

PENGARUH PEMBANGUNAN JETTY MUARA KR. MEUREDU TERHADAP PERUBAHAN GARIS PANTAI DISEKITARNYA

Ibrahim, Abdullah Irwansyah

Jurusan Teknik Sipil Konsentrasi Bangunan Air Politeknik Negeri Lhokseumawe
Email : bramsalwa@yahoo.com

ABSTRAK

Kawasan pantai di sekitar Muara Kr. Meuredu mempunyai panjang garis pantai dengan segala sumber daya alamnya yang dapat dimanfaatkan bagi kehidupan masyarakat. Pada kawasan tersebut terdapat kawasan pariwisata, tambak, perkebunan, pemukiman penduduk serta muara-muara sungai yang berfungsi sebagai pengeluaran/pembuangan debit sungai dan juga mempunyai nilai ekonomis untuk kegiatan manusia. Muara sungai Kr. Meuredu saat ini sudah terdapat konstruksi Jetty yang berfungsi menjaga muara agar dapat berfungsi seperti yang diharapkan. Akibat dari pembangunan jetty ini maka akan terjadi sedimentasi dan erosi di pantai sekitar muara Kr. Meuredu yang dapat merusak areal seperti tambak, pemukiman dan daerah daratan sekitar pantai lainnya. Berdasarkan kondisi tersebut maka ingin meneliti lebih lanjut tentang perilaku pantai ini yang berhubungan dengan erosi dan sedimentasi akibat adanya jetty tersebut. Secara garis besar penelitian ini melakukan pemodelan matematika dengan menggunakan software GENESIS dimana input data yang diperlukan adalah data gelombang, topografi, data sedimentasi serta kondisi garis pantai terdahulu. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sebelum adanya bangunan, perubahan garis pantai yang terjadi tidak terlalu mencolok dimana garis pantai yang tererosi dan sedimentasi lebih kurang 0.5 m pertahun dimana perubahan laju transport sediment sebesar 10.000 m³/tahunnya yang bergerak dari barat ke timur. Sedangkan pada saat adanya bangunan pelindung muara (Jetty), perubahan garis pantai sangat mencolok dimana terjadi sedimentasi pada bagian up stream (Kiri Muara) dan erosi pada bagian kanan dari muara. Sedimentasi dan erosi yang terjadi adalah berkisar 4-5 meter pertahun.

Kata Kunci : Garis Pantai, Sedimentasi, Erosi

ABSTRACT

Coastal areas around Kr. Meuredu river mouth has a long coastline with all the natural resources that can be utilized to people's lives. In that area consist of tourism areas, farms, estates, residential areas and also this river mouth serve as an disposal streamflow and also has economic value for human activities. Kr. Meuredu river mouth was constructed Jetty functioning to keep the river mouth in order to function as expected. As a result of the construction of this jetty will occur sedimentation and erosion on the coast around the mouth of Kr. Meuredu that can damage areas such as farms, housing and other areas around the coast of the mainland. Based on this conditions, this research to investigate more about this beach behavior associated with erosion and sedimentation due to the jetty. This study did mathematical modeling using GENESIS software where necessary input data are wave, topography, data sedimentation and shoreline conditions earlier. From the research that has been done, it can be concluded that prior to construction, shoreline changes that occurred not too obvious where the eroded shoreline and sedimentation of approximately 0.5 per year in which the change in sediment transport rate of 10,000 m³/year moving from west to east. While at the mouth of the protective structure (Jetty), the change is very striking coastline where sedimentation occurs in the up stream (Left Estuary) and erosion on the right side of the estuary. Sedimentation and erosion that occurs is in the range of 4-5 meters per year.

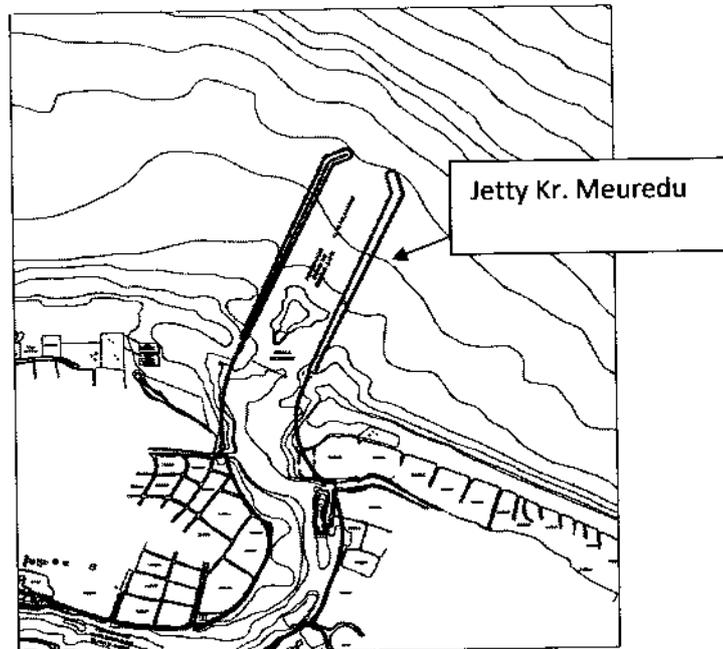
Key Words : Coastline, Sedimentation, Erosion

PENDAHULUAN

Kawasan pantai di sekitar Muara Kr. Meuredu mempunyai panjang garis pantai yang cukup panjang dengan segala sumber daya alamnya yang dapat dimanfaatkan bagi kehidupan masyarakat. Pada kawasan tersebut terdapat kawasan pariwisata, tambak, perkebunan, pemukiman penduduk serta muara-muara sungai yang berfungsi sebagai pengeluaran/ pembuangan debit sungai dan juga mempunyai nilai ekonomis untuk kegiatan manusia.

