
STUDI TENTANG PEMBANGUNAN PELABUHAN CILAMAYA DITINJAU DARI ASPEK TEKNIS (Studi Kasus : Pelabuhan Cilamaya Karawang)

Yuwono¹, Balya Farras Sidad²

^{1,2}Teknik Geomatika, FTSLK-ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia

Email: yuwono@geodesy.its.ac.id

Abstract

Cilamaya port is a commercial port located in Karawang regency. Currently the Port Cilamaya is still in the first stage of construction process. Information about bathymetry and sea bottom sediments is needed to support post-development shipping lines. This research aims to provide information about bathymetry and define the depth of shipping lanes. This research was carried out on March 12th-27th 2015 in Cilamaya port area. The data used for the research are sounding data recorded by Singlebeam echosounder Kongsberg EA400, tide data, and sediment sample of Cilamaya waters, and the data was processed using software Caris Hips and Sips 8.1, Surfer 12, AutoCad Land Desktop 2007 and ArcGIS 10.1. The results showed that Cilamaya waters of Cilamaya Port is categorized into shallow waters with the depth on survey location ranged from 0.615 m - 10.684 m. Sea bottom morphology was flat with average slope 0.76% and it was categorized flat to almost flat. Sea bottom sediments is dominated by muddy sand. shipping lanes currently used by general cargo (General Cargo) and tankers ship with DWT value (Death Weight Tonnage) 5000 with minimum depth of 6.1 m and width of 130 m. Shipping lane plans for container ship with 10000 maximum value of DWT (Dead Weight Tonnage) was required minimum depth of 10.3 m. To optimize shipping line planning required capital dredge for shipping line area which have a depth of less than 10.3 m.

Keywords: Bathymetry, Sea Bottom Sediment, Shipping line

Abstrak

Pelabuhan Cilamaya merupakan pelabuhan niaga yang ada di Kabupaten Karawang. Pada saat ini Pelabuhan Cilamaya masih dalam proses pembangunan Tahap Pertama. Informasi tentang batimetri dan sedimen dasar laut perairan sangat dibutuhkan untuk menunjang alur pelayaran pasca pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang gambaran batimetri dan menentukan kedalaman alur pelayaran sesuai dengan rencana peruntukannya. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 12-27 Maret 2015 di Perairan Cilamaya kawasan Pelabuhan Cilamaya. Data yang digunakan untuk penelitian adalah data pemeruman dengan *Singlebeam Echosounder*, data pasang surut, dan *Side Scan Sonar*, data diolah menggunakan *software Caris Hips and Sips 8.1, Surfer 12, AutoCad Land Desktop 2007 dan ArcGIS 10.1*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perairan Cilamaya kawasan Pelabuhan Cilamaya termasuk dalam kategori perairan dangkal dengan kedalaman pada lokasi survei berkisar antara 0,615 m – 10,684 m. Morfologi dasar perairan rata dengan rata-rata kemiringan dasar perairan 0,76% dan termasuk dalam kategori hampir datar (*flat to almost flat*). Sedimen dasar perairan didominasi oleh jenis sedimen pasir halus (*muddy sand*). Alur pelayaran saat ini hanya digunakan untuk kapal kargo umum (*General Cargo*) dan kapal tanker dengan nilai DWT (*Death Weight Tonnage*) 5000 dengan kedalaman minimum 6,1 m dan lebar alur 130 m. Alur Pelayaran Rencana untuk jenis kapal peti kemas dengan nilai DWT (*Dead Weight Tonnage*) maksimum 10000 membutuhkan kedalaman minimal 10,3 m. Untuk optimasi alur pelayaran rencana tersebut diperlukan adanya pengerukan awal (*capital dredging*) terhadap area alur yang memiliki kedalaman kurang dari 10,3 m.

Kata Kunci: Batimetri, Sedimen Dasar Laut, Alur Pelayaran

PENDAHULUAN

Pantai Cilamaya adalah salah satu pantai yang ada di Kota Karawang. Pantai ini terletak di Kelurahan Cilamaya, Kecamatan Karawang, Karawang, Jawa Barat. Sebelumnya, pantai ini merupakan

pelabuhan dan pada saat ini aktifitas pelabuhan masih ada namun tidak terlalu ramai. PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero) atau Pelindo III secara resmi memulai pengembangan

