

DOI: doi.org/10.21009/0305020403

TRANSPORT SEDIMEN YANG DISEBABKAN OLEH *LONGSHORE CURRENT* DI PANTAI KECAMATAN TELUK SEGARA KOTA BENGKULU

Supiyati^{1,a)}, Deddy Bakhtiar^{2,b)}, Siti Fatimah^{3,c)}

^{1,3}Jurusan Fisika FMIPA Universitas Bengkulu, Gedung Dekanat FMIPA Lt. 2 Universitas Bengkulu
Jalan. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371

²Prodi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu,
Jalan. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371

Email: ¹⁾Supiyati_116@yahoo.co.id, ²⁾ email deddy_b2@yahoo.co.id

Abstrak

Transport sedimen yang disebabkan oleh *longshore current* berdampak pada terjadinya sedimentasi yang cepat di pantai Kecamatan Teluk Segara Kota Bengkulu. Penelitian ini bertujuan menentukan besarnya kecepatan *longshore current*, energi gelombang dan transport sedimen yang terjadi di pantai Kecamatan Teluk Segara yang meliputi Pantai Pasar Bengkulu, Pantai Zakat, dan Pantai Pondok Besi. Metode penelitian yang digunakan adalah pengukuran langsung di lapangan dengan parameter yang diukur adalah tinggi gelombang pecah, periode gelombang, sudut pecah gelombang, dan kecepatan *longshore current*. Hasil penelitian menunjukkan di Pantai Pasar Bengkulu rata-rata kecepatan *longshore current* 0,12 m/s, energi gelombang 390,16 N/m, dan transport sedimen 110,959 m³/hari. Untuk Pantai Zakat rata-rata kecepatan *longshore current* 0,06 m/s, energi gelombang 289,52 N/m, dan transport sedimen 51,085 m³/hari. Sedangkan di Pantai Pondok Besi rata-rata kecepatan *longshore current* 0,02 m/s, energi gelombang 200,20 N/m, dan transport sedimen 16,026 m³/hari.

Kata Kunci: *Sedimentasi, longshore current, energi gelombang, Teluk Segara*

Abstract

Sediment transport caused by longshore current impact on the occurrence of rapid sedimentation of the coastal at Teluk Segara District Bengkulu City. The research aimed to determine the velocity of longshore current, wave energy and sediment transport happened of the coastal at Teluk Segara District which includes of the coastal at pasar Bengkulu, the coastal at Zakat, and the coastal at Pondok Besi. The method used in the research is a direct measurement in the field with the measured parameter is the height of a breaking wave, wave period, angle of breaking wave, and the velocity of longshore current. The results showed in the coastal at pasar Bengkulu average velocity of longshore current is 0.12 m/s, the wave energy is 390.16 N/m, and sediment transport is 110.956 m³/day. The coastal at Zakat average velocity of longshore current is 0.06 m/s, the wave energy is 289.52 N/m, and sediment transport is 51.085 m³/day. While the coastal at Pondok Besi average velocity of longshore current is 0.02 m/s, the wave energy is 200.20 N/m, and sediment transport is 16.026 m³/day.

Keywords: *Sedimentation, longshore current, wave energy, Teluk Segara*

1. Pendahuluan

Permasalahan yang sering terjadi di daerah pesisir pantai adalah sedimentasi dan abrasi. Sedimentasi yaitu meluasnya areal lahan, pendangkalan pelabuhan dan pendangkalan mulut muara. Sedangkan abrasi adalah terkikisnya pantai yang mengakibatkan semakin mundurnya garis pantai bahkan sampai menghabiskan badan jalan dan pemukiman penduduk. Proses sedimentasi dan abrasi yang terjadi pada suatu kawasan

diantarany disebabkan oleh aktifitas arus dan gelombang dari laut.

