

## **ANALISA PERBANDINGAN PERHITUNGAN MENGUNAKAN METODE GENESIS DALAM PENANGANAN ABRASI PANTAI TANJUNG HARAPAN KAB. KUTAI KARTANEGARA**

**Fazri**

**Abstrak**

*Fazri, pantai Tanjung harapan merupakan kawasan pantai wisata yang terletak dikabupaten kutai kartanegara abrasi pantai biasanya menyebabkan kerusakan pantai yang cukup menjadi kendala besar , upaya yang sesuai guna menaggulangi permasalahan tersebut adalah dengan melakukan proteksi pantai dengan pembuatan struktur keras, sehingga analisa dilakukan dengan cara memodelkan perubahan garis pantai dengan penambahan tiga skenario bangunan pelindung pantai. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perubahan garis pantai dan dampak terkecil pada skenario penambahan bangunan pelindung.*

*Untuk kepentingan efisiensi maka prediksi dan simulasi dilakukan dengan menggunakan metode pendekatan model numerik yaitu dengan GENESIS (GENERalized model for SIMulating Shoreline change). GENESIS adalah salah satu subprogram dalam program NEMOS (Nearshore Evolution MODELing System) yang terdapat pada software CEDAS (Coastal Engineering Design and Analisis System).*

*Panjang daerah simulasi model adalah 1000 meter. Simulasi model menggunakan tiga skenario yaitu Breakwater, Revetment ,dan gabungan dari Breakwater dan Revetment. Dari hasil simulasi, perubahan garis pantai pada kondisi awal adalah yang terbesar dibanding skenario lainnya, sedangkan perubahan garis pantai terkecil terjadi pada skenario Revetment. Hal ini menunjukkan bahwa adanya bangunan pelindung diperlukan untuk mengurangi besarnya perubahan garis pantai.*

**Kata Kunci : Penanganan Abrasi Pantai Menggunakan Metode Genesis**

**Abstract**

*Fazri, Tanjung Harapan Beaches Hope is a coastal area attraction located in the county of Kutai Kartanegara abrasion usually cause damage to the beach which is quite a major problem, efforts accordingly to menaggulangi these problems is to make protection beach with the manufacture of hard structures, so that the analysis is done by modeling the changes in the coastline with the addition of three scenarios for coastal protection building. The purpose of this study was to determine changes in the coastline and the smallest impact on the scenario of a protective building additions.*

*For reasons of efficiency, the predictions and simulations performed using a numerical model approach is to GENESIS (Generalized models for simulating Shoreline change). GENESIS is a subprogram in the program Nemos (Nearshore Evolution Modeling System) software contained on CEDAS (Coastal Engineering Design and Analisis System).*

*The length of the model simulation area is 1000 meters. Simulation models using three scenarios, namely Breakwater, Revetment, and a combination of Breakwater and Revetment. From the simulation results, shoreline change in the initial conditions is the largest compared to other scenarios, while the smallest coastline change occurs in Revetment scenario. This shows that the building envelope is required to reduce the amount of shoreline change.*

**Keywords:** handling of coastal erosion using methods genesis

## **PENDAHULUAN**

### ***Latar Belakang Masalah***

Pantai Tanjung Harapan adalah salah satu destinasi pantai wisata, pantai ini terletak di wilayah kabupaten kutai kartanegara, selain itu dijadikan tempat berlabuh kapal-kapal nelayan, lokasi tersebut juga merupakan salah satu daerah pariwisata yang ada di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

Abrasi pantai biasanya menyebabkan masalah kerusakan pantai yang cukup menjadi kendala besar, untuk itu diperlukan penanganan bangunan perlindungan pantai dilokasi pantai yang mengalami kerusakan, identifikasi permasalahan dan bangunan perlindungan pantai harus didasarkan pada teori dibidang ilmu kelautan dan dimaksudkan untuk menganalisa kawasan pantai dengan model matematis untuk mengetahui garis pantai dan transformasi gelombang yang terjadi dikawasan pantai yang ditinjau.

