

**ANALISA PERBANDINGAN TINGGI PERMUKAAN LAUT DARI DATA SGDR RETRACKING DAN  
GDR SATELIT ALTIMETRI JASON-2 TAHUN 2011  
(Studi Kasus : Pesisir Pantai Selatan Jawa)**

**Dewangga Eka Mahardian, Khomsin**

Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111

Email : dewanggaeka@gmail.com, khomsin@geodesy.its.ac.id

**Abstrak**

Indonesia adalah negara maritim dimana memiliki wilayah laut sekitar 70% sehingga segala aktifitas sangat dipengaruhi oleh kondisi laut. Sea surface high (SSH) merupakan tinggi permukaan air laut di atas ellipsoid. Pengkajian tentang *sea surface high* (SSH) sangat penting dilakukan di Indonesia untuk memperoleh informasi spasial tentang kondisi perairannya. Saat ini telah dikembangkan suatu sistem satelit yang mempunyai obyek penelitian mengamati kondisi perairan yakni satelit altimetri Jason-2.

Metode analisa perbandingan tinggi permukaan laut retracking dari data SGDR dengan tinggi permukaan laut non retracking dari data GDR menggunakan metode *Center of gravity*. Metode ini digunakan untuk mendapatkan sea surface high retracking. Pengolahan data netcdf satelit altimetri jason-2 menggunakan software radar altimetry toolbox (BRAT) dan *matrix laboratory*. Pengolahan data tinggi permukaan laut dilakukan tiap pass perbulan pada tahun 2011.

Hasil penelitian SSH pada 2011 didapatkan nilai SSH *onboard* 6,0430 m – 28,1084 m. Banyak faktor yang menyebabkan tinggi rendah SSH pada daerah pesisir yakni Ketinggian air laut , morfologi pantai , Iklim dan cuaca. Dari beberapa faktor tersebut , ketinggian air laut dapat langsung di olah dari satelit altimetri, didapatkan Ketinggian air laut *onboard* berkisar 5,7611 m – 28,2212 m.

Hasil penelitian dari proses *retracking SSH* OCOG menunjukan bahwa nilai SSH pada lintasan satelit dari daratan ke lautan (pass genap) lebih besar daripada lautan ke daratan (pass ganjil). Yang disebabkan oleh pantulan dan *noise* dari daratan yang relatif besar. Selain itu hasil *ploting SSH* OCOG masih sangat *noise* dibandingkan SSH *onboard* / SSH non retracking tetapi SSH memiliki keuntungan data lebih luas mencakup wilayah pesisir daripada SSH *onboard*.

Kata kunci : Jason-2, Pesisir, Tinggi Permukaan Laut (SSH), *Retracking waveforms* , *Center Of Gravity* (COG)

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Indonesia adalah negara maritim, yang terdiri dari pulau-pulau dan sebagian besar wilayahnya berupa lautan. Sesuai data terakhir dari kementerian kelautan dan perikanan, banyak pulau pulau yang hilang. Dimana pada tahun 2009 oleh kementerian kelautan dan perikanan jumlah pulau di Indonesia sebanyak 17.480, tetapi pada verifikasi terakhir pada tahun 2011 jumlah pulau di indonesia hanya berkisar 13.000. (Kementerian kelautan dan perikanan, 2011).

Banyak faktor penyebab penurunan jumlah pulau di indonesia tersebut. Seperti pemanasana global yang menyebabkan kenaikan tinggi permukaan laut, pengambilan pasir laut dan akurasi perhitungan pulau yang kurang tepat. Pada

penelitian kenaikan muka air laut dari satelit altimetri oleh AVISO dan dari stasiun pasang surut BAKOSURTANAL , kenaikan muka air laut di indonesia berkisar antara 3-8 mm/tahun. Bahkan situasi di pantai utara Jawa agak lebih mengawatirkan, dimana data permukaan laut di kota-kota besar seperti Jakarta, Semarang dan Surabaya menunjukkan terjadinya variasi yang lebih besar karena diperburuk oleh penurunan tanah sehingga kota-kota besar tersebut menjadi semakin rentan terhadap banjir rob. (Asep Karsidi,2012).

Seiring dengan kemajuan teknologi, telah dikembangkan sistem satelit altimetri oleh NASA dan CNES. Satelit altimetri merupakan satelit yang didesain khusus untuk mempelajari dinamika lautan. Salah satu fungsi satelit altimetri

adalah untuk mengetahui *Sea Surface High (SSH)* atau tinggi permukaan laut, didefinisikan sebagai tinggi permukaan laut di atas ellipsoid referensi yaitu WGS'84 (*World Geodetic System 1984*). Penentuan tinggi permukaan laut dilakukan dengan cara menghitung selisih tinggi satelit ke bidang ellipsoid terhadap tinggi satelit ke permukaan laut dengan memperhatikan koreksi *Ionosfer dan Troposfer*.

