

**PENENTUAN PARAMETER GELOMBANG LAUT
BERDASARKAN DATA ANGIN YANG MENGACU PADA *ECMWF* (*EUROPEAN
CENTRE FOR MEDIUM-RANGE WEATHER FORECAST*) DIPERAIRAN DUSUN
WAEYOHO, DESA KAWA, KAB. SBB**

Saharti¹, Isak Lilipory², Steanly R R Pattiselanno³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

¹saharti476@gmail.com, ²caklilipory@gmail.com, ³steanly.r.r.pattiselanno@gmail.com

ABSTRACT

In West Seram Regency, precisely in Waeyoho Hamlet, Kawa Village, which has an area of 20 hectares / 0.2 Km² with a coastline length of 2 Km, is one of the places where most of the people earn their income from sea products (fishermen), where when they go out in the morning or in the afternoon then we will return to land the next day. Seeing this situation, when we are going to carry out shipping activities, of course, we need daily weather information such as wave height from strong winds that occur in the middle of the sea. Prediction of wave parameters using the wind data approach method taken from ECMWF (European Center for Medium-range Weather Forecast) data. Wind data obtained at the research location in the waters of Waeyoho Hamlet, Kawa Village, Sbb Regency, Maluku in 2023 throughout January - October has a dominant northwest wind direction with a wind speed of 11.10 m/s, based on the monthly wind speed graph. The highest wind speed was obtained in May, July, August, and September, the relationship between wind speed on land and at sea was obtained by the value $RL = 1.1$ and the value $U_w = 12.21$ m/s, the wind stress factor (U_a) was obtained 15, 41 m/s, The average effective fetch value from the research location was 346.03 Km. Forecasting deep sea waves with limited fetch conditions, the value $H_{mo} = 4.63$ m $T_m = 10.89$ s, $t = 19.8$ hours was obtained.

ABSTRAK

Di Kabupaten Seram Bagian Barat, Tepatnya pada Dusun Waeyoho, Desa Kawa yang memiliki luas 20 hektar / 0,2 Km² dengan panjang garis pantai 2 Km, merupakan salah satu tempat yang sebagian besar masyarakatnya berpenghasilan dari hasil laut (nelayan), dimana ketika pergi pagi atau sore hari maka akan kembali ke daratan pada hari berikutnya, melihat situasi tersebut maka pada saat akan melaksanakan kegiatan pelayaran tentunya sangat memerlukan informasi cuaca harian seperti tinggi gelombang dari angin kencang yang terjadi di tengah laut. Prediksi parameter gelombang dengan metode pendekatan data angin yang di ambil dari data *ECMWF* (*European centre for medium-range weather forecast*). Data angin yang di peroleh pada lokasi penelitian di perairan Dusun Waeyoho, Desa Kawa, Kabupaten Sbb, Maluku diperoleh 346,03 Km, Peramalan gelombang laut dalam dengan kondisi dibatasi *fetch* diperoleh nilai $H_{mo} = 4,63$ m $T_m = 10,89$ dt, $t = 19,8$ jam. dalam tahun 2023 keseluruhan bulan Januari – Oktober mempunyai arah angin dominan Barat laut dengan kecepatan angin 11,10 m/dt, berdasarkan grafik kecepatan angin setiap bulannya diperoleh kecepatan angin tertinggi pada bulan Mei, Juli, Agustus dan September, hubungan kecepatan angin di darat dan di laut di dapat nilai $RL = 1,1$ dan nilai $U_w = 12,21$ m/dt, Faktor tegangan angin (U_a) Diperoleh 15,41 m/dt, Nilai *fetch* efektif rata-rata dari lokasi penelitian.

