

KONSERVASI PANTAI DALAM UPAYA PENANGGULANGAN ABRASI DAN EROSI (Studi Kasus: Pantai Pasir Putih Lhok Me Kabupaten Aceh Besar)

Akmal¹, Saily²

¹)Dosen Tetap. Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Aceh

³)Mahasiswa Prodi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Aceh

Email : akmal@unmuha.ac.id

ABSTRAK

Pantai Pasir Putih Kecamatan Lhok Me Kabupaten Aceh Besar merupakan salah satu destinasi wisata pantai yang banyak dikunjungi oleh berbagai wisatawan lokal dan mancanegara, salah satu daya tarik dari Pantai Pasir Putih adalah pohon mangrove yang tidak hanya jadi daya tarik melainkan sebagai fungsi pelindung pantai. Berbagai macam faktor terutama tingginya muka air laut sehingga membuat kawasan pantai saat ini mengalami kerusakan yang dapat mempengaruhi kelestarian ekosistem yang disebabkan hantaman gelombang mengakibatkan berkurangnya area pantai. Pencegahan berwawasan konservasi pantai memberi banyak keuntungan dalam berbagai faktor sehingga perlu dilakukan agar menjaga kelestarian lingkungan dari berbagai masalah yang terjadi pada Pantai Pasir Putih diantaranya yaitu tingginya tingkat abrasi dan erosi yang terjadi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengurangi dampak abrasi dan erosi yang terjadi pada Pantai Pasir Putih Kecamatan Lhok Me Kabupaten Aceh Besar. Metode yang digunakan adalah Metode *Hudson* dari metode ini dicari presentase arah angin, *fetch* efektif, *fetch* rerata dan analisa gelombang. Hasil yang didapatkan berdasarkan perhitungan pada penelitian ini, dari data 2009-2018 didapatkan arah angin dominan pada arah angin Timur Laut dengan persentase 56,38% dengan panjang segmen *fetch* yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung akhir *fetch* didapatkan *fetch* rerata efektif 6,871 km, dengan tinggi bangunan pemecah gelombang adalah 5,96 m dengan lebar puncak 1,80 m dan tebal lapis dinding pengaman pemecah gelombang adalah 1,80 m serta berat batu lapis lindung adalah 1,16 ton sehingga dengan menggunakan grafik stabilitas *number* (N_s^3) diperoleh N_s^3 260, dikatakan aman sesuai dengan syarat $260 \leq 300$. Pemecah gelombang yang digunakan adalah pemecah gelombang sisi miring dengan tata letak searah dengan arah angin dominan sehingga dapat memecahkan gelombang ketika menghantam pemecah gelombang.

Kata kunci : Pemecah Gelombang, Abrasi Pantai, Erosi Pantai.

I. PENDAHULUAN

Sejak terjadinya Tsunami pada 14 tahun silam Aceh sudah banyak perkembangan dibidang infrastruktur, namun pembangunan itu tidak merata ke seluruh wilayah. Kawasan pantai saat ini mengalami berbagai kerusakan yang dapat mengancam kelestarian ekosistem. Kegiatan yang menyebabkan kerusakan terhadap kawasan pantai berupa pengembangan pemukiman, pembangunan fasilitas rekreasi, pemanfaatan lahan, pasang surut, dan juga sampah-sampah yang dibuang kelaut.

Garis pantai dapat berubah karena adanya abrasi, yaitu pengikisan pantai oleh hantaman gelombang laut yang menyebabkan berkurangnya area daratan. Faktor-faktor yang dapat berubahnya garis pantai yaitu, aktivitas gelombang, biota laut, iklim, manusia. Tingkat abrasi dan erosi yang terjadi di pantai, mulai dari yang tingkat abrasinya rendah, sedang, sampai yang tingkat abrasinya parah/tinggi. Pencegahan atau penanggulangan abrasi dan

erosi yang berwawasan konservasi tentunya akan memberikan berbagai keuntungan bagi lingkungan yang berdampak baik bagi masyarakat sekitar pantai.

Konservasi merupakan pelestarian atau perlindungan pantai dengan berbagai macam cara agar menjaga kelestarian wilayah pantai dari berbagai macam faktor. Pantai Pasir Putih Lhok Me Kabupaten Aceh Besar merupakan salah satu pantai yang paling banyak pengunjung di setiap hari libur. Banyaknya pengunjung yang datang sehingga meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar akan tetapi hal ini juga berdampak negatif untuk kebersihan wilayah pantai yang disebabkan oleh pengunjung yang membuang sampah tidak pada tempatnya, membuat laut tercemar sehingga dapat mempengaruhi ketinggian gelombang yang dapat menyebabkan abrasi dan erosi. Dampak yang ditimbulkan dari abrasi dan erosi yaitu dapat merusak pesisir pantai yang lama kelamaan akan membuat daerah pantai semakin berkurang.

II. TINJAUAN KEPUSTAKAAN

2.1. Abrasi dan Erosi

Pebriansyah (1999), berpendapat abrasi adalah suatu proses pengikisan tanah di pesisir pantai yang disebabkan oleh hantaman gelombang air laut, air sungai, gletser, atau angin yang ada di sekitarnya. Menurut Diposaptono (2000), erosi pantai di Indonesia dapat diakibatkan oleh proses alami, aktivitas manusia maupun kombinasi keduanya. Erosi pantai atau yang sering juga disebut dengan abrasi pantai merupakan pengikisan daratan pantai akibat aktivitas arus, gelombang dan pasang-surut air laut.

2.2. Angin

Triatmodjo. B¹, (1999) berpendapat angin juga dapat didefinisikan sebagai sirkulasi udara yang kurang lebih sejajar dengan permukaan bumi Angin yang berhembus di atas permukaan air akan memindahkan energinya ke air. Kecepatan angin akan menimbulkan tegangan pada permukaan air laut, sehingga permukaan air yang semula tenang akan terganggu dan timbul riak gelombang kecil di atas permukaan air. Kecepatan angin biasanya dinyatakan dalam satuan knot. 1 knot = 1,852 km/jam = 0,514 m/d. Untuk keperluan peramalan gelombang biasanya dipergunakan kecepatan angin pada ketinggian 10 m. Apabila kecepatan tidak diukur pada ketinggian tersebut maka kecepatan angin perlu dikoreksi dengan rumus (Triatmodjo B¹, 1999):

$$U_{(10)} = U_{(y)} \left(\frac{10}{y} \right)^{1/7}$$

(2.1)

Dimana:

$U_{(10)}$: Kecepatan angin pada ketinggian 10 meter
 y : Elevasi terhadap permukaan air

Jika data angin yang dimiliki adalah data angin pengukuran di darat, perlu dilakukan

koreksi untuk mendapatkan nilai kecepatan di laut. Faktor koreksi dilambangkan dengan R_L , yang nilainya disajikan Gambar B.2.1 pada Lampiran halaman 41. Apabila data kecepatan angin disuatu perairan memerlukan penyesuaian atau koreksi terhadap elevasi, koreksi stabilitas dan efek lokasi maka dapat digunakan persamaan:

$$U = R_T \times R_L \times U_{(10)} \quad (2.2)$$

Dimana:

- R_T : Koefisien stabilitas perbedaan temperatur antara udara dan air laut
- U : Koreksi terhadap elevasi kecepatan angin
- R_L : Koefisien koreksi antara kecepatan angin di laut dan darat
- $U_{(10)}$: Kecepatan angin pada ketinggian 10 meter

Rumus-rumus dan grafik-grafik pembangkitan gelombang mengandung variabel U_A , yaitu faktor tegangan angin (*Wind-stress factor*) yang dapat dihitung dari kecepatan angin. Setelah dilakukan berbagai konversi kecepatan angin seperti yang dijelaskan di atas, kecepatan angin dikonversikan pada faktor tegangan angin dengan menggunakan rumus berikut :

$$U_A = 0,71 U^{1,23} \quad (2.3)$$

Dimana:

- U_A : Koreksi tegangan angin
- U : Kecepatan angin dalam m/dt

2.3. Fetch

Triatmodjo¹, (1999) berpendapat bawah *Fetch* adalah panjang daerah dimana angin berhembus dengan kecepatan dan arah yang konstan. Di dalam peninjauan pembangkitan gelombang di laut, *fetch* dibatasi oleh daratan yang mengelilingi. Di daerah pembangkitan gelombang, gelombang tidak hanya dibangkitkan dalam arah yang sama dengan arah angin, tetapi juga dalam berbagai sudut terhadap arah angin. Panjang segmen *fetch* yang diukur dari titik observasi *Fetch* rerata efektif diberikan dalam persamaan berikut :

$$F_{eff} = \frac{\sum X_i \cos \alpha}{\sum \cos \alpha} \quad (2.4)$$

Dimana:

- F_{eff} : *fetch* rerata efektif
- X_i : panjang segmen *fetch* yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung akhir *fetch*
- α : Deviasi pada kedua sisi dari arah angin, dengan menggunakan penambahan 6° sampai sudut sebesar 42° pada kedua sisi dari arah angin.

2.4. Gelombang Pecah

Gelombang yang menjalar dari laut dalam menuju pantai mengalami perubahan bentuk karena adanya pengaruh perubahan kedalaman laut. Pengaruh kedalaman laut mulai terasa pada kedalaman lebih kecil dari setengah kali panjang gelombang. Kondisi gelombang pecah tergantung pada kemiringan dasar pantai dan kecuraman gelombang.

2.5. Elevasi Muka Air Laut Rencana

Elevasi muka air laut rencana merupakan parameter sangat penting di dalam perencanaan bangunan pantai (Triatmodjo B¹, 1999). Elevasi tersebut merupakan penjumlahan dari beberapa parameter yang telah dijelaskan di depan yaitu pasang surut, *run-up*, *wave setup*, *wind setup*, dan kenaikan muka air karena pemanasan global.

$$DWL = \text{Pasang surut} + S_w + \Delta h + \text{Pemanasan global} \quad (2.5)$$

Dimana :

- DWL : Elevasi muka air laut rencana.
- S_w : Kenaikan muka air akibat gelombang.
- Δh : Kenaikan muka air akibat angin

III. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih terletak pada Pantai Pasir Putih Lhok Me Kabupaten Aceh Besar. Terletak pada koordinat 5° 36' 46" LU, 95° 32' 31" LS.

3.2. Tahapan Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian data merupakan komponen paling utama untuk menyelesaikan masalah sehingga dapat menganalisis sebuah hasil dan pembahasan sesuai dengan tujuan permasalahan di lapangan. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung yang didasarkan dengan observasi lapangan dengan pengamatan kondisi Pantai Pasir Putih Kecamatan Lhok Me Kabupaten Aceh Besar, melihat tingkat kerusakan pantai akibat abrasi dan erosi yang terjadi di sepanjang pantai tersebut dan dokumentasi daerah studi merupakan data primer yang diperoleh dari hasil visualisasi langsung pada lokasi penelitian. Dokumentasi ini akan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai abrasi dan erosi pada daerah penelitian Pantai Pasir Putih Kecamatan Lhok Me Kabupaten Aceh Besar. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh penulis berupa informasi tertulis atau bentuk dokumen yang diperoleh dari instansi atau dari sumber lainnya untuk menunjang penulisan. Berikut beberapa data yang didapat dari instansi- instansi terkait seperti Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika Stasiun Meteorologi Aceh Besar dan Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika Stasiun Meteorologi Belawan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kecepatan dan Arah Angin

Untuk memperoleh distribusi kecepatan dan arah angin, dilakukan proses pengolahan data angin yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Stasiun Meteorologi Indrapuri Kabupaten Aceh Besar. Data angin yang digunakan data angin yang mewakili daerah Pantai Pasir Putih Kecamatan Lhok Me Kabupaten Aceh Besar, selama 10 (sepuluh) tahun yaitu dari tahun 2009 sampai tahun 2018. Berdasarkan kecepatan angin dalam satuan knot yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Distribusi kecepatan dan arah angin dalam berbagai interval

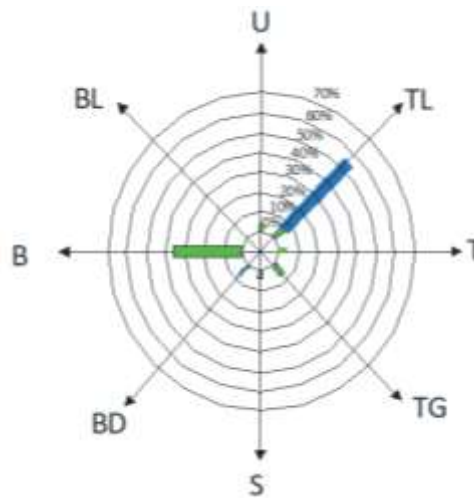
Arah	0-2 knot	3-5 knot	6-8 knot	9-11 knot	12-14 knot	Total
Utara	0	2	0	0	0	2
Timur Laut	0	50	3	0	0	53
Timur	0	2	0	0	0	2
Tenggara	0	6	0	0	0	6
Selatan	0	2	0	0	0	2
Barat Daya	0	3	1	0	0	4
Barat	0	25	0	0	0	25
Barat Laut	0	0	0	0	0	0
Total						94

Dari tabel 4.2 Distribusi kecepatan dan arah angin dalam berbagai interval di dapatkan data terbanyak pada kecepatan 3-5 knot dengan arah angin Timur Laut (terletak pada 0°/360°) yang mempunyai 50 buah data.

Tabel 4.2 Persentase data kecepatan dan arah angin periode 2009 - 2018

Arah	0-2 Knot	3-5 Knot	6-8 Knot	9-11 Knot	12-14 Knot	Total
Utara	0	2.128	0	0	0	2.1277
Timur Laut	0	53.191	3	0	0	56.383
Timur	0	2.128	0	0	0	2.1277
Tenggara	0	6.383	0	0	0	6.383
Selatan	0	2.128	0	0	0	2.1277
Barat Daya	0	3.191	1.064	0	0	4.2553
Barat	0	26.596	0	0	0	26.596
Barat Laut	0	0.000	0	0	0	0
Total						100

Dari tabel diatas dapat di Gambar Mawar Angin (*Wind Rose*) untuk menggambarkan persentase data arah angin dominan seperti dibawah ini:



Gambar 4.1. *Wind Rose* Putih

rose Pantai Pasir

Dari analisa angin dengan *Wind Rose* diatas dapat disimpulkan bahwa angin dominan terjadi pada arah Timur Laut dengan persentase 56,38 %. Untuk perencanaan ini arah angin yang dipakai untuk perhitungan adalah arah Timur Laut, dimana kecepatan dominan terjadi pada interval 3-5 knot. Setelah kita mengetahui kecepatan dominan dan arah angin dominan di lokasi perencanaan maka selanjutnya kita lanjutkan ke perhitungan kecepatan angin terkoreksi.

1. Koreksi terhadap elevasi pengukuran
 Pada perencanaan ini data angin yang diperoleh diukur pada elevasi 15 meter, sehingga harus dilakukan konversi pada elevasi 10 meter sehingga didapat nilai $U_{10} = 5,40 \text{ m/dt}$
2. Koreksi stabilitas dan lokasi pengamatan.
 Koreksi stabilitas berkaitan perbedaan temperatur udara tempat bertiupnya angin dan air tempat terbentuknya gelombang. Besarnya koreksi dilambangkan dengan R_T . Jika data temperatur udara dan air tidak dimiliki maka dianjurkan memakai nilai $R_T = 1,10$
3. Koreksi lokasi pengamatan.
 Koreksi lokasi pengamatan harus dilakukan karena biasanya pengukuran data angin dilakukan di daratan, padahal di dalam rumus-rumus pembangkitan gelombang data angin yang digunakan adalah yang ada di atas permukaan laut. Hasil koreksi didapatkan nilai $U = 8,31 \text{ m/dt}$
 Setelah selesai dikoreksi terhadap faktor tersebut, maka selanjutnya didapat nilai koreksi tegangan angin $U_A = 9,60 \text{ m/dt}$ Koreksi tegangan angin (U_A) akan dipergunakan dalam peramalan gelombang.

4.2. *Fetch* Efektif

Di dalam tinjauan pembangkit gelombang laut, *fetch* dibatasi dalam bentuk daratan yang mengelilingi laut. Didaerah pembentukan gelombang, gelombang tidak hanya

dibangkitkan dalam arah yang sama dengan arah angin tetapi juga dalam berbagai sudut terhadap arah mata angin.



Gambar 4.2. *Fetch* efektif Pantai Pasir Putih

Panjang garis *fetch* dihitung dari lokasi peramalan sampai ke daratan di ujung-ujung pulau yang membatasi, seperti yang ditunjukkan pada Tabel dibawah ini:

Tabel 4.3. Perhitungan *fetch* rerata efektif

No.	α (....°)	$\cos \alpha$	X_i (km)	$X_i \cos \alpha$
1	42	0.743144825	7.2807	5.411
2	36	0.809016994	8.4512	6.837
3	30	0.866025404	8.2134	7.113
4	24	0.913545458	8.8662	8.100
5	18	0.951056516	8.9115	8.475
6	12	0.978147601	8.7246	8.534
7	6	0.994521895	9.8808	9.827
8	0	1	9.6404	9.640
9	6	0.994521895	2.6564	2.642
10	12	0.978147601	2.1291	2.083
11	18	0.951056516	1.3454	1.280
12	24	0.913545458	0	0
13	30	0.866025404	0	0
14	36	0.809016994	0	0
15	42	0.743144825	0	0
Jumlah		10.1791847		69.94

Langkah perhitungan diatas dilanjutkan untuk masing-masing sudut pada arah yang sama, sehingga diperoleh : $\sum Xi \cdot \cos \alpha = 69,94 \text{ km}$ dan $\sum \cos \alpha = 10,1791847$. Nilai diatas dimasukkan ke persamaan 2.4, sehingga diperoleh nilai *Fetch* efektif sebagai berikut :

$$F_{\text{eff}} = \frac{\sum xi \cdot \cos \alpha}{\sum \cos \alpha} = \frac{69,94 \text{ km}}{10,18} = 6,871 \text{ km}$$

Kesimpulan: Panjang garis *Fetch* rerata efektif $F_{\text{eff}} = 6,871 \text{ km}$

4.3 Pengaman Kaki Bangunan (*Toe Protection*)

Elevasi dasar pemecah gelombang direncanakan berada pada kedalaman -1,2 meter yang dihitung dari MSL ($\pm 2,30$). Ketinggian muka air pada bangunan pemecah gelombang yang menghadap ke laut direncanakan sebesar HWL = + 3 m dari elevasi dasar pemecah gelombang, sehingga didapatkan ds = 4,2 m

1. **Tebal pelindung kaki bangunan (*Toe Protection*)**
Dalam perencanaan ini, pelindung kaki (*toe protection*) menggunakan tumpukan batu kasar dengan ketentuan tebal pelindung kaki : $t - 2t$. Dimana dalam perencanaan ini ditetapkan tebal pelindung kaki = t, sehingga untuk tebal pelindung kaki didapat $t_{\text{toe protection}} = 1,80 \text{ m}$
2. **Lebar pelindung kaki bangunan (*Toe Protection*)**
Lebar pelindung kaki bangunan (*toe protection*), dimana dalam perencanaan ini ditetapkan lebar pelindung kaki = 3H sehingga untuk lebar pelindung kaki (*toe protection*) didapat B= 1,395 m.
3. **Kontrol stabilitas pelindung kaki bangunan (*Toe Protection*)**
Kontrol stabilitas kaki bangunan (*toe protection*) menggunakan grafik stability number (Ns) untuk pondasi dan pelindung kaki (*toe protection*) dapat dilihat pada gambar B.2.7 lampiran halaman 44 didapat nilai $\frac{d_1}{d_s} = 0,714$. Dari grafik stability number (Ns) untuk pelindung kaki (*toe protection*) dengan memplotkan nilai $\frac{d_1}{d_s}$ ke garis batu untuk pelindung kaki maka diperoleh nilai $Ns^3 = 260$ dengan syarat $Ns^3 \leq 300$ sehingga untuk nilai $260 \leq 300$ bangunan dinding pengaman pantai dikatakan aman.
4. **Berat batu pelindung kaki bangunan (*Toe Protection*)**
Berat butir batu untuk pelindung kaki (*toe protection*) didapat W= 0,022 ton. Berat batu pelindung kaki (*toe protection*) dapat berupa perpanjangan dari tebal lapis dinding pengaman, sehingga beratnya adalah setengah dari berat tebal lapis dinding pengaman yaitu $\frac{W}{2}$ atau W= 0,58 ton.

4.4 Tinggi Gelombang dan Periode Gelombang Signifikan

Gelombang signifikan didapat dengan menggunakan angin terkoreksi (U_A) dan *fetch* rerata efektif. Perhitungan tinggi gelombang signifikan (H_s) dan periode gelombang signifikan (T_s) dapat dilihat pada Lampiran C.4.3 halaman 53 Untuk tinggi gelombang signifikan didapat **$H_s = 0,406 \text{ m}$ sedangkan** Untuk periode gelombang signifikan didapat nilai **$T_s = 2,51 \text{ dt}$.**

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari perhitungan distribusi arah datang angin didapatkan arah angin dominan pada arah angin Timur Laut dengan persentase 56,38%.
2. Berdasarkan dari perhitungan panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung akhir fetch didapatkan fetch rerata efektif 6,871 km.
3. Berdasarkan dari perhitungan tinggi bangunan pemecah gelombang adalah 5,96 m dengan lebar puncak 1,80 m dan tebal lapis dinding pengaman pemecah gelombang adalah 1,80 m serta berat batu lapis lindung adalah 1,16 ton.

5.2 Saran

1. Untuk perencanaan pemecah gelombang yang mendekati kenyataan di lapangan sebaiknya dilakukan pengukuran pada lokasi perencanaan terlebih dahulu sehingga data yang digunakan dalam perencanaan ini adalah data yang paling baru dan sesuai dengan kondisi di lapangan.
2. Kepada pengunjung dan pedagang agar tidak membuang sampah disepanjang pantai Pasir Putih Kecamatan Lhok Me Kabupaten Aceh Besar.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

Febriansyah, 2012. *Gelombang*, Teknik Pengairan Universitas Brawijaya

Triamojo, B¹., 1999 *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset

Triamojo, B²., 2009 *Pelabuhan (3rd ed.)*. Yogyakarta: Beta Offset.