Pada dasarnya, akurasi satelit altimetri sangat tinggi dilaut lepas, tetapi pada daerah pesisir akurasi satelit altimetri sedikit berkurang di akibatkan oleh bentuk topografi, relief dan vegetasi yang ada di pantai. Sehingga *waveforms* yang di hantarkan oleh satelit altimetri ke bidang pantai mengalami gangguan. Oleh sebab itu diperlukan *retracking waveforms*, dimana proses penataan ulang *waveforms* yang di pantulkan satelit altimetri ke permukaan laut sesaat.

Di harapkan dengan melakukan proses *Retracking waveform* satelit altimetri Jason-2 dapat menghasilkan nilai *waveforms* lebih akurat dan presisi, sehingga dapat di dapatkan nilai *Sea Surface High (SSH)* di daerah pesisir selatan Pulau Jawa

### Rumusan Permasalahan

Pokok permasalahan yang diangkat dalam penulisan tugas akhir ini adalah proses *retracking waveforms* untuk mendapatkan nilai dan bentuk *SSH retracking* dari satelit altimetri Jason-2 dengan menggunakan metode *retracking waveforms* di kawasan pesisir Pantai Selatan Jawa.

### Batasan Masalah/Ruang Lingkup

Adapun batasan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan *Sea Surface High (SSH) retracking* dan *non retracking* dari data satelit altimetri Jason-2 di kawasan pesisir Pantai Selatan Jawa.
2. Data yang digunakan adalah data satelit altimetri Jason-2 pass 51, 127,140, 203, 229, dan 242 pada tahun 2011.
3. Proses analisa dan perhitungan data menggunakan software *Matrix laboratory*

(*MATLAB*) dan *Basic Radar Altimetry Toolbox (BRAT)*.

4. Proses perhitungan *Retracking* menggunakan metode *Offset Center Of Gravity (OCOG)*.

### Tujuan

Tujuan penulisan penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan nilai *SSH onboard* terendah dan tertinggi
2. Mengetahui korelasi *SSH onboard* terhadap tinggi air laut
3. Mendapatkan nilai *SSH retracking* menggunakan metode *Offset Center Of Gravity (OCOG)*
4. Mendapatkan kelebihan dan kekurangan perhitungan *SSH* menggunakan *retracking waveforms OCOG*

### Manfaat

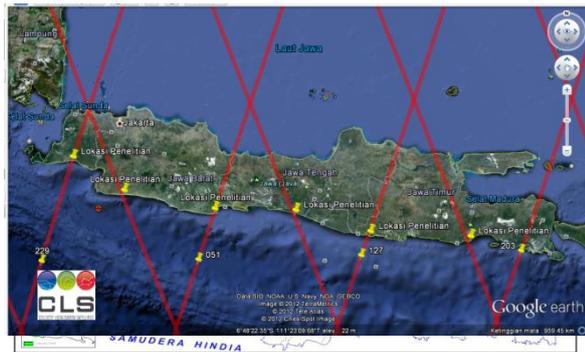
Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dari data hasil penelitian *SSH retracking* dapat dikembangkan lebih lanjut dalam segala perhitungan dari satelit altimetri Jason-2 yang khususnya di daerah pesisir
2. Data *SSH retracking* dapat digunakan untuk melakukan perbandingan antara nilai pasang surut *retracking*, pasang surut *non retracking* dan pasang surut dari stasiun pasut
3. Hasil perhitungan *SSH* dapat diaplikasi untuk masyarakat pesisir dan digunakan dinas terkait dalam pengambilan kebijakan tentang kelautan

### METODOLOGI PENELITIAN

#### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada tugas akhir ini adalah pesisir Pantai Selatan Pulau Jawa pada 51(7°49'11.62"LS dan 108°26'47.64" BT), 64(7°49'52.05" LS dan 109°49'20.70" BT), 127(8°15'21.50" LS dan 111° 7'17.39" BT), 140(8°23'45.84" LS dan 112°51'49.59" BT), 203(8°33'12.50" LS dan 113°50'47.12" BT), 229(6°48'47.77"LS dan 105°58'43.44" BT), dan 242(7°26'4.09" LS dan 106°50'33.75" BT) pada tahun 2011.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

