

**PERENCANAAN OPERASI SURVEI DAN PEMETAAN HIDRO-OSEANOGRAFI
BERDASARKAN KETELITIAN C-13 DAN PEMELIHARAAN PETA LAUT SESUAI
DENGAN S-4 B600 IHO**

**Nurdin¹ , Dikdik S. Mulyadi B² , Andry Noviato³ , Agus Iwan Santoso⁴ , Leonardo Rexano⁵ ,
Imam Bachrodin⁶**

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Hidro-Oseanografi, STTAL

²Dosen Pembimbing / Pushidrosal

³Dosen Pembimbing / Pushidrosal

⁴Dosen Penguji / Pushidrosal

⁵Dosen Penguji / Pushidrosal

⁶Dosen Penguji / Pushidrosal

ABSTRAK

Penulisan tugas akhir ini dilatar belakangi oleh publikasi S-44 tentang standar Manual Hidrografi. Dalam menentukan survei terdapat proses pembuatan lajur perum sehingga mendapatkan hari perum pada peta yang direncanakan, dalam hal ini penulis menggunakan peta laut Indonesia no 06 (kajian penulis ini) perhitungan lajur perum sesuai dalam ketentuan C-13 yaitu dimana perencanaan tersebut menggunakan orde sesuai dengan kedalaman yang terdapat di Peta Laut Indonesia no 06, proses penilaian dilakukan dengan cara membandingkan perbedaan antara perencanaan konvensional atau sebelumnya dengan perencanaan dengan menggunakan orde, proses penilaian tersebut menggunakan parameter IHO C-13 *chapter 1* (kriteria prinsip hidrografi survei), setelah melakukan klasifikasi luasan area yang terdapat di peta laut Indonesia akan dilakukan penilaian dengan S4-B600 dimana dengan luasan area yang direncanakan masuk kedalam katageori yang mana. Saran dan masukan yang didapat dalam penulisan ini sebagai acuan dimana perencanaan pada peta yang bertampalan bisa dilakukan secara langsung dengan menggunakan ketentuan orde. Adapun tindakan yang dilakukan adalah data yang sudah ada bisa digunakan apabila ada pembuatan peta baru dengan no peta yang baru.

Kata Kunci : Menentukan Luasan Area Survei Dengan Metode Orde

ABSTRACT

The end of the writing of duty was triggered by a publication S44 about manual hydrografi standard .In determining the survey there is the process of making lanes perum so that get on to perum on a chart planned , in this case the use writers a chart of indonesian seas no 06 (the study of these authors) calculation of lanes perum corresponding in provisions C13 namely where planning order that they used in accordance with the depth to which there are on the chart of indonesian seas no 06 , the evaluation process be conducted by way of comparing differences between economic outlays conventional or formerly with the planning by the use of the order , the process of evaluating the fact that they used parameter IHO C13 the chapter 1 (survey) criteria the principle of hydrography, after doing classifications area of the area that there are on the chart of indonesian seas will be a assessment of with S4-B600 in which area of the area that planned entering the katageori which .Suggestions and the input that obtained in writing this as the reference

where planning on a chart patch could be done directly with use order provisions . As for the act of what can be done is the one that was already there can be used if there is the making of chart with no new chart that new.

Key words: determine the area of survey with a method of area order.

1. Latar Belakang

Indonesia memiliki perairan yang sangat luas, dimana 2/3 dari Indonesia adalah lautan yang mana tidak berarti menjamin bahwa setiap kapal dapat berlayar dengan aman, hal ini dikarenakan dibutuhkan suatu informasi yang detail dalam bentuk peta laut dimana menggambarkan berbagai rintangan sebagai bahaya navigasi. Informasi yang terdapat pada peta laut merupakan informasi yang dinamis serta selalu terbaru, oleh karena itu dibutuhkan data Hidrografi serta Oseanografi *up-to-date* sehingga peta tersebut bisa sebagai acuan bagi pelayaran kapal-kapal yang terjamin keselamatannya dari bahaya navigasi dan keamanan maritim.

