

STUDI KARTOGRAFI UNTUK PENGOLAHAN DATA BATHYMETRIC ENC (STUDI KASUS ALUR PELABUHAN BAKAHEUNI, LAMPUNG)

Rudy Purwanto¹, Mohamad Yazid², Anom Puji Hascaryo², Ahmad Lufti Ibrahim³

¹Mahasiswa Program Studi S1 Hidrografi, STTAL

²Peneliti dari Dinas Hidro-Oseanografi TNI-AL

³Dosen Pengajar Prodi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

ABSTRAK

Generasi ENC pada saat ini dibuat dengan cara mendigitasi peta kertas. Proses ini menyebabkan ketidak akuratan informasi detail topografi dasar laut pada saat diperbandingkan dengan sumber data surveinya. Informasi topografi dasar laut ini sangatlah penting pada area-area dimana kedalamannya cepat sekali mengalami perubahan, salah satu contoh proses alamiah seperti sedimentasi atau aktivitas-aktivitas manusia lainnya yaitu pengerukan laut. Secara terus menerus data batimetri terbaru tersedia dengan publikasi yang kurang lengkap apabila dibandingkan dengan standar ENC yang diproduksi atau terupdate.

Data batimetri yang terbaru dapat digabungkan ke dalam ENC, untuk digunakan dalam bernavigasi oleh kapal-kapal. Salah satu datanya adalah data kontur kedalaman atau layer sounding yang akan ditampilkan (overlay) dengan data ENC yang lain. Dengan perangkat lunak CARIS GIS menggunakan metode base surface dapat memproses garis kontur yang diinginkan.

Kontur kedalaman yang dibuat menggunakan perangkat lunak Caris GIS pada *Base Surface* relatif sama dengan kontur lembar lukis teliti (LLT) dan cell ID4095R1. Proses pengujian dengan ECS atau ECDIS tidak mempengaruhi perubahan-perubahan topografi atau informasi peta lainnya. Oleh karena itu dinamakan Batimetri ENC. Batimetri ENC sangat tepat untuk keselamatan Navigasi.

ABSTRACT

ENC generation at this time made its way to digitize paper maps. This process leads to inaccurate information seabed topography detail at the time of the survey were compared with the data source. Information seabed topography is particularly important in areas where the depth is rapidly changing, one example of natural processes such as sedimentation or other human activities are dredging the sea. Continually latest bathymetric data available with the publication of incomplete when compared to the standard ENC produced or updated.

Renewable bathymetric data that can be incorporated into the ENC, to be used in navigation by ships. One of the data is the data layer depth contours or sounding that will be overlaid (overlay) with the data ENC others. Caris GIS software by using base surface can process the desired contour.

The depth contours created using GIS software in the Base Surface Caris relatively similar to the contour sheet meticulous painting (LLT) and cell ID4095R1. The testing process with ECS or ECDIS

not affect changes in topography or other map information. Therefore called Bathymetry ENC. Bathymetry ENC is appropriate to navigation safety

1. PENDAHULUAN

Peta navigasi laut konvensional (*paper chart*) yang selama ini digunakan oleh para pelaut, cepat atau lambat, akan digantikan oleh peta navigasi laut elektronik (*electronic chart*). Pekerjaan-pekerjaan manual cenderung dibatasi untuk mengurangi bahkan meniadakan sama sekali kesalahan-kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusia (*human errors*).

Electronic chart secara sederhana dapat diartikan sebagai informasi navigasi (pelayaran) yang ditampilkan secara elektronik pada layar peraga (*monitor screen*). Informasi yang ditampilkan dapat ekuivalen dengan informasi yang disajikan pada peta-peta navigasi laut konvensional.

Electronic chart dengan sistem seperti ini populer dengan sebutan ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*), yang mulai dikenal luas sekitar tahun 80-an. Hadirnya electronic chart untuk menggantikan fungsi paper chart, bertitik-tolak dari keinginan 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 (*International Hydrographic Organization*) dan IMO (*International Maritime Organization*) untuk selalu berupaya mencoba sesuatu yang baru dan cara terbaik dalam mengemudikan kapal. Keinginan ini 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, di samping meningkatkan efisiensi pengoperasian kapal.