**Data dan Peralatan**

**- Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data *GDR* satelit altimetri Jason-2 pass 51, 127,140, 203, 229 dan 242 pada tahun 2011.
2. Data *SGDR* satelit altimetri Jason-2 51, 127,140, 203, 229 , dan 242 pada tahun 2011
3. Data *shoreslines* indonesia dari *GSHTS*

**- Peralatan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Perangkat Keras (Hardware)
  - a. Laptop untuk pengerjaan dan penulisan laporan
  - b. Printer untuk mencetak laporan
2. Perangkat Lunak (Software)
  - a. MATLAB
  - b. BRAT

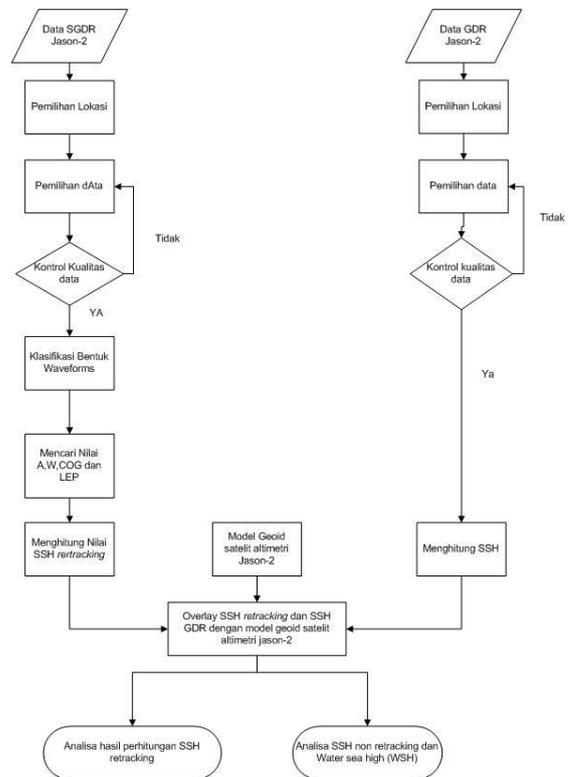
**Pengolahan Data**

Pada tahap ini dilakukan pemilihan data terlebih dahulu, dimana disesuaikan dengan lokasi penelitian. Data satelit altimetri berupa pass dan *cycle*, dimana *cycle* sebagai identitas waktu pengambilan data dan *pass* sebagai lintasan daris atelit altimetri jason-2. Untuk penelitian ini pada tahun 2011 yakni antara *cycle* 92 sampai 128 dan lintasan (*pass*) yang digunakan 51,64,127,140,203,227 dan 242.

Selanjutnya dilakukan pemilihan format data , format data yang digunkan dalam penelitian ini

ada *netcdf*. Setelah menentukan format data , pekerjaan pengolahan dibagi menjadi 2 yakni pengolahan *waveforms\_20hz* dari data *SGDR* dan perhitungan nilai *SSH* dari data *GDR*. Pada pengolahan *waveforms\_20hz* dilakukan klasifikasi *waveforms*. Selanjutnya, dilakukan proses perhitungan nilai *A,W* dan *COG* , untuk mendapatkan nilai *LEP*.

Setelah nilai *LEP* didapatkan maka dilakukan perhitungan nilai *SSH retracking* dan diikuti dengan perhitungan *SSH non retracking* dari data *GDR*. Setelah didapatkan nilai *SSH retracking* dan *SSH non retracking* dilakukan overlay dengan model geoid satelit altimetri jason-2. Dan dilakukan pengamatan untuk bentuk model *SSH retracking* dan *SSH non retracking* satelit altimetri. Adapun untuk diagram alir pengolahan data adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Data

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kontrol kualitas data**

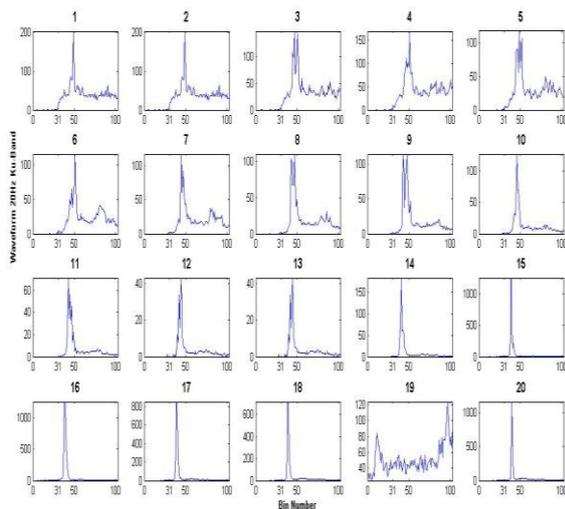
Dalam proses validasi data , menggunakan *software* BRAT. Dengan cara memasukan nilai

kriteria data sesuai tabel 2.3.1 dari PODAAC dan AVISO (2003) ke dalam *software* BRAT.