Kawasan pantai dan wisata akan terus terganggu apabila tidak diimbangi dengan upaya pengembangan dan perlindungan pantai yang optimal dengan tetap melindungi aset kawasan pantai dan berwawasan lingkungan, sehingga pantai akan terlindungi dari abrasi.

Hempasan gelombang dapat mengakibatkan abrasi di daerah pantai karena hempasan tersebut menimbulkan interaksi gelombang, tekanan dan gaya-gaya gelombang terhadap kawasan pantai yang menyebabkan perubahan morfologi pantai, perubahan morfologi dapat menguntungkan atau dapat pula merugikan. Perubahan yang bersifat menguntungkan diantaranya adalah terbentuknya endapan sedimen pada pesisir pantai, sedangkan perubahan morfologi pantai yang merugikan diantaranya adalah :

- Terjadinya abrasi pantai yang berakibat mundurnya garis pantai dan juga menghancurkan struktur pondasi bangunan pelindung yang ada, perubahan dan bangunan pantai lainnya.
- Oleh karena itu pada daerah pantai yang memiliki nilai ekonomi tinggi, prasarana jalan dan pariwisata perlu dilindungi terhadap kerawanan bahaya abrasi yang merugikan itu.

Untuk menindak lanjuti hal-hal tersebut diatas diperlukan upaya penanggulangan abrasi pantai dengan melakukan pengamanan pantai tanjung harapan kabupaten kutai kartanegara.

Permasalahan-permasalahan tersebut kemudian dituangkan dalam bentuk penulisan tugas akhir atau skripsi dengan judul :

## **ANALISA PERBANDINGAN PERHITUNGAN MENGGUNAKAN METODE GENESIS DALAM PENANGANAN ABRASI PANTAI TANJUNG HARAPAN KAB. KUTAI KARTANEGARA**

### ***Rumusan Masalah***

1. Bagaimana analisa perhitungan jumlah sedimen transpor disepanjang pantai berdasarkan rumus yang berbeda ?
2. Bagaimana cara menganalisa perubahan garis pantai tanjung harapan dengan menggunakan program genesis ?

### ***Tujuan Penelitian***

1. Untuk mengetahui cara penanganan abrasi pantai dan menentukan bangunan pengaman pantai
2. Untuk mengetahui hasil analisa perubahan garis pantai dengan menggunakan program genesis

### ***Kegunaan Penelitian***

1. Memberikan alternatif yang lebih mudah dalam menganalisa bangunan pengaman pantai.
2. Dapat menjadi sumber bagi pembaca tentang perubahan garis pantai.

## **KERANGKA DASAR TEORI**

### **Pantai**

Pengertian pantai sangat penting untuk dijelaskan agar dalam penanganan permasalahan pantai tidak terjadi perbedaan pandangan dan arti kata mengenai istilah-istilah berkaitan dengan pantai. Beberapa definisi yang berkaitan dengan pantai telah diseminarkan di Manado (*CIDA, 1992*). Definisi hasil seminar tersebut pada tahun-tahun terakhir ini telah dikembangkan lagi dalam beberapa seminar lanjutan, yang intinya adalah dibedakan antara definisi untuk keperluan pengelolaan dan keperluan teknik (*engineering*) agar ada kesamaan sudut pandang dan arti kata (*Yuwono, 2005*).

### **Erosi Dan Abrasi Pantai**

Erosi pantai adalah proses mundurnya garis pantai dari kedudukan semula yang disebabkan oleh tidak adanya keseimbangan antara pasokan dan kapasitas angkutan sedimen (*Yuwono, 2005*). Erosi pantai terjadi apabila pada suatu pantai yang ditinjau mengalami

kehilangan/pengurangan sedimen. Artinya sedimen yang diangkut lebih besar daripada sedimen yang diendapkan.

Abrasi adalah proses terkikisnya batuan atau material keras seperti dinding atau tebing batu, yang biasanya diikuti dengan longsor atau runtuhnya material (Yuwono, 2005).

