

Sedimentasi di Sekitar Bangunan Groin di Pantai Komodo Kota Tegal

Whisnu Tribhaskoro*, Sugeng Widada, Warsito Atmodjo, dan Azis Rifai

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Sudarto, SH, Tembalang, Kota Semarang, Kode Pos 50275 Telp/fax (024) 7474698
Email: *tribhaskorowhisnu@gmail.com

Abstrak

Bangunan pelindung pantai berupa groin yang terdapat pada Pantai Komodo yaitu memiliki fungsi sebagai penahan aktivitas transport sedimen yang terjadi sepanjang pantai sehingga dapat meminimalisir terjadinya abrasi yang telah terjadi. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung dan menganalisis pengaruh gelombang laut terhadap angkutan sedimen serta mengidentifikasi besaran laju sedimentasi yang disebabkan oleh gelombang laut yang disebabkan oleh angin di Pantai Komodo Kota Tegal. Data utama yang digunakan yaitu data laju sedimentasi yang diambil menggunakan sedimen trap dan data gelombang lapangan yang diambil menggunakan ADCP sedangkan untuk data pendukung yaitu data angin selama 11 tahun yang diperoleh dari Ogimet dan Peta RBI Kota Tegal. Penentuan lokasi pengamatan dilakukan dengan metode *Purposive Sampling* yang mewakili kondisi secara keseluruhan daerah dan memperhatikan kemudahan pencapaian. Hasil yang diperoleh Gelombang pada Musim Barat datang dari arah BaratLaut dengan membentuk sudut gelombang pecah sebesar $35,520^\circ$ dan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 1,109 m/dt, pada Musim Peralihan 1 yaitu dari arah Barat Laut dengan membentuk sudut gelombang pecah sebesar $9,081^\circ$ dan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 0,322 m/dt, pada Musim Timur arah gelombang datang dominan dari Timur Laut dengan membentuk sudut gelombang pecah sebesar $15,355^\circ$ dan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 0,645 m/dt, sedangkan untuk Musim Peralihan 2 dari arah Timur Laut dengan membentuk sudut gelombang pecah sebesar $9,041^\circ$ dan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 0,320 m/dt. Transport sedimen terbesar terjadi pada Musim Barat sebesar $1307,421 \text{ m}^3/\text{hari}$, sedangkan terkecil terjadi pada Musim Peralihan 2 sebesar $230,310 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan laju sedimentasi terjadi pada groin yang berkisar dari $9,049 \text{ gr/m}^2/\text{hari}$ – $21,527 \text{ gr/m}^2/\text{hari}$ dengan jenis sedimen yaitu pasir.

Kata kunci : arus sejajar pantai, laju sedimentasi, transport sedimen, groin dan Pantai Komodo.

Abstract

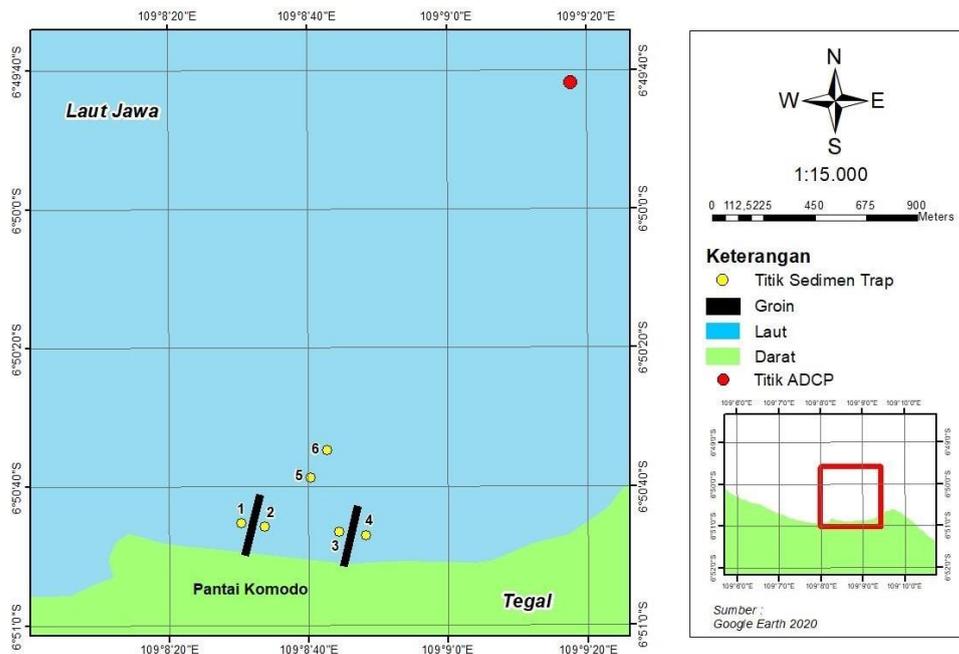
Coastal protection buildings in the form of groin found on Komodo Beach have a function as a barrier to sediment transport activities that occur along the coast so as to minimize the occurrence of abrasion that has occurred. The purpose of this study is to calculate and analyze the effect of waves on sediment transport and to identify the magnitude of the sedimentation rate caused by sea waves caused by wind at Komodo Beach, Tegal City. The main data used are sedimentation rate data taken using sediment traps and field wave data taken using the Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) while for supporting data, namely wind data for 11 years obtained from Ogimet and the RBI Map of Tegal City. Determination of the location of observations is done based on conditions that can represent the overall condition of the area and pay attention to the ease of achievement. The results obtained from the waves in the West Season come from the North West by forming a breaking wave angle of $35,520^\circ$ and the current speed along the coast is 1,109 m/s, in Transition Season 1 that is from the North West direction by forming a breaking wave angle of $9,081^\circ$ and the current velocity along the coast is 0,322 m/s, in the East Season the direction of the incoming waves is dominant from the North East by forming a breaking wave angle of $15,355^\circ$ and the current velocity along the coast is 0,645 m/s, while for Transitional Season 2 from North East direction by forming a breaking wave angle of $9,041^\circ$ and the current velocity along the coast of 0,320 m/s. The largest sediment transport occurred in the West Season of $1307,421 \text{ m}^3/\text{day}$, while the smallest occurred in Transitional 2 Season of $230,310 \text{ m}^3/\text{day}$ and the sedimentation rate occurred on the the groin which ranged from $9,049 \text{ gr/m}^2/\text{day}$ - $21,527 \text{ gr/m}^2/\text{day}$ with the type of sediment, which is sand.

