadly, Taufiqur Rachman, Syamsul Asri.....	123
LOKASI PELABUHAN KAPAL <i>HYDROFOIL</i> DI MAKASSAR	
Muh. Alham Djabbar, M. Iqbal Nikmatullah, Wardina Suweddy, dan Bachrun Lihawa.....	134
IMPACTS OF THE CONSTRUCTION OF BILI-BILI DAM ON BILI-BILI PEOPLE	
Mansyur Hasbullah dan Muchtar S. Solle.....	138

PAPER KOMISI C

PERENCANAAN SISTEM PERPIPAAN <i>BALLAST WATER TREATMENT</i> METODE <i>HEAD EXCHANGER</i> Abdul Latief Had, Sherly Klara, Baharuddin, Riswanto Sutomo.....	143
ANALISA KIBISINGAN DENGAN <i>SOFTWARE COOL EDITPRO v2</i> PADA MESIN DIESEL NANCHANG 2105-A Baharuddin, A. Husni Sitepu, Darmawan Saenong, dan M. Iqbal Nikmatullah.....	152
KAJIAN POTENSI ENERGI ANGIN DI PERAIRAN BARAT DAN SELATAN PULAU SULAWESI Syery Klara, M. Uswah Pawara, Faisal Mahmuddin.....	159
STUDI KARAKTERISTIK TURBIN PADA SISTEM KONVERSI ENERGI ANGIN Faisal Mahmuddin.....	171
STUDI PERKEMBANGAN TEKNOLOGI REMOTE SENSING DAN <i>GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)</i> PADA BIDANG KELAUTAN DAN PERKAPALAN Hasnawiya Hasan.....	178

ANALISA KETERSEDIAAN SARANA BANTU NAVIGASI PELAYARAN DI SELAT MAKASSAR

Rosmani¹⁾, Lukman Bochary¹⁾, dan Muhammad Arif²⁾

¹⁾Prodi Teknik Perkapalan, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar

²⁾Mahasiswa Prodi Teknik Perkapalan, Jurusan Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik Unhas Makassar

Email: rosmanimunandar@yymail.com

Abstrak

Untuk menciptakan transportasi laut yang aman, cepat, tepat dan selamat salah satunya dibutuhkan Sarana Bantu Navigasi-Pelayaran (SBNP) yang cukup dan handal, dimana ketersediaan dan keandalannya tidak hanya merupakan sarana penegakan hukum dan keselamatan pelayaran saja tetapi juga bisa menjadi salah satu infrastruktur penjaga kedaulatan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Disisi lain, faktor keselamatan dan keamanan transportasi laut menjadi isu yang sangat penting di mata dunia. Tersedianya SBNP yang memadai akan menekan peluang terjadinya kecelakaan kapal yang menelan banyak korban jiwa dan kerugian harta benda serta pemicu timbulnya pencemaran laut dapat dicegah. Khususnya di Selat Makassar ketersediaan SBNP sepanjang garis pantai hanya 17 buah dan pada alur pelayaran hanya 3 buah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat ketersediaan SBNP pada garis pantai dan alur pelayaran serta berapa tingkat pertumbuhan pertahun dan kebutuhan hingga 25 tahun ke depan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah peramalan kuantitatif yang hasilnya adalah tingkat kecukupan. Tingkat kecukupan SBNP, idealnya pada garis pantai Selat Makassar adalah 51,5 % dan pada alur pelayaran adalah 12 %. Jumlah pertumbuhan rata-rata SBNP bersuar pada garis pantai 1 buah setiap 2,35 thn dan pertumbuhan SBNP pada alur pelayaran rata-rata 1 buah per 1,33 tahun. Total ketersediaan SBNP untuk 25 tahun ke depan yaitu tahun 2038 pada garis pantai di Selat Makassar adalah 28 buah dan pada alur pelayaran adalah 37 buah. Kebutuhan SBNP pada alur pelayaran hanya 25 buah dan dapat terpenuhi pada tahun 2022.