Apabila data satelit altimetri jason-2 tidak memenuhi kontrol kualitas maka data tersebut tidak bisa di *run* dan digunakan pada proses selanjutnya.

### Klasifikasi *Waveforms*

Proses interpretasi dan klasifikasi *waveforms* satelit altimetri jason-2 pada daerah pesisir sesuai dengan klasifikasi *waveforms* yang dijelaskan oleh Den, 2004 sesuai tabel 2. Contoh sample klasifikasi *waveforms*.



Gambar 3. *Waveforms* cycle 93 pada 12 Januari 2011

Pada proses klasifikasi *waveforms* pada gambar 4.2, memiliki beberapa bentuk model *waveforms* seperti pada no 1-9 *waveforms* *single-middle peaks*, *sharp peaks* pada no 10-18 dan 20 dan pada no 19 *peaky+noise*. Maka tidak ditemukan *waveforms* yang tidak sesuai klasifikasi.

### Hasil pengolahan metode *Offset Center of gravity*

*Offset center of gravity (OCOG)* adalah metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini.. Hasil dari perhitungan menggunakan metode *OCOG* adalah nilai *Leading Edge Point (LEP)*. Nilai dari *LEP* ini digunakan sebagai pengurang dalam proses *retracking*.

Tabel 2. Hasil pengolahan *Center Of gravity*

	Nilai LEP Bulanan (m)						
Pass	51	64	127	140	203	229	242
Bulan							
Januari	30,2	31,7	30,1	28,1	30,3	30,1	26,9
i	225	100	874	840	461	133	449
Februari	30,4	30,9	30,3	30,1	30,1	30,3	25,9
	629	912	191	589	342	048	176
Maret	30,2	31,3	30,2	28,4	30,1	31,6	25,2
	480	671	020	008	623	733	131
April	30,2	32,9	30,2	26,3	30,1	30,2	29,1
	189	350	216	166	632	399	652
Mei	30,3	30,7	30,2	26,9	30,3	30,2	26,9
	529	026	529	707	242	251	153
Juni	30,2	32,0	30,1	28,2	30,1	30,2	25,4
	777	981	766	715	672	072	503
Juli	30,2	30,6	30,1	29,2	30,2	30,1	28,9
	595	134	934	715	044	447	867
Agustus	30,2	29,6	30,2	27,5	30,2	30,1	30,2
	971	310	052	071	323	573	266
September	30,1	31,6	30,3	29,6	30,3	30,1	28,0
	814	622	267	694	607	909	106
Oktober	30,3	31,4	30,2	31,5	30,8	30,1	29,5
	054	345	059	042	364	909	300
November	30,2	31,4	31,1	28,4	31,0	30,1	28,9
	757	861	967	712	784	779	015
Desember	30,2	30,3	30,2	25,2	30,1	30,2	26,4
	641	446	010	818	086	621	190

### Hasil dan analisa perhitungan *SSH Onboard*

Dengan menggunakan rumus pada persamaan 2.5 didapatkan nilai *SSH* bulanan sebesar :

**Tabel 3. Nilai SSH bulanan pada tahun 2011 (m)**

Nilai SSH Bulanan (m)							
Pass	51	64	127	140	203	229	242
Bulan							
Januari	19,0 181	24,1 983	24,7 879	27,8 577	28,1 084	6,1 754	12,2 123
Februari	18,8 338	24,0 815	24,6 978	27,3 643	27,8 707	6,2 054	11,9 426
Maret	18,8 481	24,0 870	24,6 469	27,7 090	27,8 745	6,0 430	11,8 534
April	18,9 117	23,9 822	24,7 297	27,6 414	28,0 170	6,4 106	11,8 065
Mei	18,9 703	24,0 179	24,7 205	27,6 248	27,9 812	6,4 190	12,5 505
Juni	18,6 841	23,8 763	24,4 362	27,3 117	27,7 593	6,2 142	12,1 150
Juli	18,6 524	23,8 036	24,4 520	27,3 887	27,6 147	6,1 890	12,4 366
Agustus	18,4 539	23,6 151	24,3 002	27,1 349	27,5 152	6,0 620	11,6 581
September	18,7 177	23,6 804	24,1 915	27,0 995	27,4 429	6,2 006	11,7 199
Oktober	18,8 666	24,6 693	25,1 921	27,7 471	27,8 625	6,2 256	12,6 654
November	18,7 040	23,9 412	24,1 693	27,2 375	27,5 404	6,4 567	11,9 608
Desember	18,7 697	24,1 086	24,7 190	27,0 157	27,9 171	6,4 347	11,9 159

