

## Perencanaan Bangunan Pelindung Pantai di Kawasan Pantai Pesaren Belinyu Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

### *Planning of Coastal Protective Buildings in Pesaren Belinyu Coastal Area, Bangka Belitung Islands Province*

Atiqoh Dwi Lestari, Endang Setyawati Hisyam\*, Indra Gunawan

Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik; Universitas Bangka Belitung; Gedung Dharma Pendidikan Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Balunijuk, Kabupaten Bangka, Indonesia; e-mail: [atiqohtari21@gmail.com](mailto:atiqohtari21@gmail.com); [hisyam.endang@gmail.com](mailto:hisyam.endang@gmail.com); [indragunawan@gmail.com](mailto:indragunawan@gmail.com)

\* Korespondensi: e-mail: [hisyam.endang@gmail.com](mailto:hisyam.endang@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.33558/bentang.v10i2.4441>

#### ABSTRAK

Pantai Pesaren merupakan salah satu pantai yang ada di Desa Bintet, Kecamatan Belinyu, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang berfungsi sebagai kawasan wisata dan pelabuhan perahu bagi para nelayan. Permasalahan yang sering terjadi di Pantai Pesaren yaitu terjadinya abrasi yang menyebabkan kerusakan pada infrastruktur yang telah ada, sehingga rencana perlindungan pantai diperlukan untuk dapat mencegah kerugian lebih lanjut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pola arus dan sedimen menggunakan bantuan aplikasi pemodelan, serta untuk menentukan dan merencanakan tipe bangunan pelindung pantai yang sesuai dengan kondisi di kawasan Pantai Pesaren. Metode penelitian dilakukan dengan menganalisis hidro-oceanografi berupa pasang surut, gelombang, pemodelan arus dan transpor sedimen menggunakan aplikasi software 2D. Berdasarkan analisis perencanaan, didapatkan penyebab dominan terjadinya abrasi yaitu gelombang besar dari arah utara dan penyebab lainnya yaitu arah arus dan sedimen dominan tegak lurus pantai sehingga untuk tipe dan bentuk dari bangunan pelindung pantai terpilih yaitu *breakwater* / pemecah gelombang sisi miring dengan tinggi (*HT*) sebesar 5,2 m, lebar puncak (*lp*) sebesar 1,5 m, total lebar dasar (*b*) sebesar 26,7 m, panjang *breakwater* (*ly*) sebesar 350 m, lebar lapis lindung (*t*) sebesar 1 m, jumlah batu per 10 m<sup>2</sup> (*N*) sebanyak 86 butir, berat butir batu lapis utama (*W*) sebesar 0,179 ton, berat butir batu lapis kedua (*W/10*) sebesar 0,0179 ton, berat butir batu di inti struktur (*W/200*) sebesar 0,000895 ton dan berat butir kaki pemecah gelombang (*W/15*) sebesar 0,0119 ton.

**Kata kunci:** abrasi; aplikasi; pelindung pantai; pemecah gelombang; pantai Pesaren

#### ABSTRACT

*Pesaren beach is one of the beaches in Bintet Village, Belinyu District, Bangka Belitung Islands Province, where this beach has been functioned as a tourist area as well as a boat port for fishermen. A frequent problem in Pesaren beach is the abrasion that causes damage to local infrastructure; hence, a coastal protection plan is needed to prevent further losses. This research aims to find out the pattern of currents and sediments using the auxiliary applications, as well as to determine and plan the type of coastal protective building that is appropriate with the Pesaren beach conditions. Based on planning analysis, the dominant cause of abrasion is large waves from the north, as well as other factors, i.e., the direction of currents and sediments dominant that perpendicular to the coast; therefore, the type and shape of selected coastal protective buildings were proposed with the following specifications: breakwater with a height (*HT*) of 5.2 m, peak width (*lp*) of 1.5 m, total base width (*b*) of 26.7 m, breakwater (*ly*) length of 350 m, protection layer width (*t*) of 1 m, number of stones per 10 m<sup>2</sup> (*N*) of 86 grains, weight of main layer stone grains (*W*) of 0.179 tons, weight of second-tier stone*

Received: May, 21, 2022 ; Revised: July, 12, 2022 ; Accepted: July, 13, 2022 ; Available Online: July, 14, 2022

*grains (W/10) of 0.0179 tons, weight of stone grains at the core of the structure (W/200) of 0.000895 tons, and weight of breakwater foot grains (W/15) of 0.0119 tons.*