Keywords : longshore current, sedimentation rate, sediment transport, groin and Komodo Beach

PENDAHULUAN

Kota Tegal berada di jalur pantai utara Jawa Tengah, terletak di antara $109^\circ 08'$ - $109^\circ 10'$ BT dan $6^\circ 50'$ - $6^\circ 53'$ LS, dengan wilayah seluas $39,68 \text{ km}^2$ atau kurang lebih 3.968 ha . Dilihat dari letak geografis, posisi Kota Tegal sangat strategis sebagai penghubung jalur perekonomian lintas nasional dan regional di

wilayah Pantura yaitu dari barat ke timur (Jakarta-Tegal-Semarang-Surabaya) dengan wilayah tengah dan selatan Pulau Jawa (Jakarta-Tegal-Purwokerto-Yogyakarta-Surabaya) dan sebaliknya. Kota Tegal sendiri memiliki potensi sektor bahari yang cukup membantu dalam perekonomian masyarakat. Abrasi yang terjadi di Pantai Komodo, Kecamatan Tegal Barat, Kota Tegal, Jawa Tengah cukup mengkhawatirkan ditandai dengan mundurnya garis pantai kurang lebih sejauh 30-40 meter. Pantai Komodo sendiri memiliki potensi untuk dijadikan objek wisata. Apabila abrasi ini dibiarkan terus menerus maka wilayah ini akan semakin tergerus hilang oleh air laut. Oleh karena itu di sepanjang Pantai Komodo dibangun bangunan groin yang berfungsi sebagai penjebak sedimen yang dapat meminimalisir terjadinya abrasi. Sedimen yang terbawa oleh arus laut akan terjebak dalam cekungan dan hal ini mengakibatkan terjadinya akresi pantai yang kemudian menghentikan abrasi yang terjadi di wilayah pantai tersebut (Triatmodjo, 1999).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Groin merupakan salah satu bentuk dari konstruksi pengaman pantai yang dibangun tegak lurus garis pantai (memanjang ke arah laut), dimana groin mempunyai fungsi yaitu menahan laju transpor sedimen sejajar pantai (Tawas, 2011). Groin yang di tempatkan di pantai akan menahan gerak sedimen tersebut, sehingga sedimen mengendap di sisi sebelah hulu (terhadap arah transpor sedimen sepanjang pantai). Di sebelah hilir groin terhalang oleh bangunan, akibatnya daerah di hilir mengalami defisit sedimen sehingga pantai mengalami erosi. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai yang akan terus berlangsung sampai dicapai suatu keseimbangan baru. Keseimbangan baru tersebut tercapai pada saat sudut yang dibentuk oleh gelombang pecah terhadap garis pantai baru adalah nol ($\alpha = 0$), di mana tidak terjadi angkutan sedimen sepanjang pantai (Triatmodjo, 1999).

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data utama yang digunakan yaitu data laju sedimentasi yang diambil menggunakan sedimen trap dan data gelombang lapangan yang diambil menggunakan *Acoustic Doppler Current Profiler* sedangkan untuk data pendukung yaitu data angin selama 11 tahun yang diperoleh dari Ogimet dan Peta RBI Pantai Komodo Indah Kota Tegal.

Pengambilan data laju sedimentasi menggunakan *sediment trap* berbentuk silinder, yaitu memodifikasi jumlah pipa paralon menjadi 2 buah pipa paralon pada satu *sediment trap* dengan diameter 4 inch dengan tinggi 50 cm pada setiap paralonnya. Bagian bawah pipa paralon ditutup menggunakan semen yang berfungsi sebagai penutup salah satu sisi lubang dari silinder agar dapat menampung sedimen yang mengendap di dalam *sediment trap* tersebut. Pengambilan data sedimen dilakukan pada musim timur dengan meletakkan *sediment trap* ke titik yang sudah ditentukan yaitu sebanyak 6 titik sampling dengan pengambilan data sedimen sebanyak 3 kali dengan interval waktu 5 hari sekali selama 15 hari.

Pengambilan data gelombang dilakukan secara langsung di lapangan dengan menggunakan ADCP selama 3 hari pada kedalaman 9,5 meter dari permukaan laut menggunakan pertimbangan gelombang yang dapat mewakili kondisi gelombang pada daerah tersebut. Hasil pengukuran yang diperoleh berupa nilai tinggi gelombang (H) dan periode gelombang (T). Prinsip kerja dari ADCP ini harus ditempatkan secara statis di dalam kolom perairan. Pengukuran dilakukan selama 3 x 24 jam.

Pengukuran laju sedimentasi dengan menggunakan *sediment trap* sebanyak 3 kali dengan interval 5 hari sekali selama 15 hari. Setelah dilakukan pengambilan sampel sedimen, kemudian sampel sedimen diletakkan di wadah dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama beberapa hari hingga kering. Sampel sedimen setelah kering ada tahap – tahap yang harus dilakukan agar dapat diklasifikasikan menurut ukuran burtirnya.