Pusat Hidrografi Oseanografi Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut (Pushidrosal) merupakan Lembaga Hidrografi Nasional yang mewakili pemerintah Indonesia di *International Hydrographic Organization (IHO)*. Berdasarkan Peraturan Presiden No. 62 Tahun 2016 tentang perubahan Perpres No.10 tahun 2010, tentang Susunan Organisasi Tentara Nasional Indonesia, tugas Pushidrosal adalah menyelenggarakan kegiatan Hidro-Oseanografi yang meliputi survei bathimetri, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut, dan keselamatan navigasi pelayaran baik untuk kepentingan TNI maupun untuk kepentingan umum.

Data Hidrografi serta Oseanografi bermanfaat bukan hanya mendukung keselamatan pelayaran namun juga dapat digunakan dalam mendukung penetapan titik dasar dimana data tersebut sebagai acuan dalam penarikan batas maritim, mitigasi bencana alam dan banyak hal lainnya dalam mendukung pembangunan nasional. Data Pushidrosal memiliki standart yang mengacu pada IHO dimana produk Pushidrosal berlisensi Internasional yang digunakan di seluruh dunia.

Salah satu cara/metode untuk membuat peta laut yaitu perlu adanya metode survei sesuai dengan standar serta kebutuhan akan data Hidrografi serta Oseanografi sehingga menghasilkan pemuktakiran informasi serta kategori tingkat kepercayaan pada data wilayah tersebut. Survei yang terorganisir meliputi luasan area untuk menggambarkan ketelitian data yang terkumpulkan.

2. Tinjauan Pustaka

Standard survei hidrografi dan oseanografi berdasarkan dengan S-44 yang di perinci dengan C-13 (*Manual on Hydrography*) IHO yang dapat digunakan sebagai panduan dalam melaksanakan kegiatan dilapangan untuk menghasilkan data yang lebih akurat serta dapat terpercaya sehingga menghasilkan produk peta laut yang memiliki *category of confidence* yang akurat dalam bernavigasi di laut. C-13 IHO juga merinci tentang pengamatan serta pengumpulan data tentang Oseanografi dimana persyaratan yang berkaitan dengan pengukuran tinggi (pengamatan) pasut juga telah ditetapkan. Kesalahan pengukuran total tidak boleh melebihi +/- 5 sentimeter pada tingkat kepercayaan 95 % untuk Orde Spesial dan +/-10 sentimeter untuk orde survei lainnya. Kesalahan pengukuran tinggi pasut ini ditambah dengan kesalahan yang terjadi pada proses penentuan datum kedalaman dan proses transfer datum dari stasiun pengamatan pasut ke daerah survei, harus dikombinasikan dengan kesalahan pengukuran kedalaman untuk penentuan ketelitian titik-titik kedalaman. Beberapa pengukuran lainnya, seperti pengambilan sampel bawah laut dan pengamatan arus laut juga masih dicantumkan dalam S-44 Edisi ke-4. Pengambilan sampel bawah laut dimaksudkan untuk menentukan kondisi dasar laut (dapat juga disimpulkan dari berbagai sensor, seperti echosounder,

side scan sonar, atau *sub-bottom profiler*). Kondisi dasar laut ini diperlukan antara lain untuk penentuan lokasi penjangkaran kapal. Pada kondisi normal, pengambilan sampel tidak diperlukan pada daerah dengan kedalaman lebih dari 200 meter. Jarak antar sampel umumnya 10 kali dari lebar jalur survei yang terpilih. Untuk penentuan daerah lokasi penjangkaran, jarak antar sampel dapat semakin dirapatkan. Sedangkan pengamatan arus laut biasanya dilakukan pada daerah sekitar pelabuhan dan terusan, terutama jika kecepatan arus melebihi 0,5 knot. Secara umum, pengamatan arus sebaiknya dilakukan sepanjang mereka dapat membawa pengaruh terhadap navigasi permukaan. Lamanya pengamatan tidak kurang dari 15 hari (dapat mencapai 29 hari), dengan interval minimal satu jam. Agar dapat dilakukan pengkajian secara komprehensif terhadap kualitas data survei, maka diperlukan dokumen untuk memfasilitasi penggunaan data tersebut untuk berbagai keperluan pengguna. Semua informasi yang berkaitan dengan kualitas data (metadata) hendaknya tidak hanya berkaitan dengan kapal survei, daerah, tanggal dan peralatan yang digunakan, tetapi juga tentang prosedur-prosedur kalibrasi, penentuan kecepatan gelombang akustik, dan metode-metode reduksi pasut. Estimasi tentang ketelitian data dan yang berkaitan dengan tingkat kepercayaan sebaiknya juga dimasukkan.

