

**ANALISA PERUBAHAN STANDARISASI ASSESSMENT IHO SP-44 DALAM SURVEI
SINGLEBEAM ECHOSOUNDER
(STUDI KASUS LATTEK STTAL 2019)**

**ANALYSIS OF CHANGES IN ASSESSMENT STANDARDIZATION OF IHO SP-44 IN
SINGLEBEAM ECHOSOUNDER SURVEY
(STTAL LATTEK CASE STUDY 2019)**

Kridha Budhi Handaya¹, Janjan Rechar², Dikdik S. Muyadi³

¹Program Studi S-1 Hidrografi, STTAL

²Pusat Hidro dan Oseanografi Angkatan Laut

Penulis: kridhabudhi@gmail.com

ABSTRAK

Pada bulan September 2020, *International Hydrographic Organization* (IHO) menerbitkan *Special Publication* No. 44 (SP-44) Edisi VI. Dalam Klasifikasi Order 1B yang digunakan dalam *assessment* survei *Singlebeam Echosounder* (SBES) terdapat perubahan standarisasi. Berdasarkan SP-44 Edisi V, lebar lajur pemeruman SBES diatur 3 kali kedalaman atau maksimal 25 meter namun dalam SP-44 Edisi VI terbaru ini ketentuan tersebut diganti dengan *minimum bathymetric coverage area*. Adapun perhitungan *minimum bathymetric coverage area* sangat ditentukan oleh kemampuan peralatan SBES yang digunakan dalam survei bathimetri, selain itu juga ditentukan oleh kedalaman perairan yang disurvei dimana semakin dalam perairan maka akan semakin lebar *Beam Foot* (BF) SBES dan berpengaruh terhadap semakin luasnya *bathymetric coverage area* yang dihasilkan. Penulisan ini bertujuan untuk menganalisa apakah pemeruman SBES dengan lebar lajur pemeruman sesuai dengan SP-44 Edisi V dalam latihan praktek (lattek) STTAL yang dilaksanakan pada bulan Juni dan September 2019 memiliki *bathymetric coverage area* yang mencapai 5%.

Kata kunci: *SP-44, Edisi keenam, Singlebeam, area batimetri, assessment*

ABSTRACT

In September 2020, Special Publication No. 44 (SP-44) 6th Edition has been published by The International Hydrographic Organization (IHO). Based on the SP-44 5th Edition, for achieving Order 1B Classification at Singlebeam Echosounder (SBES) survey, recommended maximum line spacing is 3 x average depth or 25 meters. Based on the SP-44 6th Edition, recommended maximum line spacing is replaced by a minimum bathymetric coverage area. The requirement for minimum bathymetric coverage area to achieving Order 1B is 5%. The bathymetric coverage area at SBES is determined by the ability of the SBES itself. And also determined by the depth of the surveyed waters where the deeper the waters,

the wider the SBES Beam Foot. This Paper aims to analyze whether STTAL practical exercise held in June and September 2019 (SBES survey) has a bathymetric coverage area equal or more than 5%.

Keywords: *SP-44, Sixth Edition, Singlebeam, bathymetric coverage area, assessment*
Keywords: *multibeam echosounder, bathymetry, backscatter, and sediment type.*

PENDAHULUAN

Survei batimetri adalah metode atau teknik penentuan kedalaman laut atau penggambaran profil dasar laut berdasarkan hasil analisa data kedalaman, termasuk lokasi dan luasan obyek-obyek yang mungkin membahayakan dalam bernavigasi. Pada survei batimetri akan didapat garis-garis kontur kedalaman, dimana garis-garis tersebut didapat dengan menginterpolasikan titik-titik pengukuran kedalaman yang tersebar pada lokasi yang dikaji (Poerbandono & Djunarsjah, 2005).

Adapun salah satu alat yang dapat digunakan dalam survei batimetri adalah echosounder yang bekerja dengan menggunakan gelombang akustik yang terpancar dari transmitter dalam transduser echosounder selanjutnya gelombang akustik tersebut terus bergerak hingga mencapai dasar laut kemudian memantul dan diterima kembali receiver dalam transduser echosounder. Data kedalaman diperoleh dengan mengkalkulasi kecepatan perambatan gelombang akustik dalam perairan yang disurvei dan waktu tempuh gelombang akustik tersebut.