Salah satu pantai di Bengkulu yang mengalami pendangkalan adalah Pantai Teluk Segara Kota Bengkulu. Pada pantai ini aktifitas arus dan gelombang cukup besar sehingga mengakibatkan tingginya proses sedimentasi pada kawasan tersebut, karena proses sedimentasi ini maka pengembangan wilayah pesisir pantai ini menjadi terganngu. Padahal Pantai Teluk Segara yang terdiri dari pantai Pasar Bengkulu, Pantai Pondok Besi dan Pantai Zakat merupakan salah satu

daerah di Provinsi Bengkulu yang pantainya menjadi perhatian dalam upaya mewujudkan Kota Bengkulu sebagai kota wisata. Berdasarkan hal di atas maka penelitian ini sangat penting dilakukan untuk memberikan informasi kepada pihak yang terkait atau yang berkepentingan dalam mengembangkan wilayah pesisir pantai Kota Bengkulu. Penelitian tentang sedimentasi dan abrasi ini sebelumnya telah dilakukan mengenai karakteristik gelombang dan angkutan sedimen di pantai Kota Bengkulu [1]. Kajian zonasi karakteristik kecepatan abrasi di Bengkulu bagian utara [6]. Kemudian penelitian sedimentasi dan abrasi di Pelabuhan pulau Baai Bengkulu dengan survei lapangan dan pemodelan numerik [5]. Dan penelitian mengenai perubahan garis pantai akibat abrasi dan sedimentasi di Bengkulu bagian Utara [7].

Dalam pemanfaatan dan pengembangan wilayah pesisir pantai dibutuhkan beberapa informasi diantaranya adalah jumlah angkutan sedimen (transport sedimen), kecepatan arus dan besarnya energi gelombang laut. Ketiga hal di atas dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan wilayah pesisir pantai. Oleh sebab itu dalam penelitian ini dilakukan pengukuran lapangan dan perhitungan besarnya transport sedimen, kecepatan *longshore current*, dan energi gelombang yang terjadi di Pantai Pondok Besi, Pantai Zakat, dan Pantai Pasar Bengkulu di mana ketiga titik lokasi tersebut merupakan satu kesatuan yang membentuk teluk, yang nantinya dapat digunakan sebagai data awal pengembangan wilayah pesisir pantai Kecamatan Teluk Segarah Kota Bengkulu. Metode dalam penelitian ini adalah melakukan pengukuran langsung di lapangan dengan parameter yang diukur adalah tinggi gelombang pecah, periode gelombang, sudut pecah gelombang, dan kecepatan *longshore current*.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan besarnya kecepatan *longshore current*, energi gelombang dan transport sedimen yang terjadi di pantai Kecamatan Teluk Segara yang meliputi Pantai Pasar Bengkulu, Pantai Zakat, dan Pantai Pondok Besi.

1.3. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan data yang diperoleh berupa data banyaknya sedimen yang terangkut, arah arus dan kecepatan arus menyusur pantai yang terjadi di wilayah kecamatan Teluk Segara dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang terkait dalam pengembangan pesisir pantai Kota Bengkulu.

2. Metode Penelitian

2.1 Pengukuran Lapangan

Pada penelitian lokasi pengukuran lapangan adalah di pantai pasar Bengkulu, Pantai Zakat, dan Pantai Pondok Besi. Sebelum melakukan pengukuran parameter di lapangan terlebih dahulu melakukan penentuan titik-titik lokasi yang akan diamati menggunakan GPS. pengamatan akan dilakukan selama 6 hari. Selanjutnya melakukan pengukuran tinggi gelombang pecah (H_b) yang dilakukan secara visual menggunakan papan berskala, dan pengukuran periode gelombang dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*. Untuk pengukuran sudut pecah gelombang dilakukan secara manual menggunakan *wave view box* dan untuk menentukan kecepatan *longshore current* menggunakan *current meter*.

Berdasarkan data hasil pengukuran lapangan dapat dilakukan penentuan kedalaman gelombang pecah, kecepatan dan panjang gelombang di perairan dangkal menggunakan persamaan [9].

$$d = H_b \times 0.9$$

$$C = \sqrt{g \cdot d}$$

$$L = T \sqrt{g \cdot d}$$

Dimana : d : Kedalaman gelombang pecah
 H_b : Tinggi gelombang pecah
 C : Kecepatan gelombang (m/det)
 g : Percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/det}^2$)
 d : Kedalaman gelombang (m)
 L : Panjang gelombang (m)
 T : Periode gelombang (detik)

2.2 Penentuan Energi Gelombang

Energi gelombang dapat ditentukan berdasarkan perhitungan energi gelombang dari persamaan:

$$E = \frac{\rho g H_b^2}{8}$$

Dimana :

E : Energi gelombang rata-rata (Nm/m^2)
 ρ : Rapat massa jenis (1024 kg/m^3 atau $1,024 \text{ g/cm}^3$)

