

Analisis Batimetri Guna Perencanaan Pengerukan Kolam Pelabuhan I, Tanjung Priok, Jakarta Utara

Yeremia Sudiby^{1*}, Agus Anugroho Dwi Suryo¹, Hariyadi¹, Petrus Subardjo¹ dan Rikha Widiaratih¹

*¹Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/fax (024)7474698*

**Email: yeresinaga@gmail.com*

Abstrak

Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok, Jakarta merupakan pelabuhan yang digunakan untuk aktivitas pelayaran dan bongkar muat kapal. Informasi mengenai batimetri sangat diperlukan guna menunjang kegiatan dalam pelayaran. Tujuan dari penelitian ini yaitu memetakan batimetri di area kolam pelabuhan dan mengetahui area pengerukan di Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok, Jakarta. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 22 Agustus sampai dengan 27 September 2018 di Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok, Jakarta Utara. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Singlebeam Echosounder Teledyne Odom Echotrack MKII* untuk mengetahui kedalaman kolam pelabuhan. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Hypack 15.0, ArcGIS 10.3 dan Surfer 14.0* untuk menghasilkan kontur kedalaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman perairan Pelabuhan Tanjung Priok berkisar antara 6 hingga 15 meter. Kedalaman pelabuhan memiliki kontur yang semakin renggang apabila semakin masuk ke bagian dalam kolam pelabuhan.

Kata kunci : Batimetri, Kolam Pelabuhan, Pengerukan, Pelabuhan Tanjung Priok.

Abstract

Port Pool I of PT. Pelabuhan Indonesia (Pelindo) II, TanjungPriok is used for dense shipping and unloading activities. Information about bathymetry is needed to support shipping activities. The purpose of this study is to analyze bathymetry in the port pond area and determine the dredging area in TanjungPriok Port I Pool. The study was conducted on August 22 until September 27, 2018 in Tanjung Priok Port Pool I, North Jakarta. This research was conducted by depth sounding using Singlebeam Echosounder Teledyne Odom Echotrack MKII to determine the depth of the port pond. Data processing used Hypack 15.0 software, ArcGIS 10.3 and Surfer 14.0 to produce contours. The results show that the depth of Tanjung Priok Port ranges from 6 to 15 meters. The depth contour of the port has more tenuous at the deeper pool.

Keywords : Bathymetry, Harbor Pools, Dredging, TanjungPriok Port

PENDAHULUAN

Pelabuhan merupakan fasilitas yang sangat penting bagi negara kepulauan seperti Indonesia. Pelabuhan sebagai sarana peralihan dari transportasi darat sudah tentu merupakan salah satu syarat penting untuk kelancaran kegiatan ekonomi di negara kepulauan. Pelabuhan tidak lepas dari kegiatan yang berhubungan erat dengan perencanaan, pelaksanaan, dan pemeliharaan. Pemeliharaan tersebut salah satunya adalah

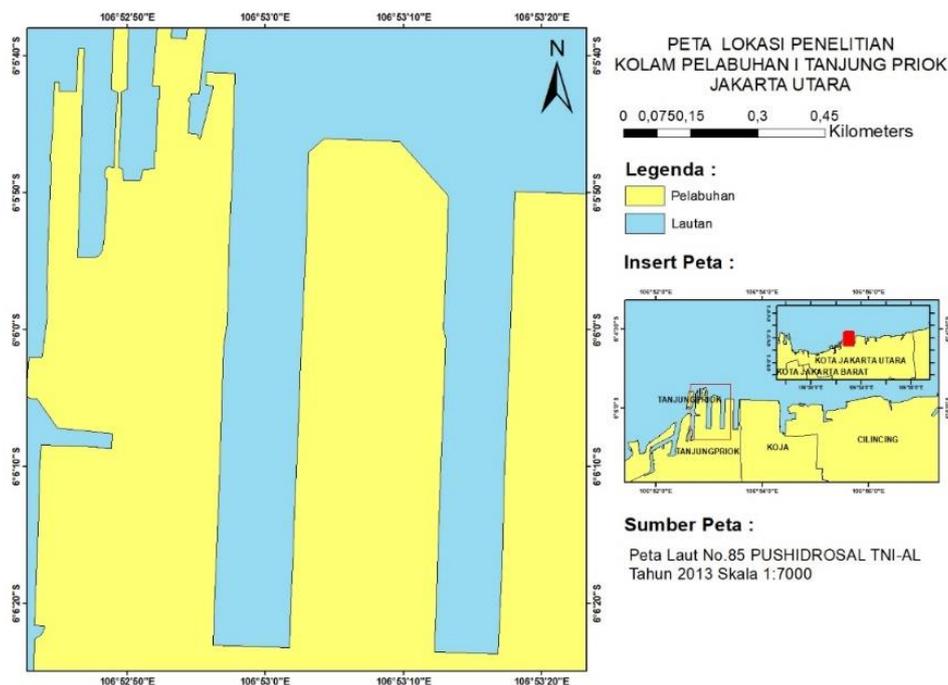
pemeliharaan kolam pelabuhan. Keselamatan kapal yang akan berlabuh sangat diutamakan maka dari itu pemeliharaan diperlukan untuk menjaga kedalaman kolam pelabuhan.

