

**PENGGAMBARAN CO - TIDAL CHART DARI DATA SATELIT ALTIMETRI
(STUDI KASUS PERAIRAN LAUT JAWA)**

Ngajiyono¹, Duddy Darmawan², Endro Sigit K³

¹Mahasiswa Program Studi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

²Dosen Pembimbing / Dosen dari ITB

³Dosen Pembimbing / Dosen tetap STTAL

ABSTRAK

Pemanfaatan teknologi ruang saat ini banyak diterapkan untuk berbagai bidang, termasuk ilmu kelautan dan hidrografi. Satelit Altimetri digunakan untuk pengamatan dan pengukuran permukaan laut dan gelombang. Ketinggian pasang surut dapat berasal dari Satelit Altimetri. Manfaat satelit Altimetri adalah menjangkau area kovarage yang lebih luas dibandingkan dengan stasioner pasut. Berdasarkan kemampuan ini, grafik co-tidal 2 dimensi dapat diplot. Penelitian ini bereksperimen dan mengolah data Altimetri menjadi co-tidal chart di perairan laut Jawa. Ada 3 set data naik dan 2 set data menurun dianalisis berdasarkan 13 konstanta. Konstanta tersebut adalah: SA, SSA, MSF, K1, O1, Q1, M2, S2, N2, K2, 2N2, M4, MS4. Validasi dilakukan dengan membandingkan data di persimpangan naik dan koordinat turun. Hasil validasi menunjukkan nilai konstanta fit yang baik.

Kata Kunci: Penggambaran *Co-Tidal Chart*, Satelit Altimetri

ABSTRACT

Utilization of space technology nowadays is widely applied for various fields, including marine science and hydrography. Altimetry Satellite is used for observations and measuring sea level and waves. Tidal elevation can be derived from Altimetry Satellite. Benefit of the Altimetry satellite is reaching wider coverage area compared to tide gauge stationary. Base on this capabilities, 2-dimensional co-tidal chart can be plotted. This research is experimenting and processing Altimetry data to be co-tidal chart in Java sea waters. There are 3 ascending data sets and 2 descending datasets are analyzed based on 13 constants. Those constants are :SA, SSA, MSF, K1, O1, Q1, M2, S2, N2, K2, 2N2, M4, MS4. Validation has been made by comparing the data at the intersection of ascendings and descending coordinate. The validation results shows a good fit constant value.

Keywords: *Co-Tidal Chart Depiction, Satellite Altimetry*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan wilayah laut lebih luas dibandingkan daratan. Laut merupakan jalur lalu lintas yang digunakan untuk menghubungkan antara pulau satu dengan pulau lainnya. Laut digunakan untuk aktivitas pelayaran untuk berbagai kepentingan. Indonesia terletak diantara dua Benua (Benua Asia dan Benua Australia) dan berada di antara dua Samudra (Samudra Hindia dan Samudra Pasifik). Hal ini menjadikan Indonesia sebagai jalur perdagangan International yang sangat strategis.

Pushidrosal (Pusat Hidro-Oseanografi Angkatan Laut) merupakan satu satunya Instansi yang menyediakan peta untuk keselamatan pelayaran. Hal ini menuntut data yang akurat untuk menjamin keselamatan pelayaran. Dengan adanya wilayah Indonesia yang sangat luas membutuhkan waktu dan biaya yang tidak murah. Data pasang surut merupakan salah satu data yang diperlukan untuk pembuatan peta. Data pasang surut yang digunakan saat ini masih mencakup wilayah pesisir. Hal ini menjadi kendala jika survei yang dilaksanakan berada di tengah laut yang tidak bisa menggunakan pasang surut tersebut.