Salah satu muara sungai yang terdapat di sepanjang pantai Meuredu ini adalah muara sungai Kr. Meuredu. Muara sungai ini berfungsi menjaga sungai agar dapat berfungsi sebagai pengeluaran/ pembuangan debit dan juga mempunyai nilai ekonomis yang penting dan sangat intensif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia karena dapat berfungsi sebagai alur penghubung antara laut dan daratan terutama bagi para nelayan. Untuk mendukung akan fungsi dari muara ini maka Pemerintah Aceh pada tahun 2008 melakukan pembangunan jetty (Gambar 1). Sebelum adanya jetty, permasalahan utama pada muara Kr. Meuredu ini adalah terganggunya aktivitas nelayan dimana muara sungai sering tersumbat dan lokasinya berpindah-pindah yang tergantung dari musim. Selain itu juga, dengan tersumbatnya muara ini akan mengakibatkan debit air di sungai tertahan yang dapat mengakibatkan terjadinya banjir.

Akibat dari pembangunan jetty ini maka pergerakan sedimen di sepanjang pantai akan terhalang oleh konstruksi tersebut. Hal ini mengakibatkan ketidakseimbangan pergerakan sedimen di pantai sehingga terjadi sedimentasi dan erosi di pantai sekitar muara yang dapat merusak areal seperti tambak, pemukiman dan daerah daratan sekitar pantai lainnya.



Gambar 1. Layout konstruksi Jetty Krueng Meuredu
Sumber: Dinas Sumber Daya Air, Provinsi Aceh, 2006

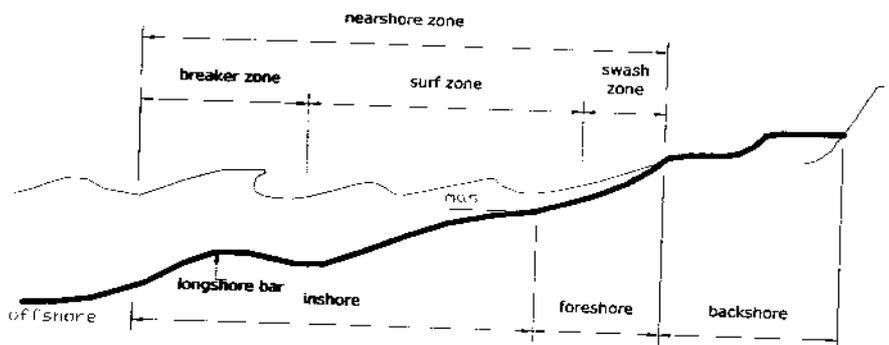
Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan besarnya erosi dan sedimentasi yang terjadi pada pantai disekitar Muara Kr. Meureudu, sehingga dapat di rekomendasikan penanggulangan pantai yang tepat dalam mengatasi permasalahan pantai terutama permasalahan erosi dan sedimentasi.

Analisis dilakukan secara hipotetik dan analitik, yang bertujuan untuk menemukan hubungan antara variabel kemunduran garis pantai dan juga angkutan sedimen sejajar pantai. Secara garis besar penelitian ini melakukan pemodelan matematika dengan menggunakan software GENESIS.

DASAR TEORI

Gelombang

Proses gelombang pecah di daerah *inshore* sering menyebabkan terbentuknya *longshore bar*, yaitu gundukan pasir yang memanjang dan kira-kira sejajar dengan garis pantai. *Foreshore* adalah daerah yang terbentang dari garis pantai pada saat muka air rendah sampai batas atas dari *uprush* pada saat pasang tinggi. Profil pantai di daerah ini mempunyai kemiringan yang lebih curam dari pada profil di daerah *inshore* dan *backshore*. *Backshore* adalah daerah yang dibatasi oleh *foreshore* dan garis pantai yang terbentuk pada saat terjadi gelombang badai bersamaan dengan muka air tinggi (Triatmodjo, 1999). Sketsa dari dari profil pantai seperti ditunjukkan pada Gambar .



Gambar 2. Layout konstruksi Jetty Krueng Meuredu

Sumber: Triatmodjo, 1999

Peramalan Gelombang

Menurut Triatmodjo (1999), peramalan gelombang dimaksudkan mengalihragamkan (transformasi) data angin menjadi data gelombang. Mengingat kurangnya data gelombang di Indonesia, maka untuk keperluan perencanaan bangunan pantai sering digunakan data angin untuk peramalan gelombang.

