

ANALISA KARAKTERISTIK KECEPATAN ANGIN DAN TINGGI GELOMBANG MENGGUNAKAN DATA SATELIT ALTIMETRI (Studi Kasus : Laut Jawa)

CHARACTERISTICS ANALYSIS OF WIND SPEED AND HIGH WAVES USING SATELLITE ALTIMETRI DATA (Case Study: Java Sea)

Dean Rudityo Aji¹, M. Nur Cahyadi¹

¹Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Email: cahyadi.geod@yahoo.com

Abstrak

Potensi laut Indonesia amatlah besar terutama di bidang transportasi. Kondisi transportasi laut saat ini belum memberikan informasi yang komprehensif mengenai arah angin dan tinggi gelombang sebagai variabel utama keselamatan pelayaran. Perkembangan teknologi penginderaan jauh terutama satelit altimetri sangat membantu dalam analisa kondisi fisik lautan. Perhitungan kecepatan angin dan tinggi gelombang merupakan salah satu dari produk satelit Altimetri yang penting dalam memberikan kontribusi informasi pelayaran. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data satelit Jason 2 tahun 2010 pass 51,64,127,140,203,216,227,242. Hasil tersebut akan diklasifikasikan menurut skala Beaufort untuk analisa keamanan dan keselamatan pelayaran. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai skala Beaufort pada Laut Jawa berkisar antara 1 sampai 6. Hasil analisa pembobotan memperlihatkan nilai yang relatif aman, terutama pada kondisi fisik muka air laut untuk transportasi.

Kata Kunci: Kecepatan Angin, Tinggi Gelombang, Skala Beaufort

Abstract

Indonesian marine potential is very great, especially in transportation. The marine transportation still have not comprehensive information about wind direction, high wave as main variable in shipping safety. Development technologist remote sensing satellite altimetry especially very helpful in analyzing physical comedian ocean satellites. Calculation of wind speed and wave height is a product of satellite altimetry. The data used is the Jason 2 satellite data in 2010 pass 51,64,127,140,203,216,227,242. According to the study site is Java sea. Such data will be classified according to the Beaufort scale for the analysis of safety and security of shipping. In this study it can be concluded that the value of the Java Sea, the Beaufort scale ranging from 1 to 6. Similarly, for the shipping rate is still relatively safe so that we can conclude the Java Sea in the physical condition of sea water is safe for transport. The conclusion of the research shows that the Beaufort value is in safe criteria for marine transportation.

Keywords: Wind speed, High Wave, Beaufort Scale

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan mempunyai potensi yang besar dalam bidang kelautan. Hampir 70% luas wilayah Indonesia ditutupi oleh laut. Hal ini memberikan potensi yang luar biasa mengingat selain sumber daya lautnya yang berlimpah namun di sisi yang lain laut Indonesia juga memberikan peluang transportasi laut. Kurangnya sarana prasarana membuat transportasi laut kurang diminati dibanding

transportasi darat atau udara. Hal ini yang membuat presiden Joko Widodo mencetuskan pembangunan tol laut.

Keamanan dan keselamatan pelayaran sangat erat kaitannya dengan kondisi fisik laut. Beberapa parameter utama pada fisik laut meliputi kedalaman, tinggi gelombang, dan kecepatan angin. Kurangnya informasi mengenai kondisi fisik laut dapat mengakibatkan kecelakaan dalam pelayaran.

Perkembangan teknologi penginderaan jauh terutama Satelit Altimetri sangat

mempermudah kebutuhan manusia dalam menganalisa kondisi fisik muka air laut. Dengan menggunakan Satelit Altimetri tinggi gelombang dan kecepatan angin dapat dihitung. Dengan panjang cycle 10 hari membuat data yang diambil sangatlah beragam dan banyak sehingga mempermudah analisa.

Dengan adanya peluang transportasi laut dan kemaritiman ini, maka informasi kondisi fisik laut sangat perlu untuk dianalisa sehingga didapatkan adanya basis data pelayaran yang aman dan nyaman. Mengingat latar belakang tersebut maka penelitian Analisa Karakteristik Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang Menggunakan Satelit Altimetri akan dianalisa dengan mendalam, sedangkan lokasi penelitian terletak di laut Jawa, sebagai salah satu dari lokasi yang mempunyai daerah lokasi pelayaran yang padat.

METODOLOGI PENELITIAN

Data Dan Peralatan

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Data hasil ukuran Satelit Altimetri Jason-2 dalam format Net DCF GDR (Geophysical Data Recorded) yang diproduksi oleh PODAAC dan AVISO dengan lama pengamatan empat tahun yaitu tahun 2009. Pada satu cycle (satu putaran bumi) terdapat 8 pass (jalur orbit), yaitu pass 51,64,127,140,203,216,227,242.

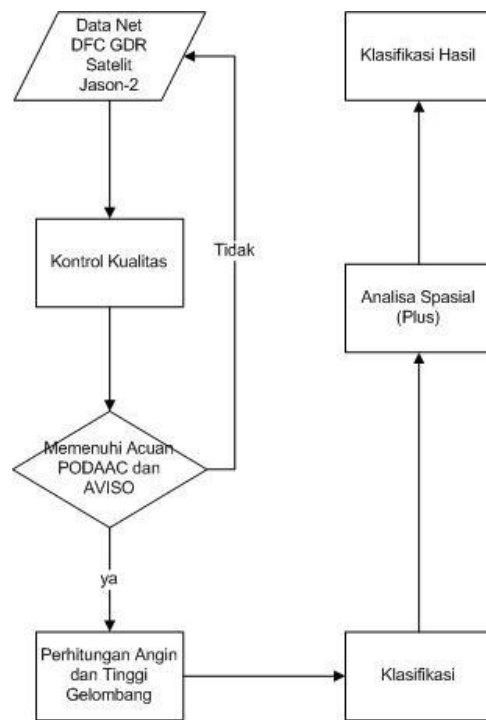
Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. ArcGIS 3.2
2. Basic Radar Altimetry Toolbox (BRAT)

Metode Penelitian

Secara garis besar penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan penelitian yaitu kontrol kualitas, perhitungan angin dan gelombang, klasifikasi, analisa spasial, dan klasifikasi hasil.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahap pertama penelitian ini adalah kontrol kualitas. Kontrol kualitas data Satelit Altimetri Jason-2 menggunakan acuan yang dikeluarkan oleh PODAAC dan AVISO. Parameter kontrol kualitas dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Kontrol kualitas data Altimetri (PODAAC dan AVISO, 2008)

No	Macam Data	Kriteria Data
1	Jumlah pengamatan valid	range_numval_ku ≥ 10
2	RMS jarak altimeter dalam	0 mm ≤ range_rms_ku ≤ 200
3	Altitude – Range_ku	-130.000 mm ≤ altitude - range_ku ≤ 100.000 mm
4	Koreksi troposfer kering	-2.500 mm ≤ model_dry_tropo_corr ≤ -1.900 mm
5	Koreksi troposfer basah	-500 mm ≤ rad_wet_tropo_corr ≤ -1 mm
6	Koreksi ionosfer	-400 mm ≤ iono_corr_alt_ku ≤ 40 mm
7	Bias Elektromagnetik (EMB)	-500 mm ≤ sea_state_bias_ku ≤ 0 mm
8	Koreksi pasang surut laut	-5.000 mm ≤ ocean_tide_sol1 ≤ 5.000 mm
9	Koreksi pasang surut pembebanan	-1.000 mm ≤ solid_earth_tide ≤ 1.000 mm
10	Koreksi pasang surut kutub	-150 mm ≤ pole_tide ≤ 150 mm
11	Significant Wave Height	0 mm ≤ sw_h_ku ≤ 11.000 mm
12	Sigma Naught	7 dB ≤ sig0_ku ≤ 30 dB
13	Kecepatan angin	0 m/s ≤ wind_speed_alt ≤ 30 m/s
14	Square of off nadir angle	0.2 deg ² ≤ off_nadir_angle_ku_wvf ≤ 0.16 deg ²

Data satelit altimetri yang tidak lolos kontrol kualitas tidak dapat dipakai dalam proses perhitungan kecepatan angin dan tinggi gelombang (perhitungan dan kontrol kualitas menggunakan software BRAT).

Tahap selanjutnya ialah klasifikasi dimana klasifikasi dilakukan untuk memberikan nilai pada besar kecepatan angin dan tinggi gelombang. Klasifikasi pada penelitian ini menggunakan skala Beaufort seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Skala Beaufort (Stewart, 2008)

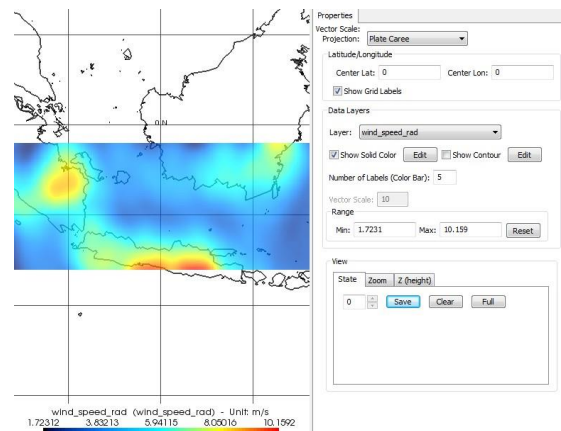
Skala Beauford	Deskripsi	Kecepatan Angin (M/S)	Tinggi Gelombang (M)
1	Tenang Sedikit Tenang	0 -0,3	0
2	Sedikit Hembusan	0,3 -1,5	0 -0,2
3	Angin Hembusan	1,5 -3,3	0,2 -0,5
4	Angin Pelan	3,3 -5,5	0,5 -1
5	Hembusan Angin Sedang Sejuk	5,5 -8	1 -2
6	Hembusan Angin	8 -10,8	2 -3
7	Kuat	10,8 -13,9	3 -4
8	Mendekati	13,9 -17,2	4 -5,5
9	Kencang	17,2 -20,7	5,5 -7,5
10	Kencang Sekali	20,7 -24,5	7,5 -10
11	Badai	24,5 -28,4	10 -12,5
12	Badai Dasyat	28,4 -32,6	12,5 -16
13	Badai Topan	32,6 <	16 <

Tahapan terakhir ialah analisa spasial (plus) yang bertujuan untuk mendapatkan nilai kondisi fisik muka air laut. Sehingga dapat menjadi acuan dalam kegiatan navigasi pelayaran.

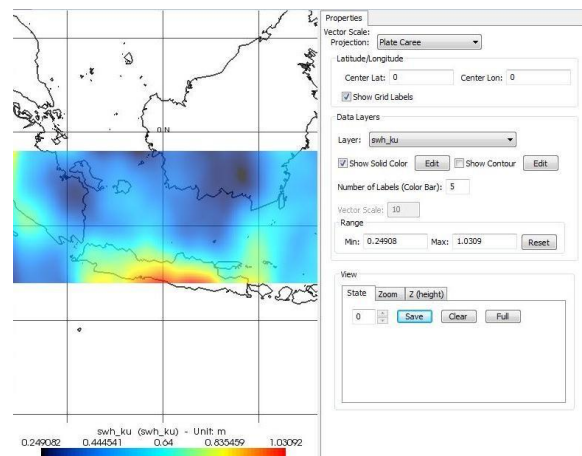
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari dibawah ini dapat dilihat hasil perhitungan kecepatan angin di laut Jawa. Pada tahun 2010 berkisar pada nilai 1,72312 meter per detik sampai dengan 10,1592 meter per detik. Data satelit altimetri yang masih berformat Net DCF GDR diolah menggunakan software BRAT sehingga didapat nilai kecepatan angin dan tinggi gelombang. Nilai tersebut dieksport menjadi ASCII agar dapat diproses ditahapan selanjutnya. Nilai tersebut disimbolkan dengan gradasi warna

dari warna biru tua hingga jingga kemerah-merahan.

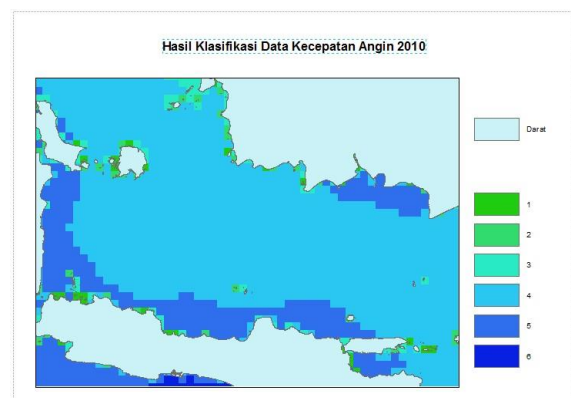


Gambar 2. Hasil Perhitungan software BRAT kecepatan angin tahun 2010



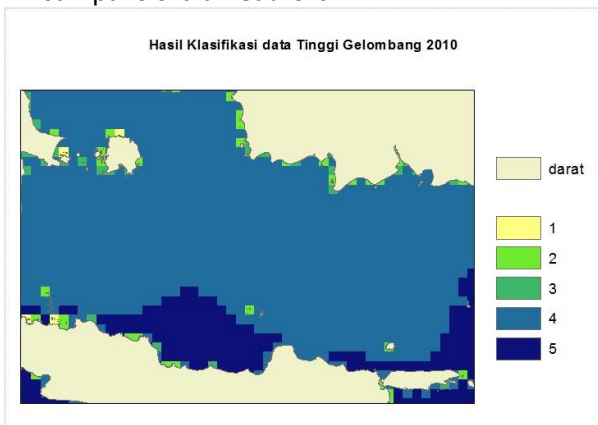
Gambar 3. Hasil Perhitungan software BRAT Tinggi Gelombang tahun 2010

Dari gambar diatas dapat dilihat hasil perhitungan tinggi gelombang di laut Jawa. Pada tahun 2010 berkisar pada nilai 0,249082 meter sampai dengan 1,03092 meter. Nilai tersebut disimbolkan dengan gradasi warna dari warna biru tua hingga jingga kemerah-merahan.



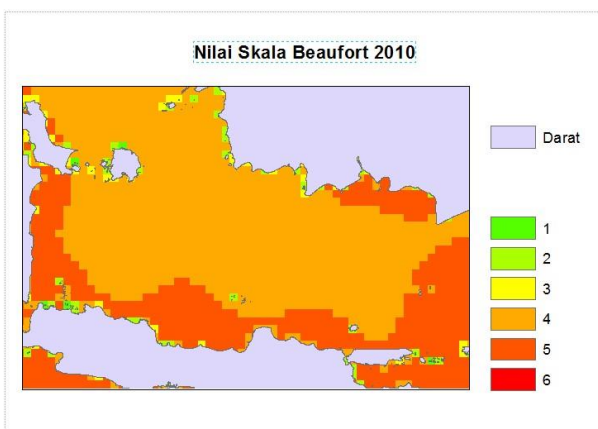
Gambar 4. Hasil klasifikasi data kecepatan angin 2010

Dari gambar diatas dapat dilihat adanya gradasi warna dari hijau tua menuju biru tua. Gradasi warna tersebut menunjukkan nilai skala Beaufort, warna hijau tua mewakili nilai 1 pada skala Beaufort hingga warna biru tua mewakili angka 6 skala Beaufort. Pada tahun 2010 kondisi kecepatan angin laut Jawa berkisar pada 1 sampai 6 skala Beaufort.



Gambar 5. Hasil klasifikasi data tinggi gelombang 2010

Dari gambar diatas dapat dilihat adanya perubahan warna dari kuning, hijau, hijau toska, biru, hingga biru tua. Perubahan warna tersebut mewakili nilai skala Beaufort, warna kuning mewakili nilai 1 pada skala Beaufort hingga warna biru tua mewakili angka 5 skala Beaufort. Pada tahun 2010 kondisi tinggi gelombang laut Jawa berkisar pada 1 sampai 5 skala Beaufort.



Gambar 6 Nilai skala Beaufort 2010

Gambar diatas memperlihatkan nilai skala Beaufort dari kondisi fisik muka air laut. Perubahan warna dari hijau menuju jingga sesuai

dengan peningkatan nilai skala Beaufort. Warna hijau memiliki nilai 1 skala Beaufort sedangkan jingga memiliki nilai 6 skala Beaufort. Pada tahun 2010 Laut Jawa memiliki skala Beaufort pada skala 1 sampai dengan 6 skala Beaufort. Hasil analisa di atas menggambarkan bahwa parameter fisik laut (angin, arus dan gelombang) memegang peranan utama dalam keselamatan navigasi pelayaran, dan ini juga menggambarkan bahwa kondisi di laut Jawa mempunyai kategori aman.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah diklasifikasikan menurut skala beaufort menunjukkan nilai kecepatan angin berkisar antara 1 sampai 6 semetara tinggi gelombang berkisar antara 1 sampai 5.
2. Pada tahun 2010 laut Jawa memiliki nilai skala Beaufort berkisar pada skala 1 sampai dengan 6 skala Beaufort.
3. Hasil ini menunjukkan bahwa berdasarkan analisa skala Beaufort pada kondisi fisik laut Jawa menggambarkan navigasi pelayaran yang aman (skala 1-6).

Saran

Dari pelaksanaan penelitian ini, terdapat saran yang diberikan yaitu sebagai berikut:

Perlu diadakannya data pendukung lain seperti hasil pengamatan langsung kecepatan angin dan tinggi gelombang pada daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- AVISO, 2011. OSTM/Jason-2 Product Handbook. s.l.:CNES, EUMETSAT, JPL, NOAA/NESDID.
- Satellite Applications and Research, 2012. Radar Altimeter Database System. [Online] Available at: http://www.star.nesdis.noaa.gov/sod/lsa/SeaLevelRise/LSA_SLR_rads.php
- Stewart, R. H., 2008. Introduction To Physical Oceanography. Texas: Department of Oceanography Texas A & M University.
- Traon, P.-Y. L., 2007. Satellite Altimetry. hangzhou: s.n.