

**PEMBUATAN *ELECTRONIC NAVIGATION CHART (ENC)*  
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *CARIS S-57 COMPOSER*  
(STUDI KASUS DI PERAIRAN SUNGAI JAMBI)**

***ELECTRONIC NAVIGATION CHART (ENC) USING CARIS S-57 COMPOSER  
SOFTWARE (CASE STUDY IN THE JAMBI RIVER WATERS)***

**Hasan Abdussalam<sup>1</sup>, Heru Kurniawan<sup>2</sup>, & Eko Bayu Dharma Putra<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Prodi D3 Hidro-Oseanografi, STTAL**

**<sup>2</sup>Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal)**

**<sup>3</sup>Dinas Pemetaan Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut, Dispeta Pushidrosal**

**email: kakanghasan31@gmail.com**

**ABSTRAK**

Menurut konvensi *Safety of Life at Sea (SOLAS)*, semua kapal harus memiliki *Electronic Navigation Chart (ENC)* dengan menggunakan *Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)* sesuai standar IHO yang akan berlaku pada tahun 2018. Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan pembuatan ENC adalah tersedianya peta laut navigasi elektronik (ENC) di Perairan Sungai Jambi yang sesuai dengan standar produk ENC S-57 edisi 3.1. Kegiatan pembuatan ENC menggunakan data peta laut Indonesia nomor 48 Sungai Jambi skala 1 : 50.000 edisi ke 9 koreksi BPI sampai dengan Desember 2017 dalam format\*.Jpg yang diperoleh dari Dinas Peta Pusat Hidro-Oseanografi. Metode yang digunakan adalah dengan mendigitasi langsung lembar lukis teliti berupa raster menggunakan perangkat lunak *Caris S-57 Composer*. Hasil dari proses digitasi tersebut dikoreksi dengan optimasi, validasi dan analisa sesuai referensi S-58 sampai tidak ada nilai kesalahan yang muncul. Tampilan ENC sesuai dengan dokumen ENC S-52, sehingga peta ENC dapat digunakan pada ECDIS sebagai sarana bantu navigasi elektronik. ENC Sungai Jambi telah tersedia sehingga dapat digunakan oleh berbagai macam jenis kapal yang telah menggunakan ECDIS untuk berlayar di daerah tersebut.

**Kata kunci:** ENC, *Caris S-57 Composer*, Sungai Jambi, ECDIS.

**ABSTRACT**

*According to Rail Safety of Life at Sea (SOLAS), all vessels must have Electronic Navigation Chart (ENC) using electronic chart display and information system (ECDIS) according to standards IHO that will take effect in 2018. The aim of the activity of making ENC is the availability of marine electronic navigation chart (ENC) in the Jambi river to standard products ENC S-57 edition 3.1. ENC manufacturing activities using marine map data Indonesia number 48 Sungai Jambi scale of 1 : 50.000 edition in December 2017 in the format \* .Jpg obtained from the Office Map Hydro-Oceanographic Centre. The method*

*used is to directly digitize a map using software raster sea Caris S-57 Composer. The results of the digitization process is corrected by the optimization, validation and analysis of suitable reference point S-58 until no errors appear value. ENC display according to the document ENC S-52, where the map ENC can be used in ECDIS as a means of electronic navigation aids. ENC Jambi river has been provided so that it can be used by various types of vessels that have been using ECDIS for sailing in the area.*

**Keywords :** ENC, Caris S-57 Composer, Jambi river, ECDIS.

## PENDAHULUAN

Berdasarkan KEPMENHUB Nomor KM 262 TAHUN 2019, Perairan Pelabuhan Muara Sabak telah ditetapkan sebagai Perairan Pandu Luar dalam rangka menjamin aspek keselamatan dan keamanan pelayaran, kelancaran terkait peningkatan kepadatan lalu lintas kapal serta berdasarkan hasil penelitian, evaluasi dan verifikasi terhadap kondisi alur pelayaran wilayah. Seperti yang diketahui, Jambi terbagi oleh beberapa sungai dengan banyak kedangkalan yang tersebar di sebagian besar wilayah perairannya.

Peta laut (*nautical chart*) merupakan sebuah peta yang dirancang secara spesifik sesuai S-4 *International Hydrographic Organization* (IHO) untuk memenuhi kebutuhan navigasi laut dengan menampilkan objek-objek seperti kedalaman dari permukaan air, bahaya-bahaya navigasi, bentuk dasar laut, SBNP (sarana bantu navigasi pelayaran), fitur-fitur kultur laut dan beberapa detail topografi yang bermanfaat untuk navigasi laut. Peta navigasi laut konvensional (paper chart) yang selama ini digunakan oleh para pelaut, cepat atau lambat akan digantikan oleh peta navigasi laut elektronik *Electronic Navigational Chart* (ENC). Pekerjaan-pekerjaan manual

cenderung dibatasi untuk mengurangi bahkan meniadakan sama sekali kesalahan-kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia (*human errors*).

Seiring perkembangannya, teknologi untuk mendukung bernavigasi di laut saat ini sudah mengacu pada era digital. Dimana peta elektronik atau sering juga disebut dengan ENC sudah banyak digunakan. ENC ditampilkan dalam sistem informasi elektronik berupa ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*). ENC adalah peta vektor resmi berbasis peta elektronik yang sesuai dengan persyaratan konvensi *Safety of Life at Sea* (SOLAS). ENC berisikan data digital sesuai standar Spesifikasi Produk ENC IHO S-57, yang menyimpan seluruh objek-objek yang relevan yang telah dipetakan untuk keselamatan navigasi.

Keselamatan pelayaran sangat dipengaruhi oleh kualitas data peta suatu wilayah. Data peta yang terdapat di dalamnya harus mutakhir atau data yang diberikan adalah data terbaru dan benar, jika informasi yang diberikan tidak mutakhir maka peta laut tersebut menjadi berbahaya dan berpengaruh pada keselamatan pelayaran kapal.

*International Maritime Organization* (IMO) dalam konvensi SOLAS menjelaskan bahwa kapal-kapal harus menggunakan peta laut dengan menggunakan ECDIS sesuai standar.

Hadirnya *electronic chart* yaitu untuk menggantikan fungsi *paper chart*, keinginan dan harapan akan hadirnya *electronic chart* tersebut sudah dinantikan oleh para pelaut serta orang-orang yang berkecimpung di bidang kelautan (para hidrografer, pakar-pakar navigasi, dan sebagainya), maupun badan-badan internasional yang berkepentingan seperti IHO dan IMO. Terealisasinya hal tersebut didukung oleh kemajuan yang pesat pada bidang teknik produksi dengan bantuan komputer, peralatan navigasi elektronik, serta teknologi video display. Dengan digunakannya *electronic chart* pada kapal-kapal, diharapkan keselamatan pelayaran menjadi lebih terjamin.

