

STUDI KERUSAKAN WILAYAH PESISIR PANTAI KEC. NUSANIWE DAN KEC SIRIMAU DENGAN ANALISIS FISIK UNTUK PERENCANAAN TATA RUANG PESISIR

Pieter Th Berhиту*, Abraham Kalalimbong**

Abstract

Study of Reserch at the change Coastal line at Nusaniwe distric of Amahusu – Eri and Sirimau distric Tantu-Galala is the purpose to know is coastal line damage of the land intake for the regional planning of Town in Ambon Bay. . Result which is earned by this study is coastline Change with the method of Komar show that incoming wave direction from Western Go out to sea the change of mean coastline of equal to – 4,698 metre / year (coastal experience of the erosion), and from North direction of equal to -1,34 metre / year (coastal experience of the erosion). If accumulation of coastline change which is resulted from second instruct the the wave hence coastline will lost ground the mean of equal to – 5,732 metre / year biggest Coastline retreating at location evaluated became of by the cel to 37, direction of North-West wave of equal to – 3,43 metre / year. While became of the biggest sedimentation of cel to 111 equal to 0,642 metre / year. pursuant to wight result mount the damage and importance obtained that area of Amahusu and Eri have to get the security priority which early possible with the wight value for the Amahusu of 675, and Eri 1025 both entering in level of priority A (have to immediately overcome) . For the areal Tantai – Galala Result which is earned by this study is coastline Change with the method of Komar show that incoming wave direction from Western Go out to sea the change of mean coastline of equal – 3,620 metre/year (coastal experience of the erosion), and from North direction of equal to -1,000 metre / year (coastal experience of the erosion). If accumulation of coastline change which is resulted from second instruct the the wave hence coastline will lost ground the mean of equal to – 4,62 metre / year. While became of the biggest erosion of cel to 40 - 43 equal to – 4,050 metre. At the cel 32 -35 of the biggest sedimentation coastal line to 5,789 metre/year. Pursuant to wight result mount the damage and importance obtained that area of Amahusu and Eri have to get the security priority which early possible with the wight value for the Tantai of 375 and Galala of 625 , both entering in level of priority A (have to immediately overcome)

Keyword: Coastal Damage, erosion, Akresion.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Laju perkembangan Kota Ambon sesuai dengan kenyataan yang terjadi dalam kurun waktu 10 tahun terakhir sudah semakin pesatnya. Perkembangan pembangunan tersebut berdampak juga pada pengembangan Kota pada wilayah pesisir. Untuk itu maka kebijakan Pembangunan di wilayah Pesisir Kota Ambon tidak dapat dilepaskan dari arahan Kebijakan Pembangunan Kota Ambon dan Kebijakan Pengembangan Ruang Kota.

Sesuai Perencanaan Tata Ruang Wilayah Kota Ambon Tahun 2006-2026 menetapkan bahwa Wilayah pesisir pantai Kec Nusaniwe yaitu dari pantai Amahusu sampai Latuhalat yang termasuk daerah perairan Teluk Ambon Luar (TAL), diprioritaskan sebagai kawasan pariwisata ,karena potensi pantainya, juga akan dikembangkan sebagai kawasan perdagangan lokal, perikanan, pemukiman serta industri Batu Bata. Dan sesuai dengan Rencana Induk Kota Kawasan Amahusu sampai Latuhalat termasuk didalam wilayah pengembangan IV dengan pusat pelayanan Amahusu. Dengan mengacu kepada Rencana Tata ruang Wilayah Kota dan Rencana Induk Kota yang menetapkan kawasan Amahusu sampai Latuhalat akan dikembangkan menjadi daerah pariwisata, Perdagangan lokal ,perikanan, industri dan pemukiman maka sudah saatnya kawasan ini merupakan barometer bagi kawasan lain disekitarnya. Sejalan dengan itu pula kawasan wilayah pantai Kecamatan Sirimau

yakni pada daerah pantai Tantai sampai Galala yang juga termasuk bagian dari perairan Teluk Ambon Luar (TAL), sesuai dengan Perencanaan Tata Ruang Wilayah Kota dan Rencana Strategis Kota Ambon juga diarahkan sebagai kawasan Perumahan , perdagangan , jasa lokal serta Perikanan oleh sebab itu maka secara khusus dibutuhkan perhatian Pemerintah Daerah dan Instansi yang terkait secara serius untuk menata kembali kawasan ini serta mempersiapkan sarana dan prasarana yang dibutuhkan terkait dengan pengembangan kawasan ini sesuai Perencanaan Tata Ruang Kota , dan terlebih khusus adalah Rencana Tata Ruang Pesisir .

Namun berdasarkan kenyataan yang terjadi di dilapangan bahwa pada kawasan wilayah pesisir pantai Amahusu dan pesisir pantai Eri serta kawasan pesisir Tantai dan pesisir Galala hingga saat ini masih belum ditata dengan baik sesuai dengan konsep Penataan Ruang Wilayah Kota yang sesuai karena wilayah ini sudah sejak lama ada sebelum Pemerintah dewasa ini menyusun Penataan Ruang Wilayah Kota Ambon. Dengan demikian maka dapat dilihat bahwa pada sepanjang kawasan pesisir Amahusu – Eri ditemukan hampir sebagian besar lokasi pemukiman penduduk berada dekat dengan garis pantai, hampir tidak terdapat daerah sempadan pantai yang merupakan buffer sebagai penyangga apabila terjadi gelombang yang menghantam pantai dan fungsinya untuk menjaga daerah pantai. Adanya reklamasi pantai untuk

* Pieter Th Berhиту , Dosen Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Unpatti Ambon.

** Abraham Kalalimbong, Dosen Program Studi Teknik Perkapalan Fakultas Teknik Unpati Ambon

pembangunan hotel dan penginapan yang tidak sesuai dengan daya dukung lingkungan, adanya pengambilan bahan galian C untuk keperluan penduduk atau dijual sehingga dapat mengakibatkan terjadinya erosi pada lokasi tertentu, adanya jalan utama yang terlalu dekat dengan daerah pantai sehingga menyebabkan terjadi kerusakan terhadap badan talud pelindung jalan karena terjaan gelombang sehingga jalan tersebut mengalami kerusakan yang serius sampai saat ini, adanya pengaruh gelombang dan arus pasang surut yang begitu tinggi serta kondisi pantai Amahusu Eri berada pada daerah ujung Teluk Ambon Luar dengan pengaruh gelombang yang datang dari laut Banda.

Untuk kawasan Tantui-Galala juga ditemukan lokasi pemukiman, perkantoran berada pada daerah pantai, hampir tidak terdapat daerah sepadan pantai sebagai buffer atau penyangga sehingga dapat menyebabkan terjadinya pengikisan akibat terjaan gelombang, terdapat aliran sungai yang bermuara pada kawasan tersebut yang diperkirakan sebagai penyebab terjadinya proses sedimentasi yang cukup besar.

Dengan kondisi kerusakan sesuai dengan kenyataan yang ada dilokasi penelitian maka akan sangat berpengaruh terhadap Rencana penataan Ruang Pesisir Kota Ambon jika permasalahan-permasalahan ini tidak dapat ditanggulangi secara baik. Terjadinya kerusakan ini diidentifikasi disebabkan karena laju pembangunan yang diarahkan ke wilayah pesisir semakin tidak terkendali dan tanpa memikirkan daya dukung lingkungan, banyak sekali tumpang tindih kepentingan di wilayah pesisir dimana masing-masing instansi mempunyai program kerja sendiri-sendiri, kurang tegasnya aturan bagi masyarakat yang menghuni daerah pesisir dimana banyak sekali terjadi penambangan pasir, pengambilan bahan galian C untuk pembuatan rumah-rumah, kesadaran masyarakat yang menghuni daerah pesisir masih kurang sekali hal ini terlihat jelas dengan pembuangan sampah dan limbah masyarakat yang dibuang langsung kelaut, Adanya pengaruh gelombang dan arus serta pasang surut yang tinggi, serta transport sediment akibat pengaruh gelombang dan arus yang menuju pantai dengan konsentrasi yang cukup besar sehingga menyebabkan erosi, abrasi dan sedimentasi semakin bertambah, adanya pemukiman penduduk dengan prosentasi terbesar berada pada daerah pesisir sehingga memperparah kerusakan lingkungan yang terjadi di wilayah pesisir, kurang peduli dan seriusnya pemerintah dalam menangani permasalahan dan kerusakan pantai yang terjadi selama ini, dimana penanganan yang dilakukan terkesan asal-asalan dan tanpa melalui suatu kajian ilmiah terlebih dahulu hingga menyebabkan penanganan yang dilakukan tidak efektif dan optimal dan tak bertahan lama.

Dengan demikian kondisi ini perlu dipikirkan secara serius oleh Pemerintah daerah dikaji lebih lanjut dengan bijaksana karena penanganan selama ini oleh pihak-pihak instansi terkait terkesan asal-asalan sehingga kerusakan pantai yang terjadi pada kawasan-kawasan tersebut hingga saat ini masih tetap serius.

Dengan demikian maka permasalahan yang disebutkan diatas perlu dicari jalan keluar sehingga pada akhirnya diperoleh upaya - upaya yang efektif untuk menanggulangi kerusakan daerah pantai daerah penelitian Untuk nantinya sebagai data untuk melakukan perencanaan Tata Ruang Pesisir Kota Ambon supaya pemanfaatan lahan pesisir dapat dikendalikan dan diarahkan sesuai fungsinya.

II. Kajian Teoritis

II. 1. Proses Pantai

Ada dua istilah tentang kepantaian dalam bahasa Indonesia yang sering rancu pemakaiannya yaitu pesisir (*coast*) dan pantai (*shore*). Pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti, pasang surut, angin laut, dan perembesan air laut. Kesepakatan umum di dunia bahwa wilayah pesisir adalah suatu wilayah peralihan antara daratan dan laut.

pantai adalah daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah. Pantai selalu menyesuaikan bentuk profilnya sedemikian sehingga mampu menghancurkan energi gelombang yang datang. Penyesuaian bentuk tersebut merupakan tanggapan dinamis alam pantai terhadap laut. Ada 2 (dua) tipe tanggapan pantai terhadap gerak gelombang, yaitu tanggapan terhadap kondisi gelombang badai dan kondisi gelombang normal yang terjadi dalam waktu yang lebih lama, dan energi gelombang dengan mudah dapat dihancurkan oleh mekanisme pertahanan alam pantai. Pada saat badai terjadi gelombang yang mempunyai energi besar, sering pertahanan alami pantai tidak mampu menahan serangan gelombang, sehingga pantai dapat tererosi. Setelah gelombang besar reda, pantai akan kembali ke bentuk semula oleh pengaruh gelombang normal. Tetapi adakalanya pantai yang tererosi tersebut tidak kembali ke bentuk semula karena material pembentuk pantai terbawa arus ke tempat lain dan tidak kembali ke lokasi semula. Dengan demikian pantai tersebut mengalami erosi. Material yang terbawa arus tersebut akan mengendap di daerah yang lebih tenang, seperti muara, Teluk, Pelabuhan, dan sebagainya sehingga mengakibatkan terjadinya sedimentasi.

Wilayah pantai adalah daerah yang secara intensif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia seperti, Industri, Pemukiman, Pelabuhan, Pertambangan, Pertanian, Pariwisata yang semuanya itu menimbulkan peningkatan kebutuhan alam, prasarana dan lainnya. Hal-hal ini mengakibatkan timbulnya masalah baru seperti :

a. *Erosi Pantai* , yang merusak kawasan pemukiman dan prasarana kota, yang berupa mundurnya garis pantai yang disebabkan oleh gelombang, arus, kegiatan manusia seperti penebangan hutan bakau, pengambilan karang pantai penambangan pasir, pembangunan pelabuhan atau bangunan pantai lainnya.

b. *Sedimentasi*, Tanah timbul yang menyebabkan majunya garis pantai majunya garis pantai disatu pihak dapat dikatakan menguntungkan karena timbulnya lahan baru, sementara dipihak lain menyebabkan tersumbatnya muara sungai dan saluran drainase yang mengakibatkan banjir dan genangan. Proses sedimentasi dan erosi sangat tergantung pada sedimen dasar dan pengaruh hidrodinamika gelombang dan arus. Transport sedimen secara fisik dipengaruhi oleh interaksi antara pasang surut, angin, arus, gelombang, jenis dan ukuran sedimen serta adanya bangunan di daerah pantai. Karakteristik sedimen yang meliputi bentuk ukuran partikel dan distribusinya, serta *spesifik gravity* sangat penting untuk diketahui karena berpengaruh terhadap proses pengendapan / kecepatan jatuhnya partikel sedimen setelah terapung.

II.3. Pemodelan Perubahan Garis Pantai

Aktivitas disekitar pantai dapat terganggu akibat perubahan garis pantai yang terjadi terus-menerus. Maka untuk mengatasi keadaan di atas perlu adanya studi untuk mengamati perubahan garis pantai yang terjadi dengan menggunakan pemodelan matematik.

Dalam mencoba mencari alternatif pemecahan yang berkaitan dengan studi pemodelan perubahan garis pantai, digunakan metode *Komar*. Model ini dilakukan untuk memprediksi daerah yang mengalami erosi dan sedimentasi karena adanya transport sedimen akibat dari gelombang yang sampai di pantai., menawarkan metode pemodelan perubahan garis pantai dengan hubungan kontinuitas sebagai berikut (Komar, P 1984) sebagai berikut :

$$\Delta y_i = (Q_{i-1} - Q_i) \frac{\Delta t}{db \ x \ \Delta x}$$

dimana :

- y = jarak antara garis pantai dan garis referensi (m)
- db = kedalaman air pada saat gelombang pecah (m)
- Qs = sedimen transport sepanjang garis pantai (m³/hari)
- t = waktu
- x = absis searah garis pantai (m)

Sedangkan untuk menghitung sedimen yang terjadi disepanjang pantai digunakan rumus :

$$Q_s = k \cdot P_{ib}$$

$$P_{ib} = \rho \ g / 8 \ H_b^2 \ C_b \ Sin \ \alpha_b \ Cos \ \alpha_b$$

dimana :

- Qs = Angkutan sedimen sepanjang pantai (m³ / hari)
- Pib = Komponen fluks energi gelombang sepanjang

pantai pada saat pecah (Nm /dt / m)

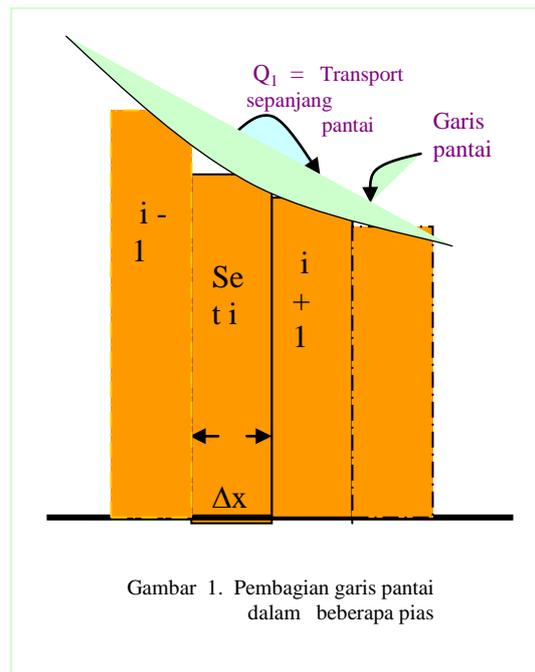
- ρ = rapat massa air laut (kg /m³)
- Cb = Cepat rambat gelombang pecah (m/dt)
- α_b = sudut gelombang pecah
- k = konstanta

Model perubahan garis pantai dengan membagi pantai menjadi sejumlah pias (sel) dan interval waktu dalam sejumlah langkah waktu (gambar 8), menunjukkan bahwa untuk maju atau mundurnya garis pantai Δy_i pada sel i dengan Q_i adalah kecepatan transport sedimen sepanjang pantai (*littoral drift*) akan mengalir dari sel i ke i + 1 (Q_{out}), dimana setiap sel mempunyai lebar Δx yang seragam dan masing-masing memiliki panjang Y_{i-1}, Y_i, Y_{i+1} Y_n, terhadap suatu garis patokan tertentu. Pada gambar (5) menyatakan volume sel batas pantai ΔV_i, akibat littoral drift dari sel i ke sel i + 1, maka ΔV_i dapat dihitung dengan persamaan :

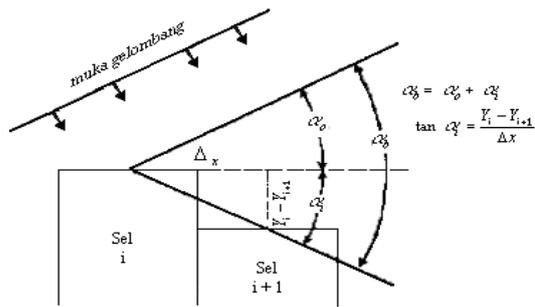
$$\Delta V_i = (Q_{i-1} - Q_i \pm Q_r) \Delta t$$

dimana :

- ΔV_i = merupakan volume sel garis pantai
- Δt = merupakan waktu yang dilewati selama perubahan garis pantai
- Q_r = merupakan batas keinginan littoral drift
- Q_i = merupakan littoral drift sek ke-i



Gambar 1. Pembagian garis pantai dalam beberapa pias



Gambar 2. Hubungan antara α_0 , α_i , α_b

Sudut α_i adalah sudut yang dibentuk oleh garis pantai dengan garis sejajar sumbu x, antara sel i dan sel i + 1 seperti yang dinyatakan dalam persamaan berikut;

$$\tan \alpha_i = \frac{Y_i - Y_{i+1}}{\Delta x}$$

Apabila gelombang datang membentuk sudut α_0 dengan arah sumbu x maka sudut datang gelombang pecah terhadap garis pantai adalah $\alpha_b = \alpha_0 \pm \alpha_i$. Sudut gelombang pecah dapat dihitung dengan menggunakan rumus ukur sudut pada persamaan berikut (Triatmojo, 1999);

$$\tan \alpha_b = \frac{\tan \alpha_i \pm \tan \alpha_0}{1 + \tan \alpha_i \tan \alpha_0}$$

Adapun urutan langkah dari pada model perubahan garis pantai yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Menentukan bentuk garis pantai awal ($y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$)
- Membagi garis pantai menjadi beberapa pias / sel (Δx)
- Menentukan sumber sedimen dan sedimen yang hilang pada seluruh pias (Q_e)
- Menghitung transport sedimen pada setiap pias berdasarkan tinggi, periode dan sudut datang gelombang
- Menghitung perubahan garis pantai untuk setiap langkah waktu Δt

II. 4. Pelindung Pantai

Surf zone merupakan lokasi terjadinya aktivitas angkutan sedimen di daerah pantai. Maju mundurnya posisi garis pantai sangat tergantung pada laju dan arah angkutan sedimen di *Surf zone*. Arus *Surf zone* umumnya terjadi akibat induksi gelombang (*wave induced current*).

Untuk mengurangi energi gelombang dan intensitas arus sejajar pantai akibat induksi gelombang, diperlukan suatu bangunan pemecah gelombang. Dengan adanya bangunan pemecah gelombang ini diharapkan perilaku arus sejajar pantai akibat induksi gelombang dapat dikendalikan sehingga laju angkutan sedimen di *Surf zone* dapat berkurang. Berkurangnya laju angkutan sedimen di *Surf zone* mengakibatkan

garis pantai menjadi relatif stabil. Untuk mengendalikan garis pantai maka ada beberapa metode perlindungan pantai yang dapat digunakan diantaranya (Ehrlich, 1982);

- Menggunakan pemecah gelombang terpisah (detached breakwater),
- Groin,
- Sand Nourishment
- Sea Wall / Revetment
- Jetty,
- Penanaman tumbuhan pelindung pantai,

III. metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian lapangan yakni observasi untuk pengumpulan data primer dan sekunder. Juga didasarkan atas Rumus-rumus teoritis untuk nantinya dilakukan analisis Perubahan garis pantai akibat kerusakan pantai erosi, abrasi dan sedimentasi, analisis arus serta Penentuan panjang Fetch, refraksi gelombang, difraksi dan gelombang pecah dan alternatif pelindung pantai

IV. Hasil Dan Pembahasan

A Data Angin

Angin akan mengakibatkan terjadinya gelombang laut oleh karena itu data angin dapat digunakan untuk memprediksi tinggi gelombang di lokasi penelitiannya. Data angin yang digunakan adalah data angin bulanan diambil dari Badan Meteorologi Dan Geofisika Pattimura Ambon dari tahun 1990 – 2008. Dari data tersebut arah angin dalam derajat kemudian diubah dalam bentuk delapan penjuruan angin yakni Utara, selatan, Timur, Barat, barat Laut, Barat Daya, Timur Laut dan Tenggara. Data angin yang telah diubah tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 dibawah ini.

Berdasarkan tabel dibawah ini maka dapat dilihat bahwa selama kurun waktu 1990 – 2008 jumlah bulan berangin terbanyak adalah angin yang bertiup dari arah Barat Laut dengan 103 hari berangin atau 63,19 % dan angin yang tersedikit adalah angin yang berasal dari Barat Daya dengan 1 hari berangin atau 0,61 %. Dan dari data tercatat 27 bulan atau 16,56 % berangin tapi arahnya tidak tercatat. Kecepatan angin rata-rata terbesar yang terjadi 6 knot arah angin dominan di lokasi berasal dari arah Barat Laut dan Utara.

Tabel 1. Prosentasi Bulan kejadian angin tahun 1990 - 2008

Arah	Kecepatan (knot)				Jumlah
	0 - 1	1 - 3	4 - 6	7 - 10	
Utara	0	5,52	1,84	0	7,36
Selatan	0	0,61	3,68	0	4,29
Timur	0	0	0	0	0
Barat	0	0,61	0,61	0	1,21
B. Daya	0	0	0,61	0	0,61
B. Laut	0	34,35	28,83	0	63,19
Tenggara	0	1,22	5,52	0	6,74
T. Laut	0	0	0	0	0
T. Tercatat	0	10,42	6,13	0	16,56

Tabel 2. Prosentase Bulan Kejadian Angin Tahun 1990 - 2008

Arah	Kecepatan (knot)				Jumlah
	0 - 1	1 - 3	4 - 6	7 - 10	
Utara	0	9	3	0	12
Selatan	0	1	6	0	7
Timur	0	0	0	0	0
Barat	0	1	1	0	2
B. Daya	0	0	1	0	1
B. Laut	0	56	47	0	103
Tenggara	0	2	9	0	11
T. Laut	0	0	0	0	0
T. Tercatat	0	17	10	0	27

B. Penentuan Peramalan Gelombang (Hs)

Untuk menentukan tinggi gelombang signifikan (Hs), Periode gelombang (Ts), diperoleh dengan cara memasukan nilai wind stress faktor (UA), panjang fetch efektif (Fef) kedalam persamaan;

- $UA = 0,71 \cdot U^{1,23} \cdot dt$
- $H_s = 5,112 \times 10^{-4} \cdot U_A \cdot F^{1/2} \text{ (m)}$
- $T_s = 6,23 \times 10^{-2} (U_A \cdot F)^{1/2} \text{ (dt)}$

Hasil dari penentuan Tinggi gelombang, periode gelombang sesuai lokasi studi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel 3.. Hasil Perhitungan Gelombang Angin Amahusu –Eri Teluk Ambon Luar arah Barat Laut

No	U (Knot)	U (m/dt)	UA	F _{ef} (m)	H _s (m)	T _s (det)
1	1	0,515	0,314	806881	1,144	4,942
2	2	1,030	0,736	806881	1,340	6,236
3	3	1,545	1,212	806881	1,570	6,783
4	4	2,060	1,727	806881	1,793	7,958
5	5	2,575	2,273	806881	1,843	8,625
6	6	3,090	2,844	806881	1,905	9,217

Dari hasil tabel perhitungan diatas maka kemudia ditentukan gelombang signifikan ($H_s = H_{1/3}$) adalah jumlah gelombang (n) = 33,3 % x 6 = 1,99 ≈ 2 data gelombang . Maka diperoleh gelombang signifikan untuk arah dominan Barat Laut dan Utara Sebagai berikut;

- Gelombang Signifikan untuk arah Barat Laut

$$H_s = \frac{1,843 + 1,905}{2} = 1,874 \text{ m}$$

$$T_s = \frac{8,625 + 9,217}{2} = 8,921 \text{ dt}$$

- Gelombang Signifikan untuk arah Utara

$$H_s = \frac{1,817 + 1,973}{2} = 1,895 \text{ m}$$

$$T_s = \frac{7,498 + 8,080}{2} = 7$$

Tabel 4 . Hasil Perhitungan Gelombang Angin Tantai - Galala Teluk Ambon Luar arah Barat Laut

No	U (Knot)	U (m/dt)	UA	F _{ef} (m)	H _s (m)	T _s (det)
1	1	0,515	0,314	565709.6	0.120683	2.625727
2	2	1,030	0,736	565709.6	0.282876	4.019978
3	3	1,545	1,212	565709.6	0.465822	5.158651
4	4	2,060	1,727	565709.6	0.663758	6.157877
5	5	2,575	2,273	565709.6	0.873609	7.064551
6	6	3,090	2,844	565709.6	1.093068	7.902229

Dari hasil tabel perhitungan diatas maka kemudia ditentukan gelombang signifikan ($H_s = H_{1/3}$) adalah jumlah gelombang (n) = 33,3 % x 6 = 1,99 ≈ 2 data gelombang . Maka diperoleh gelombang signifikan untuk arah dominan Barat Laut dan Utara Sebagai berikut;

- Gelombang Signifikan untuk arah Barat Laut

$$H_s = \frac{0.873 + 1,093}{2} = 0.983 \text{ m}$$

$$T_s = \frac{7,064 + 7.902}{2} = 7,483 \text{ dt}$$

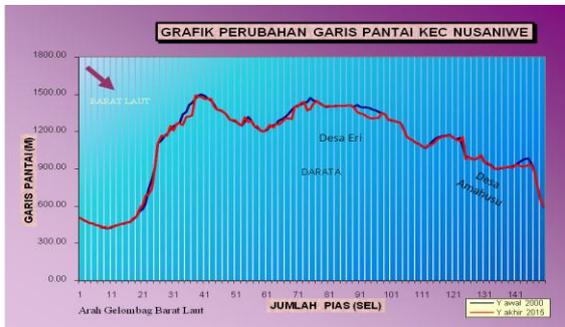
- Gelombang Signifikan untuk arah Utara

$$H_s = \frac{0.702 + 0.878}{2} = 0.79 \text{ m}$$

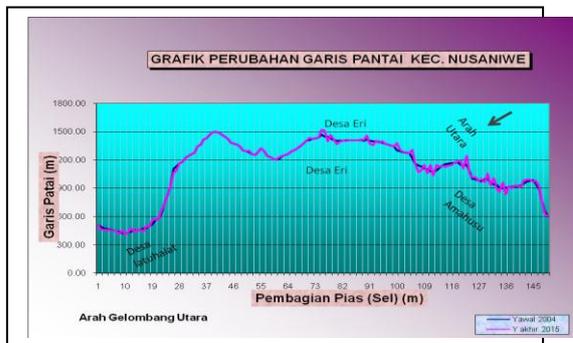
$$T_s = \frac{5.678 + 6.351}{2} = 6,014 \text{ dt}$$

C. Analisa Perubahan Garis Pantai Kec. Nusaniwe Pendekatan Oleh Komar

Analisa dilakukan dengan menggunakan rumus pemodelan yang telah ada, dengan tujuan untuk mengetahui daerah pantai yang mengalami sedimentasi atau erosi. Analisa ini dilakukan dengan membagi pantai menjadi beberapa sel (pias) yang lebih kecil sepanjang pantai yang ditinjau. Hasil yang diperoleh adalah berupa gambaran perubahan garis pantai dalam jangka waktu tertentu sehingga dapat diperkirakan bentuk bangunan pelindung pantai yang sesuai untuk mengatasi kerusakan pantai tersebut. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 3 dan 4 dibawah ini serta perhitungannya dapat dilihat pada tabel 4.



Gambar 3. Perubahan Garis Pantai Kec Nusaniwe Arah gelombang Barat Laut



Gambar 4. Perubahan Garis Pantai Kec Nusaniwe Arah Gelombang Utara

Dari hasil perhitungan perubahan garis pantai pendekatan Komar untuk Kec Nusaniwe apat

disimpulkan bahwa untuk arah gelombang yang datang dari Barat laut Dan Utara perubahan garis pantai rata-rata selama satu tahun sebesar -4.698 meter /tahun (*pantai mengalami erosi*), dan untuk arah gelombang dari utara sebesar -1.34 meter/tahun (*pantai mengalami erosi*), apabila diakumulasikan maka perubahan garis pantai yang diakibatkan oleh kedua arah gelombang dominan tersebut diatas maka garis pantai pada daerah studi akan mengalami erosi rata - rata sebesar -5,732 meter/thn.

Dari hasil perhitungan perubahan garis pantai pendekatan Komar untuk kordinat tiap – tiap pias yang paling kritis mengalami erosi maupun akresi memberikan gambaran bahwa pada pias ke 37, arah gelombang dari *Barat Laut* garis pantai mengalami kemunduran (*erosi*) terbesar sebesar – 3,43 meter / thn, pada pias 97 garis pantai mengalami erosi -4, 62 m/tahun dan pada pias 145 garis pantai juga mengalami erosi sebesar – 3.383 mtr/tahun

Selanjutnya pada pias ke 111 garis pantai mengalami kemajuan terbesar (*akresi*) sebesar 0,642 meter/tahun . Untuk arah gelombang dari Utara pada pias 125, garis pantai mengalami kemunduran (*erosi*) terbesar sebesar 0,362 meter/thn., dan pada pias ke 105 garis pantai mengalami kemajuan terbesar sebesar 0,114 meter / thn.

Sedangkan hasil analisis Perubahan garis pantai Untuk Kecamatan Sirimau Daerah Batumerah Sampai Galala dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6 dibawah ini.



Gambar 5. Perubahan Garis Pantai Kec. Sirimau arah Barat Laut



Gambar 6. Perubahan Garis Pantai Ke. Sirimau arah Utara

Dari hasil perhitungan perubahan garis pantai pendekatan Komar untuk Kawasan Batumerah - Galala dapat disimpulkan bahwa untuk arah gelombang yang datang dari Barat laut perubahan garis pantai rata-rata selama satu tahun sebesar - 3,620 meter /tahun (*pantai mengalami erosi*), dan untuk arah gelombang dari utara sebesar -1,000 meter/tahun (*pantai mengalami Erosi*), apabila diakumulasikan maka perubahan garis pantai yang diakibatkan oleh kedua arah gelombang dominan tersebut diatas maka garis pantai pada daerah studi akan mengalami erosi rata - rata sebesar -- 4,620 meter/thn.

D. Analisa Tingkat Kerusakan dan Tingkat Kepentingan Daerah Pantai Lokasi Penelitian

Untuk menentukan urutan prioritas penanganan kerusakan pada Wilayah pesisir pantai Kota Ambon dan Kab Maluku Tengah maka perlu dilakukan pembobotan tingkat kerusakan dan tingkat kepentingan. Dengan diketahui urutan prioritas tersebut maka menjadi kepentingan pihak Pemerintah daerah dan Instansi terkait dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum dan yang lainnya, untuk mengambil kebijakan serta keputusan yang serius tentang penanganan kerusakan pantai yang perlu secara serius ditanggulangi terlebih dahulu (prioritas yang tinggi). Untuk maksud tersebut diatas maka analisa tingkat kerusakan dan tingkat kepentingan perlu dilakukan dengan berlandaskan kepada permasalahan yang terjadi di daerah penelitian.

Adapun permasalahan yang terjadi di daerah penelitian secara menyeluruh sesuai dengan hasil analisis dan survei lapangan adalah kerusakan akibat erosi, abrasi, sedimentasi dan permasalahan lingkungan menyangkut pencemaran pesisir, kerusakan sumber daya alam pesisir. Analisis Pembobotan tingkat kerusakan dan kepentingan wilayah pantai ini didasarkan pada kajian pustaka pada bab 2, dimana masing-masing tingkat kerusakan diklasifikasikan dengan nilainya sendiri-sendiri, demikian juga bobot tingkat kepentingan. Dari hasil pembobotan tingkat kerusakan dan kepentingan maka penentuan prioritas penanganan sebagai berikut; a. Bobot diatas 500 = Amat sangat diutamakan (dengan nilai A), b. Bobot antara 400 sd 499 = Sangat diutamakan (dengan nilai B), c. Bobot antara 300 sd 399 = diutamakan (dengan nilai C) d. Bobot antara 200 sd 299 = kurang diutamakan (nilai D), e. Bobot kurang dari 200 = tidak diutamakan (nilai E).

Hasil dari pembobotan tingkat kerusakan dan kepentingan daerah pantai Kota Ambon dan Maluku Tengah dapat dilihat pada tabel 5 (dilampiran) .

Dari tabel perhitungan bobot kerusakan dan kepentingan wilayah pantai Kota Ambon dan Kabupaten Maluku tengah menunjukkan prosentasi terbesar berada pada Level A dengan bobot diatas 500, dengan urutan prioritas penanganan harus segera

ditanggulangi (prioritas tinggi). Wilayah pantai dengan mempunyai level dan Bobot yang paling tinggi berada pada Kec Nusaniwe yakni pantai Eri dengan bobot 1025 (level A) ,harus segera ditanggulangi kemudian diikuti dengan pantai Amahusu dengan bobot 675. Untuk kecamatan Sirimau level yang paling tinggi adalah pantai mardika dengan bobot 675, kemudiaan diikuti oleh pantai Galala dan Batumerah dengan bobot 625 (A).

Dengan bobot tingkat kerusakan ini dapat merupakan masukan bagi pemerintah daerah untuk mengambil kebijakan yang serius dalam penanganan kerusakan pantai pada daerah penelitian dimana daerah-daerah yang mempunyai kondisi kerusakan dengan bobot yang tinggi harus merupakan prioritas dalam penanganan sehingga diperoleh hasil yang lebih efektif dan optimal.

D. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan anantara lain sbagai berikut;

1. Perubahan garis pantai dengan metode Komar Untuk Hasil analisis perubahan garis pantai Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon menunjukkan bahwa garis pantai mengalami *erosi* (kemunduran) sebesar -5,732 meter/tahun karena pengaruh gelombang dominan yang datang dari arah Barat Laut Dan Utara. Kemunduran garis pantai terbesar berada pada pantai Eri (Pias 97) dengan nilai sebesar -4,62 meter/tahun. Untuk pantai Amahusu garis pantai mengalami *erosi* (kemunduran) sebesar -3,383 meter/tahun (berada pada pias 145). Sedangkan disisi lain garis pantai mengalami sedimentasi sebesar 0,643 metr/tahun (pias 111) dan pias 125 sebesar 0,362 meter/tahun. Type pelindung pantai yang dipilih adalah pelindung type Revetment kombinasi, Breakwater dan Groin. Hasil analisis Pembobotan Tingkat Kerusakan dan Kepentingan menunjukkan bahwa bobot yang paling tinggi berada pada pantai Eri dengan nilai 1025 (level A) , harus segera ditanggulangi kemudian diikuti dengan pantai Amahusu dengan nilai 675 (level A) , harus segera ditanggulangi.
- 2 Hasil analisis perubahan garis pantai Kecamatan Sirimau pada daerah Batumerah sampai Galala menunjukkan bahwa garis pantai mengalami *erosi* (kemunduran) sebesar -4,620 meter/tahun karena pengaruh gelombang dominan yang datang dari arah Barat Laut Dan Utara. Kemunduran garis pantai terbesar berada pada pantai dengan nilai sebesar -3,050

meter/tahun. Pada pias ke 32 s/d 35 garis pantai mengalami sedimentasi terbesar dengan nilai 5,789 m/tahun. Pada pias 40 s/d 43 garis pantai mengalami erosi sebesar - 4,050 meter/tahun. Type pelindung pantai yang dipilih untuk daerah pantai Batumerah sampai Galala adalah pelindung type Revetment kombinasi, Jetty dan Groin. Untuk pantai daerah Pelabuhan sampai pasar Mardika Kec. Sirimau menunjukkan bahwa garis pantai mengalami erosi sebesar -1.37 meter/tahun untuk gelombang yang datang dari Barat Laut dan Utara. Type pelindung pantai yang dipilih adalah pelindung type Revetment kombinasi, dan Tembok Laut. Hasil analisis Pembobotan tingkat kerusakan dan kepentingan Untuk kecamatan Sirimau dengan bobot yang paling tinggi adalah pantai Mardika dengan nilai 67 (level A), kemudian diikuti oleh pantai Galala dan Batumerah dengan nilai 625 (level A).

Daftar Pustaka

- Anonimous 2003 Kota Dalam Angka .BPS Badan Pusat Statistik Kota Ambon Tahun 2003
- Anonimous 2004 Rencana Tata Ruang Laut Pesisir dan Pulau –pulau Kecil Wilayah Kota Ambon
- Bambang Triatmodjo 1999. Teknik Pantai. Beta Offset , Edisi Ke Dua
- Caster.R.W.G 1987 Costel Environment An Introduction to Physical
- Hamzah M.S. dan Wenno L.F (1987) Sirkulasi Arus di teluk Ambon ' Oseanografi dan Geologi hal 91 – 100 balitbang Sumber Daya Laut (LIPI) Ambon.
- Komar P.D,1984 Computer model of shore line change "CRC,Hardbook of costal process and erotion,inc Boca Raton,Irlandia
- Kota Ambon ,2001 , Rencana Strategis Kota Ambon Tahun 2001 - 2006
- Lembaga Penelitian Universitas Pattimura ,Ambon 2004 Ringkasan Eksekutif Rencana Tata Ruang Laut Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil Kota Ambon dan Kabupaten Maluku Tengah
- Pratikno W.A.Armando,H.O & Suntojo ,1997 Perencanaan Fasilitas pantai dan laut ,BPEE,Jogjakarta
- Pesiwarissa & Suwito (1998), kegiatan Pembangunan Permukiman di Pesisir Teluk Ambon dan Permasalahannya " Prosiding seminar pengelolaan Teluk Ambon, hal 123 – 126 Balitbang Sumber Daya Laut (LIPI), Bapedda tingkat I
- Sorensen, R.M (1978) Basic Coastal Engineering " Jhon Willey & Sons , new York
- Suntoyo (1997) " Penanggulangan Erosi Pantai Kuta Akibat Adanya Gangguan Longshore Sedimen Transport' Laporan penelitian Lembaga Penelitian ITS Surabaya
- Triatmodjo Bambang (1988)" Teknik pantai " unit antar Universitas Ilmu teknik Universitas Gaja mada
- U.S Army Corp Engineering (1984) Shore Protection Manual " Vol I dan II Missisipi.
- Undang –undang No. 24 Tahun 1992,Tentang Penataan Ruang
- Undang – undang No. 47 Tahun 1997.Tentang Rencana Tata Ruang Nasional
- Pieter Th Berhиту, 2004, Model Erosi dan Sedimentasi Pantai Teluk Ambon, Majalah Iptek Terakreditasi ,Volume 15 No 3, ISSN 0853-4098, Agustus 2004, Lemlit ITS
- Pieter Th. Berhиту,2005, Studi Kerusakan Habitat Mangrove Pada Pesisir Pantai Lateri Teluk Dalam Ambon, Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan, ISSN 1412 -2332, Oktober 2004
- Pieter Th Berhиту, 2005, Studi Peramalan Gelombang akibat Angin di Teluk Ambon Luar
- Pieter Th Berhиту, 2006 Konsep dasar Mitigasi Kenaikan Paras Muka air Laut Diwilayah Pesisir dan Pulau Kecil Jurnal Teknologi Vol 3 No.2, Oktober 2006
- Pieter Th Berhиту, 2007, Studi Kerusakan Garis Pantai Teluk Ambon Dalam Dan Pengaruhnya Terhadap Tata Ruang Kota Ambon, Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan, ISSN 1412 -2332, 15 Surabaya November 2007
- Pieter Th Berhиту 2008, Study Friction an Coastal Area Function And The Influence To Regional Planalogy Of Amboina City, Proceding Conferense Internasional MARTEC 2008 Developing Maritime Industry Synergy Throug Education And Sustainable Research, ISBN 978-979-9385-09-3. Jakarta Agustus 2008
- Pieter Th Berhиту, 2008, Studi Kerusakan Wilayah Pesisir Pantai Kec Sirimau Kota Ambon Dengan Analisis Fisik Untuk Perencanaan Tata Ruang Pesisir. Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan, ISSN 1412 - 2332, Surabaya 17 Desember 2008

Tabel 4. Hasil Perhitungan Perubahan Garis Pantai Kec. Nusaniwe
Arah Barat Laut dan Utara

Pias	Arah Barat Laut			Arah Utara		
	Transport Sedimen (m ³ /thn)	Y awal (m)	Y akhir (m)	Transport Sedimen (m ³ /thn)	Y awal (m)	Y akhir (m)
1	4.315E-05	505.50	505.50	2.209E-05	505.50	505.50
2	4.324E-05	489.00	488.72	1.336E-05	489.00	458.82
3	4.303E-05	476.00	476.71	9.600E-06	476.00	463.01
4	4.293E-05	465.00	465.35	7.315E-06	465.00	457.10
5	4.254E-05	460.00	461.36	6.279E-06	460.00	456.42
6	4.283E-05	450.50	449.50	5.547E-06	450.50	447.97
7	4.250E-05	446.00	447.14	5.603E-06	446.00	446.19
8	4.545E-05	435.00	424.78	5.739E-07	435.00	417.61
9	4.280E-05	426.00	435.17	7.315E-06	426.00	449.30
10	4.262E-05	420.00	420.64	4.948E-06	420.00	411.82
11	4.117E-05	431.50	436.50	5.569E-06	431.50	433.65
12	4.146E-05	440.00	439.01	1.539E-05	440.00	473.96
13	4.139E-05	449.00	449.23	1.214E-05	449.00	437.76
14	4.139E-05	458.00	458.00	1.269E-05	458.00	459.91
15	4.203E-05	460.00	457.79	1.269E-05	460.00	460.00
16	4.147E-05	468.50	470.45	4.391E-06	468.50	439.80
17	4.164E-05	475.00	474.39	1.214E-05	475.00	501.79
18	4.004E-05	496.00	501.54	9.842E-06	496.00	488.05
19	4.015E-05	520.00	519.63	2.369E-05	520.00	567.87
20	3.650E-05	560.00	572.62	2.562E-05	560.00	566.68
21	2.671E-05	579.00	612.82	2.151E-05	579.00	564.79
22	8.423E-06	624.00	687.23	3.129E-05	624.00	657.80
23	2.138E-05	740.00	695.20	2.780E-05	740.00	727.92
24	4.362E-05	820.00	743.12	2.615E-05	820.00	814.31
25	4.236E-05	910.00	914.35	2.615E-05	910.00	909.99
26	4.213E-05	1105.00	1105.81	1.429E-05	1105.00	1064.00
27	3.225E-05	1131.00	1165.15	4.892E-07	1131.00	1083.29
28	3.043E-05	1161.00	1167.30	4.564E-07	1161.00	1160.89
29	3.396E-05	1182.50	1170.29	4.235E-07	1182.50	1182.39
30	2.608E-05	1220.00	1247.24	3.906E-07	1220.00	1219.89
31	3.447E-05	1240.00	1211.00	3.578E-07	1240.00	1239.89
32	3.378E-05	1262.00	1264.38	3.359E-07	1262.00	1261.92
33	3.649E-05	1275.00	1265.64	3.249E-07	1275.00	1274.96
34	1.131E-05	1340.00	1252.95	2.811E-07	1340.00	1339.85
35	3.447E-05	1360.00	1279.93	2.482E-07	1360.00	1359.89
36	7.653E-06	1415.00	1322.29	2.263E-07	1415.00	1414.92
37	3.596E-05	1430.00	1332.13	2.154E-07	1430.00	1429.96
38	2.914E-05	1465.50	1489.09	1.716E-07	1465.50	1465.35
39	3.204E-05	1492.00	1481.99	1.497E-07	1492.00	1491.92
40	3.766E-05	1498.00	1478.58	1.387E-07	1500.00	1499.96
41	4.367E-05	1485.50	1464.69	4.454E-07	1485.50	1486.56
42	4.388E-05	1465.50	1464.78	4.344E-07	1465.50	1465.46
43	3.974E-05	1450.00	1464.31	4.454E-07	1450.00	1450.04
44	4.424E-05	1420.00	1404.47	4.673E-07	1420.00	1420.08
45	4.451E-05	1380.00	1379.06	4.892E-07	1380.00	1380.08
46	4.348E-05	1370.00	1373.55	5.111E-07	1370.00	1370.08
47	4.348E-05	1360.00	1360.00	5.221E-07	1360.00	1360.04
48	4.390E-05	1340.00	1338.54	5.330E-07	1340.00	1340.04
49	4.452E-05	1300.00	1297.88	5.659E-07	1300.00	1300.11
50	4.348E-05	1290.00	1293.58	6.644E-07	1290.00	1290.34
51	4.081E-05	1280.00	1289.23	4.407E-06	1280.00	1295.23
52	4.180E-05	1260.00	1256.57	4.407E-06	1260.00	1260.00
53	4.081E-05	1250.00	1253.43	4.429E-06	1250.00	1250.07
54	3.146E-05	1280.00	1312.32	4.364E-06	1280.00	1279.78
55	4.316E-05	1320.00	1279.57	4.288E-06	1320.00	1319.74