2.3 Penentuan Transport Sedimen

Sebelum menentukan transport sedimen terlebih dahulu menentukan fluks energi gelombang, jika gelombang membentuk sudut α dengan garis pantai maka persamaan fluks energi gelombang dapat dirumuskan:

$$P_1 \cos \alpha = \frac{\rho g H_b^2}{8} C \sin \alpha$$

P_1 : Fluks energi gelombang menyusur pantai (J/m)

Berdasarkan gelombang pecah dengan sudut garis pantai dan arus menyusur pantai yang dibangkitkan oleh gelombang dapat menyebabkan pengangkutan sedimen menyusur pantai (transport sedimen) yang dirumuskan [3].

$$Q_s = KP_1$$

Tabel 4.1 Tabel hasil pengukuran lapangan

No	Lokasi pengambilan pengukuran	Rata-rata Tinggi gelombang pecah	Rata-rata Periode gelombang	Rata-rata Sudut pecah gelombang	Rata-rata Kecepatan arus longshore current
1	Pasar Bengkulu	0,555 m	12,95 detik	2,16	0,12 m/s
2	Pantai Zakat	0,478 m	9,97 detik	1,33	0,06 m/s
3	Pondok Besi	0,3975 m	8,77 detik	0,66	0,02 m/s

Pada tabel 4.1 menunjukkan tinggi gelombang pecah yang tertinggi diperoleh pada lokasi sekitar pantai Pasar Bengkulu, sedangkan yang terendah di daerah Pantai Zakat dan Pondok Besi. Perbedaan tinggi gelombang pecah ini di perkirakan karena bentuk kontur dasar perairan. Pantai Pasar Bengkulu dasar perairannya relatif dalam, sedangkan Pantai Zakat dan Pantai Pondok Besi dasar perairannya relatif melandai. Dengan adanya perbedaan karakteristik pantai dan dasar perairan tersebut mempengaruhi pergerakan gelombang menuju pantai. Pantai dengan kontur dasar membentuk teluk maka energi gelombang yang datang akan cenderung menyebar (divergen).

Periode gelombang juga menunjukkan pola yang sama halnya dengan tinggi gelombang pecah. Periode gelombang yang tertinggi di peroleh pada lokasi sekitar Pasar Bengkulu, sedangkan yang terendah di daerah Pantai Zakat dan Pondok Besi. Pada perairan yang relatif dalam gelombang yang menuju pantai akan lebih lama menyentuh dasar perairan, sedangkan pada perairan dangkal gerakan orbit gelombang akan lebih cepat menyentuh dasar dan membentuk gelombang pecah. Hal ini bersesuaian dengangan pernyataan gerakan orbit gelombang di permukaan perairan dangkal lebih sedikit terpengaruh dasar perairan [2].

Untuk sudut pecah gelombang yang tertinggi juga diperoleh pada lokasi Pantai Pasar Bengkulu, sedangkan yang terendah di Pantai Zakat dan Pondok Besi. Perbedaan sudut pecah gelombang ini dikarenakan tinggi gelombang yang datang pada Pantai Pasar Bengkulu cukup besar sehingga mempengaruhi sudut pecah gelombang pada lokasi tersebut. Semakin tinggi gelombang yang datang maka semakin besar pula sudut

Dimana K adalah konstanta

Q_s : 3,4 P_1 ($m^3/hari$)

Q_s : Pengangkutan sedimen menyusur pantai ($m^3/hari$)

P_1 : Fluks energi menyusur pantai (J/m^2)

3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil pengukuran lapangan yang telah dilakukan berupa tinggi gelombang pecah, periode gelombang, sudut pecah gelombang, dan kecepatan arus longshore current dapat dilihat pada tabel 4.1

pecah gelombang yang diperoleh. Karena tinggi gelombang dan sudut pecah gelombang yang datang pada Pantai Pasar Bengkulu lebih besar jika dibandingkan dengan Pantai zakat dan Pondok Besi, maka kecepatan arus longshore current juga memiliki pola tertinggi terdapat pada pantai Pasar Bengkulu dan terendah pantai zakat dan Pondok Besi dengan arah utara sejajar garis pantai. Terjadinya arus longshore current ini di sebabkan oleh adanya gelombang pecah membentuk sudut terhadap garis pantai. Dimana arus ini terjadi di daerah antara gelombang pecah dan garis pantai, sehingga parameter terpenting dalam menentukan kecepatan longshore current adalah tinggi dan sudut datang gelombang (Triatmodjo,1999)

Arus longshore current yang terbentuk oleh gelombang dapat mengangkut sedimen yang telah digerakkan oleh gelombang dan terus terbawa sepanjang pantai. Sedimen yang terangkut tersebut dikenal dengan transpor sedimen sepanjang pantai. Berdasarkan hasil perhitungan didapat transport sedimen seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.2.

