

ANALISA BATIMETRI DI PERAIRAN DERMAGA KIPI MALOY KALIMANTAN TIMUR

Maulana Mukti Ali, Warsito Atmodjo, Heryoso Setiyono

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275
Email:

Abstrak

Pelabuhan Kawasan Industri dan Pelabuhan Internasional (KIPI) Maloy terletak di desa Maloy, Kecamatan Sangkulirang, Kutai Timur, Kalimantan Timur. Perencanaan pengembangan dermaga KIPI Maloy dibutuhkan data batimetri sebagai data pokok yang berpengaruh terhadap kondisi kelayakan dermaga. Batimetri menentukan jenis – jenis kapal yang bersandar dan alur pelayaran bagi kapal yang hendak melaut maupun berlabuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data batimetri sebagai acuan pembuatan dermaga di KIPI Maloy Kalimantan Timur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi kasus, yaitu dimana metode ini memusatkan permasalahan pada suatu kasus secara mendetail dan umumnya menghasilkan gambaran yang dihasilkan hanya dapat digunakan pada daerah tersebut. Pengukuran lapangan meliputi data pasang surut dan batimetri. Hasil pengukuran pasang surut di perairan KIPI Maloy adalah *mean sea level* (msl) 221 cm, *highest high water level* (hhwl) 387 cm, *lowest low water level* (llwl) 36 cm dan nilai muka surutan (Z_0) sebesar 79,4 cm. Morfologi dasar perairan menunjukkan kelerengan di Perairan Dermaga KIPI Maloy termasuk pantai landai antara 0,15 % hingga 2,86 %. Kedalaman alur pelayaran yang dibutuhkan pada dermaga KIPI Maloy sebesar 22,35 m dengan lebar alur pelayaran 338,2 m. Dibutuhkan pengerukan sebesar 800.195,24 m³ agar dermaga KIPI Maloy dapat digunakan untuk kapal dengan draft 18m.

Kata kunci: Batimetri, Alur Pelayaran, Kelerengan, Perairan Dermaga KIPI Maloy

Abstrack

Port KIPI (industry area and international port) Maloy located in Maloy Village, subdistrict Sangkulirang, east Kutai, east Kalimantan. To planning and developing a port KIPI Maloy needed bathymetry data as basic data that influence the port condition feasibility. Bathymetry determine the types of vessels that can tie up and shipping lanes for vessels about to sail and anchor. The aim of this research is to obtain bathymetry data as a reference of making the port KIPI Maloy East Kalimantan. The research methodology used the case study method, focus on set of case in detail and commonly the outcome data can only be used in those areas. Measurements were carried out in the field include tide data and bathymetry. Measurement tidal data result Maloy waters are mean sea level (msl) 221 cm , highest the high water level (hhwl) 387 cm , lowest low water level (llwl) 36 cm and value Z_0 as much as 79, 4 cm Basic morphology shows the slope waters in the Waters Pier Kipi Maloy including sloping beach between 0.15% to 2.86%. The depth of shipping lanes required in KIPI Maloy PORT of 22,35 m in width 338,2 m. It takes the dredging was 800,195.24 m³ that Kipi Maloy port can be used for ships with a draft of 18m.

Keywords: *Bathymetry, Shipping lanes, Slope, Waters in the port of Kipi Maloy*

1. Pendahuluan

Pelabuhan Kawasan Industri dan Pelabuhan Internasional (KIPI) Maloy terletak di desa Maloy, Kecamatan Sangkulirang, Kutai Timur, Kalimantan Timur. Pelabuhan KIPI Maloy diusulkan Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur menjadi Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) *Maloy Trans Kalimantan Economic Zone* (MTKEZ) dengan luas 32.800 Ha. MTKEZ merupakan integrasi antara KIPI Maloy seluas 5.305 Ha, kawasan industri mineral *Trans-Kalimantan Economic Zone* (TKEZ) seluas 26.500 Ha, dan kawasan industri kimia *Batuta Coal Industrial Port* (BCIP) seluas 1.000 Ha. Lokasi yang dipilih adalah Kutai Timur, yaitu di Kecamatan Sangkulirang, Kaliorang, dan Bengalon (Lubuk Tutung), Kabupaten Kutai Timur (Jurnal Maritim, 2014).

Berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 32 tentang Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) Maloy telah dipersiapkan oleh pemerintah daerah Kalimantan Timur untuk menjadi MTKEZ (*Maloy Trans Kalimantan Economic Zone*). Dengan demikian akan dilakukan peningkatan sarana dan prasarana khususnya dermaga di wilayah Maloy, Dimana akan dibangun Pelabuhan Maloy yang memiliki kapasitas besar untuk menampung sarana transportasi skala internasional.

Dalam pengembangan Dermaga Maloy dibutuhkan data batimetri yang lebih akurat untuk menentukan berbagai aspek pembangunan dermaga. Pemetaan batimetri di suatu wilayah perairan dilakukan dengan menggunakan elektronik akustik yaitu *singlebeam echosounder* yang melakukan pemancaran sinyal akustik untuk mengetahui kedalaman di suatu perairan. Pemetaan batimetri dibutuhkan juga data pasang surut meliputi nilai MSL (*mean sea level*), HHWL (*higher high water level*), LLWL (*lower low water level*) yang nantinya akan digunakan untuk melakukan koreksi kedalaman perairan.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data batimetri sebagai acuan pembuatan dermaga di Maloy Kalimantan Timur.

2. Materi dan Metode

A. Materi Penelitian

Materi utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran batimetri dan pasang surut selama 29 hari di perairan KIPI Maloy. Data penunjang yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa Peta LPI (Lingkungan Perairan Indonesia) Kaliorang Kalimantan Timur tahun 1998 skala 1:50.000 dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode studi kasus, dimana metode ini memusatkan pada permasalahan pada suatu kasus secara mendetail dan umumnya menghasilkan gambaran longitudinal, yakni data yang dihasilkan hanya dapat digunakan di daerah tersebut (Surakhmad, 1980). Studi kasus ini digunakan untuk mendapatkan gambaran terperinci mengenai batimetri di Perairan Maloy, Kalimantan Timur dan data yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak dapat digunakan oleh daerah lain.

Batimetri

Tahap ini diawali dengan persiapan-persiapan yang diperlukan pada saat pemeruman. Persiapan yang dilakukan berupa membuat rencana lajur pemeruman dan mencari kapal yang akan digunakan untuk melakukan pemeruman. Pada penelitian ini kapal yang digunakan adalah kapal muatan ikan dengan bobot 10 GT, panjang total Loa 13,50 m, lebar B 3,80 m dan draft kapal 1,05 m. Daerah kajian yang diambil meliputi daerah yang direncanakan akan menjadi area sekitar pelabuhan yang akan dibangun. Direncanakan kecepatan kapal pada saat melakukan pemeruman sebesar 7 knot (12,964 km/jam) dengan total panjang lajur 404,8 km. Setelah persiapan dilakukan kemudian dilanjutkan dengan kegiatan pelaksanaan pemeruman di lapangan. Kegiatan diawali dengan melakukan instalasi peralatan yang akan digunakan dalam pemeruman kemudian melakukan kalibrasi *Echosounder* berupa *barcheck*. Setelah alat dikalibrasi dilaksanakan pengukuran kedalaman atau pemeruman terhadap daerah yang sudah direncanakan. Setelah pemeruman dilakukan selanjutnya data perum di unduh dari *echosounder* dan selanjutnya dikoreksi dengan nilai kedudukan permukaan laut pada saat dilakukan pemeruman. Untuk mencari nilai reduksi dapat menggunakan rumus berikut (Simanjuntak, 2012).

$$r_t = TWL_t - (MSL + Z_0) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- r_t : besarnya reduksi yang diberikan kepada hasil pengukuran kedalaman pada waktu t.
- TWL_t : kedudukan permukaan laut sebenarnya pada waktu t
- MSL : muka air laut rata-rata
- Z_0 : kedalaman muka air surutan di bawah MSL

Setelah itu menentukan nilai kedalaman yang sebenarnya menggunakan rumus berikut.

$$D = dT - rt \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- D : Kedalaman sebenarnya
- dT : Kedalaman terkoreksi transduser
- rt : reduksi pasang surut air laut

Hasil koreksi diolah dengan perangkat lunak Surfer 10 untuk mendapatkan kontur serta profil kedalaman batimetri. kemudian untuk proses pemetaan digunakan perangkat lunak Arcgis 10.