Permasalahan yang timbul saat ini adalah ketersediaan peta laut elektronik dengan skala *Harbour* di wilayah perairan Jambi masih belum memadai. Lembaga negara yang memiliki otoritas dalam melaksanakan survei pemetaan dan pembuatan serta publikasi peta laut adalah Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal). Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu kiranya untuk melakukan pembuatan peta laut navigasi elektronik (ENC) yang sesuai standarisasi IHO S-57 sebagai sarana bantu keselamatan navigasi kapal.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Untuk melengkapi ketersediaan ENC diperairan Sungai Jambi dengan skala Harbour.
- Untuk memberikan pengetahuan tentang tahapan proses pembuatan ENC sesuai standar IHO menggunakan perangkat lunak Caris S-57 Composer sehingga dapat ditampilkan di monitor ECDIS.

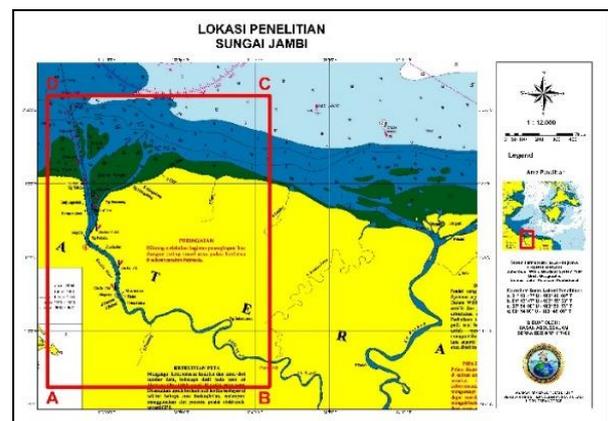
## METODE DAN BAHAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang digunakan adalah Perairan Sumatera Jambi. Peta laut yang digunakan adalah peta laut nomor 48 edisi ke 9 dengan skala 1 : 50.000 tahun 2017. Peta tersebut berasal dari Dinas Pemetaan Pushidrosal. Berikut ini adalah gambar lokasi penelitian yang akan dilakukan oleh penulis berikut, dapat dilihat pada Gambar 1.

Koordinat Batas Lokasi Penelitian :

- $01^{\circ} 13' 47''$  U -  $103^{\circ} 46' 00''$  T
- $01^{\circ} 13' 47''$  U -  $103^{\circ} 59' 00''$  T
- $01^{\circ} 07' 30''$  U -  $103^{\circ} 59' 33''$  T
- $01^{\circ} 07' 30''$  U -  $103^{\circ} 46' 53''$  T



Gambar 1. Peta Batas area lokasi penelitian. (Sumber: Peta Laut Indonesia 48, Edisi pengeluran ke 9 koreksi BPI sd Desember 2017)

## Bahan Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data sebagai bahan penelitian merupakan data sekunder yang didapatkan dengan cara berkoordinasi terhadap instansi-instansi terkait data-data tersebut. Penjelasan mengenai data-data tersebut sebagai berikut :

- a. Data Lembar Lukis Teliti Perairan Sungai Jambi didapatkan dari Pushidrosal Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI AL.
- b. Peta Laut Indonesia nomor 48 Sungai Jambi skala 1:50.000 pengeluaran ke 9 Desember tahun 2017, diproduksi oleh Dinas peta Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL.
- b. BPI (Berita Pelaut Indonesia) tahun 2017 didapatkan dari Dinasnautika Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL.
- c. Citra satelit yang didownload dari website landsat catalog laman dengan tanggal perekaman 21 September 2021.
- e. Magnetic Variation tahun 2019 yang dikeluarkan NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).

## Tahap Pelaksanaan

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Caris S-57 Composer dengan input data spasial dari peta Laut Indonesia no.48 Sungai Jambi, Citra Satelit Sungai Jambi dan Lembar Lukis Teliti Survei Batimetri Sungai Jambi. Kaidah-kaidah kartografi yang dimaksud yaitu generalisasi, kompilasi, seleksi, dan simbolisasi.

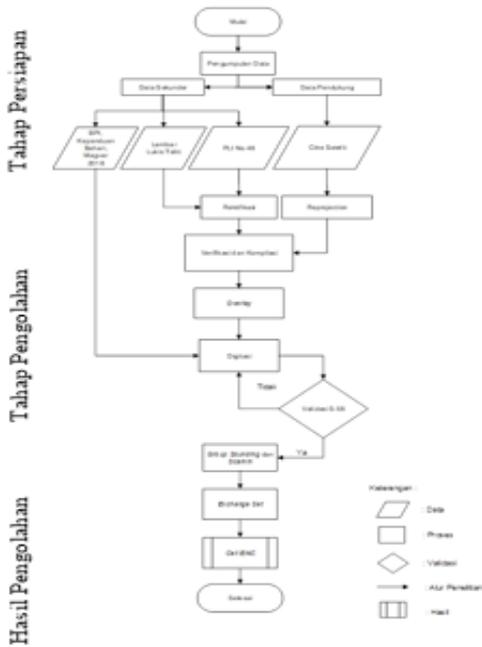
Generalisasi dalam hal ini harus menjamin bahwa peta merupakan refleksi dari geospasial variabilitas di permukaan bumi dan karakteristik yang diwakili untuk menghasilkan visualisasi, dan penyajian simbol grafis objek data.

Proses pembuatan ENC meliputi kegiatan yang sangat panjang di mulai dari survei, pengolahan, pembuatan peta kertas format digital hingga konversi ke format S-57, idealnya di setiap seksi terdapat beberapa tahapan atau prosedur operasi standar yang harus dilaksanakan oleh setiap personalnya untuk menjaga keakuratan dan konsistensi data dengan berprinsip pada keamanan pelayaran. Dalam pembuatan ENC, proses pembuatannya mengacu pada ketentuan yang telah dikeluarkan oleh IHO. Proses Input dilakukan oleh *Caris S-57 Composer* dari jumlah keseluruhan. *Cell* ENC tersebut dengan tipe skala *Coastal, Approach* dan *Harbour* untuk liputan di Perairan Indonesia, termasuk Perairan Sungai Jambi atau Peta Laut Indonesia nomor 48.