Setelah analisa ukuran butir selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan penamaan sedimen dan menentukan ukuran sedimen representatif (D50). D50 merupakan diameter sedimen pada persentase 50% dari sampel sedimen. Seperti yang dinyatakan oleh Poerbandono *et al.* (2005), bahwa ukuran representatif yang dipakai untuk mewakili sedimen adalah diameter medianya yang ditentukan melalui berat dinotasikan sebagai D50.

Rumus perhitungan laju sedimentasi yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Laju sedimentasi} &= A-B / \text{luas/minggu (gr/luas pralon/waktu)} \\ &= (10000/\pi.r^2).(A-B) \text{ (gr/m}^2\text{/hari)} \\ &= (10/\pi.r^2). (A-B) \text{ (kg/m}^2\text{/hari)} \end{aligned}$$

Keterangan :

A = berat alumunium foil + sedimen setelah pemanasan 105 °C (gram)

B = berat awal alumunium foil setelah pemanasan 105 °C (gram)

π = phi (3,14)

r = jari-jari lingkaran *sediment trap*

Data angin selama 11 tahun yang di dapatkan dengan mengunduh dari *Ogimet* merupakan data pendukung yang di tampilkan dengan *Microsoft Excel* dan diklasifikasikan ke dalam 4 musim yaitu musim barat, musim timur, musim peralihan I, dan musim peralihan II. Data angin diolah untuk mengetahui besaran nilai dominan angin menggunakan *Wrplot view* yang kemudian ditampilkan dalam mawar angin (*windrose*). Verifikasi data dilakukan untuk membandingkan dua atau lebih data. Pada penelitian ini, uji validasi data dilakukan pada hasil peramalan dengan data pengukuran lapangan. Verifikasi data ini digunakan untuk validasi gelombang lapangan dengan gelombang peramalan angin. RMSE adalah nilai akar kuadrat rerata pada selisih antara dua data yang bersesuaian. Nilai RMSE memiliki nilai 0 sampai dengan ∞ (tak terhingga). Apabila nilai RMSE mendekati nol (0), dapat dikatakan terbaik. Sehingga apabila nilai RMSE semakin besar, maka menunjukkan bahwa nilai data sekunder semakin tidak tepat apabila dibandingkan dengan data pengamatan (Pradana, 2016).

$$\text{RMSE} = \left(\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} \right)^{1/2}$$

Keterangan :

RMSE : *Root Mean Square Error*

y : Data Lapangan

y' : Data Peramalan

n : jumlah data

Gelombang pecah dengan membentuk sudut terhadap garis pantai yang cukup besar ($\alpha_b > 5^\circ$), maka akan terbentuk arus sejajar pantai. Kecepatan di garis pantai adalah nol, kemudian bertambah dengan jarak

dari garis pantai, mencapai maksimum di sekitar titik tengah *surfzone* dan berkurang dengan cepat di luar daerah gelombang pecah. Menurut Triatmodjo (1999), kecepatan arus sepanjang pantai dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$V = 1,17 (g \times H_b)^{1/2} \sin \alpha_b \cos \alpha_b$$

Keterangan:

- V : Kecepatan *longshore current* (m/dt)
- g : Percepatan gravitasi (m/dt²)
- H_b : Tinggi gelombang pecah (m)
- α_b : Sudut gelombang pecah (°)

Transpor sedimen sepanjang pantai dapat diprediksi berdasarkan kondisi gelombang pada daerah tinjauan dengan menggunakan rumus empiris. Menurut Triatmodjo (1999), rumus empiris merupakan hubungan sederhana antara transpor sedimen dengan komponen fluks energi gelombang sepanjang pantai dalam bentuk persamaan:

$$Q_s = KP_1^n$$

$$P_1 = \frac{\rho g}{8} H_b^2 C_b \sin \alpha_b \cos \alpha_b$$

Keterangan:

- Q_s : Angkutan sedimen sepanjang pantai (m³/hari)
- P₁ : Komponen fluks energi gelombang sepanjang pantai saat pecah (Nm/d/m)
- P : Rapat massa air laut (kg/m³)
- H_b : Tinggi gelombang pecah (m)
- C_b : Cepat rambat gelombang pecah (m/d) : $\sqrt{g d_b}$
- α_b : Sudut datang gelombang pecah (°)
- K, n : Konstanta (*dimensionless*)

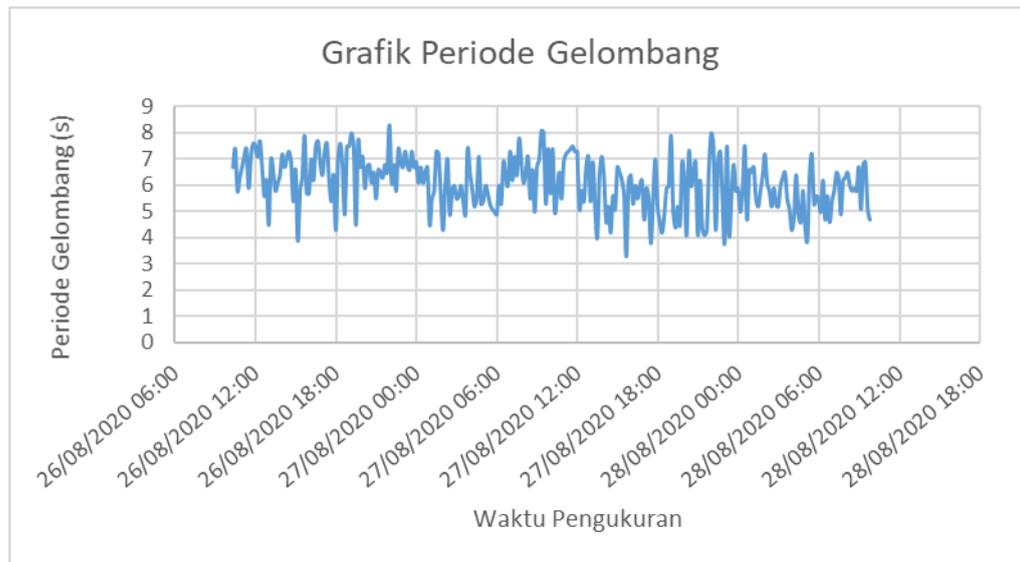
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gelombang Lapangan