### **Angin**

Angin adalah udara yang bergerak yang diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya. Angin bergerak dari tempat bertekanan udara tinggi ke tempat bertekanan udara rendah (<http://id.wikipedia.org>, 2010). Data angin diperlukan untuk peramalan tinggi, periode dan arah gelombang.

### **Gelombang**

Gelombang di laut dapat dibedakan menjadi beberapa macam yang tergantung pada gaya pembangkitnya. Gelombang tersebut adalah gelombang angin (gelombang yang dibangkitkan oleh tiupan angin), gelombang pasang surut (gelombang yang dibangkitkan oleh gaya tarik benda-benda langit terutama gaya tarik matahari dan bulan terhadap bumi), gelombang tsunami (gelombang yang terjadi akibat letusan gunung berapi atau gempa didasar laut), gelombang kecil (misalkan gelombang yang dibangkitkan oleh kapal yang bergerak), dan sebagainya (Triatmodjo, 1999).

Diantara beberapa bentuk gelombang yang paling penting adalah gelombang angin dan gelombang pasang surut. Pada umumnya bentuk gelombang sangat kompleks dan sulit digambarkan secara matematis karena ketidaklinierannya, tiga dimensi, dan bentuknya yang random (Triatmodjo, 1999). Ada beberapa teori dengan berbagai tingkat kekomplekannya dan ketelitian untuk menggambarkan fenomena gelombang di alam, diantaranya adalah teori air, teori Stokes, teori Gerstner, teori Mich, teori knoidal, dan teori tunggal. Teori gelombang air adalah teori gelombang kecil, sedangkan teori yang lain adalah teori gelombang amplitudo terbatas (*finite amplitude waves*). Dari berbagai teori diatas, teori gelombang Airy adalah teori yang paling sederhana. Teori gelombang Air sering disebut teori gelombang linier atau teori gelombang amplitudo kecil (Triatmodjo, 1999)

### **Transpor Sedimen Pantai**

Transpor sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya. Transpor sedimen pantai dapat diklasifikasikan menjadi transpor menuju dan meninggalkan pantai (*onshore-offshore transport*) dan transpor sepanjang pantai (*longshore transport*). Transpor menuju dan meninggalkan pantai mempunyai arah rata – rata tegak lurus pantai, sedangkan transpor sepanjang pantai mempunyai arah rata – rata sejajar pantai (Triatmodjo, 1999).

Transpor sedimen sepanjang pantai terdiri dari dua komponen utama, yaitu transpor sedimen dalam arah mata gergaji di garis pantai dan transpor sepanjang pantai di *surf zone*. Pada waktu gelombang menuju pantai dengan membentuk sudut terhadap garis pantai maka gelombang tersebut akan naik ke pantai (*uprush*) yang juga membentuk sudut. Massa air yang naik tersebut kemudian turun lagi dalam arah tegak lurus pantai. Gerak air tersebut membentuk lintasan seperti mata gergaji, yang disertai dengan terangkutnya sedimen dalam arah sepanjang pantai. Komponen kedua adalah transpor sedimen yang ditimbulkan oleh arus sepanjang pantai yang dibangkitkan oleh gelombang pecah. Transpor sedimen ini terjadi di *surf zone* (Triatmodjo, 1999).

### **Program GENESIS**

Program GENESIS (*Generalized Model For Simulating Shoreline Change*) diperkenalkan oleh *US Army Corps of Engineers*. Program GENESIS dapat melakukan prediksi nilai longshore dan onshore sediment transport yang pada akhirnya akan digunakan untuk memprediksi garis pantai. Asumsi dasar yang digunakan dalam perhitungan adalah menggunakan one-line shoreline change model (model perubahan garis pantai satu garis) yang menganggap bahwa:

1. Profil pantai memiliki bentuk yang konstan .
2. Transpor sediment di sepanjang pantai disebabkan oleh gelombang pecah .
3. Detail struktur di sekitar nearshore dapat diabaikan.
4. Garis pantai yang digunakan yaitu garis pantai pada kontur  $\pm 0$  kondisi Mean Sea Level (MSL).
5. Perubahan garis pantai bergerak maju mundur tergantung pada sediment yang masuk atau keluar.