Ketentuan yang telah dikeluarkan IHO untuk pembuatan ENC antara lain seperti S-57 yang merupakan standar untuk pembuatan peta digital S-57, S-58 yang merupakan *Validation Check* untuk ENC, dan S-52 yang merupakan ketentuan agar ENC dapat ditampilkan pada perangkat ECDIS, serta S-63 merupakan standar untuk perlindungan informasi ENC termasuk perlindungan pembajakan dan akses selektif.

### Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian.

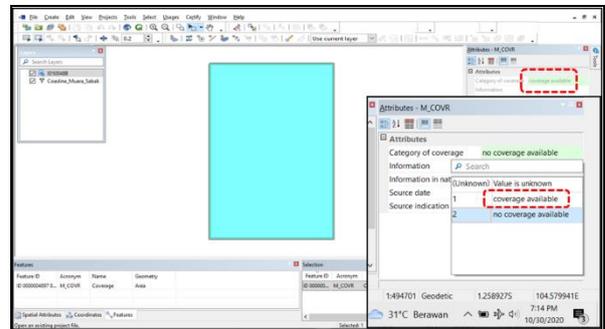
### Analisis dan Pembahasan Pembuatan Cell ENC

Proses pembuatan cell ENC baru menggunakan perangkat lunak Caris S-57 Composer dengan mengisi data informasi yang harus dilengkapi saat membuat cell baru.

#### M\_COVER

Pembuatan *M\_COVER* pada *software Caris S-57 Composer* berfungsi sebagai garis tepi batasan area kerja dari pembuatan ENC di Perairan Sungai Jambi. Perhatikan bahwa *cell* ENC harus sepenuhnya tertutup oleh objek *M\_COVER*. Area yang berisi data harus dicakup oleh *M\_COVER* dengan *CATCOV* = 1 “Coverage Available” (cakupan tersedia). Area kumpulan data yang tidak berisi data harus dicakup menggunakan objek meta *M\_COVER*,

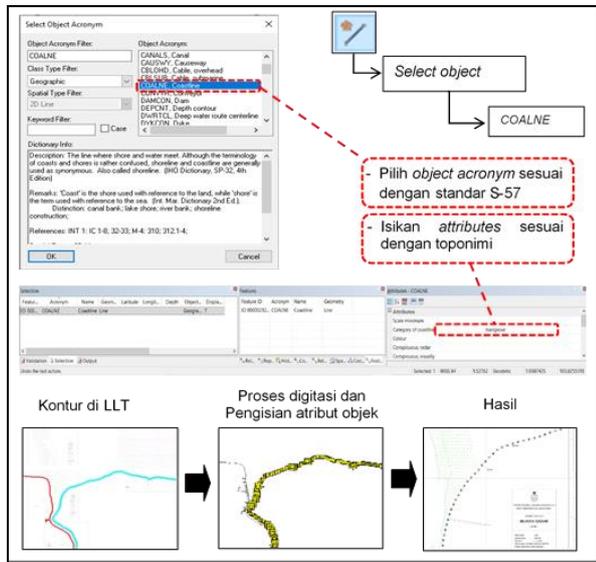
dengan atribut *CATCOV* = 2 “No Coverage Available” (tidak tersedia cakupan). Tidak boleh meninggalkan “lubang”, agar pengguna ECDIS akan memiliki data tujuan navigasi yang lebih besar yang tersedia. Area yang belum disurvei area tanpa informasi survei batimetri, dan termasuk dalam area meta objek *M\_COVER* dengan atribut *CATCOV* = 1 (cakupan tersedia), harus dikodekan menggunakan kelas objek *UNSARE*. Gambar 3 hasil pembuatan *M\_COVER* baru.



Gambar 3. *M\_COVER* Batasan Area.

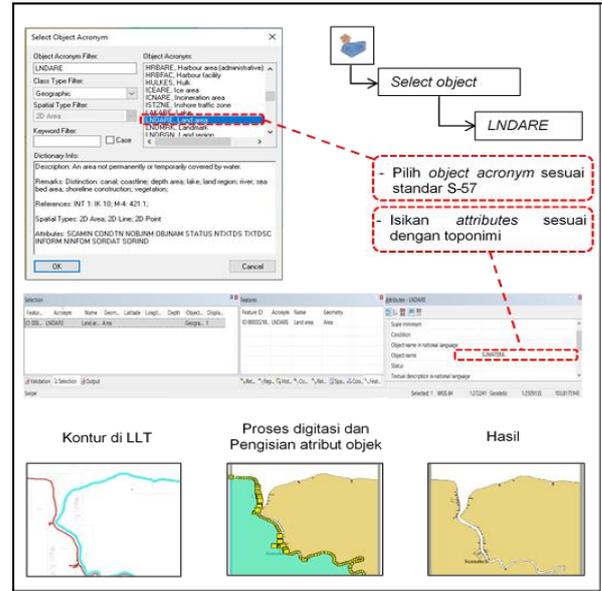
Langkah berikutnya mendigitasi semua objek *Line* (*COALNE*) yang ada di LLT berbentuk garis (*line*) dengan memilih object acronym dan mengisi *attributes* sesuai dengan standar IHO yaitu S-57. Garis pantai dengan nama *acronym* *COALNE* merupakan batas pertemuan antara bagian laut dan daratan pada saat terjadi air laut pasang tertinggi. Pada bagian ini setiap garis pantai harus tertutup mengacu pada ketentuan S-57 IHO tentang standarisasi pembuatan ENC. Jika diharuskan untuk mengkodekan suatu kawasan mangrove, maka harus dilakukan dengan menggunakan objek *VEGATN*, dengan *CATVEG* = 7 (*mangrove*). Tepi arah laut dari kawasan mangrove yang dikodekan harus dikodekan menggunakan objek

COALNE, dengan atribut CATCOA = 7 (mangrove). Contoh gambar 4.