Kata kunci : ECMWF, *Fetch* Efektif, Gelombang, Kecepatan Angin

1. PENDAHULUAN

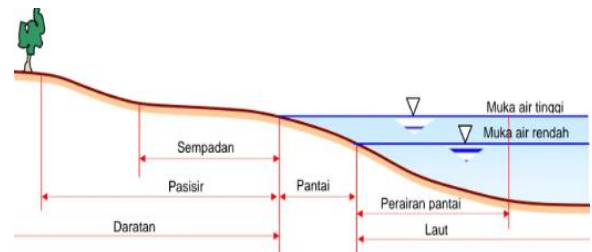
Kabupaten Seram Bagian Barat Merupakan salah satu dari 9 Kabupaten yang ada di Provinsi Maluku, Indonesia, Yang memiliki luas wilayah 85.953,40 Km² dengan panjang garis pantai sepanjang 719,20 km. Secara geografis terletak antara: 1° 19' – 7° 16' Lintang Selatan dan 127° 20' – 129° 1' Bujur Timur . Di Kabupaten Seram Bagian Barat, Tepatnya pada Dusun Waeyoho, Desa Kawa yang memiliki luas 20 hektar / 0,2 Km² dengan panjang garis pantai 2 Km, Merupakan salah satu tempat yang sebagian besar masyarakatnya berpenghasilan dari hasil laut (nelayan), dimana ketika pergi pagi atau sore hari maka akan kembali ke daratan pada hari berikutnya, melihat situasi tersebut maka pada saat akan melaksanakan kegiatan pelayaran tentunya sangat memerlukan informasi cuaca harian seperti tinggi gelombang dari angin kencang yang terjadi di tengah laut. Gelombang merupakan pergerakan naik dan turunnya permukaan air laut yang membentuk kurva yang disebabkan oleh angin. Angin di atas lautan mentransfer energinya ke perairan menyebabkan riak gelombang. Gelombang juga sangat berpengaruh pada erosi pantai. Pada perairan Pulau Seram bagian barat. terjadi erosi yang menghancurkan talud sehingga menyebabkan ratusan warga terdampak bencana air pasang. Kondisi gelombang laut yang tinggi pada perairan pulau seram barat sering terjadi pada akhir bulan maret hingga awal bulan juni, pertengahan bulan juli, dan bulan agustus. Masyarakat dalam melaksanakan kegiatan pelayaran pastinya memerlukan informasi cuaca harian seperti tinggi gelombang dari angin kencang yang terjadi di tengah laut. Maksud penelitian ini adalah untuk memprediksi parameter gelombang dengan metode pendekatan data angin yang di ambil dari data *ECMWF* di Pulau Seram Barat, Maluku, Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam Triatmodjo (1999) ada dua istilah tentang kepantaian yaitu pesisir (*coast*) dan pantai (*shore*). Beberapa definisi tentang kepantaian :

1. Pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut, seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air laut.
2. Pantai adalah daerah di tepi perairan yang di pengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah.
3. Dataran adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan daratan di mulai dari batas garis pasang tertinggi.
4. Lautan adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan laut di mulai dari sisi laut pada garis surut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya.
5. Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi.

6. Sempadan pantai adalah kawasan tertentu sepanjang pantai yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai. Kriteria sempadan pantai adalah dataran sepanjang tepian yang lebarnya sesuai dengan bentuk dan kondisi fisik pantai minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah dataran.



Gambar 1. Skema Batasan Pantai
Sumber : Penulis, 2023

3. METODOLOGI

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian bertempat di Tanjung Dusun Waeyoho, Desa Kawa, Kabupaten Seram Bagian Barat, Maluku dengan latitude 2° 54'40.47" LS dan longitude 128° 7'42.07" BT.



Gambar 2. Pulau Seram
(Sumber : Google earth, 2023)



Gambar 3. Lokasi Penelitian
(Sumber : Google earth 2023)

3.2 Jenis Data

Jenis data yang di gunakan adalah data sekunder yang di ambil melalui perantara atau pihak yang telah mengumpulkan data tersebut.

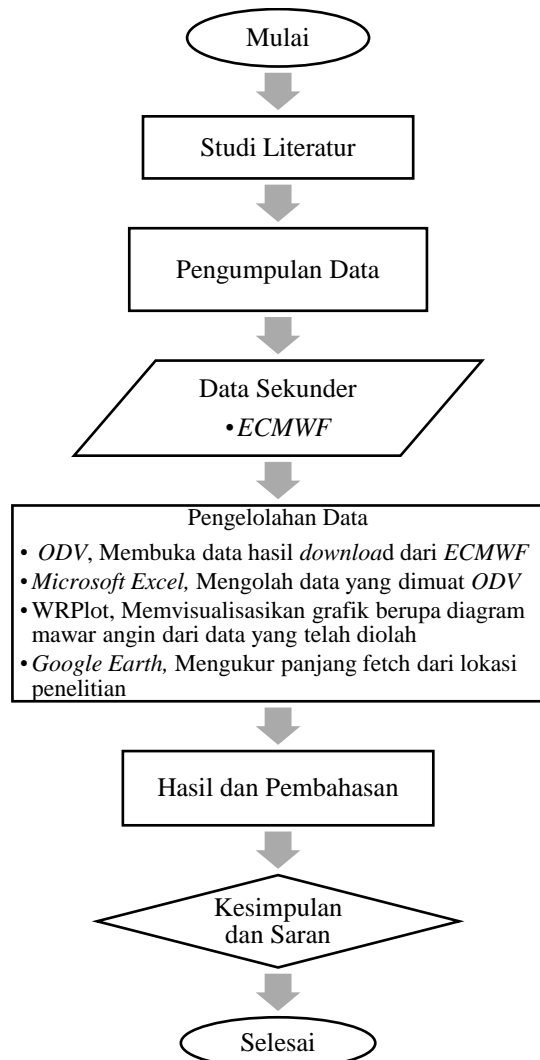
3.3 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penulisan ini bersumber dari situs internet <https://apps.eemwf.int> atau media internet yang menyediakan data-data cuaca,selanjutnya dilakukan proses analisis terhadap data-data tersebut sesuai dengan tujuan penelitian.

3.4 Teknik Pengambilan Data

Dalam penelitian ini data di ambil melalui link atau situs *ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather forecasts)* yang menyediakan data-data gelombang.

3.5 Diagram Alir



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

Sumber : Penulis, 2023

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hasil Pengolahan Data

4.1.1 Data Angin

Data Angin dominan pada lokasi penelitian Perairan Dusun Waeyoho, kab sbb, Maluku yang diperoleh melalui *ECMWF* tercatat pada bulan Januari sampai dengan oktober tahun 2023 adalah sebagai berikut:

- a. Januari
Arah angin : Tenggara
Kecepatan angin : min 1.50 m/s – maks 7.93 m/s
- b. Februari

- Arah angin : tenggara
Kecepatan angin : min 1.96 m/s – maks 10.24 m/s
- c. Maret
Arah angin : tenggara
Kecepatan angin : min 0.39 m/s – maks 8.50 m/s
- d. April
Arah angin : tenggara
Kecepatan angin : min 0,56 m/s – maks 7.92 m/s
- e. Mei
Arah angin :
Barat laut
Kecepatan : min 1.63 m/s – maks 13.49 m/s
- f. Juni
Arah angin : barat laut
Kecepatan angin : min 2.05 m/s – maks 10.58 m/s
- g. Juli
- h. Arah angin : barat laut
Kecepatan angin : min 3.18 m/s - maks 15.31 m/s
- i. Agustus
Arah angin : barat laut
Kecepatan angin : min 3.18 m/s – maks 12.98 m/s
- j. September
Arah angin : barat laut
Kecepatan : Min 6.58 m/s – maks 13. 43 m/s
- k. Oktober
Arah angin : utara
Kecepatan : min 0.51 m/s – maks 11.19 m/s

Berdasarkan data angin di atas secara keseluruhan angin dominan dari arah tenggara dan barat laut dengan presentase terbesar bertiup dari arah barat laut. Secara keseluruhan bulan Januari hingga oktober presentase angin dominan yang bertiup adalah angin dengan jangkauan kecepatan ≥ 11.10 m/s . Sebagai acuan untuk perhitungan selanjutnya , digunakan kecepatan angin maksimum agar hasil yang diperoleh dapat mencakup seluruh kemungkinan yang di perkiraan (baik tinggi, terendah maupun merata) maka digunakan kecepatan angin maksimum sebesar 10.11 m/s.

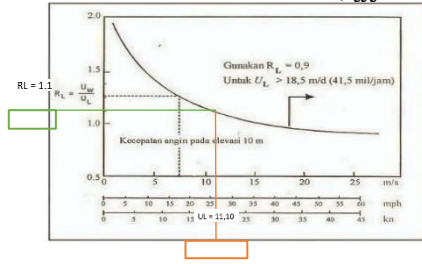
Dari hasil data angin tersebut diadakan analisa penentuan fetch yang akan di gunakan sebagai dasar dalam penentuan parameter gelombang yang akan di bangkitkan oleh angin yaitu tinggi dan periode gelombang signifikan.

4.1.2 Kecepatan Angin Di Konfersikan

Kecepatan angin dikonversikan pada factor tegangan angin dengan menggunakan rumus berikut :

$$U_A = 0,71 U_W^{1,23}$$

Dimana : $U =$ Kecepatan Angin dalam m/dt



Berdasarkan hasil plotting grafik hubungan antara kecepatan angin di laut dan di darat pada gambar di atas, didapat nilai RL adalah = 1,1 dengan nilai UL adalah= 11.10 m/s. nilai RL merupakan nilai hubungan dari kecepatan angin di laut dengan kecepatan angin di darat.

Hubungan kecepatan angin di laut dan darat di hitung dengan rumus :

$$R_L = \frac{U_W}{U_L}$$

Dimana : $R_L =$ Hubungan kecepatan angin di darat dan di laut.

$U_W =$ Kecepatan angin di laut.

$U_L =$ Kecepatan angin di darat.

maka :

$$R_L = \frac{U_W}{U_L}$$

$$\begin{aligned} U_W &= R_L \cdot U_L \\ &= 1,1 \cdot 11,10 \\ &= 12,21 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Kecepatan angin di konversikan

$$\begin{aligned} U_A &= 0,71 U_W^{1,23} \\ U_A &= 0,71 \cdot 12,21^{1,23} \\ &= 0,71 \cdot 21,71 \\ &= 15,41 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

4.1.3 Penentuan Fetch Efektif

Untuk penentuan fetch efektif dihitung berdasarkan jumlah panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang keujung akhir fetch (Xi) di bagi dengan jumlah deviasi pada kedua sisi dari arah angin.

Tabel 1. Perhitungan fetch efektif

α	$\text{Cos } \alpha$	Barat Laut	
		X_i	$X_i \text{ Cos } \alpha$
42	0.7431	132.06	98.13
36	0.809	136.68	110.57
30	0.866	139.09	120.45
24	0.9135	141.41	129.18
18	0.9511	130.9	124.50

12	0.9781	579.71	567.01
6	0.9945	563.05	559.95
0	1	559.52	559.52
6	0.9945	579.46	576.27
12	0.9781	219.34	214.54
18	0.9511	250.72	238.46
24	0.9135	256.36	234.18
30	0.866	240.43	208.21
36	0.809	525.97	425.51
42	0.7431	684.17	508.41
Total	13,51		4674.91
Fetch Efektif	346.03 Km		

Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan tabel 1 dari hasil pengukuran panjang fetch didapatkan nilai Xi yang tercantum pada kolom Xi (Km). Menggunakan *Microsoft excel* diperoleh hasil nilai untuk f_e (*fetch efektif*) adalah = 346.03 Km. Nilai inilah yang akan digunakan pada perhitungan selanjutnya, yaitu peramalan gelombang laut dalam.

4.1.4 Pembentukan Gelombang Di Laut Dalam

Pembentukan gelombang di laut dalam dianalisa dengan pendekatan empiris berdasarkan model parametrik (Hasselman et.al, 1976 dalam CERC, 1984) dan digunakan untuk peramalan gelombang yang di batasi *fetch*

Peramalan gelombang laut dalam kondisi di batasi fetch.

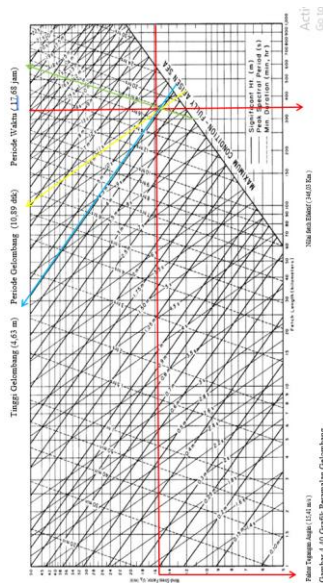
$$\begin{aligned} H_{mo} &= 0,01616 U_A \cdot F^{1/2} \\ &= 0,01616 (15,41 \cdot 346,03^{1/2}) \\ &= 0,01616 \cdot 286,654 \\ &= 4,63 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_m &= 0,6238 (U_A \cdot F)^{1/3} \\ &= 0,6238 (15,41 \cdot 346,03)^{1/3} \\ &= 0,6238 \cdot 17,47 \\ &= 10,89 \text{ dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= 0,893 \left(\frac{F^2}{U_A} \right)^{1/3} \\ &= 0,893 \left(\frac{346,03^2}{15,41} \right)^{1/3} \\ &= 17,68 \text{ jam} \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan gelombang laut dalam jika dibatasi oleh fetch efektif di atas adalah :

- (H) Tinggi gelombang = 4,63 m
- (T) Periode gelombang= 10,89 dt
- (t) Periode Waktu = 17,68 jam.



Gambar 5. Grafik Peramalan Gelombang
 Sumber : Penulis, 2023

Berdasarkan gambar diatas terkait peramalan gelombang di atas, garis horizontal berwarna merah menunjukkan plotting nilai factor tegangan angin (U_A) dengan nilai 15,41 m/s, garis vertikal merah menunjukkan nilai fetch efektif = 346,03 Km.

Dari kedua garis yang berpotongan di Tarik garis tinggi gelombang , periode waktu dan durasi sesuai pada titik plotting nilai U_A dan Fe. Melalui hasil plotting garis tersebut didapat tinggi gelombang pada perairan dusun waeyoho adalah setinggi 4,63 meter, dengan periode gelombang atau waktu yang dibutuhkan gelombang dalam satu kali putaran yaitu 10,89 detik, dan durasi gelombang atau waktu yang di butuhkan gelombang dalam satu panjang gelombang adalah selama 17,68 jam.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan diperoleh hasil penentuan parameter gelombang sebagai berikut:

1. Data angin pada lokasi di peroleh dari situs *ECMWF (European centre for medium-range weather forecasts)*, Yang kemudian di olah menggunakan *Software ODV (Ocean Data View)*, *Microsoft Excel*, *wind-Rose Plot*, dan *google earth*, di peroleh arah angin dominan barat lau dengan kecepatan angin maksimal 11,10 m/det .
2. Nilai parameter gelombang laut dari kecepatan angin dominan diperoleh:
 - a. Nilai Faktor tegangan angin $U_A = 15,41$ dengan hubungan kecepatan angin di darat dan di laut didapat nilai $RL = 1,1$ dan nilai $U_W = 12,21 m/det$.
 - b. Nilai Panjang *Fetch* efektif rata-rata dari lokasi penelitian di peroleh 348,03 Km.

- c. Peramalan gelombang laut dalam dengan kondisi yang di batasi oleh *fetch* diperoleh nilai:

Tinggi gelombang $H_{mo} = 4,63 m$
 Periode gelombang $T_m = 10,89 dt$
 Periode Waktu $t = 17,68 jam$

5.2 Saran

1. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat dibutuhkan data angin yang lebih lengkap dalam target perhitungan apa yang di analisa.
2. Tinggi gelombang di ukur dengan menggunakan *Wave gauge*, yaitu alat pengukur gelombang, bilamana alat tersebut tidak dimiliki disarankan bahwa pentingnya analisa penentuan tinggi gelombang dengan menggunakan data angin dalam perencanaan bangunan- bangunan pantai.
3. Dalam proses pengolahan data dengan menggunakan perangkat lunak penting untuk memahami bagaimana prosedur pengolahannya
4. Data yang telah diperoleh bisa dijadikan perbandingan antara hasil analisa dan juga hasil pengamatan dilokasi.
5. Hasil perhitungan yang didapatkan berupa arah angin dominan, kecepatan angin, tinggi gelombang, periode gelombang serta durasi dari gelombang tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan bangunan- bangunan pantai

DAFTAR PUSTAKA

Aris Tomi 2016. "Laporan praktikum permodelan oceanografi (modelling oceanmography)", https://www.academia.edu/25772480/LAPORAN_PRAKTIKUM_PEMODELAN_OSEANOGRAFI_modelling-oceanography_. diakses pada 9 agustus 2023

Badan Pusat Statistik Kabupaten Seram Bagian Barat 2022. Kecamatan Seram Barat Dalam Angka Tahun 2022. Badan Pusat Statistik Kabupaten Seram Bagian Barat, Piru. Di akses pada 7 Agustus 2023

Denestiyanto, R 2020 "Analisis peramalan dan periode ulang gelombang di perairan bagian timur pulau liring . Maluku barat daya, Maluku barat day" dalam Indonesia journal of Oceanography [February] [2020] Vol 02 No:01

ECMWF 2023. <http://ecmwf.int>. Diakses pada tanggal 06 oktober 2023 Pukul 20.30

Mochammad Meddy Danial.2011.*Rekayasa Pantai*. PT Alfabet.Bandung

Setiyawan , dkk. 2015. *Analisa peramalan ketinggian gelombang laut dengan periode ulang menggunakan metode distribusi weibull (Studi kasus pantai lembasada kabupaten donggala, dalam jurnal infrastruktur vol 05 No 1 juni 2015:38-50*

Triatmodjo, Bambang .1999.*Teknik Pantai*. Beta
offset. Yogyakarta
Triatmodjo, Bambang 2012. *Perencanaan Bangunan
pantai*. Beta offset. Yogyakarta