Sebagai suatu sistem informasi elektronik, electronic chart secara fisik tidak lain merupakan suatu perangkat lunak (*software*), dengan dukungan perangkat keras (*hardware*), dan peralatan penghubung (*interface*) ke sensor-sensor navigasi. Jadi, electronic chart merupakan suatu sistem komputer. Kemudian, yang dimaksud dengan sensor-sensor navigasi, antara lain : alat penentu posisi kapal, alat penentu arah dan kecepatan kapal, alat pengukur kedalaman, sistem radar, dan sebagainya.

Atas dasar titik tolak dari perkembangan Electronic chart sekarang ini, Peta *Bathymetric ENC* berupaya memberikan informasi dalam bentuk layer kontur kedalaman secara elektronik dengan kerapatan yang lebih rapat per satu meter sehingga membantu para pelaut bernavigasi lebih efisien, yang secara khusus diperuntukan untuk kepentingan pemanduan dan militer.

pelayaran tersebut, sehingga mengakibatkan kapal-kapal yang mempunyai bobot yang cukup besar tidak dapat melewatinya. Untuk menjaga, memelihara dan mempertahankan agar alur pelayaran dapat dilalui kapal yang mempunyai bobot yang cukup besar dengan aman diperlukan kegiatan pengerukan.

Salah satu area yang mengalami pendangkalan akibat terjadinya pengendapan lumpur yang terbawa oleh aliran sungai dan erosi adalah alur pelayaran Dumai, yang salah

satunya adalah area dermaga PT. Chevron Pacific Indonesia (CPI) yang bergerak dalam bidang migas. Kapal-kapal yang bersandar di dermaga PT. CPI adalah kapal yang mempunyai bobot cukup besar yang memiliki draft kapal rata-rata 16 meter sehingga perlu diadakan pengerukan yang merupakan pekerjaan penggalian dan penimbunan tanah. Dalam pekerjaan tersebut membutuhkan biaya yang mahal dan tidak bisa dikatakan mudah karena mengingat pekerjaan ini membutuhkan peralatan yang cukup mahal dan obyek yang harus dikeruk tidak dapat terlihat secara langsung. Untuk memperkecil kesulitan yang dikarenakan tidak terlihatnya obyek yang akan dikeruk maka dapat memanfaatkan data batimetri dari survei hidrografi untuk menghitung perkiraan volume material yang akan dikeruk. Dalam menghitung volume pengerukan dapat menggunakan beberapa metode di antaranya adalah menggunakan rumus Trapesium, dan perangkat lunak Surfer.

1.1 Maksud Dan Tujuan

Maksud penulisan tugas akhir ini adalah memberikan gambaran cara pengolahan *bENC* yang bisa ditampilkan ke dalam *Elektronic Chart System (ECS) S-52 IHO (S-52 standar spesifikasi simbol dan pemetaan ENC)*. Tujuan penulisan ini untuk mengetahui efektivitas tampilan *bENC* pada saat dipergunakan untuk bernavigasi di alur pelayaran, Kepanduan Pelabuhan dan Militer.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Kartografi Digital Kelautan

2.1.1 Kartografi

Definisi

Di bawah pengaruh dari meningkatnya komputer dan sistim informasi geografi dalam bidang pemetaan, definisi baru dari kartografi secara berangsur-angsur muncul yaitu “

pemindahan informasi yang terpusat pada basis data spasial yang dapat dipertimbangkan dengan sendirinya menjadi suatu model yang beraneka ragam mengenai kenyataan geografi. Basis data spasial semacam itu kemudian bertindak sebagai pusat dari suatu keseluruhan urutan proses kartografi, menerima berbagai masukan data dan menyebarkan berbagai jenis produk informasi” (Guptill dan Starr, 1984).

Kartografi didefinisikan juga sebagai *pembuatan data spasial yang dapat diakses, menekankan visualisasinya dan memungkinkan erinteraksi dengannya, yang berhubungan dengan masalah-masalah geospasial.* Menno-Jan Kraak & Ferjan Ormeling. (Kartografi Visualisasi Data Geospasial edisi kedua UGM Press).