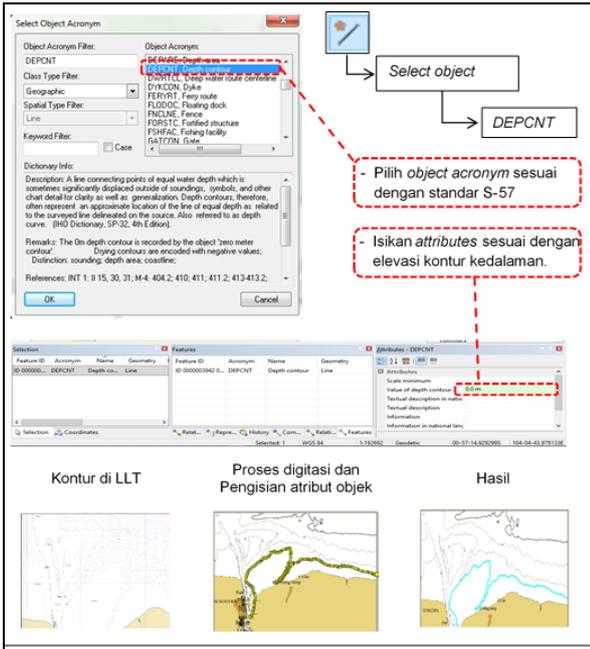
Gambar 4 Tahapan Pembuatan COALNE  
Sumber: Hasil Pengolahan

Langkah selanjutnya digitasi Area (LNDARE) yang ada di LLT berbentuk area dengan memilih object acronym dan mengisi attributes sesuai dengan standar IHO yaitu S-57. Membuat acronym LNDARE (Land Area) pada pulau atau daratan, kemudian diberi nama sesuai toponiminya. Setiap objek area yang ada pada ENC harus mempunyai identitas yang jelas dan sesuai standar, dimana objek yang akan dibuat adalah suatu pulau dengan nama Sumatera. Karena yang dipilih area maka pada object acronym pilih land area (LNDARE) kemudian pada atribut kolom object name diisi dengan nama (Sumatera), sehingga terbentuklah suatu area pulau dengan nama Sumatera sehingga area yang ada pada cell ENC mempunyai identitas.



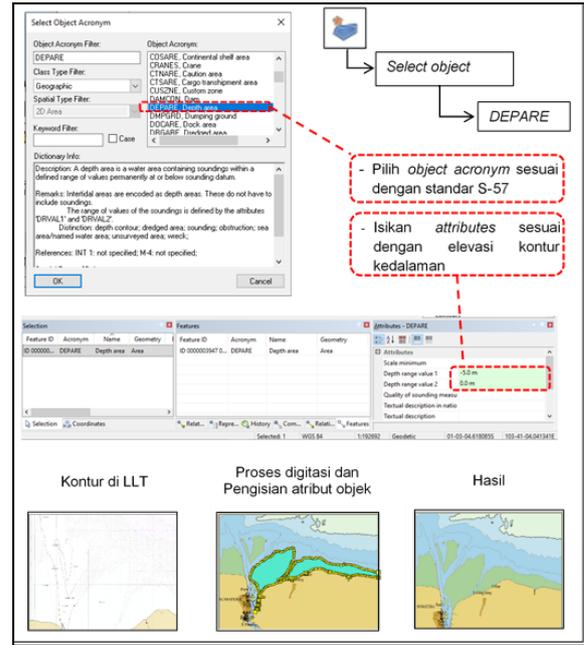
Gambar 5 Tahapan Pembuatan LNDARE  
Sumber : Hasil Pengolahan

Mendigitasi semua objek garis (line) Depth Contour yang ada di LLT, dengan memilih object acronym dan mengisi attributes sesuai dengan standar IHO yaitu S-57. Depth Contour adalah garis yang menghubungkan titik-titik yang mempunyai angka kedalaman sama dari suatu datum/referensi tertentu. proses digitasi kontur kedalaman dimana objek yang akan dibuat adalah garis kontur dengan kedalaman 0 meter, sehingga pada toolbar editor dipilih line dan object acronym dipilih depth contour (DEPCNT), Kemudian attributes kolom value of depth kontur (VALDCO) diisi 0 meter. Sehingga terbentuklah garis kontur dengan interval kedalaman kontur 0 meter. Contoh pada gambar 6.



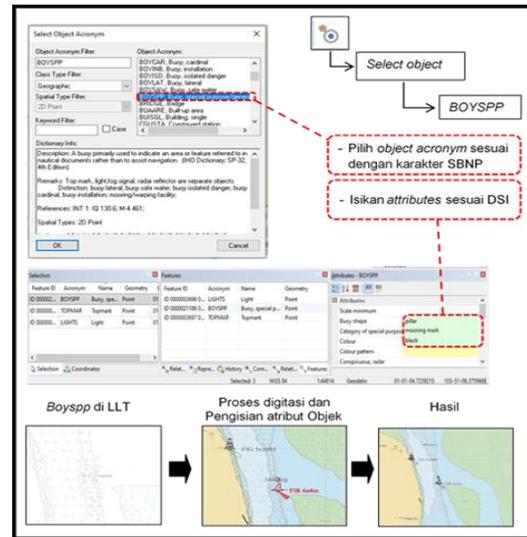
Gambar 6. Tahapan Pembuatan DEPCNT.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

Langkah selanjutnya mendigitasi semua objek yang ada di LLT berbentuk area (*area*) dengan memilih *object acronym* dan mengisi *attributes* sesuai dengan standar IHO yaitu S-57. Area kedalaman adalah area yang terikat didalam garis kontur yang mempunyai angka kedalaman sama dari suatu datum/referensi tertentu. Proses digitasi area kedalaman dimana objek yang akan dibuat adalah garis kontur dengan kedalaman 0 meter, sehingga pada *toolbar editor* dipilih area dan *object acronym* dipilih *depth area (DEPARE)*, Kemudian *attributes* kolom *depth range value* -5.0 meter sampai dengan *depth range value* 0 diisi 0.0 meter. Sehingga terbentuklah area kedalaman dengan range kedalaman kontur -5.0 meter sampai dengan kedalaman 0 meter. Contoh pada gambar 7.



Gambar 7. Proses Digitasi DEPARE.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

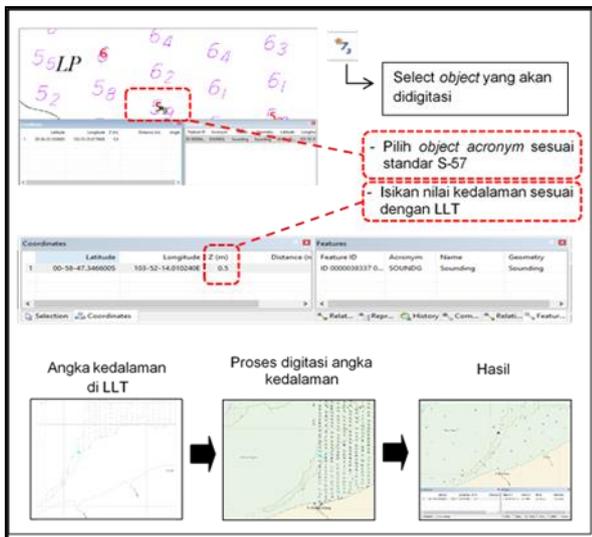
Selanjutnya mendigitasi semua objek yang ada di LLT dan dipeta raster berbentuk *point* (titik) dengan memilih *object acronym* dan mengisi *attributes* sesuai dengan standar IHO yaitu S-57. Contoh gambar 8.