Kata kunci: *Navigasi bersuar, garis pantai, alur pelayaran*

PENDAHULUAN

Melihat letak Geografis Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagai negara maritim maka, transportasi laut merupakan salah satu ujung tombak bagi perekonomian nasional dan internasional sehingga perlu menciptakan transportasi laut yang aman, cepat, tepat dan selamat untuk itu dibutuhkan Sarana Bantu Navigasi-Pelayaran (SBNP) yang cukup dan handal, dimana ketersediaan dan keandalannya tidak hanya merupakan sarana penegakan hukum dan keselamatan pelayaran saja tetapi juga bisa menjadi salah satu infrastruktur penjaga kedaulatan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Disisi lain, faktor keselamatan dan keamanan transportasi laut menjadi isu yang sangat penting di mata dunia. Hal ini ditandai dengan konvensi-konvensi internasional yang berkaitan dengan aspek keselamatan pelayaran yang dikeluarkan oleh induk organisasi maritim dunia *International Maritime Organisation (IMO)*.

Pemerintah dalam hal ini Direktorat Navigasi Ditjen Hubla yang bertanggungjawab pada penyediaan rambu-rambu pelayaran di laut baru memiliki SBNP sebanyak 3253 unit, yang terdiri dari menara suar sebanyak 277unit, rambu suar 1263 unit (milik DJPL) dan 631 unit (milik non DJPL), pelampung suar sebanyak 355 unit (Milik DJPL) dan 462 unit (milik non DJPL), tanda siang sebanyak 125 unit (milik DJPL) dan 72 unit (milik non DJPL), anak pelampung sebanyak 49 unit (milik DJPL) dan 19 unit (milik non DJPL) (Data Statistik Perhubungan, 2010).

Jika dibandingkan dengan standarisasi pelampung dunia yang disyaratkan oleh *Internasional Associated of Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA)*, maka jumlah tersebut di atas belum sesuai kebutuhan bila dibanding dengan panjang garis pantai dan luas perairan Indonesia, sehingga perlu dilakukan penelitian khusus untuk menganalisa ketersediaan SBNP yang merupakan bagian dari sarana keselamatan yang dapat menjamin tingkat keamanan dan keselamatan pelayaran khususnya di perairan Selat Makassar. Tersedianya SBNP yang memadai akan menekan peluang terjadinya kecelakaan kapal yang menelan banyak korban jiwa dan kerugian harta benda serta pemicu timbulnya pencemaran laut dapat dicegah.

Laut Teritorial Indonesia

Konvensi Jenewa 1985 menentukan bahwa kedaulatan negara pantai meliputi laut teritorialnya, termasuk ruang udara di atasnya dan dasar laut serta tanah di bawahnya. Kedaulatan negara tetap dibatasi dengan hak lintas damai bagi kapal asing. Di samping ketentuan mengenai garis pangkal untuk mengukur lebar laut teritorial (garis air rendah, garis pangkal lurus dan garis penutup), dan batas terluar laut teritorial 12 mil laut diukur dari garis pangkal.

Alur Laut Kepulauan Indonesia

Alur adalah tempat lewatnya lalu lintas kapal secara alamiah atau buatan sehingga tercipta pelayaran yang aman, tertib, cepat dan selamat. Sedangkan alur laut adalah bagian dari perairan yang alami maupun buatan yang dari segi kedalaman, lebar dan hambatan pelayaran lainnya dianggap aman untuk dilayari.

Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI), dibagi menjadi tiga wilayah perairan yakni bagian barat (ALKI-1), bagian tengah (ALKI-2) dan bagian timur (ALKI-3).

Keselamatan Maritim

Istilah keselamatan maritim (*Maritim Safety*) dapat kita temukan terutama dalam konvensi-konvensi produk *IMO* (*International Maritime Organization*), organisasi maritim internasional yang mempunyai tugas merumuskan keseragaman standar keselamatan dan efisiensi transportasi laut. Kegiatan transportasi laut dan kegiatan-kegiatan lain di dan atau berhubungan langsung dengan wilayah maritim atau perairan yang tidak aman (*safe*) karena kurang, lalai atau tidak memperhatikan aturan keselamatan merupakan ancaman bagi keselamatan jiwa manusia, harta benda dan lingkungan (Manual PLP, 1995).

