

ANALISIS PASANG SURUT DI DERMAGA SUNGAI ENAM KIJANG KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU

ABSTRAK

Endi Dalpan

Mahasiswa Ilmu Kelautan, FIKP UMRAH, dalpan.endi@gmail.com

Arief Pratomo

Dosen Ilmu Kelautan, FIKP UMRAH, sea_a_reef@hotmail.com

Irdam Adil

Dosen Ilmu Geodesi, ITB, irdamadil@gmail.com

Dalpan, Endi. 2015. Analisis Pasang Surut Di Dermaga Sungai Enam Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau, Skripsi. Tanjungpinang: Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pembimbing I: Arief Pratomo, ST, M.Si. Pembimbing II: Dr. Irdam Adil, MT.

Pengetahuan mengenai kondisi pasang surut sangat penting untuk pengukuran, analisis dan pengkajian data muka air laut . Tujuan utama adalah meramalkan pola pasut untuk berbagai keperluan navigasi, hidrografi dan perencanaan bangunan laut serta pesisir. Selain itu, penentuan surut astronomis terendah juga berdasarkan pada peramalan pasut.. Pendekatan yang digunakan untuk mendapatkan kostanta harmonik pasang surut adalah dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*Least Square*). Pengambilan data dilakukan secara kontiniu selama 30 hari dengan menggunakan alat *tide gauge* dan pengolahan data pasut menggunakan konsep analisis harmonik pasut dengan bantuan perangkat MACRO. Berdasarkan hasil analisis data pasang surut diperairan Dermaga Sungai Enam Kijang selama satu bulan, diketahui bahwa tipe pasang surut diperairan tersebut adalah tipe campuran condong ganda (*mixed, mainly semidiurnal*) dilihat dari besaran bilangan *Formzahl* = 1,28. Nilai elevasi *chart datum* di Perairan Dermaga Sungai Enam Kijang berdasarkan analisis data pasang surut dan perhitungan dari komponen pasang surut terdapat nilai elevasi muka air : HHWL = 1,9 m, MHWL = 1,7 m, MSL = 0,7 m, MLWL = -0,2 m, LLWL = -0,4 m

Kata Kunci : Analisis Pasut, Least Square, Sungai Enam Kijang.

**TIDAL ANALYSIS IN DERMAGA SUNGAI ENAM KIJANG
KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

ABSTRACT

Endi Dalpan

Mahasiswa Ilmu Kelautan, FIKP UMRAH, dalpan.endi@gmail.com

Arief Pratomo

Dosen Ilmu Kelautan, FIKP UMRAH, sea_a_reef@hotmail.com

Irdam Adil

Dosen Ilmu Geodesi, ITB, irdamadil@gmail.com

Dalpan, Endi. 2015. Tidal Analysis In Dermaga Sungai Enam Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Thesis. Tanjungpinang: Marine Science. Marine and Fisheries Faculty, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Advisor : Arief Pratomo, ST, M.Si. Co-advisor :Dr. Irdam Adil, MT.

Tidal conditions knowledge is crucial for the measurement, analysis and assessment of sea level data. The purpose was primarily to predict tidal patterns for various purpose of the navigation, hydrographic marine and coastal planning of buildings. Moreover, determination receded lowest astronomical tide is also based on tidal forecasting. The approach used to obtain the harmonic tidal constants was to use the least squares method (Least Square). Data retrieval were taken in 30 days continuously by using a tide gauge and tide data processing that worked by tidal harmonic analysis concept and MACRO software support. Based on tidal analysis at Dermaga Sungai Enam - Kijang for a month, it was known as double mixed type tidal (mixed, mainly semidiurnal) from the Formzahl value = 1.28. The chart datum's elevation value of Dermaga Sungai Enam - Kijang – according on data analysis and calculation of tidal water level component showed the output values : HHWL = 1,9 m, MHWL = 1,7 m, MSL = 0,7 m, MLWL = -0,2 m, LLWL = -0,4 m.

Keywords :Tidal Analysis, Least Square,Dermaga Sungai Enam Kijang,

PENDAHULUAN

Menurut Yuwono, (1994) dalam Atmodjo, W, (2000) Pengetahuan mengenai kondisi pasang surut (pasut) di Indonesia sangat penting untuk pengukuran, analisis dan pengkajian data muka air laut . Informasi ini digunakan yang berkaitan dengan laut atau pantai seperti pelayaran antar pulau, pencemaran laut, pengelolaan sumber daya hayati perairan atau pertahanan nasional. Selain itu fenomena pasang surut juga akan mempengaruhi cara hidup, cara kerja dan bahkan budaya masyarakat yang hidup di wilayah tersebut. Selanjutnya pengetahuan pasang surut secara global juga dapat memberikan informasi untuk kepentingan ilmiah berupa nilai duduk tengah, tunggang air, tipe pasut dan peramalan pasut lainnya.