Data angin yang digunakan merupakan hasil dari pengukuran langsung di atas permukaan laut atau pengukuran di darat yang kemudian dikonversikan menjadi data angin di laut. Kecepatan angin diukur dengan anemometer dan biasanya dinyatakan dalam knot. Penyajian data angin tersebut merupakan data harian yang kemudian dapat diubah menjadi data bulanan, tahunan atau untuk beberapa tahun pencatatan. Data angin diplot berdasarkan arah tiupan dan kecepatan angin yang disajikan dalam bentuk persentase arah dan kecepatan angin untuk mendapatkan distribusi arah tiupan angin dominan yang digambarkan pada mawar angin (*wind rose*).

Hasil dari persentase arah dominan tiupan angin akan digunakan untuk perhitungan gelombang rencana. Berhubung data angin yang diperoleh adalah data angin dari pengukuran di darat, maka data angin ini harus ditransfer menjadi data angin laut yang digunakan sebagai analisis peramalan gelombang. Persamaan-persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (CERC, 1984).

$$U_{10} = u_z \left(\frac{10}{Z} \right)^{\frac{1}{7}}, \text{ untuk } z < 20 \text{ meter}; u_w = 0,5144 \cdot 1,25 [U_{10}]; U_A = 0,71 \cdot U_w^{1,23}$$

Dengan $[U_{10}]$, kecepatan angin pada ketinggian 20 m terhadap permukaan air (knot); U_z kecepatan angin yang diukur pada elevasi Z m di atas tanah (knot); z, ketinggian alat ukur di atas tanah (m); U_w , kecepatan angin (m/dt); U_A , faktor tegangan angin (m/dt).

Nilai U_A digunakan untuk menghitung besarnya gelombang dan periode gelombang yang terjadi. Persamaan peramalan gelombang yang digunakan untuk memprediksikan tinggi dan periode gelombang adalah sebagai berikut (CERC, 1984):

$$\frac{gH_s}{U_A^2} = 0,283 \tanh \left[0,578 \left[\frac{gd}{U_A^2} \right]^{0,75} \right] \tanh \left[\frac{0,0125 \left[\frac{gF}{U_A^2} \right]^{0,42}}{\tanh \left[0,578 \left(\frac{gd}{U_A^2} \right) \right]^{0,375}} \right]$$

$$\frac{gT_s}{2\pi U_A} = 1,20 \tanh \left[0,833 \left[\frac{gd}{U_A^2} \right]^{0,3755} \right] \tanh \left[\frac{0,077 \left(\frac{gF}{U_A^2} \right)^{0,25}}{\tanh \left(0,833 \left(\frac{gd}{U_A^2} \right)^{0,375} \right)} \right]$$

Dengan H_s , tinggi gelombang signifikan (m); T_s , periode gelombang signifikan (m); U_A , faktor tegangan angin yang dihitung dari kecepatan angin (m/dt); d, kedalaman laut (m); F, panjang fetch (m); g, percepatan gravitasi (m/dt²).

Gelombang Rencana

Deretan gelombang yang bergerak menuju pantai (laut dangkal) akan mengalami perubahan bentuk yang disebabkan oleh *shoaling*, refraksi dan gelombang pecah (Triatmodjo, 1999).

Shoaling adalah peristiwa perubahan bentuk gelombang karena pendangkalan topografi dasar laut. Besarnya nilai koefisien shoaling yang dihitung dengan persamaan berikut:

$$L_o = \frac{gT^2}{2\pi} = 1,56 \cdot T^2 \quad \text{dan} \quad K_s = \sqrt{\frac{n_o \cdot L_o}{n \cdot L}}$$

Dengan K_s , koefisien *shoaling*; n_o , parameter gelombang di laut dalam = 0,5; n, parameter gelombang di pantai; L_o , panjang gelombang di laut dalam (m); L, panjang gelombang di pantai (m); T, periode gelombang (dt); dan g, percepatan gravitasi (m/dt²).

Refraksi adalah proses perubahan bentuk gelombang karena adanya pengaruh perubahan kedalaman laut di mana garis puncak gelombang akan membelok dan berusaha untuk sejajar dengan garis pantai. Besarnya nilai refraksi dihitung dengan persamaan berikut:

$$K_r = \sqrt{\frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha}} \quad \text{dan} \quad \sin \alpha = \left(\frac{C}{C_0} \right) \sin \alpha_0$$

$$C = L/T \quad \text{dan} \quad C_0 = L_o/T$$

Dengan K_r , koefisien refraksi ; α_0 , sudut datangnya gelombang di laut dalam dan garis pantai (°) ; α , sudut datang gelombang pada titik yang ditinjau (°) ; C_0 , cepat rambat gelombang di laut dalam (m/dt) ; dan C , cepat rambat gelombang di laut pada kedalaman tertentu (m/dt). Koefisien *shoaling* dan koefisien refraksi digunakan untuk menghitung tinggi gelombang pada rencana lokasi bangunan. tinggi gelombang dihitung dari persamaan :

$$H = K_r \cdot K_s \cdot H_0$$

Dengan H , tinggi gelombang di pantai (m) ; K_r , koefisien refraksi ; K_s , koefisien *shoaling* ; dan H_0 tinggi gelombang di laut dalam (m).