### **METODE PENELITIAN**

#### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif, penelitian kualitatif adalah penelitian yang menghasilkan dan mengolah data yang sifatnya deskriptif seperti catatan lapangan, gambar, foto, rekaman video dan lain-lain

#### **Objek Penelitian**

Pantai Tanjung harapan yang mengalami kerusakan

#### **Sumber Data**

Adapun sumber data yang didapatkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Refrensi dari perpustakaan
2. BMKG kota Balikpapan
3. Dan instansi dari perusahaan terkait.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Dalam analisa penanganan abrasi pantai tanjung harapan ini dilakukan cara pendekatan atau metode yang diharapkan mampu menjelaskan kepada pembaca.

Adapun metode pengambilan data yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Data primer :  
Cara pengumpulan data yang digunakan adalah survey atau observasi kelapangan
- b. Data sekunder :  
Cara pengumpulan data literatur dengan cara study kepustakaan untuk mencari referensi atau data-data pendukung dari instansi yang berkaitan dengan penelitian

### **Teknik Analisis Data**

Analisa penanganan abrasi pantai tanjung harapan ini berada dikawasan samboja tepatnya di kab. Kutai kartanegara menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif, analisa ini hanya melingkupi persoalan-persoalan kerusakan atau perubahan garis pantai yang diakibatkan oleh abrasi dengan menggunakan program genesis.

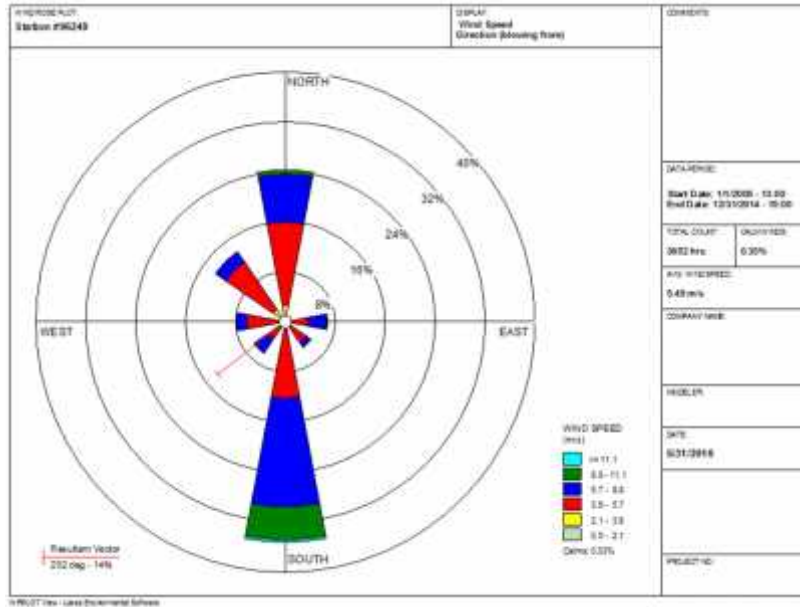
Cara analisa data tersebut adalah sebagai berikut :

1. Persiapan
2. Pengumpulan data kepustakaan
3. Pengumpulan data pendukung dari instansi yang berkaitan dengan penelitian
4. Survey dan observasi

