

Reduksi Angkutan Sedimen Menyusur Pantai Studi Kasus Pantai Glagah, Kulon Progo, Jawa Tengah

Hasdinar Umar*¹, Nur Yuwono¹, Radiana Triatmadja², Nizam²

¹Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
Jalan Poros Malino km. 6 Bontomarannu, Gowa 91271

²Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gajah Mada
Jl. Grafika No. 2 Kampus UGM, Yogyakarta 55281

*Email: hasdinar.umar@gmail.com

Abstrak

Angkutan sedimen menyusur pantai (*longshore sediment transport*) merupakan sedimen yang bergerak sepanjang pantai akibat arus yang terjadi sepanjang pantai (*longshore current*). Perhitungan angkutan sedimen menyusur pantai sangat penting karena angkutan sedimen menyusur pantai dapat menimbulkan permasalahan seperti pendangkalan di pelabuhan, erosi dan sedimentasi pantai. Untuk mengendalikan permasalahan yang timbul akibat angkutan sedimen menyusur pantai salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan membangun pelindung pantai berupa struktur groin *permeable*. Struktur groin *permeable* dapat digunakan untuk mereduksi besarnya laju angkutan sedimen menyusur pantai, sehingga permasalahan erosi dan sedimentasi yang terjadi dapat diatasi. Reduksi angkutan sedimen menyusur pantai dihitung dengan menggunakan parameter koefisien reduksi yang merupakan perbandingan antara kecepatan arus menyusur pantai sebelum adanya struktur groin *permeable* dan setelah adanya struktur groin *permeable*. Perhitungan angkutan sedimen menyusur pantai pada Pantai Glagah jika tanpa struktur groin *permeable* diperoleh sebesar $343,32.10^3 \text{ m}^3/\text{tahun}$, jika pada Pantai Glagah dipasang struktur groin *permeable* (kerapatan groin 40%) maka diperoleh angkutan sedimen menyusur pantai sebesar $166,36.10^3 \text{ m}^3/\text{tahun}$ dengan koefisien reduksi sebesar 0,48.

Abstract

Reduction of Longshore Sediment Transport, Case Study Glagah Beach, Kulon Progo, Jawa Tengah. Longshore sediment transport is moving sediment along the coast due to the currents that occur along the coast (longshore current). The calculation of longshore sediment transport is very important because it can lead to problems such as the silting in the harbor, erosion and sedimentation. To control the problems that arose from longshore sediment transport is to build the form of coastal protection structures such as permeable groins. Permeable groins structure can be used to reduce the magnitude of the rate of longshore sediment transport, so that the problem of erosion and sedimentation can be overcome. Reduction of longshore sediment transport is calculated using the coefficient of reduction is the ratio between the longshore current before the structure of permeable groins and after the structure of permeable groins. The calculation of longshore sediment transport in Glagah beach if without the structure of permeable groins obtained by $343,32.10^3 \text{ m}^3/\text{year}$, if the Glagah beach with the structure of permeable groins (groin density 40%) of the obtained longshore sediment transport of $166,36.10^3 \text{ m}^3/\text{year}$ with reduction coefficient of 0.48.

Kata kunci: Reduksi, groin, angkutan sedimen menyusur pantai

I. Pendahuluan

Triatmodjo[1] menjelaskan bahwa ada beberapa cara yang biasa digunakan untuk memprediksi angkutan sedimen menyusur pantai, salah satu diantaranya adalah dengan menggunakan persamaan empiris yang didasarkan pada kondisi gelombang daerah yang ditinjau. Persamaan CERC [2] merupakan salah satu persamaan empiris angkutan sedimen menyusur pantai. Persamaan CERC digunakan untuk menghitung besar angkutan sedimen menyusur pantai pada kondisi tanpa struktur

groin permeable. Umar [3] menjelaskan bahwa untuk menentukan besarnya angkutan sedimen pada kondisi setelah adanya struktur groin *permeable* adalah dengan menggunakan parameter koefisien reduksi (C_r). Koefisien reduksi merupakan perbandingan antara kecepatan arus menyusur pantai tanpa struktur groin dan kecepatan arus menyusur pantai setelah adanya struktur groin.

Pantai Glagah di Kulon Progo, Jawa Tengah mengalami permasalahan sedimentasi, untuk mengatasi permasalahan tersebut direncanakan



untuk menggunakan struktur groin *permeable* sebagai pengendali angkutan sedimen menyusur pantai. Pada tulisan ini akan dibahas analisis tentang seberapa besar reduksi angkutan sedimen menyusur pantai yang terjadi setelah adanya struktur groin *permeable* di Pantai Glagah, Kulon Progo, Jawa Tengah.

II. Angkutan Sedimen Menyusur Pantai Melalui Struktur Groin Permeable

Persamaan angkutan sedimen menyusur pantai (*longshore sediment transport*) sebagai fungsi kecepatan arus menyusur pantai dapat diturunkan dari persamaan CERC [2], dengan Q_l adalah angkutan sedimen menyusur pantai ($m^3/tahun$), K adalah koefisien empirik yang

$$Q_l = K \frac{\rho \sqrt{g/\gamma_b}}{16(\rho_s - \rho)(1-n)} H_b^{2.5} \sin \alpha_b \cos \alpha_b \quad (1)$$

dipengaruhi oleh diameter butiran sedimen (D_{50}), $K = 1.4e^{-2.5D_{50}}$, ρ adalah rapat massa air/air laut (kg/m^3), ρ_s adalah rapat massa sedimen (kg/m^3), n adalah porositas sedimen ($n = 0,4$), H_b adalah tinggi gelombang pecah (m), α_b adalah sudut gelombang pecah($^\circ$).

Jika pada pantai diletakkan struktur groin *permeable* maka persamaan angkutan sedimen menyusur pantai menjadi [3],

$$Q_l = C_r K \frac{\rho \sqrt{g/\gamma_b}}{16(\rho_s - \rho)(1-n)} H_b^{2.5} \sin \alpha_b \cos \alpha_b \quad (2)$$

Dengan C_r adalah koefisien reduksi arus menyusur pantai.

III. Hubungan Koefisien Reduksi dengan Permeabilitas Groin

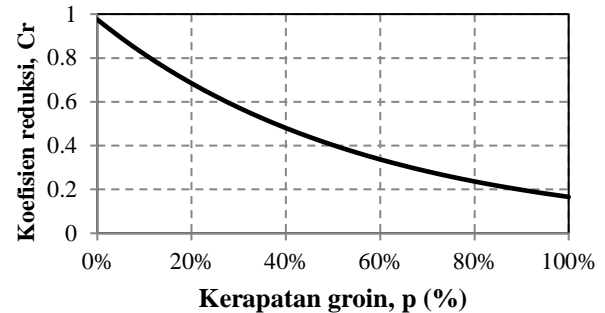
Koefisien reduksi kecepatan arus menyusur pantai (C_r) adalah perbandingan antara kecepatan setelah ada groin ($(v)_{groin}$) dengan kecepatan sebelum ada groin ($(v)_{tanpa\ groin}$).

$$C_r = \frac{(v)_{groin}}{(v)_{tanpa\ groin}} \quad (3)$$

Jika pada pantai digunakan groin *permeable* tiang sebagai pelindung garis pantai, maka besarnya koefisien reduksi arus adalah [3],

$$C_r = \frac{(v)_{groin}}{(v)_{tanpa\ groin}} = \frac{1}{1 + \frac{C_d p h_r}{1.3 C_f d_t}} \quad (4)$$

Hubungan antara koefisien reduksi dengan permeabilitas groin ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara koefisien reduksi (C_r) dengan kerapatan groin (p)

IV. Studi Kasus Pantai Glagah

Pada studi kasus pantai Glagah data gelombang yang digunakan dalam perhitungan bukan merupakan data pengukuran langsung di lapangan akan tetapi menggunakan data sekunder dari pantai selatan Jawa dan Bali. Data sekunder gelombang adalah data dari U.S. Navy Marine Climate Atlas of The World yang telah di olah oleh JICA (1989) seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

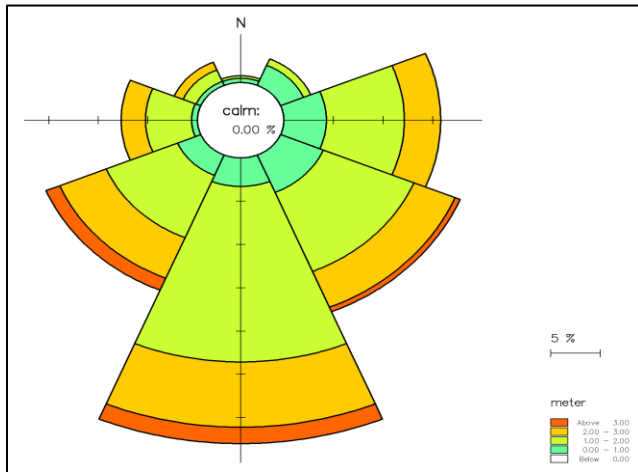
Tabel 1. Data sekunder gelombang Pantai Selatan Jawa dan Bali (JICA, 1989)

H (m)	Persentasi Kejadian (%)								
	U	TL	T	Tg	S	BD	B	BL	Tot
0 - 1	0.50	2.50	4.29	4.67	3.30	2.54	0.60	0.50	18.90
1 - 2	0.30	0.80	7.86	9.89	20.27	7.79	4.64	1.43	52.98
2 - 3	.	.	3.66	4.48	7.54	5.07	2.46	0.97	24.18
>3	.	.	.	0.56	1.89	1.50	.	.	3.95
Tot	0.80	3.30	15.80	19.60	33.00	16.90	7.70	2.90	100

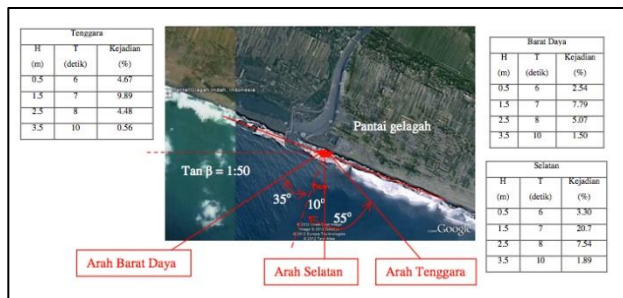
Sumber: U.S. Navy Marine Climate Atlas of The World (data 120 tahun)

Untuk perhitungan angkutan sedimen digunakan tiga arah dominan gelombang yaitu arah Barat Daya, Selatan dan Tenggara seperti ditunjukkan pada Gambar 2.





Gambar 2. Mawar gelombang Pantai Selatan Jawa dan Bali (JICA, 1989)



Gambar 3. Lokasi studi dan data gelombang Pantai Glagah (Google Earth, 2012)

Tata letak garis pantai disederhanakan untuk memudahkan perhitungan angkutan sedimen, gambaran tata letak garis pantai dan arah gelombang ditunjukkan pada Gambar 3.

Hasil perhitungan analisis gelombang Pantai Glagah ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Parameter Gelombang Pantai Glagah

Arah	H ₀ (m)	H _b (m)	α _b (°)	
Tenggara	0.5	0.40	6.3	
α = 55°	1.5	1.54	17.6	
	2.5	2.40	19.2	
	3.5	3.42	18.2	
	Selatan	0.5	0.49	2.4
α = 10°	1.5	1.78	3.9	
	2.5	2.86	4.4	
	3.5	4.07	4.2	
Barat Daya	0.5	0.45	7.7	
	α = 35°	1.5	1.70	12.9
		2.5	2.70	14.2
		3.5	3.81	13.6

Sedangkan hasil perhitungan angkutan sedimen menyusur pantai pada Pantai Glagah sebelum dan sesudah ada groin permeable ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan angkutan sedimen menyusur pantai (studi kasus pantai Glagah), tanpa groin dan groin permeable

Arah	Q _{tanpa groin} (10 ³ m ³ /tahun)	Q _{groin permeable} (10 ³ m ³ /tahun)			
		10%	20%	30%	40%
Tenggara	2.25	1.08	0.96	0.8	0.67
α = 55°	227.16	176.7	156.62	131.15	110.07
	339.92	264.41	234.36	196.25	164.71
	97.31	75.69	67.09	56.18	47.15
Total Q	666.64	518.55	459.62	384.88	323.02
Selatan	0.61	0.47	0.42	0.35	0.29
α = 10°	162.95	126.75	112.35	94.08	78.96
	219.20	170.51	151.13	126.55	106.21
	126.21	98.18	87.02	72.87	61.16
Total Q	508.97	395.90	350.91	293.85	246.62
Total Q (Barat)	1175.61	914.45	810.54	678.72	569.64
Barat	1.23	0.96	0.85	0.71	0.60
Daya	170.45	132.58	117.52	98.41	82.59
	395.58	307.70	272.74	228.38	191.68
	265.03	206.15	182.73	153.01	128.42
Total Q (Timur)	832.29	647.40	573.83	480.51	403.29
Net Q (Barat)	343.32	267.05	236.71	198.21	166.36
Reduksi Q (%)		22.21	31.05	42.30	51.54

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan reduksi angkutan sedimen menyusur pantai, dapat disimpulkan bahwa:

1. Struktur groin permeable mampu mereduksi besarnya angkutan sedimen menyusur pantai.
2. Kerapatan (p) groin permeable merupakan parameter yang mempengaruhi besarnya reduksi angkutan sedimen menyusur pantai.
3. Total angkutan sedimen menyusur pantai pada Pantai Glagah sebesar 343,32.10³ m³/tahun (arah Barat), dengan kerapatan groin 10%, 20%, 30% dan 40% mereduksi besarnya angkutan sedimen menyusur pantai menjadi 267,05. 10³ m³/tahun, 236,71. 10³ m³/tahun, 198,21. 10³ m³/tahun, dan 166,36. 10³ m³/tahun.



Daftar Pustaka

- [1] Triatmodjo.B, Teknik Pantai, 1999, Beta Offset, Yogyakarta.
- [2] USACE, Coastal Engineering Manual, 2002, Washington, D.C.
- [3] Umar, H, Theoretical Approach of Longshore Current Reduction Coefficient Through Permeable Groin, 2013, Proceeding Seminar Internasional ke-4 HATHI, Yogyakarta.