3 Proyeksi Peta

a. Pengertian Proyeksi Peta

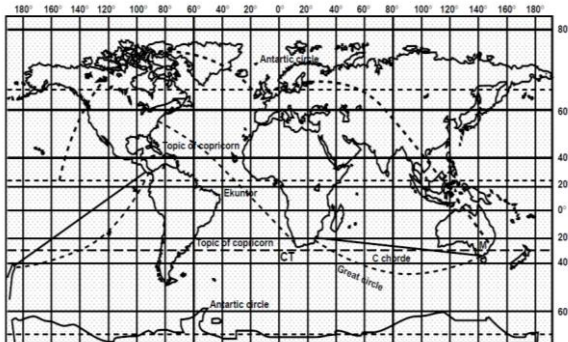
Proyeksi peta adalah suatu system yang memberikan hubungan antara posisi titik-titik di bumi dan dipeta. Dalam hal ini posisi titik-titik pada peta ditentukan terhadap sistem siku X dan Y, sedang posisi titik-titik pada muka bumi ditentukan oleh lintang dan bujur (ϕ, λ).

b. Proyeksi Mercator

Proyeksi Mercator merupakan proyeksi silinder normal conform, artinya bidang proyeksi berupa bidang silinder yang mempunyai kedudukan normal, dengan sifat distorsi conform.

Kedudukan bidang silinder terhadap bidang ellipsoid adalah bersinggungan sehingga dengan demikian lingkaran ekuator akan diproyeksikan secara *equidistant*.

Dalam system proyeksi ini berlaku system koordinat tunggal, sehingga untuk seluruh wilayah akan mempunyai salib sumbu koordinat yang sama, semua lingkaran paralel dan lengkungan meridian akan diproyeksikan berupa garis lurus, sehingga jaringan garis-garis proyeksi tersebut (disebut graticule) menyerupai grid.



Gambar 2.3 Proyeksi Mercator

Kontur Kedalaman

Kontur adalah garis khayal yang menghubungkan titik-titik yang mempunyai angka kedalaman yang sama.

Depth Contours INT to S-57 for ENC

VALDCO	L	5.2
------------------------	---	---------------------

S-57 Appendix B.1 – Annex

Kategori ENC

Berdasarkan atas peruntukkan navigasi (*navigational purposes*), ENC dibuat menjadi 1 (satu) band dari dari 6 (enam) usage band yang ada, yaitu : Overview, General, Coastal, Approach , Harbour , Berthing. Disarankan bahwa sekala kompilasi

dari ENC berdasar kepada standard radar ranges dan sekala terbesar yang terdekat yang digunakan, contoh : Jika ENC di produksi dari peta kertas dengan sekala 1 : 25.000, maka harus mempunyai sekala kompilasi 1 : 22.000 dan apabila sumber datanya tersedia, sekala besar berikutnya dapat digunakan. Jika sumber datanya lebih besar dari sekala 1 : 4000, atau lebih kecil dari 1 : 3000.000 maka sekala disesuaikan dengan data asalnya.

Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Caris Hips 6.0 (*Hydrographic Information Processing System*) adalah suatu perangkat lunak yang didesain khusus untuk mengolah data batimetri dengan jumlah yang besar dari proses pengumpulan data yang diperoleh menggunakan Multibeam Echosounder tipe Reson SeaBat 8101, yang berfungsi untuk menerima data hasil pemeruman mengklasifikasi data tersebut secara otomatis dan menggambarkan hasil pengolahan data pemeruman. Perangkat lunak Caris Hips 6.0 terdiri dari 2 (dua) modul, yaitu ;
 - *Hydrographic Data Cleaning Sistem* (HDCS) Modul ini digunakan untuk menampilkan dan editing penyimpangan data batimetri.
 - Visualisasi Data Modul ini digunakan untuk pengolahan dan menampilkan data batimetri yang telah terkoreksi.
- b. Caris GIS 4.4a yang berfungsi untuk melakukan registrasi dan manipulasi

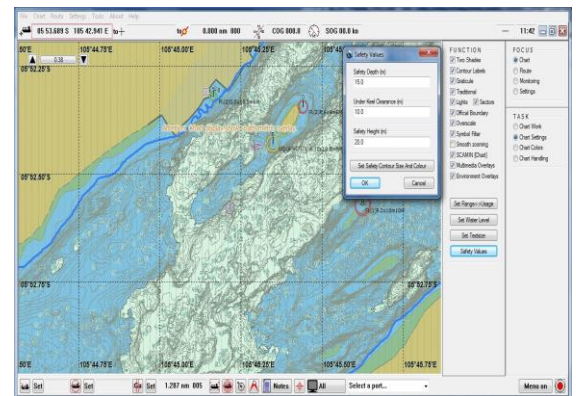
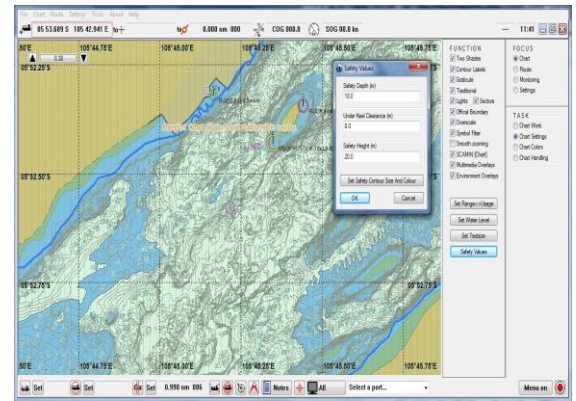
Kartografi seperti smoothing kontur dan editing kontur. perubahan skala, transformasi datum.