Minimum Standards for Hydrographic Surveys
(To be read in conjunction with the full text set out in IHO S-44 5th Edition 2008.)

Reference	Order	Special	1a	1b	2
Chapter 1	Description of areas:	Areas where under-keel clearance is critical	Areas shallower than 100 metres where under-keel clearance is less critical but features of concern to surface shipping may exist	Areas shallower than 100 metres where under-keel clearance is not considered to be an issue for the type of surface shipping expected to transit the area	Areas generally deeper than 100 metres where a general description of the sea floor is considered adequate
Chapter 2	Minimum allowable THL 95% Confidence level	2 metres	3 metres + 5% of depth	3 metres + 5% of depth	30 metres + 10% of depth
Para 3.2 Maximum allowable TVU 95% Confidence level	a = 0.25 metre b = 0.0075		a = 0.5 metre b = 0.015	a = 0.5 metre b = 0.015	a = 1.0 metre b = 0.025
Glossary and note 2	Full Sea Floor Search	Required	Required	Not required	Not required
Para 2.1 Para 3.4 Para 3.5 and note 3	Feature Detection	Cubic features > 1 metre	Cubic features > 2 metres, in depths up to 40 metres; 10% of depth beyond 40 metres	Not Applicable	Not Applicable
Para 3.6 and note 4	Recommended maximum Line Spacing	Not defined as full sea floor search is required	Not defined as full sea floor search is required	3 x average depth or 20 metres, whichever is greater For bathymetric data a spot spacing of 5 to 7 metres	4 x average depth
Chapter 2 and note 5	Positioning of fixed aids to navigation and topography significant to navigation, (95% Confidence level)	2 metres	2 metres	2 metres	5 metres
Chapter 2 and note 5	Positioning of the Coastline and topography less significant to navigation (95% Confidence level)	10 metres	20 metres	20 metres	20 metres
Chapter 2 and note 5	Mean position of floating aids to navigation (95% Confidence level)	10 metres	10 metres	10 metres	20 metres

See notes on next page. (Full text of S-44 5th Edition available free of charge from www.iho.org)

3. Metode Penelitian

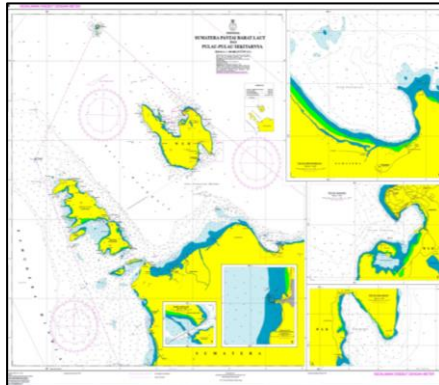
Penelitian tugas akhir inidilaksanakan dalam rangka pemanfaatan survei petalaut dengan standard IHO untuk melaksanakan perencanaan survei yang dilaksanakan oleh Pushidrosal dengan perangkat lunak *Hypack 2015*, dengan ketentuan memberikan kesimpulan apakah perencanaan tersebut masuk kedalampetabaru, peta edisi baru, atau updating.

Dalam penelitian tugas akhir ini lokasi yang di pilih adalah Peta Laut Indonesia (PLI) no 06 dengan skala 1:100.000, proyeksi mercator, edisi ke 1 bulan mei tahun 2012. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini, Global Mapper Versi 16, *Hypack 2015* dan dalam penulisannya menggunakan Windows 7, MS Word 2010, MS Excel 2010.