**Keywords:** *abrasion; application; breakwater; coastal protective building; Pesaren beach*

## 1. PENDAHULUAN

Pantai Pesaren yang telah difungsikan oleh pemerintah dan masyarakat sekitar sebagai kawasan wisata dan pelabuhan perahu nelayan. Banyaknya wisatawan yang berkunjung dari dalam negeri, mengharuskan terus diadakannya pembangunan infrastruktur seperti pemukiman, fasilitas transportasi, penginapan dan resort di sekitar pinggir pantai, di mana keberadaannya harus terus dijaga untuk menunjang fungsi dari pantai tersebut. Sesuai dengan kondisi Pantai Pesaren di lapangan, maka tidak menutup kemungkinan berbagai dampak negatif dari aktivitas alam akan mengganggu hasil dari kegiatan pembangunan yang telah dilakukan di Kawasan Pantai Pesaren. Di antara dampak tersebut, telah ditampilkan pada pemberitaan oleh beberapa media internet mengenai Pantai Pesaren, salah satunya oleh Aspirasipos.com pada Sabtu 6/3/2021, memberitakan telah terjadinya kerusakan di kawasan Pantai Pesaren, diantaranya terjadi kemunduran garis pantai dan terjadinya gerusan/abrasi yang merusak kawasan parkir perahu nelayan, merusak ujung jalan aspal dan hampir merusak pemukiman masyarakat setempat (Aspirasipos.com, 2021). Hal ini diberitakan terjadi karena terpaan gelombang laut yang cukup besar. Gelombang tersebut juga dapat menimbulkan arus besar yang dapat menyebabkan terjadinya transpor sedimen. Kondisi gelombang yang ada di Pantai Pesaren mengakibatkan perahu nelayan dengan (kecepatan angin  $17,11 \text{ knot} \geq 15 \text{ knot}$  dan tinggi  $1,25 \text{ m} \geq 1,25 \text{ m}$ ) tidak aman atau beresiko tinggi terhadap keselamatan pelayaran nelayan, sehingga wilayah ini harus dilindungi dari gelombang (Maritim.bmkg.go.id, 2021). Transpor sedimen yang terjadi bisa saja merupakan transpor sedimen sepanjang pantai yang juga dapat menimbulkan terjadinya abrasi. Dari keterangan di atas, memang belum diketahui penyebab dominan terjadinya abrasi di Pantai Pesaren.

Penelitian mengenai bangunan pelindung pantai yang menggunakan pemodelan juga dilakukan oleh Hatta et al pada 2018, Pratama pada 2016, Putri et al pada 2019, Wuryanto pada 2020, dan oleh Yogaswara et al pada 2016, di mana arus, gelombang dan pasang surut merupakan bagian dari hidrodinamika yang dapat mempengaruhi penentuan tipe bangunan pengaman pantai (Hatta et al., 2018; Putri et al., 2019; Wurjanto & Ajiwibowo, 2020; Yogaswara & Indrayanti, E., & Setiyono, 2016). Dalam memilih tipe bangunan pelindung pantai di lokasi ini agar bangunan dapat berfungsi secara optimal, maka perlu mempertimbangkan permasalahan yang ada di pantai yang diteliti yaitu Jika masalah yang timbul akibat angkutan sedimen tegak lurus pantai yang menyebabkan terjadinya abrasi pantai, maka pengamanan pantai yang tepat adalah bentuk menyusur pantai seperti tembok laut, revetment dan pemecah gelombang. Bangunan sejajar pantai ini efektif melindungi pantai akibat gelombang datang tegak lurus ataupun datang miring terhadap garis pantai dan Jika masalah yang timbul adalah karena angkutan sedimen menyusur/sejajar pantai yang mengakibatkan terjadinya perpindahan sedimen (erosi), maka pengamanan pantai yang tepat adalah *groin, jetty* dan tembok pengarah. Bangunan tegak lurus pantai ini efektif melindungi pantai akibat longshore transport yang dihasilkan gelombang pecah datang miring terhadap garis pantai (Triadmojo, 1999), barulah dapat ditentukan tipe pelindung pantai yang sesuai. Dalam penentuan bentuk pemecah gelombang menurut Lestari et al sisi miring bisa digunakan dikarenakan bangunan pemecah sisi miring cocok digunakan pada kondisi perairan yang tidak terlalu dalam dan cocok untuk pantai dengan tanah dasar lunak, sedangkan untuk posisi sejajar, karena dapat membantu mencegah terbentuknya tombolo (Lestari et al., 2018). Perencanaan bangunan pengaman pantai sisi miring juga dilakukan oleh (Rizal et al., 2021). Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, maka penelitian ini difokuskan pada analisis kondisi hidro-oseanografi pasang surut, gelombang, arus dan sedimen untuk menentukan dan merencanakan tipe bangunan pelindung pantai di Pantai Pesaren.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi hidro-oseanografi pasang surut, gelombang, arus dan sedimen serta menentukan dan merencanakan tipe bangunan pelindung pantai. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini dengan mengumpulkan data sekunder dan primer dan mengolahnya menggunakan bantuan aplikasi pemodelan. Analisis yang dilakukan adalah menganalisis kondisi hidro-oseanografi, diantaranya hidro-oseanografi pasang surut, gelombang, pola arus dan sedimen, di mana khusus untuk mengetahui pergerakan arah serta nilai arus dan sedimen dilakukan dengan pemodelan dua dimensi menggunakan bantuan aplikasi dengan cara memasukkan data sekunder yang telah didapatkan. Analisis hidro-oseanografi ini kemudian digunakan untuk menentukan penyebab abrasi dan tipe pelindung pantai yang sesuai untuk kondisi di Pantai Pesaren.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pantai Pesaren, Kecamatan Belinyu, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung ditampilkan pada Gambar 1 (Google Maps, 2021).