- c. Caris Home ENC yang berfungsi sebagai *convert* data menjadi S-57
- d. ENC Designer yang berfungsi sebagai *convert* dari Caris Home ke dalam bentuk Cell ENC menjadi bENC S-57, membuat MCOVER, *Created Depth Area*, dan koreksi *Depth Contur*.
- e. ENC Optimizer yang berfungsi sebagai optimalisasi data peta digital agar lebih efisien.

Kelebihan ENC

Pada bENC ini mempunyai Ketentuan kontur kedalaman yang dipergunakan untuk *bENC* adalah per satu meter. Untuk itu diperlukan Multibeam Echosounder yang dapat memberikan kerapatan titik-titik kedalaman yang lebih tinggi dan jangkauan spasi lajur pemeruman yang lebih jauh sehingga kontur kedalaman menjadi lebih rapat dan informasi kedalamannya lebih akurat.

Selain itu batas kedalaman aman untuk bernavigasi dapat dibuat sesuai dengan keperluan pengguna peta.



Kesimpulan

Dari hasil pengolahan peta bENC pada Tugas Akhir ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- (1) Dari verifikasi kontur kedalaman *Base Surface* Caris HIPS 6.0 dibandingkan dengan nilai kedalaman pada Lembar Lukis Teliti, didapatkan hasil yang konsisten. Hal tersebut memungkinkan bahwa tidak adanya kesalahan interpolasi kontur.
- (2) Pembuatan kontur kedalaman dari data kedalaman hasil interpolasi kontur perangkat lunak Teramodel 10.4 menghasilkan kontur yang tidak konsisten dengan kedalaman yang ada pada Lembar Lukis Teliti, sehingga metode tersebut tidak dapat digunakan dalam pembuatan bENC.

(3) Penggunaan multibeam echosounder untuk pengukuran kedalaman yang dapat mencakup 100% area survey dasar laut, dan kajian pembuatan kontur menggunakan perangkat lunak CARIS Hips 6.0 dari *Base Surface* memiliki tingkat ketelitian yang baik sehingga ketelitian yang dihasilkan dapat dikategorikan dalam orde khusus standar SP- 44 edisi V 2008.

M-4 - '*Regulations of the IHO for International (INT) charts and Chart specifications of the IHO*', 2004

Menno-Jan Kraak & Ferjan Ormeling. Kartografi, Visualisasi Data Geospasial.2007 Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Special Publication No. 52 IHO "*Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS*", IHB Monaco, 1993.

Terry, B.F. dan Anderson, N.M., *A Public/Private Sector Alliance for the Production and Distribution of Electronic Charts*, Lighthouse, Journal of CHS, Edition No. 48, Fall 1993, hal. 7-9.

DAFTAR PUSTAKA

Alexander, L., *Implementing ECDIS Worldwide : Challenges and Opportunities*, Lighthouse, Journal of CHS, Edition No. 51, Spring 1995, hal. 15-17.

Bianchetti, F., *The ECDIS Paradox*, Lighthouse, Journal of CHS, Edition No. 46, Fall 1992, hal. 19 -23.

Dinas Hidro-Oseanografi TNI AL, (2006), *Panduan Pembuatan ENC*, Jakarta.

Dr. der Nat. Poerandono, S.T., M.M. & Dr. Ir. Eka Djunarsjah, M.T.(2005) *Survei Hidrografi*

F Arifin A.M, (2008) *Pengolahan Data Multibeam Echosounder Menggunakan Perangkat Lunak Caris Hips 6.0 Untuk menentukan Kontur Kedalaman*, Tugas Akhir Diploma tiga STTAL, Jakarta.

IHO S-52, "*Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS*", 2004

IHO S- 57, "*IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data*", 2004

IHO S-65, "*Electronic Navigational Chart Production Spesification*", 2005

M-3 - *Principles of the Worldwide Electronic Navigational Chart Database (WEND)*.