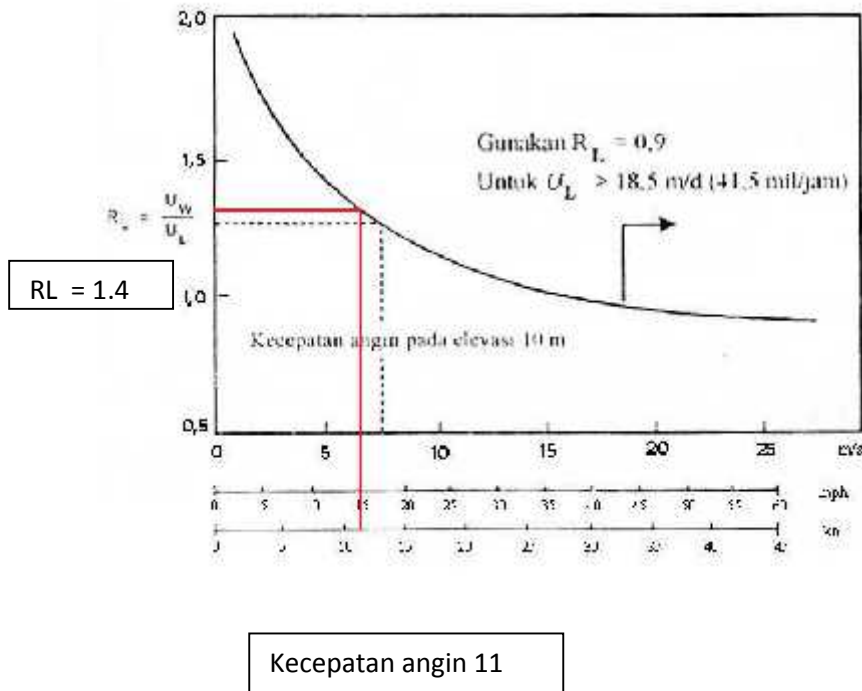
## **PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Angin**

Karakteristik angin di perairan pantai Tanjung Harapan disajikan pada gambar 4.1. Hasil analisis data angin harian maksimum selama 10 tahun (2006 –2015) menunjukkan bahwa arah angin dominan dari selatan Kecepatan angin minimum 0,5 m/s dan maksimum 11,1 m/s dengan arah resultan  $232^{\circ}$  sebesar 14 %. Persentase angin tertinggi sebesar 48,2% pada interval kecepatan angin 3,6 – 5,7 m/s, diikuti oleh 35,7% pada interval kecepatan angin 5,7 – 8,8 m/s, 7.9 % pada interval 2,1-3,6 m/s, 6,4 % pada interval kecepatan angin 8,8 – 11,1 m/s, 1,0 % pada interval kecepatan angin 0,5 – 2,1 m/s, dan 0,4% pada interval kecepatan angin 11,1 m/s.



**Grafik angin**



Didapatkan grafik grafik hubungan antara angin dilaut dan di darat dari hasil perhitungan kecepatan angin maksimal per-tahun adalah 11 knot.