Data kedalaman/batimetri harus memiliki tingkat kepercayaan yang dapat dipertanggungjawabkan, dimana data

tersebut harus bisa dipastikan baik berdasarkan standar survei batimetri yang dikeluarkan oleh International Hydrographic Organization (IHO) pada Special Publication No.44 (IHO SP-44).

Seiring dengan perkembangan jaman, teknologi dan persyaratan hidrografi telah berkembang. Sistem akuisisi dan pemrosesan hidrografi menjadi lebih efisien dan luas, sehingga dapat melayani komunitas pengguna yang semakin luas dan memiliki beragam tujuan. Dalam rangka menghadapi perkembangan tersebut, selanjutnya IHO menerbitkan surat edaran (Circular Letter 68/2016) tanggal 20 Desember 2016. Dengan dasar tersebut, IHO membentuk Tim Proyek Survei Hidrografi/Hydrographic Survey Project Team (HSPT) dan berhasil menyusun Special Publication No.44 (IHO S-44) edisi keenam yang telah diterbitkan pada bulan September 2020.

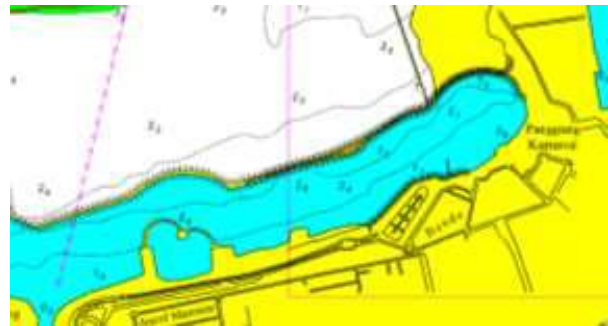
Penerbitan IHO SP-44 edisi keenam bertujuan utama untuk menjamin keselamatan bernavigasi, namun dalam edisi terbaru ini IHO juga memberikan kebebasan bagi penggunanya yang melaksanakan kegiatan survei batimetri dengan tujuan yang lain seperti reklamasi, pengeboran lepas pantai, dsb. Oleh karena itu disusunlah matriks spesifikasi dalam IHO yang dapat

mengakomodir seluruh kebutuhan tersebut. Dalam Klasifikasi Order 1B yang seringkali digunakan dalam assessment survei Singlebeam Echosounder (SBES) terdapat perubahan standarisasi. Berdasarkan SP-44 Edisi V, lebar lajur pemeruman SBES diatur 3 kali kedalaman atau maksimal 25 meter namun dalam SP-44 Edisi VI terbaru ini ketentuan tersebut diganti dengan minimum bathymetric coverage area adalah 5%.

Perhitungan minimum bathymetric coverage area sangat ditentukan oleh kemampuan peralatan SBES yang digunakan dalam survei bathimetri, selain itu juga ditentukan oleh kedalaman dimana semakin dalam perairan maka akan semakin lebar Beam Foot (BF) SBES dan berpengaruh terhadap semakin luasnya bathymetric coverage area yang dihasilkan. Penulisan ini bertujuan untuk menganalisa apakah pemeruman SBES dengan lebar lajur pemeruman sesuai dengan SP-44 Edisi V dalam latihan praktek (lattek) STTAL yang dilaksanakan pada bulan Juni dan September 2019 mencapai bathymetric coverage area sebesar 5%.

BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini dilakukan pengolahan data batimetri SBES hasil Latihan praktek (Lattek) STTAL tahun 2019 yang dilaksanakan di Perairan Ancol Jakarta Utara (Peta Laut No86B) dengan panjang area survei adalah 550 meter dan lebarnya 180 meter.



Gambar 1. Layout Daerah Penelitian

Lattek tersebut dilaksanakan pada bulan Juni 2019 dan September 2019, perbedaan dalam lattek ini adalah lebar lajur pemeruman pada pelaksanaan pemeruman dimana dalam lattek bulan Juni 2019 menggunakan skala 1:1000 sehingga jarak antar lajur utama adalah 8 meter dan jarak antar lajur silang adalah 120 meter, sedangkan lattek bulan September 2019 menggunakan skala 1:2000 sehingga jarak antar lajur utama adalah 16 meter dan jarak antar lajur silang adalah 240 meter.

Metode yang akan digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yaitu pengolahan data hasil survei dilapangan kemudian dianalisis untuk bisa diambil suatu kesimpulan. Artinya, dalam penelitian ini, data yang akan diolah merupakan data numerik (angka) dengan menggunakan metode ini sehingga akan menghasilkan analisa data yang lebih signifikan dari variable yang diteliti.

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data adalah menggunakan *Singlebeam Echosounder* (SBES) Odom Echotrac MKIII dengan spesifikasi sesuai dalam Tabel 1.

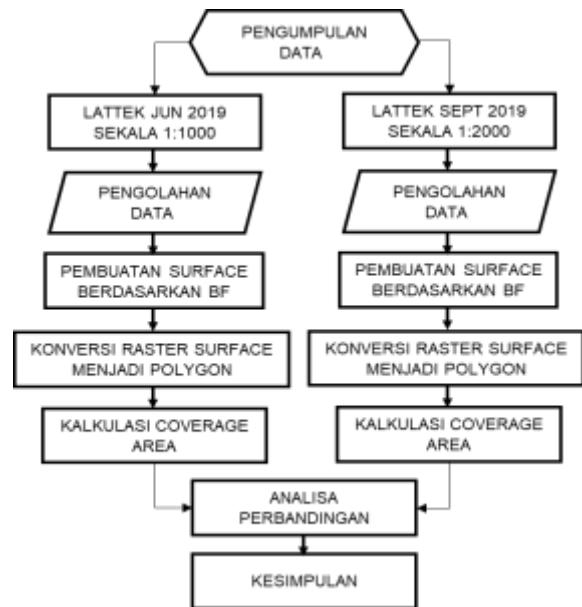
Spesifikasi	Kondisi Operasional
Transmit Frekuensi	High band: 100kHz-1MHz Low band: 3.5kHz-50kHz
Output Power	High: 100kHz-1kW RMS Low: 3.5kHz-2kW RMS
Input Power	110 atau 220V AC / 24 V DC 120
Beam Width	9°

(Sumber: Echotrac MKIII *product leaflet*)

Selain instrument SBES dalam pelaksanaan akuisisi data, juga digunakan GPS (*Global Positioning System*) dengan sistem DGPS (*Differential Global Positioning System*), alat yang digunakan berupa GPS R8-s dengan menggunakan Radio Link TX sebagai BASE yang dipasang di HP STTAL Jimbaran. DGPS RX sebagai Rover R8-s, dipasang pada sounding boat.

Perangkat Lunak	Keterangan
<i>Caris HIPS and SHIPS 10.4</i>	Olah data SBES dan pembuatan <i>surface</i> sesuai BF.
<i>ArcGIS 10.4.1</i>	Konversi <i>raster surface</i> menjadi <i>polygon</i> dan kalkulasi <i>coverage area</i> .

Berdasarkan uraian bahan dan metode penelitian di atas, maka didapatkan diagram alir yang digunakan dalam penelitian sebagai pedoman alur pikir pelaksanaan dari tahap pengumpulan data awal sampai dengan interpretasi hasil penelitian. yang disajikan pada Gambar 2.

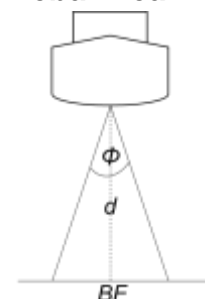


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data batimetri SBES menggunakan software *Caris HIPS and SHIPS10.4*, setelah menginput koreksi pasang surut selanjutnya membuat layer *surface* menggunakan *Variable Resolution Surface* sesuai dengan BF SBES Odom Echotrac MKIII setiap kelipatan kedalaman 1 meter.

Menentukan Lebar Beam Foot SBES



$$BF = 2 \cdot (d \cdot (\tan(\Phi / 2)))$$

Keterangan :

BF : Beam Foot

d : Kedalaman

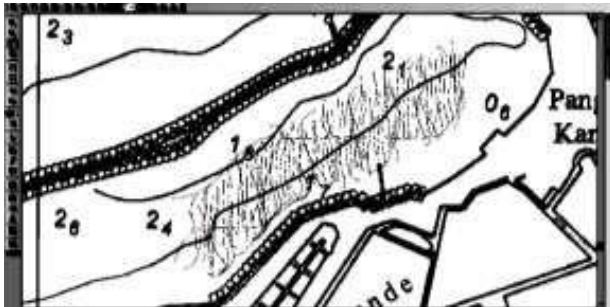
Φ : Sudut Beamwidth

Berdasarkan persamaan di atas, maka diperoleh hasil perhitungan sesuai dengan :

Kedalaman	Beam Foot (BF)
1 meter	0,157403 meter
2 meter	0,314807 meter
3 meter	0,47221 meter
4 meter	0,629614 meter
5 meter	0,787017 meter
6 meter	0,94442 meter

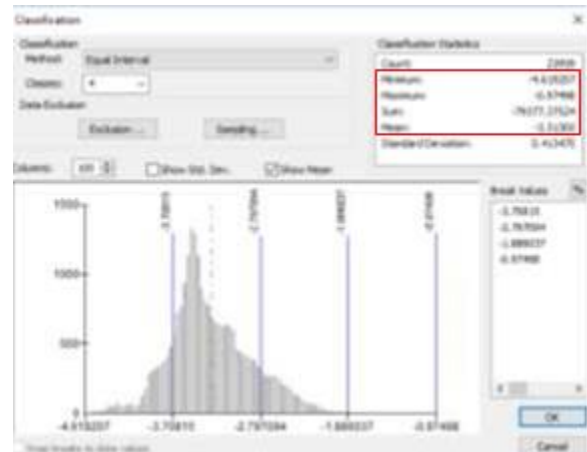
Selanjutnya dengan menggunakan perangkat lunak Caris HIPS and SHIPS 10.4, pembuatan layer surface sesuai *Beam Foot* dapat dilakukan melalui fitur *Variable Resolution Surface (VRS)*.

Hasil Lattek Juni 2019



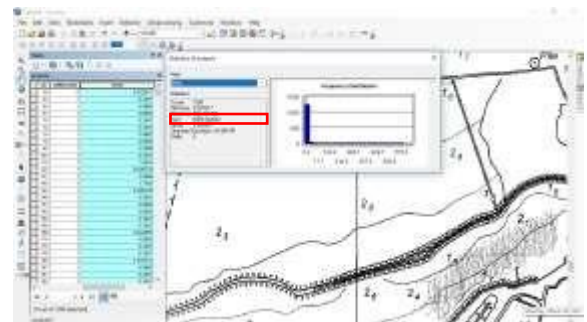
Gambar 3. Raster Lattek STTAL Juni 2019

Setelah *layer surface* terbentuk, selanjutnya dieksport dalam bentuk raster kemudian raster tersebut diolah menggunakan *software ArcGIS 10.4.1*. Setelah itu, Raster di dalam gambar 3 selanjutnya diolah menggunakan *Tools Reclassify* dalam *software ArcGIS 10.4.1* untuk mengetahui kedalaman rata-ratanya.



Gambar 4. Klasifikasi Data Batimetri

Rata-rata kedalaman hasil Lattek STTAL Juni 2019 adalah 3,3 meter dengan kedalaman minimal adalah 0,97 meter dan maksimal adalah 4,6 meter. Selanjutnya *Raster* tersebut dikonvert menjadi bentuk *polygon* agar dapat dihitung luas areanya.



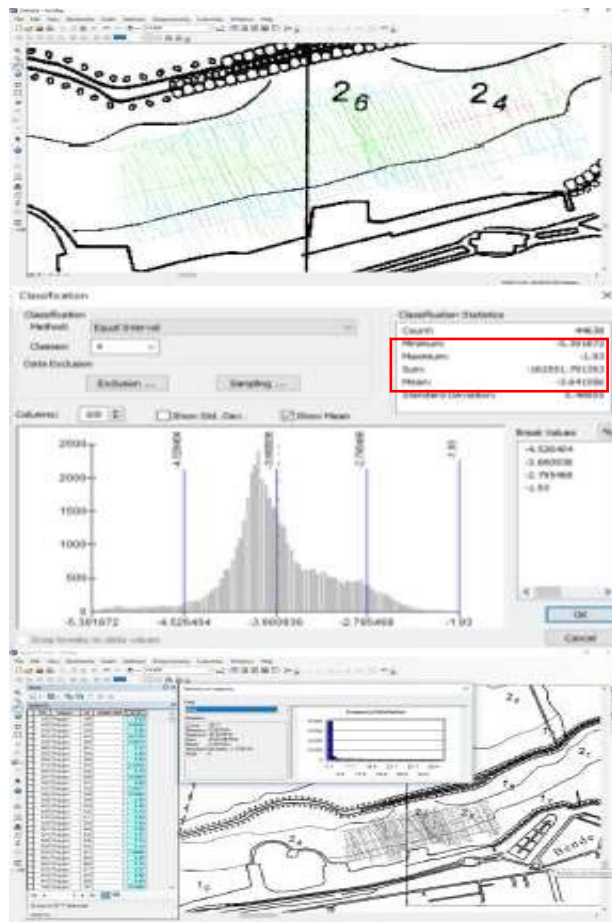
Gambar 5. *Bathymetric coverage area*

Dalam bentuk *polygon*, *bathymetric coverage area* dapat dihitung dan diperoleh:

- Kedalaman 0,9 – 1,8 : 1,4 meter²
- Kedalaman 1,8 – 2,8 : 758,45 meter²
- Kedalaman 2,8 – 3,7 : 5737,37 meter²
- Kedalaman 3,7 – 4,6 : 472,32 meter²
- Total coverage : 6969,54 meter².

Dengan luas area (550m x 180m) = 99.000 m², maka untuk dapat memenuhi syarat *minimum bathymetric coverage area* diperlukan 5% x 99.000 m² = 4.950 m². Oleh karena itu, latteck STTAL pada Juni 2019 ini yang sebelumnya telah memenuhi syarat sesuai IHO SP-44 edisi V juga memenuhi syarat IHO SP-44 edisi VI (telah mencapai : ((6969,54/99.000)) x 100% = 7%).

Hasil Lattek September 2019



Gambar 6. Perhitungan Coverage Lattek Sept 2019

Dengan cara yang sama, data batimetri Lattek STTAL pada bulan September 2019 selanjutnya diolah dan didapatkan hasil kedalaman rata-ranya adalah 3,6 meter dengan kedalaman minimal 1,9 meter dan maksimal 5,4 meter. *Bathymetric coverage area* diperoleh : Kedalaman 1,9 – 2,7 : 290,27 meter²
Kedalaman 2,7 – 3,6 : 1822,46 meter²
Kedalaman 3,6 – 4,5 : 2438,83 meter²
Kedalaman 4,5 – 5,4 : 171,43 meter²
Total coverage : 4722,99 meter².

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, di mana *Minimum bathymetric coverage area* adalah 4.950 m², Oleh karena itu, latteck STTAL pada September 2019 ini yang sebelumnya telah memenuhi syarat sesuai IHO SP-44 edisi V belum memenuhi syarat IHO SP-44 edisi VI karena hanya mencapai : ((4.722,99/99.000)) x 100% = 4,8%.

ANALISA PERHITUNGAN

Lattek Juni 2019

Jumlah lajur utama : (550/8) + 1 = 69 lajur
Jumlah lajur silang : (180/120)+1 = 2 lajur
BF rata-rata : 2 x 3,3 x tan (90°/2)= 0,519 meter
Bathymetric coverage :

$$((u \times l)+(s \times p)) \times BF$$

Keterangan :

- u : jumlah lajur utama
- l : lebar area survei(meter)
- s : jumlah lajur silang
- p : panjang area survei (meter)
- BF : *Beam Foot*

Bathymetric coverage = 7022,711 meter²

Berdasarkan perhitungan di atas, *Bathymetric coverage* dalam pemeruman dengan sekala 1:1.000 telah memenuhi syarat karena telah mencapai: $((7.022,711/99.000)) \times 100\% = 7\%$

Lattek September 2019

Jumlah lajur utama: $(550/16) + 1 = 35$ lajur

Jumlah lajur silang: $(180/240)+1 = 2$ lajur

BF rata-rata : $2 \times 3,6 \times \tan (90^\circ/2) = 0,566$ meter

Bathymetric coverage = 4193,227 meter²

Berdasarkan perhitungan di atas, *Bathymetric coverage* dalam pemeruman dengan sekala 1:2.000 belum memenuhi syarat karena hanya mencapai: $((4.193,227/99.000)) \times 100\% = 4,2\%$

Lebar Lajur Pemeruman Maksimal

Dengan kedalaman rata-rata 3,6 meter dapat diketahui lebar BF adalah 0,566 meter. Selanjutnya :

$$\text{Coverage} = ((u \times l)+(s \times p)) \times \text{BF},$$

maka $4.950 = (180u + 1100) \times 0,566$
 $180u = 8745,583 - 1100$
 $u = 43$ lajur

Lebar lajur utama : $(550/(43+1)) = 12,5$ meter

KESIMPULAN

Bathymetric coverage ditentukan oleh kemampuan SBES yang digunakan serta kedalaman perairan yang disurvei. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

a. Dalam Latihan Praktek STTAL Juni

2019 yang menggunakan sekala 1 : 1.000, *bathymetric coverage* telah mencapai 7% baik secara perhitungan maupun pelaksanaan sehingga memenuhi syarat IHO SP-44 edisi VI.

b. Dalam Latihan Praktek STTAL September 2019 yang menggunakan skala 1 : 2.000, *bathymetric coverage* secara perencanaan/perhitungan hanya mencapai 4,2% sedangkan pelaksanaannya hanya mencapai 4,8%. Oleh karena itu, hasil latteck tersebut belum memenuhi syarat IHO SP-44 edisi VI, padahal lebar lajur yang digunakan adalah 16 meter (memenuhi syarat IHO SP-44 edisi V)

c. Terdapat perbedaan hasil antara analisa perhitungan dan pelaksanaan pemeruman yang disebabkan karena dalam perhitungan menggunakan kedalaman rata-rata sedangkan kondisi kedalaman perairan yang sebenarnya berubah-ubah (tidak datar), selain itu juga kondisi pelaksanaan lapangan yang tidak sesuai dengan lajur perencanaan.

d. Dalam kegiatan survei SBES di perairan Ancol, lebar maksimal lajur yang disarankan adalah 12,5 meter agar mencapai minimal *bathymetric coverage* 5%.

SARAN

a. Persyaratan minimal *bathymetric coverage* yang ditetapkan dalam IHO SP-44 Edisi keenam mewajibkan tim survey untuk memahami spesifikasi peralatannya terutama dalam survei *Singlebeam Echosounder* (SBES).

b. Perlunya sosialisasi IHO SP-44 Edisi keenam agar tim survei dapat

memahami perubahan standarisasi. Dalam contoh kasus ini, terdapat hasil survei lattekt STTAL bulan September 2019 yang sebelumnya telah memenuhi syarat Orde 1B berdasarkan IHO SP-44 Edisi kelima, namun ternyata tidak memenuhi syarat dalam IHO SP-44 Edisi keenam.

c. Terdapat perbedaan hasil antara analisa perhitungan dan pelaksanaan pemeruman yang disebabkan karena dalam perhitungan menggunakan kedalaman rata-rata sedangkan kondisi kedalaman perairan yang sebenarnya berubah-ubah (tidak datar), selain itu juga kondisi pelaksanaan lapangan yang tidak sesuai dengan lajur perencanaan.

d. Dalam kegiatan survei SBES di perairan Ancol, lebar maksimal lajur yang disarankan adalah 12,5 meter agar mencapai minimal *bathymetric coverage* 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggono, P. T. (2015). *Studi Kontrol Kualitas Vertikal Terhadap Data Batimetri Menggunakan Metode Interaktif Untuk Menentukan Orde Dan CATZOC (Studi Kasus Data Survei Pulau Selayar)*. Surabaya: Sekolah Tinggi Teknologi TNI Angkatan Laut.
- Caris Hips & Ships. (2019). *Grafik Pasut*. Jakarta: Pushidrosal
- Hidayat, A., Sudarsono, B., & Sasmito, B. (2014). Survei Bathimetri Untuk Pengecekan Kedalaman Perairan Wilayah Pelabuhan Kendal. *Jurnal Geodesi Undip*, 3(1), 198-210.
- IHO S 44. (2008). International Hydrographic Organization (IHO) S 44. International Hydrographic Organization (IHO).
- IHO S 44. (2020). International Hydrographic Organization (IHO) S 44. International Hydrographic Organization (IHO).
- Mills, G. (1998). International Hydrographic Survey Standards. *International Hydrographic Survey Review*, 75(2), 79-85.
- Monahan, D., & Wells, D, E. (2000). IHO SP 44 standards for hydrographic surveys and the demands of the new century. *Proceedings of Canadian Hydrographic Conference, Montreal, Quebec*, 15-19 May, 2000.
- Poerbandono. (2005). Survei hidrografi.
- Sandhy R, M., Djunarsjah, E., Rechar, J., & Riyadi, N. (2016). Studi Kontrol Kualitas Data Multibeam Echo Sounder, Berdasarkan S-44 IHO 2008. *Jurnal Chart Datum*, 2(2), 151-160.
<https://doi.org/10.37875/chartdatum.v2i2.101>