Gambar 8. Proses Digitasi Point.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

Pada gambar 8 proses digitasi *point* yang harus diperhatikan adalah koordinat *buoy* disesuaikan dengan LLT dan DSI (daftar suar Indonesia). Ketika mendigit *boyspp*, *topmark*, *light* pada *toolbar editor* dengan memilih *point* dan pada objek *acronym* dipilih *buoy special purpose* (*BOYSPP*) kemudian pada atribut diisi sesuai DSI seperti bentuk pelampung, kategori, warna. Setelah proses dianggap selesai selanjutnya di *Master-slave Relationship* (*automatic*) jadi ketika *buoyssp* ditampilkan akan secara otomatis menjadi satu geometry.

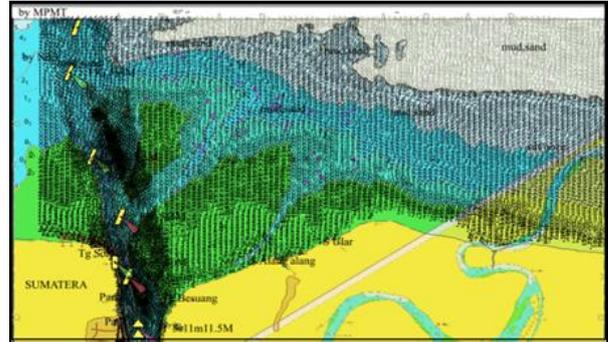
Selanjutnya mendigitasi semua objek yang ada di LLT berbentuk *point* dengan memilih *object acronym* dan mengisi *attributes* sesuai dengan standar IHO yaitu S-57. Contoh gambar 9.



Gambar 9. Proses Digitasi *Sounding*.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

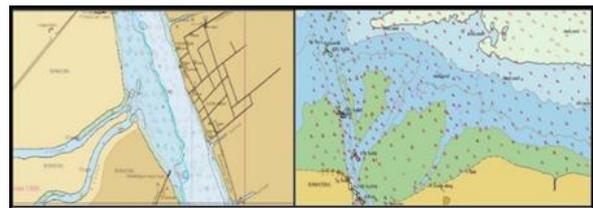
PLI digabungkan atau ditempatkan diatas layer LLT yang telah didigitasi guna menginput perubahan objek dan kedalaman *sounding* yang tidak ada pada LLT, data LLT berbeda skala maka perlu dilaksanakan penyederhanaan dan generalisasi dari objek-objek yang ada.

Karena tidak mungkin untuk menampilkan semua objek yang ada, dengan alasan peta yang dihasilkan nanti terlalu ramai (*over crowded*) dan bahkan tidak mudah dibaca/dimengerti. Seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Proses Overlay PLI.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

Proses generalisasi adalah suatu pemilihan atau penyederhanaan dalam penyajian dari unsur-unsur yang ditampilkan pada peta. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah membaca pada peta tersebut. Gambar 11 hasil proses generalisasi.



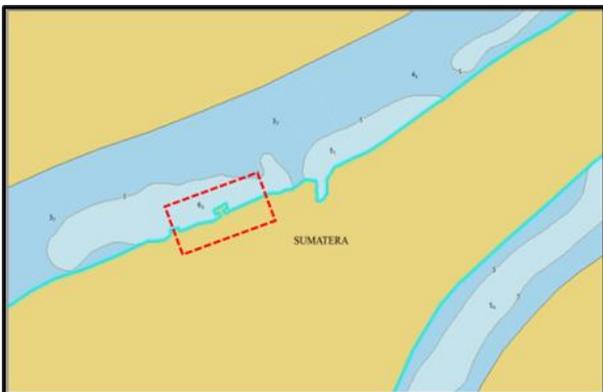
Gambar 11. Hasil Generalisasi.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

*Overlay* citra satelit adalah menggabungkan atau menempatkan data citra satelit diatas layer lembar lukis teliti yang telah didigitasi. Hasil digitasi lembar lukis teliti dioverlay dengan data citra satelit Sungai Jambi. Gambar 12.



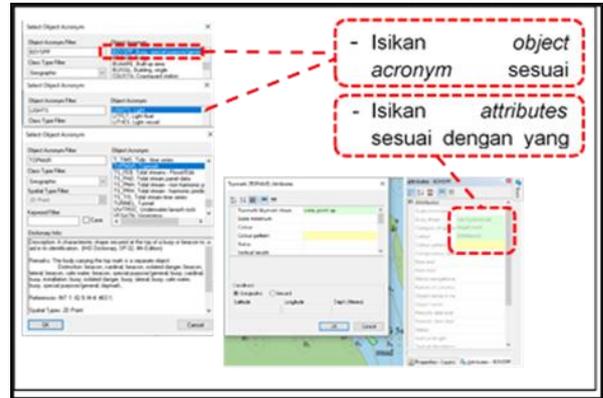
Gambar 12. Proses Overlay PLI.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

Setelah dioverlay seperti pada gambar 13 terlihat adanya dermaga baru yang tidak ada di LLT dan peta raster kemudian di laksanakan editing dan digitasi, lakukan hal yang serupa terhadap objek-objek yang tidak ada dipeta raster, objek-objek apa saja yang akan ditampilkan berdasarkan skala kompilasi peta.



Gambar 13. Hasil Digitasi Objek-objek Citra. Satelit Sumber : Pengolahan Pribadi

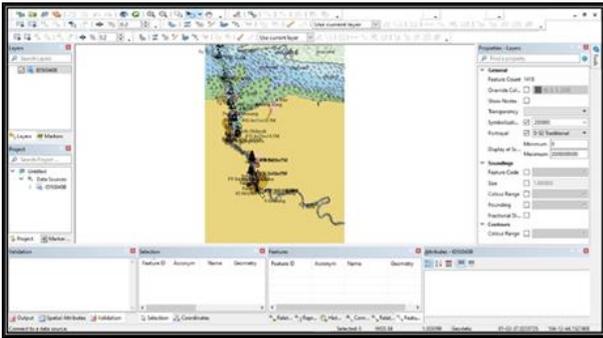
Proses *input* SBNP dari BPI nomor 35 \*533/2017, nomor 36 \*555/2017, nomor 38 \*593/2017, karena ada penambahan suar yang belum dipetakan. Contoh gambar 14 proses *input* data BPI no.36 tahun 2017.