$$U_W = U_L \times R_L$$

$$= 5.564 \times 1.4$$

$$= 7.790$$

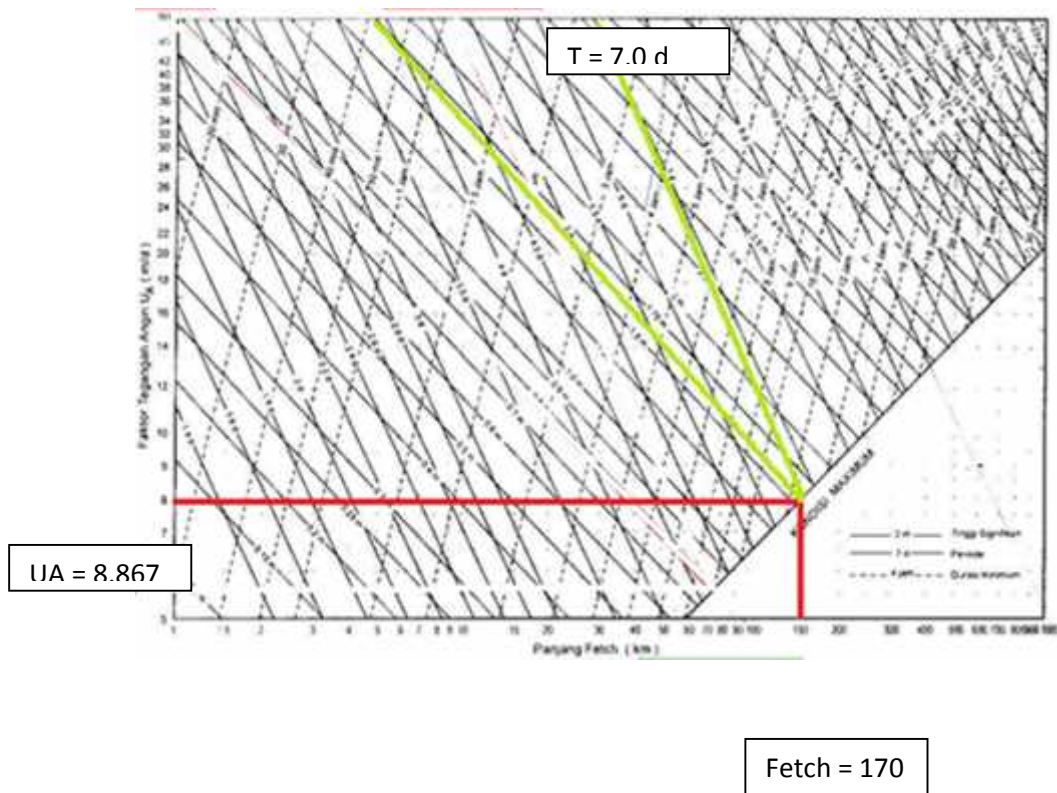
Menghitung Nilai  $U_A$  dengan rumus

$$U_A = 0.71 \times U_W^{1,23}$$

$$= 0.71 \times 7.790^{1,23}$$

$$= 8.867048$$

### Grafik Gelombang



Didapatkan grafik peramalan gelombang yang diperoleh dari tinggi dan periode gelombang adalah :

$$U_W = U_L \times R_L$$

$$= 5.564 \times 1.4$$

$$= 7.790$$

Menghitung Nilai  $U_A$  dengan rumus



$$\begin{aligned}
 U_A &= 0.71 \times U_W^{1,23} \\
 &= 0.71 \times 7.790^{1,23} \\
 &= 8.867048
 \end{aligned}$$

$$U_A = 8.867$$

$$\text{Fetch} = 170$$

$$\text{Tinggi gelombang } H = 1.75 \text{ m}$$

$$\text{Periode gelombang } T = 7.0 \text{ detik}$$

$$\text{Kecepatan angin} = 11 \text{ knot}$$

### Sedimen Transpor

Nama	Jumlah Sedimen Transpor ( $m^3$ /hari)
Ijima, Sato	1039 $m^3$ /hari
Tanaka	2078 $m^3$ /hari
Komar, Inman	13477 $m^3$ /hari
Das	5629 $m^3$ /hari
CERC	6946 $m^3$ /hari

Hasil analisa pada Tabel 4.13 merupakan jumlah sedimen transpor sepanjang pantai menuju arah Timur Laut dan mencakup seluruh daerah penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah angkutan sedimen terbesar didapat sebesar 13477  $m^3$  /hari dengan menggunakan rumus Komar, Inman.

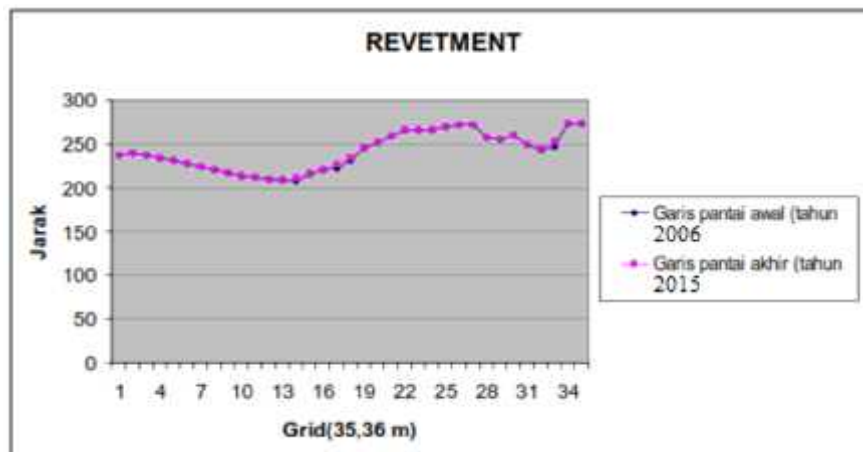
Sedangkan jumlah angkutan sedimen terkecil didapat 1039  $m^3$  /hari dengan menggunakan rumus Ijima, Sato. Diantara rumus-rumus yang ditampilkan pada Tabel 4.13 , Rumus CERC adalah yang paling banyak digunakan dengan nilai angkutan sedimen 6946  $m^3$  /hari.