Tujuan utama dari studi mengenai pasang surut adalah sebagai pengembangan ilmu pengetahuan, selain itu juga dimaksudkan untuk dapat meramalkan kondisi pasut di suatu tempat. Peramalan pasut yang baik diperlukan untuk berbagai keperluan

navigasi, hidrografi dan perencanaan bangunan laut dan pantai. Selain itu, penentuan surut astronomis terendah juga berdasarkan pada peramalan pasut. Oleh karena itu, untuk meramalkan dengan tepat tinggi pasut di suatu tempat tertentu diperlukan informasi yang akurat mengenai berbagai komponen pasut di lokasi tersebut. Komponen pasut sendiri didapatkan dari suatu analisis pasut terhadap data pengamatan tinggi muka laut selama jangka waktu tertentu (Pugh, 1987).

Menurut Nida (2008) metode *admiralty* dapat digunakan oleh siapa saja dan dapat digunakan untuk menganalisis data-data pendek dalam pengolahannya, dan tidak dapat digunakan untuk data-data panjang (> 29 hari), hanya menghasilkan sembilan komponen pasang surut, dan tidak menganalisis data yang memiliki kekosongan data.

Perairan di Dermaga Sungai Enam Kijang merupakan perairan yang cukup dalam dengan topografi dasar laut yang tinggi sehingga pasang yang ditimbulkan pada daerah ini langsung digerakkan oleh

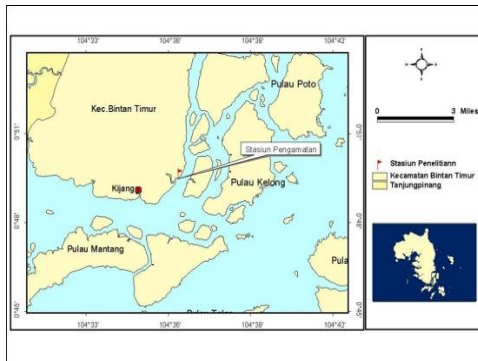
aksi gravitasi bulan dan matahari terhadap perairan tersebut. Mengingat pentingnya data kondisi pasang surut untuk berbagai kegiatan yang berkaitan dengan perairan Dermaga Sungai Enam Kijang, sebagaimana diuraikan diatas maka perlu adanya studi tentang pasang surut di wilayah tersebut. Penelitian ini adalah salah satu cara untuk mengetahui kondisi pasut di perairan Dermaga Sungai Enam Kijang.

Dalam penelitian ini metoda yang akan digunakan adalah metoda kuadrat terkecil (*Least square*). Metode least square merupakan metode perhitungan pasang surut dimana metode ini berusaha membuat garis yang mempunyai jumlah selisis (jarak vertikal) antara data dengan regresi yang terkecil. Pada prinsipnya metode least square meminimumkan persamaan elevasi pasut, sehingga diperoleh persamaan simultan. Kemudian, persamaan simultan tersebut diselesaikan dengan metode numerik sehingga

diperoleh konstanta pasut. Analisa dari metode least square faung adalah menentukan apa dan berapa jumlah parameter yang ingin diketahui. Pada umumnya, jika data yang diperlukan untuk mengetahui tipe dan datum pasang surut diperlukan 9 konstanta harmonis yang biasa digunakan. Cukup aman untuk mengasumsikan bahwa konstanta yang sama mendominasi sifat pasang surut pada lokasi yang baru sama seperti pada lokasi yang sebelumnya untuk daerah geografis yang sama (Wibawa, dkk) dalam Jefri G.M. (2014).

METODA PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 30 hari dari bulan Mei sampai bulan Juni 2014. Lokasi penelitian di Dermaga Sungai Enam Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau dan penelitian ini menggunakan satu titik stasiun.



Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel : Alat yang akan digunakan dalam penelitian

NO	ALAT	KEGUNAAN
1	Tide Gauge	Mengukur pasang surut
2	Visual Basic Application (Macro)	Untuk analisis data pasang surut
3	Komputer / Laptop	Memproses data pasang surut
4	Microsoft Exel	Pengolahan data pasang surut
5	GPS	Untuk menentukan posisi Pengamatan

Pada penelitian ini, pendekatan yang digunakan untuk mendapatkan kostanta harmonik pasang surut adalah dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*Least Square*). Pengambilan data dilakukan secara kontiyu

M_2 : Amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang

selama 30 hari dengan menggunakan alat *tide gauge*. Konsep pengolahan data pasut menggunakan konsep analisis harmonik pasut dengan bantuan perangkat MACRO. Komponen pasang surut digunakan untuk menentukan pasang surut yang didasarkan pada bilangan formzahl yang dinyatakan dalam rumus:

$$F = \frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2}$$

Dimana :

F : Bilangan Formzahl

K_1 : Amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari

O_1 : Amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan

disebabkanoleh gaya tarik bulan

S_2 : Amplitudo komponen pasang surut ganda utama

yang disebabkan oleh gaya tarik matahari.

Untuk menghitung muka air surutan dapat dihitung dengan rumus – rumus sebagai berikut :

$$\text{HHWL (Higher High Water Level)} = Z_0 + (M_2 + S_2 + K_2 + K_1 + O_1 + P_1)$$

$$\text{MHWL (Mean High Water Level)} = Z_0 + (M_2 + K_1 + O_1)$$

$$\text{MSL (Mean Sea Level)} = Z_0$$

$$\text{MLWL (Mean Low Water Level)} = Z_0 - (M_2 + K_1 + O_1)$$

$$\text{LLWL (Lowest Low Water Level)} = Z_0 - (M_2 + S_2 + K_2 + K_1 + O_1 + P_1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dermaga Sungai Enam Kijang terletak pada koordinat $0^{\circ} 49' 39.60''$ LU - $104^{\circ} 36' 26.25''$ BT,

merupakan perairan yang cukup terbilang dalam dengan tofografi dasar laut yang tinggi dan kondisi gelombang dan arus perairan tersebut bisa di bilang cukup baik, dalam hal ini bisa dilihat dari aktivitas masyarakat kelurahan Sungai Enam yang sebagian besar adalah nelayan dan antar jemput pengunjung, wisatawan yang ingin berkunjung dan jempunan masyarakat antar pulau.

Analisis harmonik komponen pasut dilakukan untuk mendapatkan nilai amplitudo dan fase dari komponen (M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, M4, MS4). Berikut adalah nilai rata-rata amplitudo dan fase dari komponen pasut selama satu bulan dengan menggunakan metode *Least Square* yang dapat dilihat pada table

Nama Komponen	Simbol	Fase (°)	Amplitudo (m)
Pasut ganda (semi diurnal)			
- Principal lunar	M2	131,9105	0,3510
- Principal solar	S2	315,9721	0,1336
- Larger lunar elliptic	N2	82,5610	0,0545
- Luni-solar semi-diurnal	K2	74,9607	0,0677
Pasut tunggal (diurnal)			
- Luni-solar diurnal	K1	42,5092	0,3269
- Principal lunar diurnal	O1	240,2224	0,2893
- Principal solar diurnal	P1	93,5548	0,0317

Periode Panjang (quarterly)			
- Main lunar constituent	M4	119,2175	0,0057
- Soli-lunar constituent	MS4	94,5688	0,0047

Tipe pasut dapat ditentukan dengan menggunakan rumus bilangan *Formzahl*, yaitu hasil pembagi antara jumlah amplitudo komponen pasut K1 dan O1 dengan jumlah amplitudo M2 dan S2. Berdasarkan hasil perhitungan bilangan *Formzahl* diketahui nilai besaran bilangan *Formzahl* adalah 1,28. Sehingga tipe pasut pada Perairan Sungai Enam Kijang adalah Tipe Campuran