Dari perhitungan tabel 3 didapatkan hasil SSH onboard terendah dan tertinggi pada pass 203 bulan Januari 2011 sebesar 28,1084 m (warna biru) dan terendah pada pass 229 bulan maret 2011(warna kuning) sebesar 6,0430 m

**Analisa korelasi SSH dengan Ketinggian air laut**

Banyak faktor yang mempengaruhi SSH pada suatu daerah pesisir pantai. Seperti *water sea high (WSH)*, morfologi pantai, iklim dan cuaca. Pada penelitian ini, menggunakan salah satu faktor

yakni ketinggian air laut yang dapat langsung diolah dari satelit altimetry. Dari perhitungan tersebut di dapatkan :

**Tabel 4. Nilai Ketinggian air laut bulanan 2011 (m)**

Nilai WSH bulanan (m)							
Pass	51	64	127	140	203	229	242
Bulan							
Januari	19,2 107	24,3 221	24,9 081	27,5 600	28,2 212	6,2 522	12,0 827
Februari	18,6 486	23,9 216	24,6 606	27,6 971	27,6 357	6,1 761	12,1 594
Maret	18,9 054	24,4 948	23,1 2	27,6 927	27,9 879	5,7 611	11,9 128
April	18,7 105	24,0 332	25,0 296	28,1 153	27,8 316	6,3 891	12,0 708
Mei	19,1 695	24,1 165	24,3 935	27,2 553	28,1 710	6,3 750	12,5 360
Juni	19,0 589	24,2 792	24,3 367	26,8 693	28,1 140	6,3 486	12,2 432
Juli	18,5 033	23,2 555	24,9 953	27,5 366	27,6 767	6,3 894	12,1 658
Agustus	18,0 209	23,2 874	24,2 298	27,2 204	26,8 719	5,9 008	11,6 017
September	15,9 396	23,2 804	24,1 018	27,3 365	27,8 688	6,0 194	12,0 009
Oktober	18,2 456	23,2 657	24,2 198	27,3 225	27,5 670	6,2 435	11,8 767
November	19,1 556	24,1 581	24,2 086	26,9 276	28,1 071	6,3 456	12,0 875
Desember	18,7 325	23,6 519	25,1 323	27,0 9716	28,0 319	6,6 387	11,6 919

Pada tabel 4 ketinggian air laut on board tertinggi pada januari 2011 pass 203 (warna biru) sebesar 28,2212 m dan terendah pada maret 2011 pass 229 sebesar 5,7611 (warna kuning)

**Hasil perhitungan SSH retracking**

Dengan menggunakan rumus metode *retracking* OCOG didapatkan nilai SSH retracking

**Tabel 5. Nilai SSH retracking bulanan (m)**

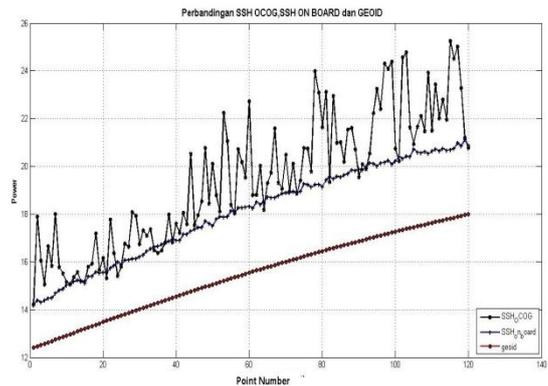
Nilai SSH retracking Bulanan (m)							
Pass	51	64	127	140	203	229	242
Bulan							
Januari	20,4 070	49,8 789	22,5 246	49,8 690	33,8 073	9,89 95	28,1 294
Februari	21,4 887	38,2 245	27,2 903	51,9 969	32,1 001	10,9 600	31,2 589
Maret	19,9 858	38,4 355	25,8 728	44,9 632	32,4 570	19,5 276	34,6 944
April	19,9 149	39,8 000	25,8 946	67,4 530	32,3 615	10,7 521	26,3 004
Mei	20,8 076	40,0 482	26,2 445	68,6 220	32,4 598	10,3 838	30,1 672
Juni	19,8 357	41,0 127	25,4 607	39,8 425	31,5 872	9,88 65	32,5 002
Juli	19,7 676	34,5 056	25,4 774	37,8 425	31,7 889	9,97 51	35,0 304
Agustus	19,9 872	29,8 080	25,3 834	42,1 362	31,4 870	9,75 74	30,2 670
September	18,4 980	38,3 838	26,5 922	39,9 131	33,2 841	9,80 18	26,9 261
Oktober	20,5 481	35,2 919	25,7 488	35,2 859	35,3 565	9,21 40	23,5 949
November	19,8 628	37,3 195	33,0 419	35,4 266	37,2 184	9,90 84	24,6 754
Desember	20,2 240	43,2 026	26,1 275	52,5 603	31,3 230	11,3 950	27,4 831