Permasalahan yang sering terjadi di kolam pelabuhan adalah pendangkalan, dimana dangkalnya kolam pelabuhan akan sangat mengganggu aktivitas pelabuhan. Oleh karena itu diperlukan upaya pemeliharaan pada kolam pelabuhan, salah satu caranya adalah dengan pekerjaan pengerukan. Survei batimetri dalam penelitian ini diperlukan sebagai pendukung perencanaan pengerukan. Survei batimetri dilakukan untuk mengukur kedalaman perairan dengan melakukan pemeruman. Data yang terkumpul akan diolah dan menjadi pendukung dalam proses perencanaan pengerukan kolam pelabuhan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memetakan batimetri di area Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok dan juga mengetahui area kolam yang perlu dilakukan pengerukan. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai data pendukung perencanaan pengerukan agar dapat dilakukan dengan tepat sekaligus sebagai bahan evaluasi pada upaya pemeliharaan dan perawatan Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian meliputi data utama dan data penunjang. Data utama adalah data kedalaman hasil pemeruman dengan menggunakan *Singlebeam Echosounder Teledyne Odom Echotrack MKII* dan data pasang surut lapangan selama 29 hari di Kolam I Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta Utara dengan menggunakan perekaman dari Stasiun Pasang Surut BIG Pelabuhan Tanjung Priok. Data penunjang berupa data peta Laut No. 85 PUSHIDROSAL TNI AL Tahun 2013 dan data draft kapal terbesar yang diperoleh dari PT Pelindo II. Penelitian dilaksanakan di area Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok, Jakarta seperti yang tersaji pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Area Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok, Jakarta)

Metode Pengambilan Data Lapangan

Data Batimetri

Pengukuran dan pengumpulan data penentuan kedalaman perairan menggunakan alat *echosounder singlebeam*. Besarnya kedalaman akan ditampilkan pada layar monitor dalam bentuk angka digital dari *echogram* yang menggambarkan perubahan kedalaman seiring dengan pergerakan kapal yang bergerak sesuai

dengan *line track* yang akan ditentukan. Kegiatan pelaksanaan pemeruman sesuai dengan (Standar Nasional Indonesia, 2010) mengenai survei hidrografi menggunakan *singlebeam echosounder* yaitu dengan cara :

- Menyiapkan sarana dan instalasi peralatan yang akan digunakan dalam pemeruman.
- Melakukan percobaan pemeruman atau kalibrasi agar peralatan yang digunakan sesuai dengan spesifikasi
- Melakukan *bar check* sebelum dan sesudah melakukan pemeruman
- Pada saat air pasang dilakukan pemeruman untuk mendapatkan garis nol kedalaman

Melakukan investigasi jika terdapat daerah yang kritis, yaitu daerah yang membahayakan pelayaran seperti adanya gosong, karang dan benda asing lainnya.

Data Pasang Surut

Perekaman data pasang surut dilakukan secara langsung (*in situ*) di kolam Pelabuhan Tanjung Priok. Pengambilan data pasang surut air laut selama 29 hari (tanggal 22 Agustus – 20 September 2018) dengan selang waktu pencatatan 1 menit secara kontinyu dan simultan. Perekaman data pasang surut air laut menggunakan alat stasiun BIG Pelabuhan Indonesia II.

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data hasil pemeruman menggunakan *software* GIS dan *Remote Sensing* dilakukan di laboratorium komputasi Kampus Ilmu Kelautan. Pengolahan data pasang surut menggunakan metode *Admiralty* untuk mencari nilai MSL (*Mean Sea Level*), LLWL (*Low Lowest Water Level*), HHWL (*High Highest Water Level*), dan tipe pasang surut pada lokasi penelitian.

Menurut Soeprapto (2001), data hasil pengukuran batimetri harus dikoreksi terhadap kedudukan permukaan air laut (MSL, Zo dan TWL_t) pada waktu pengukuran dan dilakukan koreksi terhadap jarak tenggelam transduser (koreksi transduser) agar diperoleh kedalaman sebenarnya. Reduksi (koreksi) terhadap pasang surut air laut dirumahkan sebagai berikut :

$$rt = TWL_t - (MSL + Zo)$$

keterangan :

- rt : Besarnya reduksi (koreksi yang diberikan kepada hasil pengukuran kedalaman pada waktu t)
- TWL_t : Kedudukan permukaan laut sebenarnya (*true water level*) pada waktu t.
- MSL : Muka air laut rata – rata (*Mean Sea Level*).
- Zo : Kedalaman muka surutan dibawah MSL

Persamaan diatas menghasilkan besarnya koreksi terhadap pasang surut air laut dan selanjutnya menghitung kedalaman sebenarnya dengan rumus sebagai berikut :

$$D = dT - rt$$

keterangan :

- D : Kedalaman sebenarnya
- dT : Kedalaman terkoreksi transduser
- rt : Reduksi (koreksi) pasang surut laut

Metode perhitungan pengerukan yang digunakan adalah metode *grid* dengan system *grading*. Penentuan desain pengerukan merupakan tahapan yang harus dilalui untuk memberikan batasan dalam pelaksanaan pengerukan. Tahapan dalam penentuan desain keruk dalam penelitian ini meliputi *Slope/ Kemiringan* Kolam Pelabuhan dan kedalaman kolam pelabuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

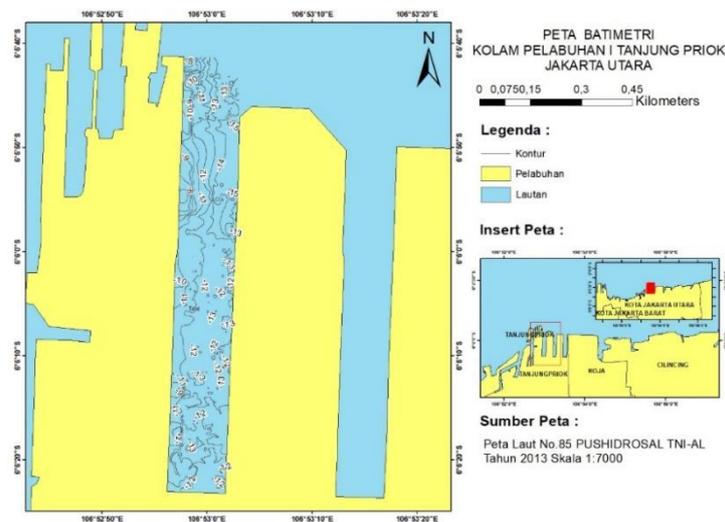
Hasil pengolahan data pasang surut tersaji dalam grafik pasang surut pada Gambar 2. Nilai MSL adalah 61,67 cm, nilai Zo sebesar 60 cm, nilai LLWL sebesar 1,92 cm, dan nilai HHWL sebesar 121,42 cm. Hasil pengamatan tersebut menghasilkan nilai *formzahl* sebesar 2,586. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tipe pasang surut di Perairan Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta Utara adalah tipe pasang surut campuran condong

ke tunggal. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Ongkosongo (1989) yang menyatakan bahwa perairan di utara pulau Jawa memiliki tipe pasang surut campuran condong ke tunggal.



Gambar 2. Grafik Pasang Surut selama 29 hari di Pelabuhan Tanjung Priok, Jakarta

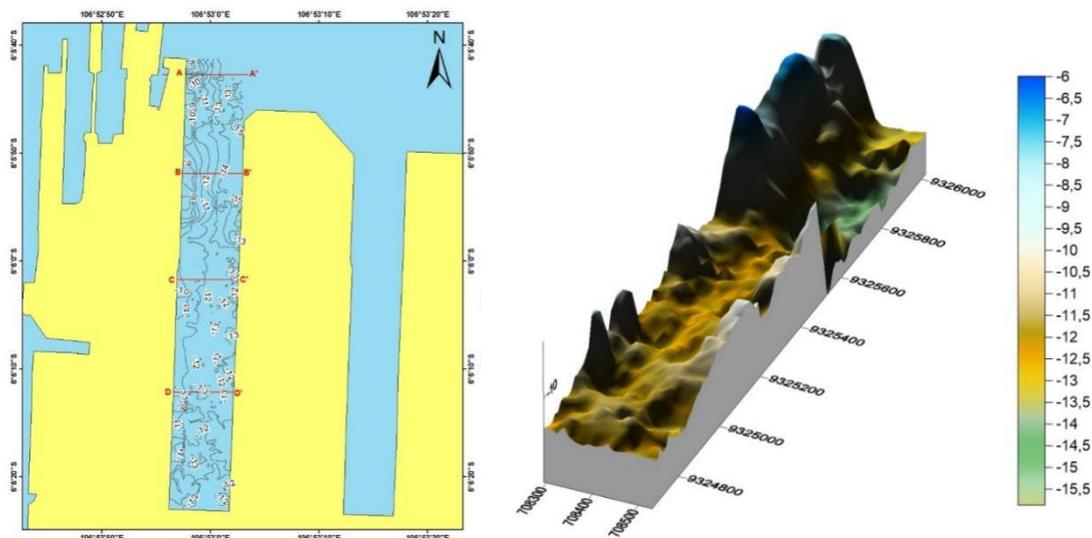
Nilai kedalaman ditampilkan dalam gambar dua dimensi dengan garis kontur sebagai garis penanda kedalaman (Gambar 3). Garis kontur kedalaman sebesar 1 m. Kedalaman setelah dikoreksi menggunakan koreksi pasang surut dan koreksi *transduser* menghasilkan kedalaman kolam pelabuhan yang berkisar antara 6 hingga 15 m.



Gambar 3. Peta Kontur Batimetri

Kondisi kedalaman pada Gambar 3 menunjukkan adanya garis-garis kontur yang rapat dan beberapa kontur tertutup. Wilayah kolam pelabuhan bagian luar memiliki kontur yang rapat. Hal ini diduga karena banyaknya aktifitas pelabuhan sehingga menyebabkan kondisi dasar laut tidak beraturan. Kontur rapat dapat berarti adanya perbedaan kedalaman yang berada pada posisi yang berdekatan. Kontur tertutup tersebar di berbagai sisi pelabuhan, kontur tertutup dapat berarti sebagai adanya cekungan pada dasar laut (Yosi, 2012). Wilayah kolam pelabuhan bagian dalam memiliki kontur yang renggang sehingga menyebabkan kondisi kedalaman yang cukup datar. Hal ini disebabkan karena daerah kolam pelabuhan bagian dalam memiliki kondisi perairan yang tenang.

Batimetri menggambarkan bentuk topografi dasar laut sehingga kondisi serupa di dasar laut dapat terlihat. Hal ini akan lebih mudah digambarkan dengan tampilan model 3 dimensi. Hasil model 3D morfologi dasar laut membantu dalam mengamati kondisi permukaan dasar laut di daerah penelitian (Gambar 4).



Gambar 4. Peta Batimetri Sayatan (A) dan Bentuk 3D (B)

Penampang A-A' menunjukkan nilai rata-rata kemiringan sebesar 3,673° yang diklasifikasikan sebagai kondisi dasar perairan landai. Penampang B-B' menunjukkan nilai rata-rata kemiringan sebesar 4,371° yang diklasifikasikan sebagai kondisi dasar perairan bergelombang. Penampang C-C' menunjukkan nilai rata-rata kemiringan sebesar 1.806° yang diklasifikasikan sebagai kondisi dasar perairan datar, sama seperti penampang D-D' bernilai rata-rata kemiringan 1.67°. Hal ini mendukung pembahasan sebelumnya mengenai kontur batimetri yang menyatakan kondisi kedalaman Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok di area kolam bagian dalam memiliki kondisi kontur lebih renggang, sedemikian rupa dengan morfologi dasar kolam pelabuhan bagian dalam yang lebih datar daripada morfologi dasar kolam pelabuhan bagian luar (Zuidam, 1985).

Berdasarkan informasi dari PT. PELINDO II Tanjung Priok, sesuai dengan perhitungan bahwa draft kapal maksimal yang masuk pelabuhan sebesar 10.48 meter. Hasil pengolahan data batimetri menunjukkan bahwa kedalaman *existing* di Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok berkisar antara 6 meter sampai 15 meter dihitung dari kondisi muka air laut saat LLWL.

Sesuai dengan draft kapal terbesar yang masuk ke Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok, yaitu Kapal Tanto Bersama, dimana kedalaman kolam pelabuhan ditentukan berdasarkan draft kapal maksimum dengan kecepatan kapal pada saat memasuki kolam pelabuhan tidak kurang dari 6 knot, sehingga dapat ditentukan kedalaman nya sebagai berikut (Direktorat Pelabuhan dan Pengerukan, 2000):

$$d \geq 1,1 D$$

$$d \geq 1.1 \times 9.53 \text{ m}$$

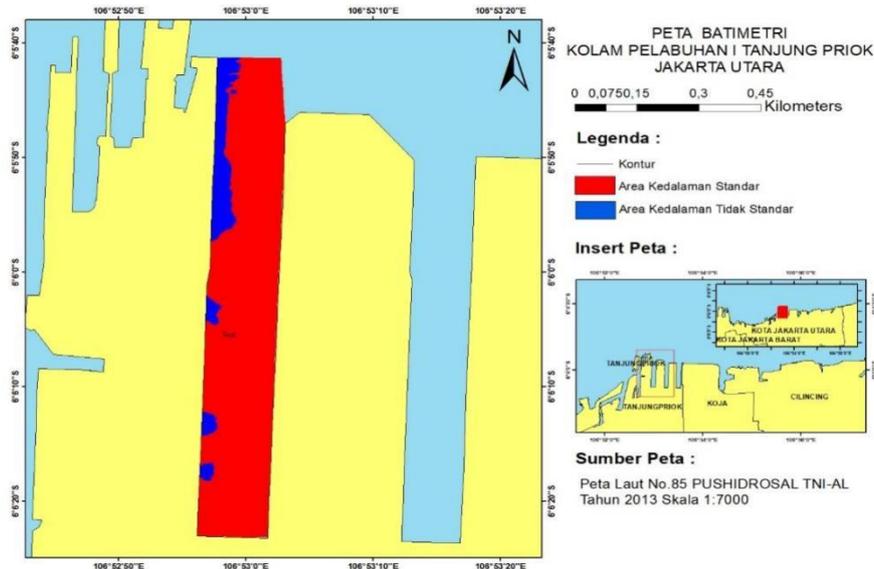
$$d \geq 10.48\text{m}$$

Keterangan:

d = Kedalaman Alur (m)

D = Full Draft Kapal (m)

Terdapat beberapa area di kolam pelabuhan yang memiliki kedalaman yang tidak sesuai dengan ketentuan dari perhitungan draft kapal terbesar, yaitu 10.48 meter, area tersebut dapat dilihat dari gambar 3D Batimetri Kolam Pelabuhan Tanjung Priok (Gambar 5). Area kolam pelabuhan yang memiliki kedalaman yang tidak sesuai dengan draft kapal terbesar memiliki resiko terhadap keselamatan kapal. Maka dari itu, supaya kedalaman kolam tetap terjaga perlu dilakukan pemeliharaan kolam dengan cara perencanaan pengerukan.



Gambar 5. Peta Area Kedalaman Standar dan Tidak Sesuai Standar

Sesuai dengan pembagian area kedalaman sesuai standar dan tidak sesuai standar seperti tersaji pada Gambar 5, maka dapat dilakukan perencanaan pengerukan pada area yang diwakilkan dengan warna biru dan dapat dilakukan perhitungan volume pengerukan, volume area kedalaman kolam yang tidak sesuai standar apabila dijumlahkan menghasilkan nilai volume keruk sebesar 33.308,96 m³.

KESIMPULAN

Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok memiliki kedalaman beragam antara 6 meter sampai 15 meter dengan nilai kedalaman minimum untuk draft kapal terbesar adalah 10.48 meter, sehingga Kolam Pelabuhan I Tanjung Priok perlu dilakukan perencanaan pengerukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Pelabuhan dan Pengerukan. 2000. Pedoman Pembangunan Pelabuhan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Ongkosongo, O.S.R. 1989. Pasang Surut. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2010. Survei Hidrografi Menggunakan Single Beam. Badan Standar Nasional, Jakarta.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif. Alfabeta, Bandung.
- Soeprapto. 2001. Survei Hidrografi, Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Triatmodjo, B. 2010. Perencanaan Pelabuhan. Beta Offset, Yogyakarta.
- Yosi, M., Budiono, K., Astjario, P. 2012. Geomorfologi Dasar Laut Perairan Gugusan Pulau Kotok, Kepulauan Seribu, Jakarta. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Bandung. 67 hlm.
- Zuidam, R.A. Van.. 1985. Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphology Mapping. Smith Publisher The Hague, ITC.