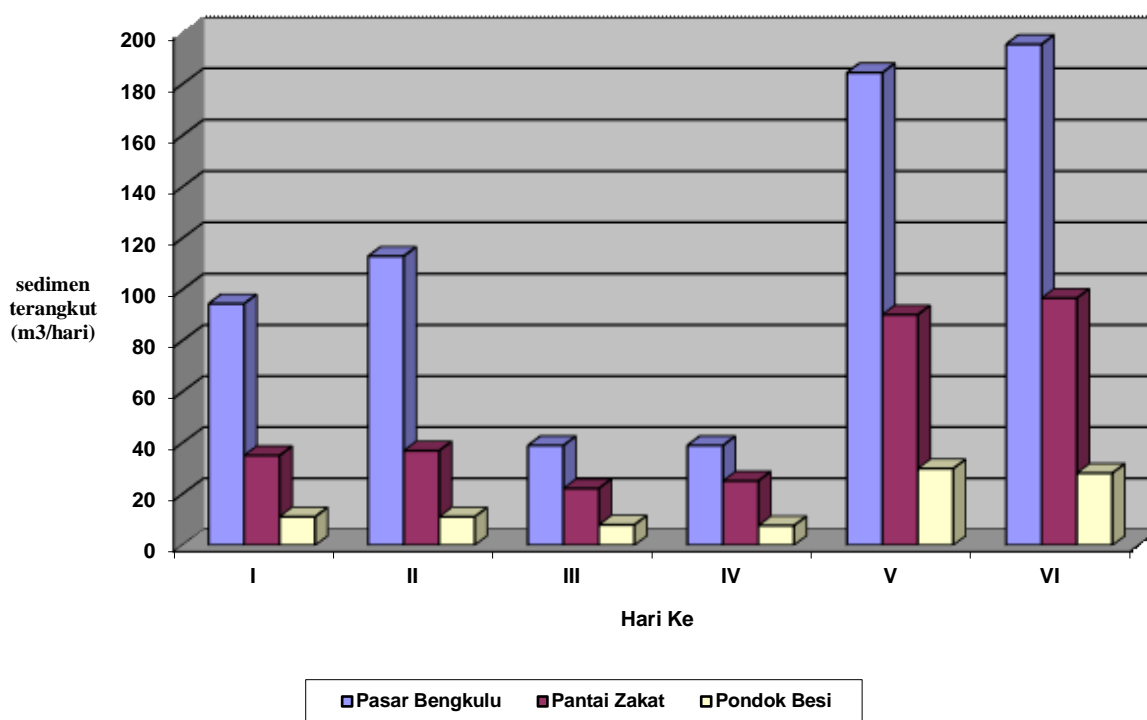
Tabel 4.2. Energi gelombang, Fluks energi, dan Transport sedimen pada beberapa lokasi penelitian

No	Lokasi	Rata-rata
1	Pantai Pasar Bengkulu	
	Energi Gelombang (E) (N/m)	390,16
	Fluks Energi (P_i) (J/m)	32,635
	Transpor Sedimen (Q_s) ($m^3/hari$)	110,959

2	Pantai Zakat	
	Energi Gelombang (E) (N/m)	289,52
	Fluks Energi (Pi) (J/m)	15,025
	Transpor Sedimen (Qs) (m ³ /hari)	51,085
3	Pantai Pondok Besi	
	Energi Gelombang (E) (N/m)	200,20
	Fluks Energi (Pi) (J/m)	4,714
	Transpor Sedimen (Qs)(m ³ /hari)	16,026

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah sedimen yang terangkut sepanjang pantai yang terbesar terjadi di perairan pantai Pasar Bengkulu yaitu sekitar 110,959 m³/hari sedangkan yang terendah di perairan Pondok Besi dengan jumlah sedimen yang terangkut rata-rata sebesar 16,026 m³/hari. Tingginya transpor sedimen di pantai Pasar Bengkulu disebabkan oleh tingginya gelombang pecah pada lokasi tersebut. Secara lebih jelas distribusi transport sedimen di tiga lokasi pengukuran perharinya selama 6 hari dapat dilihat pada grafik 4.1

Transport sedimen (m3/hari)



Grafik 4.1. Transport sedimen pada beberapa lokasi penelitian

Pada grafik 4.1 dapat terlihat jumlah transpor sedimen di Pantai Pasar Bengkulu, Pantai Zakat dan Pondok Besi perharinya selama enam hari. Hal ini menunjukkan pantai Pasar Bengkulu jumlah angkutan sedimennya yang paling tinggi, maka dapat diperkirakan daerah Pasar Bengkulu akan mengalami akresi (pendangkalan) yang lebih cepat dibandingkan pantai Zakat dan Pantai Pondok Besi. Berdasarkan hukum kontinuitas atau kekekalan massa sedimen untuk mendapatkan tingkat keseimbangan sedimen pantai. Secara idealnya sedimen akan merambat sepanjang pantai mengisi daerah pantai yang sedimen di pantai

tersebut telah berpindah ke pantai lainnya, artinya jumlah sedimen yang datang akan sama dengan jumlah sedimen yang keluar. Permasalahan akan timbul apabila jumlah sedimen yang datang tidak sama dengan jumlah sedimen yang keluar, maka di pantai tersebut akan terjadi erosi apabila jumlah sedimen yang masuk lebih kecil sedangkan yang keluar lebih besar, sebaliknya jika jumlah sedimen yang masuk lebih besar dari jumlah sedimen yang keluar maka akan terjadi akresi atau pendangkalan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa di Pantai Pasar Bengkulu rata-rata kecepatan *longshore current* 0,12 m/s, energi gelombang 390,16 N/m, dan transport sedimen 110,959 m³/hari. Untuk Pantai Zakat rata-rata kecepatan *longshore current* 0,06 m/s, energi gelombang 289,52 N/m, dan transport sedimen 51,085 m³/hari. Sedangkan di Pantai Pondok Besi rata-rata kecepatan *longshore current* 0,02 m/s, energi gelombang 200,20 N/m, dan transport sedimen 16,026 m³/hari.

4.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menambah waktu pengukuran dan meninjau variasi musim. Karena diketahui bahwa kondisi perairan laut selama satu tahun selalu mengalami perubahan yang dipengaruhi oleh perubahan arah angin.

Datar Acuan

- [1] Bakhtiar. D. 2005. *Kajian Tentang Karakteristik Gelombang Pesisir Terhadap Proses Pengangkutan Sediment di Kota Bengkulu*. Universitas Bengkulu.
- [2] Bishop. J. M. 1984. *Applied Oceanography. A Willy Interscience Publication*. Jhon Wiley and Sons. New York.
- [3] Komar. P.D. 1983. *Handbook of Coastal Processes and Erosion*. CRC Press, Inc. Boca Raton. Florida.
- [4] Bappeda Prop. Bengkulu, 2011, *Peta Sumberdaya Pesisir Propinsi Bengkulu*.
- [5] Supiyati, Suwarsono, Setiawan I, 2011, *Sedimen Transport Cause Port Superficiality of Bengkulu Baai Island With Diskritisation Model of Oceanography Dynamics*, Jurnal Dinamika Teknik Sipil, Vol. 11 No. 2, Mei
- [6] Suwarsono, Supiyati, Suwardi, 2009 , *Zonasi karakteristik Kecepatan Abrasi dan rancangan Teknik Penangan Jalan Lintas Barat Bengkulu bagian Utara Sebagai Jalur Transportasi Vital*, Jurnal Makara Seri Teknologi, Vol. 15, April
- [7] Supiyati, Suwarsono, Setiawan I, 2014, *Analisis Perubahan Garis Pantai di Sepanjang Jalan Lintas Barat (JALINBAR) Bengkulu Bagian Utara dan Teknik Penanganannya*, Proseding Seminar Nasional Hasil-hasil penelitian Perikanan dan Kelautan, FPIK UNDIP, Semarang
- [8] Triatmodjo. B. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta.
- [9] U. S. Army. 1992. *Shore protection Manual Vol I & II*. US Government Printing Office. Washington DC.