Jadi pengertian keselamatan maritim pada dasarnya adalah keselamatan yang meliputi keselamatan jiwa manusia, harta benda dan lingkungan di wilayah kegiatan maritim. Terjaminnya keselamatan pelayaran yang meliputi jiwa manusia dan harta benda, telah merupakan andil yang besar bagi efisiensi kegiatan transportasi laut, karena itu jelaslah bahwa bukan hanya keselamatan jiwa manusia saat ini yang menjadi masalah, tetapi demikian juga keselamatan lingkungan laut. Kurang, lalai atau dengan sadar tidak diperhatikannya aturan-aturan keselamatan oleh manusia, tidak hanya akan merugikan manusia dan harta benda saja, tetapi juga akan merugikan atau merusak lingkungan hidup. Jadi yang merusak lingkungan adalah ulah manusia juga, sehingga masalah perlindungan jiwa manusia dan lingkungan dapat dikatakan merupakan masalah melindungi manusia dari laut dan melindungi laut dari manusia "*protecting man from the sea and the sea from man*".

Tantangan Keselamatan Maritim

Kemajuan IPTEK dewasa ini telah mengakibatkan perkembangan di bidang kegiatan pelayaran, pelabuhan, perikanan, penambangan, rekreasi, penelitian laut dan lain-lain maju sangat pesat. Kegiatan-kegiatan usaha ini membutuhkan jaminan keselamatan sebagai prasyarat, baik bagi perusahaan yang menanggung resiko kepada perusahaan asuransi maupun bagi perusahaan yang menanggung sendiri resikonya.

Tidak adil dan tidak manusiawi apabila perusahaan hanya mementingkan keuntungan material usahanya lebih dari pada kepentingan keselamatan karyawannya. Semua bangsa di dunia meletakkan masalah kemanusiaan, dalam hal ini keselamatan jiwa manusia, di atas keselamatan harta benda dan lingkungan. Pemberian bantuan SAR ditujukan mula-mula kepada jiwa manusia, dilakukan sebagai naluri kemanusiaan yang sekarang ini telah berubah menjadi kewajiban semua bangsa tertuang dalam konvensi. Prioritas kedua dari ketiga sasaran keselamatan maritim adalah lingkungan laut itu sendiri, prioritas terakhir adalah harta benda.

Garis Besar Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)

Sarana bantu navigasi pelayaran termasuk menara suar, rambu suar, pelampung suar, rambu radar, rambu-rambu dan fasilitas-fasilitas lain yang dipasang dengan maksud membantu kapal-kapal yang bernavigasi dalam pelabuhan, teluk, selat dan perairan pantai untuk menentukan posisi dan haluan kapal, guna menghindari karang dan halangan lain, serta untuk bernavigasi secara aman dan efisien. Sarana bantu navigasi tersebut menggunakan suar, bangunan, warna suar, gelombang radio, dan sebagainya untuk menyampaikan informasi kepada kapal-kapal di daerah sekitarnya. Karena itu sangatlah penting bahwa sarana bantu itu harus terpelihara dengan baik pada posisi dan kondisinya setiap waktu, sebab para navigator kapal harus mengandalkan pada informasi dari peta-peta mereka tentang posisi, warna dan sifat suar dari sarana bantu navigasi tersebut, maka setiap perubahan kondisi harus segera diberitahukan lewat radio kepada mereka. Misalnya, posisi atau sifat suar dari sebuah menara suar telah diubah,

maka informasi mengenai perubahan itu harus segera disebarluaskan.