Gambar 14. *Input* Data dari BPI.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

Gambar 14 merupakan proses *input bouy (beacon)* yang belum ada di LLT dan dipeta raster, dalam proses *input BOYSPP* harus diperhatikan koordinat disesuaikan dengan BPI dan pada atribut *BOYSPP* kolom information diisikan nomor DSI yang ada di BPI. hal ini perlu dilaksanakan karena suar merupakan alat bantu navigasi dilaut.

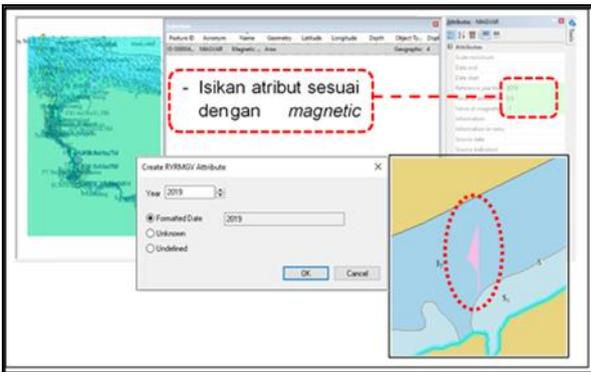
Setelah proses digitasi selesai maka dapat dilihat pada contoh Gambar 15 menunjukkan sebuah *cell ENC* yang sudah terisi objek dan atributnya baik unsur titik, garis, maupun area.



Gambar 15. Hasil Digitasi dan Pengisian Attributes Object.

Sumber : Pengolahan Pribadi

Proses *input magnetic variation* dilaksanakan agar mempermudah dalam pembacaan peta, nilai *magnetic variation* adalah 10 00' T 2019, mempunyai arti bahwa penyimpangan magnetic pada tahun 2019 sebesar 10 perubahan tahunan.



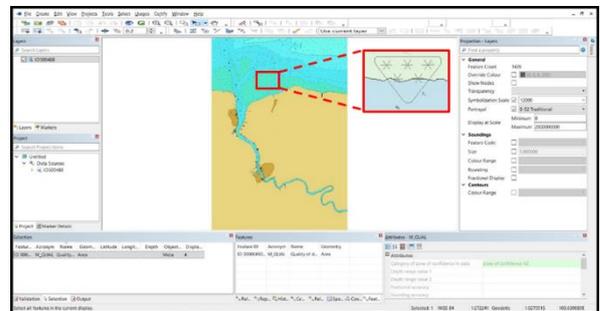
Gambar 16. *Input Data* dari BPI.

Sumber : Pengolahan Pribadi

Proses *input M\_QUAL* untuk memberikan penilaian terhadap sumber data survei yang didapatkan sesuai *CATZOC* (*Categori Zone of Confidence*). Setiap survei mempunyai *position accuracy* dan kualitas yang berbeda sehingga membedakan dalam pemberian nilai *M\_QUAL* berdasarkan hasil data survei yang didapatkan pada peta laut indonesia nomor 48 Sungai Jambi dengan sumber data survei terbaru tahun

2017 yang mempunyai *position accuracy*  $\pm 20$  meter sehingga mempunyai nilai *CATZOC* A2.

*CATZOC* dalam S-57 dimaksudkan untuk memberikan informasi kepada pengguna ENC mengenai akurasi dan kualitas data di wilayah perairan tertentu. ENC Sungai Jambi mempunyai *M\_QUAL Zone Of Confidence A2* karena berdasarkan hasil data survei, dalam penilaian berdasarkan *CATZOC*. Gambar 17 Hasil input dua *M\_QUAL*.

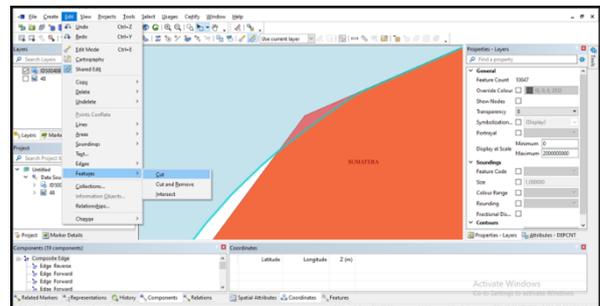


Gambar 17. Hasil *input M\_QUAL* pada ENC.

Sumber : Pengolahan Pribadi

Pada proses validasi *cell* ENC dikelompokkan jadi beberapa klasifikasi sesuai dengan standarisasi S-58 (*critical errors, errors* dan *warning errors*).

*Critical Errors* merupakan kesalahan yang akan membuat ENC tidak dapat digunakan di ECDIS atau menyebabkan ECDIS mogok, atau menyajikan data yang tidak aman untuk navigasi.



Gambar 18. Proses Validasi *Critical Error*.

Sumber : Pengolahan Pribadi

Error yang diperlihatkan pada gambar 18 memberikan informasi sebagai berikut :

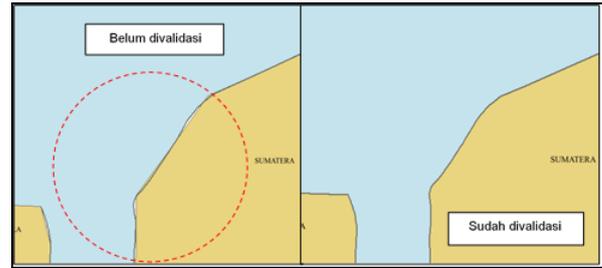
“If the combined coverage of all *DEPARE, DRGARE, FLODOC, HULKES, LNDARE, PONTON* and *UNSARE* feature objects is Not equal to the combined coverage of all *M\_COVR* meta objects where *CATCOV* is Equal to 1 (coverage available)”.