pelabuhan Cilamaya atau dermaga kapal bongkar muat di pantai Cilamaya, Karawang. Peluncuran pengembangan proyek tersebut digelar di pantai Cilamaya, Karawang, Sabtu 12 Maret 2015. Pengembangan pelabuhan Cilamaya tersebut akan terintegrasi dengan Pelabuhan Tanjung Priok di Jakarta Utara. Untuk mendukung rencana tersebut, pelabuhan harus dilengkapi dengan fasilitas seperti pemecah gelombang, dermaga, peralatan tambatan, peralatan bongkar muat barang, gudang gudang, perkantoran baik untuk maskapai pelayaran dan pengelola pelabuhan, dan khususnya adalah alur pelayaran [7]. Salah satu hal yang tidak boleh ditinggalkan dalam proses pembangunan pelabuhan adalah ketersediaan alur pelayaran. Alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang akan keluar/masuk ke kolam pelabuhan. Alur pelayaran harus mempunyai kedalaman dan lebar yang cukup atau sesuai dengan draft kapal sehingga dapat dilalui kapal-kapal yang akan menggunakan pelabuhan.

METODOLOGI PENELITIAN

Data Dan Peralatan

- Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data *Side Scan Sonar*
2. Data *Singlebeam Echosounder*
3. Data *Sound Velocity Profile*
4. Data Pasang Surut
5. Citra satelit *QuickBird*

- Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

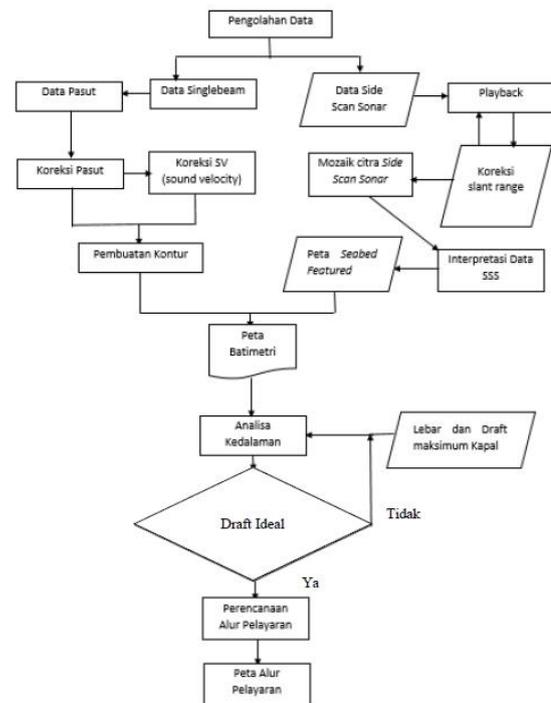
1. *Side Scan Sonar Edgetech 4200*
2. *Kongberg EA400 Echosounder*
3. *Global Positioning System Trimble R4*
4. Kapal survei
5. *Grabber*
6. *Laptop*

Penelitian ini dilakukan di daerah perairan Cilamaya Karawang Jawa Barat. Daerah ini terletak pada koordinat $6^{\circ} 9' 5,3''$ LS - $6^{\circ} 6' 11,909''$ LS dan $107^{\circ} 27'18,13''$ BT - $107^{\circ} 29' 13,11''$ BT



Gambar 1. Lokasi penelitian, Perairan Cilamaya Kabupaten Karawang

Secara garis besar tahapan pengolahan data *Side Scan Sonar* dan *Singlebeam Echosounder* yang dilakukan adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram alir pengolahan data

Penjelasan dari diagram alir di atas adalah sebagai berikut:

1. Data *side scan sonar* ditampilkan ulang (*playback*) untuk memastikan bahwa data tersebut dalam kondisi baik (tidak eror).
2. Koreksi jarak miring (*slant range*) ditujukan untuk mengkoreksi jarak miring pada citra *side*

scan sonar sehingga jarak yang didapat merupakan jarak datar.

3. Pembuatan mozaik dilakukan untuk mendapatkan gambaran permukaan dasar laut secara menyeluruh
4. Mozaik yang didapat kemudian diinterpretasi untuk mendapatkan sifat fisik material dan bentuk objek, baik dengan mengetahui derajat kehitaman (*hue saturation*), bentuk (*shape*), maupun ukuran (*size*) dari objek atau target.
5. Kemudian didapatkan peta sebaran sedimen dasar laut perairan Cilamaya
6. Data SBES diubah ke dalam bentuk *.txt untuk dimasukkan ke excel
7. Lalu dilakukan pengkoreksian data SBES dengan SV (*sound velocity*) yang bertujuan untuk meminimalisir kesalahan saat perambatan gelombang suara, prinsip *sound velocity* ini mengukur selang waktu rambat gelombang akustik dengan pulsa pendek antara sumber gelombang bunyi (saat pulsa akustik dipancarkan oleh *transmitter* dan diterima kembali oleh *receiver*).
8. Kemudian dari data pasut dilakukan koreksi pasut dengan *chart datum* yang ditentukan dimana koreksi ini dilakukan bersamaan dengan koreksi kedalaman.
9. Kemudian peta kontur yang telah didapat digabungkan dengan peta *seabed featured* yang telah di olah
10. Analisis Kedalaman, Data spesifikasi kapal digunakan untuk menganalisis lebar dan draft kapal yang akan melintas. Analisis utamanya adalah menentukan kedalaman ideal bagi semua kapal yang akan melintasi alur pelayaran di rencana pengembangan pelabuhan Cilamaya, Jawa Barat
11. Dari analisis kedalaman kemudian dilakukan perencanaan alur pelayaran sesuai dengan kondisi batimetri dan lebar serta draft maksimum kapal. Hasil akhir dari pengolahan data tersebut berupa Peta Alur Pelayaran dalam Rencana Pelabuhan Cilamaya, Jawa Barat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengolahan Data pasang surut 15 hari dengan metode *Least Square* didapatkan nilai komponen-

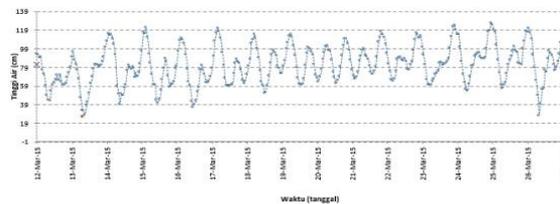
komponen pasang surut (Tabel 1) dan beberapa elevasi muka air Perairan Cilamaya.

Tabel 1. Komponen Pasang Surut Perairan Cilamaya

Komponen	Z ₀	M ₂	S ₂	N ₂	K ₁	O ₁	M ₄	MS ₄	K ₂	P ₁
Amplitude (cm)	81,76	15,38	11,79	5,56	20,85	12,64	1,15	1,06	9,04	17,57
Sudut Fasa (°)		232,7	252,5	86,7	290	35,15	8,1	95,9	85,1	83,6

Tabel 2. Elevasi Muka Air Perairan Cilamaya

Elevasi Pasut	Nilai (cm)
HHWL (<i>Highest High Water Level</i>)	141,38
LLWL (<i>Lowest Low Water Level</i>)	19,78
MSL (<i>Mean Sea Level</i>)	81,76

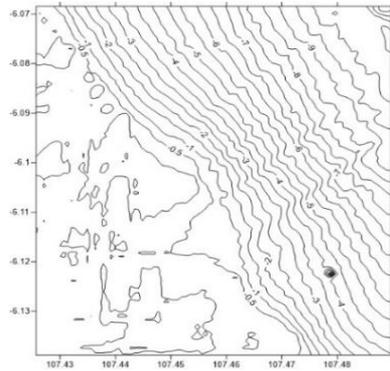


Gambar 3. Grafik Pasang Surut 15 Piantan Perairan Cilamaya (12-27 Maret 2015)

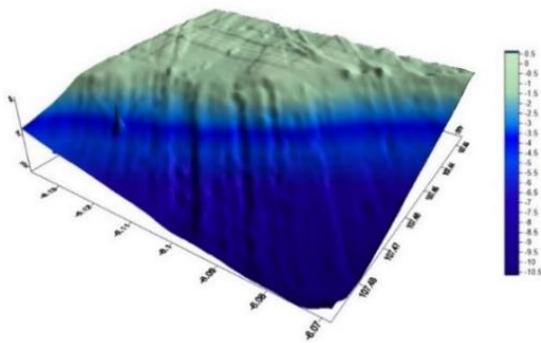
Pasang surut didaerah penelitian termasuk kedalam tipe pasang surut bertipe campuran condong ke harian ganda dengan *magnitude formazl* 1,202. Menurut Pariwono (1985) dalam Ongkosongo dan Suyarso (1989), penentuan tipe pasang surut didasarkan pada perbandingan hasil penjumlahan antara komponen pasang surut harian utama (K_1 dan O_1) dengan komponen pasang surut ganda utama (M_2 dan S_2) yang diklasifikasikan dalam nilai *Formzhal*. Tipe pasang surut bertipe campuran condong ke harian ganda memiliki nilai klasifikasi *Formzhal* (F) antara 0,25 – 1,5.

Bathimetri

Garis-garis kontur bathimetri Perairan Cilamaya cenderung memiliki tingkat kerapatan yang rendah pada kedalaman kurang dari 9 meter,. Namun secara keseluruhan garis-garis kontur bathimetri perairan Cilamaya menunjukkan adanya pola kecenderungan sejajar terhadap garis pantai. Berdasarkan interpretasi kontur/model Bathimetri 3D Perairan Cilamaya, morfologi dasar Perairan Cilamaya Sluke relatif rata dengan di temukan cekungan (palung laut) ataupun gundukan / gosong laut.



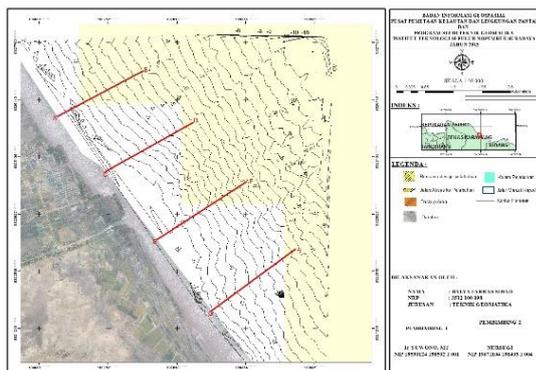
Gambar 3. Kontur Bathimetri Perairan Cilamaya



Gambar 4. Model Bathimetri 3D Perairan Cilamaya

Kemiringan Dasar Perairan

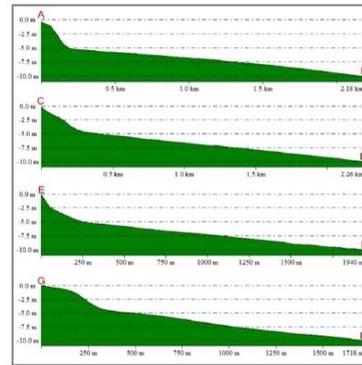
Untuk mengetahui kemiringan (*slope*) dasar perairan digunakan metode Wenworth dengan memakai kontur batimetri yang sudah didapat dari pengolahan data pemeruman.



Gambar 5. Garis Penampang Melintang Untuk Melihat Profil Dasar Perairan

Tabel 3. Nilai Slope Dasar Perairan dan Klasifikasinya

Garis	Panjang(m)	Slope	Kelas	Keterangan
AB	2182	0.0018	1	Datar/hampir datar (<i>almost flat</i>)
CD	2256	0.0017	1	Datar/hampir datar (<i>almost flat</i>)
EF	1940	0.002	1	Datar/hampir datar (<i>almost flat</i>)
GH	1718	0.0021	1	Datar/hampir datar (<i>almost flat</i>)
Rata-Rata		0.76%	1	Datar/hampir datar (<i>almost flat</i>)



Gambar 6. Penampang Melintang Dasar Perairan Cilamaya

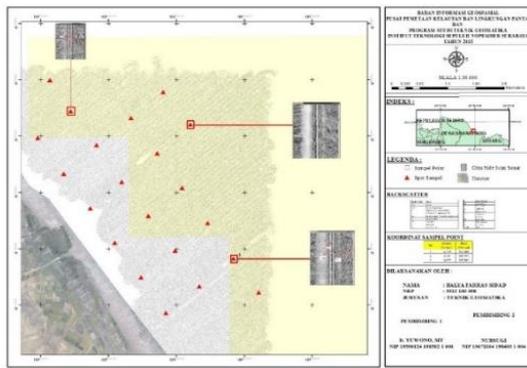
Nilai rata-rata kemiringan (*slope*) dasar perairan Cilamaya sebesar 0,76%. Menurut Van Zuidam (1983) dalam Arifianti (2011), nilai tersebut masuk dalam kategori kelas 1 dengan morfologi dasar perairan datar atau hampir datar (*flat to almost flat*) karena memiliki nilai kelereng diantara 0 – 2%. Menurut Triatmodjo (2008) bahwa sebagian besar pantai di Jawa dan Sumatra merupakan pantai dengan karakteristik pasir dan lumpur dengan kemiringan yang landai. Pada pantai dengan kemiringan kecil memiliki karakteristik gelombang laut yang relatif kecil dan tenang. Dari hasil pengamatan di lapangan menunjukan bahwa daerah sebelah timur Pelabuhan Cilamaya kota Karawang memiliki morfologi pantai berpasir dengan kemiringan landau serta terdapat karang *massive* (karang padat) yang sudah mati.

Sedimen

Analisa ukuran butir sedimen (*grain size*) terhadap 10 sampel sedimen di Perairan Cilamaya, terdapat 4 jenis sedimen diantaranya sedimen pasir (*sand*), Lanau (*silty sand*), *muddy sand* dan *very fine sand*. Sedimen dasar *muddy sand* mendominasi jenis sedimen yang ada di perairan Cilamaya

Tabel 4. Jenis Sedimen Dasar Laut Tiap Stasiun

Stasiun	Bujur	Lintang	Jenis Sedimen Dasar laut
1	107.455	-6.151	<i>sand</i>
2	107.486	-6.115	<i>muddy sand</i>
3	107.467	-6.119	<i>very fine sand</i>
4	107.461	-6.112	<i>muddy sand</i>
5	107.456	-6.105	<i>muddy sand</i>
6	107.452	-6.098	<i>sand</i>
7	107.431	-6.07	<i>silty sand</i>
8	107.443	-6.071	<i>silty sand</i>
9	107.452	-6.084	<i>sand</i>
10	107.457	-6.092	<i>muddy sand</i>



Gambar 7. Peta Sebaran Sedimen Dasar Laut Perairan Cilamaya

Sedimen dasar *muddy sand* mendominasi jenis sedimen yang ada di perairan Cilamaya. Dengan adanya sungai pada daerah penelitian dimungkinkan mempengaruhi area sebaran sedimen dasar *muddy sand* sehingga pada pada stasiun dekat dengan pantai ditemukan sedimen *muddy sand*. sedimen jenis *muddy sand* memiliki ukuran butir lebih kecil dari 1mm dan sangat mudah terbawa oleh arus mengikuti pola arus dominan di perairan. Menurut pernyataan Komar (1998) dalam Satriadi (2012), sedimen jenis *muddy sand* pada daerah lepas pantai cenderung bergerak secara *suspended load transport* dimana sedimen akan bergerak bersama massa air dan selalu terjaga diatas dasar perairan oleh turbulensi air laut. Menurut pernyataan Praktiko dkk. (1997) dalam Satriadi (2012), gelombang laut yang pecah pada daerah *nearshore zone* dapat menyebabkan terjadinya turbulensi yang membawa material dari dasar pantai. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Triatmodjo (2008) bahwa gelombang pecah dapat menyebabkan terjadinya arus sepanjang pantai (*longshore current*) yang menjadi gaya penggerak sedimen.

Analisa Ketelitian Kedalaman

Survei hidrografi untuk deteksi fitur dasar laut di wilayah perairan dangkal memiliki standard dalam pengukurannya sesuai dengan acuan dari IHO SP-44. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa batuan dasar merupakan fitur dominan yang terdapat pada area penelitian, untuk itu digunakan orde spesial dalam penggunaan standard survei nya. Orde ketelitian batimetri dihitung dari selisih kedalaman silang antara lajur utama *singlebeam echosounder* dengan lajur silang *singlebeam*

echosounder. Pada kenyataannya tidak semua data *singlebeam echosounder* lajur utama bertampalan dengan *singlebeam echosounder* lajur silang, akan tetapi terdapat beberapa titik yang mempunyai koordinat berdekatan. Untuk itu diperlukan analisa *spatial join* dalam menentukan titik yang berdekatan. Data yang mempunyai titik koordinat berdekatan tersebut digunakan untuk mengetahui perbedaan kedalaman yang akan ditentukan toleransinya sesuai dengan perhitungan standard dari IHO sesuai dengan klasifikasi orde pengukuran. Berdasarkan data batimetri titik no. 2 dengan koordinat 107.469471 BT; -6.077453 LS (*d*) *singlebeam echosounder* lajur utama= -8.134 meter dan batimetri (*d*) *singlebeam echosounder* lajur silang= -8.104 meter maka didapatkan selisih kedalaman pada titik tersebut adalah 0.0308 meter, kemudian didapatkan rata-rata titik tersebut adalah -8.119 meter. Selanjutnya dengan memasukkan nilai $a=0,25$ dan $b=0,0075$ serta kedalaman rata-rata maka didapatkan nilai σ sebesar $\pm 0,257$. Hasil perhitungan nilai toleransi yang didapatkan sesuai standard IHO SP-44 adalah $\pm 0,257$. Jadi dapat disimpulkan bahwa selisih kedalaman 0,0308 meter dapat memenuhi toleransi dengan klasifikasi orde khusus. Pada semua titik yang berdekatan, juga dilakukan perhitungan yang sama seperti di atas.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Ketelitian Orde Khusus IHO SP-44

No	SBES Utama			SBES Silang			Z Rata-rata (m)	Z Selisih (m)	Batas Toleransi σ (m)
	X (m)	Y (m)	Z (m)	X	Y	Z (m)			
1	107.456747	-6.084536	-4.374126	107.457658	-6.083769	-4.442165	-4.408144	0.068	0.252
2	107.469471	-6.077453	-8.134923	107.469351	-6.077543	-8.104114	-8.119519	0.031	0.257
3	107.464181	-6.078418	-6.825498	107.463975	-6.078591	-6.764907	-6.795203	0.061	0.255
4	107.466775	-6.085584	-6.310807	107.466672	-6.08568	-6.232758	-6.271783	0.078	0.254
5	107.479046	-6.083731	-8.881839	107.47885	-6.08391	-8.934193	-8.908016	0.052	0.259
6	107.472217	-6.08468	-7.618747	107.472149	-6.084732	-7.670095	-7.64442	0.051	0.256
7	107.470369	-6.075623	-8.382049	107.470279	-6.075712	-8.394373	-8.388211	0.012	0.258
8	107.471295	-6.093547	-6.183421	107.471096	-6.093733	-6.147477	-6.165444	0.036	0.254
9	107.469608	-6.085611	-6.887546	107.469514	-6.085702	-6.833116	-6.860333	0.054	0.255
10	107.458682	-6.071155	-6.560801	107.458519	-6.07129	-6.539235	-6.550018	0.022	0.255

Berdasarkan hasil perhitungan akurasi kedalaman sesuai standard IHO SP-44 pada Tabel di atas. Analisa pada Tabel yang diberikan tanda berupa lingkaran merah menunjukkan bahwa semua perhitungan perbedaan kedalaman lajur utama dan lajur silang *singlebeam echosounder* tidak melebihi nilai toleransi hasil perhitungan

spesifikasi orde khusus sesuai dengan factor kesalahannya.

Alur Pelayaran

Untuk memudahkan analisis kedalaman perairan di area Pantai Cilamaya, maka area perairan perlu diklasifikasi menjadi 3 bagian. Pembagian kedalaman tersebut yaitu batas kedalaman *General Cargo* 5.000 DWT ,batas kedalaman *Tanker* 5.000 DWT dan *Peti Kemas* 10.000 DWT, Penentuan batas kedalaman diperoleh dengan menggunakan rumus

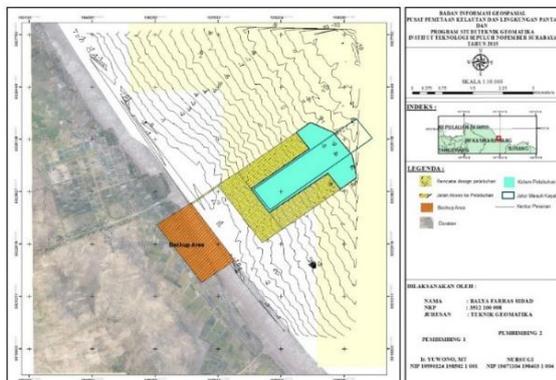
$$H = d + G + R + P \quad \text{Pers (1)}$$

Dengan kedalaman alur (H), *draft* kapal (d), gerak vertical kapal karena gelombang dan *squat* (G), ruang bebas bersih untuk alur sebesar 10%-15% dari *draft* kapal (R) dan ketelitian pengukuran (P). Dari Persamaan (1) tersebut maka pembagian kedalamannya yaitu:

Tabel 6. Pembagian Kedalaman

	General Cargo 5.000 DWT	Tanker 5.000 DWT	Peti Kemas 10.000 DWT
Kedalaman	< -8,397 m	< -8,397 m	< -10,331 m

Sebelum ke desain alur pelayaran ditentukan terlebih dahulu rencana dermaga yang akan dibangun. Dermaga yang sesuai dengan daerah studi adalah dermaga dengan tipe *jetty* karena . *jetty* adalah dermaga yang dibangun menjorok cukup jauh ke arah laut, dengan maksud agar ujung dermaga berada pada kedalaman yang cukup untuk kapal merapat [8]. Dermaga ini sebaiknya dibangun 1,2 km menjorok ke arah laut karena pada daerah tersebut mempunyai kedalaman yang cukup untuk kapal merapat.



Gambar 9. Rencana Dermaga

Panjang dermaga ditentukan dengan rumus:

$$L_p = nL_{oa} + (n + 1) \times 10\% \times L_{oa} \quad \text{Pers (2)}$$

dengan:

L_p = panjang dermaga

L_{oa} = panjang kapal yang ditambah

n = jumlah kapal yang ditambah

Jika dermaga tersebut dibangun untuk satu kapal *Peti Kemas* 10.000 DWT yang merapat maka dibutuhkan panjang dermaga:

$$L_p = 1(135) + (1+1) \times 10\%(135) = 162 \text{ meter.}$$

Sedangkan jika dermaga tersebut dibangun untuk dua kapal *Peti Kemas* 10.000 DWT merapat maka dibutuhkan panjang dermaga:

$$L_p = 2(135) + (2+1) \times 10\%(135) = 310,5 \text{ meter.}$$

Panjang dermaga sesuai dengan rencana pihak terkait dalam membangun dermaga yang dapat menampung beberapa kapal. Desain alur pelayaran pada daerah Pelabuhan Cilamaya ini disesuaikan dengan spesifikasi kapal-kapal yang direncanakan untuk berlayar di daerah tersebut adalah jenis kapal *Tanker*, *General Cargo* dan *Peti Kemas*.

Spesifikasi alur pelayaran meliputi ketentuan lebar alur dan kedalaman alur. Ketentuan lebar alur diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$L = d + 2f \quad \text{Pers (3)}$$

$$L = 2d + 2f + s \quad \text{Pers (4)}$$

Keterangan:

d = Lebar untuk pergerakan horisontal kapal yang disebabkan alur pelayaran yang tidak searah dengan arus air, sebesar 1,2-1,5 lebar kapal

s = Faktor pengaman antara dua kapal, sebesar 1 kali lebar kapal

f = Faktor pengaman antara sisi alur, sebesar 1,5 lebar kapal

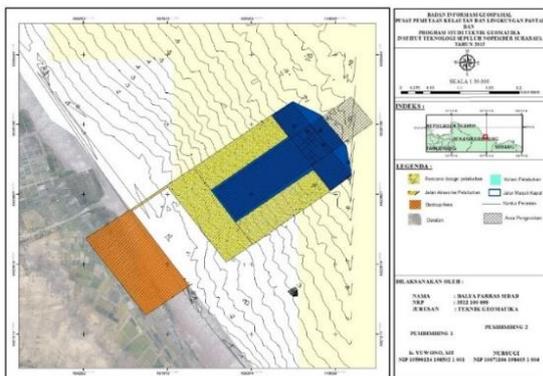
Persamaan (3) merupakan rumus untuk menentukan alur pelayaran satu arah, sedangkan Persamaan (4) merupakan rumus untuk menentukan alur pelayaran dua arah.

Setelah diketahui spesifikasi alur pelayaran, langkah selanjutnya adalah merencanakan alur pelayaran yang aman bagi kapal-kapal tersebut sesuai dengan lokasi pelayarannya.

Tabel 7. Spesifikasi Desain Alur Pelayaran Kapal

	General Cargo 5.000 DWT	Tanker 5.000 DWT	Peti Kemas 10.000 DWT
Lebar alur satu arah (m)	72	72	93.6
Lebar alur dua arah (m)	96	96	124.8
Kedalaman (m)	8.397562668	8.39756267	10.3315554

Dalam hal ini kedalaman kapal jenis Peti Kemas dijadikan sebagai acuan untuk menentukan kedalaman alur pelayaran. Pada kondisi tersebut kedalaman minimal yang diperlukan untuk alur pelayaran sebesar 10,331 m. dengan demikian harus ada penanganan untuk memenuhi syarat kedalaman alur pelayaran yaitu dengan melakukan pengerukan (*dredging*) dasar perairan pada kedalaman kurang dari 10,331 m. area cakupan pengerukan meliputi mulut kolam pelabuhan dan area rencana pembangunan dermaga untuk sandar kapal Peti Kemas.



Gambar 11. Peta Alur Pelayaran Rencana Pelabuhan Cilamaya Pasca Pengerukan (*dredging*)

Menurut Bray (1979), pengerukan awal (*capital dredging*) sangat diperlukan untuk membuat kolam pelabuhan/alur pelayaran baru. Penggunaan jenis kapal keruk (*dredger*) untuk pengerukan awal (*capital dredging*) sangat dipengaruhi oleh jenis sedimen dasar perairan. Jenis sedimen dasar perairan dalam alur pelayaran Pelabuhan Cilamaya berupa *muddy sand*. Menurut Kramadibrata (2002), pada umumnya jenis sedimen di laut Jawa berupa lumpur atau lumpur berpasir, untuk sedimen lumpur umumnya menggunakan *suction dredge* atau *hopper suction dredge*, sedangkan untuk sedimen pasir umumnya menggunakan *cutter section dradge*. Namun saat ini kapal keruk yang populer digunakan adalah jenis *hopper suction*

cutter dredge, sebab kapal keruk jenis ini mampu digunakan untuk sedimen lumpur, pasir, atau campuran keduanya. Jenis kapal keruk *hopper suction cutter dredge* cocok digunakan untuk pengerukan awal (*capital dredging*) dasar perairan dari alur pelayaran Pelabuhan Cilamaya, sebab memiliki keunggulan untuk digunakan pada jenis sedimen pasir, lumpur, atau lumpur berpasir. Untuk memelihara alur pelayaran yang sudah dibuat, diperlukan pengerukan perawatan (*maintenance dredging*). Pengerukan perawatan dilakukan secara berkala dan berkesinambungan pada jangka waktu tertentu, tergantung tingkat kecepatan sedimentasi pada area alur pelayaran Pelabuhan Cilamaya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapat kesimpulan antara lain :

- 1 Perairan Cilamaya kawasan Pelabuhan Cilamaya Karawang termasuk dalam kategori perairan dangkal dengan kedalaman antara 0,615 – 10,684 m.
- 2 Morfologi dasar perairan Cilamaya dikategorikan rata dengan tingkat kemiringan yang hampir datar (*flat to almost flat*) sebesar 0,76% serta didominasi sedimen dasar *muddy sand* (lumpur berpasir).
- 3 pada area alur pelayaran dan kolam pelabuhan saat ini belum memiliki kedalaman $\leq 10,331$ m. sehingga harus dilakukan pengerukan awal (*capital dredging*) untuk mengoptimalkan alur pelayaran rencana di Pelabuhan Cilamaya. Pengerukan tersebut menggunakan acuan dari kedalaman yang dapat dilintasi oleh kapal Peti Kemas 10.000 DWT. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan volume pengerukan pada area yang belum memiliki kedalaman 10.331 m adalah $570.172,178 \text{ m}^3$

Saran dari penelitian ini adalah masih kurangnya data penunjang seperti gelombang dan angin, sehingga belum memperhitungkan faktor tersebut untuk analisis keselamatan navigasi kapal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terimakasih disampaikan kepada Badan Informasi Geospasial (BIG) atas kesediaannya untuk mengizinkan penulis menggunakan data-data dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifianti, Y., 2011. Potensi Longsor Dasar Laut Di Perairan Maumere. *Bulletin Vulkanologi dan Bencana Geologi*, 6(1): 53 – 62.
- Bray, R.N. 1979. *Dredging a Hand Book for Engineer*. Edward Arnold Ltd, London, 276 p.
- Komar, P.D. 1998. *Beach Processes and Sedimentation*. Second Edition Printice Hall. New Jersey. 539 hlm
- Kramadibrata, S. 2002. *Perencanaan Pelabuhan*. Bandung: ITB.
- Ongkosongo, O. S., & Suyarso. 1989. *Pasang Surut*. Jakarta: LIPI, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi.
- Satriadi, Alfi. 2012. Studi Batimetri dan Jenis Sedimen Dasar Laut di Perairan Marina, Semarang, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 1:53-62.
- Supriadi, A., Widada, S., & Setiyono, H. 2014. *Pemetaan Batimetri Untuk Alur Pelayaran Pelabuhan Penyeberangan Mororejo Kabupaten Kendal*. *Jurnal Oseanografi*, 284-293.
- Triatmodjo, Bambang. 2009. *Perencanaan Pelabuhan*. Beta Offset, Yogyakarta, 490 hlm.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Teknik Pantai*. Beta Offset, Yogyakarta, 397 hlm.