Jenis Sarana Bantu Navigasi

Untuk dapat memahami dengan mudah, Tabel 1 akan menguraikan berbagai jenis sarana bantu navigasi pelayaran menurut jenis dan fasilitas pendukungnya serta penempatan dan perannya dalam memberikan informasi atau isyarat dari berbagai macam halangan, rintangan, bahaya terhadap para navigator kapal setiap saat.

Tabel 1. Sarana bantu navigasi yang menggunakan suar, bentuk dan warna

Jenis	Fasilitas	Penempatan	Peran
Menara suar	Sebuah alat penerang (lensa, bola lampu, dst) yang mampu mengeluarkan sinar dengan sifat tertentu, dipasang di atas bangunan jenis menara atau perancah (menara terbuka)	Sepanjang pantai (di ujung daratan, di tanah atau tanjung yang menjorok ke laut, di pulau), dalam pelabuhan (di atas penahan gelombang, tanggul, dsb)	Berfungsi tanda bagi kapal-kapal yang bernavigasi dari lepas pantai ke darat atau sepanjang pantai untuk memasukan tempat pendaratan, titik koreksi haluan atau posisi kapal
Rambu suar	Cara pemasangan sama seperti menara suar, juga terdapat rambu suar apung silindris yang dilabuhkan pada dasar laut (terkadang diben reflektor radar untuk memundahkan penentuan posisi rambu dengan radar)	Dalam pelabuhan, di perairan pantai (sebagai tanda adanya karang, tempat-tempat dangkal dsb.)	Memberikan informasi kepada kapal-kapal yang bernavigasi di daerah sekitarnya mengenai lokasi-lokasi di pelabuhan. Posisi alur masuk/dan alur keluar, tempat-tempat dangkal, lain-lain halangan di bawah air, serta alur-alur pelayaran yang aman
Suar "Spot" (Sorot)	Sebuah alat penerang (lensa, lampu, dst) yang mengeluarkan sorot sinar tak berputar (<i>floodlight</i>), dipasang di atas bangunan sejenis menara atau perancah (menara terbuka)	Sepanjang pantai (di ujung daratan, di tanah atau tanjung yang menjorok ke laut, di pulau, dst) di pelabuhan (diatas penahan gelombang, tanggul dst)	Memberikan informasi kepada kapal-kapal yang beroperasi di sekitar daerah itu akan adanya benda-benda berbahaya dengan penyinaran atas karang atau tempat-tempat dangkal yang bersangkutan
Suar penentuan	Sebuah alat penerang (lensa, lampu, dst) mampu memberikan penerangan dengan sifat suar tertentu; dipasang di atas bangunan sejenis menara atau perancah. Bangunannya harus memiliki paling sedikit dua pasang ketinggian	Dalam pelabuhan, selat, dst (di darat searah dengan alur penuntun untuk alur-alur pelayaran yang aman)	Memberikan informasi kepada kapal-kapal yang beroperasi di alur-alur pelayaran yang sulit dan sempit di pelabuhan dst, akan alur-alur yang aman dengan penandaan alur-alur penuntun dengan suar atau bangunan dengan ketinggian minimal dua pasang
Suar pengarah	Sebuah alat penerang yang mampu sekaligus memberikan tiga jenis sinar yang berbeda dengan ciri tertentu, dipasang di atas bangunan sejenis menara atau perancah (menara terbuka)	Dalam pelabuhan, selat dst (di darat searah dengan alur penuntun untuk alur-alur pelayaran yang aman)	Memberikan informasi kepada kapal-kapal yang beroperasi di alur pelayaran yang sulit, alur dalam pelabuhan yang sempit dst, dengan sinar putih di tengah, atau sinar putih diapit oleh sinar hijau dan sinar merah
Pelampung suar	Sebuah alat penerang (lensa, lampu, dst) mampu mengeluarkan sinar dengan ciri tertentu; dipasang di atas bangunan sejenis menara atau perancah yang didesain untuk mengapung di permukaan laut dengan dilabuhkan (dengan atau tanpa radar reflektor)	Dalam pelabuhan, perairan pantai dst.	Memberikan informasi kepada kapal-kapal yang bernavigasi di sekitarnya tentang adanya karang, jangkar, dan halangan lain; berikut informasi akan alur pelayaran yang aman.
Rambu pantai	Bangunan sejenis tiang, perancah atau tonggak; tidak bersuar	Seperti halnya dengan menara suar	Berfungsi seperti menara suar (tetapi hanya untuk siang hari)
Rambu		Serupa rambu suar	Berfungsi seperti menara suar (tetapi hanya untuk siang hari)
Pelampung	Bangunan berbentuk silinder atau kerucut yang dirancang mengapung di permukaan lautan. Pelampung ditambahkan dalam dasar laut dengan ranti dan balas	Serupa pelampung suar	Berfungsi seperti menara suar (tetapi hanya untuk siang hari)

Sarana Bantu Navigasi yang Menggunakan Sifat-sifat Suar

Suar-suar yang dipancarkan oleh menara suar, rambu suar, pelampung suar, dan sarana bantu navigasi lain yang serupa, harus memiliki sifat suar yang khas agar tidak disalah tafsirkan dengan fasilitas lain, dan yang mampu menonjolkan perbedaan yang jelas antara lampu-lampu dari kapal atau kota. Kualitas yang ditentukan (khas) itulah

yang dinamakan dengan "sifat-sifat suar", dan ditentukan oleh kombinasi-kombinasi warna dan cara bagaimana suar itu dipancarkan. Pada umumnya warna-warna yang paling lazim dipakai adalah warna putih, merah, hijau dan kuning. Untuk dapat menstandarisasi "sifat-sifat suar" di seluruh dunia, demi menghindari kebingungan di antara para navigator kapal, maka kebutuhan standarisasi itu telah dibakukan oleh *International Association of Lighthouse Authorities (IALA)*. Berikut ini adalah ringkasan dari standar "sifat-sifat suar".

Tabel 2. Sifat-sifat suar

Kelas Suar	Definisi	Sifat	Contoh Kependekan	Ilustrasi
Suar tetap	Pancaran suar yang stabil dan terus menerus	Suar putih tetap	CP	
Suar tunggal yang cerlang terputus-putus	Pancaran suar dimana jumlah waktu nyalanya lebih lama daripada jumlah waktu padamnya dan selang-selang padamnya rata-rata, sama waktunya	Suar merah tunggal cerlang terputus-putus, nyala: 6 dtk, padam 2 dtk	Ct M 8 detik	
Suar cerlang sama terputus-putus phase sama	Pancaran suar dimana waktu nyala dan padamnya sama	Suar putih cerlang terputus fase sama	Iso4 (4 Sekon) (iso P4d)	
Suar kelompok cerlang	Pancaran suar sejumlah pemadaman, ditentukan dalam angka diulang secara teratur, jumlah waktu nyala dalam tiap periode dapat menyamai jumlah waktu gelap	Suar putih kelompok cerlang nyala 6 dtk, gelap 1 dtk, nyala 2 dtk, gelap 1 dtk	KC : P (2) 10 detik	
Suar cerlang tunggal	Sinar cerlang hanya memperlihatkan nyala tunggal berulang-ulang (dalam jumlah kurang dari 50 nyala tiap detik) dengan interval teratur	Sinar hijau cerlang tunggal cerlang tiap 3 sekon	CH 3 detik	
Suar cerlang panjang	Sinar cerlang dimana nyalanya berlangsung lebih dari 2 detik berulang secara teratur. Selang gelap harus berlangsung lebih dari 3 kali lama nyalanya	Suar nyala panjang 1 nyala panjang tiap 10 detik	(Cp. IP10d)	
Suar kelompok cerlang	Suar dimana nyalanya disatukan dalam kelompok-kelompok, tiap kelompok dengan jumlah nyala yang sama, dan kelompok-kelompok itu diulang dengan selang teratur. Waktu-waktu gelap yang memisahkan nyalanya dalam tiap kelompok sama waktunya lebih pendek daripada waktu gelap antara dua kelompok yang berurutan	Sinar putih kelompok cerlang 3 cerlang tiap 10 detik	Kc IP(3) 10 detik C1 (3) P10d	
Suar cerlang cepat terus menerus	Nyala suar dalam gebyaran diulang tidak kurang dari 50 cerlang per menit rata-rata tapi tidak lebih dari 80 cerlang/menit	Suar putih nyala cepat terus menerus	Cc 1P (Ccp)	
Suar kelompok cerlang cepat	Nyala suar cerlang dalam kelompok tertentu diulang secara teratur dengan rata-rata tidak kurang dari 2 cerlang	Suar putih kelompok cerlang: 3 cerlang cepat per 10 dtk; kelompok cerlang suar putih: 6 cerlang per 15 dtk diikuti oleh 1 cerlang panjang	1CcIP10 Detik KCCIP (3) 10 detik (C(6) + CP1P15d)	
Suar sandi morse	Nyala suar dimana dua selang waktu berlainan yang jelas dikelompokkan untuk mewakili sebuah sifat atau sifat-sifat dari sandi morse	Sandi morse sinar merah mewakili huruf A per 8	Mo (A) M 6 dt (Mo (A) M8d)	
Suar tetap bergantian	Nyala suar tenang berkelanjutan yang memperlihatkan perubahan warna merah dan putih	Sinar tetap merah dan putih bergantian; merah 5 dtk putih 5 dtk	Bgt Pm10 detik	
Suar tunggal bergantian	Nyala suar dengan perubahan warna nyala teratur merah dan putih, selang waktu tetap, dan pola berulang selang beberapa detik (jumlah waktu nyala lebih pendek dari jumlah selang waktu gelap)	Suar nyala tunggal, merah dan putih bergantian 2 nyala	BgBgtC1W 10 detik	

Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP)

Oleh Biro Perencanaan DEPHUB (1991), penentuan ketersediaan sarana bantu navigasi pelayaran di Selat Makassar menggunakan formulasi (*buku Pedoman Pengukuran Kinerja Fasilitas Perhubungan, 1991*), yakni Kecukupan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP),

$$SBNP = \frac{\text{Jumlah suar yang tersedia}}{\text{Kebutuhan SBNP}} \times 100\% \quad (1)$$

Kebutuhan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP),

$$SBNP = \frac{\text{Panjang garis pantai} \times \text{Jumlah kelas suar}}{\text{Jarak capai efektif masing-masing kelas}} \times 1 \text{ unit} \quad (2)$$

Kebutuhan SBNP di Selat Makassar dengan menggunakan formulasi yang didapatkan dari hasil diklat-diklat tentang sarana bantu navigasi pelayaran yang pernah diikuti sebagai berikut,

$$\text{Kebutuhan SBNP Fix Bersuar} = \frac{\text{Panjang garis pantai}}{\text{Jarak penempatan antar SBNP bersuar}} \times 1 \text{ unit} \quad (3)$$

Jarak Tampak Menara Suar

Sebagai pendekatan, sepertinya tidak mungkin mendengar seseorang memanggil melebihi jarak tertentu, betapapun keras teriaknya. Begitu pula dengan cahaya, ada batas jarak dimana sinar dari menara suar dapat terlihat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Navigasi Pelayaran di Selat Makassar

Navigasi pelayaran termasuk menara suar, rambu suar, pelampung suar, rambu-rambu dan fasilitas lainnya dipasang dengan maksud membantu kapal-kapal yang bernavigasi dalam pelabuhan, teluk, selat, dan perairan pantai untuk menentukan posisi dan haluan kapal, guna menghindari karang dan menentukan halangan lain, serta bernavigasi secara aman dan efisien. Pemasangan dan jumlah navigasi pelayaran sangatlah penting baik pada alur garis pantai maupun pada alur pelayaran. SBNP yaitu Menara Suar, Rambu Suar, dan Pelampung Suar yang berada dalam area kerja Distrik Navigasi Kelas I Makassar sebanyak 60 buah, sedang SBNP yang berada pada garis pantai dalam area Selat Makassar terdapat 17 menara suar dan rambu suar dihitung mulai dari menara suar Kota Pasang Kayu sampai pada menara suar Tanjung Bulu-bulu Jeneponto (Tabel 3). Untuk suar yang berada pada alur pelayaran Selat Makassar sebanyak 3 buah. Pertumbuhan ketersediaan SBNP (menara suar dan rambu suar) khususnya di Selat Makassar berdasarkan tahun perolehannya dapat dilihat pada Tabel 4.

Ketersediaan dan Kecukupan SBNP

Penentuan Jumlah SBNP

Menurut aturan seharusnya jarak penempatan antar SBNP bersuar dari satu titik ke titik lainnya adalah 12 NM. Jumlah dan kecukupan pemasangan bersuar yang seharusnya terpasang di sepanjang garis pantai di area Selat Makassar mulai dari MS Pasang Kayu sampai LP Jeneponto adalah 33 buah, sedang yang terpasang hanya 17 buah. Jadi tingkat kecukupan SBNP bersuar sepanjang garis pantai hanya 52 %.

Penempatan rata-rata SBNP Fix pada alur pelayaran adalah 12 NM. Panjang garis pantai di Selat Makassar sebesar 400 NM. Seharusnya jumlah SBNP yang terpasang sepanjang garis pantai di Selat Makassar adalah $(400/12)$ 33 unit.

Panjang alur pelayaran di Selat Makassar adalah 300 NM. Seharusnya jumlah SBNP yang terpasang sepanjang alur pelayaran di Selat Makassar adalah $(300/12)$ 25 unit.

Jadi tingkat ketersediaan SBNP Fix pada:

- Garis Pantai : $(17/33) \times 100\% = 52\%$
- Alur pelayaran : $(3/25) \times 100\% = 12\%$

Kebutuhan SBNP Bersuar

- **Garis Pantai;** Pertumbuhan SBNP Bersuar sepanjang garis pantai di selat Makassar dalam kurun waktu 40 tahun -tahun 1970 hingga 2010- hanya terdapat 17 buah pada Tabel 3, sedang banyaknya SBNP bersuar yang dibutuhkan adalah 33 buah. Jadi rata-rata pertumbuhan SBNP setiap tahunnya sebesar 0,425 ($=17/40$) buah/thn. Pertumbuhan setiap tahun hanya 0,425 buah artinya penyediaan 1 buah SBNP dapat dipenuhi dalam jangka waktu 2,35 tahun.

Berdasarkan rata-rata pertumbuhan SBNP pertahun, maka banyaknya SBNP bersuar hingga beberapa tahun ke depan hingga mencukupi untuk jangka waktu 25 tahun ke depan dihitung mulai tahun 2013 hingga 2038 adalah

sebanyak 28 buah, sedangkan SBNP sepanjang garis pantai Selat Makassar sebanyak 33 buah dapat dipenuhi dalam jangka waktu 37,65 tahun atau pada tahun 2050.

Tabel 3. Jumlah SBNP bersuar sepanjang garis pantai di Selat Makassar

No	Menara Suar	Panjang garis pantai (NM)	Jumlah SBNP (Unit)
1	MS. Pasang Kayu Ke MS. Lalereh	58	5
2	MS. Lalereh Ke RS. Pulau Liutang	30	2
3	RS. Pulau Liutang Ke LP. Simboro	22	2
4	LP. Simboro Ke MS. Cape William	6	1
5	MS. Cape William Ke RS. Tanjung KAI	17	1
6	RS. Tanjung KAI Ke RS. Tanjung Ongkona	27	2
7	RS. Tanjung Ongkona Ke RS. Tanjung Binanga	18	1
8	RS. Tanjung Binanga Ke MS. Cape Mandar	17	1
9	MS. Cape Mandar Ke LP. Majenne	3	0
10	LP. Majenne Ke LP. Polewali	30	3
11	LP. Polewali Ke RS. Tanjung Lero	44	4
12	RS. Tanjung Lero Ke LP. Awarange	12	1
13	LP. Awarange Ke RS. Dam Paotere	60	5
14	RS. Dam Paotere Ke RS. Sanrobengi	15	1
15	RS. Sanrobengi Ke LP. Jenepono	36	3
16	LP. Jenepono Ke MS. Tanjung Bulu-bulu	5	1
Total Panjang Garis Pantai		400	

Sumber: hasil olahan data

Tabel 4. Pertumbuhan SBNP bersuar

No	Pertumbuhan SBNP	Jumlah
1	1970	2
2	1982	3
3	1986	5
4	1990	7
5	1991	8
6	1994	10
7	1997	12
8	2001	13
9	2002	16
10	2010	17

- **Alur Pelayaran;** Banyak SBNP yang terpasang di sepanjang alur pelayaran di selat Makassar hanya tersedia 3 buah dalam waktu 4 tahun -dari tahun 1989 sampai 1993- (Tabel 4), sedang berdasarkan hasil perhitungan di sepanjang alur pelayaran seharusnya terpasang adalah 25 buah dengan rata-rata penempatan 12 NM. Rata-rata pertumbuhan SBNP per tahun pada alur pelayaran ($3/4=$) 0,75 buah/tahun. Pertumbuhan SBNP setiap tahun rata-rata 0,75 buah artinya kebutuhan 1 buah SBNP dapat dipenuhi dalam jangka waktu 1,33 tahun.
 - o Kebutuhan SBNP pada alur pelayaran hingga tahun 2013 adalah 18 buah;
 - o Kebutuhan SBNP 25 tahun ke depan = $(25 \times 0,75) + 18$ buah = 37 buah;

- o Kebutuhan SBNP pada alur pelayaran sebanyak 25 buah dan dapat terpenuhi dalam jangka waktu 29,27 tahun terhitung sejak tahun 1993 atau pada tahun 2022.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat ketersediaan Sarana Bantu Navigasi Pelayaran (SBNP), idealnya pada garis pantai Selat Makassar adalah 52 % dan pada alur pelayaran adalah 12 %.
2. Pertumbuhan rata-rata SBNP bersuar pada garis pantai adalah 1 buah setiap 2,35 tahun dan pada alur pelayaran adalah 1 buah setiap 1,33 tahun.
3. Total ketersediaan SBNP untuk 25 tahun ke depan yaitu tahun 2038 pada garis pantai Selat Makassar adalah 28 buah dan pada alur pelayaran adalah 37 buah.
4. Jumlah kebutuhan SBNP pada alur pelayaran sebanyak 25 buah dapat terpenuhi pada tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1983, Peraturan Internasional, Pencegahan Tubrukan di Laut, Ditjen Hubla Dephub, Jakarta.
- Anonim, 1997, Kode Manajemen Keselamatan Internasional (ISM-Code), Organisasi Internasional London, Edisi 1997.
- Anonim, 2010, Peraturan Pemerintah nomor 5 Tahun 2010 tentang Kenavigasian.
- Anonim, 2011, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 25 Tahun 2011 tentang Sarana Bantu Navigasi Pelayaran.
- Biro Perencanaan DEPHUB, 1991, Pedoman Pengukuran Kinerja Fasilitas Perhubungan.
- Datu, M.A., 2008, Analisis Faktor dan Strategi Peningkatan Keselamatan Transportasi Laut di Perairan Indonesia, Tesis PPS-Unhas Makassar.
- Jinca, M.Y., 2011, Transportasi Laut Indonesia, Brilian Internasional, Surabaya.
- Rosadhi, S., 1998, Pedoman Aplikasi IMO-Code Manajemen Keselamatan Internasional (ISM-Code), Primer Koperasi Karyawan Maritim Ditjen Hubla Dephub. Jakarta.