
STUDI BATIMETRI UNTUK MENENTUKAN KEDALAMAN TAMBAH KOLAM DERMAGA PERAIRAN SANTOLO GARUT

Iqbal muharam, Alfi Satriadi, Hariyadi

Program Studi Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang – 50275. Telp/Fax (024) 7474698
E-mail: imuharram11@gmail.com, satriad_as@yahoo.co.id, hargeola@gmail.com

ABSTRAK

Barat. Pada perairan tersebut terdapat dermaga yang berfungsi sebagai penunjang kegiatan di Perairan Santolo. Pemeliharaan dan perawatan dermaga merupakan hal yang wajib dilakukan, pemeliharaan ini merupakan aspek yang perlu dipertimbangkan sejak perencanaan dermaga. Kegiatan perawatan dan pemeliharaan pelabuhan antara lain adalah pengerukan pelabuhan. Kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dari pengerukan adalah kegiatan survei batimetri. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menggambarkan batimetri dan menentukan kedalaman tambah kedalaman kolam dermaga di wilayah Perairan Santolo. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 28 Maret sampai dengan 2 April 2016 di Perairan Santolo, Garut. Materi yang dijadikan objek studi dalam penelitian ini meliputi batimetri, pasang surut dan data draft kapal. Data batimetri yang didapatkan dikoreksi menggunakan data pasang surut. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif. Pengolahan data menggunakan perangkat *ArcGIS dan surfer* untuk menghasilkan kontur batimetri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kedalaman perairan lokasi penelitian berkisar antara 0 – 18 m. pada lokasi dermaga memiliki kedalaman berkisar 1 – 2 m. Data draft kapal terbesar yang bersandar di dermaga tersebut memiliki draft 1,78 m. Pada perhitungan kedalaman aman menunjukkan bahwa kedalaman aman yang dapat digunakan untuk bersandar kapal di dermaga minimal mencapai 3,56m. Tipe pasang surut di Perairan Santolo adalah campuran condong ke harian ganda nilai $Fromzal$ 0,69.

Kata Kunci: Batimetri, Kedalaman Kolam, Perairan Santolo

ABSTRACT

Santolo beach is located in Pameungpeuk Garut District, West Java. In this waters there is pier that serves as a support activity in the waters Santolo. Maintenance and treatment of the pier was required, this maintenance was the aspect to consider since planning pier, the maintenance and treatment activity among others is dredging. The activity that can not separated from dredging was bathymetry survey. The aim of the research was to describe bathymetry condition and to determination additional depth of pier in Santolo waters. This research was conducted from 28th of Maret until 4th of April 2016 in Santolo waters, Garut. Main objects observed in this study were bathymetry, tides and draft ships. The bathymetry was corrected by tidal. The research method in this study was quantitative research method. Data processing used *ArcGIS and surfer* software to result contour of bathymetry. The result show that the water depth were ranging between 0-18 m in the pier location, depth range between 1 – 2 m. The biggest draft ships which leaned in that pier had draft 1,78m. Calculation show that the depth secure safe that can be used to lean boat at the pier at least 3,56 m. Tidal type in Santolo waters is inclined to double daily mix $Formzhal$ value 0,69.

Keyword : *Bathymetry, Pool Depth, Santolo Waters*

I. Pendahuluan

Jawa Barat merupakan provinsi di Pulau Jawa yang menempatkan sektor perikanan dan kelautan sebagai salah satu kor-bisnis (*bussiness core*) utama di wilayahnya. Pemanfaatan kawasan pantai utara Jawa Barat untuk menunjang kegiatan ekonomi tersebut menimbulkan kerusakan pada wilayah pesisir. Dermaga merupakan daerah yang mempunyai pengaruh terhadap suatu kepentingan ekonomi, sosial, pembangunan dan termasuk aktivitas manusia. Kegiatan perawatan dan pemeliharaan pelabuhan antara lain adalah pengerukan pelabuhan, kegiatan pengerukan dilakukan dengan tujuan untuk menjaga kedalaman dan menjamin keamanan kapal-kapal yang memasuki pelabuhan.

