

PEMANFAATAN DATA SATELIT ALTIMETRI JASON-2 UNTUK ANALISA KARAKTERISTIK KECEPATAN ANGIN DAN TINGGI GELOMBANG

Studi Kasus di Perairan Pulau Jawa

Maria Giovani Manek¹, Silvester Sari Sai², Alifah Noraini³

Program Studi Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2, Lowokwaru, Malang Telp.(0341) 551431

Email : animanek19@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas laut di perairan pulau Jawa sangat bergantung pada kondisi cuaca maritim seperti kecepatan angin dan tinggi gelombang. Apabila karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang dapat diketahui dengan baik, maka tindakan antisipasi dapat diambil oleh para aktivis laut. Dengan adanya perkembangan teknologi, perekaman kecepatan angin dan tinggi gelombang dapat lebih mudah dilakukan dengan memanfaatkan data satelit altimetri. Data satelit altimetri yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data satelit Jason-2 tahun 2016. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang dengan menggunakan satelit altimetri Jason-2 di perairan Pulau Jawa.

Dalam penelitian ini data satelit altimetri akan diproses menggunakan *software Broadview Radar Altimetri Toolbox* sehingga menghasilkan nilai hasil perhitungan kecepatan angin dan tinggi gelombang. Hasil perhitungan tersebut kemudian akan diklasifikasikan berdasarkan skala beaufort sehingga didapatkan karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada tahun 2016 kecepatan angin di perairan pulau Jawa sebesar 0,21 m/s - 10,87 m/s dengan rentang 1 - 7 skala beaufort. Sedangkan nilai tinggi gelombang sebesar 0 m hingga 4,05 m dengan rentang 1 - 8 skala beaufort. Nilai kecepatan angin tertinggi terdapat pada bulan Agustus dengan nilai maksimum sebesar 10,87 m/s dan nilai tinggi gelombang tertinggi juga terdapat pada bulan Agustus dengan nilai maksimum sebesar 4,05 m, sehingga dapat dikatakan besarnya tinggi gelombang dipengaruhi oleh kecepatan angin.

Kata Kunci: *Kecepatan Angin, Skala Beaufort, Tinggi Gelombang*

ABSTRACT

Sea activities in the waters of the island of Java are very dependent on maritime weather conditions such as wind speed and wave height. If the characteristics of wind speed and wave height can be well known, then anticipate action can be taken by marine activists. With the development of technology, recording wind speed and wave height can be more easily done by utilizing altimetry satellite data. The altimetry satellite data used in this study is the Jason-2 satellite data in 2016. this study aims to analyze the characteristics of wind speed and wave height by using the Jason-2 altimetry satellite in the waters of the island of Java.

In this research, altimetry satellite data will be processed using the Broadview Radar Altimetry Toolbox software to produce the calculated values of wind speed and wave height. The calculation results will then be classified based on the beaufort scale so as to obtain the characteristics of wind speed and wave height.

The results of this study indicate that in 2016 wind speed in the waters of the island of Java was 0,21 m/s - 10,87 m/s with range of 1 - 7 beaufort scale. While the value of wave height of 0 m to 4,05 m with range of 1 - 8 beaufort scale. The highest wind speed value is in August with maximum value of 10,87 m/s and the highest wave height value is also found in August with a maximum value of 4,05 m, so it can be said that the wave height is affected by wind speed.

Keywords: *Wind Speed, Beaufort Scale, Wave Height*

PENDAHULUAN

Perairan pulau Jawa memiliki aktivitas laut yang cukup padat seperti wilayah perairan utara pulau Jawa memiliki aktivitas pelayaran sebagai jalur penyebrangan dan wilayah perairan selatan pulau Jawa memiliki banyak potensi laut dari segi ekonomi yang merupakan bagian penting bagi masyarakat Indonesia.

Aktivitas laut sangat bergantung pada kondisi cuaca maritim antara lain angin dan gelombang. Gelombang laut yang terjadi dapat dipicu oleh berbagai hal seperti angin, aktivitas lempeng bumi, akibat pergerakan kapal, pasang surut dan arus laut (Pranowo, 2014). Namun yang paling sering terjadi adalah gelombang yang dibangkitkan oleh angin, terutama jika terjadi angin kencang biasanya akan mengakibatkan gelombang tinggi. Hal ini seringkali menghambat aktivitas laut. Jika karakteristik angin

dan tinggi gelombang dapat diketahui dengan baik, maka tindakan antisipasi dapat diambil oleh para aktivis laut (Sigit dkk, 2015).

Dengan adanya perkembangan teknologi, perekaman tinggi gelombang dan kecepatan angin tidak hanya bisa didapat dari pengukuran langsung di lapangan tetapi dapat lebih mudah dilakukan yaitu dengan memanfaatkan data dari satelit altimetri. Satelit altimetri merupakan satelit yang bertugas khusus untuk melakukan observasi laut, khususnya berbagai fenomena dan dinamika yang terjadi di permukaan laut (Haryo, 2016).

Berdasarkan Jason-2 *Products User Handbook* (2009), satelit Jason-2 diluncurkan pada tanggal 20 Juni 2008 dari *Vandenberg, California*. Satelit Jason-2 merupakan pengembangan dari misi satelit altimetri Topex/Poseidon dan Jason-1. Pada tahap pengolahan data satelit altimetri terdapat proses *filtering* data yang bertujuan untuk menyaring sejumlah data dari beberapa satelit altimetri sehingga hanya akan didapatkan satelit altimetri Jason-2 saja karena tidak menutup kemungkinan bahwa data input adalah data gabungan dari beberapa satelit altimetri yang dapat tumpang tindih. AVISOO dan PODAAC merekomendasi filter kriteria satelit Jason-2 dengan parameter sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria filter yang disarankan Jason-2

Macam Data	Kriteria Data
Jumlah pengamatan valid	$range_numval_ku \geq 10$
RMS jarak altimeter dalam band Ku	$0 \text{ (mm)} \leq range_rms_ku \leq 200 \text{ mm}$
Altitude – range_ku	$-130.000 \text{ mm} \leq altitude - range_ku \leq 100.000 \text{ mm}$
Koreksi troposfer kering	$2.500 \text{ mm} \leq model_dry_tropo_corr \leq -1.900 \text{ mm}$
Koreksi troposfer basah	$-500 \text{ mm} \leq rad_wet_tropo_corr \leq -1 \text{ mm}$
Koreksi ionosfer	$-400 \text{ mm} \leq iono_corr_alt_ku \leq 40 \text{ mm}$
Bias elektromagnetik (EMB)	$-500 \text{ mm} \leq sea_state_bias_ku \leq 0 \text{ mm}$
Koreksi pasang surut air laut	$-5.000 \text{ mm} \leq ocean_tide_sol1 \leq 5.000 \text{ mm}$
Koreksi pasut pembebanan	$-1.000 \text{ mm} \leq solid_earth_tide \leq 1.000 \text{ mm}$
Koreksi pasang surut kutub	$-150 \text{ mm} \leq pole_tide \leq 150 \text{ mm}$
Significant wave height	$0 \leq swh_ku \leq 11.000 \text{ mm}$
Sigma Naught	$7 \text{ dB} \leq sig0_ku \leq 30 \text{ dB}$
Kecepatan angin	$0 \text{ m/s} \leq wind_speed_alt \leq 30 \text{ m/s}$
Square of off nadir angle from wavefronts	$-0.2 \text{ deg}^2 \leq off_nadir_angle_wf_ku \leq 0.16 \text{ deg}^2$

Sumber: (AVISOO dan PODAAC, 2008)

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang di perairan pulau Jawa berdasarkan data satelit altimetri Jason-2?

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang dengan menggunakan satelit Jason-2 di perairan pulau Jawa. Dalam penelitian ini, kecepatan angin dan tinggi gelombang akan diklasifikasikan berdasarkan skala beaufort sehingga didapatkan karakteristik kecepatan angin dan tinggi gelombang.

Skala Beaufort adalah ukuran empiris yang berkaitan dengan kecepatan angin untuk pengamatan kondisi di darat atau di laut. Skala ini ditemukan oleh Francis Beaufort pada tahun 1805. Beaufort mengukur kecepatan angin dengan menggambarkan pengaruhnya pada kecepatan kapal dan gelombang air laut. Skala Beaufort menggunakan angka dan simbol (Stewart, 2008).

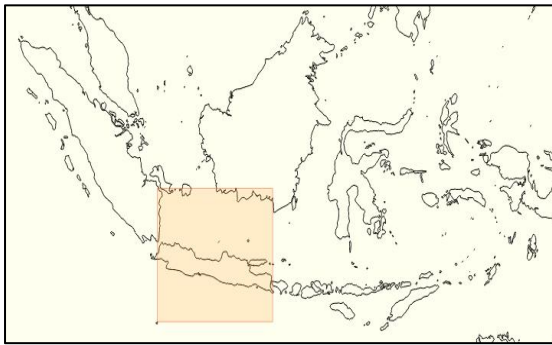
Tabel 2. Skala Beaufort

Skala Beaufort	Deskripsi	Kecepatan Angin (m/s)	Tinggi Gelombang (m)
1	Tenang	0 - 0,03	0
2	Sedikit Tenang	0,3 - 1,5	0 - 0,2
3	Sedikit Hembusan Angin	1,5 - 3,3	0,2 - 0,5
4	Hembusan Angin Pelan	3,3 - 5,5	0,5 - 1
5	Hembusan Angin Sedang	5,5 - 8	1 - 2
6	Hembusan Angin Sejuk	8 - 10,8	2 - 3
7	Hembusan Angin Kuat	10,8 - 13,9	3 - 4
8	Mendekati Kencang	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 Dashyat	28,4 - 32,6	12,5 - 16
13	Badai Topan	32,6 <	16 <

Sumber: (Met Office, 2019)

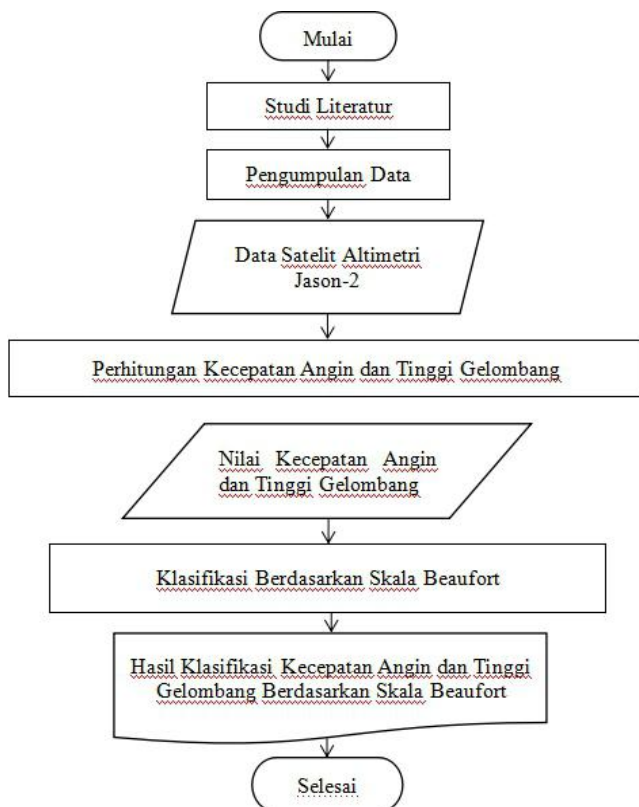
METODE

Penelitian ini dilakukan di perairan pulau Jawa meliputi perairan utara dan selatan pulau Jawa pada koordinat $2^{\circ}47'38.83''\text{LS}$ - $10^{\circ}25'3.72''\text{LS}$ dan $105^{\circ}41'6''\text{BT}$ - $114^{\circ}31'22.8''\text{BT}$.



Gambar 1. Lokasi penelitian (BRAT,2019)

Tahapan dalam penelitian ini digambarkan dalam bentuk diagram sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data hasil ukuran satelit altimetri Jason-2 dalam format biner GDR (*Geophysical Data Recorded*) yang diproduksi oleh Aviso dengan lama pengamatan satu tahun yaitu tahun 2016. Waktu yang dibutuhkan oleh satelit Jason-2 untuk menyelesaikan 1 siklus adalah 10 hari. Pada satu cycle terdapat 36 pass dan untuk perairan pulau Jawa melewati pass 051, 064, 127, 140, 203, 229 dan 242.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga (3) tahap yaitu tahap persiapan, tahap pengolahan data dan tahap akhir. Tahap persiapan meliputi tahap pengumpulan data penelitian.

Tahap pengolahan data meliputi perhitungan nilai kecepatan angin dan tinggi gelombang dari satelit Jason-2 dengan menggunakan *software Broadview Radar Altimetry Toolbox*. Pada tahap ini data satelit dimasukkan ke dalam *software BRAT*, kemudian dilakukan proses pemilihan parameter data

Jason-2 yang terkait dengan penelitian yaitu kecepatan angin dan tinggi gelombang. Proses validasi data satelit Jason-2 dilakukan dengan cara memasukkan nilai kriteria dari PODAAC dan AVISO (tabel 1) ke dalam *software BRAT* dengan menggunakan menu *selection criteria*. Selanjutnya akan dihasilkan hasil pengolahan data berupa nilai kecepatan angin dan tinggi gelombang yang dapat diekspor ke dalam format KML/GeoTIFF.

Adapun tahap akhir yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengklasifikasian nilai kecepatan angin dan tinggi gelombang berdasarkan skala beaufort.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kecepatan Angin

Perhitungan kecepatan angin dilakukan dengan menggunakan *software BRAT*, kemudian diekspor dalam format KML sehingga dapat diinput pada *software google earth*. Perhitungan dilakukan pada menu *operations* dengan menggunakan data satelit Jason-2 yang telah melalui proses kontrol kualitas data dimana dibutuhkan parameter yang harus dideklarasikan sebagai berikut:

X : nilai X, dalam hal ini yaitu posisi bujur (lon)

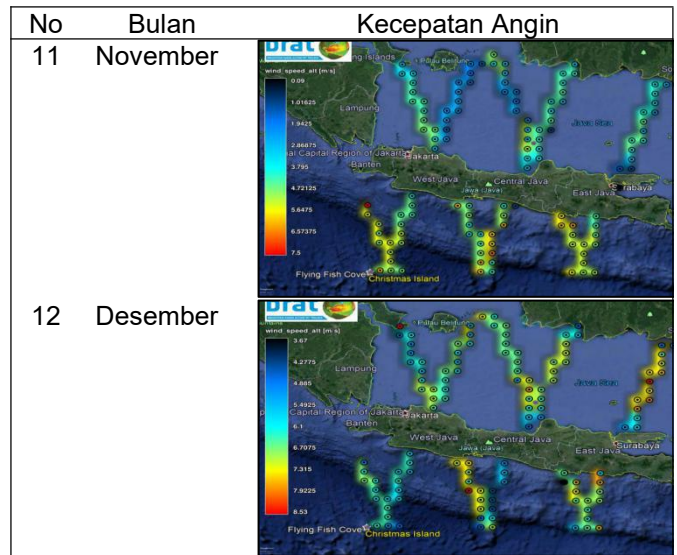
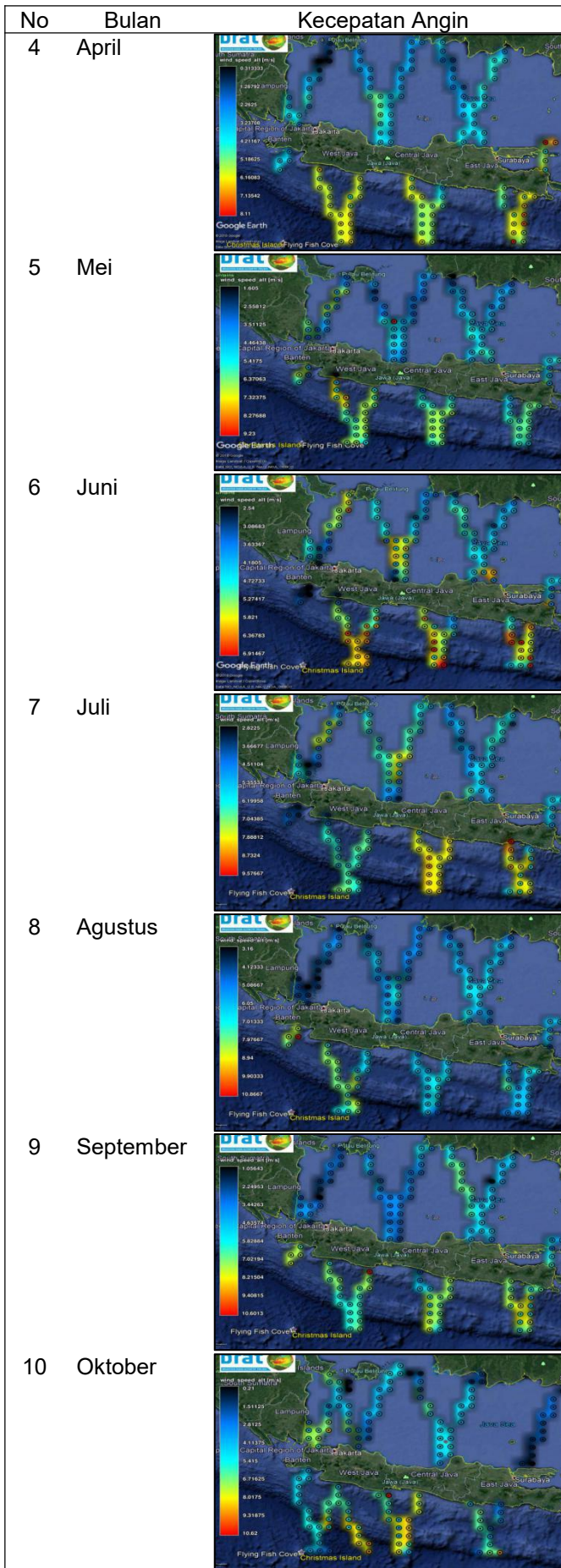
Y : nilai Y, dalam hal ini yaitu posisi lintang (lat)

Expressions data : *wind_speed_alt*, merupakan nilai kecepatan angin.

Proses perhitungan kecepatan angin dilakukan selama tahun 2016 dan dijelaskan setiap bulan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan kecepatan angin

No	Bulan	Kecepatan Angin
1	Januari	
2	Februari	
3	Maret	



Tabel 3 merupakan hasil perhitungan maksimum kecepatan angin dalam waktu 1 tahun di perairan pulau Jawa. Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat gradasi warna dari biru tua hingga warna jingga yang menunjukkan nilai kecepatan angin berdasarkan gradasi warna. Nilai maksimum kecepatan angin tertinggi berada pada bulan Agustus dengan nilai sebesar 10,8667 m/s.

Perhitungan Tinggi Gelombang

Perhitungan dilakukan pada menu *operations software* BRAT dengan menggunakan data satelit Jason-2 yang telah melalui proses kontrol kualitas data dimana dibutuhkan parameter yang harus dideklarasikan sebagai berikut:

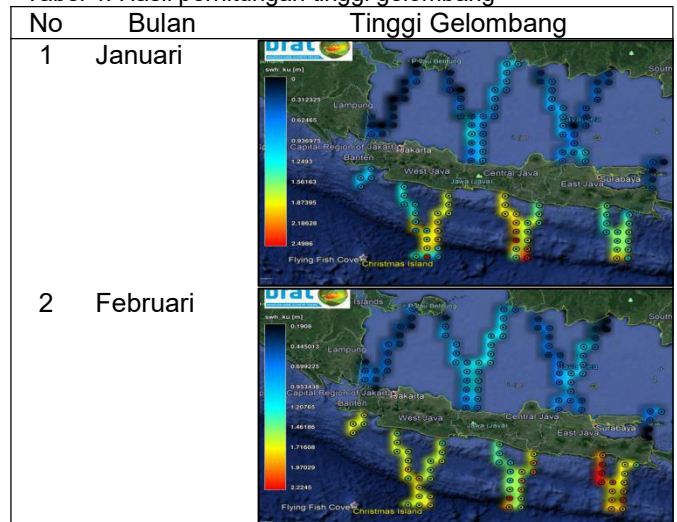
X : nilai X, dalam hal ini yaitu posisi bujur (lon)

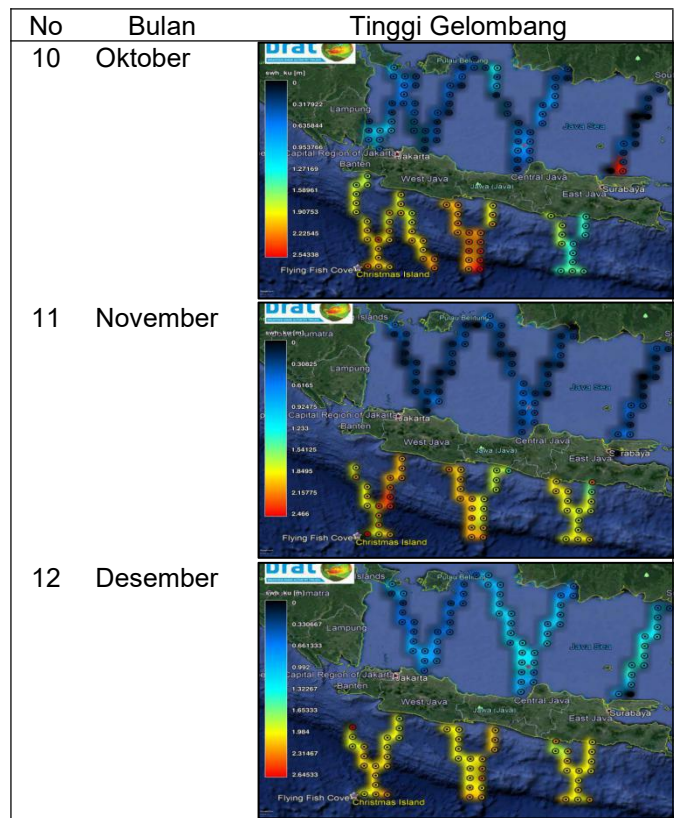
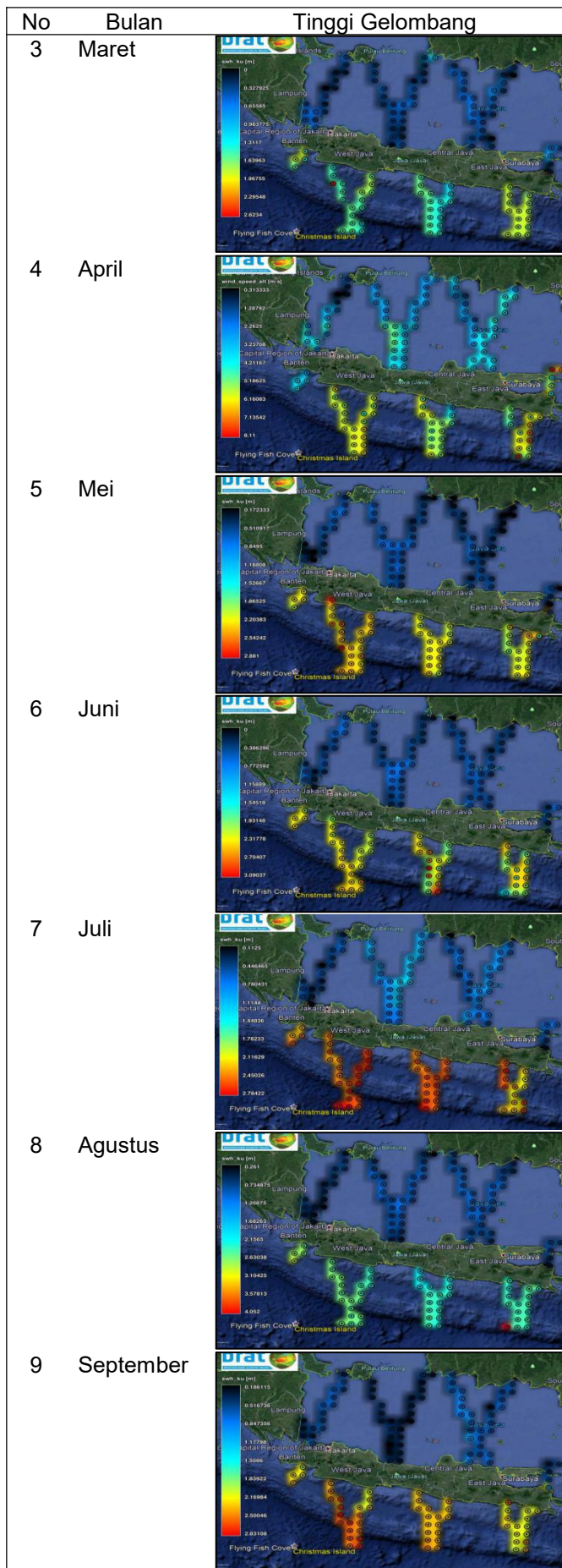
Y : nilai Y, dalam hal ini yaitu posisi lintang (lat)

Expresions data : *sw_h_ku*, merupakan nilai yang akan dihitung dalam hal ini yaitu nilai tinggi gelombang.

Proses perhitungan tinggi gelombang dilakukan selama tahun 2016 dan dijelaskan setiap bulan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan tinggi gelombang





Tabel 4 menampilkan nilai tinggi gelombang di perairan pulau Jawa selama tahun 2016. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai tinggi gelombang maksimum tertinggi berada pada bulan Agustus dengan nilai *sw_h_ku* sebesar 4,05 m. Hal ini dapat dilihat berdasarkan gradasi warna yang menunjukkan nilai tinggi gelombang dari warna biru tua hingga warna jingga kemerah-merahan.

Hasil Klasifikasi Kecepatan Angin Berdasarkan Skala Beaufort

Data kecepatan angin diklasifikasi menurut skala beaufort menggunakan Tabel 2 sehingga didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil klasifikasi kecepatan angin berdasarkan skala beaufort.

Bulan	Kecepatan Angin Minimum (m/s)	Kecepatan Angin Maksimum (m/s)	Skala Beaufort
Januari	0,59	7,73	2 - 5
Februari	2,31	10,56	3 - 6
Maret	0,77	5,48	2 - 4
April	0,31	8,11	2 - 6
Mei	1,60	9,23	3 - 6
Juni	2,54	6,91	3 - 5
Juli	2,82	9,58	3 - 6
Agustus	3,16	10,87	3 - 7
September	1,06	10,60	2 - 6
Oktober	0,21	10,62	1 - 6
November	0,09	7,50	2 - 5
Desember	3,67	8,53	4 - 6

Pengklasifikasian kecepatan angin berdasarkan skala beaufort dilakukan setiap bulan selama tahun 2016. Pada bulan Januari, perairan pulau Jawa memiliki kecepatan angin yang berkisar antara 0,59 m/s - 7,73 m/s sehingga dapat dikatakan bahwa pada bulan Januari kecepatan angin di perairan pulau Jawa berkisar antara 2 - 5 skala beaufort yang mendeskripsikan perairan pulau Jawa memiliki angin yang sedikit tenang hingga hembusan angin sedang.

Pada bulan Februari, nilai kecepatan angin perairan pulau Jawa berkisar antara 2,31 m/s - 10,56 m/s yang berarti memiliki skala dengan rentang 3 - 6 skala beaufort. Hal ini dideskripsikan bahwa kecepatan angin pada bulan Februari bersifat sedikit hembusan angin hingga hembusan angin sejuk. Pada bulan ini terjadi peningkatan kecepatan angin yang dapat dilihat dari nilai minimum dan maksimum kecepatan angin bulan Februari yang lebih tinggi dari bulan Januari.

Nilai kecepatan angin pada bulan Maret tercatat berkisar antara 0,77 m/s hingga 5,48 m/s. Apabila diklasifikasikan berdasarkan skala beaufort, kecepatan angin pada bulan Maret berada pada rentang 2 - 4 skala beaufort yang berarti keadaan angin pada bulan ini sedikit tenang hingga hembusan angin pelan. Pada bulan ini terjadi penurunan kecepatan angin, melihat kecepatan angin pada bulan Maret memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan Februari.

Pengklasifikasian skala beaufort pada bulan April menghasilkan nilai 2 - 6 skala beaufort. Hal ini dikarenakan pada bulan April kecepatan angin berkisar antara 0,31 m/s - 8,11 m/s yang menunjukkan keadaan angin sedikit tenang hingga hembusan angin sejuk. Apabila dibandingkan dengan bulan sebelumnya, dapat dikatakan bahwa pada bulan April terjadi peningkatan nilai kecepatan angin.

Pada bulan Mei, nilai kecepatan angin berkisar antara 1,60 m/s - 9,23 m/s sehingga dapat dikatakan bahwa pada bulan Mei kecepatan angin di perairan pulau Jawa berkisar antara 3 - 6 skala beaufort yang mendeskripsikan perairan pulau Jawa memiliki sedikit hembusan angin hingga hembusan angin sejuk. Bulan ini juga terjadi peningkatan kecepatan angin karena memiliki nilai kisaran kecepatan angin yang lebih besar dari bulan April.

Keadaan angin di perairan pulau Jawa pada bulan Juni memiliki nilai antara 2,54 m/s - 6,91 m/s yang berarti berkisar 3 - 5 skala beaufort dengan sedikit hembusan angin hingga hembusan angin sedang. Pada bulan ini, terjadi penurunan kecepatan angin, melihat nilai kecepatan angin pada bulan ini lebih rendah dibandingkan dengan bulan Mei.

Nilai kecepatan angin pada bulan Juli berkisar antara 2,82 m/s hingga 9,58 m/s dan setelah diklasifikasikan berdasarkan skala beaufort, kecepatan angin bulan Juli berkisar antara 3 - 6 skala beaufort yang berarti keadaan angin pada bulan ini sedikit hembusan angin hingga hembusan angin sejuk. Pada bulan ini terjadi peningkatan kecepatan angin, melihat kecepatan angin pada bulan Juli memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan Juni.

Pada bulan Agustus, nilai kecepatan angin perairan pulau Jawa berkisar antara 3,16 m/s - 10,87 m/s yang berarti memiliki skala dengan rentang 3 - 7 beaufort. Hal ini dideskripsikan bahwa kecepatan angin pada bulan Februari bersifat sedikit hembusan angin hingga hembusan angin kuat. Pada bulan ini terjadi peningkatan kecepatan angin yang dapat dilihat dari nilai minimum dan maksimum kecepatan angin bulan Agustus yang lebih tinggi dari bulan Juli.

Pengklasifikasian skala beaufort pada bulan September menghasilkan 2 - 6 skala beaufort. Hal ini dikarenakan pada bulan September kecepatan angin berkisar antara 1,06 m/s - 10,60 m/s yang menunjukkan keadaan angin sedikit tenang hingga hembusan angin sejuk. Apabila dibandingkan dengan bulan sebelumnya, dapat dikatakan bahwa pada bulan September terjadi penurunan kecepatan angin.

Pada bulan Oktober, nilai kecepatan angin berkisar antara 0,21 m/s - 10,62 m/s sehingga dapat dikatakan bahwa pada bulan ini kecepatan angin di perairan pulau Jawa berkisar antara 1 - 6 skala beaufort yang mendeskripsikan perairan pulau Jawa memiliki sedikit hembusan angin hingga hembusan angin sejuk. Bulan ini terjadi peningkatan kecepatan angin karena memiliki nilai kisaran kecepatan angin yang lebih besar dari bulan September.

Nilai kecepatan angin pada bulan November berkisar antara 0,09 m/s hingga 7,50 m/s dan setelah diklasifikasikan berdasarkan skala beaufort, kecepatan angin bulan Juni berkisar antara 2 - 5 skala beaufort yang berarti keadaan angin pada bulan ini sedikit tenang hingga hembusan angin sedang. Pada bulan ini terjadi penurunan kecepatan angin, melihat kecepatan angin pada bulan November memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan bulan September.

Hasil pengklasifikasian skala beaufort pada bulan Desember menghasilkan angka 4 - 6 skala beaufort. Hal ini dikarenakan pada bulan Desember kecepatan angin berkisar antara 3,67 m/s - 8,53 m/s yang menunjukkan keadaan hembusan angin pelan hingga hembusan angin sejuk. Apabila dibandingkan dengan bulan sebelumnya, dapat dikatakan bahwa pada bulan Desember terjadi peningkatan kecepatan angin.

Berdasarkan nilai kecepatan angin setiap bulan pada tahun 2016 perairan pulau Jawa memiliki skala beaufort pada skala 1 sampai dengan 7 skala beaufort. Dikatakan memiliki skala 1 - 7 beaufort karena nilai kecepatan angin pada tahun 2016 berkisar antara 0,21 m/s - 10,87 m/s. Skala 1 - 7 beaufort mendeskripsikan bahwa perairan pulau Jawa memiliki kecepatan angin yang tenang hingga hembusan angin yang kuat.

Keadaan angin pada tahun 2016 terjadi penurunan dan juga peningkatan kecepatan angin setiap bulan. Untuk nilai kecepatan angin tertinggi terdapat pada bulan Agustus yang memiliki nilai kecepatan angin maksimum sebesar 10,87 m/s yang mendeskripsikan hembusan angin yang kuat. Semakin besar angka skala beaufort, maka semakin kencang angin berhembus. Angin yang berhembus terus akan menyebabkan terbentuknya gelombang.

Hasil Klasifikasi Kecepatan Angin Berdasarkan Skala Beaufort

Data tinggi gelombang diklasifikasi menurut skala beaufort menggunakan Tabel 2 sehingga didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil klasifikasi tinggi gelombang berdasarkan skala beaufort.

Bulan	Tinggi Gelombang Minimum (m)	Tinggi Gelombang Maksimum (m)	Skala Beaufort
Januari	0	2,50	1 - 6
Februari	0,19	2,22	2 - 6
Maret	0	2,62	1 - 6
April	0	2,26	1 - 6
Mei	0,17	2,88	2 - 6
Juni	0	3,09	1 - 7
Juli	0,11	2,78	2 - 6
Agustus	0,26	4,05	3 - 8
September	0,19	2,83	2 - 6
Oktober	0	2,54	1 - 6
November	0	2,47	1 - 6
Desember	0	2,65	1 - 6

Dari Tabel 4.4 dapat dilihat tinggi gelombang pada bulan Januari sebesar 0 - 2,50 m dan memiliki skala 1 - 6 beaufort. Pada bulan Februari terjadi penurunan tinggi gelombang yang dilihat dari nilai tinggi gelombang bulan Februari sebesar 0,19 m - 2,22 m dengan skala 2 - 6 beaufort dan peningkatan tinggi gelombang terjadi pada bulan Maret yang memiliki tinggi gelombang sebesar 0 - 2,62 m dan berskala 1 - 6 skala beaufort.

Pada bulan April terjadi penurunan tinggi gelombang dengan kisaran nilai tinggi gelombang pada bulan ini sebesar 0 - 2,26 m dengan rentang 1 - 6 skala beaufort, sedangkan bulan Mei terjadi peningkatan tinggi gelombang. Tinggi gelombang pada bulan Mei bernilai antara 0,17 m - 2,88 m dengan skala 2 - 6 beaufort.

Nilai tinggi gelombang pada bulan Juni berkisar antara 0 - 3,09 m sehingga memiliki nilai skala 1 - 7 beaufort. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan tinggi gelombang dari bulan Mei. Sedangkan pada bulan Juli terjadi penurunan tinggi gelombang. Hal ini dikarenakan bulan Juli memiliki nilai tinggi gelombang yang lebih rendah dari bulan Juni dengan kisaran 0,11 m - 2,78 m dan bernilai 2 - 6 beaufort.

Peningkatan tinggi gelombang kembali terjadi pada bulan Agustus yang memiliki nilai tinggi gelombang sebesar 0,26 m - 4,05 m yang berskala 3 - 8 beaufort dan kembali terjadi penurunan tinggi gelombang pada bulan September dengan kisaran nilai tinggi gelombang 0 - 2,83 m dan memiliki skala 2 - 6 skala beaufort.

Pada bulan Oktober terjadi lagi penurunan tinggi gelombang yang dilihat dari nilai tinggi gelombang sebesar 0 - 2,54 m dengan skala 1 - 6 beaufort. Penurunan tinggi gelombang juga terjadi pada bulan

November. Hal ini disebabkan tinggi gelombang pada bulan November lebih rendah dibandingkan bulan Oktober dengan kisaran skala 1 - 6 beaufort dan bernilai 0 - 2,47 m. Sedangkan pada bulan Desember terjadi peningkatan tinggi gelombang dari bulan November dengan nilai sebesar 0 - 2,65 m dan berskala 1 - 6 beaufort.

Hasil tinggi gelombang selama 12 bulan pada tahun 2016 diatas menunjukkan bahwa nilai tinggi gelombang perairan pulau Jawa pada tahun 2016 berkisar antara 1 - 8 skala beaufort. Hal ini didasari pada hasil perhitungan tinggi gelombang yang berkisar antara 0 m - 4,05 m. Nilai tinggi gelombang tertinggi terjadi pada bulan Agustus dengan nilai maksimum sebesar 4,05 m. Besarnya nilai tinggi gelombang pada bulan Agustus dipengaruhi oleh nilai kecepatan angin tertinggi yang juga tercatat pada bulan Agustus sebesar 10,87 m/s. Besarnya nilai tinggi gelombang dipengaruhi oleh kecepatan angin. Semakin cepat angin yang bergerak akan membangkitkan gelombang yang semakin tinggi.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah nilai kecepatan angin yang diperoleh dari satelit Jason-2 pada tahun 2016 di perairan pulau Jawa sebesar 0,21 m/s - 10,87 m/s. Berdasarkan nilai tersebut dapat dikarakteristikan kecepatan angin yang berkisar antara 1 - 7 skala beaufort setelah diklasifikasikan berdasarkan tabel skala beaufort.

Pada tahun 2016 perairan pulau Jawa memiliki karakteristik tinggi gelombang yang berkisar antara 1 - 8 skala beaufort. Hal ini didasari pada nilai tinggi gelombang pada tahun 2016 sebesar 0 m hingga 4,05 m.

Pada tahun 2016, nilai kecepatan angin tertinggi terdapat pada bulan Agustus dengan nilai kecepatan angin maksimum sebesar 10,87 m/s. Sedangkan untuk nilai tinggi gelombang tertinggi juga terdapat pada bulan Agustus dengan nilai tinggi gelombang maksimum sebesar 4,05 m. Hal ini menunjukkan bahwa besarnya nilai tinggi gelombang dipengaruhi oleh kecepatan angin. Semakin cepat angin yang bergerak akan membangkitkan gelombang yang semakin tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AVISO. 2014. *Jason-2 Instrument*. Dipetik Maret 25, 2019 dari Aviso Satellite AltimetryData. <https://www.aviso.altimetry.fr/en/missions/current-missions/jason-2/orbit.html>
- AVISO. 2015. *OSTM/Jason-2 Product Handbook*. s.l.:CNES,EUMSAT,JPL,NOOA/NESDID.

- AVISO dan PODAAC. 2008. *AVISO and PODAAC User Handbook*. NASA dan CNES
- Daeng, 2014. Karakteristik Perairan Lingkungan Indonesia: Dasar Penentuan Kriteria Stabilitas Kapal Dalam Negeri. *Jurnal Teknik BKL*.
- Dean. 2015. *Analisa Karakteristik Kecepatan Angin dan Tinggi Gelombang Menggunakan Data Satelit Altimetri*. *Journal ITS*: 75-78
- Dean. 2015. *Pembuatan Sistem Informasi Keselamatan dan Keamanan Pelayaran Berbasis Web Menggunakan Data Satelit Altimetri*. Surabaya: Tugas Akhir Geomatika ITS.
- Met Office. 2019. *Beaufort Wind Force Scale*.
URL:<https://www.metoffice.gov.uk/weather/guides/marine/beaufort-scale>
- Sigit, dkk. 2015. *Karakteristik Gelombang Signifikan di Selat Karimata dan Laut Jawa Berdasarkan Rerata Angin 9 Tahunan*. *Journal Omni-Akuatika* Vol:11.