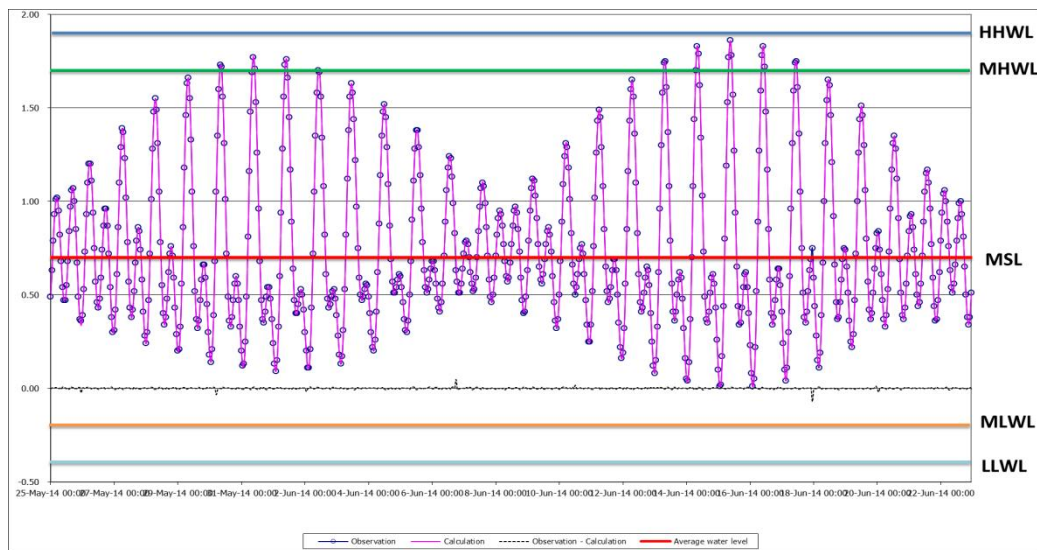
Condong Ganda (*mixed, mainly semidiurnal*). artinya bahwa perairan Sungai Enam Kijang mengalami dua kali pasang dan dua kali surut dalam satu hari dengan perbedaan tinggi dan interval yang berbeda.

Hasil analisis menggunakan komponen pasang surut melalui perhitungan rumus-rumus elevasi muka air dapat dilihat pada tabel berikut :

Symbol	Rumus			Elev(m)	HHWL	MHWL	MSL	MLWL	LLWL
HHWL	$Z_0+(M_2+S_2+K_2+K_1+O_1+P_1)$	1.9262	≈	1.9	0.0	0.2	1.2	2.1	2.3
MHW L	$Z_0+(M_2+K_1+O_1)$	1.7176	≈	1.7	0.2	0.0	1.0	1.9	2.1
MSL	Z_0	0.7489	≈	0.7	1.2	1.0	0.0	0.9	1.1
MLWL	$Z_0-(M_2+K_1+O_1)$	- 0.2199	≈	-0.2	2.1	1.9	0.9	0.0	0.2
LLWL	$Z_0-(M_2+S_2+K_2+K_1+O_1+P_1)$	- 0.4285	≈	-0.4	2.3	2.1	1.1	0.2	0.0

Dari nilai muka air surutan dapat diperoleh grafik pasang surut di

Dermaga Sungai Enam Kijang sebagai berikut :



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah :

1. Berdasarkan hasil analisis data pasang surut diperairan Dermaga Sungai Enam Kijang selama satu bulan, diketahui bahwa tipe pasang surut diperairan tersebut adalah tipe campuran condong ganda (*mixed, mainly semidiurnal*).
2. Nilai elevasi *chart datum* di Perairan Dermaga Sungai Enam Kijang berdasarkan analisis data pasang surut dan perhitungan dari komponen pasang surut

terdapat nilai elevasi muka air sebagai berikut :

- a. HHWL = 1,9 m
 - b. MHWL = 1,7 m
 - c. MSL = 0,7 m
 - d. MLWL = -0,2 m
 - e. LLWL = -0,4 m
3. Nilai *chart datum* di perairan Dermaga Sungai Enam Kijang dari hasil analisis data pasang surut menggunakan metoda *Least Square* terdapat nilai *chart datum* MSL sebagai berikut :
 - a. HHWL = 1,2 m
 - b. MHWL = 1,0 m
 - c. MSL = 0,0 m
 - d. MLWL = 0,9 m

e. LLWL = 1,1 m

Mengingat bahwa Provinsi Kepulauan Riau merupakan provinsi yang memiliki luas lautan lebih besar di bandingkan dengan daratan. Penulis menyarankan perlu adanya melakukan kajian atau penelitian mengenai pasang surut lebih lanjut bagi mahasiswa FIKP UMRAH, baik dari segi pengukuran maupun dari segi analisis dan prediksi untuk dalam jangka waktu yang panjang mengenai kondisi pasang surut untuk daerah Provinsi Kepulauan Riau . Serta bisa menyediakan fasilitas alat yang lebih efektif untuk pengukuran pasang surut baik itu dari Universitas, Fakultas, dan pemerintah Provinsi Kepulauan Riau.