Konstanta pasang surut sangat penting namun jika hanya menggantungkan kepada stasiun pasang surut yang berada dipantai, maka akan membutuhkan waktu lama dan tidak bisa bersamaan untuk seluruh Indonesia dan hanya mengkover daerah pesisir dan pantai. Kegunaan konstanta Pasut sangat berpengaruh pada penentuan reduksi kedalaman supaya data kedalaman yang diperoleh dari data survey Batimetri dapat menjamin keselamatan bernavigasi.

Untuk memperoleh konstanta Pasut salah satu cara dengan memanfaatkan teknologi satelit yang sudah dikembangkan oleh *National Aeronautics and space administration (NASA)* dan *Centre National d'Etudes Spatiales (CNES)*. Teknologi Satelit Altimetri merupakan salah satu cara untuk mendapatkan data Pasang surut yang berada dilaut lepas. Satelit Altimetri didesain oleh *National Aeronautics and space administration (NASA)* dan *Centre National d'Etudes Spatiales (CNES)*. Data yang dihasilkan satelit tersebut bisa dibuat pilihan alternatif terhadap pengambilan data pasang surut lepas pantai untuk koreksi pemeruman lepas pantai.

Sejak peluncuran pertama kali pada 1973 satelit Altimetri telah dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan objektif jangka panjang yaitu mengamati sirkulasi lautan global, memantau volume lempengan es kutub dan mengamati perubahan muka laut rata-rata secara global. Pada kesempatan ini penulis akan mengolah data satelit Altimetri menjadi konstanta Pasut dan *Co-Tidal Chart* agar bisa berguna untuk mereduksi kedalaman sehingga data kedalaman akan dapat menjamin keselamatan dalam pelayaran.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Bahan dan alat penelitian

Penelitian ini menggunakan data dari satelit Altimetri yang didownload di Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan ITB Bandung di Bandung dengan menggunakan perangkat lunak

- a. Perangkat Lunak *Windows 7 Ultimate* merupakan perangkat lunak dengan fungsi *Operating System Laptop*.

- b. Perangkat Lunak *RADS (Radar Altimetri Database System)* yang berfungsi mendownload data satelit.
- c. Perangkat Lunak *FileZilla* berfungsi menyambungkan ke server dalam hal ini *RADS* untuk di pindahkan datanya.
- d. Perangkat Lunak Tidal altimetry ITB berbasis *Matlab R2016a* berfungsi untuk pemrograman matematis yang digunakan untuk mengubah data yang bisa diproses, mengelompokkan data , memperoleh data yang diinginkan serta untuk validasi.

2. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapat dengan cara berkoordinasi dengan Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian ITB Bandung di Bandung. Jenis dan sumber data yang dibutuhkan dalam penelitian tugas akhir adalah :

- a. Data Satelit Altimetri *TOPEX phase a, JASON 1 phase a JASON 2 phase a dan JASON 3 phase a dengan cycle 9,9156 hari*. Dengan rentang waktu mulai tahun 1992 sampai 2018.. satelit

tersebut diluncurkan oleh *National Aeronautics and space administration (NASA)* dan *Centre National d'Etudes Spatiales (CNES)* yang bertujuan untuk mengamati dinamika dan permukaan laut. Data satelit tersebut didapat dari Basis Data *RADS-TU Delft, Belanda*, yang diakses dari server altimetri milik Kelompok Kepakaran Geodesi-Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian ITB.

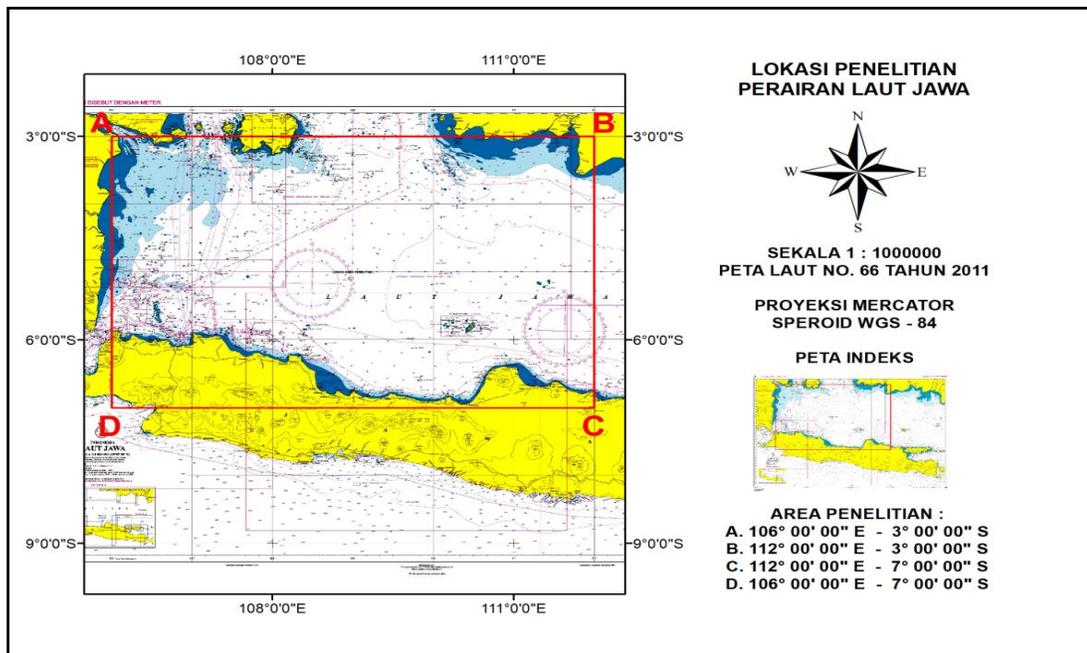
- b. Peta Laut Nomor 66 skala 1:1000000 edisi keluaran tahun 2011.

3. lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di perairan laut jawa. Pemilihan daerah tersebut karena Satelit Altimetri bisa menjangkau wilayah perairan tersebut.

Batas Koordinat Area Penelitian :

- A. 106° 00' 00.0000" E - 3° 00' 00.0000" S
- B. 112° 00' 00.0000" E - 3° 00' 00.0000" S
- C. 112° 00' 00.0000" E - 7° 00' 00.0000" S
- D. 106° 00' 00.0000" E - 7° 00' 00.0000" S



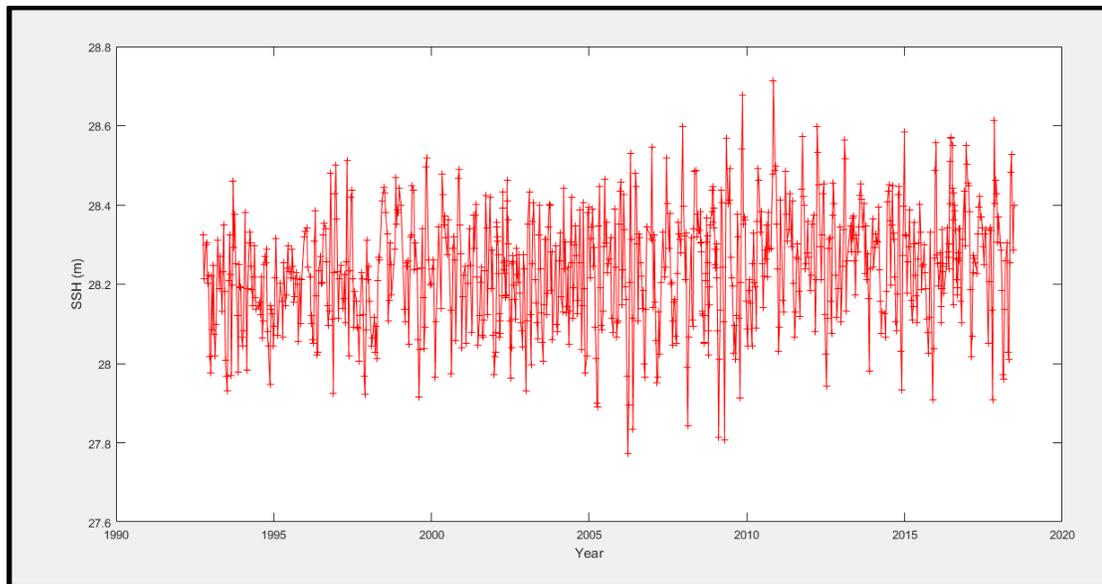
Gambar 1 Lokasi Penelitian

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

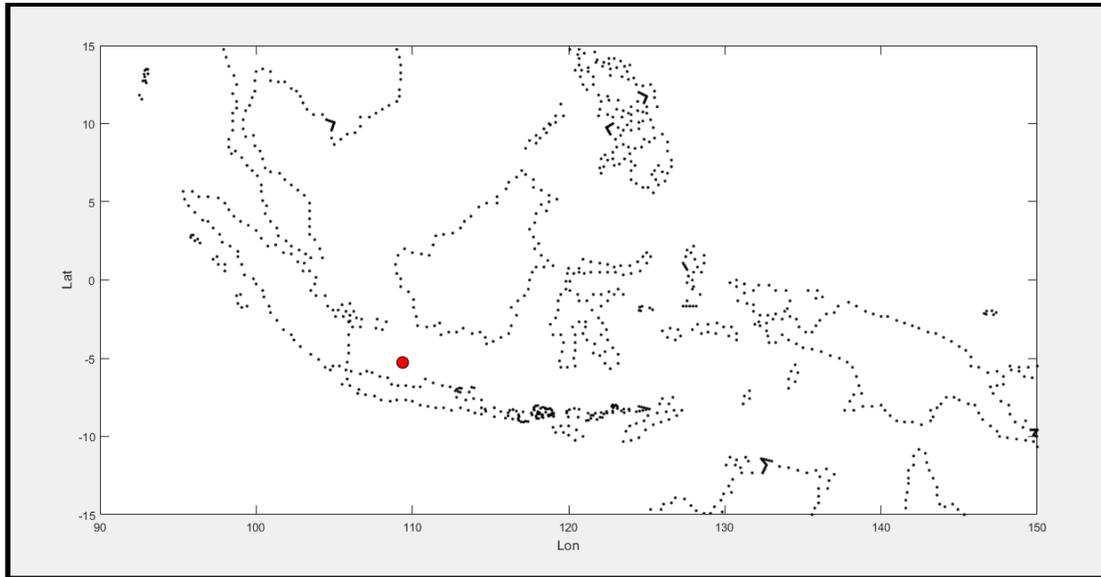
1. Pengolahan Data

Dari proses pengolahan data yang telah didownload untuk mendapatkan nilai SSH(*Sea Surface Height*) merupakan tinggi permukaan air laut yang di ukur dari tinggi elipsoid menggunakan

Matlab R2016a yang berfungsi untuk pemrograman matematis yang digunakan untuk mengubah data yang bisa diproses, mengelompokan data, memperoleh data yang diinginkan serta untuk validasi.



Gambar 2 Contoh Nilai SSH (*Sea Surface Height*) terhadap waktu



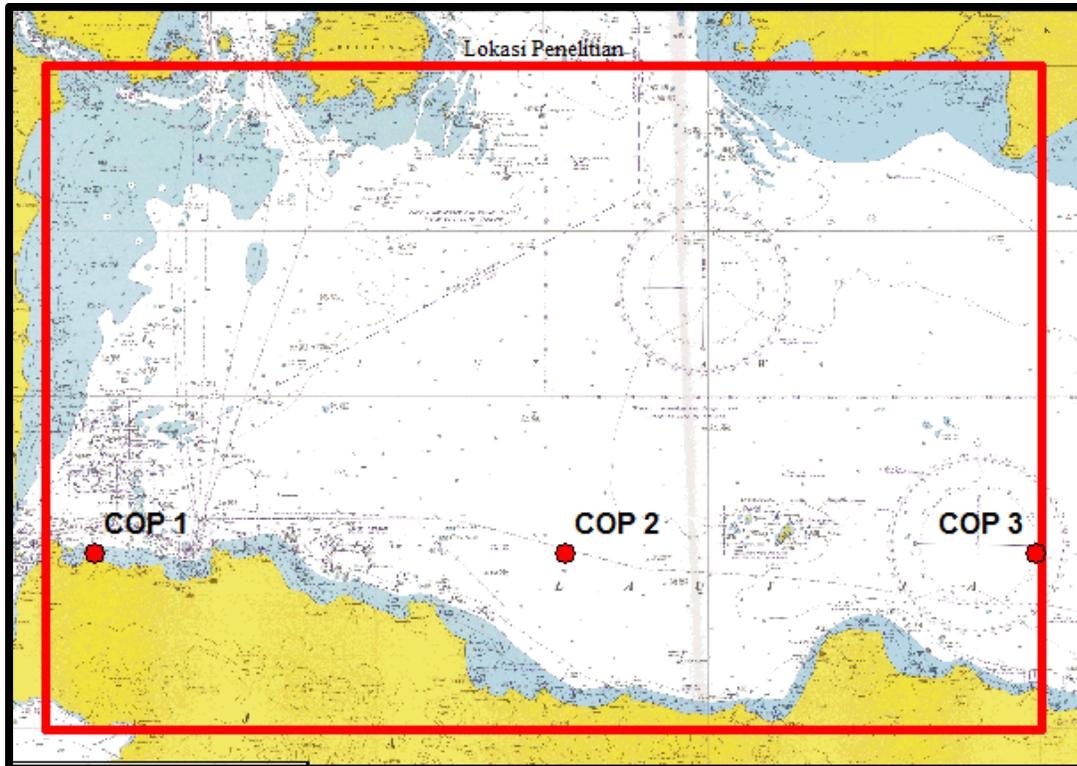
Gambar 3 Contoh posisi koordinat SSH (*Sea Surface Height*)

2. Proses Penentuan Konstanta Pasut

Proses ini berfungsi memilih konstanta Pasut yang diinginkan yang diambil dari data satelit Altimetri. Bentuk file yang dihasilkan berupa Matlab Mat-file. Dari proses Tidal Estimasi ini dapat diperoleh data konstanta pasut yang diinginkan dari satelit altimetri. Pada penelitian ini konstanta Pasut yang ditentukan berjumlah 13 konstanta Pasut yaitu SA, SSA, MSF, K1, O1, Q1, M2, S2, N2, K2, 2N2, M4, MS4 yang sangat berpengaruh pada pengamatan Pasut. Proses ini untuk mendapatkan Amplitudo dan Phase dari konstanta Pasut.

3. Proses Validasi

Proses ini bertujuan menguji keakuratan dan Untuk memberikan jaminan bahwa persyaratan kinerja untuk ketepatan pengukuran satelit Altimeter terpenuhi atau terlampaui. Dalam proses ini tidak dibahas tentang keakuratan alat tetapi data yang dihasilkan oleh satelit Altimetri. Proses validasi antara data satelit Altimetri Ascending dan descending. Pada proses ini terdapat tiga lintasan Ascending dan dua lintasan Descending. Hasil perpotongan tersebut menghasilkan *Cross Over Point* (COP) sebanyak tiga titik. Tiga titik terletak pada posisi sebagai berikut :



Gambar 4 Cross Over Point

Keterangan koordinat pada gambar 4

COP 1. 106.303005 E, -5.933721 S

COP 2. 109.137913 E, -5.933230 S

COP 3. 111.972642 E, -5.933162 S

Dari proses validasi diatas didapatkan hasil validasi tiap konstanta pasut yang diinginkan sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Validasi