Berdasarkan data yang diolah, diperoleh H_{max} 0,849 meter, H_{min} 0,307 meter, H_s 0,574 meter. Hasil pengolahan juga menunjukkan nilai periode gelombang lapangan di perairan Kota Tegal sebagai berikut, T_{max} 8,3s, T_{min} 3,3s, T_s 6,096s.



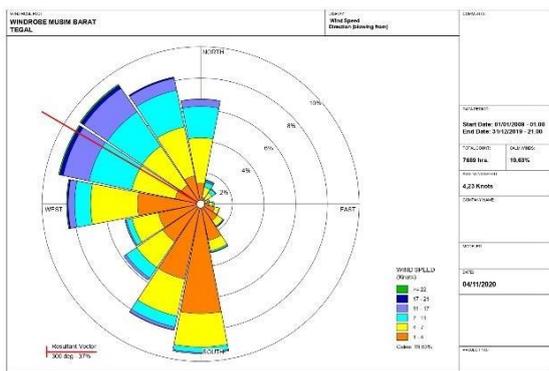
Gambar 2. Grafik Tinggi Gelombang Lapangan
(Sumber : Pengolahan Data 2020)



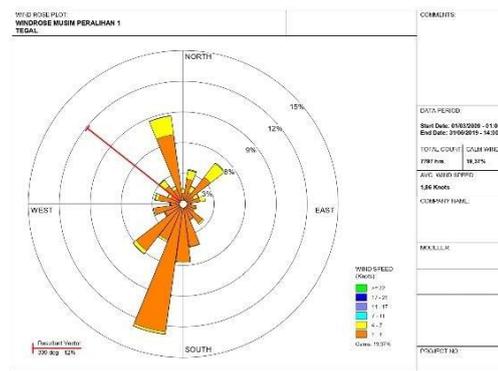
Gambar 3. Grafik Periode Gelombang Lapangan (Sumber : Pengolahan Data 2020)

2. Peramalan Gelombang Angin

Berdasarkan pengolahan data angin 11 tahun (2009-2019) yang ditampilkan dalam bentuk mawar angin (*windrose*), kemudian dilakukan analisa per musim. Pada musim Barat dapat dilihat bahwa arah angin dominan bertiup dari arah Barat Laut menuju arah Tenggara dengan kecepatan angin rerata 4,23 knot dan resultan arah angin berasal dari 300° Barat Laut. Mawar angin pada musim Peralihan 1 menunjukkan arah dominan bertiup dari arah Barat Laut menuju Tenggara dengan kecepatan rerata 1,86 knot dan resultan arah angin berasal dari arah 300° Barat Laut. Mawar angin pada musim Timur menunjukkan arah dominan bertiup dari arah Timur Laut menuju Barat Daya dengan kecepatan rerata 2,21 knot dan resultan arah angin berasal dari arah 17° Timur Laut. Mawar angin pada musim Peralihan 2 menunjukkan arah dominan bertiup dari arah Barat Daya menuju Timur Laut dengan kecepatan rerata 2,49 knot dan resultan arah angin berasal dari arah 36° Timur Laut, ditunjukkan pada **Gambar 4-7**.

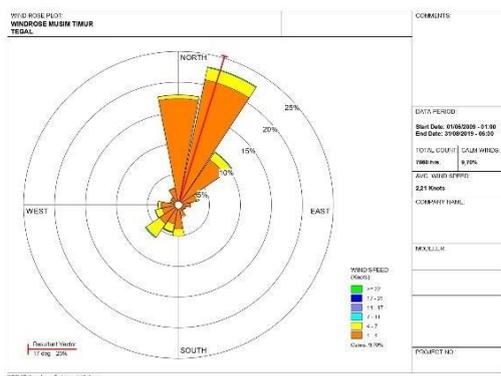


Gambar 4. Mawar Angin Musim Barat (2009-2019) (Sumber : Pengolahan Data 2020)

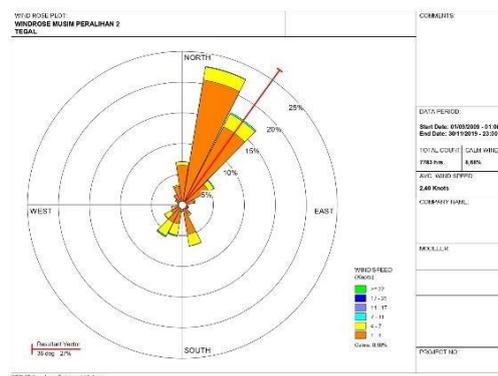


ar 5. Mawar Angin Musim Peralihan 1 (2009-2019) (Sumber : Pengolahan Data 2020)

Gamb



Gambar 6. Mawar Angin Musim Timur (2009-2019)
(Sumber : Pengolahan Data 2020)



Gambar 7. Mawar Angin Musim Peralihan 2 (2009-2019)
(Sumber : Pengolahan Data 2020)

Berdasarkan perhitungan konversi data angin diperoleh hasil perhitungan gelombang peramalan yaitu nilai tinggi dan periode gelombang maksimum, minimum dan rata-rata pada setiap musim selama 11 tahun (2009–2019) dengan menggunakan metode Sugianto *et al.* (2017) ditampilkan dalam **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1. Tinggi Gelombang Laut Peramalan Per Musim

No	Musim	H max (m)	Hs (m)	H min (m)	Arah Angin Dominan
1	Barat	2,137	0,428	0,042	Barat Laut
2	Peralihan 1	2,391	0,385	0,042	Barat Laut
3	Timur	2,796	0,438	0,042	Timur Laut
4	Peralihan 2	1,452	0,391	0,042	Timur Laut

(Sumber : Pengolahan Data 2020)

Tabel 2. Periode Gelombang Laut Peramalan Per Musim

No	Musim	T max (m)	Ts (m)	T min (m)	Arah Angin Dominan
1	Barat	5,742	3,358	3,042	Barat Laut
2	Peralihan 1	5,892	3,974	3,042	Barat Laut
3	Timur	5,742	4,092	3,042	Timur Laut
4	Peralihan 2	5,892	3,991	3,042	Timur Laut

(Sumber : Pengolahan Data 2020)

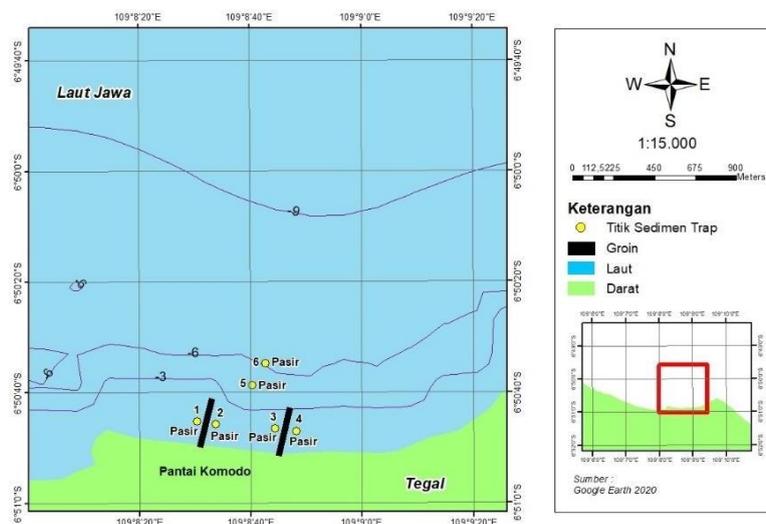
3. Sebaran Sedimen

Sebaran jenis sedimen di Pantai Kota Tegal diperoleh dari persen kumulatif. **Tabel 3** menunjukkan bahwa sebaran sedimen yang terdapat pada setiap titik pengambilan sampel yaitu pasir. Sedangkan sebaran sedimen pada setiap titik digambarkan pada peta sebaran sedimen yang bisa dilihat pada **Gambar 8**.

Tabel 3. Jenis Sedimen Setiap Stasiun Pengamatan

Tanggal	Stasiun Pengamatan	Fraksi Sedimen				Jenis Sedimen
		Kerikil (%)	Pasir (%)	Lanau (%)	Lempung (%)	
30-08-2020	1	0	99,8926	0,1011	0,0063	Pasir
	2	0	99,8862	0,1009	0,0129	Pasir
	3	0	99,8547	0,1095	0,0358	Pasir
	4	0	99,8475	0,1464	0,0060	Pasir
	5	0	99,9632	0,0307	0,0061	Pasir
	6	0	99,9068	0,0874	0,0058	Pasir
04-09-2020	1	0	99,8997	0,0752	0,0251	Pasir
	2	0	99,8300	0,1633	0,0067	Pasir
	3	0	99,9175	0,0762	0,0063	Pasir
	4	0	99,9126	0,0816	0,0058	Pasir
	5	0	99,9401	0,0540	0,0060	Pasir
	6	0	99,9632	0,0307	0,0061	Pasir
09-09-2020	1	0	99,9566	0,0372	0,0062	Pasir
	2	0	99,9552	0,0384	0,0064	Pasir
	3	0	99,9180	0,0431	0,0388	Pasir
	4	0	99,9296	0,0645	0,0059	Pasir
	5	0	99,9652	0,0290	0,0058	Pasir
	6	0	99,8926	0,1011	0,0063	Pasir

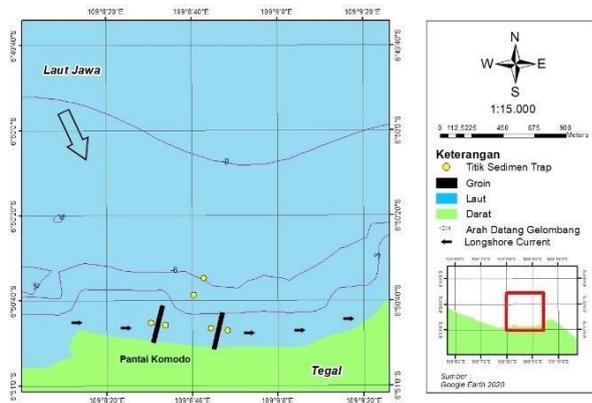
(Sumber : Pengolahan Data 2020)

**Gambar 8.** Peta Sebaran Jenis Sedimen
(Sumber : Pengolahan Data 2020)

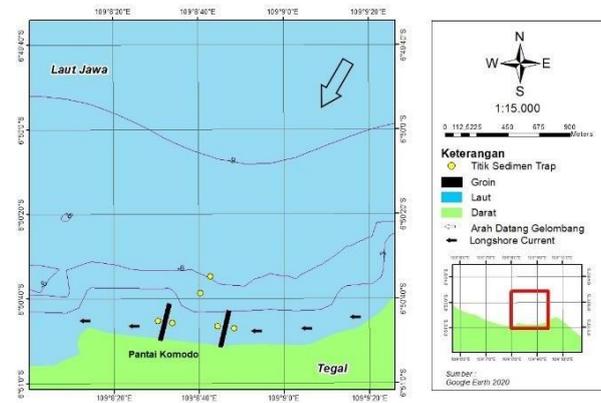
4. Angkutan Sedimen

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa nilai kecepatan *longshore current* tertinggi terjadi pada Musim Barat sebesar 1,1095 m/detik dengan membentuk sudut gelombang pecah terhadap garis pantai sebesar $32,52^\circ$ sedangkan nilai kecepatan *longshore current* terendah terjadi pada Musim Timur sebesar 0,6452 m/detik dengan sudut gelombang pecah sebesar $15,355^\circ$ terhadap garis pantai, pada Musim Peralihan 1 kecepatan *longshore current* sebesar 0,322 m/detik dengan sudut gelombang pecah sebesar $0,322^\circ$ dan pada Musim Peralihan 2 kecepatan *longshore current* berkisar 0,320 m/det dengan sudut

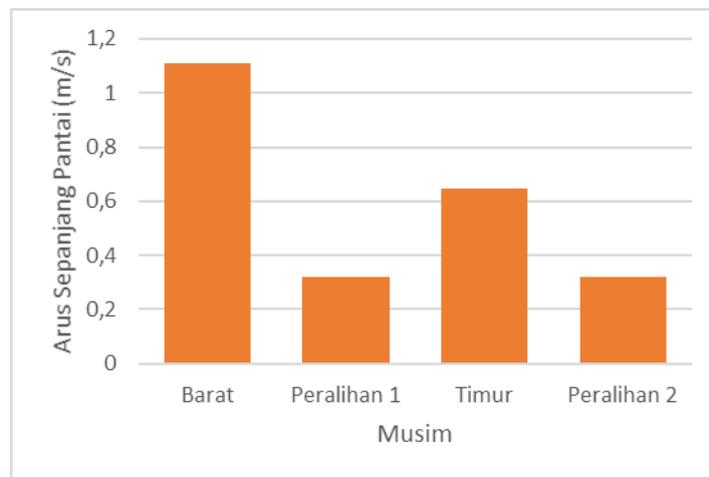
gelombang pecah 9,04°. Dapat diketahui bahwa angkutan sedimen terbesar terjadi pada Musim Barat sebesar 1307,421 m³/hari dan 477241,972 m³/tahun sedangkan angkutan sedimen terendah terjadi pada Musim Peralihan 2 sebesar 230,31 m³/hari dan 84073,703 m³/tahun. Peta arah datang gelombang dan arah *longshore current* disajikan dalam Gambar 9 dan Gambar 10. Untuk melihat perbandingan besaran arus sejajar pantai yang disajikan dalam grafik dapat dilihat pada Gambar 11, sedangkan untuk perbandingan besaran laju sedimentasi dapat dilihat pada Gambar 12 dan 13.



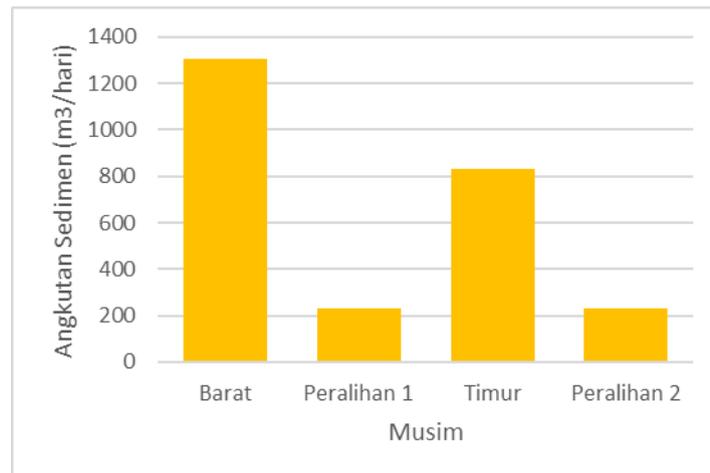
Gambar 9. Peta Arah Datang Gelombang dan Arah *Longshore Current* Musim Barat dan Musim Peralihan 1
(Sumber : Pengolahan Data 2020)



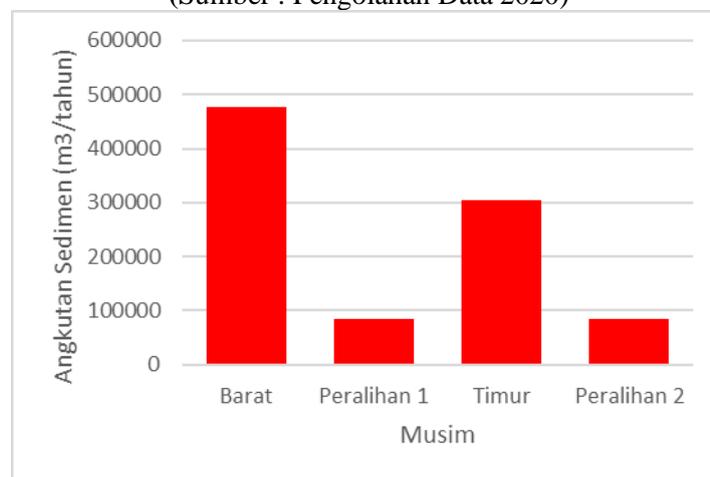
Gambar 10. Peta Arah Datang Gelombang dan Arah *Longshore Current* Musim Timur dan Musim Peralihan 2
(Sumber : Pengolahan Data 2020)



Gambar 11. Grafik Arus Sepanjang Pantai Per Musim
(Sumber : Pengolahan Data 2020)



Gambar 12. Grafik Angkutan Sedimen Harian Per Musim
(Sumber : Pengolahan Data 2020)



Gambar 13. Grafik Angkutan Sedimen Tahunan Per Musim
(Sumber : Pengolahan Data 2020)

5. Laju Sedimentasi pada Bangunan Groin

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, hasil laju sedimentasi di Pantai Komodo Kota Tegal menunjukkan nilai antara 9,049 gr/m²/hari – 21,527 gr/m²/hari. Arus sejajar pantai tertinggi, terjadi pada Musim Barat sebesar 1,1095 m/detik dengan membentuk sudut gelombang pecah terhadap garis pantai sebesar 32,52° sedangkan nilai kecepatan *longshore current* terendah terjadi pada Musim Peralihan 2 sebesar 0,320 m/detik dengan sudut gelombang pecah sebesar 9,04° terhadap garis pantai, pada Musim Peralihan 1 kecepatan *longshore current* sebesar 0,322 m/detik dengan sudut gelombang pecah sebesar 9,08° dan pada Musim Timur kecepatan *longshore current* berkisar 0,6452 m/detik dengan sudut gelombang pecah 15,355°. Pada Musim Barat dan Peralihan 1, gelombang di perairan Pantai Komodo datang dari arah Barat Laut menuju Tenggara yang kemudian mengalami gelombang pecah dan mengenai garis pantai sehingga menyebabkan terbentuknya arus sejajar pantai dari arah Barat ke Timur. Sedangkan pada Timur, dan Peralihan 2 gelombang di perairan Pantai Komodo datang dari arah Timur Laut menuju Barat Daya yang kemudian mengalami gelombang pecah dan mengenai garis pantai sehingga menyebabkan terbentuknya arus sejajar pantai dari arah Timur ke Barat. Nilai laju sedimentasi harian di setiap stasiun pada Pantai Komodo, ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5 serta pada Gambar 14.

Tabel 4. Hasil Laju Sedimentasi Harian

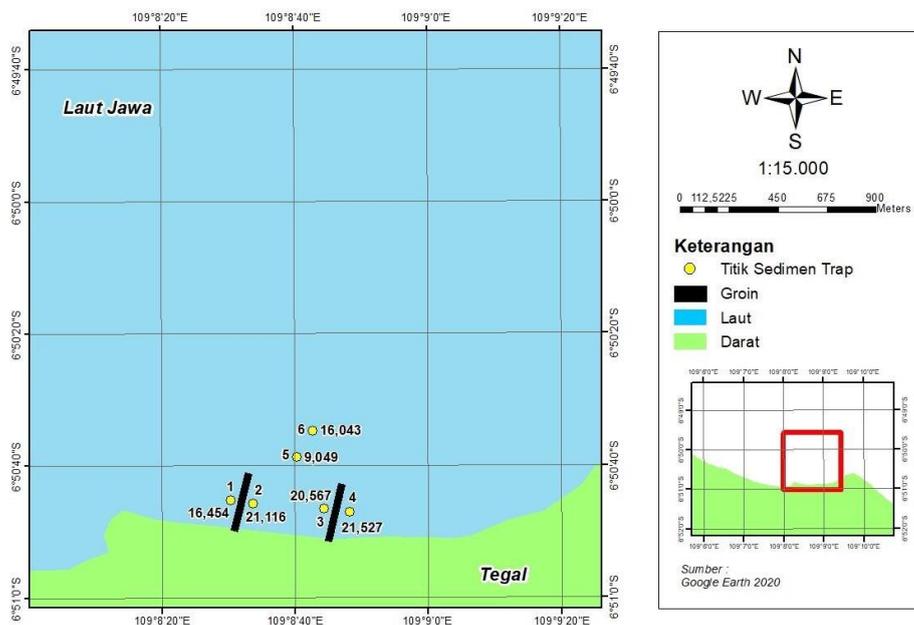
Stasiun	Nilai Laju Sedimentasi (gr/m ² /hari)		
	30-08-2020	04-09-2020	09-09-2020
1	20,97934	19,74526	8,638552
2	21,80206	31,26333	10,28399
3	30,02925	16,04303	15,63167
4	31,26333	18,51118	14,80895
5	7,404473	12,34079	7,404473
6	19,74526	7,404473	20,97934

(Sumber: Pengolahan Data 2020).

Tabel 5. Hasil Laju Sedimentasi Rata – rata Tiga Kali Pengambilan

Stasiun	Laju Sedimentasi	Laju Sedimentasi
	(gr/m ² /hari)	(kg/m ² /hari)
1	16,454	0,016
2	21,116	0,021
3	20,567	0,020
4	21,527	0,021
5	9,049	0,009
6	16,043	0,016

(Sumber : Pengolahan Data 2020)



Gambar 14. Peta Laju Sedimentasi
(Sumber : Pengolahan Data 2020)

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan hasil laju sedimentasi di Pantai Komodo Kota Tegal menunjukkan nilai antara 9,049 gr/m²/hari – 21,527 gr/m²/hari, besaran nilai sedimentasi pada suatu daerah akan dipengaruhi oleh sudut arah datang gelombang yang kemudian akan menimbulkan pula angkutan sedimen di sepanjang pantai. Nilai laju sedimentasi pada stasiun yang berada pada sebelah timur groin menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan pada stasiun yang berada pada sebelah barat groin,

hal ini membuktikan bahwa sudut arah datang gelombang mempengaruhi besaran sedimentasi. Stasiun 2 dan 4 yang berada di sisi barat groin memiliki nilai sebesar 21,116 gr/m²/hari dan 21,527 gr/m²/hari untuk rata-rata tiga kali pengambilan, sedangkan pada stasiun 1 dan 3 yang berada di sisi timur groin memiliki nilai sebesar 16,454 gr/m²/hari dan 20,567 gr/m²/hari untuk rata-rata tiga kali pengambilan.

Laju sedimentasi dipengaruhi oleh faktor arus sepanjang pantai yang berasal dari penjalaran gelombang yang mana memasuki daerah gelombang pecah. Berdasarkan data yang diperoleh dari 6 stasiun pengamatan, menunjukkan bahwa adanya kaitan antara kecepatan sedimentasi terhadap arah datangnya *longshore current*. Pergerakan *longshore current* dari arah Timur menuju ke Barat menyebabkan stasiun pada sisi timur groin (stasiun 2 dan 4) yang berhadapan langsung dengan arah datang *longshore current*. Hal ini dikarenakan pada waktu pengambilan data dilakukan pada saat Musim Timur, maka angkutan sedimen yang diangkut oleh arus sepanjang pantai akan diendapkan terlebih dahulu pada sisi timur kedua groin tersebut karena adanya reduksi dari kecepatan arus sepanjang pantai saat arus terhalang groin, yang menyebabkan energi arus lebih kecil daripada titik kritis erosi sehingga angkutan sedimen terendapkan. Hal ini dibuktikan dengan stasiun yang berada pada bagian barat groin (stasiun 1 dan 3) memiliki nilai laju sedimentasi yang lebih kecil karena angkutan sedimen dari sisi timur terhalang oleh bangunan groin. Bangunan groin tersebut memiliki fungsi untuk mengendapkan sedimen di sisi barat groin, sedangkan pada sisi timur groin, angkutan sedimen masih tetap terjadi namun karena suplai dari hulu terhalang oleh bangunan groin, akibatnya daerah hilir mengalami kekurangan sedimen.

KESIMPULAN

Gelombang pada Musim Barat datang dari arah Barat Laut dengan membentuk sudut gelombang pecah sebesar 32,520° dan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 1,109 m/detik, pada Musim Peralihan 1 gelombang datang dari arah Barat Laut dengan membentuk sudut gelombang pecah sebesar 9,081° dan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 0,322 m/detik, pada Musim Timur arah gelombang datang dominan dari Timur Laut dengan membentuk sudut gelombang pecah sebesar 15,355° dan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 0,645 m/detik, sedangkan untuk Musim Peralihan 2 dari arah Timur Laut dengan membentuk sudut gelombang pecah sebesar 9,041° dan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 0,320 m/detik. Transpor sedimen terbesar terjadi pada Musim Barat sebesar 1307,421 m³/hari, sedangkan terkecil terjadi pada Musim Peralihan 2 sebesar 230,310 m³/hari dan laju sedimentasi terjadi pada groin yang berkisar dari 9,049 gr/m²/hari – 21,527 gr/m²/hari dengan jenis sedimen yaitu pasir.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association (APHA). 1976. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. 4th edition. American Public Health Association, Washington D.C.
- CERC. 1984. Shore Protection Manual Volume I. US Army Coastal Engineering Research Center, Washington D.C.
- Gross, M. G. 1990. Oceanography: A View of Earth. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliff, New Jersey.
- Holthuijsen L.H. 2007. Waves in Oceanic and Coastal Waters. Cambridge University Press, New York.
- Istijono, B. 2013. Tinjauan Lingkungan dan Penanggulangan Abrasi Pantai Padang - Sumatera Barat. Jurnal Rekayasa Sipil, 9(2).
- Koesoemadinata, R.P. 1985. Prinsip-prinsip Sedimentasi. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Marfai, M.A., A. Cahyadi dan D.F. Angggraini. 2013. Tipologi, Dinamika, dan Potensi Bencana di Pesisir Kawasan Karst Kabupaten Gunungkidul. Forum Geografi., 27(2): 147 – 158.
- Pettijohn, F. J. 1975. Sedimentary Rock. Halper and R Brother, New York.
- Poerbandono dan E. Djunarsjah, 2005. Survei Hidrografi. Refika Aditama, Bandung. 166 hlm.

- Rizkiyah, N. 2013. Kajian Pengembangan Objek Wisata Pantai Depok Terhadap Pendapatan Asli Daerah. IKIP Veteran Semarang, Semarang.
- Sadono, A.J., A. Satriadi dan M. Helmi. 2013. Prediksi perubahan garis pantai tahun 2012-2022 dengan menggunakan pemodelan numerik NEMOS (Nearshore Evolution Modeling System) di Pantai Sigandu Kabupaten Batang Provinsi Jawa Tengah. *Journal Oseanografi*, 3(2):173-180.
- Soewarno. 1991. Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri). Nova, Bandung.
- Tawas, H.J. 2011. Metode Pelaksanaan Pembangunan Pengaman Pantai Girian Bawah Kota Bitung Sulawesi Utara Indonesia. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 1(1):61-64.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset, Yogyakarta. 130 hlm.
- Yuwono, N. 1982. Dasar-dasar Perencanaan Bangunan Pantai Volume 2. Laboratorium Hidraulika dan Hidrologi PAU – IT – UGM, Yogyakarta.