DAFTAR PUSTAKA

Gading Putra Hasibuan, 2009, *Analisa Astronomis Terendah di Perairan Sabang, Sibolga, Padang, dan Bena Menggunakan Superposisi Komponen Harmonik Pasang Surut*, skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Heron Subakti, 2007, *Pasang Surut*, <http://surbakti77.wordpress.com/2007/09/03/pasang-surut/>, 6 Januari 2014

Ari Juna Benyamin,dkk, 2007, *Penentuan Chart Datum Dengan Menggunakan Komponen Pasut Untuk Penentuan Kedalaman Kolam Dermaga*, ITS – Sukolilo, Surabaya.

University of Hawaii Sea Level Center. 2007.

www.ilikai.soest.hawaii.edu. 14 januari 2014.

Ir. Warsito Atmodjo, 2000, *Analisa Pasang Surut Dengan Metoda Kuadrat Terkecil*, Laporan Penelitian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Imam Pamuji, 2009, *Analisis Variasi Muka Laut di Perairan Sabang, Sibolga, Padang, Cilacap dan Bena Menggunakan Metode Wavelet*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Prasetyo, Y, 2005, *Analisis Signifikansi Model-Model Chat Datum Untuk Penentuan Batas Laut Wilayah*, Tesis, ITB, Bogor.
- Iskandar.T. (2009). *Prediksi Pasang Surut Laut di Selat Malaka dengan Menggunakan Model Hamsom*, Tesis, Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Prawira. A.E.. (2012), *Pasang Surut Air Laut*, (on-line).
[http://akvianerieprawira.blogspot.com/2012/10/pasans-surut-air-laut makalah.html](http://akvianerieprawira.blogspot.com/2012/10/pasans-surut-air-laut-makalah.html), (diakses 04 Desember 2013).
- Priyana. T. 1994. *Studi Pola Arus Pasang Surut di Teluk Labuhantereng Lombok-Nusa Tenggara Barat*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gross,M.G. 1987. *Oceanography A View Of The Earth. Fouth Edition Prentice-hall, Inc :* 406 PP.
- Fajar, M. (2010), *Alat Mengukur Pasang Surut, (On-line)*,
<http://mahesafajar.wordpress.com/2010/06/24/alat-mengukur-pasang-surut-bahasan-indonesia/>, (diakses 05 Desember 2013).
- Aryono, M. (2012), *Pasang Surut, (on-line)*.
<http://oceocean.blogspot.com/2012/04/pasang-surut-.html>, (diakses 01 Desember 2013).
- Sudirman Adibrata, 2007, *Analisis Pasang Surut di Pulau Karampuang Provinsi Sulawesi Barat*, Volume 1 Edisi 1
- Rufaida, Nida H. 2008. *Perbandingan Metode Least Square (Program World Tides Dan Program Tifa) dengan Metode Admiralty Dalam Analisis Pasang Surut*. Tugas Akhir. Program Studi Oseanografi. Institut Teknologi Bandung.
- Atmodjo, Warsito. 2000. *Analisis Pasang Surut di Pantai Karti Jepara dengan Metode Kkadrat Terecil*. Laporan Penelitian. Jurusan Ilmu Kelautan. FPIK Universitas Diponegoro.

- Syamsul Hidayat. 2010. *Analisis Harmonik Pasang Surut dengan Metode Admiralty (Studi Kasus Pelabuhan Beras, Bontang, Kalimantan Timur)*. Tugas paper, Institut Pertanian Bogor. Bogor .
- Pond, S and G.L Pickard, 1981. *Introductory Dynamic Oceanography*, Pergamon Press, 241 pp.
- Hasibuan, P., Gading, 2009. *Analisis Surut Astronomis Terendah Di Perairan Sabang, Sibolga, Padang, Cilacap, Dan Benoa Menggunakan Superposisi Komponen Harmonik Pasang Surut*. Skripsi. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
- Pugh, D. T. 1987. *Tides, Surges and Mean Sea Level*. John Wiles and Sons. Chichester-New York-Brisbane-Toronto-Singapore.
- Jefri G. M . 2014. *Peramalan Pasang Surut*. Laporan praktikum. Program Studi Oceanografi
- Jurusan Ilmu Kelautan
Fakultas Perikanan dan
Kelautan Universitas
Diponegoro Semarang.