

STUDI PERUBAHAN GARIS PANTAI DI KAWASAN KILANG GAS ALAM PT ARUN NGL, PANTAI UJONG BLANG, KOTA LHOKSEUMAWE, ACEH

Muhammad Irfan, Denny Nugroho Sugianto, dan Gentur Handoyo *)

Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro Semarang

Email: dennysugianto@yahoo.com ; gentur.handoyo@yahoo.com

Abstrak

Pantai selalu menyesuaikan bentuk profilnya sedemikian sehingga mampu meredam energi gelombang yang datang. Sering pertahanan alami pantai tidak mampu menahan serangan aktifitas laut (gelombang, arus, pasang surut) sehingga pantai dapat tererosi, namun pantai akan kembali ke bentuk semula oleh pengaruh gelombang normal.. Simulasi model dengan menggunakan perangkat lunak NEMOS dapat digunakan untuk mengetahui perubahan garis pantai yang terjadi dan memprediksikannya. Data yang digunakan mencakup data primer dan sekunder. Data primer yaitu data gelombang, batimetri, dan sampel sedimen dasar laut. Sedangkan data sekunder yaitu data angin dan data pasang surut. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan penentuan titik sampling menggunakan metode purposive sampling. Metode analisis data menggunakan metode analitis dan pendekatan model menggunakan perangkat lunak CEDAS-NEMOS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perubahan garis pantai Ujong Blang selama 2008 – 2018 diperkirakan mundur sebesar 53,10 meter sepanjang 1,73 km dengan luas lahan yang mengalami kemunduran garis pantai (erosi) sebesar 86.318,90 m² (8,63 Ha) dan maju sebesar 51,61 meter sepanjang 0,42 km dengan luas lahan yang maju (akresi) sebesar 22.755,55 m² (2,27 Ha).

Kata Kunci: Erosi, sedimentasi, garis pantai, CEDAS-NEMOS, Pantai Ujong Blang Lhokseumawe

Abstract

A coast will have the tendency to adjust its profile in such a way so that be able to muffle waves energy that enters the shore. Sometimes, natural defenses are not able to hold the attack of sea activities (wave, current, tidal) so the eroded coast, but the coast will return to its original form by the influence of the normal waves. NEMOS model can be used to analyze coastline changing and predicting it. The data which used are primary and secondary data. The primary data are wave data, bathymetry, and bottom sediment. The secondary data are wind data and tidal data. The research using quantitative method and to determine the sampling point using purposive sampling method. The data analysis using analytical methods and modeling approach using software CEDAS – NEMOS. The result showed that in 2008 – 2018 the Ujong Blang coastline retreated estimated at 53,10 meters of 1,73 km along the eroded land area of 86.318,90 m² (8,63 Ha) and ahead by 51,6 meters of 0,42 km along the accretion land area of 22.755,55 m² (2,27 Ha).

Keywords: Erosion, sedimentation, coastline, CEDAS-NEMOS, Ujong Blang Beach, Lhokseumawe

1. Pendahuluan

Perubahan garis pantai ditentukan oleh banyaknya sedimen yang keluar dan masuk tiap ruas pantai. Jika sedimen yang masuk lebih tinggi dari yang keluar, maka pantai akan mengalami sedimentasi, dan jika sebaliknya, sedimen yang masuk lebih kecil dari yang keluar, maka pantai akan mengalami erosi. Perubahan profil garis pantai ini disebabkan oleh angkutan sedimen tegak lurus pantai dan transpor sepanjang pantai (Hariyadi, 2011). Hidayat (2005) menjelaskan bahwa pantai selalu menyesuaikan bentuk profilnya sedemikian sehingga mampu meredam energi gelombang yang datang.

Triatmodjo (1999) menyebutkan bahwa wilayah pantai merupakan daerah yang sangat intensif yang dimanfaatkan untuk kegiatan manusia, seperti sebagai kawasan pusat pemerintahan, pemukiman, industri, pelabuhan, pertambangan, pertanian, perikanan tangkap, pariwisata, dan sebagainya. Erosi pantai dapat menyebabkan mundurnya garis pantai dan rusaknya berbagai fasilitas yang ada di daerah tersebut. Kerusakan pantai di daerah pantai yang sudah berkembang dan padat penduduk menyebabkan kerugian yang sangat besar dengan rusaknya berbagai fasilitas umum (Triatmodjo, 2011).

Pantai Ujong Blang digunakan untuk berbagai aktifitas diantaranya pemukiman, pariwisata dan perikanan. Masalah yang terdapat di Pantai Ujong Blang, Lhokseumawe ialah terjadi perubahan garis pantai oleh faktor – faktor alam, berupa gelombang, *longshore current*, dan transpor sedimen yang menyebabkan terjadinya erosi dan akresi. Erosi dan akresi ini menyebabkan mundur dan majunya garis pantai di wilayah tersebut. Berdasarkan perubahan garis pantai yang terjadi ini, maka perlu dilakukan penelitian dan analisis yaitu dengan memodelkan perubahan garis pantai yang terjadi selama 10 tahun yaitu dari tahun 2008 hingga 2018 agar diketahui besarnya luasan wilayah erosi dan akresi sehingga dapat dilakukan penanganan dan upaya agar perubahan garis pantai ini tidak mengganggu aktifitas masyarakat di Pantai Ujong Blang.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif sebagai metode ilmiah dengan menggunakan rumus – rumus dan aturan – aturan dalam menentukan hasil. Metode kuantitatif merupakan metode ilmiah sebagai salah satu upaya pencarian ilmiah (*scientific inquiry*) yang didasari oleh filsafat positivisme logikal (*logical positivism*) yang beroperasi dengan aturan-aturan yang ketat mengenai logika, kebenaran, hukum-hukum, dan prediksi (Watson, dalam Danim 2002).

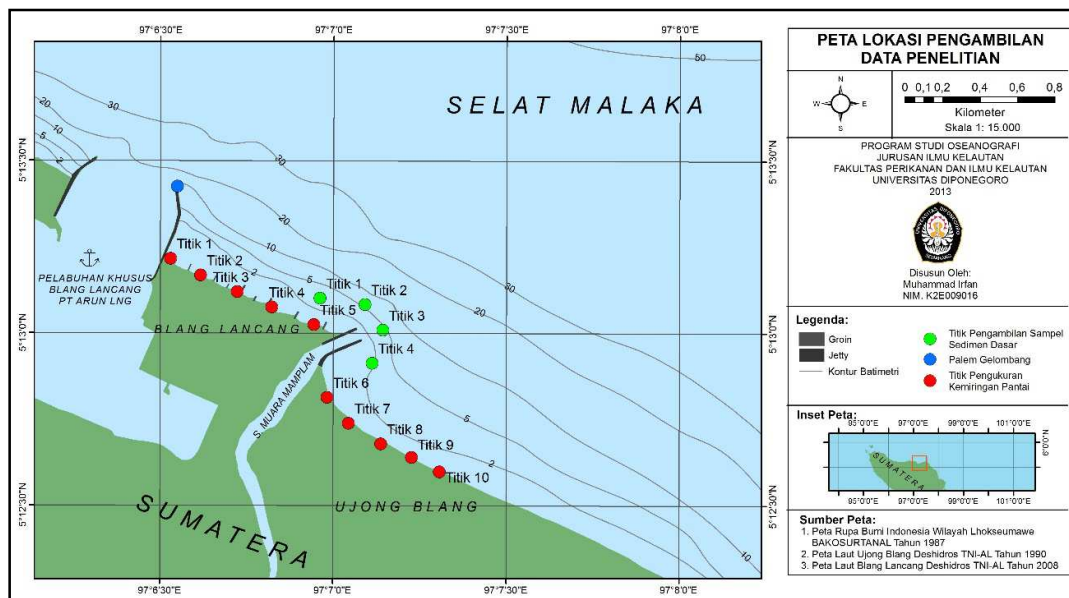
Penentuan lokasi sampling menggunakan metode pertimbangan (*Purposive Sampling Method*) yaitu penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan – pertimbangan tertentu dari peneliti (Sudjana, 1992). Penentuan lokasi pengamatan dilakukan berdasarkan kondisi yang dapat mewakili kondisi secara keseluruhan daerah dan memperhatikan kemudahan pencapaian. Survei lapangan dilakukan pengecekan pada setiap objek yang diidentifikasi dan objek yang dianggap meragukan. Pengambilan koordinat titik lokasi survei dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) sehingga dapat diketahui lintang dan bujurnya.

Pengambilan data gelombang dilakukan dengan palem gelombang yang ditempatkan pada ujung jetty Pelabuhan Khusus Blang Lancang PT Arun. Penempatan palem gelombang di lokasi ini didasari pada kemudahan pengukuran serta gelombang yang datang bukan merupakan gelombang pecah. Palembang dengan menggunakan kawat dan diberi pemberat agar tidak berpindah tempat akibat pergerakan gelombang. Pengukuran dilakukan tiap 1 jam selama 3 x 24 jam.

Pengukuran kelerengan pantai dilakukan dengan menggunakan selang sepanjang 30 meter yang telah diisi air. Ketinggian kedua ujung diukur setelah air tidak bergerak lagi. Pengukuran dilakukan pada 10 titik dengan jarak 200 meter antar titik pengamatan satu ke titik pengamatan lainnya yang dianggap dapat mewakili pengukuran kemiringan pantai di lokasi penelitian.

Sampel sedimen diambil di perairan Ujong Blang Lhokseumawe oleh penyelam yang kemudian dimasukkan ke dalam plastik hitam. Sedimen diambil pada sejumlah titik sampling sebanyak 4 titik. Titik 1 mewakili sedimen di pantai sebelah barat, titik 2 mewakili sedimen yang keluar dari muara sungai menuju sisi sebelah barat, titik 3 mewakili sedimen yang keluar dari muara sungai menuju sisi sebelah timur dan titik 4 mewakili sedimen di pantai sebelah timur.

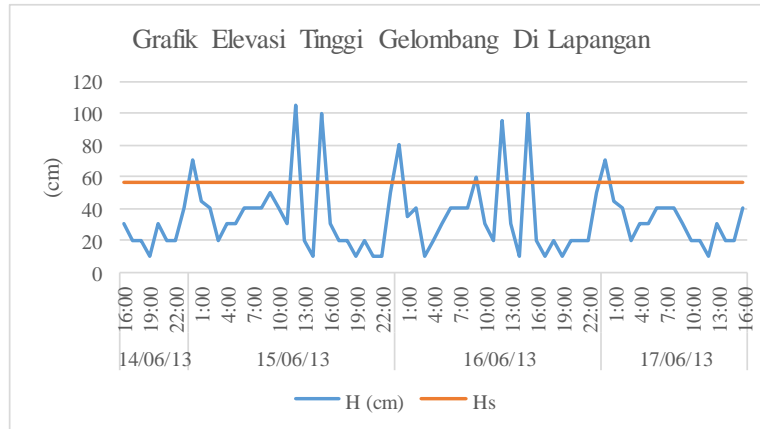
Pemodelan garis pantai menggunakan perangkat lunak *NEMOS* dengan sub program *GENESIS* pada perangkat lunak *CEDAS* untuk mengetahui transport rate dengan pendekatan numerik yang terstruktur sehingga diperoleh gambaran perubahan garis pantai yang terjadi untuk kurun waktu tertentu yang akan mendekati kondisi yang terjadi di lapangan serta dapat mensimulasikan skenario penambahan bangunan pelindung pantai yang diinginkan dalam suatu perairan. (Hanson dan Kraus, 1989)



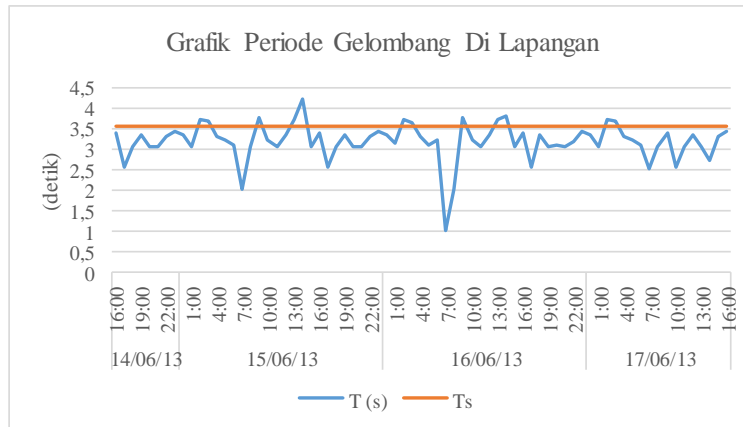
Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Data Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan Gelombang

Berdasarkan perhitungan data lapangan didapatkan tinggi gelombang maksimum 1,05 meter dengan periode gelombang maksimum 4,2 detik. Tinggi gelombang signifikan (H_s) adalah 0,56 m dengan periode gelombang signifikan (T_s) adalah 3,56 detik. Sedangkan tinggi gelombang minimum adalah 0,1 m dan periode gelombang minimum adalah 1 detik. Verifikasi gelombang menggunakan data gelombang pengukuran lapangan pada 14 – 17 Juni 2013 dengan data angin yang telah dianalisis menjadi data gelombang peramalan pada waktu yang sama saat dilakukan pengukuran gelombang di lapangan.



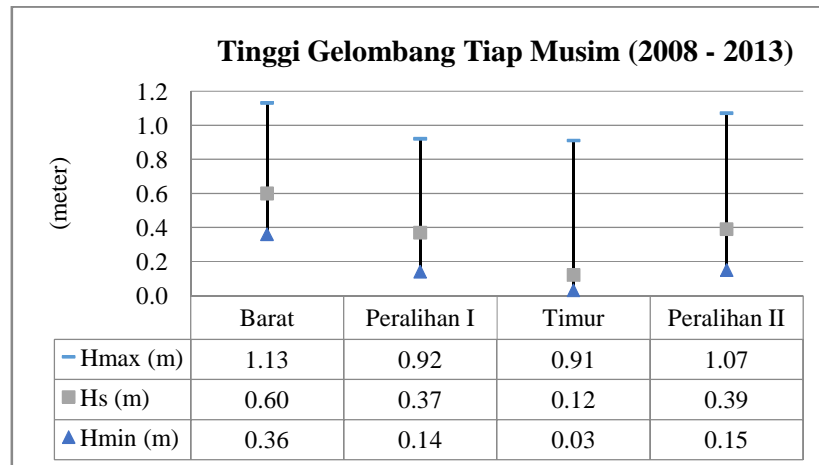
Gambar 2. Grafik Tinggi gelombang di lapangan(Sumber: Hasil pengolahan data, 2013)



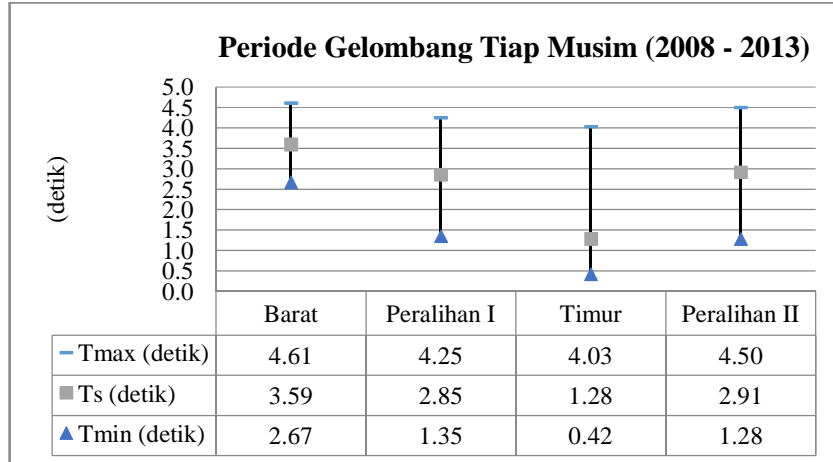
Gambar 3. Grafik periode gelombang di lapangan (Sumber: Hasil pengolahan data, 2013)

Peramalan Gelombang Berdasarkan Data Angin

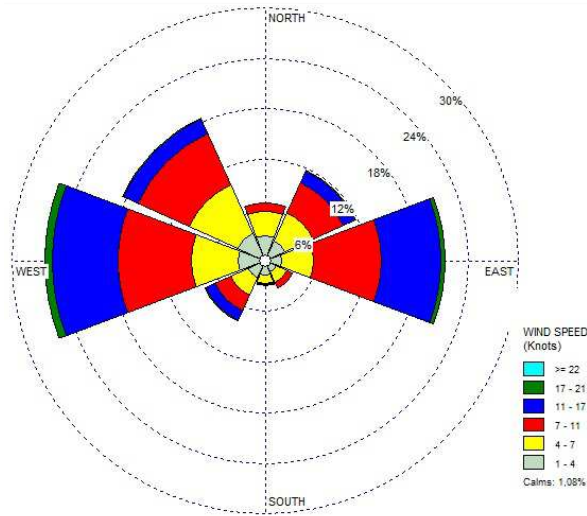
Pengolahan data angin dimaksudkan untuk mendapatkan data peramalan gelombang. Data angin yang digunakan adalah data angin selama lima tahun yaitu dari tahun 2008 hingga tahun 2013. Gelombang hasil peramalan dikelompokkan berdasarkan musim (4 musim) untuk memperoleh gelombang signifikan tiap musim selama lima tahun data angin.



Gambar 4. Grafik tinggi gelombang tiap musim pada tahun 2008 – 2013 (Sumber: Hasil pengolahan data, 2013)



Gambar 5. Grafik periode gelombang tiap musim pada tahun 2008 – 2013. (Sumber: Hasil pengolahan data, 2013)



Gambar 6. Windrose data angin tahun 2008 – 2013. (Sumber: Hasil pengolahan data, 2013)

Arus Sepanjang Pantai (*Longshore Current*)

Nilai tinggi gelombang signifikan (H_s) dan periode gelombang signifikan (T_s) hasil pengukuran lapangan diolah untuk mengetahui longshore current di Pantai Ujong Blang Lhokseumawe. Gelombang datang dari arah timur laut kemudian pecah pada sudut 25 dengan tinggi gelombang pecah (H_b) sebesar 0,63 m, panjang gelombang (L_b) sebesar 9,83 m di kedalaman 0,78 m. Gelombang ini menghasilkan kecepatan arus sepanjang pantai sebesar 1,14 meter/ detik dari timur menuju barat.

Sedimen Dasar Perairan

Hasil analisis sedimen dari tiap titik sampling secara lengkap tersaji pada penjelasan tabel (1) berikut.

Tabel 1. Hasil Analisis Sedimen Dasar Laut Perairan Ujong Blang (Sumber: Hasil pengolahan data, 2013)

Stasiun	Kode	Nama	D ₅₀ (mm)
1	S1	Pasir lanauan	0.072
2	S2	Pasir lanauan	0.092
3	S3	Pasir lanauan	0.113
4	S4	Pasir lanauan	0.07

Kemiringan Pantai

Pengukuran kemiringan pantai yang dilakukan pada 10 titik dengan jarak 200 meter tiap titiknya. Nilai rata – rata kemiringan Pantai Ujong Blang Lhokseumawe adalah 9,65°. Menurut Noor (2011), kemiringan Pantai Ujong Blang dikategorikan miring. Perhitungan kemiringan pantai tersaji pada Tabel (2) berikut.

Tabel 2. Nilai kemiringan pantai (Sumber: Hasil pengolahan data, 2013)

Koordinat	L(cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	ΔH (cm)	α (°)
97°6'31,832"E; 5°13'12,847"N	1000	61	190	129	7,4
97°6'37,01"E; 5°13'10,187"N	790	56	154	98	6,84
97°6'43,189"E; 5°13'7,364"N	750	60	156	96	7,4
97°6'49,534"E; 5°13'4,541"N	860	75	159	84	5,71
97°6'56,379"E; 5°13'1,886"N	680	70	149	79	6,84
97°6'58,919"E; 5°12'49,021"N	50	120	162	42	40,03
97°7'2,602"E; 5°12'44,351"N	1300	99	160	61	2,86
97°7'8,616"E; 5°12'40,858"N	630	97	164	67	6,27
97°7'13,46"E; 5°12'38,03"N	850	80	169	89	5,71
97°7'18,469"E; 5°12'36,039"N	450	94	153	59	7,4
				Rerata	9,65

Ket: L = jarak antara mistar 1 dan 2
 H1 = tinggi selang waterpass pada mistar 1
 H2 = tinggi selang waterpass pada mistar 2
 ΔH = selisih tinggi selang waterpass
 α = nilai kemiringan

Volume Sedimen Transpor

Pemodelan transport sedimen (pendekatan numeris) menggunakan inputan D50 rata – rata dari sampel sedimen keseluruhan, data batimetri dan data angin selama 5 tahun (2008 – 2013) yang telah dikonversi menjadi data gelombang. Hasil perhitungan transpor sedimen selama 10 tahun (2008 – 2018) melalui pendekatan pemodelan berupa volume transpor ke kanan, transpor ke kiri, transpor bersih, transpor kotor dan luas sedimentasi serta erosi pada Pantai Ujong Blang, Lhokseumawe.

Tabel 3. Transpor Volume Sedimen Pertahun (2008 – 2018) (Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2013)

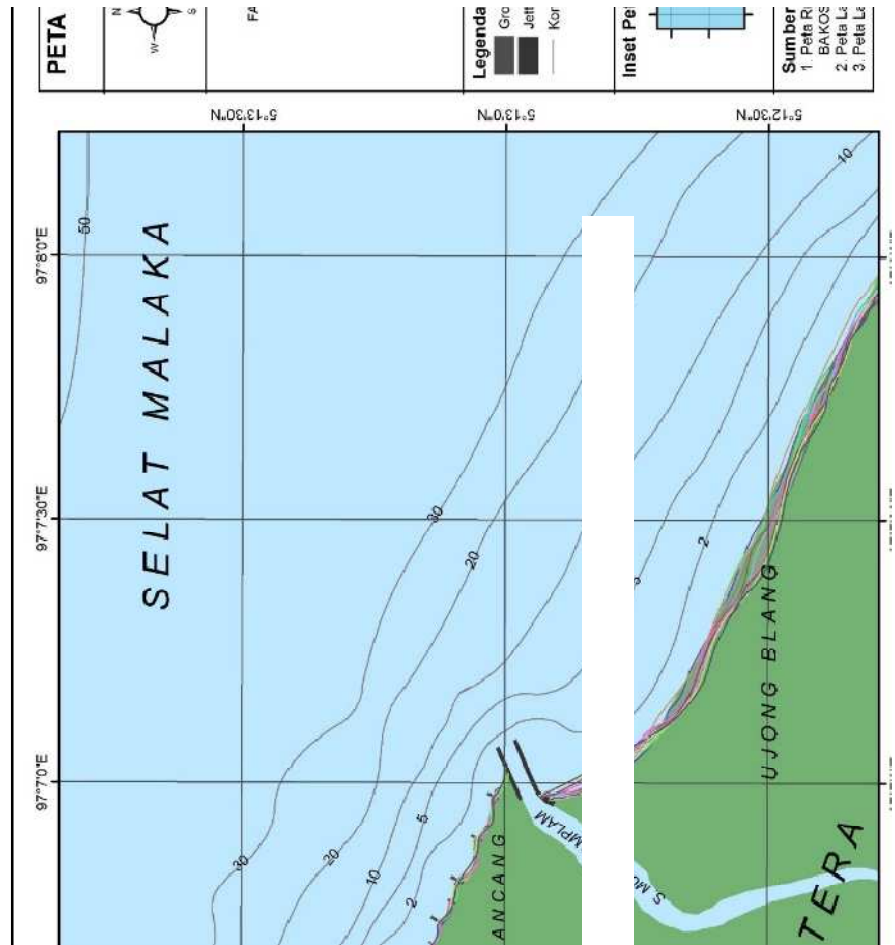
Tahun	Transpor Volume Sedimen (m ³)			
	Qrt	Qlt	Qn	Qg
2008 - 2009	60.235	1.515.862	1.455.628	1.576.095
2009 - 2010	32.428	1.407.467	1.375.036	1.439.894
2010 - 2011	21.745	1.246.244	1.224.497	1.267.988
2011 - 2012	18.657	1.388.814	1.370.153	1.407.469
2012 - 2013	20.880	1.040.560	1.019.673	1.061.441
2013 - 2014	15.702	1.538.783	1.523.083	1.554.483
2014 - 2015	12.368	1.196.786	1.184.423	1.209.162
2015 - 2016	9.187	1.369.146	1.359.950	1.378.329
2016 - 2017	12.180	1.013.087	1.000.903	1.025.273
2017 - 2018	15.559	1.122.467	1.106.904	1.138.029

Perubahan Garis Pantai

Hasil pengolahan transpor sedimen melalui pendekatan *GENESIS* menunjukkan bahwa pada rentang waktu tahun 2008 hingga 2018, volume transpor sedimen yang masuk ke Pantai Ujong Blang lebih kecil dibandingkan volume transpor sedimen yang keluar. Volume rata – rata transpor sedimen yang masuk adalah sebesar 21.894,1 m³, sedangkan volume rata – rata transpor sedimen yang keluar adalah sebesar 1.283.922 m³. Fenomena ini menyebabkan garis Pantai Ujong Blang diperkirakan akan mundur sebesar 53,10 meter sepanjang 1,84 km dengan luas lahan yang mengalami kemunduran garis pantai (erosi) sebesar 86.318,90 m² (8,63 Ha) di sisi sebelah barat dan maju sebesar 51,61 meter sepanjang 1,83 km dengan luas lahan yang maju (akresi) sebesar 22.755,55 m² (2,27 Ha) yang berada di sisi sebelah timur. Nilai erosi yang lebih besar dibandingkan dengan akresi menunjukkan bahwa Pantai Ujong Blang diperkirakan mengalami erosi dalam kurun waktu 10 tahun, yakni dari tahun 2008 – 2018.

Tabel 4. Luas lahan erosi dan akresi tiap tahun selama 10 tahun (Sumber: Hasil pengolahan data, 2013)

Tahun	Luas akresi (m ²)	Luas erosi (m ²)
2009	2.171,67	23.042,93
2010	6.034,95	35.725,54
2011	7.091,37	36.841,16
2012	10.042,07	49.570,83
2013	11.402,06	54.975,12
2014	12.199,43	63.887,16
2015	10.228,25	53.905,80
2016	11.519,44	71.812,34
2017	14.324,42	76.726,09
2018	22.755,55	86.318,90



Perubahan garis pantai di Pantai Ujong Blang cukup dinamis selama tahun 2008-2013. Perubahan tersebut terlihat dengan adanya wilayah yang mengalami akresi dan erosi terjadi di sisi sebelah barat dekat dengan bangunan pantai berupa *jetty* sedangkan erosi terjadi di sisi sebelah timur. Akresi yang terjadi di sisi sebelah barat menunjukkan arah transpor sedimen. Karena pantai menghadap ke arah timur laut, maka hal ini menandakan bahwa arah gelombang yang menyebabkan transpor sepanjang pantai adalah dari arah timur hingga timur laut sesuai dengan pernyataan Komar (1976) dalam Hariyadi (2011) bahwa bentuk garis pantai disebabkan oleh faktor alami dan sedimentasi pada bangunan pantai bisa menjadi indikator arah transpor dominan sedimen.

Gelombang yang menjalar ke perairan Pantai Ujong Blang digerakkan oleh arus dominan berasal dari arah barat dan timur. Hal ini terlihat pada hasil analisis windrose angin yang diperoleh. Gelombang ini akan pecah pada sudut tertentu terhadap garis pantai kemudian membentuk arus sepanjang pantai (*longshore current*). Menurut Triatmoko (1999), arus sepanjang pantai ditimbulkan oleh gelombang yang pecah dengan membentuk sudut besar dari 5° terhadap garis pantai. Arus ini terjadi di daerah antara gelombang pecah dan garis pantai. Pada kasus ini, penjalaran arus sepanjang pantai ini telah menyebabkan perpindahan sedimen. Penjalaran arus sepanjang pantai yang dominan dari arah timur menyebabkan angkutan sedimen bergerak dari timur ke barat sehingga terjadi pengendapan sedimen (akresi) di Pantai Ujong Blang sisi sebelah barat. Terdapatnya bangunan pantai *jetty* di sisi ini menyebabkan transpor sedimen tertahan dan menumpuk di sekitar *jetty*.

Transpor sedimen sepanjang pantai akan membawa sedimen terangkut sampai jauh dan sesuai dengan penjalaran gelombang dan menyebabkan perubahan garis pantai. Pernyataan ini sesuai dengan hasil model *GENESIS*. Dari tahun 2008 hingga 2013, suplai sedimen rerata yang masuk ke lokasi tinjauan lebih kecil dibandingkan suplai sedimen rerata yang keluar. Hal ini

- 2013. Akresi terjadi di erodimen. ombang Hal ini ai yang ndikasi

n yang ari data ai yang (1999), it lebih un garis jadinya timur nbanan

menyebabkan pantai tergerus dan menaikkan luasan erosi tiap tahunnya. Simulasi model *GENESIS* menunjukkan perkiraan besarnya perubahan garis Pantai Ujong Blang dari tahun 2013 – 2018 yang berupa besarnya transpor sedimen (*gross, net, left* dan *right*), luas dan perubahan panjang garis pantai. Hasilnya menunjukkan bahwa diperkirakan bahwa tiap tahunnya selama 2013 – 2018 suplai sedimen yang masuk ke lokasi tinjauan lebih kecil dibandingkan dengan suplai sedimen yang keluar. Hal ini diperkirakan akan menyebabkan bertambah luas lahan yang mengalami erosi di Pantai Ujong Blang.

4. Kesimpulan

Dalam kurun waktu tahun 2008 – 2013 garis Pantai Ujong Blang mundur sebesar 45,75 meter sepanjang 1,73 km dengan luas lahan yang mengalami kemunduran garis pantai (erosi) sebesar 54.975,12 m² (5,49 Ha) dan maju sebesar 24,54 meter sepanjang 0,42 km di lokasi dekat dengan *jetty* dengan luas lahan yang maju (akresi) sebesar 11.402,06 m² (1,14 Ha). Volume rata – rata transpor sedimen yang masuk adalah sebesar 30.789 m³ dan volume rata – rata transpor sedimen yang keluar adalah sebesar 1.319.789 m³. Erosi terjadi di sebelah timur Pantai Ujong Blang sedangkan akresi terjadi di sebelah barat Pantai Ujong Blang.

Pada tahun 2013 – 2018, garis Pantai Ujong Blang diperkirakan mundur sebesar 46,13 meter dengan luas lahan yang mengalami kemunduran sebesar 31.343,78 m² (3,13 Ha) dan maju sebesar 56,71 meter dengan luas lahan yang maju (akresi) sebesar 11.353,49 m² (1,13 Ha). Volume rata – rata transpor sedimen yang masuk adalah sebesar 12.999 m³ dan volume rata – rata transpor sedimen yang keluar adalah sebesar 1.248.054 m³.

Dengan demikian, Pantai Ujong Blang telah mengalami erosi sejak tahun 2008 dan diperkirakan akan terus mengalami erosi hingga tahun 2018. Oleh karena itu, dibutuhkan penanganan agar erosi yang terjadi di Pantai Ujong Blang tidak mengganggu aktifitas masyarakat setempat.

Daftar Pustaka

Coastal Engineering Research Center DEPARTMENT OF THE ARMY

Waterways Experiment Station, Corps of Engineers. 1984. *Shore Protection Manual Volume 1*. Washington D.C. U.S. Government Printing Office

Coastal Engineering Research Center DEPARTMENT OF THE ARMY Waterways Experiment Station, Corps of Engineers. 1984. *Shore Protection Manual Volume 2*. Washington D.C. U.S. Government Printing Office.

Danim, Sudarwan. 2002. *Menjadi Peneliti Kualitatif*. Bandung: PustakaSetia.

Hanson, H.; Kraus, N. C. 1989. “*GENESIS: Generalized Model for Simulating Shoreline Change; Report 1, Technical Reference Manual*”. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Vicksburg, MS.

Hariyadi. 2011. Analisis Perubahan Garis Pantai Selama 10 Tahun Menggunakan CEDAS (*Coastal Engineering Design And Analysis System*) Di Perairan Teluk Awur Pada Skenario Penambahan Bangunan Pelindung Pantai. *Buletin Oseanografi Marina*, 1: 90

Hidayat, Nur. 2005. Kajian Hidro-Oseanografi Untuk Deteksi Proses-Proses Fisik Di Pantai. *SMARTek*, 3(2): 73-78

Noor, Djauhari. 2011. *Geologi Untuk Perencanaan*. Graha Ilmu. Yogyakarta

Sudjana, M. M. 1992. *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung

Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Ofset. Yogyakarta

Triatmodjo, B. 2011. *Perencanaan Bangunan Pantai*. Beta Ofset. Yogyakarta