Pasang Surut

Lokasi pengamatan pasang surut berada di titik 6° 51' 7,99" LS dan 109° 8' 15,3" BT. Data pasang surut diperoleh dengan pengukuran langsung di lapangan selama 15 hari. Pengamatan langsung menggunakan palem pasut dengan interval pencatatan data setiap satu jam. Analisis data pasang surut menggunakan Metode Admiralty untuk mendapatkan nilai komponen-komponen pasang surut, seperti S0, K1, S2, M2, O1, P1, N2, M4 dan MS4. Selanjutnya digunakan untuk mendapatkan tipe pasang surut dan koreksi kedalaman.

Alur Pelayaran

Lebar alur pelayaran dihitung berdasarkan perkalian lebar kapal terbesar yang akan memasuki pelabuhan (draft kapal : 18 m, Berat : 150.000 DWT, lebar : 44,5 m, panjang L_{oa} : 313 m) dikalikan dengan ketentuan untuk lebar alur untuk dua kapal (simpangan) yang nilai nya sebesar 7,6.

$$B_{alur} = 7,6 \times \text{lebar kapal} \dots\dots\dots(3)$$

Kedalaman Perairan ditentukan berdasarkan persamaan berikut (Triatmodjo, 2010) :

$$H = d+G+R+P+S+K \dots\dots\dots(4)$$

Dengan:

- d : draft kapal
- G : gerak vertikal kapal karena gelombang dan squat
- R : ruang kebebasan bersih
- P : ketelitian pengukuran
- S : pengendapan sedimen antara dua pengerukan
- K : toleransi pengerukan (Triatmodjo, 2010).

Triatmodjo (2010) menjelaskan, di mulut pelabuhan dengan gelombang besar, nilai kebebasan bruto (G+R) adalah 20 % dari draft kapal. untuk kapal dengan bobot 150.000 DWT nilai draft nya adalah 18 m (d = 18 m) sehingga :

$$G+R = 20 \% \times \text{Draft Kapal} \dots\dots\dots(5)$$

Nilai ketelitian pengukuran, ruang pengendapan dan toleransi pengerukan ditetapkan masing-masing 0,25 m. Sehingga kedalaman alur pelayaran dan kolam pelabuhan adalah (Triatmodjo, 2010) :

$$H = d+(G+R)+P+S+K \dots\dots\dots(6)$$

3. Hasil dan Pembahasan

Pasang Surut

Dari pengamatan lapangan yang dilakukan di Perairan Maloy, Kalimantan Timur didapatkan data pengukuran pasang surut selama 29 hari yang diolah menggunakan metode admiralty sehingga mendapatkan konstanta-konstanta harmonik komponen pasang surut(Tabel 1).

Tabel 1. Nilai Komponen - Komponen Pasang Surut Perairan Maloy

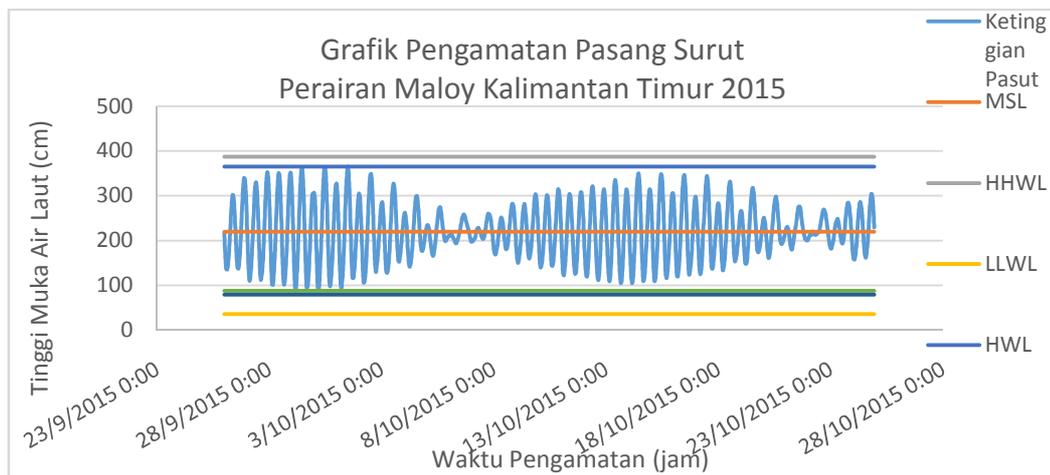
	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A (cm)	221	64	42	13	25	14	2	5	11	8

g° 2 315 137 281 51 77 48 315 281

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai kedudukan rerata muka air (MSL) di perairan Maloy sebesar 221 cm, nilai kedudukan muka air tertinggi (HHWL) sebesar 387 cm, nilai kedudukan muka air terendah (LLWL) sebesar 36 cm dan nilai F (*Formzahl*) sebesar 0,367 yang menunjukkan tipe pasang surut di perairan Maloy Kalimantan Timur merupakan tipe pasang surut condong ke harian ganda. Tipe pasang surut ini menjadikan perairan Maloy memiliki dua kali pasang serta dua kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai Elevasi Hasil Pengolahan Menggunakan Metode Admiralty

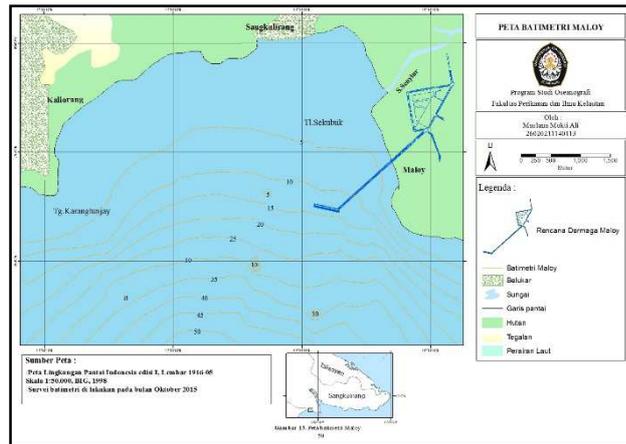
Keterangan	Elevasi (cm)
Pasang Tertinggi (HWL)	365
Surut Terendah (LWL)	88
MSL (<i>Mean Sea Level</i>)	221
Z0 (Muka Surutan)	79,4
HHWL (<i>Highest High Water Level</i>)	387
LLWL (<i>Lowest Low Water Level</i>)	36