Bujur	Lintang	2N2	K1	K2	M2	M4
106.303005	-5.933721	0.012353	0.137465	0.026325	0.032304	0.032116
109.137913	-5.933230	0.001636	0.140555	0.026563	0.223451	0.014798
111.972642	-5.933162	0.001997	0.382760	0.003406	0.048020	0.010952

Tabel 2 Hasil Validasi

Bujur	Lintang	MS4	MSF	N2	O1	Q1
106.303005	-5.933721	0.004922	0.012800	0.028448	0.010633	0.083288
109.137913	-5.933230	0.007730	0.002288	0.006729	0.025964	0.019980
111.972642	-5.933162	0.026368	0.010103	0.009122	0.026325	0.017212

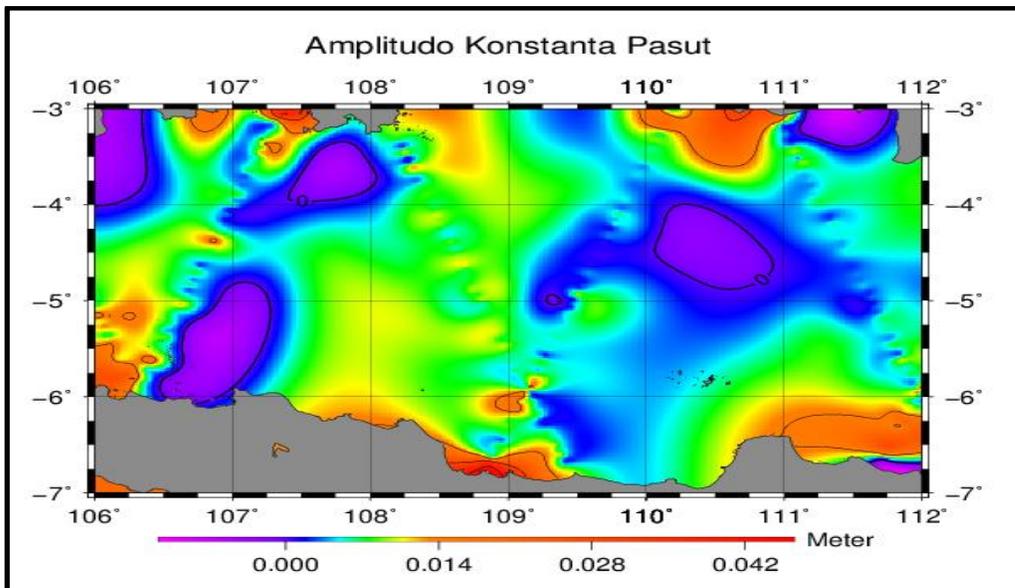
Tabel 3 Hasil Validasi

Bujur	Lintang	S2
106.303005	-5.933721	0.092661
109.137913	-5.933230	0.001944
111.972642	-5.933162	0.020361