Dari tabel 5 di atas didapatkan hasil bahwa nilai SSH pada *pass* genap (*pass* 64,140 dan 242) yang berasal dari daratan menuju lautan memiliki nilai yang besar yang diakibatkan oleh perpindahan pantulan dari daratan menuju lautan sehingga menghasilkan noise yang lebih besar dan pada *pass* ganjil dari lautan ke daratan relatif lebih

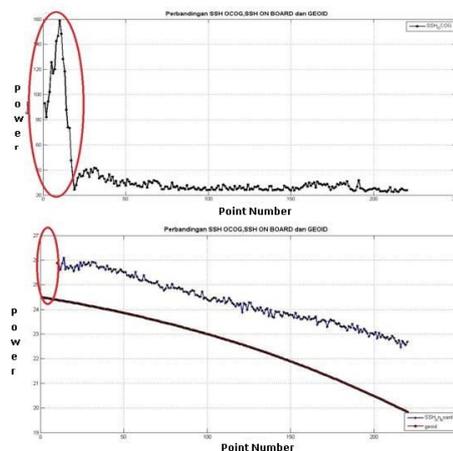
kecil. Pantulan satelit altimetri ketika di lautan lepas relatif kecil dan pantulan pada daratan cukup relatif besar

**Visualisasi SSH Retracking, SSH OCOG dan SSH onboard**

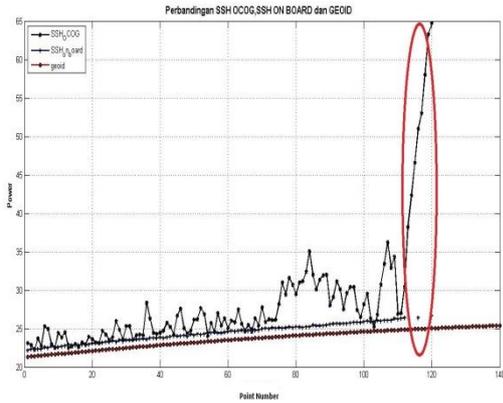
Pada tabel diatas telah dipaparkan nilai hasil perhitungan SSH pada daerah lintasan satelit altimetry ascending (*pass* ganjil) dan descending (*pass* genap) didapatkan bahwa pada daerah hasil SSH dari daerah descending (daratan ke lautan) lebih besar di dibandingkan ascending. Contoh beberapa *pass*



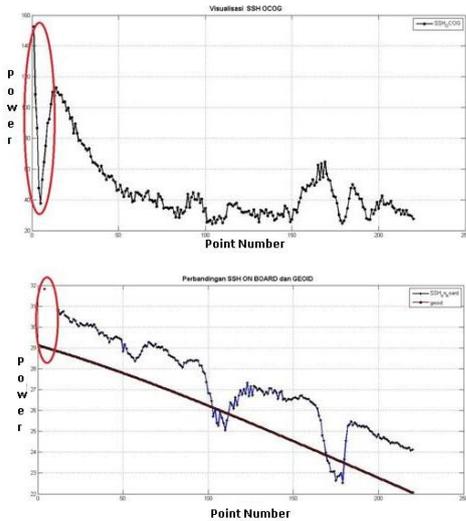
**Gambar 4. Visualisasi SSH OCOG,SSH onboard dan Geoid pass 51 cycle 92**



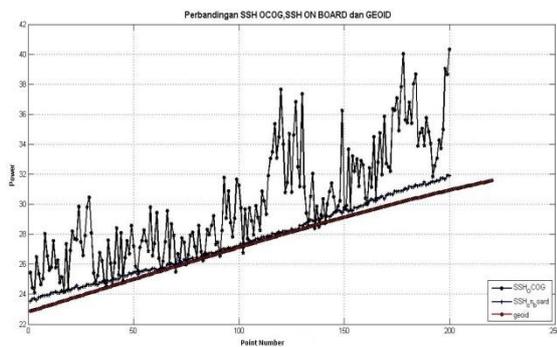
**Gambar 5. Visualisasi SSH OCOG, Onboard dan Geoid Pass 64 Cycle 93**



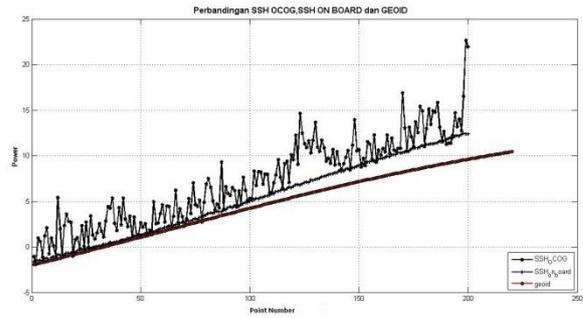
Gambar 6. Visualisasi SSH OCOG, SSH Onboard dan Geoid Pass 127 cycle 127



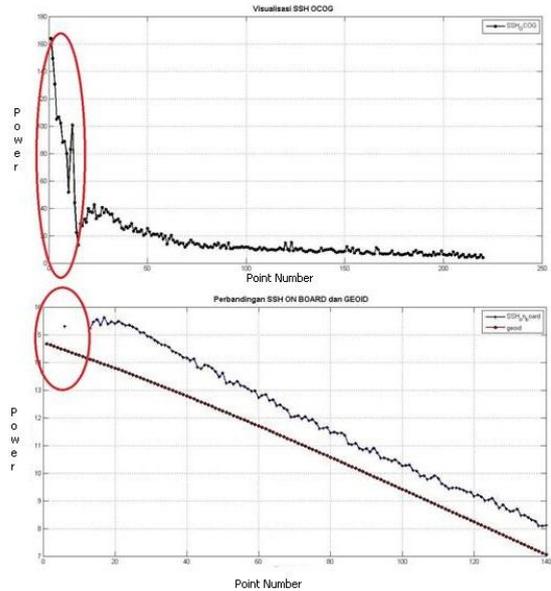
Gambar 7. Visualisasi SSH OCOG, SSH Onboard dan Geoid pass 140 cycle 107



Gambar 8. visualisasi SSH OCOG, SSH onboard dan geoid pass 203 cycle 98



Gambar 9. visualisasi SSH OCOG, SSH onboard dan geoid pass 229 cycle 104



Gambar 10. Visualisasi SSH OCOG, SSH Onboard dan Geoid pass 242 cycle 113

Dari visualisasi SSH OCOG, SSH onboard dan geoid pada gambar 4 sampai 10 dapat di analisa bahwa:

1. Hasil perhitungan OCOG dengan menggunakan metode *retracking OCOG* masih sangat *noise* dibandingkan hasil perhitungan *SSH onboard*.
2. Keunggulan perhitungan dengan menggunakan *retracking waveforms* yakni dapat dilakukan perhitungan langsung diinterpretasikan dari bentuk *waveforms*, tetapi dari *SSH onboard* yang sudah dihitung oleh *developers* tidak dapat mengetahui bentuk pengolahan untuk mendapatkan nilai *SSH* tersebut. Khususnya perhitungan nilai *range* yang tidak dijabarkan oleh *developers*
3. Pada *pass* genap 64, 140 dan 242 didapatkan bahwa perhitungan dengan menggunakan *SSH*

OCOG memiliki kelebihan dalam menganalisa nilai SSH yang dimana pada SSH onboard tidak ada nilai yang ditemukan khususnya daerah pesisir pantai

### Pengembangan penelitian kedepan

Pengolahan *coastal altimetry* dengan menggunakan metode *retracking waveforms* masih sangat minim diaplikasikan dan digunakan karena metode metode *retracking waveforms* sendiri masih menjadi penelitian para ilmuwan dunia Dengan proses *retracking waveforms* diharapkan mendapatkan nilai perhitungan di daerah pesisir pantai yang lebih akurat dan juga dapat mengetahui proses perhitungan dari raw datasatelit altimetry yakni *waveforms* satelit altimetri.

Hasil dari Pengolahan SSH *retracking* OCOG perlu dikembangkan lagi kedalam perhitungan pasang surut untuk dibandingkan dengan nilai pasang surut dari stasiun pasut. Selain itu untuk mendapatkan hasil SSH *retracking* yang lebih baik dapat menggunakan metode *retracking* lainnya yang lebih kompleks

### KESIMPULAN dan SARAN

#### Kesimpulan

Kesimpulan dari Pengolahan data dan analisa data tinggi permukaan laut dari data SGDR dan GDR adalah :

1. SSH *non retracking* tertinggi dan terendah pada pass 203 bulan Januari 2011 sebesar 28,1084 m dan terendah pada pass 229 bulan maret 2011 sebesar 6,0430 m.
2. Ketinggian air laut *non retracking* tertinggi pada januari 2011 pass 203 sebesar 28,2212 m dan terendah pada maret 2011 pass 229 sebesar 5,7611 m.
3. Nilai SSH *retracking* lebih besar pada pass 64,140 dan 242 dan relatif lebih kecil pada pass 51,127,203 dan 229 yang disebabkan posisi lintasan satelit altimetri dari daratan (pada pass genap) dan dari lautan (pada pass ganjil)
4. Hasil dari SSH *retracking* OCOG masih sangat *noise* dibandingkan dengan SSH onboard dan SSH OCOG masih memiliki nilai SSH ketika pada daerah pesisir tetapi SSH onboard pada daerah pesisir sudah tidak memiliki nilai SSH.

#### Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut

1. Diperlukan pengembangan pengolahan SSH *retracking* dengan menggunakan metode *retracking* lain untuk dibandingkan dengan metode OCOG.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut terkait perbedaan SSH antara satu daerah pesisir pantai dengan daerah lainnya sehingga didapatkan hasil penelitian yang lebih kompleks.
3. Dengan mendapatkan nilai SSH dari satelit altimetri Jason-2 dapat digunakan sebagai pertimbangan oleh dinas terkait dalam membuat suatu kebijakan di bidang kelautan dan tata kota di wilayah pesisir.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. 2001. Geodesi Satelit. Jakarta: Pradnya Paramita.
- AVISO dan PODAAC. 2008. User Handbook IGDR and GDR Products edition 2.0. NASA dan CNES.
- Away, A.G.2006. The Shortcut of MATLAB Programming. Bandung. Informatika Bandung.
- Benveniste, J , Cipollini, P , Kostianoy, A , Vignudelli, S.2011.Coastal Altimetry.london. Springer-Verlah Berlin Heidelberg
- Deng, X., Featherstone, W. E., Hwang, C. and Berry, P .A. M. (2002) Estimation of Contamination of ERS-2 and POSEIDON Satellite Radar Altimetry Close to the Coasts of Australia, Marine Geodesy, Vol. 25, No. 4, pp. 249-271
- Deng, X., Lee Hyongki and Shum CK ., Roesler Caroly and William Emery.2005. Retracking Of Radar Altimetri For Coastal Altimetri Application.Curtin Technology of University.2003
- ESA dan CNES. 2009. Basic Radar Altimetry Toolbox v2.0 User Manual.
- Gunadi. 1999. Pemrosesan Topografi Muka Air Laut Dari Data Satelit Altimetri TOPEX/Poseidon. Bandung:Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan –ITB.
- Handoko, E.Y. 2004.Satelit Altimetri dan Aplikasinya dalam Bidang Kelautan. Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) 1. Surabaya: Teknik Geodesi ITS.
- Leben, R.2012.Introduction to Deep Water Satellite Altimetry.International Workshop On Coastal Altimetry.Bogor : Badan Informasi Geospasial
- Manurung,P,Mahardian,E.D.,Aradian,D.,Pamungkas,M., Vignudelli,S.,Gaol L.J.,Leben R.2012. "An initial

- Retracking of satellite Altimetry in Indonesia Coastal Water". Bogor
- Rhamo,A.2009.Pemodelan Topografi Muka Air laut(sea Surface Topography) Perairan Indonesia Dari Data Satelit Altimetri Jason-1 Menggunakan Software Brat 2.0.0:Prodi Teknik Geomatika
- Sandwell, D., and W. Smith., 2009. "Global marine gravity from retracked Geosat and ERS-1 altimetry": Ridge segmentation versus spreading rate". J. geophys. Res., 114
- [www.bakosurtanal.go.id/bakosurtanal/pelatihan-peneliti-asean-memantau-laut-dan-danau-dari-angkasa#](http://www.bakosurtanal.go.id/bakosurtanal/pelatihan-peneliti-asean-memantau-laut-dan-danau-dari-angkasa#). Di akses pada 13 Juni 2012
- [www.bakosurtanal.go.id/bakosurtanal/workshop-dampak-kenaikan-permukaan-laut-pada-lingkungan-pantai-indonesia-2/#](http://www.bakosurtanal.go.id/bakosurtanal/workshop-dampak-kenaikan-permukaan-laut-pada-lingkungan-pantai-indonesia-2/#). Diakses pada 13 juni 2012.
- [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com). Diakses pada 10 maret 2011.
- [www.ngdc.noaa.gov/mgg/shorelines/gshhs.html](http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/shorelines/gshhs.html). Diakses pada 10 agustus 2012