Sumber: Google Maps, 2021

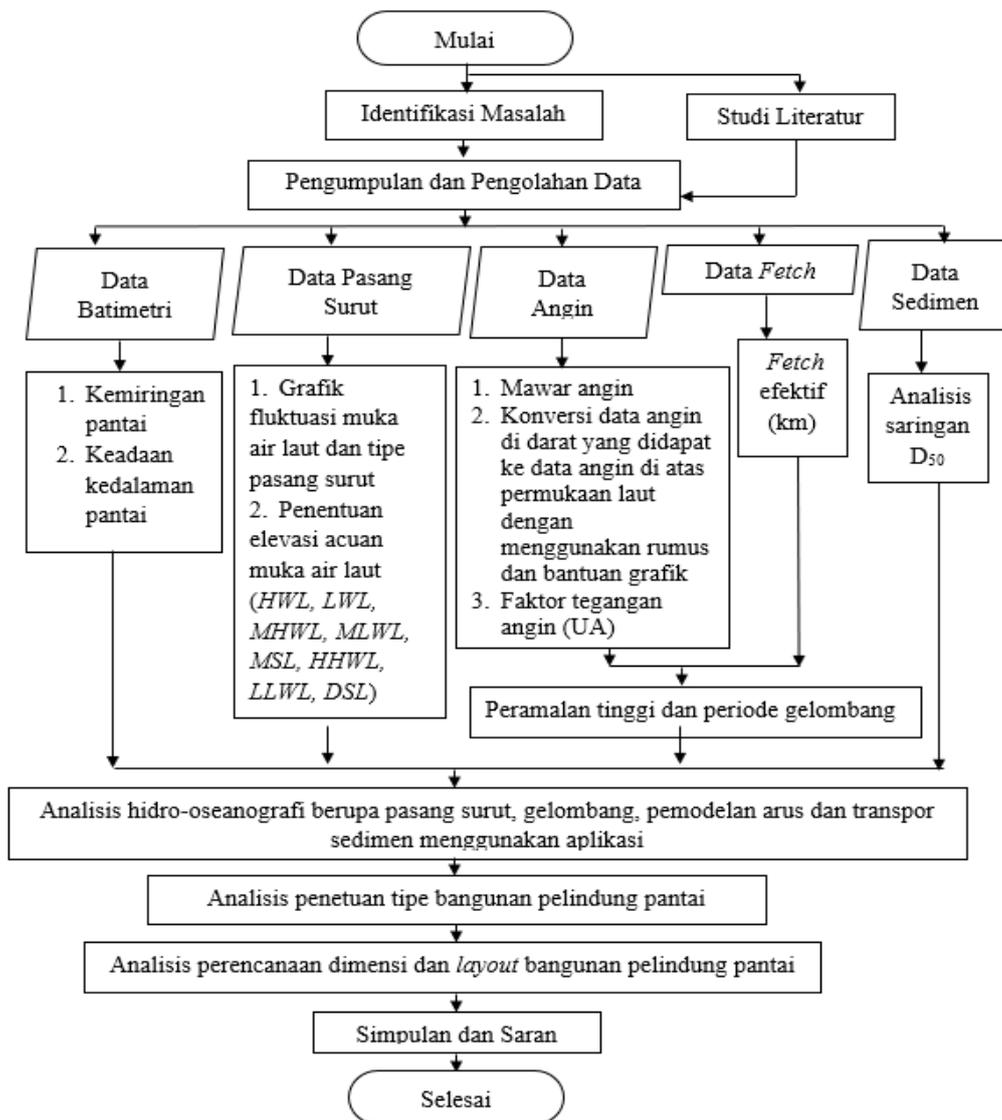
Gambar 1. Peta Lokasi Perencanaan Pelindung Pantai di Pantai Pesaren

Pengumpulan data yang diperlukan berupa data sekunder di dapatkan dari instansi terkait berupa: 1) Peta Batimetri Pantai Pesaren dan sekitarnya didapatkan dari Balai Wilayah Sungai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2) Data Pasang Surut Perairan Pantai Pesaren dan sekitarnya didapatkan dari Balai Wilayah Sungai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 3) Data angin 5 tahun terakhir dengan rentang tahun (2016-2020) yang didapatkan secara *online* dari stasiun BMKG terdekat yaitu BMKG Depati Amir Pangkalpinang. 4) Data sedimen Pantai Pesaren didapatkan dari Balai Wilayah Sungai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 5) Data *fetch* di dapatkan dari perhitungan menggunakan bantuan peta lokasi dengan skala tertentu untuk mendapatkan nilai *fetch* efektif.

### Pengolahan Data

Data diolah sebelum digunakan untuk menganalisis data. Pengolahan data berupa: 1) Data Batimetri. Digunakan untuk menginformasikan kondisi kemiringan dan kedalaman lokasi studi. Data batimetri merupakan input data yang akan digunakan sebagai penentuan kedalaman daerah pesisir pantai (*onshore*) dan kedalaman dasar laut (*offshore*). Selain itu, data tersebut untuk diinput ke dalam aplikasi dan digunakan sebagai penggambaran *layout* pada gambar *output* bangunan pelindung pantai. Data ini akan ditampilkan berdasarkan data sekunder yang didapatkan dari instansi terkait. 2) Data pasang surut. Data pasang surut yang di tampilkan yaitu tipe pasang surut, grafik fluktuasi muka air laut dan penentuan nilai elevasi muka air laut yang di dapatkan dari data sekunder. Data pasang surut itu pula merupakan input data yang digunakan dalam aplikasi. 3) Pengolahan data angin . Dengan pengelompokan persentase terlebih dahulu data angin berdasarkan arah dan besarnya kecepatan angin, kemudian dilakukan pembuatan mawar angin/*wind rose* menggunakan *aplikasi*, selanjutnya konversi data angin darat ke data

angin laut menggunakan, serta Persamaan dan penentuan nilai faktor tegangan angin ( $UA$ ). 4) Perhitungan *fetch* efektif. Menentukan nilai *fetch* sesuai arah mata angin yang ada dengan cara menggambar garis dengan sudut tertentu menggunakan bantuan aplikasi dan perhitungan *fetch* efektif. 5) Menentukan nilai tinggi gelombang signifikan ( $H_s$ ) dan periode signifikan ( $T_s$ ). (f) Data sedimen. Data ini didapatkan dari instansi terkait atau secara sekunder, dari data ini diketahui sampel sedimen yang diambil yaitu sebanyak 100 gram pada 3 titik yang telah ditentukan. Dalam data sedimen sudah dilakukan pengujian analisis saringan yang ditampilkan dalam bentuk grafik dan kemudian digunakan untuk mengetahui ukuran  $D_{50}$  tanah. Data ini digunakan untuk pemodelan sedimen menggunakan aplikasi. Tahapan penelitian ditampilkan dalam diagram alir penelitian seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### Analisis Data

Tahapan analisis data di bagi menjadi 3 bagian, yaitu: 1) Analisis perhitungan pasang surut dan gelombang. Berdasarkan data dan perhitungan gelombang yang telah didapatkan, maka secara analitik dapat ditentukan kondisi hidro-oseanografi pasang surut dan gelombang untuk pantai pesaren. 2) Pemodelan arus menggunakan Aplikasi. Data yang digunakan sebagai

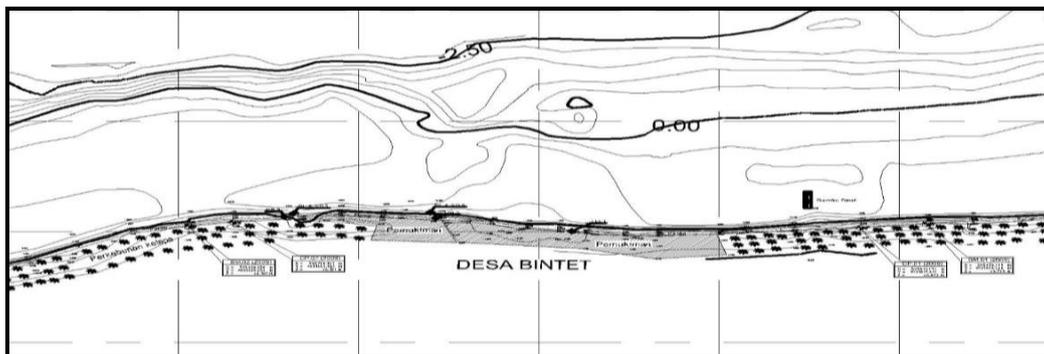
input program berupa, peta batimetri dan data pasang surut kawasan Pantai Pesaren. Hasil pengolahan atau output berupa gambar simulasi 2D pergerakan arus pada daerah pantai yang ditinjau. Dari output tersebut dapat diketahui arah pola arus dominan yang terjadi. 3) Tahap analisis penentuan tipe, dan dimensi. Tipe pelindung pantai telah ditetapkan, langkah selanjutnya yaitu perencanaan dimensi bangunan pelindung pantai dengan langkah detail perencanaan sebagai berikut: a) Mencatat kembali data yang dibutuhkan/diketahui untuk perencanaan bangunan pelindung pantai, sesuai dengan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada tahap pengolahan data sebelumnya. b) Perhitungan tinggi gelombang laut dalam ekivalen. c) Perhitungan tinggi dan kedalaman air di mana gelombang pecah. d) Menghitung elevasi puncak pelindung pantai sesuai jenis lapis lindung. e) Menghitung berat butir lapis lindung. f) Menghitung lebar puncak pelindung pantai. g) Menghitung tebal lapis lindung pelindung pantai. h) Menghitung jumlah batu pelindung. i) Menghitung ukuran total bangunan pelindung pantai. j) Mendesain/menggambar detail bentuk bangunan pelindung pantai. k) Penggambaran *layout* bangunan pelindung pantai pada lokasi rencana.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis seperti batimetri, pasang surut, angin, *fetch*, sedimen, hidro-oseanografi dan penentuan tipe pemecah gelombang selanjutnya dilakukan pembahasan.

#### Data Batimetri

Data batimetri digunakan untuk memberikan gambaran tentang kondisi dasar laut dalam bentuk peta kontur. Untuk kawasan Pantai Pesaren, data batimetri yang digunakan diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Informasi yang didapatkan dari peta batimetri yang ada tersebut adalah pengukuran kawasan Pantai Pesaren yang telah dilakukan seluas 700 Ha dengan panjang  $\pm 1$  km kearah laut. Dari peta batimetri juga dapat diketahui kemiringan pantainya yaitu senilai 0,204%, didapatkan dengan cara membuat peta *long section* pada peta batimetri, lalu membandingkan kedalaman pada lokasi rencana yaitu 2 m dengan jarak dari pemukiman ke lokasi rencana yaitu 745,741 m. Sebagian peta batimetri, khususnya di kawasan pemukiman Pantai Pesaren berupa kontur kedalaman ditampilkan pada Gambar 3.



Sumber: Balai Wilayah Sungai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung  
Gambar 3. Peta batimetri Pantai Pesaren

#### Data Pasang Surut

Dapat ditentukan jenis pasang surut di Pantai Pesaren menurut rumus bilangan Formzahl ( $F$ ) dalam (Triadmojo, 1999), sebagai berikut:

$$F = \frac{A(O_1) + A(K_1)}{A(M_2) + A(S_2)} = \frac{48,43 + 53,65}{29,84 + 28,66} = 1,745 \quad (1)$$

Keterangan:  $F$ : Formzahl atau konstanta pasang surut,  $A(K_1)$ : Amplitudo dari anak gelombang pasang surut harian tunggal rata-rata yang dipengaruhi oleh deklinasi bulan dan matahari,  $A(O_1)$ : Amplitudo dari anak gelombang pasang surut harian tunggal rata-rata yang dipengaruhi oleh deklinasi matahari,  $A(M_2)$ : Amplitudo dari anak gelombang pasang surut harian ganda rata-rata yang dipengaruhi oleh bulan,  $A(S_2)$ : Amplitudo dari anak gelombang pasang surut harian ganda rata-rata yang dipengaruhi oleh matahari.

Dengan bilangan formzahl ( $F$ ) = 1,745 tersebut, diketahui bahwa tipe pasang surut di Pantai Pesaren adalah tipe pasang surut campuran dominan ke diurnal karena nilai ( $1,5 < f \leq 3,0$ ), yang berarti dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut, tetapi kadang-kadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut.

Nilai – nilai elevasi acuan penting pasang surut pada penelitian ini telah di dapat dan disajikan pada Tabel 1.

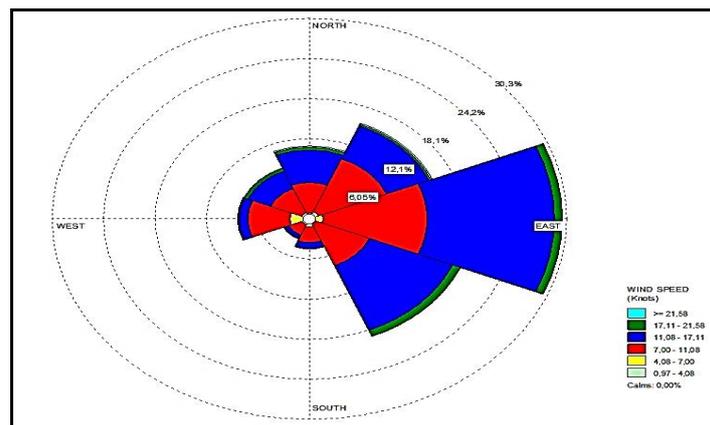
Tabel 1. Elevasi Acuan Muka Air Laut Pantai Pesaren

No		Elevasi Acuan Pasang Surut	Elevasi (cm)
1	HHWL (HWS)	Highest High Water Level (Highest Water Spring)	158,86
2	MHWS	Mean High Water Spring	121,40
3	MHWL	Mean High Water Level	63,18
4	MSL	Mean Sea Level	0,0
5	MLWL	Mean Low Water Level	-58,60
6	MLWS	Mean Low Water Spring	-132,71
7	LLWL (LWS)	Lowest Low Water Level (=Lowest Water Spring)	-160,64

**Pengolahan Data Angin**

Data angin yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari data *online* stasiun pengukuran angin terdekat yang di asumsi dapat mewakili kejadian angin di kawasan Pantai Pesaren, yaitu dari situs online BMKG Bandara Depati Amir Pangkalpinang selama 5 tahun terakhir dalam rentang tahun 2016 – 2020 (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Pangkalpinang, 2021).

Data sekunder yang diperoleh kemudia diolah dengan menggunakan bantuan Aplikasi. Hasil olahan data angin berupa (mawar angin/*wind rose*) yang ditunjukkan seperti pada Gambar 4 dan nilainya dirangkum dan disajikan pada Tabel 2.



Gambar 4. *Wind Rose* 2016-2020

Gambar 4 menyajikan penamaan arah mata angin untuk menunjukkan arah datangnya angin, terdapat pula lingkaran dengan batas persen yang menunjukkan nilai persen kecepatan angin, adapun simbol warna menandakan nilai rentang kecepatan angin untuk data angin sekunder yang telah *diinput* dengan keterangan warna berada di kanan bawah gambar.

Tabel 2 merupakan tampilan *wind rose* dalam bentuk tabel, di mana terdapat 8 arah mata angin pada kolom *wind directions* dan pengelompokkan nilai kecepatan angin untuk tiap arah angin pada kolom *wind speed* dengan satuan Knot, sehingga didapatkan kecepatan angin pada masing - masing arah mata angin. Berdasarkan *wind rose* tersebut dapat diketahui bahwa *prevailing wind* atau angin dominan terjadi pada arah Timur (*East*) Pantai Pesaren Pulau Bangka, dengan kecepatan angin maksimum di rentang 11,08 – 17,11 Knot. Dari rentang nilai tersebut, diambil nilai terbesar yaitu 17,11 Knots atau 8,863 m/s.

Tabel 2. Persentasi Nilai *Wind Rose*

<i>Wind Directions</i>	<i>Wind Speed (Knot)</i>						<b>Total (%)</b>
	<b>0,97 - 4,08</b>	<b>4,08 - 7,00</b>	<b>7,00 - 11,08</b>	<b>11,08 - 17,11</b>	<b>17,11 - 21,58</b>	<b>&gt;= 21,58</b>	
<b>N</b>	0,1642	0,71155	4,5977	4,92611	0,43788	0,1642	11,0016
<b>NE</b>	0,1642	0,98522	8,64806	5,36398	0,27367	0,1642	15,5993
<b>E</b>	0	1,5873	12,2058	14,9425	0,93049	0	29,6661
<b>SE</b>	0,10947	0,71155	6,78708	10,5638	0,98522	0	19,1571
<b>S</b>	0,27367	0,93049	2,35359	0,93049	0,05473	0	4,54297
<b>SW</b>	0,10947	0,82102	1,69677	0,54735	0,10947	0	3,28407
<b>W</b>	0,27367	2,02518	4,92611	1,09469	0,05473	0,05473	8,42912
<b>NW</b>	0	0,98522	3,94089	2,90093	0,49261	0	8,31965
<b>Sub-Total</b>	1,09469	8,75753	45,156	41,2698	3,33881	0,38314	100
<i>Calms</i>							0
<i>Missing/Incomplete</i>							0
<b>Total</b>							100

Kecepatan angin yang didapat tersebut merupakan kecepatan angin yang di ukur di darat (*UL*), sehingga perlu dikonversi ke kecepatan angin di laut. *U<sub>w</sub>* (kecepatan angin di laut) = 10,635 m/s. Setelah di konversi menjadi kecepatan angin di laut, karena rumus-rumus dan grafik pembangkitan gelombang mengandung variabel *U<sub>A</sub>*, maka selanjutnya akan ditentukan faktor tegangan angin (*U<sub>A</sub>*) sebesar = 13,006 m/s.

### Perhitungan *Fetch* Efektif

*Fetch* adalah pembangkitan gelombang di mana angin berhembus dengan arah dan kecepatan yang relatif konstan. *Fetch* dihitung dari delapan arah mata angin utama dengan dihalangi oleh daratan yang mengelilingi laut. Untuk Pesaren tidak terdapat pembangkit gelombang dari arah Timur, Tenggara, Selatan dan Barat Daya, hal ini dikarenakan lokasi tersebut dihalangi oleh pulau di sekitar pantai, sehingga untuk menentukan jari-jari *fetch* dinilai tidak efektif, maka nilai panjang *fetch* efektif untuk daerah tersebut adalah nol. Adapun untuk arah mata angin yang memiliki pembangkit yaitu arah Barat, Barat Laut, Utara, Timur Laut. Nilai panjang *fetch* efektif untuk setiap arah mata angin ditampilkan pada Tabel 3. Nilai *fetch* dikelompokkan berdasarkan arah dan didapatkan nilai panjang *fetch* efektif terbesar dari arah Utara sebesar 871,995 km, yang digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

Tabel 3. *Resume* Panjang *Fetch* Efektif Pada Pantai Pesaren

<b>Arah mata angin</b>	<b>Panjang <i>fetch</i> efektif (km)</b>
Utara	871,995
Timur Laut	380,089
Timur	0
Tenggara	0
Selatan	0
Barat Daya	0
Barat	93,94
Barat Laut	196,263

### Peramalan Tinggi dan Periode Gelombang dengan Cara Grafis

Dari kedua nilai  $H$  dan  $T$  yang didapatkan, diambil nilai yang lebih kecil sehingga tinggi dan periode gelombang yang digunakan untuk perhitungan adalah  $H_s = 1,25$  m dan  $T_s = 4,8$  s.

### Data Sedimen

Tabel 4 merupakan nilai hasil  $D_{50}$  tanah 3 sampel, dari ke 3 sampel sedimen ini diambil nilai yang paling kecil yaitu 0,23 mm untuk di input dalam aplikasi pemodelan.

Tabel 4. Hasil  $D_{50}$  pada Setiap Sampel Tanah

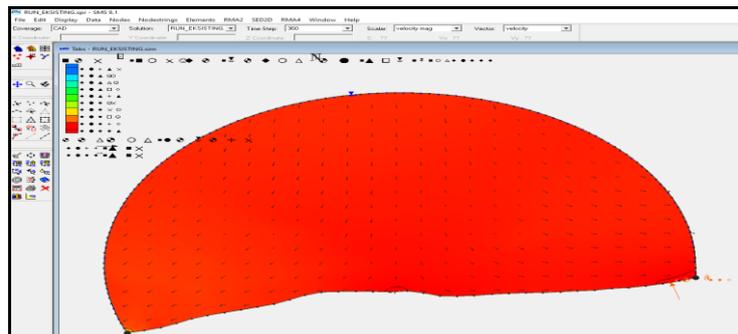
Kode Sampel Tanah	$D_{50}$ (mm)
Sampel B1	0,33
Sampel B2	0,23
Sampel B3	0,23

Sumber : Balai Wilayah Sungai Provinsi Kepulauan Bangka Belitung

### Tahapan Analisis Hidro-oseanografi Pantai Pesaren

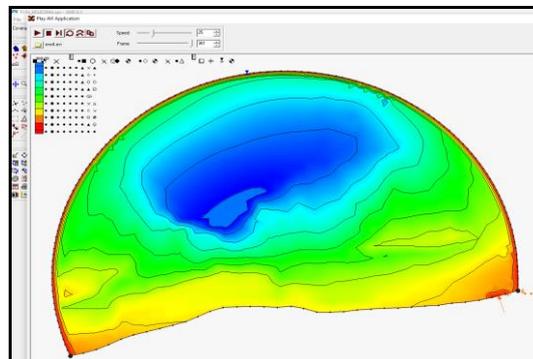
Tipe pasang surut di Pantai Pesaren adalah tipe pasang surut campuran dominan ke diurnal dengan nilai bilangan formzahl ( $F$ ) = 1,745 dan nilai  $HHWL = 1,58$  m,  $MSL = 0$  m,  $LLWL = -1,60$  m digunakan untuk *input* aplikasi dan merencanakan dimensi pelindung pantai. Perhitungan gelombang diketahui nilai kecepatan angin sebesar 17,11 knot dan membangkitkan gelombang dominan dari arah utara dengan tinggi gelombang sebesar 1,25 m.

Pemodelan arus Pantai Pesaren menggunakan aplikasi pemodelan, menghasilkan arus dominan tegak lurus pantai dan ada yang sejajar pantai, seperti di tampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pergerakan Arah Arus

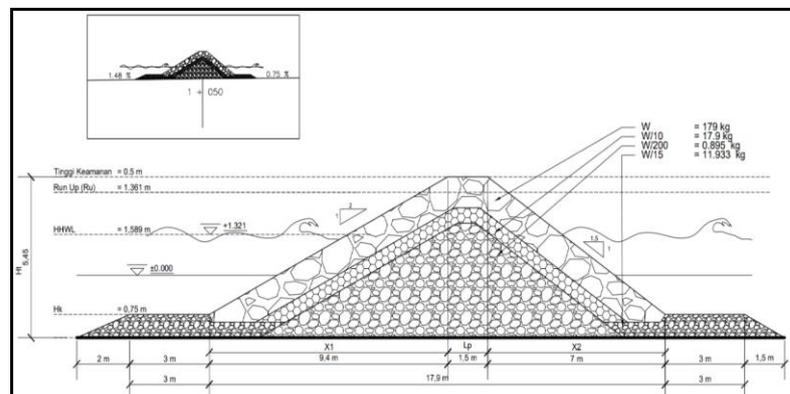
Pemodelan sedimen Pantai Pesaren menggunakan aplikasi pemodelan, menghasilkan transport sedimen dominan yang terjadi yaitu tegak lurus pantai seperti di tampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Pola Pergerakan Transport Sedimen

### Analisis Penentuan Tipe Bangunan Pelindung Pantai

Penentuan Bangunan Pemecah Gelombang dibagi menjadi tiga yaitu tipe, bentuk dan posisi dari pemecah gelombang. Tipe pemecah gelombang yang digunakan untuk pantai Matras adalah tipe bangunan pemecah gelombang lepas pantai, dikarenakan tipe lepas pantai adalah konstruksi bangunan yang tidak berhubungan dengan garis pantai dan dibuat sejajar pantai melainkan berada pada garis tertentu di sekitar garis pantai dan cocok untuk mengatasi permasalahan abrasi. Di mana untuk lokasi pantai pesaren sendiri, berdasarkan kondisi gelombang, arus, dan sedimen pantai yang telah dianalisis sebelumnya, diketahui bahwa pantai harus dilindungi dari serangan gelombang dari arah utara agar perahu nelayan tetap aman saat berlayar, sedangkan untuk arus dominan yang terjadi di daerah depan pemukiman dan kawasan parkir perahu nelayan adalah arus tegak lurus, yang mengakibatkan transpor sedimen dominan pantai merupakan transpor sedimen tegak lurus pantai (*onshore offshore transport*) dari arah utara, angkutan sedimen tegak lurus pantai yang menyebabkan terjadinya abrasi pantai, maka pengamanan pantai yang tepat adalah bentuk menyusur pantai seperti tembok laut, revetment dan pemecah gelombang sesuai dengan teori tentang pemilihan tipe pemecah gelombang menurut Triadmojo. Bangunan sejajar pantai ini efektif melindungi pantai akibat gelombang datang tegak lurus ataupun datang miring terhadap garis pantai.



Gambar 7 Desain Rencana *Breakwater* Sebagai Pelindung Pantai

Dalam penelitian ini pemilihan tipe pemecah gelombang sudah sesuai dengan kondisi yang ada di Pantai Pesaren. Lestari pada 2018 menggunakan tipe pemecah gelombang yang sama, tipe pemecah gelombang yang dipilih adalah pemecah gelombang sisi miring, akan tetapi penelitian yang dilakukan oleh Lestari tidak memperhitungkan kondisi Hidro-Oseanografi pasang surut, arus dan sedimen, sedangkan penelitian yang dilakukan di Pantai Pesaren memperhitungkan Hidro-Oseanografi pasang surut, arus dan sedimen.

### Analisis Perencanaan Dimensi Bangunan Pelindung Pantai

Tahapan yang dilakukan selanjutnya setelah penentuan tipe pemecah gelombang adalah menggambar desain pemecah gelombang Pantai Pesaren di tampilkan pada Gambar 7.

## 4. KESIMPULAN

Tipe pasang surut di Pantai Pesaren adalah tipe campuran dominan ke diurnal dengan nilai bilangan formzahl ( $F$ ) = 1,745, nilai  $HHWL$  = 1,58m,  $MSL$  = 0 m dan  $LLWL$  = -1,60 m, gelombang dominan di Pantai Pesaren terjadi dari arah Utara dengan ketinggian mencapai 1,25 m, untuk pemodelan arus diketahui pola arus dominan bergerak dari arah Utara menuju ke Timur dan Barat secara tegak lurus pantai (lebih dominan) dan secara sejajar pantai dengan kecepatan arus minimum 0,000 m/s dan maksimum 0,018 m/s, sedangkan untuk kondisi transpor sedimen pantai yang terjadi yaitu transpor sedimen tegak lurus pantai (di lokasi penelitian) dan sejajar pantai, sehingga tipe pelindung pantai yang sesuai untuk Pantai Pesaren yaitu *breakwater*/pemecah gelombang sejajar pantai bentuk sisi miring, dengan nilai tinggi ( $HT$ )

= 5,45 m; lebar puncak ( $lp$ ) = 1,5; lebar lapis lindung ( $t$ ) = 1,0 m; Jumlah batu per 10 m<sup>2</sup> ( $N$ ) = 86 butir; berat butir batu lapis utama ( $W$ ) = 0,179 ton; berat butir batu lapis kedua ( $W/10$ ) = 0,0179 ton; berat butir batu di inti struktur ( $W/200$ ) = 0,000895 ton; berat butir kaki pemecah gelombang ( $W/15$ ) = 0,0119 ton.

## REFERENSI

- Aspirasipos.com. (2021). *Abrasi Pantai Pesaren Memprihatinkan, Air Laut Pasang Masuk Rumah Warga*. <https://aspirasipos.com/abrasi-pantai-pesaren-memprihatinkan-air-laut-pasang-masuk-rumah-warga/>
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Pangkalpinang. (2021). *Data Angin*. <https://dataonline.bmkg.go.id/home>
- Google Maps. (2021). *Peta Lokasi Pantai Pasaren*. <https://www.google.com/maps/place/,@-1.5246326,105.8528285,14z>
- Hatta, M. P., Thaha, A., & Dharmawan, A. (2018). Pengaruh Kondisi Hidrodinamika Pantai Tarawang Terhadap Penentu Tipe Pengaman Pantai. *Jurnal Keteknikan Dan Sains*, 2(1), 17–21.
- Lestari, I., Hisyam, E. S., & Gunawan, I. (2018). Analisis Efisiensi Pemecah Gelombang Kondisi Eksisting Dibandingkan Dengan Material Batu Bulat Halus. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat*, 225–231. <https://journal.ubb.ac.id/index.php/snppm/article/view/626>
- Maritim.bmkg.go.id. (2021). *Saran Keselamatan Berlayar*. <https://maritim.bmkg.go.id/info/37/Saran-Keselamatan-Berlayar>
- Putri, T. S., Sukri, A. S., & Sina, M. I. (2019). Pemodelan Karakteristik Gelombang Dengan Surface Water Modeling System (SMS) Pada Pantai Pulau Maginti. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 3(7), 319–330.
- Rizal, N. F. T., Jansen, T., & Thambas, A. H. (2021). Perencanaan Pemecah Gelombang (Breakwater) Di Daerah Pantai Desa Saonek Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat. *Jurnal Sipil Statik*, 9(4).
- Triadmojo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Beta Offset.
- Wurjanto, A., & Ajiwibowo, A. (2020). Analisis Hidrodinamika di Perairan Lemong Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung Menggunakan Piranti SMS. *Journal of Science and Technology*, 13(2), 154–163.
- Yogaswara, G. M., & Indrayanti, E., & Setiyono, H. (2016). Pola Arus Permukaan di Perairan Pulau Tidung, Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta pada Musim Peralihan (Maret-Mei). *Journal of Oceanography*, 5(2), 227–233.