Gambar 1. Grafik Pasang Surut Perairan Maloy

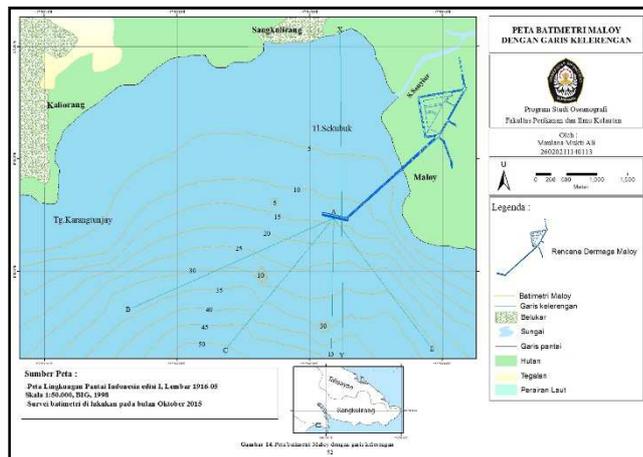
Batimetri

Berdasarkan data kedalaman yang telah dikoreksi (D) diketahui jumlah kisaran kedalaman di perairan Maloy, Kalimantan Timur berkisar antara 0,92 m hingga 53,7 m. Selanjutnya nilai titik-titik kedalaman yang telah dikoreksi tersebut dilakukan interpolasi dengan metode *kriging* pada program *surfer* untuk menghasilkan kontur kedalaman perairan Maloy. Kontur kedalaman perairan Maloy ditampilkan dengan *range* kedalaman 5 m hingga 50 m yang ditunjukkan dengan perbedaan kedalaman 5 m ditunjukkan oleh garis kontur pada tiap kedalamannya. Kontur tersebut selanjutnya di olah menggunakan program *arcghis* untuk menampilkan peta kontur di perairan Maloy. Gambar 3 menunjukkan kontur di perairan Maloy. Daerah di ujung rencana dermaga Maloy memiliki kisaran kedalaman 13 m, sedangkan Teluk Sekubuk berada diantara kedalaman 3 hingga 5 m dan Tanjung Karangtunjay memiliki kedalaman antara 2 hingga 5 m. Dari kontur dapat diketahui wilayah terdalam di perairan Maloy berada di sebelah barat daya dari ujung dermaga dengan kedalaman 50 m.



Gambar 2. Peta Batimetri Maloy.

Hasil kontur yang telah diolah tersebut juga dapat digunakan untuk mengetahui profil kedalaman perairan Maloy. Perhitungan nilai kelerengan dasar perairan dilakukan secara acak pada potongan (X-Y) yang merupakan potongan kelerengan perairan Maloy secara umum. Sedangkan potongan (B-A), (C-A), (D-A) dan (A-E) menunjukkan profil kedalaman area di sekitar rencana dermaga.



Gambar 3. Peta Batimetri Maloy dengan garis penampang melintang.

Dari gambar diketahui garis X-Y dibuat tegak lurus yang ditarik dari garis pantai hingga daerah kontur terdalam sebesar 42,2 m dengan panjang garis 5.100 m. Pada potongan ini nilai *sloperata-rata* nya adalah 1,17% dengan kelerengan datar hampir datar yang berkisar antara 0,26% hingga 1,82% (Van Zuidam, 1985).

Potongan B-A, C-A, D-A dan A-E merupakan potongan dengan fokus area sekitar dermaga KUPI Maloy. Potongan garis B-A memiliki panjang 3500 m dengan kisaran kedalaman antara 13,8 m - 33,65 m. Nilai *slope* pada potongan B-A memiliki rata-rata 0,67 % yang merupakan kelerengan dengan kategori morfologi datar-hampir datar dengan kisaran antara 0,26% - 0,95%. Potongan C-A memiliki panjang 2650 m dengan kedalaman 13,8 m - 50 m. Nilai *sloperata-rata* potongan C-A adalah 1,48% yang menunjukkan potongan C-A merupakan daerah dengan kategori rata-rata morfologi datar-hampir datar. Nilai *slopetertinggi* sebesar 2,86 % yang merupakan kategori berombak dengan lereng landai dan nilai terendahnya 0,95 % yang merupakan kategori morfologi datar-hampir datar. Potongan D-A memiliki panjang 2075 m dengan kisaran kedalaman 13,8- 42,5 m. Nilai *slope* rata-rata potongan D-A adalah 1,56% termasuk kategori morfologi datar-hampir datar. Nilaislopeterbessarnya 2,5 % yang merupakan kategori berombak dengan lereng landai dan nilai terendahnya sebesar 1 % yang merupakan kategori morfologi datar-hampir datar. Potongan A-E memiliki panjang 2550 m dengan kisaran kedalaman 13,8 - 31,5 m. Nilai *slope* terbesar potongan A-E sebesar 1,43 % yang merupakan kategori morfologi datar-hampir datar dan nilai terendahnya sebesar 0,15 % yang merupakan kategori morfologi datar-hampir datar.

datar. Sedangkan nilai rata-rata dari potongan A-E adalah 0,85 % yang menunjukkan potongan A-E termasuk kategori morfologi datar-hampir datar (Van Zuidam, 1985).

Dari kelima potongan tersebut yang memiliki nilai *slope* terbesar adalah area C-A dengan nilai *slope* 2,86 % yang termasuk kategori berombak dengan lereng landai dan yang terendah berada pada area A-E dengan nilai *slope* 0,15 % yang termasuk kategori morfologi datar-hampir datar. Selanjutnya tabel nilai kelerengan perairan Maloy.