Ketika dicek didalam dokumen S-58, informasi yang diberikan adalah sebagai berikut :

519a	If the combined coverage of all <i>DEPARE, DRGARE, FLODOC, HULKES, LNDARE, PONTON</i> and <i>UNSARE</i> feature objects is Not equal to the combined coverage of all <i>M_COVR</i> meta objects where <i>CATCOV</i> is Equal to 1 (coverage available).	Skin of the earth ((Group1) objects do not cover the data coverage ( <i>M_COVR</i> = 1).	Amend Group1 object limits to match data coverage.	3.10.1	C
------	---	--	--	--------	---

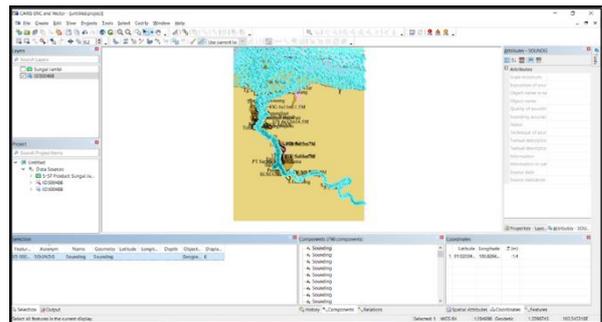
Gambar 19. Informasi *Critical Error* pada Dokumen S-58 *Point* 519a.

Jika cakupan gabungan dari semua *DEPARE, DRGARE, FLODOC, HULKES, LNDARE, PONTON* dan objek fitur *UNSARE* tidak sama dengan cakupan gabungan dari semua objek meta *M\_COVR* di mana *CATCOV* sama dengan 1 (cakupan tersedia). Maksudnya setiap objek Grup 1 tidak boleh bertampalan atau tumpang tindih, dan tidak boleh juga ada yang kosong. Beberapa proses yang telah disebutkan diatas dapat dilakukan secara berulang-ulang hingga berulang-ulang hingga hasil *report Critical Errors* sudah tidak ada atau lolos dalam validasi.



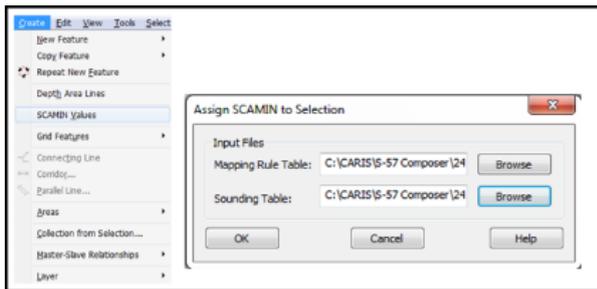
Gambar 20. Hasil Validasi *Critical Error*.

Dalam tahapan ini harus menjamin bahwa *file dataset* hasil akhir tidak melebihi 5 megabyte, dan juga tidak terlalu kecil agar tidak terlalu banyak nomor *cell*. Proses *group sounding* yaitu merubah dari keseluruhan jumlah *sounding* hingga menjadi 1 *group sounding* yang nantinya memperkecil ukuran *dataset*.



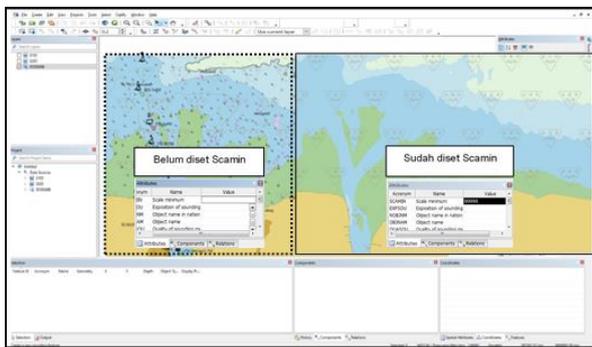
Gambar 21. Hasil *Group Sounding*.

Pada tahap *Scamin* yaitu memberikan nilai *scamin* (skala minimum) untuk setiap objek, kecuali objek yang termasuk *group 1* atau *skin of the earth*, sehingga menyaring setiap objek agar tergambar sesuai skala minimumnya dan tampilan pada layar tidak *over crowded*.



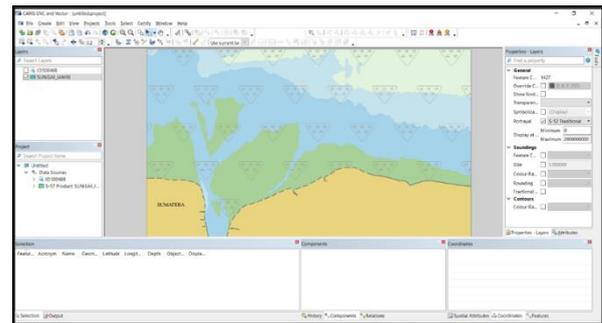
Gambar 22. Proses Scamin.

Setelah dilaksanakan proses scamin maka pada ENC akan mempunyai batas skala minimum untuk menampilkan objek-objek yang ada, pada gambar 23 perbedaan ENC yang belum dan yang sudah discamin dengan ENC.



Gambar 23. Perbedaan ENC sebelum dan sesudah Scamin.

Dari seluruh proses pembuatan ENC seperti, pembuatan *cell* baru, digitasi, kompilasi, generalisasi, pengkodean atribut objek, *scamin* dan validasi di dapat hasil akhir seperti gambar. ENC yang dikerjakan sebenarnya masih berupa file dengan format “.hob”. Agar *file* tersebut dapat menjadi *cell* ENC dengan format “.000” maka perlu meng-*export* semua objek.

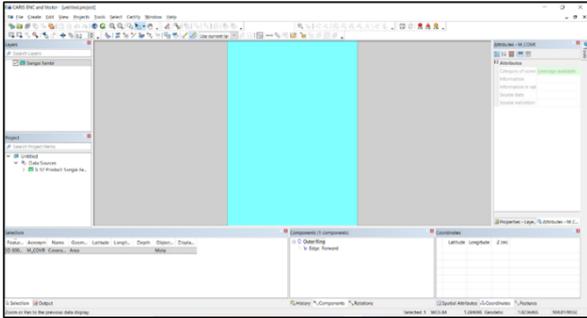


Gambar 24. Hasil pembuatan *Cell* ENC ID 50048B.

Penomoran *cell* ENC disesuaikan dengan nomor peta laut kertas terkait. Sebagai contoh, misalnya *cell* ENC di Sungai Jambi, maka penomorannya menjadi ID50048B karena area Sungai Jambi ada pada Peta Laut Indonesia Nomor 48, dan di belakang penomoran diberi B yang berarti *cell* ENC dengan ID00048 sudah ada. *Exchange Set* merupakan pertukaran data set yaitu merubah *cell* ENC ID50048B yang masih berupa file .Hob menjadi .000. Dalam proses pertukaran set ini ada beberapa tahapan diantaranya :

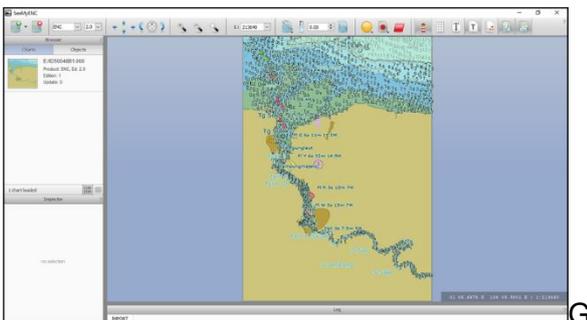
1. Buat *M\_COVER* baru lalu pilih nama produknya yaitu ENC 3.1.
2. Beri nama Produk sesuai peta yang akan diolah, ID-Jawatan Hidro-Oceanografi, besaran skala navigasinya 1:12000 kategori *Harbour*.
3. Ketika disesuaikan dengan skala kompilasi, skalanya menjadi 1:12000, bagian datum pilih *mean sea level*, bagian *sounding* pilih *mean lower low water*, dan pada bagian *sounding rounding* diisi IHO.
4. Masukkan koordinat untuk batasan area.
5. Pada bagian *Exchange set creation* pilih *create new exchange set* karena membuat baru. Setelah proses

diatas dilaksanakan maka akan muncul tampilan seperti gambar 25.



Gambar 25. Gambar Hasil *Exchange Set*.  
Sumber : Pengolahan Pribadi

Tampilan pada *SeeMyENC*, disamping menampilkan simbol, singkatan, dan warna, juga menampilkan jalur perencanaan pelayaran kapal. Tampilan peta dapat secara otomatis (seperti: tampilan standar, posisi kapal aktual, serta jalur rencana dan jalur yang telah dilalui kapal), dan manual.



Gambar 26. Tampilan ENC pada *SeeMyENC*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil proses pembuatan *cell* ENC ID50048B.000 Sungai Jambi menggunakan perangkat lunak *Caris S-57 Composer* pada dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

a. Proses pembuatan *cell* ENC ID50048B.000 sudah selesai, sehingga dapat memenuhi ketersediaan ENC di

Perairan sungai Jambi dengan skala *Harbour*.

b. Karakteristik perangkat lunak *Caris S-57 Composer* dalam pembuatan *cell* ENC Perairan Sungai Jambi harus dipenuhi *attribute Mandatory* objek dan simbol-simbol sehingga *cell* ENC tersebut dapat memberikan informasi yang akurat dan memenuhi standar IHO.

### Saran

a. Untuk memperoleh produk *cell* ENC yang maksimal maka diperlukan perangkat lunak lain sebagai pembandingan untuk melakukan proses validasi, karena bagian dari *Quality assurance*.  
b. Dalam proses pembuatan *cell* ENC diperlukan data survei terbaru yang memenuhi standar ketelitian IHO dan data-data pendukung lainnya seperti data batimetri (X,Y,Z), data Csar data citra satelit dan BPI.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada STTAL yang telah menyediakan Laboratorium Hidros STTAL sebagai tempat pengolahan dan analisa. Terimakasih kepada bapak dosen Heru Kurniawan, Eko Bayu Dharma Putra.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, M. H. (2018). *Pembuatan Peta Laut Berdasarkan S-4 dan S-57 International Hydrographic Organization (IHO) Menggunakan Perangkat Lunak Arcgis 10.4.1*. Bogor: Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Geodesi, Universitas Pakuan Bogor.

- Amarona, M. Q. (2009). ENC dan ECDIS, Dinas Hidro-Oseanografi TNI-AL.
- Anwar, K. (2013), Manfaat ENC dan ECDIS”, Buletine Pushidros TNI AL, Edisi 01/XIII, 7 sampai 14.
- Butler, M. J. A., M.C. Mouchot, V. Barale & C Le Blanc. (1988). *The Application of Educational Textbooks Series*. ITC, Enshede, Netherlands. FAO Fisheries Technical Paper. 295 p.
- IHO. (2000). IHO Transfer Standarts for Digital Hydrographic Data (Edition 3.1). IHO publication S-57. Monaco: International Hydrographic Organization.
- IHO. (2000). S-57 Appendix B Product Spesification. Monaco: International Hydrographic Organization.
- IHO, (2015). *Data Protection Scheme*, IHO Publication S-63, International Hydrographic Bureau, Monaco.
- IHO. (2017). *Electronic Navigational Charts (ENCs) “Production, Maintenance and Distribution Guidance”*. IHO Publication S-65 Edition 2.1.0. Monaco: International Hydrographic Organization.
- IHO, (2015b), *List of Data Producer Codes*, IHO Publication S-62, International Hydrographic Bureau, Monaco.
- IHO, (2012). *Production, Maintenance, and Distribution Guidance*, IHO Publication S-65, International Hydrographic Organization.
- IHO. (2011). Recommended ENC Validation Checks, IHO Publication S-58, International Hydrographic Bureau, Monaco.
- IHO. (2018). Regulations of The IHO For International (INT) Charts and Charts Spesifications Of The IHO. IHO Publication S-4 Edition 4.8.0. Monaco: International Hydrographic Organization.
- IHO. (2010b). Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS, IHO Publication S-52, International Hydrographic Bureau, Monaco.
- Kraak, M. J., & Ormeling, F. (2003). *Cartography: Visualization of Geospatial Data* Second Edition. Belanda: Pearson Education Limited.
- Prihandito, A. (1989), *Kartografi*, Yogyakarta: PT Mitra Gama Widya.
- Priyadi, A. (2015). *Pembuatan Port ENC di Tanjung Priok*. Tugas Akhir. Jakarta: STTAL.
- Suyoto, R. H. (2016). *Pembuatan ENC Menggunakan Perangkat Lunak Caris S-57 Composer (Studi Kasus Perairan Teluk Banten)*. Tugas Akhir. Jakarta: STTAL.

IMO. (2020). Brief History of IMO. (Online), (<http://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO>, diakses 15 Mei 2022).

Jdih.dephub.go.id (2019). Tentang Penetapan Perairan Wajib Pandu Kelas I Perairan Pelabuhan Talang Duku Dan Pelabuhan Muara Sabak Provinsi Jambi (Online), ([https://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/kepmen/2019/KM\\_262\\_TAHUN\\_2019.pdf](https://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/kepmen/2019/KM_262_TAHUN_2019.pdf), diakses 25 Mei 2022 pada pukul 19.00 WIB).

Pelindo.co.id, (2015). “Pelabuhan Jambi” Pelindo dalam *website* (Online), (<https://pelindo.co.id/port/pelabuhan-jambi,2015>, diakses 3 Juni 2022 pada pukul 16.00 WIB).