Gelombang pecah dipengaruhi oleh kemiringan gelombang yaitu perbandingan antara tinggi dan panjang gelombang. Iversen, Galvin dan Goda dalam penelitiannya (CERC, 1984) memberikan persamaan untuk menentukan tinggi dan kedalaman laut pada gelombang pecah sebagai persamaan berikut :

$$\frac{H_b}{d_s} = f\left(\frac{d_s}{gT^2}\right) ; \frac{H_b}{H'_0} = f\left(\frac{H_b}{gT^2}\right) ; H'_0 = K_r \cdot H_0 ;$$

$$\frac{H_b}{H'_0} = f\left(\frac{H'_0}{gT^2}\right) ; \frac{d_b}{H_b} = f\left(\frac{H_b}{gT^2}\right)$$

Dengan H_b , tinggi gelombang pecah (m) ; H'_0 , tinggi gelombang terkoreksi (m) ; H_0 , tinggi gelombang di laut dalam (m) ; K_r , koefisien refraksi ; g , percepatan gravitasi (m/dt²) ; T , periode gelombang (dt) ; dan d_b , kedalaman laut pada gelombang pecah (m) ;

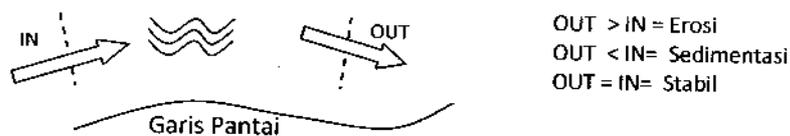
Hasil nilai perhitungan H_b dan H dipilih nilai yang terkecil yang digunakan untuk tinggi gelombang rencana (H_d).

Erosi Dan Sedimentasi

Erosi pantai adalah terjadinya berkurangnya volume sedimen pada suatu tempat dibandingkan dengan keadaan sebelumnya yang ditandai dengan adanya kemunduran dan pendangkalan pada suatu garis pantai dan sedangkan sedimentasi merupakan bertambahnya volume sedimen yang dapat dilihat dengan majunya garis pantai di bandingkan dengan garis pantai sebelumnya. Erosi dan sedimentasi adalah suatu proses alamiah dari suatu pantai akibat adanya pengaruh dari gelombang, arus dan angin. Apabila suatu pantai mengalami akresi (sedimentasi) maka bagian pantai yang lain akan mengalami erosi.

Erosi dapat dikategorikan menjadi dua yaitu erosi sementara dan erosi struktural. Erosi sementara terjadi terutama pada saat gelombang badai dimana erosi akan terjadi hanya sementara dan pada kondisi gelombang normal, posisi garis pantai akan kembali ke posisi semula. Sedangkan erosi struktural adalah erosi yang terjadi secara terus terjadi dalam jangka waktu tertentu. Pengetahuan akan erosi ini sangat berguna dalam hal menentukan tipe penanggulangan pantai. Proses dari erosi dan sedimentasi ini juga dapat dipercepat dengan adanya tindakan manusia dengan cara memodifikasi laju *transport sediment* dan lain sebagainya.

Erosi struktural disebabkan oleh jumlah longshore sediment transport atau *sediment transport* sejajar pantai yang tidak seimbang. Erosi struktural dalam suatu sistem pantai terjadi ketika sedimen yang keluar dari suatu sistem pantai lebih banyak dari sedimen yang masuk. Dengan kata lain laju *longshore sediment transport* berkurang di sepanjang pantai, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Ilustrasi proses erosi dan sedimentasi

Perubahan jumlah sedimen transport ini disebabkan oleh beberapa hal:

- Adanya perubahan pada kondisi alamnya.
- Adanya penghentian transport sedimen sejajar pantai oleh bangunan (*groin*, *breakwater* dan lain-lain).
- Perubahan pada jumlah masuknya sedimen

Angkutan Sedimen Pantai

Angkutan sedimen sepanjang pantai banyak menyebabkan permasalahan seperti pendangkalan di pelabuhan dan muara sungai, erosi pantai dan sebagainya. Oleh karena itu prediksi laju sedimen sepanjang pantai adalah sangat penting. Beberapa cara yang biasanya digunakan untuk memprediksi transport sedimen sepanjang pantai adalah sebagai berikut :

- Cara terbaik untuk memperkirakan transport sedimen sejajar pantai pada suatu tempat adalah mengukur debit sedimen di lokasi yang ditinjau.
- Peta atau pengukuran yang menunjukkan perubahan elevasi dasar dalam suatu periode tertentu dapat memberikan petunjuk tentang angkutan sedimen. Cara ini terutama baik apabila di daerah yang ditinjau terdapat bangunan yang bisa menangkap transport sedimen sepanjang pantai, misalnya *groin*, pemecah gelombang suatu pelabuhan, dan sebagainya.
- Rumus empiris yang didasarkan pada kondisi gelombang di daerah yang ditinjau.

Beberapa rumus telah dikembangkan oleh para peneliti. Sebagian rumus-rumus tersebut merupakan hubungan yang sederhana antara transport sedimen dan komponen *fluks* energi gelombang sepanjang pantai dalam bentuk :

$$Q_s = KP_1^n \quad \text{dan} \quad P_1 = \frac{\rho \cdot g}{8} H_b^2 \cdot C_b \sin \alpha_b \cdot \cos \alpha_b$$

dengan Q_s , angkutan sedimen sepanjang pantai ($m^3/hari$) ; P_1 , komponen *fluks* energi gelombang sepanjang pantai pada saat pecah ($Nm/d/m$) ; ρ , rapat massa air laut (kg/m^3) ; H_b , tinggi gelombang pecah (m) ; C_b , cepat rambat gelombang pecah (m/d) = $\sqrt{gd_b}$; α_b , sudut datang gelombang pecah dan K, n konstanta

Faktor penting yang menentukan pembentukan mulut sungai adalah prisma pasang surut dan transport sedimen sepanjang pantai total, yang dinyatakan dalam bentuk P/M_{tot} . M_{tot} adalah jumlah transport sedimen netto dari berbagai arah gelombang datang di pantai yang ditinjau ($m^3/tahun$).

Perubahan Garis Pantai

Menurut Gravens and Kraus (1991), transportasi sedimen sejajar pantai (*longshore transport*) merupakan proses pemindahan sedimen yang signifikan pada zona pantai. Informasi/data tingkatan transportasi sedimen sejajar pantai diperlukan dalam desain dan perencanaan dan desain semua proyek stabilisasi pantai. Transportasi sedimen sejajar pantai, Q , adalah suatu perkiraan terhadap tingkatan

perpindahan material sedimen sepanjang pantai di *surfzone* dari penyebab timbulnya arus oleh gelombang pecah miring (*obliquely breaking waves*). Tingkatan transportasi sediment ini perlu untuk memperkirakan jumlah sedimen pada suatu kawasan pantai, menentukan besarnya ketersediaan pasir untuk *groin* atau *breakwater*, menentukan apakah pantai dengan isian pasir '*beach fill*' perlu dibangun, dan mengestimasi berapa banyak pasir yang diperlukan dalam suatu proyek untuk nourishment pantai.

Longshore sand transport rate biasanya dikenal sebagai tingkatan tahunan (annual rates). Jumlah *transport sediment* tahunan merupakan suatu jumlah perpindahan sedimen dalam satu tahun. Secara matematika dirumuskan sebagai berikut:

$$Q_n = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} Q(t) dt$$

Dengan Q_n , tingkatan transport sediment sejajar pantai ; T , periode waktu setelah tingkatan transportasi sediment dirata-ratakan (biasanya 1 tahun) ; t , waktu ; dan $Q(t)$, tingkatan laju sedimen pada t waktu (positif atau negatif tergantung pada apakah pergerakannya ke kanan atau ke kiri pengamatan ke arah darat)

Annual gross transport adalah sejumlah perpindahan sedimen dengan atau tanpa melihat arah perpindahan. Secara matematika dirumuskan sebagai berikut:

$$Q_g = \frac{1}{T} \int_t^{t+T} |Q(t)| dt$$

Jumlah dari transport sediment apakah itu positif atau negatif ditunjukkan pada rumus berikut.

$$Q_n = Q(+) - Q(-) \quad \text{dan} \quad Q_g = Q(+) + Q(-)$$

Dengan $Q(+)$, penjumlahan transportasi sediment positif tahunan (total transport sediment arah kanan berdasarkan arah pengamat melihat ke arah darat) ; $Q(-)$, penjumlahan transportasi sediment negatif tahunan (total transport sediment arah kiri berdasarkan arah pengamat melihat ke arah darat)

Oleh karena itu, angka transportasi sediment tahunan positif dan negatif diberikan dengan rumus:

$$Q(+) = 1/2(Q_g + Q_n) \quad \text{dan} \quad Q(-) = 1/2(Q_g - Q_n)$$

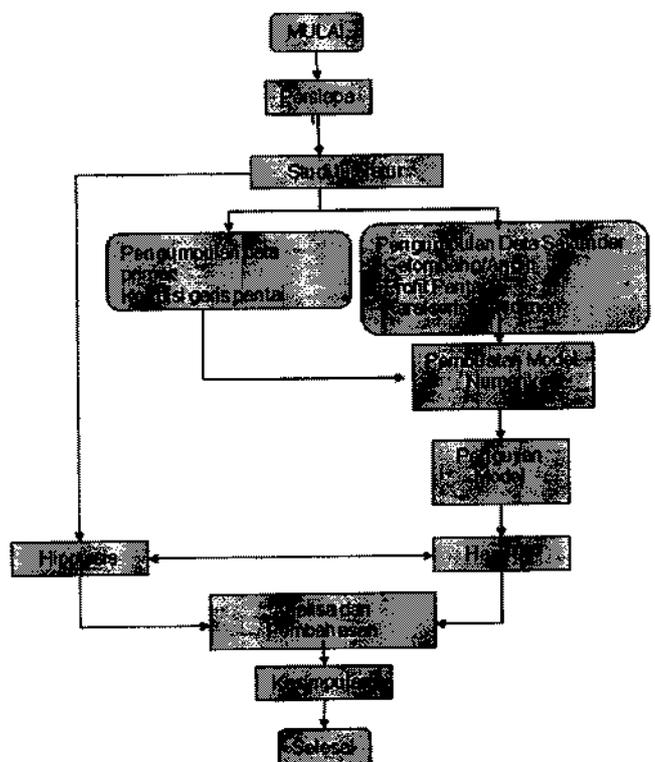
METODOLOGI

Analisis dilakukan secara hipotetik dan analitik, yang bertujuan untuk menemukan hubungan antara variabel kemunduran garis pantai dan juga angkutan sediment sejajar pantai. Secara garis besar penelitian ini melakukan pemodelan matematika dengan menggunakan software GENESIS. Proses pemodelan dapat di tentukan sesuai dengan bagan alir seperti diperlihatkan pada Gambar 4.

Pemodelan akan dilakukan untuk dua kondisi yaitu pada kondisi *existing* sebelum adanya bangunan jetty dan pada kondisi dengan adanya jetty. Dari hasil pemodelan ini akan dihasilkan laju *sediment transport* dan juga perubahan garis pantai.

Pengumpulan data yang dilakukan meliputi data gelombang, perkembangan garis pantai yang meliputi peta pantai Muara Kr. Meuredu dari tahun ke tahun. Selain itu data fisik seperti sampel sediment. Data dapat diperoleh pada Dinas Sumber Daya air Provinsi Aceh.

Pemodelan akan dilakukan untuk dua kondisi yaitu pada kondisi *existing* sebelum adanya bangunan jetty dan pada kondisi dengan adanya jetty. Dari hasil pemodelan ini akan dihasilkan laju sedimen dan juga perubahan garis pantai.



Gambar 4. Bagan Alir Pelaksanaan Model

HASIL ANALISIS

Analisa Oceanografi

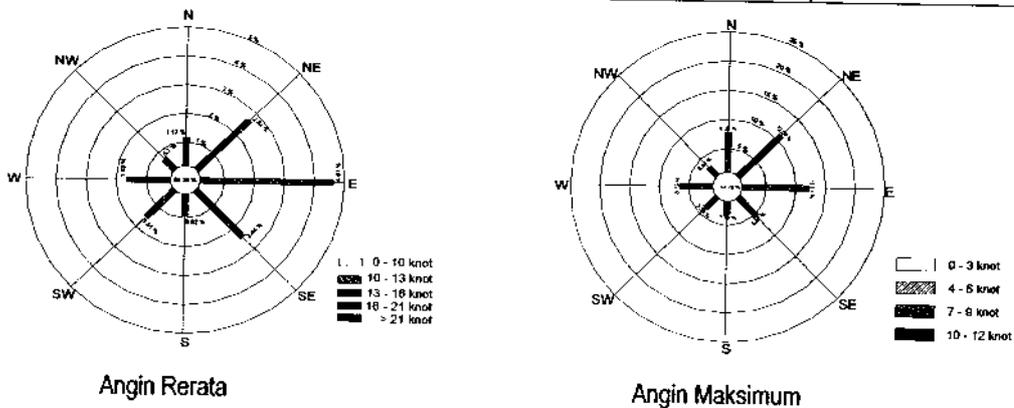
Data angin yang digunakan untuk analisa gelombang yang dipilih yang nilainya lebih besar dari 10 knot. Frekuensi jumlah data dan kecepatan angin rata-rata dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Untuk memudahkan pembacaan, data angin dapat ditampilkan dalam bentuk mawar angin, dalam hal ini penyajiannya diberikan dalam bentuk persen kejadian angin rerata, seperti yang disajikan dalam Gambar 5.

Tabel 1. Kejadian angin rerata Stasiun Malikul Saleh Tahun 1989 - 2004

ARAH ANGIN	(0-3) knot		(4-6) knot		(7-9) knot		(10-12) knot	
		%		%		%		%
N	556	10.37	438	8.17	11	0.21	-	-
NE	598	11.15	633	11.80	22	0.41	3	0.06
E	335	6.25	678	12.64	47	0.88	10	0.19
SE	161	3.00	282	5.26	12	0.22	2	0.04
S	98	1.83	140	2.61	3	0.06	2	0.04
SW	214	3.99	176	3.28	2	0.04	-	-
W	317	5.91	349	6.51	12	0.22	3	0.06
NW	123	2.29	129	2.41	6	0.11	1	0.02
Total	2402	44.79	2825	52.68	115	2.14	21	0.39

Tabel 2. Kejadian angin maksimum Stasiun Malikul Saleh tahun 1989 – 2004

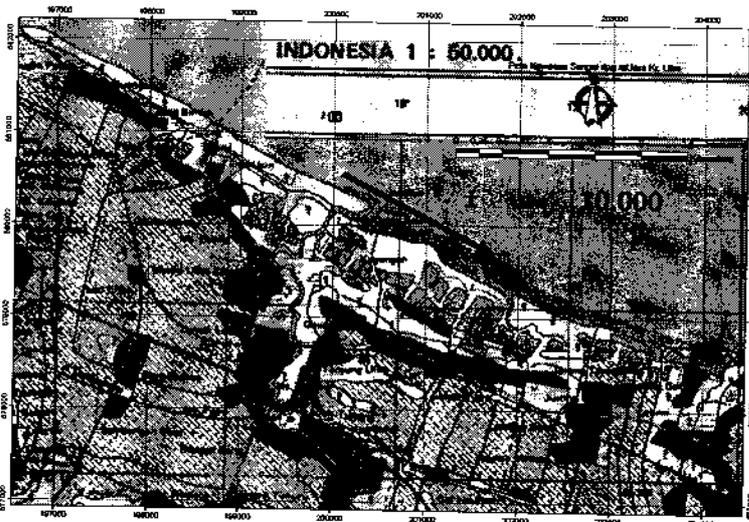
ARAH ANGIN	DISTRIBUSI KEJADIAN (%)					TOTAL
	(0-10)	(10-13)	(13-16)	(16-21)	(21-27)	
N	84.38	1.06	0.09	0.02	0.00	1.17
NE		2.26	0.31	0.07	0.00	2.64
E		3.62	0.83	0.15	0.02	4.61
SE		2.09	0.31	0.04	0.00	2.44
S		0.64	0.17	0.11	0.00	0.92
SW		1.27	0.17	0.06	0.02	1.51
W		1.19	0.29	0.11	0.04	1.63
NW		0.46	0.13	0.07	0.04	0.70



Gambar 5. Mawar angin (*Winrose*)

Prediksi Kejadian Gelombang

Posisi garis pantai adalah 71° dari arah Utara, maka angin yang berasal dari laut adalah yang datang dari arah W (6.79%), NW (2.54%), N (8.37%), NE (12.27%) dan E (13.71%).

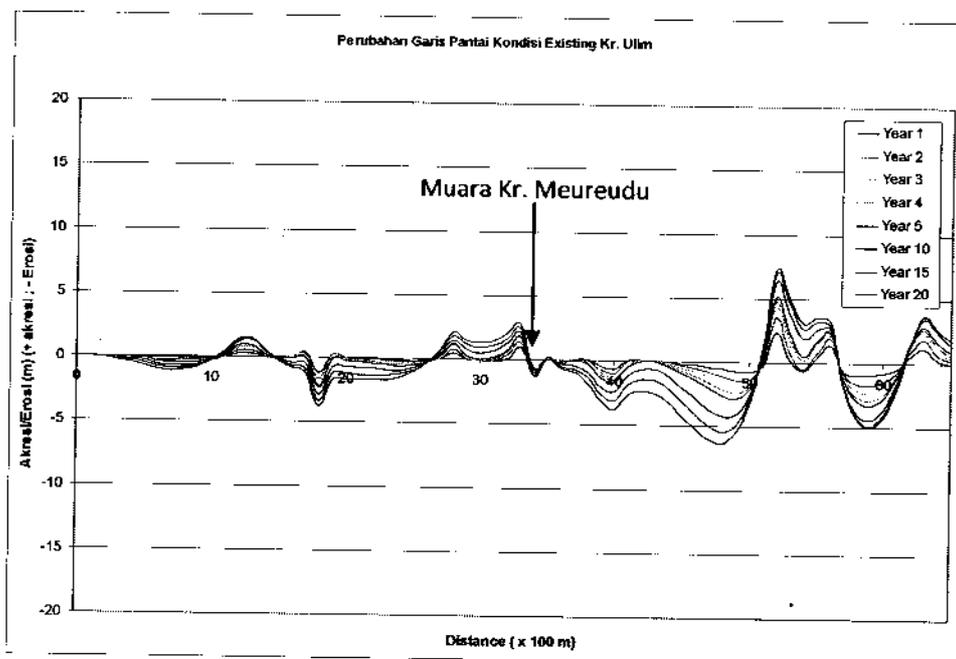


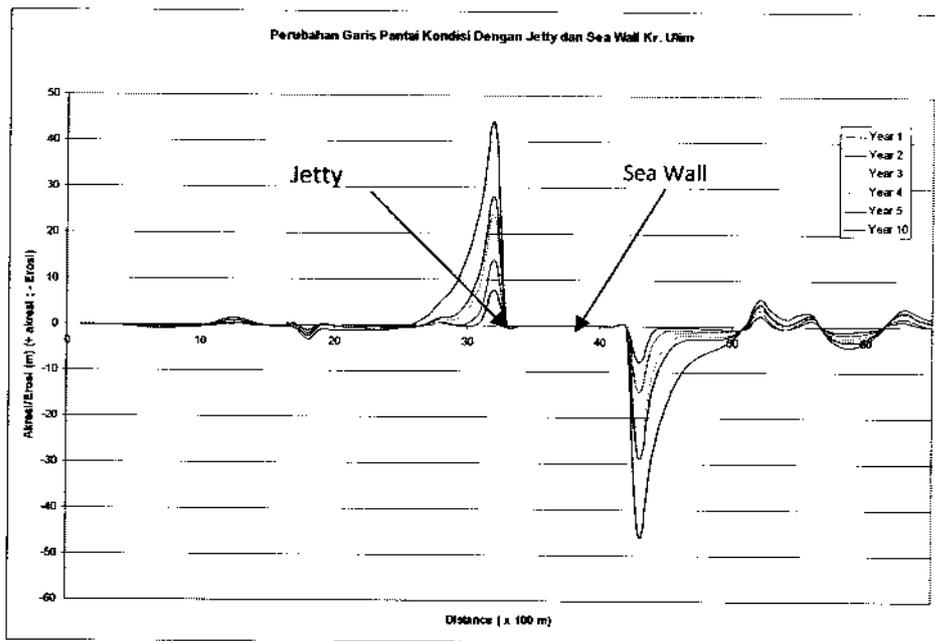
Gambar 6. Laju sediment transport pantai Kr. Meureudu.

Dalam menganalisis perkembangan garis pantai baik itu sebelum adanya bangunan dan sesudah adanya bangunan jetty menggunakan model GENESIS.

Sebelum adanya bangunan, perubahan garis pantai yang terjadi tidak terlalu mencolok dimana garis pantai yang tererosi dan sedimentasi lebih kurang 0.5 pertahun dimana perubahan laju transport sediment sebesar $10.000 \text{ m}^3/\text{tahunnya}$ yang bergerak dari barat ke timur (Gambar IV.3 dan Gambar IV.4). Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa dalam jangka waktu 20 tahunan pantai tererosi sejauh hampir 7 m pada bagian kanan dari muara Kr. Meureudu. Dengan demikian, kondisi tanpa bangunan garis pantai Kr. Meureudu telah mengalami erosi dan sedimentasi sebesar 0.5 m pertahunnya.

Pada saat adanya bangunan pelindung muara (Jetty), perubahan garis pantai sangat mencolok dimana terjadi sedimentasi pada bagian up stream (Kiri Muara) dan erosi pada bagian kanan dari muara. Sedimentasi dan erosi yang terjadi adalah berkisar 4-5 meter pertahun. Gambar IV.5 menunjukkan hasil pemodelan garis pantai. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa dalam jangka waktu 10 tahunan pantai yang teresimentasi dan tererosi sejauh hampir 40 – 50 meter. Hal ini perlu diantisipasi karena apabila bagian yang teresimentasi mencapai ujung dari jetty (300 m) maka muara sungai akan tertutup oleh pengaruh sedimentasi dari pantai. Sedangkan pada bagian kanan dari jetty akan mengalami erosi sebesar 5-8 m/tahun. Penanganan erosi ini dapat dilakukan dengan membuat struktur pengamanan pantai berupa groin, revetment, offshore breakwater dan pengamanan pantai lainnya. Dalam analisa ini akan dicoba dengan menggunakan revetment, dari hasil pemodelan diperoleh bahwa erosi akan tetap terjadi dibagian ujung dari revetment. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya bangunan pantai seperti jetty untuk melindungi muara akan mengganggu keseimbangan dari transport sedimen sejajar pantai. Untuk menjaga keseimbangan ini dapat dilakukan dengan memindahkan sedimentasi dari sebelah kiri jetty ke bagian kanan dari jetty dengan cara mekanis.





Gambar 7. Perubahan Garis Pantai Kr. Meureudu dengan konstruksi

KESIMPULAN

1. Sebelum adanya bangunan, perubahan garis pantai yang terjadi tidak terlalu mencolok dimana garis pantai yang tererosi dan sedimentasi lebih kurang 0.5 pertahun dimana perubahan laju transport sediment sebesar 10.000 m³/tahunnya yang bergerak dari barat ke timur.
2. Pada saat adanya bangunan pelindung muara (Jetty), perubahan garis pantai sangat mencolok dimana terjadi sedimentasi pada bagian up stream (Kiri Muara) dan erosi pada bagian kanan dari muara. Sedimentasi dan erosi yang terjadi adalah berkisar 4-5 meter pertahun.

SARAN

Pertu penelitian lebih lanjut terutama mengenai kkkondisi pantai terakhir setelah adanya Jetty, sehingga kalibrasi model akan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- CERC., 1984, *Shore Protection Manual*, 4th. Ed., Volume I dan II. Dep. Of the Army, Waterways Experiment Station, Vicksburg, Missisipi 39810
- Dinas Sumber Daya Air Nanggroe Aceh Darussalam, 2006, *SID Banjir Sungai / Muara Krueng Meureudu*, Banda Aceh
- Gravens, M. B., Kraus, N.C., 1989, *Generalized Model for Simulating Shoreline Change*, Workbook and System User's Manual. US Army Corps of Engineer, Washington, DC. .
- Sea Defence Consultant, 2007, *Aceh and Nias Sea Defence, Flood Protection, Refuges and Early Warning System*, Badan Rehabilitasi dan Rekontruksi, Aceh
- Triatmodjo, B., 1999, *Teknik Pantai*, Edisi Pertama, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta