

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pasang Surut

Pasang surut adalah perubahan ketinggian muka air laut karena gerak gravitasi bulan dan matahari dan benda langit lain pada perputaran bumi. Bentuk pasang surut di berbagai daerah tidak sama. Secara umum pasang surut di berbagai daerah dapat dibedakan dalam empat tipe, yaitu pasang surut harian tunggal (*diurnal tide*), harian ganda (*semidiurnal tide*) dan dua jenis campuran.

B. Pembangkit Gelombang

Tinggi dan periode gelombang yang dibangkitkan dipengaruhi oleh angin yang meliputi kecepatan angin U , lama hembus angin D , arah angin dan fetch F . Untuk memperkirakan pengaruh kecepatan angin terhadap pembangkitan gelombang dapat digunakan persamaan yang lebih sederhana berikut ini.

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

Setelah dilakukan berbagai konversi kecepatan angin seperti yang dijelaskan di atas, kecepatan angin dikonversikan pada faktor tegangan angin dengan menggunakan rumus berikut:

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

Fetch dibatasi oleh bentuk daratan yang mengelilingi laut. Di daerah pembentukan gelombang, gelombang tidak hanya dibangkitkan dalam arah yang sama dengan arah angin tetapi juga dalam berbagai sudut terhadap arah angin.

$$F_{eff} = \frac{\sum X_i \cos \alpha}{\sum \cos \alpha}$$

C. Peramalan Gelombang Laut Dalam

Untuk memperkirakan gelombang dengan periode ulang dilakukan dengan analisa frekuensi. Data yang digunakan pada analisis frekuensi tersebut adalah data angin. Terdapat dua metode dalam mengerjakan analisis frekuensi yaitu distribusi Gumbel (Fisher-Tippett Type I) dan distribusi weibull (CERC,1992)

D. Gelombang Pecah

Gelombang yang menjalar dari laut dalam menuju pantai mengalami perubahan bentuk karena perubahan kedalaman laut. Gelombang pecah dipengaruhi oleh kemiringannya, yaitu perbandingan antara tinggi dan panjang gelombang berkurang secara berangsur-angsur sementara tinggi gelombang bertambah. Tinggi dan kedalaman gelombang pecah dapat dihitung dengan menggunakan metode SPM.

E. Arus

Gelombang yang menjalar menuju pantai membawa massa air dan momentum dalam arah penjarangan gelombang. Transpor massa dan momentum tersebut menimbulkan arus di daerah dekat pantai. Di beberapa daerah yang dilintasinya, perilaku gelombang dan arus yang ditimbulkannya berbeda, daerah yang dilintasi gelombang tersebut adalah *offshore zone* dan *swash zone*. Di daerah lepas pantai (*offshore zone*) yaitu daerah yang terbentang dari lokasi gelombang pecah

kearah laut. Di *surf zone*, yaitu daerah antara gelombang pecah dan garis pantai, ditandai dengan gelombang pecah dan penjarangan gelombang setelah pecah kearah pantai.

F. Transpor Sedimen

Transpor sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya. Transpor sedimen pantai dapat diklasifikasikan menjadi transpor menuju dan meninggalkan pantai (*onshore-offshore transport*) dan transpor sepanjang pantai (*longshore transport*). Transpor menuju dan meninggalkan pantai mempunyai arah rata-rata tegak lurus garis pantai, sedang transpor sepanjang pantai mempunyai arah rata-rata sejajar pantai.

G. Software SMS8.0

Perangkat lunak yang akan digunakan dalam pemodelan ini adalah *Surface-Water Modeling System (SMS) versi 8.0 (Environmental Modeling Research Laboratory (ERML), 2002)* yang dikembangkan oleh *US Army Corps of Engineers*. Program inti dari SMS ini adalah program pemodelan hidrodinamika yang dapat menghitung elevasi muka air dan kecepatan aliran untuk suatu masalah aliran. SMS sangat cocok untuk perhitungan numerik dengan mesh (grid) yang besar dan kompleks (sampai beberapa ribu elemen). Mesh elemen hingga serta kondisi batas yang diperlukan untuk perhitungan dapat dibuat secara interaktif dan disimpan dalam file-file yang spesifik. File-file tersebut digunakan untuk melakukan perhitungan hidrodinamika.

H. Bangunan Pantai

Groin adalah bangunan pelindung pantai yang biasanya dibuat tegak lurus garis pantai dan berfungsi untuk menahan transpor sedimen sepanjang pantai sehingga bisa mengurangi/menghentikan erosi yang terjadi. Bangunan ini juga bisa digunakan untuk menahan masuknya transpor sedimen sepanjang pantai ke pelabuhan atau ke muara.

Tabel 6 Lebar puncak groin

Lebar Puncak									
Posisi	n	kΔ	γ_r	W	W10	W200	B	B10	B200
Kepala	3	1.15	2.65	2.286	0.229	0.023	3.3	2	0.8
Lengan	3	1.15	2.65	2.09	0.209	0.021	3.2	1.5	0.7

Sumber : Perhitungan

Tabel 7 Tebal lapis lindung

Tebal Lapis Lindung									
Posisi	n	kΔ	γ_r	W	W10	W200	t	t10	t200
Kepala	2	1.15	2.65	2.286	0.229	0.023	2.500	1.500	1.000
Lengan	2	1.15	2.65	2.09	0.209	0.021	2.500	1.500	1.000

Sumber : Perhitungan

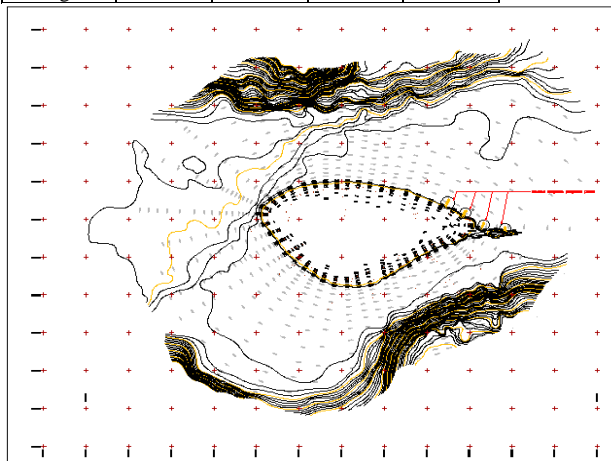
Tabel 8 Jumlah butir batu

Jumlah Butir Batu													
Posisi	A	A10	A200	n	P	γ_r	kΔ	W	W10	W200	N	N10	N100
Kepala	8.47	1.82	0.39	2	37	2.65	1.15	2.29	0.23	0.02	13.55	13.55	13.55
Lengan	598	277	129	2	37	2.65	1.15	2.09	0.21	0.02	1014.84	2186.41	4710.47

Sumber : Perhitungan

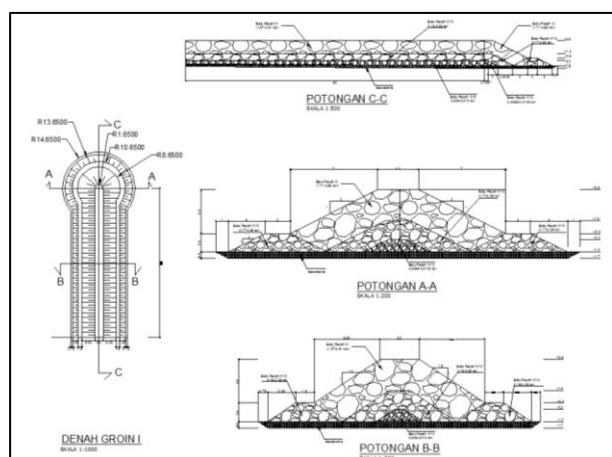
Tabel 9 Berm

Berm				
Posisi	W	W10	B10	t10
Kepala	2.286	0.229	2.000	1.500
Lengan	2.090	0.209	1.500	1.500



Gambar 10 Layout groin seri

Sumber : Data olahan



Gambar 11 Detail groin

Sumber : Data olahan

D. Perbandingan Pola Arus Sebelum dan Sesudah Adanya Bangunan

Berdasarkan hasil dua kondisi pemodelan diatas dapat di simpulkan bahwa kecepatan arus dapat

diminimalisasi dengan dibangunnya bangunan pengaman pantai (groin). Perbandingan antara kecepatan arus sebelum dan sesudah adanya bangunan dapat dilihat pada tabel 5.5.

Arah	Barat Laut	Utara	Timur Laut
V sebelum (m/s)	0.38	0.012	0.015
V sesudah (m/s)	0.19	0.002	0.003

Tabel Perbandingan kecepatan arus sebelum dan setelah adanya bangunan

Sumber : Hasil pemodelan

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pola arus yang dominan yaitu berasal dari arah barat laut dengan kecepatan $V = 0.38$.
2. Pola angkutan sedimen yang terjadi yaitu dari arah barat menuju timur.
3. Abrasi disebabkan karena arus dan sedimen yang terjadi yaitu dari arah barat menuju timur. Abrasi yang terjadi yaitu pada bagian timur pulau.
4. Bentuk dan ukuran bangunan pengaman pantai yang sesuai adalah groin tipe I dengan panjang groin 1 adalah 70 m, groin 2 adalah 55 m, groin 3 adalah 60 m dan groin tipe T groin 4 adalah 25 m. Lebar pada kepala groin adalah 3,3 m dan lebar pada lengan groin adalah 3,2 m. Material yang dipakai yaitu batu yang disusun. Berat satu batu untuk lapisan I untuk kepala yaitu 2,286 ton dan lengan 2,090, lapisan II untuk kepala 0,229 ton dan lengan 0,209 ton, lapisan inti untuk kepala 0,011 ton dan lengan 0,01 ton. Sedangkan tebal lapisan untuk kepala dan lengan yaitu lapisan I 2,5 m, lapisan II 1,5 m, lapisan inti 1 m dan lapisan geotekstile 0,5 m.
5. Kecepatan arus pada kondisi eksisting dapat diminimalisasi dengan adanya bangunan. Kecepatan arus dominan dari arah barat laut sebelum adanya bangunan yaitu 0,38 m/s sedangkan setelah adanya bangunan yaitu 0,2 m/s.

Saran

Untuk perencanaan bangunan selanjutnya sebaiknya perubahan garis pantai di hitung untuk mengetahui seberapa panjang abrasi atau erosi yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Triatmojo, Bambang. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.
- [2] Triatmojo, Bambang. 2011. *Perencanaan Bangunan Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.
- [3] Suntayo dkk. 1997. *Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut*. Yogya: BPFE
- [4] Sorensen, Robert M. 2002. *Basic Coastal Engineering*.