Pantai Santolo Kecamatan Pameungpeuk terletak di Kabupaten Garut Jawa Barat. Wilayah Perairan Santolo merupakan wilayah yang rentan terhadap adanya proses sedimentasi yang disebabkan karena adanya muara sungai di sekitar kolam dermaga, sehingga memerlukan pengukuran serta perlu dilakukan pemantauan dan pemeliharaan secara rutin sehingga dapat menunjang berbagai aktivitas lainnya.

Banyaknya sedimen yang mengendap di dermaga tersebut mengakibatkan kapal sulit untuk bersandar oleh karena itu dermaga harus dilakukan pengerukan untuk mengembalikan atau menambah kedalaman dermaga. Untuk melakukan pengerukan di lokasi dermaga tersebut maka pengambilan data pasang surut dan survei kedalaman laut (batimetri) sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan batimetri dan menentukan kedalaman tambah kedalaman kolam dermaga di wilayah Perairan Santolo Garut

II. Materi dan Metode Penelitian

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder yang dibedakan berdasarkan sumbernya. Data primer yang dimaksud adalah data yang didapat secara langsung dari pengamatan di lapangan sedangkan data sekunder adalah data yang didapat secara tidak langsung. Data sekunder tersebut dapat diperoleh dari instansi-instansi yang terkait.

Data primer dalam penelitian ini meliputi data tracking garis pantai dan data pengukuran batimetri. Kemudian data sekunder dalam penelitian ini, yaitu peta Rupabumi Indonesia skala 1 : 25.000 tahun 1999, data pasang surut selama 30 hari yang diperoleh dari stasiun pasang surut big Perairan Santolo Garut, serta data kapal yang berlabuh di Perairan Santolo Garut pengolahan data pasang surut untuk mendapatkan komponen pasang surut, kemudian pembuatan peta kontur dasar dan *layout* petamenggunakan *ArcGIS 10.2* dan pembuatan kelerengan (*slope*) dasar laut sehingga didapatkan gambaran mengenai batimetri di Perairan Santolo. Berdasarkan gambaran batimetri yang diperoleh maka dapat diketahui kondisi batimetri saat ini.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data-data yang digunakan dalam penelitian ini baik input maupun output-nya berupa angka-angka. Kemudian untuk analisis data dilakukan perhitungan-perhitungan (Sugiyono, 2009). Pengolahan data pasang surut untuk mendapatkan komponen pasang surut dengan menggunakan metode admiralty, selanjutnya dilakukan koreksi antara kedalaman dan pasang surut, kemudian pembuatan peta kontur dasar dan *layout* peta menggunakan *ArcGIS 10.2* dan pembuatan kelerengan (*slope*) dasar laut sehingga didapat gambaran mengenai batimetri Perairan Santolo. Berdasarkan gambaran batimetri yang diperoleh maka dapat diketahui kondisi batimetri saat ini.

Pasang Surut

Metode pengamatan pasang surut menggunakan *Water Level Logger* selama 30 hari dengan pengukuran interval 60 menit. Data pasang surut diolah menggunakan metode Admiralty untuk mendapatkan komponen harmonik pasang surut meliputi M2, S2, K1, O1, N2, K2, P1, M4, MS4 sehingga dapat dihitung nilai Fromzahl untuk mengetahui tipe pasang surut dan chart datum (Z0) yang akan digunakan sebagai koreksi data kedalaman laut untuk memperoleh kedalaman laut sebenarnya. (Poerbandono dan Djunasjah, 2005), sebagai berikut :

$$Z0 = 1.2 \times (M2 + S2 + K2)$$

Keterangan :

Z0 : Chart Datum

M2 : Pasang surut semi diurnal yang dipengaruhi oleh bulan

S2 : Pasang surut semi diurnal yang dipengaruhi oleh matahari

K2 : Pasang surut semi diurnal yang dipengaruhi perubahan jarak akibat lintasan bulan yang elips