Metode pengumpulan data sebagai bahan penelitian adalah melalui pengumpulan data sekunder yang diperoleh melalui koordinasi dengan instansi terkait. Adapun jenis dan sumber data yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir adalah:

- a. Peta Laut Indonesia (PLI) nomor 06 skala 1:100.000 tahun 2012 proyeksi *mercator*, datum *World Geodetic System 1984*, pengeluaran kedelapan bulan desemberi tahun 2008, diproduksi

oleh Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL.

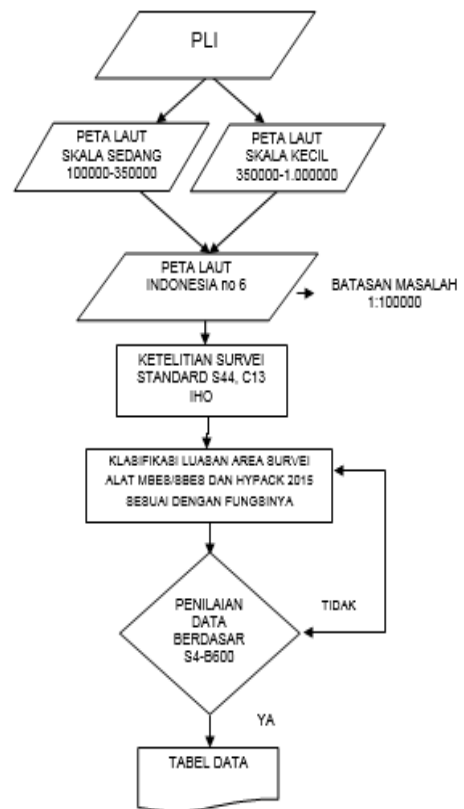


Gambar 3.2 Peta Laut Indonesia No. 06 Sumatera Pantai Barat Laut dan Pulau-Pulau Sekitarnya.

b. Perangkat dan Bahan Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Perangkat lunak yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Perangkat lunak *Hypack 2015*, yang digunakan untuk proses pembuatan lajur dari area yang disiapkan.
- b. Microsoft Word dan Excell untuk mendukung kegiatan penulisan tugas akhir.
- c. Global Mapper v,16

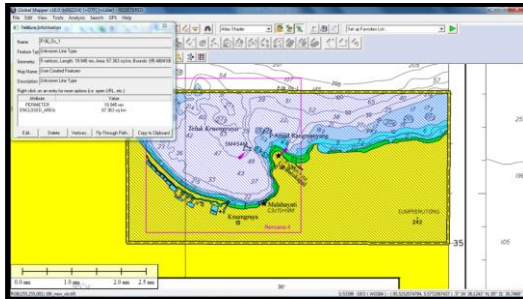


Gambar 3.1 Diagram Alur Pikir

4. Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini membahas mengenai tahap-tahap proses kesesuaian hari perum dengan metode orde untuk menghitung berapa lama hari yang akan di kerjakan dalam pekerjaan dilapangan, dengan menghitung luasan area. Untuk data yang belum memiliki referensi geografis seperti file JPG Peta Laut Indonesia dilakukan registrasi terlebih dahulu menggunakan perangkat lunak *Global Mapper v 16* menjadi file GeoTiff yang prosesnya dapat dilihat di subbab 4.1.1.

Setelah perubahan peta dari JPEG ke peta georefren langkah selanjutnya adalah melakukan luasan area dan estimasi perhitungan hari perum dengan menggunakan perangkat lunak *global mapper v 16*, dan dapat dilihat pada gambar 4.1.2



Gambar 4.19 Muncul Luasa Area

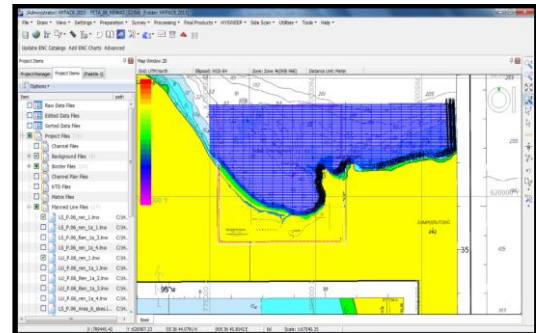
Berdasarkan pada gambar di atas tahap awal yaitu penentuan dengan estimasi hari perum dengan menggunakan *Software Global Mapper v 16* .dari digitasi luasan area tersebut, Penulis menentukan dengan metode orde khusus, estimasi hari 32 hari dengan luasan area 67.363 sq nm. Area tersebut sebagai alur dari pelayaran dan terdapat dermaga dengan menggunakan metode khusus dan bisa di cetak bisa sampai dengan skala 5000 atau 10000. Setelah melakukan penentuan luasan area dengan menggunakan perangkat lunak langkah selanjutnya adalah melakukan pembuatan lajur perum dengan menggunakan perangkat lunak *hypack 2015* sehingga dpat mengetahui lajur utama serta lajur silang sesuai dengan luasan area tersebut, Dari penentuan luasan area dalam peta laut indonesia no 06 dapat dikategorikan kedalam ketelitian orde sesuai dengan fungsinya dan dapat dilihat di tabel 4.1 Luasan Area

No	Orde	Area	Estimasi hari Perum	Fungsi Survei
1	Khusus	1	34 Hari	Dermaga
2	1a	2,3,4	48, 58,73 Hari	Alur
3	1b	5	50 Hari	Alur
4	2	6,7,8	37,25,84 Hari	Lintas laut
Jumlah			409 hari	

Tabel 4.1 Luasan Area

Dalam penentuan luasan area penulis menentukan beberapa orde sesuai dengan tabel diatas, dalam hal ini penulis menentukan untuk area 1 yaitu orde khusus, dimana pada daerah tersebut terdapat dermaga dan

tentuunya perlu data kedalaman yang teliti seperti pada gambar 4.21



Gambar 4.20 Area 1 Orde Khusus

Setelah menentukan hari perum dengan proses menghitung area survei maka dilakukan penilain terhadap luasan area dan tujuannya yang sesuai dengan kriteria survei menurut metode penelitian orde, terdapat beberapa orde yang sesuai dengan area yang direncanakan yaitu pada tabel 4.2

No	Orde	Hasil Penilaian	Fungsi Survei	Keterangan
1	Khusus	1 (area)	Dermaga	1 (area)
2	1a	2,3,4 (area)	Alur	3 (area)
3	1b	5 (area)	Alur	1 (area)
4	2	6,7,8 (area)	Lintas Laut	3 (area)

Tabel 4.2 Ketelitian Orde Sesuai dengan Tujuannya

Berdasarkan pada penilaian C-13 IHO bahwa penilaian dari area yang penulis rencanakan pada PLI no 06 terlampir pada tabel 4.2 bahwasanya area yang sudah direncanakan masuk ke katagori yang sesauai dengan ketelitian orde C-13 IHO.

5. Hasil

Berdasarkan identifikasi dan pemilihan area sesuai dengan orde dari peta yang drenencanakan penilaian sesuai dengan ketelitian orde C-13 dan penilaian S4-B600 bahwa area survei dengan PLI no 06 yang terkait dengan peta lainnya untuk detailnya dapat dilihat dalam table 4.4

Setelah dilaksanakan pemilihan diarea yang sesuai dengan metode orde dengan peta rencana serta peta yang bertampalan, maka akan menghasilkan suatu rekomendasi yang dapat dijadikan sebagai dasar atau masukan untuk menentukan produk atau menentukan tindakan lebih lanjut terhadap peta yang direncanakan tersebut. Untuk proses penilaian yang dilaksanakan berdasar pada standar yang dikeluarkan IHO dalam publikasi S4-B600, untuk hasil penilaian terhadap peta yang direncanakan sesuai dengan metode dan luasan area dapat dilihat dalam tabel 4.3.

NO	Area	Orde	Skala	Jumlah Hari perum		Luasan area		Efektifitas	Keterangan
				Orde	skala	Orde	skala		
1	1	Khusus	5000	34	18	2,4x8,4nm	3,5x3,18nm	Orde	Dalam Orde khusus dalam pengkayaan data lebih luas dibanding dengan skala
2	2	1a	25000	48	31	5,3x16,7nm	5,3x16,7nm	Orde	Dalam orde 1a dalam hal ini bisa mencetak peta sampai skala besar.
3	3	1a	25000	58	34	9,5x11,2nm	9,5x11,2nm	Orde	Dalam orde 1a di area 3 bisa mencetak peta sampai skala yang lebih besar.
4	4	1a	25000	73	43	9x15,8nm	9x15,8nm	Orde	Dalam orde 1a di area 4 bisa mencetak peta sampai skala yang lebih besar.
5	5	1b	25000	50	39	10,3x11,8nm	10,3x11,8nm	Orde	Dalam orde 1b di area 5 bisa mencetak peta sampai skala yang lebih besar.
6	6	2	50000	37	65	15x23,1nm	15x23,1nm	Orde	Dalam Orde 2 di area 6 berada di area laut dalam
7	7	2	50000	25	42	10,9x21nm	10,9x21nm	Orde	Dalam Orde 2 di area 7 berada di area laut dalam
8	8	2	50000	84	112	27,5x28,9nm	27,5x28,9nm	Orde	Dalam Orde 2 di area 8 berada di area laut dalam

Setelah selesai melakukan proses kegiatan di atas maka dilakukan proses inventarisir data, kemudian dilanjutkan dengan penilaian terhadap peta rencana serta peta yang bertampalan masuk rekomendasi.

Rekomendasi dari hasil penilaian dengan metode orde serta peta yang bertampalan adalah sebagai tabel berikut ini.

Tahun survei	Peta terkait			Rekomendasi Peta	
	1	2	3	Edisi baru	Updating
2016	6	5	7	6	7

Tabel 4.4 Proses hasil Penilaian survei

6. Penutup

Pada bab V merupakan penutup dari proses penulisan tugas akhir yang berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari mulai tahapan penelitian hingga proses pengolahan data dan saran-saran yang penulis berikan agar bisa menjadi masukkan untuk menjadi lebih baik.

Kesimpulan

- Menentukan luasan area survei Hidro-Oseanografi sesuai dengan orde survei yang berdasarkan dari IHO, sehingga klasifikasi area survei dapat digunakan sesuai dengan fungsi dari area survei tersebut.
- Efektifitas dari klasifikasi tersebut menghasilkan metode survei yang mungkin dapat diterapkan oleh surveyor, sehingga dapat meringankan pekerjaan tersebut.

Saran

- Memberikan rekomendasi hasil penilaian pengolahan data pemeruman, sehingga PLI utama maupun terkait dapat disesuaikan dengan S4 B600 tentang perawatan peta. Efektifitas hasil pengolahan data survei dengan metode orde, dapat merumuskan PLI tersebut sesuai dengan fungsinya sekaligus nilai *confidence level* pada area yang terdapat pada peta tersebut.
- Dari data yang sudah tersedia dengan ketelitian orde, bagi mahasiswa yang akan melanjutkan kajian ini, disarankan untuk melakukan perbandingan hasil MBES dengan orde yang dibahas secara komperhensif sampai dengan tata cara penentuan nilai *confidence leves* (CATZOC)

DAFTAR PUSTAKA

- (2008, Agustus). Retrieved from Multibeam echo sounders (MBES): <https://www.scribd.com/doc/208087439/Multi-Beam>.
- Geoscience Australia Record.2013/33.Standart Operation Procedure for a Multibeam Survey.
- Hypack. (2017). Hypack Survey Quiick Start Manual. Middletown, Ct: Hypack.
- IHO S-4, I. (2013). "Regulation of the IHO ForInternational (INT) . Monaco: Ibternational Hydrographic Bureau.
- IHO S-44, I. (2011). Edisi 5 "Iho Standard For Hydrographic Surveys", Publication C-13. Monaco: International Hydrographic Bureau.
- Pushidros TNI AL (2016) Katalog Peta Laut Indoesia <https://www.hydro-international.com/content/article/a-note-on-fifty-years-of-multi-beam>