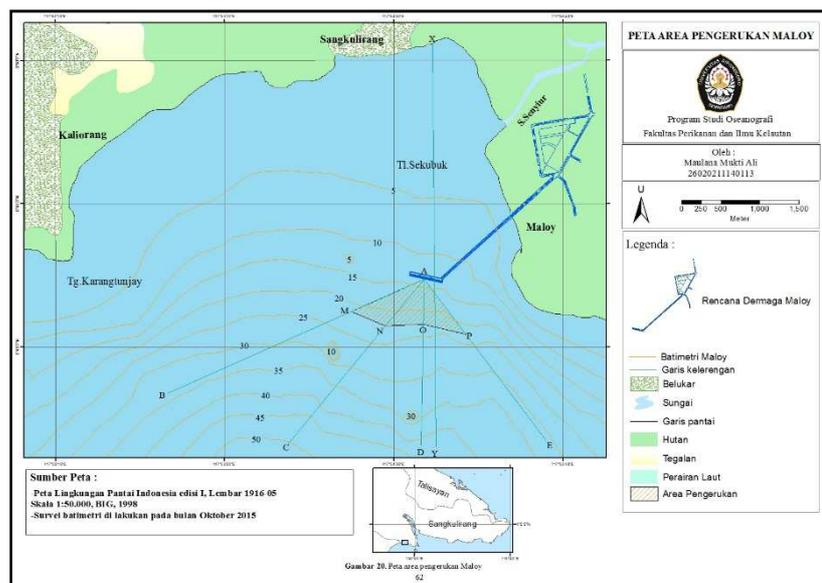
Alur Pelayaran

Alur pelayaran berfungsi untuk mengarahkan kapal yang masuk/keluar kolam pelabuhan dari/ke laut. Perencanaan dimensi alur pelabuhan ditentukan oleh kapal terbesar yang akan menggunakan pelabuhan dan kondisi meteorologi dan geografi. Lebar dan kedalaman alur pelayaran dihitung berdasar dimensi kapal terbesar yang menggunakan pelabuhan, yaitu kapal berbobot 150.000 DWT (*Dead Weight Tonnage*). Lebar alur pelayaran dihitung berdasarkan perkalian lebar kapal terbesar yang akan memasuki pelabuhan (draft kapal : 18 m, Berat : 150.000 DWT, lebar : 44,5 m, panjang L_{oa} : 313 m) dikalikan dengan ketentuan untuk lebar alur untuk dua kapal (simpangan) yang nilai nya sebesar 7,6 (Triatmodjo, 2010). Lebar alur pelayaran Maloy adalah 338,2 m. Kedalaman perairan minimum di dermaga Maloy yang dibutuhkan di tentukan dengan ketentuan draft minimum kapal 18 m berdasarkan perhitungan didapat nilai kedalaman minimum yang diperlukan 22,35 m.

Berdasar hubungan antara kedalaman alur pelayaran dan kolam pelabuhan dengan nilai kelerengan yang telah diketahui, kita dapat mengetahui bahwa kedalaman di area dermaga Maloy belum memenuhi syarat untuk kapal yang akan menggunakannya. Oleh sebab itu dilakukan perhitungan luas area yang memerlukan pengerukan di sekitar area rencana dermaga Maloy (Tabel 3) yang ditunjukkan pada gambar 4.

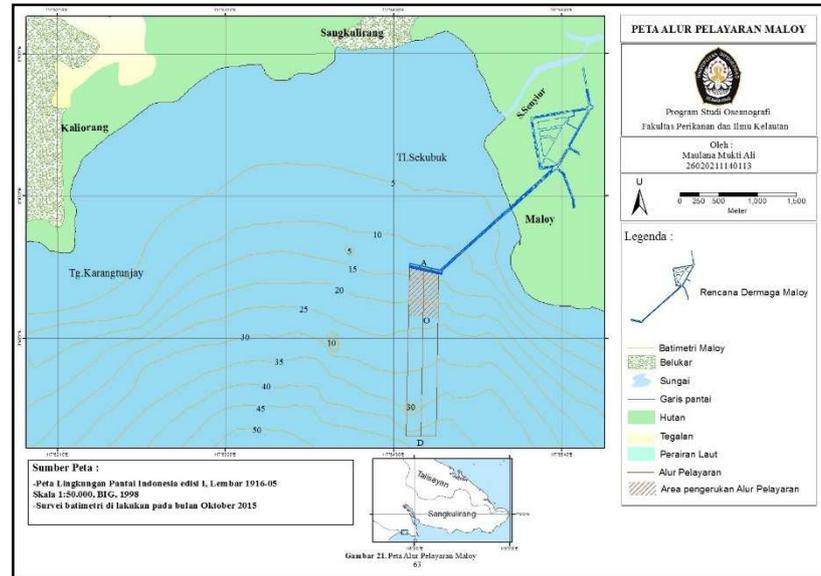
Tabel 3. Besar pengerukan Maloy

Titik	Kedalaman (m)		Beda Tinggi (m)	Panjang (m)	Lebar (m)	Besar pengerukan (m ³)
	H1	H2				
A-M	22.35	13.8	8.55	1025.0	338.2	1481950.13
A-N	22.35	13.8	8.55	782.5	338.2	1131342.41
A-O	22.35	13.8	8.55	553.46	338.2	800195.24
A-P	22.35	13.8	8.55	782.5	338.2	1297609.99



Gambar 4. Peta Area Pengerukan Maloy

Setelah dilakukan perhitungan dapat diketahui nilai pengerukan yang di perlukan untuk memenuhi syarat kedalaman minimum pada garis A-M sebesar 1481950.13 m³, garis A-N sebesar 1131342.41 m³, garis A-O sebesar 800195.24 m³ dan garis A-P sebesar 1297609.99 m³. Dari hasil perhitungan dapat diketahui Alur pelayaran yang paling efektif di Maloy dengan jumlah pengerukan terkecil adalah garis A-C (Gambar 5).



Gambar 5. Peta Alur pelayaran efektif

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Maloy, Kalimantan Timur bahwa, data batimetri pada perairan Maloy bervariasi dengan memiliki kisaran kedalaman antara 5-50 m. Daerah yang di rencanakan sebagai area dermaga Maloy memiliki kedalaman 13,8-15 m. Syarat minimum pada dermaga Maloy untuk dapat dimasuki oleh kapal dengan draft 18 m adalah kedalaman 22,35 m dan lebar alur 338,2 m.

Daerah dengan alur paling efektif adalah daerah sebelah selatan rencana dermaga Maloy (Jalur A-D) yang memerlukan pengerukan paling kecil dengan volume sebesar 800.195,24 m³.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2015. <http://disbun.kaltimprov.go.id/statis-35-komoditi-kelapa-sawit.html> (29 November 2015).
- Djaja, R. 1989. Pengamatan Pasang Surut Laut Untuk Penentuan Datum Ketinggian dalam Ongkosongo dan Suyarso (Ed.). Pasang – Surut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta, hlm 149 – 191.
- Ongkosongo, Otto S.R. 1987. Penerapan Pengetahuan dan Data Pasang Surut. Dalam: Prosiding ASEAN Australia Cooperative Programs on Marine Science, Project: Tides and Tidal Phenomena. LIPI. 1989, pp. 241.
- Ongkosongo, O.S.R dan Suyarso. 1989. Pasang Surut. Jakarta : LIPI
- Pariwono, John I. 1987. Gaya Penggerak Pasang Surut. Dalam: Prosiding ASEAN Australia Cooperative Programs on Marine Science, Project: Tides and Tidal Phenomena. LIPI. 1989, pp. 13-23.
- Simanjuntak, Benni Leo. 2012. Analisis Batimetri dan Komponen Pasang Surut untuk Menentukan Kedalaman Kolam Dermaga di Perairan Tanjung Gundul, Bengkayang, Kalimantan Barat. [Skripsi]. Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Triatmodjo, Bambang. 2010. Perencanaan Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta.

-----, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta.

Undang-Undang No. 17 Tahun 2008. Pelayaran.

Van Zuidam, R. A., 1985. Aerial Photo – Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping. Smith Publisher, The Hague, ITC.