Batimetri

Pengukuran data kedalaman (batimetri) dilakukan pada tanggal 28 – 4 Maret 2016. Pemeruman batimetri di lokasi penelitian didasarkan pada SNI 7646-2010 dengan menggunakan tongkat ukur untuk kedalaman dangkal kurang dari 30 cm dan menggunakan *echosounder* Garmin GPS MAP 585 untuk kedalaman lebih dari 30 cm. Hasil jalur pemeruman dapat dilihat pada gambar 1. Data hasil pemeruman batimetri di lokasi penelitian tidak dapat langsung digunakan. Data-data tersebut harus dikoreksi dahulu dengan menggunakan data pasang surut pada waktu melakukan survei batimetri. Dengan demikian akan didapatkan data kedalaman yang sebenarnya. Menurut Soeprapto (1999) dalam Rinaldy *et al.* (2014) koreksi pasang surut diformulasikan sebagai berikut :

$$rT = (TWL_t - (MSL + Z_0)) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

rT = Besarnya koreksi hasil pengukuran kedalaman pada waktu t

TWL_t = Posisi permukaan laut (*True Water Level*)

MSL = *Mean Sea Level*

Z0 = Kedalaman muka surutan dibawah MSL

Sedangkan untuk menentukan kedalamannya, yaitu :

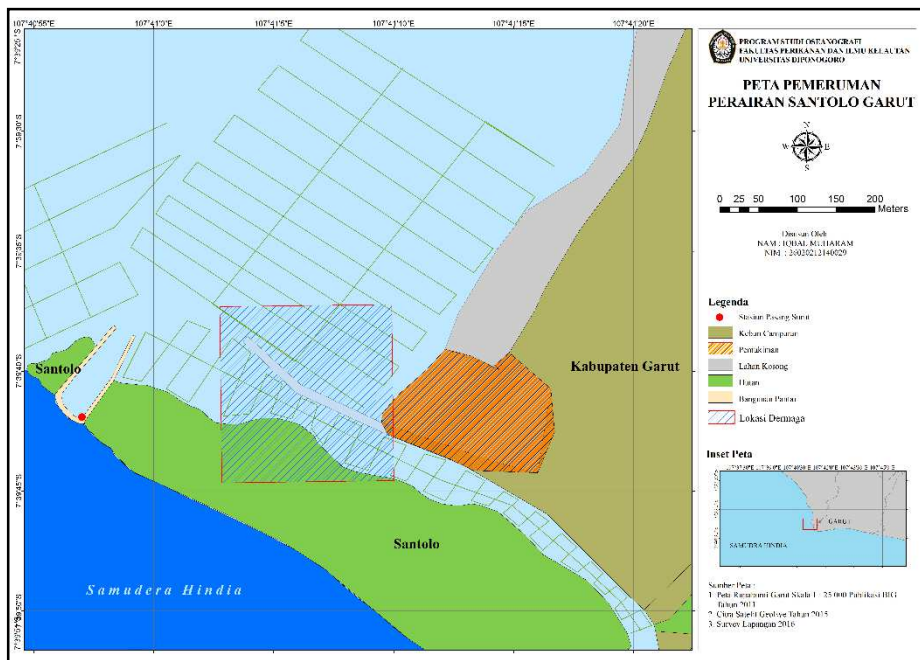
$$D = dT - rT \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