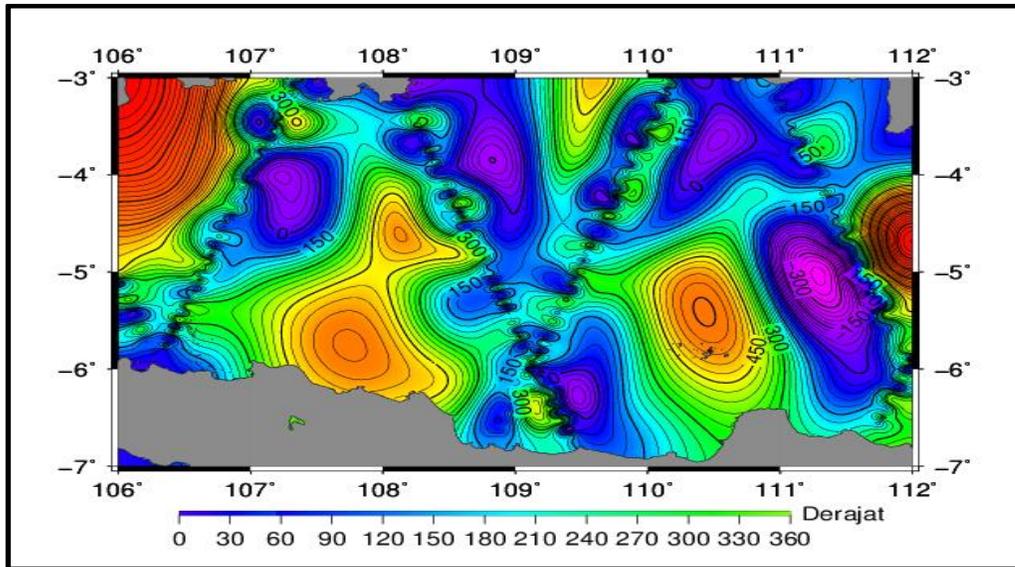
4. Penggambaran Co-Tidal Chart

Setelah memperoleh amplitude dan Phase hasil dari pengolahan data satelit dilaksanakan Penggambaran Co-Tidal Chart. Pada proses ini

sebelum digambarkan di GMT (*General Mapping Tool*) dikonversikan satuan phase dari Radian kedalam bentuk derajat dan untuk amplituda oke meter.



Gambar 5 Penggambaran Amplitudo konstanta pasut M4



Gambar 6 Penggambaran Phase konstanta pasut M4

6. Analisa data

Dari hasil pengolahan terdapat kesimpulan pada area penelitian amplitudo konstanta Pasut M4 yaitu 0 s/d 0,042 meter terletak pada posisi (-3 s/d -4 LS, 106 s/d 107 BT), (-3 s/d -4 LS, 107 s/d 108 BT), (-3 s/d -4 LS, 111 s/d 112 BT), (-4,5 s/d -6 LS, 106,5 s/d 107,5 BT), (-4 s/d -5 LS, 110 s/d 111 BT). Sedangkan untuk Phase menggambarkan garis kontur yang sebagian besar sama diantara konstanta Pasut.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan, antara lain :

1. Berdasarkan pengolahan dan analisa dari data satelit Altimetri bisa dibuat untuk mendapatkan konstanta Pasut SA, SSA, MSF, K1, O1, Q1, M2, S2,

N2, K2,2N2, M4, MS4 di area Perairan Laut Jawa.

2. Hasil pengolahan yang didapat berupa konstanta Pasut dapat digambarkan kedalam bentuk *Co-Tidal Chart* yang menggunakan *Software General Mapping Tool (GMT)*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. Z. 2001. *Geodesi Satelit*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- AnisaNS.Blog.st3telkom.ac.id. *Pemanfaatan Satelit Altimetri*
- Arya, 2015., *Ekstraksi Kedalaman Laut Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh Dan Sistim Informasi Geografis (Studi Kasus Perairan Teluk Belangbelang Mamuju Propinsi Sulawesi Barat)*. [Tugas Akhir].

Jakarta (ID): Sekolah Tinggi Teknologi
Angkatan Laut.

de Jong dkk. (2002).(n.d.). *Hydro and Surveying
Publication US Army Corps of Engineers
(USACE)*. US Army Corps of Engineers
(USACE).

Edited by Lee-Lueng Fu, Jet Propulsion
Laboratory California Institute of
technology Pasadena, California, Satellite
Altimetry and Earth Sciences. A Handbook of

Techniques and Applications Anny Cazenave
ons

[http://digilib.itb.ac.id/files/disk1/622/jbptitbpp-gdl-
wirarahmad-31063-4-2008ta-3.pdf](http://digilib.itb.ac.id/files/disk1/622/jbptitbpp-gdl-wirarahmad-31063-4-2008ta-3.pdf)

IHO.(2008). *IHO Standards for Hydrographic
Surveys* (5th ed.). Monaco: IHO Publication
S-44