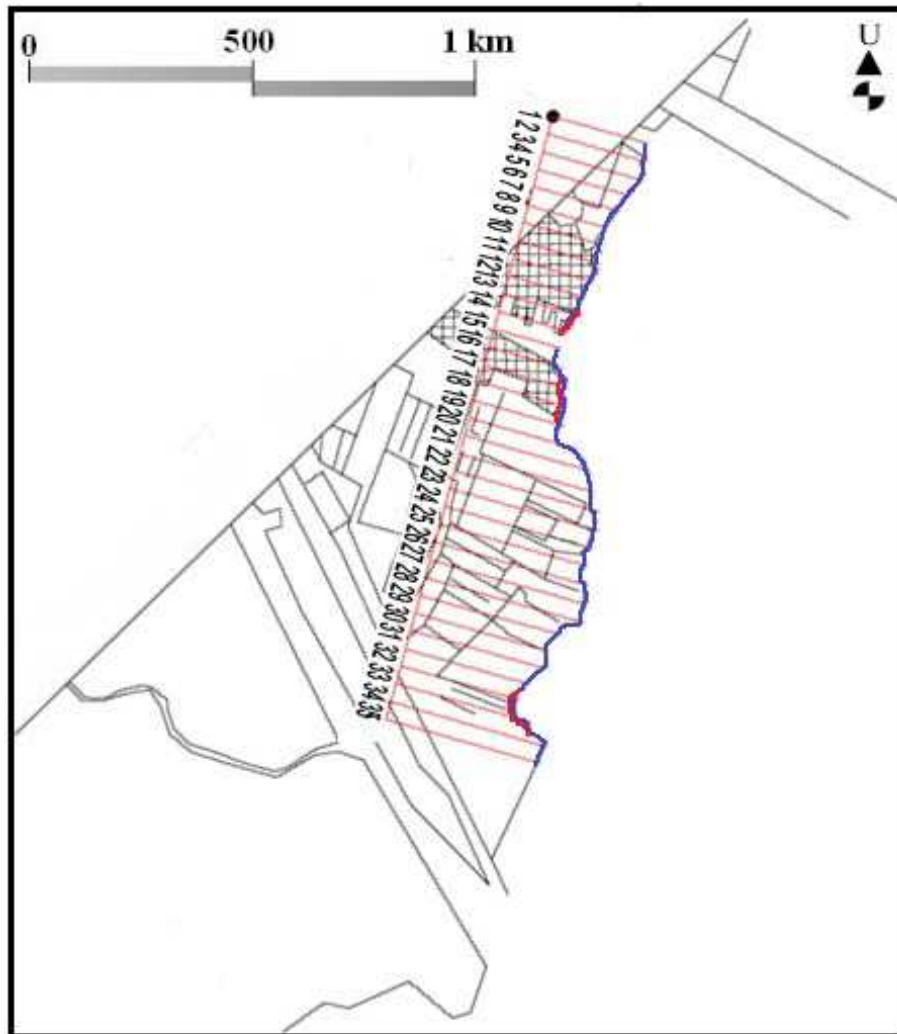
### Hasil Simulasi Genesis Menggunakan Revetment/Seawall

Revetment/Seawall merupakan struktur yang digunakan untuk melindungi struktur pantai dari bahaya erosi dan gelombang kecil. Revetment/Seawall direncanakan pada sepanjang garis pantai yang diprediksikan mengalami abrasi yang dimaksudkan untuk melindungi pantai dan daerah dibelakangnya dari serangan gelombang yang dapat mengakibatkan abrasi dan limpasan gelombang.

Data - data yang ditambahkan sebagai input GENESIS adalah sebagai berikut :

- Ordinat revetment/seawalls (ditempatkan pada grid yang akan direncanakan), dimasukkan pada file SEAWL
- Direncanakan penempatan pada grid 1-13 dan 14-35





Keterangan:

- Garis pantai awal 2006
- Garis pantai akhir 2015

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan jumlah angkutan sedimen transpor sepanjang pantai, terbesar didapat sebesar  $13477 m^3$ /hari dengan menggunakan rumus Komar, Inman. Sedangkan jumlah angkutan sedimen terkecil didapat  $1039 m^3$ /hari dengan menggunakan rumus Ijima, Sato. Diantara rumus-rumus yang ditampilkan pada Tabel 4.13, Rumus CERC adalah yang paling banyak digunakan dengan nilai angkutan sedimen  $6946 m^3$ /hari.
2. Dari hasil analisa beberapa alternatif bangunan pelindung pantai dengan menggunakan program GENESIS, dapat dilihat bahwa prediksi perubahan garis

pantai (10 tahun kemudian) di grid 1-13 dan 14-35 dengan menggunakan revetment / seawall lebih maju 20 meter dan tidak terjadi abrasi di Pantai Tanjung Harapan. Pertimbangan lainnya yaitu dalam pelaksanaan, revetment / seawall lebih mudah dibandingkan dengan pelaksanaan breakwater lepas pantai, serta kecepatan dalam menangani permasalahan abrasi. Dari hasil prediksi perubahan garis pantai juga dapat dilihat bahwa revetment / seawall lebih baik dalam menangani masalah abrasi dibandingkan dengan *breakwater*, yakni dengan menghasilkan perubahan garis pantai lebih sedikit daripada bangunan lainnya. Sedimen yang dihasilkan revetment / seawall lebih kecil daripada bangunan pantai yang lain, sehingga efek terhadap daerah lain di sekitar Pantai Tanjung Harapan relatif lebih kecil sesuai dengan konsep keseimbangan alami garis pantai. Sehingga untuk menangani masalah abrasi di Pantai Tanjung Harapan, dipilih revetment sebagai bangunan pelindung pantai untuk melindungi kawasan di sepanjang Pantai Tanjung Harapan.

#### **Saran**

1. Perlu dilakukannya pengukuran perubahan garis pantai setiap tahunnya oleh instansi terkait guna mendukung data yang dibutuhkan untuk kepentingan riset dan penelitian.
2. Dari hasil penelitian mengenai perubahan garis pantai yang penulis lakukan dapat dijadikan dasar penelitian selanjutnya mengenai suatu alternatif yang tepat dalam mengatasi masalah perubahan garis pantai.

## DAFTAR PUSTAKA

Triatmodjo B. 1999. *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.

**Nur Yuwono**, 1982. *Teknik Pantai*. Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

**Google Earth, 2016**, “Peta Wilayah Kalimantan Timur, 2016”

Pengertian tentang erosi dan abrasi ( widi,dkk 1996 )

(<http://digilib.petra.ac.id,2010>), (<http://d3english-undip.tripod.com,2010>),

(CIDA, 1992).

Balas L, Inan A. 2002. A Numerical Model of Wave Propagation on Mild Slopes.  
*J Coas Res* 36:16-21.

[CERC] Coastal Engineering Research Center. 1984. *Shore Protection Manual Volume I*, Fourth Edition. Washington: U.S. Army Coastal Engineering Research Center.

[CHL] Coastal and Hydrolics Laboratory. 2001. *STWAVE : Steady-State Spectral Wave Model User's Manual for STWAVE, Version 3.0*. Viskburg : U.S. Army Engineer Research and Development Center 3909 Halls Ferry Road.

[USACE] U.S. Army Corps of Engineers. 2003a. *Coastal Hydrodynamic Part II*. Washington DC : Depatement of The Army, U.S. Army Corps of Engineers.