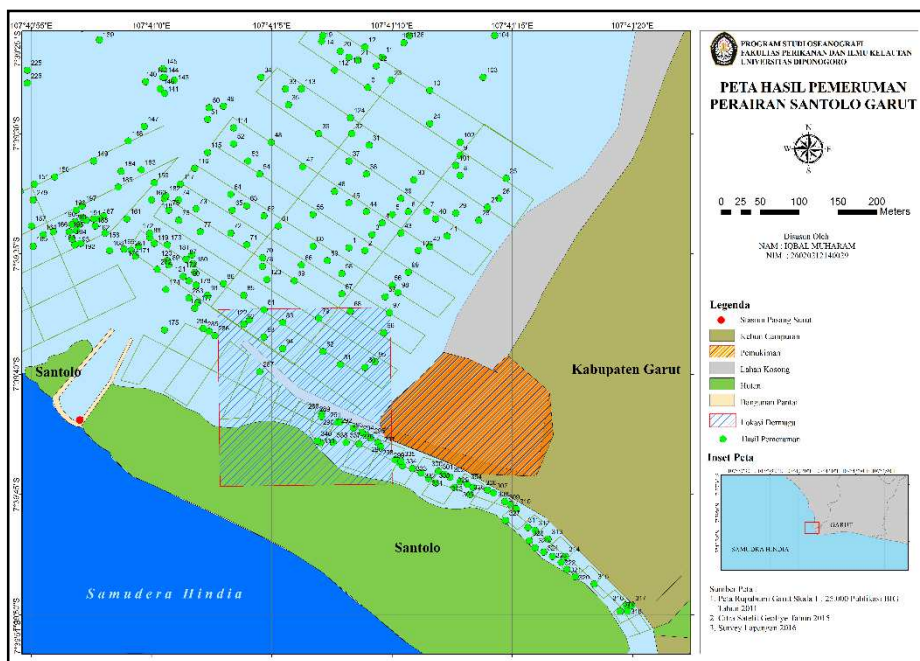
D = Kedalaman sebenarnya

dT = Kedalaman terkoreksi transducer

rT = Koreksi pasang surut pada waktu t



Gambar 1. Peta Rencana Jalur Pemeruman



Gambar 2. Peta Hasil Pemeruman

Penentuan Elevasi Lantai Dermaga

Elevasi muka air rencana didasarkan pada pasang surut dan kenaikan muka air laut. Pasang surut menggunakan beberapa elevasi muka air, yaitu MHWL, MSL, dan LLWL, sedangkan kenaikan muka air laut (*Sea Level Rise*) diakibatkan oleh pemanasan global, Triatmodjo (2010) memberikan persamaan untuk penentuan elevasi muka air rencana (DWL) sebagai berikut :

$$DWL = MHWL + SLR$$

Dalam hal ini :

DWL : *Design Water Level* (Elevasi muka air rencana)

MHWL : *Mean High Water Level*

SLR : *Sea Level Rise* (Kenaikan air laut akibat pemanasan global)

1. Penentuan Kedalaman Aman Dermaga

Penentuan kedalaman di depan dermaga diperlukan perhitungan menggunakan acuan dari ukuran kapal terbesar yang akan menggunakan dermaga dan nilai *under keel clearance* diberikan sebesar 10% dari draft kapal. Kedalaman kolam pelabuhan berdasarkan chart datum LLWL. Dari hasil pengamatan selama penelitian.

$$\text{Kedalaman aman} = \text{LLWL} + \text{Draft kapal terbesar} + \text{under keel clearance.}$$

