

**Studi Kartografi *Marine Protected Area* (Mpa)  
Di Pulau Sangiang Menggunakan Model  
*Marine Information Overlay* (Mio)**

**I Wayan Rusdiana<sup>1</sup>, Dyan Primana Sobarudin<sup>2</sup>, M Qisthi Amarona<sup>3</sup>, A Lufti Ibrahim<sup>4</sup>**

**ABSTRAKS**

MIO merupakan informasi non-wajib yang belum tercakup oleh *IMO* yang ada, *IHO*, atau *IEC* standar yang diperlukan oleh *ECDIS* untuk memastikan keamanan navigasi di laut. Informasi tambahan ini meliputi peliputan es, pasang / ketinggian air, aliran arus, habitat meteorologi, oseanografi dan laut. Area Konservasi yang juga dikenal dengan istilah MPA merupakan bagian dari MIO yang berguna untuk melindungi spesies ikan, habitat langka, atau seluruh ekosistem di laut. ENC sebagai alat navigasi wajib bagi para pelaut sudah mengakomodir unsur-unsur yang terkait dengan area konservasi, namun belum menyediakan informasi secara detail tipe dan jenis area konservasi tersebut. Pada penelitian ini, MPA yang merupakan bagian dari MIO yang nantinya akan dikembangkan sebagai *Special publication S-122 MPA* akan dibuat zonasi dengan informasi maupun batasan-batasan secara jelas dan detail dengan cara menerjemahkan dan menganalisa peraturan maupun perundang-undangan yang berlaku di Indonesia ke dalam bahasa peta selanjutnya disesuaikan sesuai dengan standar internasional *S-122 MPA* sehingga mudah untuk dipahami oleh para pelaut. Hasil dari penelitian ini berupa hasil Analisa blok MPA dan MIO dalam format data *vector*, *point*, *line* dan *area* dengan struktur data, kodefikasi dan simbol tertentu wilayah Pulau Sangiang dan sekitarnya, sehingga dapat dipergunakan sebagai panduan bagi para pelaut untuk membantu dalam bernavigasi agar meminimalisir kesalahpahaman yang berdampak terhadap terjadinya hal-hal yang tidak diharapkan

**Kata kunci** : MIO (*Marine Information Overlay*), ENC (*Electronic Navigational Chart*), IHO (*International Hydrographic Organization*), IEC (*Intenational Electrotechnical Commision*), MPA (*Marine Protected Area*), *Special Publication S-122 MPA*.

**ABSTRACT**

*MIO is non-mandatory information that has not been covered by existing IMO, IHO, or IEC standards required by ECDIS to ensure navigation security at sea. This additional information includes covering ice, tide / height, current flow, meteorological, oceanographic and marine habitats. The Conservation Area that also known as MPA, is a part of the MIO that is useful for protecting fish species, rare habitats, or the entire ecosystem in the sea. ENC as a mandatory navigation tool for seafarers has accommodated elements related to the conservation area, but has not provided detailed information on the type and type of conservation area. In this research, the MPA which is part of the MIO which will later be developed as a Special publication S-122 MPA will be made zoning with information and limitations clearly and in detail by translating and analyzing the rules and law regulations in Indonesia into the map language then adjusted according to the international standard S-122 MPA so easily to understood by seafarers. The results of this research are MPA and MIO block analysis results in vector, point, line and area data formats with specific data structures, coding and symbols of Sangiang Island and its surroundings, so that it can be used as a guide for seafarers to assist in navigating to minimize misunderstandings which affects the occurrence of unexpected things.*

**Keywords** : MIO (*Marine Information Overlay*), ENC (*Electronic Navigational Chart*), IHO (*International Hydrographic Organization*), IEC (*Intenational Electrotechnical Commision*), MPA (*Marine Protected Area*), *Special Publication S-122 MPA*.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Baru-baru ini terumbu karang di perairan kawasan Konservasi Kepulauan Raja Ampat, Papua Barat rusak dikarenakan kandasnya kapal pesiar asal Inggris, MV Caledonian Sky yang melintasi di kawasan perairan tersebut. Oleh sebab itu dalam Rapat Koordinasi Terbatas (Rakortas) dengan para *stakeholder* bidang kemaritiman di RupaT Pushidrosal, Ancol Timur, Jakarta Utara, (24/3), Kapushidrosal mengharapkan agar Kementerian dan Lembaga terkait dengan kawasan konservasi untuk melaporkan daerah tersebut, sehingga Pushidrosal dapat melaksanakan survei yang selanjutnya akan dipetakan menjadi peta kertas maupun ENC (*Electronic Navigational Chart*) yang berfungsi untuk membantu para pelaut dalam bernavigasi dan melindungi lingkungan laut (Pushidrosal, 2017). Salah satu kawasan konservasi lain yang perlu mendapat perhatian lebih adalah Pulau Sangiang (Selat Sunda) di ALKI 1 yang banyak dilintasi oleh kapal, baik kapal dalam negeri maupun kapal asing. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan RI Nomor 112/Kpts-II/1985 pada tanggal 23 Mei 1985 menyatakan bahwa Pulau Sangiang yang terletak di Selat Sunda merupakan Kawasan Cagar Alam dengan luas area sekitar 700,35 Ha. Pemerintah pusat kemudian menetapkan status kawasan menjadi Taman Wisata Alam berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan RI Nomor 698/Kpts-II/93 tanggal 8 Februari 1993 seluas 528,15 Ha serta wilayah perairannya seluas 720 Ha. Di Indonesia, area konservasi untuk tipe dan jenisnya telah dipetakan oleh kementerian atau lembaga terkait, namun belum diterjemahkan menjadi aturan maupun larangan secara detail sesuai dengan penerapannya pada *Electronic Navigational Chart* (ENC) yang dapat dipergunakan sebagai panduan bagi para pelaut untuk membantu dalam bernavigasi sehingga meminimalisir kesalahpahaman yang berdampak terhadap terjadinya hal-hal yang tidak diharapkan.

*Electronic Navigational Chart* (ENC) sebagai alat bantu navigasi yang wajib digunakan oleh para pelaut sudah mengakomodasi unsur-unsur yang terkait dengan area konservasi, namun belum menyediakan secara detail tipe dan jenis area

konsevasi tersebut. Saat ini, IHO juga sedang mengembangkan informasi tambahan sebagai data pelengkap ENC. Informasi *layer* tambahan inilah yang dikenal dengan istilah *Marine Information Overlay* (MIO) yang nantinya akan dijadikan standar baru yang lebih kompleks dan *universal* dalam rangka menyediakan informasi yang masih belum diakomodasi oleh ENC S-57.

Area Konservasi yang juga dikenal dengan istilah *Marine Protected Area* (MPA) yang merupakan bagian dari *Marine Information Overlay* (MIO) adalah salah satu informasi tambahan yang akan dikembangkan sebagai *Special publication* S-122. *Special publication* S-122 MPA dibuat untuk melindungi spesies ikan, habitat langka, atau seluruh ekosistem. *IMO Resolution A.927 (22)* juga menyatakan bahwa Pentingnya area konservasi adalah untuk melindungi kekayaan ekosistem alam dan memelihara proses-proses ekologi maupun keseimbangan ekosistem secara berkelanjutan, untuk melindungi spesies flora dan fauna yang langka atau hampir punah, melindungi ekosistem yang indah, menarik dan juga unik dari kerusakan yang disebabkan oleh faktor alam, mikro organisme dan lain-lain, dan untuk menjaga kualitas lingkungan agar tetap terjaga. Di dalam ENC, keterangan atau informasi tambahan ini masih belum detail dijelaskan, sehingga perlu *layer* tersendiri untuk mengakomodir keterangan tambahan tersebut. Di Indonesia, pemetaan kawasan konservasi saat ini masih belum diterjemahkan ke dalam peta laut, sehingga diperlukan adanya zonasi terutama untuk daerah-daerah konservasi laut. Diharapkan dengan adanya zonasi di kawasan konservasi laut (MPA), batasan-batasan maupun kegiatan apa saja yang boleh dilaksanakan di zona tersebut dapat diatur secara jelas. Zonasi di kawasan konservasi diharapkan dapat mendukung perkembangan ke depan untuk *Special publication* S-122 MPA yang membutuhkan informasi yang detail khususnya dalam penyusunan struktur data, kodefikasi dan simbolisasi secara spesifik.

Pada penelitian ini penulis mencoba untuk memetakan secara detail salah satu *Marine Information Overlay* (MIO) yaitu MPA di Pulau Sangiang berupa batas-batas atau zonasi area konservasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dan mendukung

kegiatan bernavigasi bagi kapal-kapal yang melintas di dekat area konservasi untuk melindungi lingkungan laut area tersebut sehingga keseimbangan ekosistem dan pada area konservasi di masa mendatang akan tetap terjaga.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Melakukan studi kartografi peta konservasi yang ada di kementerian atau lembaga terkait.
2. Membuat *Marine Information Overlay* (MIO) kategori *Marine Protected Area* (MPA) dalam format data vektor dengan menggunakan *software ArcGis 10.4*.
3. Membangun struktur data, kodefikasi dan simbol *Marine Information Overlay* (MIO) kategori *Marine Protected Area* (MPA) dari peta konservasi dari data yang ada di kementerian dan lembaga terkait.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang disebutkan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti yaitu

1. Bagaimana cara melakukan studi kartografi dan menterjemahkan secara detail tipe atau jenis peta konservasi yang telah ditetapkan sebagai peraturan perundang-undangan oleh kementerian atau lembaga terkait.
2. Bagaimana cara menambahkan informasi tambahan atau *Marine Information Overlay* (MIO) kategori *Marine Protected Area* (MPA)
3. Bagaimana cara membangun sebuah struktur data, kodefikasi dan simbol yang digunakan untuk mengakomodir *Marine Information object* (MIO) salah satunya adalah *Marine Protected Area* (MPA) yang sangat dibutuhkan oleh para pelaut sehingga mereka dapat mengetahui adanya wilayah konservasi termasuk batasan kegiatan yang boleh dilakukan beserta isinya yang ada di Pulau Sangiang dan sekitarnya.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian dimaksudkan untuk memberikan batasan-batasan tentang permasalahan yang akan diteliti dan

menerangkan isi penelitian yang akan digunakan. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Studi kasus penelitian menggunakan ENC (*Electronic Navigational Chart*) yaitu Pulau Sangiang (perairan selat Sunda).
2. Koordinat batas area pada penelitian ini adalah 106° 32' 05.451" BT - 107° 01' 35.225" BT dan 05° 48' 29.548" LS - 06° 10' 29.421" LS
3. Peta konservasi wilayah perairan Pulau Sangiang yang ada di kementerian atau lembaga terkait.
4. *Software* yang digunakan pada penelitian ini dan *ArcGis 10.4*
5. Objek penelitian adalah atribut maupun simbol yang digunakan dalam membuat ENC sesuai standar *best practices* di dunia.
6. Peta yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah peta *Marine Information Overlay* (MIO) dalam format data *vector, point, line* dan *area* dengan struktur data, kodefikasi dan simbol tertentu wilayah Pulau Sangiang dan sekitarnya.
7. *Marine Information Overlay* (MIO) yang dihasilkan dalam penelitian ini masih belum dapat langsung dipakai ke dalam ENC karena masih belum terakomodirnya *attribute S-122 MPA* pada ENC *S-57 standard*.

## 1.5 Metode Penelitian

Untuk membantu dan menunjang penulisan tugas akhir ini, metode yang digunakan yaitu metode pengumpulan data-data sekunder yang diperoleh dari kementerian atau Lembaga terkait untuk mendapatkan informasi terkait potensi wisata, fasilitas, sarana dan prasarana yang tersedia di Pulau Sangiang. Selain itu data-data terkait peta diperoleh dari Dispetta Pushidrosal.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Kartografi

Menurut (Prihandito, 1989) Kartografi adalah ilmu yang mempelajari peta, dimulai dari pengumpulan data di lapangan, pengolahan data, simbolisasi, penggambaran, analisa peta, serta interpretasi data.

Menurut (Robinson, 1995), kartografi meliputi lima konsep berikut :

1. Konsep geometrik yang merupakan dasar untuk pengembangan sistem referensi lokasi, seperti lintang, dan bujur, serta berbagai jenis grid rektangular, dan mengantar kepada akurasi pemetaan pada umumnya.
2. Konsep teknologi, karena kartografi diterima sebagai teknologi untuk memproduksi peta, dan peta diterima sebagai media untuk menyimpan informasi keruangan. Konsep ini memandang kartografi sebagai sebuah rangkaian proses koleksi data, desain peta, produksi, dan reproduksinya. Penekanan konsep berada pada teknologi berkomputer.
3. Konsep penyajian, konsep ini dilatarbelakangi oleh kepentingan tentang apa yang dilakukan dalam bidang kartografi dan hubungannya dengan disiplin pemetaan dan disiplin terkait lainnya. Desain peta merupakan fokus sentral dengan sasaran ada pada efisiensi pemetaan.
4. Konsep artistik, konsep ini dimaksudkan terutama untuk menerapkan pengertian tentang kualitas visual (seperti warna, keseimbangan, kontras, pola, karakter garis, seleksi, eksagerasi, dan karakter grafis lainnya) untuk menciptakan bentuk dan hubungan yang dapat menanamkan kesan dan sensasi yang sesuai setepat-tepatnya, yaitu kesan yang realistik atas lingkungan yang dipetakan.
5. Konsep komunikasi, konsep ini menunjukkan tugas pokok kartografi sebagai sarana komunikasi yang efektif melalui penggunaan peta. Dasarnya adalah keyakinan bahwa grafik atau gambar (termasuk peta) memainkan peran penting bagi manusia dalam berpikir dan berkomunikasi.

Sedangkan menurut (Tyner, 1992) tujuan dari desain peta itu sendiri yaitu kejelasan, keteraturan, keseimbangan, kontras, kesatuan, dan harmoni.

#### 1. Kejelasan

Peta yang tidak jelas tidak berharga. Kejelasan dicapai dengan kehati-hatian memeriksa tujuan peta dan menekankan

poin-poin penting. Pada saat bersamaan, apa saja yang tidak meningkatkan isi pesan peta harus dihilangkan. Ini berarti peta seharusnya tidak dibebani dengan informasi, dan materi yang disertakan harus disajikan dengan cara yang jelas dan tidak ambigu.

#### 2. Order (permintaan)

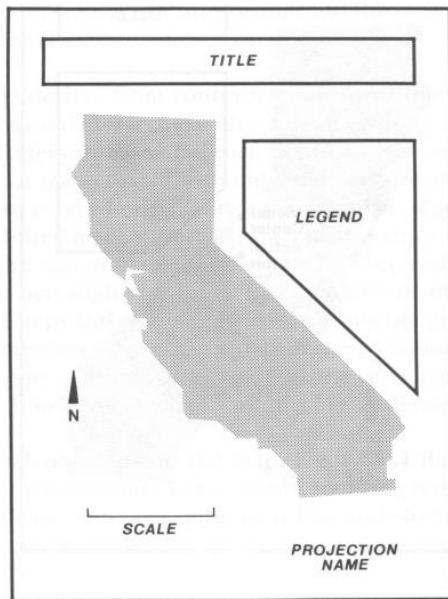
Permintaan mengacu pada logika peta. Apakah ada kebisingan, kekacauan, atau kebingungan? Apakah beragam elemen ditempatkan secara logis? Apakah mata pembaca diarahkan melalui peta dengan tepat? Sejak peta merupakan sinoptik, bukan komunikasi serial, seperti membaca atau berbicara, kartografer tidak dapat berasumsi bahwa pembaca akan melihat judul, lalu legenda, dan seterusnya. Studi gerakan mata menunjukkan ada banyak pergeseran pandangan. Orientasi bentuk tampaknya mengerahkan daya tarik karena bentuk elemen pada halaman menciptakan tujuan yang memberikan suatu petunjuk. Artinya, garis-garis vertikal mengarahkan mata ke atas dan ke bawah pada peta; horisontal garis menuntun mata kiri dan kanan.

#### 3. Keseimbangan

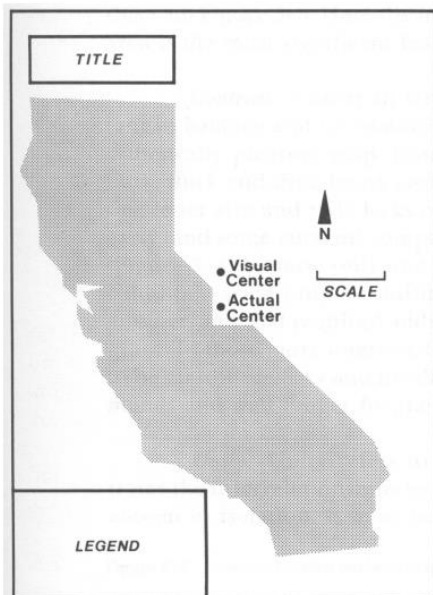
Keseimbangan dalam hal ini mengacu pada keseimbangan visual. Setiap elemen peta memiliki bobot. Bobot ini harus didistribusikan dengan benar dari pusat optik (titik sedikit di atas pusat aktual), atau peta akan tampak sangat berat, lebih berat di satu sisi, atau tidak stabil. Peta pada Gambar 2-1 tampak tidak seimbang.

Secara umum, berat visual dalam bingkai tergantung pada lokasi, ukuran, warna, bentuk, dan arah. Elemen-elemen yang terletak di pusat memiliki bobot lebih kecil daripada yang di satu sisi; benda di bagian atas atau di sisi kanan tampak lebih berat daripada benda di bagian bawah atau sisi kiri dari peta. Bobot visual meningkat dengan meningkatnya jarak dari pusat, dan elemen yang terisolir memiliki bobot lebih dari elemen dikelompokkan. Ukuran, kejelasan, mempengaruhi bobot visual; elemen yang lebih besar memiliki bobot visual yang

lebih besar. Warna-warna tertentu muncul lebih berat dari yang lain. Merah lebih berat daripada biru; warna-warna cerah lebih berat daripada gelap. Bentuk yang beraturan tampak lebih berat daripada bentuk yang tidak beraturan; bentuk kompak memiliki berat visual lebih daripada bentuk difus atau tidak teratur. Bentuk dengan orientasi vertikal tampak lebih berat daripada bentuk miring.



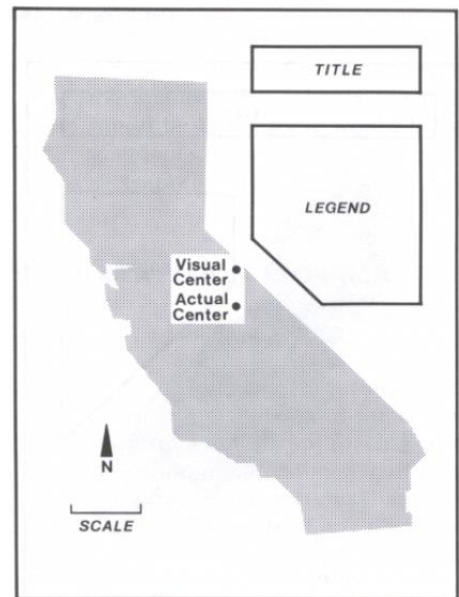
Gambar 2. 1 - *Poorly balanced map*



Gambar 2. 2 - *Map too small for the format*

Keseimbangan berkaitan erat dengan adalah masalah ruang yang berwarna putih. Ruang yang berwarna putih dalam

konteks ini adalah area mana pun di dalamnya perbatasan peta yang tidak diambil oleh peta itu sendiri. Diperlukan beberapa ruang yang berwarna putih untuk menghindari tampilan yang terlalu ramai, tetapi biasanya digunakan untuk menempatkan peta skala terbesar dengan tetap memperhatikan ruangan yang cukup untuk judul; legenda, dan kebutuhan elemen lainnya. Seringkali peta yang digunakan adalah peta berskala kecil dan area yang tersisa diisi dengan petunjuk panah arah utara dan skala batangnya yang terlalu besar (lihat Gambar 2.2). Pada Gambar 2.2, Seharusnya peta berskala lebih besar bisa digunakan. Skala, legenda, judul, dan panah utara seharusnya sedikit lebih menonjol. Dalam ilustrasi ini, peta telah menjadi elemen visual yang paling tidak penting di dalam peta. Bandingkan ini dengan Gambar 2.3. Di sini legenda dan skalanya proporsional, dan subjek area adalah fitur yang paling signifikan secara visual.

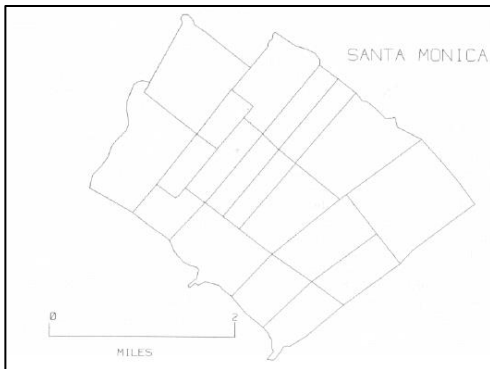


Gambar 2. 3 - *Good Use of Space*

#### 4. Kontras (Kecerahan)

Kejelasan sebagian besar berasal dari kontras. Kontras penting dalam keseimbangan dan dalam membangun hierarki visual; itu juga membantu dalam membuat peta yang menyenangkan secara estetika. Kontras mengacu pada perbedaan antara terang dan gelap, tebal dan tipis, berat dan ringan. Peta dibuat

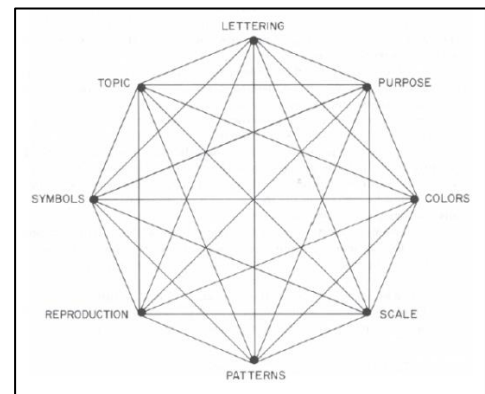
dengan hanya satu ukuran pena dan satu ukuran huruf dan gaya kurang kontras, sangat membosankan, dan sulit dibaca. Banyak peta awal yang diplot komputer (saat ini) mengalami kekurangan kontras (Gambar 2.4) karena hanya ada satu ukuran pena yang tersedia pada plotter. Lebar garis dapat bervariasi hanya dengan menggeser pena sedikit untuk menarik garis sejajar satu sama lain, dan itu membutuhkan langkah dan perintah tambahan saat menulis program. Mereka lebih tertarik pada komputer daripada desain kartografi, tampaknya merupakan langkah yang tidak memerlukan waktu untuk menulis perintah tambahan dan menunggu lebih lama untuk plotnya. Sekarang bolpion dengan berbagai ukuran sudah tersedia.



Gambar 2. 4 - Many Early Computer maps lacked contrast

### 5. Unity (Kesatuan)

*Unity* mengacu pada hubungan timbal balik didalam peta. Gambar 2.5 menggambarkan hubungan timbal balik antara elemen peta. Misalnya, huruf tidak dipilih secara terpisah. Itu harus terbaca atas apa pun warna dan corak maupun latar belakangnya, dan itu tidak boleh bertentangan dengan simbol yang dipilih. Kesatuan juga berarti bahwa peta tampak merupakan suatu unit kesatuan, bukan serangkaian potongan unsur yang tidak saling terkait.



Gambar 2. 5 - Interrelationship between map elements

## 2.2 Peta

Setiap peta dapat digunakan sebagai media atau alat untuk menganalisis data yang mengandung referensi spasial. Peta memiliki hubungan atau perbandingan dimensional berupa jarak antara kenyataan di lapangan dengan gambar yang ditampilkan pada peta. Perbandingan ini disebut dengan skala peta. Sedangkan dalam buku *Map Use & Analysis* disebutkan bahwa *Scale is the ratio between the size of features on the map and the size of the same features on the ground* (John Campbell, 2006 : 7). Dengan demikian skala peta merupakan fitur yang harus ada pada sebuah peta.

Berdasarkan buku *Elements of Cartography, Sixth Edition*, terdapat beberapa pengertian peta yaitu sebagai berikut (Arthur Robinson dkk, 1995 : 11) :

1. Peta merupakan transformasi geografis yaitu merubah permukaan bola (bentuk bumi) menjadi permukaan yang lebih mudah untuk melakukan pekerjaan terhadapnya, seperti layar komputer atau lembar peta datar. Transformasi sistematis ini disebut dengan proyeksi peta.
2. Peta merupakan abstraksi yaitu hanya menggambarkan informasi yang telah dipilih untuk digunakan pada peta. Informasi ini bersubjek pada varietas pengoperasian, seperti pengklasifikasian dan penyederhanaan agar lebih mudah dimengerti.
3. Peta merupakan tanda membentuk simbol kartografi yang digunakan pada peta dan memiliki arti universal atau umum.

Tujuan utama peta adalah untuk menyimpan informasi geografis dalam format spasial. Tujuan lain dari peta yaitu sebagai berikut :

1. menyajikan data untuk kebutuhan mobilitas dan navigasi.
2. analisis pengukuran dan perhitungan / pengolahan.
3. menampilkan data statistik, dengan demikian dapat membantu dalam meramalkan dan memantau pola tertentu atau suatu gejala.
4. memvisualisasikan apa yang tidak terlihat.
5. membantu menstimulasi sesuatu yang berhubungan dengan spasial.

### 2.3 Kategori Peta

Pembagian peta dibedakan menjadi beberapa macam berdasarkan skala, fungsi dan persoalan subjeknya. Kategori peta yang dimaksud adalah sebagai berikut :

NAVIGATIONAL PURPOSE	KATEGORI	SEKALA PETA KERTAS	SPESIFIKASI PRODUK
1	<i>Overview</i>	<1:1,499,999	Skala Kecil
2	<i>General</i>	1:350,000 - 1:1,499,999	
3	<i>Coastal</i>	1:90,000 - 1:349,999	Skala Menengah
4	<i>Approach</i>	1:22,000 - 1:89,999	Skala Besar
5	<i>Harbour</i>	1:4,000 - 1:21,999	
6	<i>Berthing</i>	>1:4,000	

#### 1. Kategori Peta Berdasarkan Skalanya

Skala peta menunjukkan rasio atau perbandingan antara dimensi atau ukuran yang ada pada peta dengan ukuran sebenarnya (kenyataan di lapangan). Sehingga perbandingan tersebut dapat menggambarkan area yang luas di lapangan menjadi area yang lebih sempit pada bidang datar (kertas). Dengan demikian pengguna dapat melakukan analisis terhadap area yang luas hanya dengan menggunakan peta yang ukurannya lebih kecil. Menurut publikasi yang dikeluarkan oleh IHO yaitu dalam S-4 IHO skala peta dibagi menjadi beberapa sesuai dengan tabel berikut ini :

Tabel 2. 1 - Pembagian Skala Peta Laut

Sumber : Petunjuk Teknis Pembuatan dan Perbaikan Peta Laut Dishidros TNI AL, 2015

#### 2. Kategori Berdasarkan Fungsi Peta

Peta dibedakan menjadi 3 berdasarkan fungsinya yaitu sebagai berikut:

a. Peta umum adalah peta yang dibuat dengan tujuan untuk menunjukkan lokasi variasi fitur yang berbeda seperti kolom air, garis pantai dan jalan

b. Peta tematik (peta dengan tujuan khusus) adalah peta yang menunjukkan atau menitikberatkan pada satu atribut tertentu atau hubungan antara beberapa atribut tersebut. Sebagai contoh peta curah hujan, temperatur, populasi, tekanan atmosfer dan rata-rata pendapatan tahunan.

c. Chart adalah peta yang didesain untuk menyajikan informasi untuk bernavigasi, kelautan atau pun penerbangan. Penggunaan chart berbeda dengan peta. Peta digunakan dengan dilihat (dibaca), sedangkan chart digunakan dengan bekerja atau berolah gerak pada peta itu sendiri. Sebagai contoh mengplot arah, memperkirakan posisi, menandai baringan dan sebagainya.

#### 3. Kategori Berdasar Persoalan Subjek Peta

Peta dibedakan menjadi dua berdasarkan keadaan (Persoalan Subjek) yaitu sebagai berikut :

a. Peta Kadaster merupakan peta yang didesain untuk menunjukkan hubungan geografis antara wilayah tanah atau sebagai batas properti atau digunakan untuk memperkirakan besarnya pajak tanah.

b. Plans merupakan peta yang termasuk peta kadaster akan tetapi lebih umum dan termasuk peta skala besar yang

menunjukkan gedung-gedung, jalan-jalan, batas garis yang terlihat pada tanah dan batas administratif.

Peta tidak hanya sekedar menunjukkan informasi tentang area tertentu saja tapi juga dapat menggambarkan secara umum mengenai fenomena penyebaran spasial sehingga pembaca dapat menganalisis dan menginterpretasikan peta tersebut.

#### 2.4 **Electronic Navigational Chart (ENC)**

Definisi resmi *Electronic Navigational Chart (ENC)* menurut *International Maritime Organization (IMO)* adalah :

*"Standardized as to the content, structure and format as issued for use with ECDIS on the authority of government-authorized hydrographic offices. The ENC contains all the chart information necessary for safe navigation, and may contain supplementary information in addition to that contained in the paper nautical chart (e.g., sailing directions) which may be considered necessary for safe navigation." (IMO Performance Standards for ECDIS (1995))*

IHO juga menambahkan penjelasannya sebagai berikut:

*"An ENC is a vector chart produced on the authority of a government authorized Hydrographic Office. Its primary purpose is for use within an ECDIS to meet International Maritime Organization (IMO) and Safety of Life and Sea (SOLAS) chart carriage requirements. The ENC contains an extraction of real world information necessary for the safe navigation of vessels." (IHO S-101 Draft Product Specification - Section 1.4)*

#### 2.5 **Definisi ECDIS (Electronic Chart Display and Information System)**

Menurut Buku *Teledyne Caris E-Learning*, definisi *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* adalah:

*"A navigation information system which, with adequate back-up, can be accepted as complying with the up-to-date chart requirement by regulation V/20 of the 1974 SOLAS Convention, by displaying selected information from a system navigational chart (SENC) with positional information from navigational sensors to assist the mariner in route planning and route monitoring, and by*

*displaying additional navigation-related information if required." (IMO)*

*Note - Electronic Charting Systems (ECS):*

*ECS are typically cheaper systems which perform most of the same functions as an ECDIS, but they do not comply with the very stringent ECDIS 'Type Approval' process.*

ECDIS adalah sebuah sistem navigasi berbasis komputer yang mampu mengintegrasikan berbagai informasi menjadi ditampilkan dan ditafsirkan oleh para pelaut. Sebagai alat bantu keputusan otomatis yang mampu terus menerus menentukan posisi kapal dalam kaitannya dengan tanah, memetakan objek, membantu dalam bernavigasi, dan menghindari bahaya, ECDIS mewakili pendekatan yang sepenuhnya untuk navigasi maritim. Namun, ECDIS harus memberikan informasi di luar apa yang terkandung di atas peta kertas (Alexander, 2003).

Keuntungan ENC dan ECDIS :

ENC mewakili kemajuan besar dalam navigasi dan keamanan maritim, ketika mereka digunakan dengan benar maksudnya adalah sebagai berikut:

1. ENC menyediakan tampilan waktu secara terus-menerus dari lokasi kapal di ENC di dalam ECDIS, yang menggabungkan informasi real-time lainnya, meningkatkan keamanan dan efisiensi.
2. Kemampuan ini tidak tersedia sebelumnya

*The potential for ECDIS includes:*

1. Meningkatkan keamanan melalui penghindaran kecelakaan, mengurangi risiko kandas
2. Peningkatan efisiensi operasional, misalnya perencanaan rute yang lebih baik, pembaruan ENC yang lebih efisien, penggunaan personel anjungan yang lebih baik, mengurangi tekanan mental dan beban kerja di anjungan
3. Efisiensi waktu dan bahan bakar

#### 2.6 **Standard S-57**

Menurut Buku *International Hydrographic Organization (IHO) Transfer Standard for Digital Hydrographic Data, Edition 3.1, November 2000* :

*"S-57" is the International Hydrographic Organization (IHO) Special Publication*



Number S-57 which is the transfer standard for exchanging digital hydrographic data between individual hydrographic offices and for its distribution to mariners and other users.

S-57 juga mengandung Spesifikasi Produk Elektronik Navigasi Chart (ENC)

- a. ENC adalah dataset vektor yang didefinisikan dalam IHO S-57 Standard.
- b. ENC memiliki konten yang mirip dengan peta navigasi tradisional tetapi menggunakan simbologi dan warna yang berbeda.
- c. Semua ENC resmi yang diproduksi saat ini adalah IHO S-57 ENC (Caris S-57 Composer Manual Book, 2008).

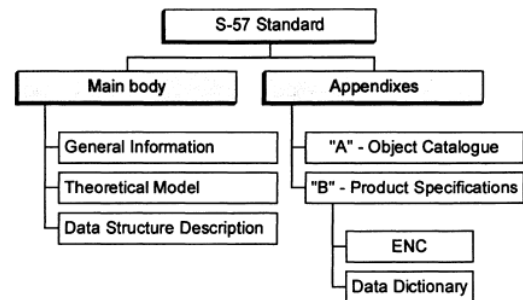
Negara Indonesia merupakan salah satu Negara anggota IHO yang mengadopsi S-57, alasan mengadopsi S-57 adalah sebagai berikut :

- a. S-57 menawarkan cara standar untuk menyusun data
- b. S-57 memungkinkan metode yang sangat akurat dan terperinci untuk memetakan data navigasi
- c. S-57 juga dapat digunakan untuk menyimpan data survei
- d. S-57 adalah komputer dan menggunakan sistem format operasi yang independen (Caris S-57 Composer Manual Book, 2008).

Produk S-57, *Electronic Navigational Chart* atau *ENC*, dirancang untuk digunakan dalam sistem *ECDIS*, menawarkan peningkatan keamanan dan efisiensi dalam navigasi.

Standar S-57 "dimaksudkan untuk mendukung semua aplikasi hidrografi" (IHO,1996, hal. 3,5). Standar ini menjelaskan format pertukaran data hidrografi yang diadopsi, penggunaan dan kendala. Ini dibagi dalam tiga bagian utama dan mencakup dua lampiran (Gambar 2.1). Bagian pertama memberikan pengenalan umum dan daftar beberapa definisi. Bagian kedua menggambarkan model data logis dari standar. Bagian ketiga menggambarkan implementasinya, mendefinisikan struktur data dan menetapkan aturan untuk pengkodean data. Itu standar apendiks pertama - "Lampiran A" - berisi katalog objek. Katalog ini mencakup semua objek (fitur dunia nyata) yang menarik untuk hidrografi yang dapat dimasukkan dalam file S-57 dan kemudian diwakili dalam beberapa media / aplikasi tertentu. Standar

Lampiran kedua - "Lampiran B" - berisi spesifikasi produk. Produk spesifikasi adalah dokumen yang berdasarkan pada standar S-57, sesuai dengan penggunaannya aplikasi. Saat ini ada dua spesifikasi produk: satu untuk produksi data peta navigasi elektronik dan satu lagi untuk pengkodean kamus data tukar set (berdasarkan katalog objek). Karena aplikasi baru dikembangkan berdasarkan pada S-57, diharapkan memiliki lebih banyak spesifikasi produk (Pacheco, 2000).



## 2.7 Standar S-100

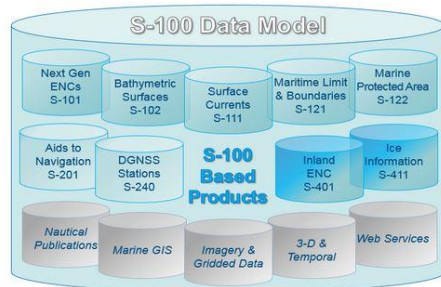
'S-100' is the International Hydrographic Organization (IHO) Publication Number S-100. This is the new IHO Universal Hydrographic Data Model (UHDM) standard. S-100 "explains how the IHO will use and extend the ISO 19100 series of geospatial standards for hydrographic, maritime & related issues" (S-100 Foreword) (Teledyne Caris, 2018)

Sejarah S-100 sampai dengan sekarang :

- a. Pada tahun 2005 pekerjaan dimulai pada revisi standar S-57 saat ini. S-57 Edisi ke 4.0 kembali ditetapkan untuk menjadi standar baru yang disebut IHO Publikasi S-100
- b. Pada tahun 2010 edisi pertama Standar S-100 yang baru diadopsi. S-100 Edisi 1.0.0 diadopsi oleh International Hydrographic Organization menjadi IHO Standard aktif efektif pada tanggal 1 Januari 2010.
- c. Pada tahun 2015 edisi kedua S-100 selesai. S-100 Edisi 2.0.0 menggantikan edisi pertama.
- d. Pada tahun 2017 revisi S-100 Edition 3.0.0. Sesuai surat edaran IHO (Lihat lampiran A) pada tanggal 2 Mei 2017, S-100 edisi ke 3.0.0 sudah resmi diadopsi (Teledyne Caris, 2018).

Standar S-100 menyediakan kerangka kerja data untuk pengembangan generasi

selanjutnya dari produk ENC, dan juga produk digital terkait lainnya yang dibutuhkan oleh komunitas hidrografi, maritim, dan SIG (*S-100 foreword*).



Gambar 2.2 – Model Data S-100 (Teledyne Caris, 2018)

IHO S-100 Standard mendefinisikan Model Data Hidrografi Universal yang baru dengan tujuan utama :

- Untuk mendukung berbagai sumber data digital, produk, dan pelanggan digital yang terkait dengan hidrografi.
- Memungkinkan pengembangan lebih mudah dari aplikasi baru yang melampaui lingkup hidrografi tradisional Selaras dengan ISO 19100 seri standar geospasial internasional, yang memungkinkan integrasi data hidrografi dan aplikasi ke dalam solusi geospasial.

S-100 sedang dikembangkan oleh IHO sebagai penerus S-57, S-100 akhirnya akan menggantikan S-57, tetapi S-57 akan terus ada untuk masa mendatang (*S-100 Edition 3.0.0 – Foreword*)

Beberapa manfaat teknis baru dari standar S-100 yaitu :

- Memenuhi standar ISO untuk informasi geospasial.
- Mendukung berbagai data laut / hidrografi.
- Memisahkan konten data dari format file: 'plug-and-play' memperbarui data dan presentasi.
- Aktifkan fleksibilitas yang dapat dikelola untuk mengakomodasi perubahan.
- Menyediakan registri ISO-conformant yang dikelola oleh IHO, berisi kamus dan katalog fitur data fleksibel.
- Mengizinkan domain terpisah untuk berbagai komunitas pengguna, termasuk Hidrografi, Batas & Batas Maritim, Publikasi *Nautical*, *Inland*

*ENC*, Informasi Es, dan lainnya (Teledyne Caris, 2018).

Manfaat teknis lainnya adalah sebagai berikut :

- Menggunakan komponen dan terminologi yang dikembangkan ISO membantu memastikan bahwa S-100 dan ekstensi masa depan berada dalam arus utama industri informasi geospasial. Ini akan membantu mendorong penggunaan yang lebih besar dan menurunkan biaya dalam menerapkan S-100 baik untuk hidrografi dan jenis aplikasi geospasial lainnya (misalnya, GIS laut).
- Kesesuaian dengan standar ISO / TC211 akan memaksimalkan penggunaan aplikasi dan pengembangan perangkat lunak *Commercial-off-the-shelf* (COTS) dan meningkatkan interoperabilitas yang lebih baik.
- Akan ada kompatibilitas yang lebih besar dengan layanan berbasis web untuk memperoleh, memproses, menganalisis, mengakses, dan menyajikan data.
- Komponen baru S-100 tidak akan dikembangkan secara terpisah dari komunitas teknologi informasi geospasial lainnya.
- Setiap persyaratan baru dapat dimasukkan dalam kerangka kerja yang ditetapkan berdasarkan standar ISO / TC211.
- Daripada dianggap hanya sebagai standar untuk hidrografi, S-100 akan dapat dioperasikan dengan standar ISO / TC211 lain dan profil seperti NATO DIGEST.
- Badan-badan standar nasional dapat mengambil keuntungan penuh dari S-100 yang disejajarkan dengan standar ISO / TC211.
- Data hidrografi yang kompatibel akan tersedia untuk lebih dari sekedar kantor hidrografi dan peralatan ECDIS.
- S-100 akan memungkinkan kantor hidrografi untuk menggunakan sumber data geospasial lain yang kompatibel, misalnya menggabungkan topografi dan hidrografi untuk membuat peta zona pesisir (Ward & Greenslade, 2011).

## 2.8 MIO

MIO adalah tambahan, informasi non-wajib yang belum tercakup oleh IMO yang ada, IHO, atau IEC standar. Informasi seperti itu meliputi peliputan es, pasang / ketinggian air, aliran arus, habitat meteorologi, oseanografi, dan laut. Grup Harmonisasi pada MIO (HGMIO) telah dibentuk antara IHO dan IEC untuk merekomendasikan data dan tampilan tambahan spesifikasi yang dapat dimasukkan ke dalam edisi IHO dan standar IEC di masa mendatang (Alexander, 2003).

Dalam edisi ketiga dari standar S-57 (IHO,1996), satu set "*Time Varying Objects*" (TVO) termasuk dalam katalog objek: *Magnetic, Tidal, Tidal Stream, dan Current* (Pacheco, 2000).

Mulai tahun 1999, IHO mulai mencari tahu apa yang merupakan informasi tambahan untuk ECDIS. Diputuskan bahwa *Marine Information Object* (MIO) sebagai informasi non-wajib yang belum terdapat dalam IHO S-57 ENC. Belakangan tahun ini, Lokakarya Organisasi MIO yang diadakan di Burlington, Ontario (Kanada). Salah satu hasil utamanya adalah kesadaran bahwa MIO bisa juga informasi terkait peta atau navigasi. Yang terkait dengan peta bisa mencakup pasang / ketinggian air, arus aliran, klasifikasi dasar laut, dan habitat laut, sementara navigasi yang terkait bisa menjadi kapal sendiri, berbasis radar (misalnya, *Automatic radar plotting aid* atau ARPA) *Vessel Traffic Service* (VTS), dan *Automatic Identified system* (AIS). Namun, untuk beberapa jenis MIO seperti peliputan es atau parameter oseanografi, mereka juga dapat dianggap dalam kategori yang sama. Karena Standar Kinerja IMO menentukan bahwa ketentuan dan tampilan peta terkait informasi sesuai dengan standar IHO dan tampilan elemen navigasi dan parameter sesuai dengan standar IEC, maka diusulkan untuk didirikan kelompok "harmonisasi" pada MIOs antara IHO dan IEC. (Alexander, 2003)

Pada bulan Maret 2001, sebuah surat dikirim dari Ketua Komite Teknis IEC 80 ke Ketua IHO CHRIS menguraikan dasar untuk pembentukan Harmonisasi IHO dan IEC yaitu Harmonization Group on Marine Information Objects (HGMIO). Draf Kerangka Acuan dipertukarkan April 2001 dan secara resmi diadopsi pada Mei 2002 (IHO, 1996). Disepakati bahwa HGMIO akan menjadi anak perusahaan dari dua Komite:

- IHO Committee on Hydrographic Requirements for Information Systems (CHRIS)
- Komite Teknis IEC No. 80 - Navigasi Maritim dan Komunikasi Radio Peralatan dan Sistem (TC80)

Sebagai Kelompok Kerja penghubung teknis, HGMIO akan:

- a) Menyesuaikan kegiatan IHO dan IEC terkait dengan ketentuan dan tampilan tambahan informasi terkait peta dan navigasi pada ECDIS.
- b) Melakukan pertukaran teknis pada MIO dengan otoritas persetujuan tipe, ECDIS produsen dan komunitas pengguna ECDIS.
- c) Bertanggung jawab dengan organisasi lain atau Kelompok Kerja yang terlibat dalam hal-hal terkait ECDIS, termasuk:

- IMO / IHO Harmonization Group on ECDIS (HGE)
- Asosiasi Internasional Otoritas Mercusuar (IALA)
- Organisasi Meteorologi Dunia (WMO)
- Organisasi Perlakuan Atlantik Utara (NATO) (Alexander, 2003)

## 2.9 MPA (*Marine Protected Area*)

Menurut *Administration, US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric* tanggal 5 Februari 2018 :

*" Marine protected areas (MPA) are protected areas of seas, oceans, estuaries or large lakes. These marine areas can come in many forms ranging from wildlife refuges to research facilities. MPAs restrict human activity for a conservation purpose, typically to protect natural or cultural resources. Such marine resources are protected by local, state, territorial, native, regional, national, or international authorities and differ substantially among and between nations."*

Menurut S-122 IHO *Geospatial standard for Marine protected Area* :

*A Marine Protected Area (MPA) is a protected area whose boundaries include an area of ocean. They include areas of the intertidal or sub-tidal terrain, together with their overlying water and associated flora, fauna, historical and cultural features, which have been reserved by law or other effective means to protect part or all of, the enclosed*

environment. For example, MPAs may be established to protect fish species, rare habitat area, or entire ecosystems.

MPA dapat mencakup deklarasi sederhana untuk melindungi sumber daya, hingga area yang secara ekstensif diatur. Sejauh mana pengaruh kapal terhadap kelangsungan ekosistem berdasarkan lokasi MPA yang berada di perairan teritorial, zona ekonomi eksklusif, atau laut lepas. Batasan ini diatur oleh hukum laut. Sebagian besar MPA terletak di wilayah perairan negara pantai, di mana penegakan hukum dapat dipastikan. Namun demikian, MPA juga dapat didirikan di zona ekonomi eksklusif, negara bagian dan bahkan di perairan internasional. Misalnya pada tahun 1999, Italia, Prancis, dan Monako secara bersama-sama mendirikan *cetacean sanctuary* di Laut Liguria yang bernama *Pelagos Sanctuary* untuk Mamalia Laut Mediterania. Cagar alam ini mencakup perairan nasional dan internasional.

Konvensi PBB tentang Hukum Laut (UNCLOS) mengidentifikasi kategori tertentu dari Kawasan Perlindungan Laut yang mungkin memerlukan standar perlindungan lingkungan yang lebih tinggi. Pasal 194 (5) menempatkan kewajiban pada pihak untuk mengambil tindakan yang diperlukan untuk melindungi dan melestarikan ekosistem langka atau rapuh. Bagian IX UNCLOS mengidentifikasi area-area tertutup atau semi-tertutup, seperti teluk, teluk, cekungan atau laut antara dua atau lebih negara, sebagai tempat di mana negara-negara akan berusaha mengoordinasikan pengelolaan kegiatan perlindungan lingkungan. Berkenaan dengan Area Laut Khusus Sensitif (PSSA), Pasal 211 (6) (a) UNCLOS membuat ketentuan bagi suatu Negara untuk tunduk pada "organisasi internasional yang kompeten" (IMO untuk pengiriman), tindakan wajib khusus mengenai perlindungan dari pencemaran yang bersumber dari kapal.

## 2.10 Atribut S-122 MPA

Menurut S-122 MPA, atribut S-122 MPA adalah sebagai berikut:

Alpha code: **CATREA**

Attribute type: Simple

Camel case: **categoryOfRestrictedArea**

Data Type: Enumeration

*Definition: The official legal status of each kind of restricted area defines the kind of restriction(s), e.g., the restriction for a "game preserve" may be "entering prohibited", the restriction for an "anchoring prohibition area" is "anchoring prohibited".*

Values:

Tabel 2. 2 - CATREA menurut S-122 MPA

Code	Name	Definition
4	nature reserve	a tract of land managed so as to preserve its flora, fauna, physical features, etc
5	bird sanctuary	a place where birds are bred and protected.
6	game reserve	a place where wild animals or birds hunted for sport or food are kept undisturbed for private use.
7	seal sanctuary	a place where seals are protected.
10	historic wreck area	an area around certain wrecks of historical importance to protect the wrecks from unauthorized interference by diving, salvage or deposition (including anchoring). (IHO Chart Specifications, S-4)
20	research area	an area where marine research takes place.
22	fish sanctuary	a place where fish are protected
23	ecological reserve:	a tract of land managed so as to preserve the relation of plants and living creatures to each other and to their surroundings.

## IUCN\* Categories

Alpha code: **IUCNCD**

Attribute type: Simple

Camel case: **categoryOfIUCN**

Data Type: Enumeration

*Definition: A clearly defined geographical space, recognised, dedicated and managed, through legal or other effective means, to achieve the long-term conservation of nature with associated ecosystem services and cultural values.*

Values:

Tabel 2. 3 - IUCN menurut S-122 MPA

Code	Name	Definition
1	Category Ia	Strict Nature Reserve
2	Category Ib	Wilderness Area
3	Category II	National Park
4	Category III	Natural

		Monument
5	Category IV	Habitat/Species
6	Category V	Protected Landscape/Seascape
7	Category VI	Managed Resource Protected Area

*\*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) Categories*

**References:** International Union for Conservation of Nature and Natural Resources ([http://www.unep-cmc.org/protected\\_areas/categories/index.html](http://www.unep-cmc.org/protected_areas/categories/index.html))

**Remarks:** Protected Area Management Categories. IUCN has defined a series of six protected area management categories, based on primary management objective. In summary, these are:

*Ia. Strict Nature Reserve: protected area managed mainly for science Area of land and/or sea possessing some outstanding or representative ecosystems, geological or physiological features and/or species, available primarily for scientific research and/or environmental monitoring.*

*Ib. Wilderness Area: protected area managed mainly for wilderness protection Large area of unmodified or slightly modified land, and/or sea, retaining its natural character and influence, without permanent or significant habitation, which is protected and managed so as to preserve its natural condition.*

*II. National Park: protected area managed mainly for ecosystem protection and recreation Natural area of land and/or sea, designated to (a) protect the ecological integrity of one or more ecosystems for present and future generations, (b) exclude exploitation or occupation inimical to the purposes of designation of the area and (c) provide a foundation for spiritual, scientific, educational, recreational and visitor opportunities, all of which must be environmentally and culturally compatible.*

*III. Natural Monument: protected area managed mainly for conservation of specific natural feature Area containing one, or more, specific natural or natural/cultural feature which is of outstanding or unique value because of its inherent rarity, representative or aesthetic qualities or cultural significance.*

*IV. Habitat/Species Management Area: protected area managed mainly for conservation through management intervention Area of land and/or sea subject to active intervention for management purposes so as to ensure the maintenance of habitats and/or to meet the requirements of specific species.*

*V. Protected Landscape/Seascape: protected area managed mainly for landscape/seascape conservation and recreation Area of land, with coast and sea as appropriate, where the interaction of people and nature over time has produced an area of distinct character with significant aesthetic, ecological and/or cultural value, and often with high biological diversity. Safeguarding the integrity of this traditional interaction is vital to the protection, maintenance and evolution of such an area.*

*VI. Managed Resource Protected Area: protected area managed mainly for the sustainable use of natural ecosystems Area containing predominantly unmodified natural systems, managed to ensure long term protection and maintenance of biological diversity, while providing at the same time a sustainable flow of natural products and services to meet community needs.*

#### **Category of authority**

Alpha code: **CATAUT**

Attribute type: *Simple*

Camel case: **categoryOfAuthority**

Data Type: *Enumeration*

**Definition:** *the persons or the body exercising power or command; as, the local authorities of the States; the military authorities.*

**Values:**

Table 2. 4 - CATAUT menurut S-122 MPA

Code	Name	Definition
1	customs	The agency or establishment for collecting duties, tolls. (Merriam-Websters
2	border control	The administration to prevent or detect and prosecute violations of rules and regulations at international boundaries (adapted from Merriam-Websters online

		Dictionary 23rd February 2006).
3	police	The department of government, or civil force, charged with maintaining public order. (Adapted from OED)
4	port	Person or corporation, owners of, or entrusted with or invested with the power of managing a port. May be called a Harbour Board, Port Trust, Port Commission, Harbour Commission, Marine Department (NP 100 8th Edition 14 Oct 2004)
5	immigration	The authority controlling people entering a country.
6	health	The authority with responsibility for checking the validity of the health
7	coast guard	Organisation keeping watch on shipping and coastal waters according to governmental law; normally the authority with responsibility for search and rescue.
8	agricultural	The authority with responsibility for preventing infection of the agriculture of a country and for the protection of the agricultural interests of a country

9	military	A military authority which provides control of access to or approval for transit through designated areas or airspace.
10	private company	a private or publicly owned company or commercial enterprise which exercises control of facilities, for example a calibration area.
11	maritime police	a governmental or military force with jurisdiction in territorial waters. Examples could include Gendarmerie Maritime, Carabinerie, and Guardia Civil.
12	environmental	an authority with responsibility for the protection of the environment.
13	maritime	a national or regional authority charged with administration of maritime affairs.

### **Jurisdiction**

*Alpha code: JRSDCN*

*Attribute type: Simple*

*Camel case: jurisdiction Data Type: Enumeration*

*Definition: The power, right, or authority to interpret and apply the law. (FC definition: "The jurisdiction applicable to an administrative area").*

Values:

Tabel 2. 5 - Kategori *Jurisdiction* menurut S-122 MPA

<b>Code</b>	<b>Name</b>	<b>Description</b>
1	<i>international</i>	<i>involving more than one country; covering more than one national area.</i>
2	<i>national</i>	<i>an area administered or</i>

		<i>controlled by a single nation.</i>
3	<i>national sub-division</i>	<i>an area smaller than the nation in which it lies.</i>

**Restriction**

Alpha code: *RESTRN*

Attribute type: *Simple*

Camel case: *restriction Data* Type:

*Enumeration*

*Definition: The official legal statute of each kind of restricted area.*

*Alternative definition: The official legal statute of each kind of restricted area defines the kind of restriction(s), e.g. the restriction for 'a game preserve' may be 'entry prohibited', the restriction for an 'anchoring prohibition' is 'anchoring prohibited'.*

Tabel 2. 6 - Kategori *restriction* menurut S-122  
MPA

<b>Code</b>	<b>Name</b>	<b>Description</b>
1	<i>anchoring prohibited</i>	<i>an area within which anchoring is not permitted.</i>
2	<i>anchoring restricted</i>	<i>a specified area designated by appropriate authority, within which anchoring is restricted in accordance with certain specified conditions.</i>
3	<i>fishing prohibited</i>	<i>an area within which fishing is not permitted.</i>
4	<i>fishing restricted</i>	<i>a specified area designated by appropriate authority, within which fishing is restricted in accordance with certain specified conditions.</i>
5	<i>trawling prohibited</i>	<i>an area within which trawling is not permitted.</i>
6	<i>trawling restricted</i>	<i>a specified area designated by appropriate authority, within</i>

		<i>which trawling is restricted in accordance with certain specified conditions.</i>
7	<i>entry prohibited</i>	<i>an area within which navigation and/or anchoring is prohibited. (adapted from IHO Dictionary, S-32, 5th Edition, 4044)</i>
8	<i>entry restricted</i>	<i>a specified area designated by appropriate authority, within which navigation is restricted in accordance with certain specified conditions. (adapted from IHO Dictionary, S-32, 5th Edition, 4366)</i>
9	<i>dredging prohibited</i>	<i>an area within which dredging is not permitted.</i>
10	<i>dredging restricted</i>	<i>a specified area designated by appropriate authority, within which dredging is restricted in accordance with certain specified conditions.</i>
11	<i>diving prohibited</i>	<i>an area within which diving is not permitted.</i>
12	<i>diving restricted</i>	<i>a specified area designated by appropriate authority, within which diving is restricted in accordance with certain specified conditions.</i>
13	<i>no wake</i>	<i>mariners must adjust the speed of their vessels</i>

		to reduce the wave or wash which may cause erosion or disturb moored vessels.
14	area to be avoided	an IMO designated area to be avoided, defined as a routeing measure. (adapted from IHO Chart Specifications, M-4, 435.7)
15	Construction prohibited	the erection of permanent or temporary fixed structures or artificial islands is prohibited.
16	discharging prohibited	an area within which discharging or dumping is prohibited
17	discharging restricted	a specified area designated by an appropriate authority, within which discharging or dumping is restricted in accordance with specified conditions.
18	industrial or mineral exploration/development prohibited	an area within which industrial or mineral exploration and development are prohibited.
19	industrial or mineral exploration/development restricted	a specified area designated by an appropriate authority, within which industrial or mineral exploration and development is restricted in accordance with

		certain specified conditions.
20	drilling prohibited	an area within which excavating a hole on the seabottom with a drill is prohibited.
21	drilling restricted	a specified area designated by an appropriate authority, within which excavating a hole on the seabottom with a drill is restricted in accordance with certain specified conditions.
22	removal of historical artifacts prohibited	an area within which the removal of historical artifacts is prohibited.
23	cargo transshipment (lightering) prohibited	an area in which cargo transshipment (lightering) is prohibited.
24	dragging prohibited	an area in which the dragging of anything along the bottom, e.g. bottom trawling, is prohibited.
25	stopping prohibited	an area in which a vessel is prohibited from stopping.
26	landing prohibited	an area in which landing is prohibited.
27	speed restricted	an area within which speed is restricted.

**Time Reference**

Alpha code: **TMEREF**

Attribute type: Simple

Camel case: **timeReference** Data Type:

**Enumeration**



Definition:

Tabel 2. 7 - Kategori *time reference* menurut S-122 MPA

Code	Name	Description
1	UTC	UTC: Co-ordinated Universal Time
2	LT	LT: Local time

### Category of Vessel Registry

Alpha code: **VESREG**

Attribute type: Simple

Camel case: **categoryOfVesselRegistr** Data

Type: Enumeration

Definition: The locality of vessel registration or enrolment relative to the nationality of a port, territorial sea, administrative area, exclusive zone or other location.

Tabel 2. 8 - Kategori VESREG menurut S-122 MPA

Code	Name	Description
1	domestic	The vessel is registered or enrolled under the same national flag as the port, harbour, territorial sea, exclusive economic zone, or administrative area in which the object that possesses this attribute applies or is located.
2	foreign	The vessel is registered or enrolled under a national flag different from the port, harbour, territorial sea, exclusive economic zone, or other administrative area in which the object that possesses this attribute applies or is located.

Remarks: No remarks.

Comment: This attribute is proposed to be bound to APPLIC.

Distinction: No distinctions.

### Category Of Vessel

Alpha code: **CATVES**

Attribute type: Simple

Camel case: **categoryOfVesselData** Type: Enumeration

Definition: Types of vessels categorised according to their intended use. (Tony)

Tabel 2. 9 - Kategori CATVES menurut S-122 MPA

Code	Name	Description
1	general cargo vessel	a vessel designed to carry general cargo
2	container carrier	a vessel designed to carry ISO containers
3	tanker	a vessel designed to carry bulk liquid or gas, including LPG and LNG
4	bulk carrier	a vessel designed to carry bulk solid material
5	passenger vessel	a vessel designed to carry passengers; often a cruise ship
6	roll-on roll-off	a vessel designed to allow road vehicles to be driven on and off; often a ferry
7	refrigerated cargo vessel	a vessel designed to carry refrigerated cargo
8	fishing vessel	a vessel designed to catch or hunt fish
9	service	a vessel which provides a service such as a tug, anchor handler, survey or supply vessel
10	warship	a vessel designed for the conduct of military operations
11	towed or pushed composite unit	??? additional to FC

12	tug or tow	??? additional to FC
----	------------	----------------------

### Vessels Characteristics

Alpha code: **VESCAR**

Attribute type: Simple

Camel case: **vesselsCharacteristics** Data

Type: **Enumeration**

Definition: The value of a particular characteristic such as a dimension or tonnage of a vessel.

Tabel 2. 10 - Kategori VESCAR menurut S-122  
MPA

Name	Type	Notes
1	length overall	
2	length waterline	The ship's length measured at the waterline (L.W.L.). ( <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements">http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements</a> ; 24 July 2010)
3	breadth	The width or beam of the vessel. (Adapted from <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements">http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements</a> ; 24 July 2010)
4	draught	The depth of water necessary to float a vessel fully loaded. ( <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements">http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements</a> ; 24 July 2010)
5	height	The height of the highest point of a vessel's structure (e.g. radar aerial, funnel, cranes, masthead) above her waterline. (UKHO NP100/2009)
6	displacement tonnage	A measurement of the weight of the vessel, usually used for warships.

		(Merchant ships are usually measured based on the volume of cargo space; see tonnage). Displacement is expressed either in long tons of 2,240 pounds or metric tonnes of 1,000 kg. Since the two units are very close in size (2,240 pounds = 1,016 kg and 1,000 kg = 2,205 pounds), it is common not to distinguish between them. To preserve secrecy, nations sometimes misstate a warship's displacement. ( <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements">http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements</a> ; 24 July 2010)
7	displacement light	The weight of the ship excluding cargo, fuel, ballast, stores, passengers, and crew, but with water in the boilers to steaming level. ( <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements">http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements</a> ; 24 July 2010)
8	displacement loaded	The weight of the ship including cargo, passengers, fuel, water, stores, dunnage and such other items necessary for use on a voyage, which brings the

		<i>vessel down to her load draft. (http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements; 24 July 2010)</i>
9	<i>deadweight tonnage</i>	<i>The difference between displacement, light and displacement, loaded. A measure of the ship's total carrying capacity. (http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements; 24 July 2010)</i>
10	<i>gross tonnage</i>	<i>The entire internal cubic capacity of the ship expressed in tons of 100 cubic feet to the ton, except certain spaces with are exempted such as: peak and other tanks for water ballast, open forecastle bridge and poop, access of hatchways, certain light and air spaces, domes of skylights, condenser, anchor gear, steering gear, wheel house, galley and cabin for passengers. (http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements; 24 July 2010)</i>
11	<i>net tonnage</i>	<i>Obtained from the gross tonnage by deducting crew and navigating</i>

		<i>spaces and allowances for propulsion machinery. (http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements; 24 July 2010)</i>
12	<i>panama canal</i>	<i>Panama Canal / Universal measurement System net Tonnage</i>
13	<i>suez canal</i>	<i>Suez canal net tonnage system.</i>
14	<i>length at waterline</i>	<i>The ship's length measured at the waterline (L.W.L.). (http://en.wikipedia.org/wiki/Ship_measurements; 24 July 2010)</i>

### 2.11 Law and IMO Regulation

Law and regulation dari IMO yang mengatur tentang perlindungan lingkungan tersebut dalam MARPOL (Marine Pollution). MARPOL atau *Marine Pollution* merupakan konvensi Internasional untuk pencegahan pencemaran dari kapal. MARPOL 73/78 mengandung 6 (enam) lampiran yang merupakan suatu bentuk kepedulian terhadap berbagai bentuk pencemaran di laut.

- a. Lampiran I – Minyak
- b. Lampiran II – Zat Cair Noxious dilakukan di Massal
- c. Lampiran III – Zat Berbahaya dibawa dalam Formulir Packaged
- d. Lampiran IV – Layanan air limbah
- e. Lampiran V – Sampah
- f. Lampiran VI – Polusi Udara

Pengaturan lebih lanjut berkaitan dengan ballast water management adalah konvensi IMO tahun 2004, yaitu *International Convention For The Control And Management Of Ships Ballast Water And Sediments*. Konvensi ini kemudian diturunkan kedalam *annex-annex* yang diberlakukan. Untuk regulasi air ballast diatur dalam peraturan IMO *Standard D-1 (Ballast Water Exchange)* yang masih berlaku sampai saat ini dilaksanakan dengan membilas air ballast sebanyak tiga kali

di laut yang berjarak lebih dari 200 *Nautical Mile* dari pantai dengan kedalaman lebih dari 200 meter. Standard lain adalah *standard D-2 (Ballast Water Treatment)* yaitu mensyaratkan adanya treatment bagi air ballast yang ditemukan adanya kandungan lebih dari 10 mikroorganisme per meter kubik yang berukuran lebih dari atau sama dengan 50 mikron.

### **2.12 Undang-undang Republik Indonesia no 5 Tahun 1990 tentang Konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya**

Di dalam Undang-undang no 5 Tahun 1990 tentang Konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya pada pasal 21 hingga pasal 25 disebutkan secara jelas mengenai tindakan-tindakan apa saja yang boleh dilakukan di Kawasan pelestarian alam baik di taman nasional, taman hutan raya maupun taman wisata alam. Serta ketentuan pidana diatur secara jelas pada pasal 40.

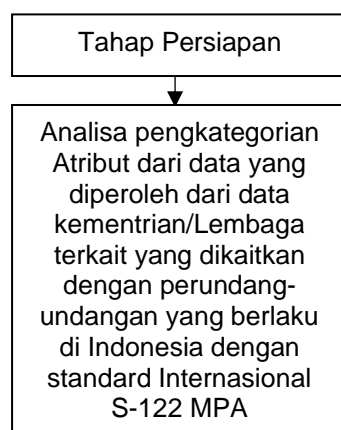
### **2.13 Undang-undang Republik Indonesia no 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan**

Di dalam Undang-undang Republik Indonesia no 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan pasal 50 sudah diatur secara jelas larangan-larangan di bidang kehutanan di Kawasan konservasi.

### **2.14 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2010 tentang Perlindungan Lingkungan Maritim**

Di dalam Peraturan pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2010 tentang Perlindungan Lingkungan Maritim pasal 7 mengatur mengenai jenis kapal dan peralatan pencegahan dan bahan penanggulangan pencemaran kapal. Pada pasal 33 mengatur mengenai lokasi pembuangan limbah kapal salah satu diantaranya adalah larangan pembuangan limbah kapal di lokasi Taman Wisata Alam.

## **3. ANALISA DAN PERANCANGAN**



Gambar 3.1 Tahap pembuatan MIO

Dalam penulisan ini terdapat beberapa tahap dalam proses Analisa dan perancangan, diantaranya :

- a. Tahap Persiapan : Tahapan persiapan terdiri dari pengumpulan data-data serta informasi ke Kementerian Lingkungan hidup dan Kehutanan, Kementerian Kelaitan dan perikanan, serta Balai Konservasi Sumber Daya Kelautan yang berhubungan dengan wilayah konservasi Pulau Sangiang serta fasilitas, sarana dan prasarana yang terdapat di Pulau tersebut. Selanjutnya Registrasi Peta no 170 sekala 1:50.000. Dalam hal ini Kementerian serta Pushidrosal sebagai sumber data untuk pemetaan. dan peta citra satelit yang diperoleh dari Lembaga BIG sebagai data peta pembanding;
- b. Tahap Analisa pengkategorian atribut : pada tahap ini dilakukan pengkategorian yang mengacu kepada Standard Internasional yaitu Standard S-122 MPA. Dalam hal ini data-data yang diperoleh dari Lembaga maupun instansi pemerintah yang sudah sesuai dengan aturan-aturan maupun perundang-undangan yang berlaku di Indonesia, di Analisa dan dikategorikan sesuai dengan



No	Spesies	Definisi	Referensi
1			1. <b>International Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 2. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 3. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 4. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 5. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 6. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 7. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 8. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 9. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 10. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 11. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 12. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 13. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 14. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 15. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 16. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 17. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 18. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 19. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 20. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 21. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 22. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 23. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 24. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 25. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 26. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 27. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 28. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 29. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 30. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 31. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 32. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 33. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 34. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 35. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 36. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 37. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 38. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 39. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 40. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 41. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 42. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 43. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 44. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 45. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 46. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 47. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 48. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 49. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 50. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 51. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 52. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 53. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 54. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 55. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 56. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 57. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 58. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 59. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 60. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 61. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 62. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 63. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 64. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 65. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 66. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 67. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 68. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 69. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 70. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 71. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 72. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 73. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 74. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 75. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 76. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 77. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 78. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 79. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 80. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 81. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 82. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 83. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 84. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 85. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 86. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 87. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 88. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 89. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 90. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 91. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 92. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 93. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 94. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 95. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 96. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 97. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 98. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 99. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980) 100. <b>Convention for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources</b> (1980)

Gambar 4.8 Blok HGB PT Pondok Kalimaya Putih

Sedangkan S-122 MPA telah membagi area konservasi yang dikenal dengan nama MPA dengan *alphacode* CATREA sebagai berikut :

Code	Name	Definition
4	nature reserve	a tract of land managed so as to preserve its flora, fauna, physical features, etc
5	bird sanctuary	a place where birds are bred and protected.
6	game reserve	a place where wild animals or birds hunted for sport or food are kept undisturbed for private use.
7	seal sanctuary	a place where seals are protected.
10	historic wreck area	an area around certain wrecks of historical importance to protect the wrecks from unauthorized interference by diving, salvage or deposition (including anchoring). (IHO Chart Specifications, S-4)
20	research area	an area where marine research takes place.
22	fish sanctuary	a place where fish are protected
23	ecological reserve:	a tract of land managed so as to preserve the relation of plants and living creatures to each other and to their surroundings.

Gambar 4.9 Kategori area konservasi menurut S-122 MPA

Code	Name	Definition
1	Category Ia	Strict Nature Reserve
2	Category Ib	Wilderness Area
3	Category II	National Park
4	Category III	Natural Monument
5	Category IV	Habitat/Species
6	Category IV	Protected Landscape/Seascape
7	Category IV	Managed Resource Protected Area

\*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) Categories

Gambar 4.10 Kategori IUCN menurut S-122 MPA

Code	Name	Definition
1	customs	The agency or establishment for collecting duties, tolls. (Merriam-Websters online Dictionary 23rd February 2006, amended).
2	border control	The administration to prevent or detect and prosecute violations of rules and regulations at international boundaries (adapted from Merriam-Websters online Dictionary 23rd February 2006).
3	police	The department of government, or civil force, charged with maintaining public order. (Adapted from OED)
4	port	Person or corporation, owners of, or entrusted with or invested with the power of managing a port. May be called a Harbour Board, Port Trust, Port Commission, Harbour Commission, Marine Department (NP 100 8th Edition 14 Oct 2004)
5	immigration	The authority controlling people entering a country.
6	health	The authority with responsibility for checking the validity of the health declaration of a vessel and for declaring free <i>pratique</i> .
7	coast guard	Organisation keeping watch on shipping and coastal waters according to governmental regulations.
8	agricultural	The authority with responsibility for preventing infection of the agriculture of a country and for the protection of the agricultural interests of a country.
9	military	A military authority which provides control of access to or approval for transit through designated areas or airspace.
10	private company	a private or publicly owned company or commercial enterprise which exercises control of facilities, for example a calibration area.
11	maritime police	a governmental or military force with jurisdiction in territorial waters. Examples could include Gendarmerie Maritime, <i>Carabiniere</i> , and Guardia Civil.
12	environmental	an authority with responsibility for the protection of the environment.
13	maritime	a national or regional authority charged with administration of maritime affairs.

Gambar 4.11 Kategori Authority menurut S-122 MPA

Code	Name	Description
1	international	involving more than one country; covering more than one national area.
2	national	an area administered or controlled by a single nation.
3	national sub-division	an area smaller than the nation in which it lies.

Gambar 4.12 Kategori jurisdiction menurut S-122 MPA

Code	Name	Description
1	anchoring prohibited	an area within which anchoring is not permitted.
2	anchoring restricted	a specified area designated by appropriate authority, within which anchoring is restricted in accordance with certain specified conditions.
3	fishing prohibited	an area within which fishing is not permitted.
4	fishing restricted	a specified area designated by appropriate authority, within which fishing is restricted in accordance with certain specified conditions.
5	trawling prohibited	an area within which trawling is not permitted.
6	trawling restricted	a specified area designated by appropriate authority, within which trawling is restricted in accordance with certain specified conditions.
7	entry prohibited	an area within which navigation and/or anchoring is prohibited. (adapted from IHO Dictionary, S-32, 5th Edition, 4044)
8	entry restricted	a specified area designated by appropriate authority, within which navigation is restricted in accordance with certain specified conditions. (adapted from IHO Dictionary, S-32, 5th Edition, 4366)
9	dredging prohibited	an area within which dredging is not permitted.
10	dredging restricted	a specified area designated by appropriate authority, within which dredging is restricted in accordance with certain specified conditions.
11	diving prohibited	an area within which diving is not permitted.
12	diving restricted	a specified area designated by appropriate authority, within which diving is restricted in accordance with certain specified conditions.
13	no wake	mariners must adjust the speed of their vessels to reduce the wave or wash which may cause erosion or disturb moored vessels.
14	area to be avoided	an IMO designated area to be avoided, defined as a routing measure. (adapted from IHO Chart Specifications, M-4, 435.7)
15	Construction prohibited	the erection of permanent or temporary fixed structures or artificial islands is prohibited.
16	discharging prohibited	an area within which discharging or dumping is prohibited
17	discharging restricted	a specified area designated by an appropriate authority, within which discharging or dumping is restricted in accordance with specified conditions.
18	industrial or mineral exploration/development prohibited	an area within which industrial or mineral exploration and development are prohibited.
19	industrial or mineral exploration/development restricted	a specified area designated by an appropriate authority, within which industrial or mineral exploration and development is restricted in accordance with certain specified conditions.
20	drilling prohibited	an area within which excavating a hole on the sea-bottom with a drill is prohibited.
21	drilling restricted	a specified area designated by an appropriate authority, within which excavating a hole on the sea-bottom with a drill is restricted in accordance with certain specified conditions.
22	removal of historical artifacts prohibited	an area within which the removal of historical artifacts is prohibited.
23	cargo transshipment (lightering) prohibited	an area in which cargo transshipment (lightering) is prohibited.
24	dragging prohibited	an area in which the dragging of anything along the bottom, e.g. bottom trawling, is prohibited.
25	stopping prohibited	an area in which a vessel is prohibited from stopping.
26	landing prohibited	an area in which landing is prohibited.
27	speed restricted	an area within which speed is restricted.





Gambar 4.13 Kategori Restriction menurut S-122 MPA

Code	Name	Description
1	UTC	UTC: Co-ordinated Universal Time
2	LT	LT: Local time

Gambar 4.14 Kategori Time Reference menurut S-122 MPA

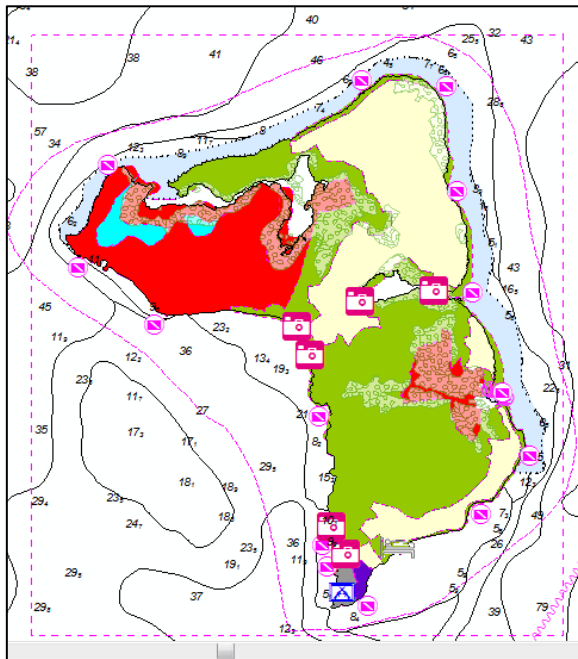
Tahapan selanjutnya adalah *input file .Tiff* peta yang telah teregistrasi dan *file .shp* yang diperoleh dari Lembaga atau kementerian terkait yang sudah memiliki dasar hukum dengan

menggunakan software ArcGis 10.4. Berdasarkan PERMEN LHK NO P 76 TAHUN 2015 tentang Kriteria Zona dan Blok Taman Nasional, Cagar Alam, Suaka Margasatwa, Taman Hutan Raya dan Taman Nasional, masing-masing blok memiliki kriteria warna yaitu :

NO	ZONA/BLOK	WARNA	R	G	B	KODE	WARNA
1	Blok Perlindungan	Merah	255	0	0	BL	
2	Blok Pemanfaatan	Hijau	148	200	0	BP	
3	Blok Rehabilitasi	Biru muda	0	255	255	BRE	
4	Blok Religi, Budaya dan Sejarah	Ungu tua	102	0	204	ZBS	
5	Blok Khusus	Abu-abu tua	150	150	150	BKh	
6	Blok HGB/APL PT Pondok Kalimaya Putih	Putih					

Gambar 4.15 Warna Blok Kawasan konservasi berdasarkan PERMEN LHK NO P 76 TAHUN 2015

Hasil *input* peta no 170 yang sudah di registrasi beserta file .shp sekaligus pewarnaannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.16 Hasil *input* file .tiff peta no 170 dan file .shp

Tahap selanjutnya adalah menganalisa dan mengkategorikan Blok-blok di TWAL Pulau Sangiang agar sesuai dengan Standard S-122 MPA. Hasilnya adalah sebagai berikut :

NAMA BLOK	CARBA	KRITERIA DAN DEFINISI BLOK
Merah	Merah	Blok Perlindungan Bahari (BL) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Hijau	Hijau	Blok Pemanfaatan (BP) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Biru muda	Biru muda	Blok Rehabilitasi (BRE) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Ungu tua	Ungu tua	Blok Religi, Budaya dan Sejarah (ZBS) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Abu-abu tua	Abu-abu tua	Blok Khusus (BKh) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Putih	Putih	Blok HGB/APL PT Pondok Kalimaya Putih adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.

Gambar 4.17 Analisa pengkategorian Marine Protected Area berdasarkan definisi, aktivitas dan kriteria tata blok

Dapat kita lihat bahwa dari Analisa berdasarkan definisi, aktivitas dan kriteria tata blok menghasilkan :

- Blok Perlindungan/perindungan bahari dapat dikategorikan sebagai *Nature reserve* dan *game reserve*.
- Blok pemanfaatan dapat dikategorikan sebagai *game reserve*, *research area* dan *Historical and culture feature*.
- Blok Rehabilitasi dapat dikategorikan sebagai *ecological reserve* dan *research area*.
- Blok Religi/budaya/sejarah dapat dikategorikan sebagai *Historical and culture feature*.
- Blok Khusus dapat dikategorikan sebagai *research area*.
- Blok HGB PT Kalimaya putih dapat dikategorikan sebagai *nature reserve*.

Tahap selanjutnya adalah Analisa pengkategorian IUCN (*International Union for Conservation of nature and natural resources*) dengan cara yang hampir sama dengan pengkategorian MPA yaitu dengan membuat table sebagai berikut :

NAMA BLOK	DEFINISI	KRITERIA DAN DEFINISI BLOK
Merah	Merah	Blok Perlindungan Bahari (BL) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Hijau	Hijau	Blok Pemanfaatan (BP) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Biru muda	Biru muda	Blok Rehabilitasi (BRE) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Ungu tua	Ungu tua	Blok Religi, Budaya dan Sejarah (ZBS) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Abu-abu tua	Abu-abu tua	Blok Khusus (BKh) adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.
Putih	Putih	Blok HGB/APL PT Pondok Kalimaya Putih adalah blok yang ditetapkan untuk melindungi kawasan perairan yang memiliki nilai ekologis, budaya, sejarah, atau ilmiah yang tinggi.

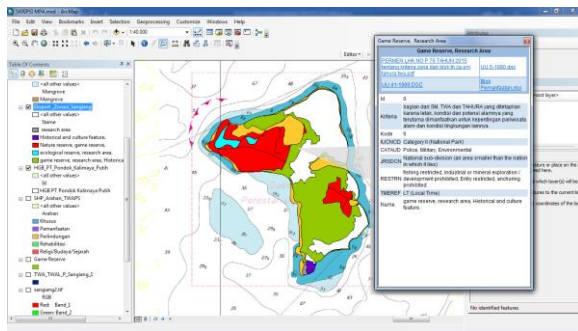
Gambar 4.18 Analisa pengkategorian IUCNCD berdasarkan definisi, aktivitas dan kriteria tata blok

Dari table diatas hasil Analisa pengkategorian IUCNCD berdasarkan definisi, aktivitas dan kriteria tata blok adalah :

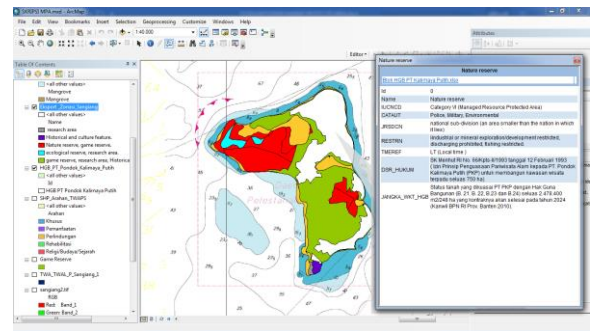
- Blok Perlindungan/perindungan bahari masuk dalam *Category Ia (Strict Nature Reserve)*



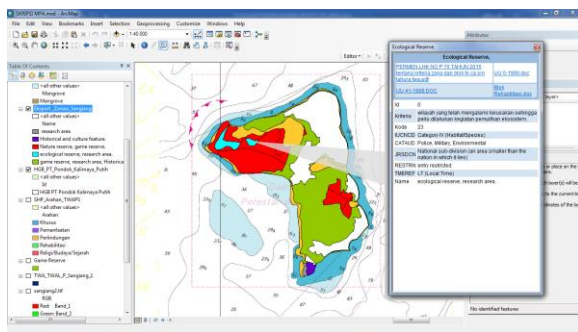




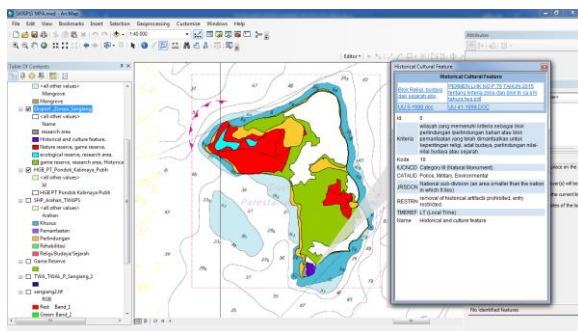
Gambar 4.21 Tampilan atribut pada blok Pemanfaatan



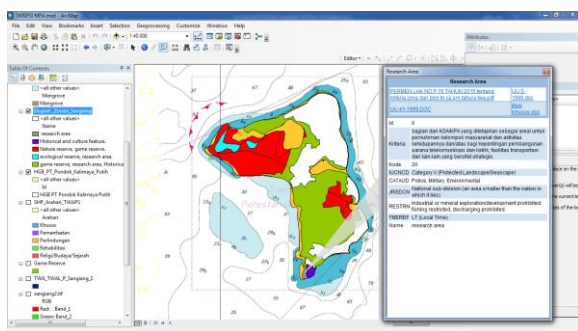
Gambar 4.25 Tampilan atribut pada blok HGB PT Pondok Kalimaya Putih



Gambar 4.22 Tampilan atribut pada blok rehabilitasi



Gambar 4.23 Tampilan atribut pada blok religi/budaya/sejarah



Gambar 4.24 Tampilan atribut pada blok Khusus

Di dalam proses pengkategorian atribut, apabila atribut dalam standard S-122 MPA belum terwadahi, dapat pula ditambahkan atribut baru dalam bentuk lampiran (bisa terdukung dalam bentuk .docx, .xlsx, .pdf dan .jpeg) sehingga keterangan pada area tersebut menjadi lebih jelas. Contoh dapat dilihat di masing-masing blok terdapat atribut kriteria dan lampiran dan pada blok HGB PT Kalimaya Putih terdapat atribut DSR\_HUKUM dan JANGKA\_WKT\_HGB.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

a. Berdasarkan hasil proses registrasi peta hingga proses kodefikasi dan simbolisasi di atas dapat disimpulkan bahwa perlunya penterjemahan secara detail tipe atau jenis peta konservasi yang telah ditetapkan sebagai peraturan perundang-undangan oleh kementerian atau lembaga terkait sesuai dengan standard S-122 MPA, sehingga informasi tambahan tersebut dimengerti dan tidak terjadi kesalahan penafsiran oleh para pelaut. Selain itu, peraturan perundang yang berlaku di Indonesia saat ini masih belum banyak mengatur bidang kemaritiman terutama mengenai tata ruang laut beserta batasan-batasan aktifitas di dalamnya.

b. *Software ArcGis 10.4* dapat dipergunakan untuk pembuatan *Marine information overlay* sebagai panduan bagi para pelaut untuk mengetahui informasi tambahan yang belum terakomodir di dalam *ENC* Standar S-57 IHO.

c. Proses kompilasi yaitu kodefikasi dan simbolisasi adalah suatu cara untuk membangun sebuah struktur data, kodefikasi dan simbol yang digunakan untuk mengakomodir *Marine Information Overlay* (MIO) sehingga dapat menghasilkan *ENC* masa

depan sesuai dengan format standar S-122 MPA.

## 5.2 Saran

- a. Untuk kepentingan militer dalam hal ini Pushidrosal Perlunya kajian lebih jauh terhadap sistem yang sudah terintegrasi pada *Software ArcGis* dimana dengan satu pekerjaan pembuatan peta, *software* tersebut sudah dapat menghasilkan ENC. Selanjutnya untuk pengembangan MIO kedepan adalah karena Indonesia merupakan salah satu negara anggota IHO, diharapkan adanya penyesuaian peraturan-peraturan di Indonesia, terutama di bidang kemaritiman dengan mengacu kepada standard internasional yang telah ditetapkan oleh IHO.
- b. Di masa mendatang, *software ArcGis 10.4* dapat digunakan dalam pembuatan ENC generasi baru sesuai dengan standar IHO S-10X
- c. Tulisan ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan kajian tambahan bagi Pushidrosal dalam kapasitasnya sebagai lembaga yang berwenang dalam pemetaan laut untuk mengikuti perkembangan metode pembuatan *Marine Information Overlay (MIO)* khususnya *Marine Protected Area (MPA)*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, D. (2003). Marine Information Objects (MIOs) and ECDIS: Concept and Practice. *Marine Information Objects (MIOs) and ECDIS: Concept and Practice*, Abstrak.
- Caris S-57 Composer Manual Book. (2008). *Caris S-57 Composer*. Canada: Caris.
- de Jong dkk. (2002). *Hydrography*. Netherland: Delft University.
- IHO. (1996). *IHO Special Publication No. 57 3rd Edition*. Monaco: IHO.
- IHO. (2018, Januari 30). *IHO*. Retrieved from iho.int:  
[https://www.iho.int/srv1/index.php?option=com\\_content&view=article&id=298&Itemid=297&lang=en](https://www.iho.int/srv1/index.php?option=com_content&view=article&id=298&Itemid=297&lang=en)
- International Hydrographic Organization (IHO) S-44. (2008). *S-44*. International Hydrographic Organization (IHO).
- Muhajir, A. (2012, Juni 14). <https://belajargeomatika.wordpress.com>. Retrieved Juni 25, 2018, from Belajar Geomatika: <https://belajargeomatika.wordpress.com/tag/batimetri/>
- Pacheco, M. (2000, July). PRODUCT SPECIFICATIONS FOR MARINE INFORMATION OBJECT. *Marine Information Object*, 13-17.
- Poerbandono dan Djunarsjah. (2005). *Survei Hidrografi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Prihandito, A. (1989). *Kartografi*. Yogyakarta: Mitra Gama Widya.
- Pushidrosal. (2016, November 1). Retrieved Juli 2, 2018, from Pushidrosal: <http://www.pushidrosal.id/buletin/27/Ke-dudukan,-TugasS-&-Fungsi/>
- Robinson. (1995). *Elements of Cartography 6th edition*. New York: John Wiley & Sons.
- Sobaruddin, D. P., Armawi, A., & Martono, E. (2017, April 27). Model Traffic Separation Scheme (TSS) Di Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) I Di Selat Sunda Dalam Mewujudkan Ketahanan Wilayah. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 23, 104-122. Retrieved from <http://jurnal.ugm.ac.id/JKN>
- Soeprapto. (2001). *Survei Hidrografi*. Yogyakarta: Teknik Geodesi Fakultas Teknik UGM.
- Teledyne Caris. (2018, April). *Teledyne Caris Everywhere you Look*. Retrieved from <http://elearning.caris.com>:  
<http://elearning.caris.com/mod/book/view.php?id=1415>
- Tyner, J. (1992). *Introduction to Thematic Cartography*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Ward, R., & Greenslade, B. (2011, Januari). *IHO S-100 The Universal Hydrographic data model*. Retrieved from [https://www.iho.int/mtg\\_docs/com\\_wg/TSMAD/TSMAD\\_Misc/S-100InfoPaper\\_FinalJan2011.pdf#page=4](https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/TSMAD/TSMAD_Misc/S-100InfoPaper_FinalJan2011.pdf#page=4):  
[https://www.iho.int/mtg\\_docs/com\\_wg/TSMAD/TSMAD\\_Misc/S-100InfoPaper\\_FinalJan2011.pdf#page=4](https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/TSMAD/TSMAD_Misc/S-100InfoPaper_FinalJan2011.pdf#page=4)
- World, M. (2010, Oktober). *Maritime world*. Retrieved from <http://www.maritimeworld.web.id/>:  
<http://www.maritimeworld.web.id/2010/12/pengertian-international-maritime.html>