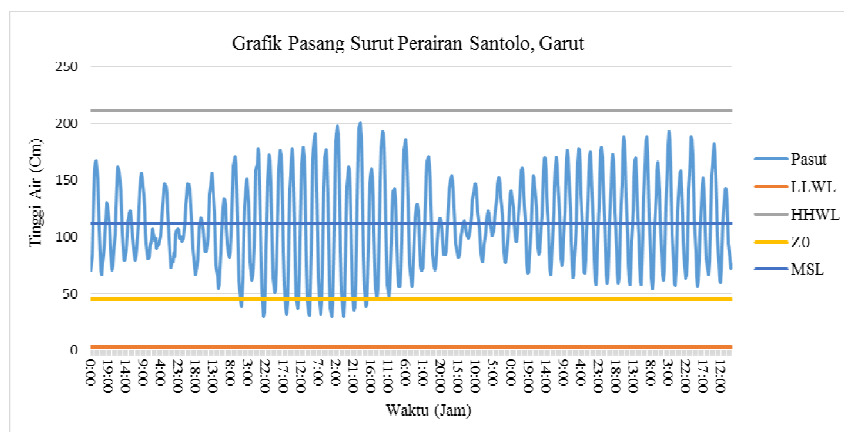
III. Hasil dan Pembahasan

Pasang Surut

Pada lokasi penelitian didapatkan nilai Formzahl sebesar 0,69 (Tabel 1). Nilai tersebut menunjukkan bahwa tipe pasang surut di lokasi penelitian adalah campuran condong harian ganda dimana fenomena pasang surut yang terjadi lebih dominan harian ganda, yaitu dalam satu hari dapat terjadi dua kali pasang dan dua kali surut.

Tabel 1. Nilai Elevasi Stasiun Pasang Surut Desa Mayangan

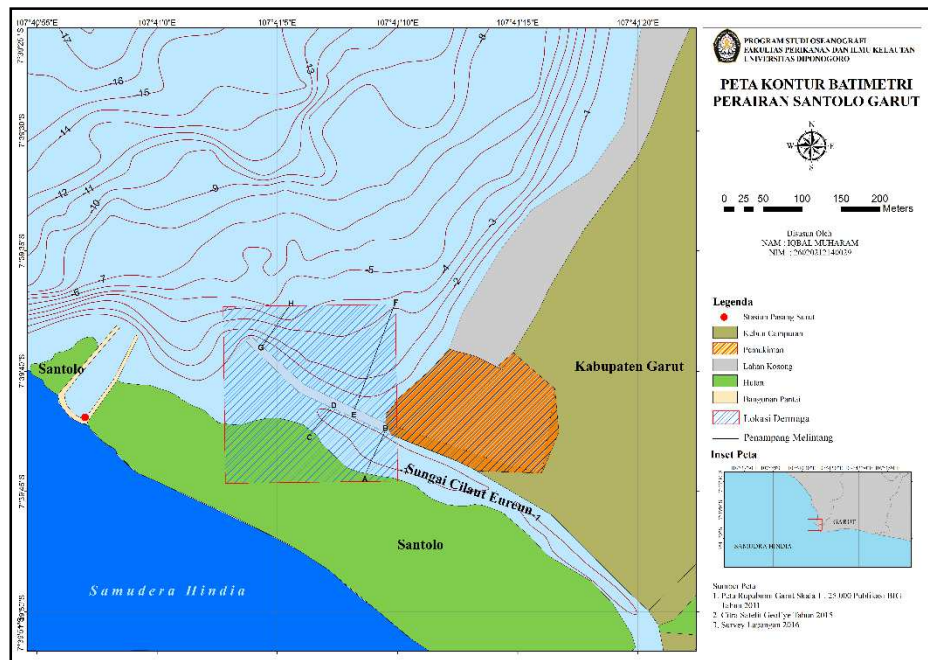
Keterangan	Nilai
Nilai Formzahl	0,69
<i>Lowest Low Water Level</i> (LLWL)	3,99 cm
<i>Highest High Water Level</i> (HHWL)	211 cm
<i>Mean Sea Level</i> (MSL)	112 cm
Muka Surutan (Z_0)	109 cm



Gambar 3. Grafik Pasang Surut Perairan Santolo Garut

Pengukuran Batimetri

Hasil pengolahan data kedalaman yang telah dikoreksi transduser dengan koreksi pasang surut kemudia di interpolasi menggunakan metode interpolasi to raster yaitu Topo to Raster pada perangkat lunak *ArcGIS 10.2*. Setelah di koreksi interpolasi kontur kedalaman yang ditunjukkan dengan klasifikasi warna yang berbeda, dilakukan proses penggambaran kontur dengan menggunakan spasial analisis yaitu kontur. Peta batimetri dapat digunakan sebagai pertimbangan evaluasi penentuan kolam dermaga Perairan Santolo Garut. Hasil peta batimetri dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pata Kontur Batimetri

Batimetri

Berdasarkan data batimetri yang sudah diperoleh, hasil pemeruman yang berupa titik fiks perum (Gambar 2) memiliki perbedaan dengan garis rencana jalur pemeruman (Gambar 1). Hal ini disebabkan dikarenakan kapal yang digunakan untuk melakukan pemeruman memiliki kemampuan gerak yang terbatas setra kemampuan manuever pengemudi kapal yang terbatas, didukung oleh kondisi arus dan gelombang yang menyebabkan pergerakan kapal tidal stabil. Selain itu, kondisi perairan yang dangkal menyebabkan kapal tidak bias menjangkau daerah perairan tersebut. Pada penelitian ini, peta batimetri yang dihasilkan menunjukkan bahwa kedalaman dengan nilai minimum 0 m sebagai garis pantai dan nilai kontur maksimal -18 m sebagai nilai kedalaman terdalam yang berada di dalam daerah kajian. Nilai tersebut dihasilkan dengan interval kontur 1 m. Pada daerah dekat dermaga hingga jarak dari garis pantai memiliki morfologi dasar perairan landau.

Pasang Surut

Pengolahan data harian pasang surut selama 30 hari pada bulan Maret 2016 dengan metode Admiralty diperoleh nilai konstanta harmonic pada stasiun pengamatan pasang surut meliputi Amplitudo (A), M2, S2, K2, N2, K1, O1, M4 dan MS4. Dimana Hasil yang diperoleh pada Perairan Santolo Garut mempunyai nilai komponen harmonik yang dominan di Perairan Santolo Garut adalah M2 yang lebih dipengaruhi oleh diklinasi bulan dengan nilai amplitud0. Berdasarkan analisis dari perbandingan nilai amplitude tersebut, dapat dilihat bahwa terjadi kombinasi nilai antara komponen campuran condong harian ganda dengan nilai Fromzhl sebesar 0,69 dimana dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan dua kai surut, tetapi memiliki tinggi dan periode yang berbeda.

Penentuan Kedalaman Aman Kolam Dermaga

Nilai DWL (*Design Water Level*) dengan penambahan tiggi jagaan sebesar 2,0 meter sehingga nilai elevasi lantai dermaga sebesar +3,47 meter, dimana DWL dapat dari nilai MHWL hasil pengolahan data pasang surut sebesar 1,272 meter dengan penambahan nilai SLR (*Sea Level Rise*). SLR atau kenaikan muka air laut terjadi akibat pemanasan global dipermukaan bumi yang diakibatkan oleh pengaruh efek rumah kaca, permuaian air laut dan mencairnya gunung-gunung es di kutub. Nilai elevasi lantai dermaga diperoleh dengan perhitungan menggunakan datum MSL sebagai titik ±0,000 meter.

Kedalaman yang dibuthkan di depan dermaga agar kapal dapat sandar dengan aman adalah minimal 1,98 meter, sesuai degan draf kapal terbesar dan *Under Keel Clereance* dari kapal tersebut yang masing masing bernilai 1,78 meter. Berdasarkan hasil kedalaman yang didapat, kedalaman perairan di depan dermaga harus di tambahkan karena kedalaman di kolam dermaga Perairan Santolo kurang lebih 1 meter.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan dan analisis data yang telah diolah dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Kedalaman batimetri di dermaga Perairan Santolo Garut berkisar 0-18 meter.
2. Penentuan Kedalaman pada kolam dermaga adalah -1989 meter sesuai dengan kriteria kapal terbesar.

Daftar Pustaka

- BSN. 2010. Survei Hidrografi Menggunakan *Singlebeam Echosounder*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 21 hlm.
- Ongkosongo, dan Suyarso. 1989. Pasang-Surut. Lembaga Ilmu PengetahuanIndonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Jakarta.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta, Bandung, 333 hlm.
- Triatmodjo, Bambang. 1999. Teknik Pantai. Beta Offshet, Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 2010. Perencanaan Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta