ABSTRAK

Siska Putra Misdian (2007) : Perubahan Garis Pantai di Batu Kalang Kecamatan XI Koto Tarusan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai di Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan melalui pengukuran lapangan dan analisis data yang diperoleh di lapangan. Pengukuran parametrik gelombang tesebut adalah : (1.) panjang gelombang, (2.) kecepatan gelombang, (3.) energi gelombang, (4) tinggi hempasan gelombang, (5) transportasi sedimen, dan (6.) nilai penentu *abrasi/akresi*, Seimbang (Go).

Penelitian ini digolongkan ke dalam penelitian deskriptif, dengan metode Survey. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari pengukuran di lapangan dan data skunder sebagai tambahan yang di dapat dari instansi terkait. Hasil dari pengukuran di lapangan atau data primer dimasukkan ke dalam formula yang dipakai sehingga tujuan penelitian tercapai. Satuan pemetaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batasan garis pantai/*Shore line* dengan objek penelitian adalah Pantai Batu Kalang Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan. Pengambilan sampel penelitian digunakan sampel area, dan teknik pengambilannya bersifat *purposive sampling*. Pantai akan mengalami *abrasi* ketika nilai Go < 0.0556, pantai dikatakan *akresi* ketika nilai Go > 0.111 dan pantai seimbang apabila nilai Go berada diantara 0.0556 sampai 0.111.

Hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan didapatkan rata-rata panjang gelombang (Lo) adalah 206.612 meter, rata-rata kecepatan gelombang (V) adalah 17.50 meter/detik, rata-rata energi gelombang (E) adalah 0.243 Kg/s^2, tinggi hempasan gelombang (Hb) adalah 0.827 meter, dan nilai transportasi sedimen (Q) adalah 108,087 $meter^3$/hari. Pantai yang berada pada daerah penelitian rata-rata mengalami *abrasi*, karena dari 10 sampel terdapat 6 sampel yang mengalami *abrasi*, yaitu pada titik sampel IV, V, IV, VII, VIII, IX, pantai yang mengalami *akresi* terdapat pada titik sampel I, II dan X, sedangkan pantai yang sedang dalam keadaan seimbang terdapat pada titik sampel III.

Pantai di daerah penelitian mengalami *abrasi* dikarenakan besarnya nilai gelombang, nilai panjang gelombang dan sudut kemiringan lereng tepi pantai serta nilai presidential atau nilai butir sedimen, selain itu penyebab terjadinya *abrasi* dikarenakan tidak ada penghambat gelombang yang datang ke pantai. Titik sampel yang terjadi *akresi* dan seimbang dikarenakan kedekatan titik sampel dengan muara sungai yang mengangkut sedimentasi atau material yang tererosi di daratan atau hulu sungai menuju muara atau pantai sehingga mempengaruhi daerah pantai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada ALLAH, SWT yang telah memberikan penulis rahmat dan hidayah-Nya serta memberikan kemudahan-kemudahan yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Perubahan Garis Pantai Batu Kalang Kecamatan XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan"** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu di Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik moril maupun material. Pada saat ini dengan penuh kerendahan dan keiklasan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih dan rasa hormat kepada Bapak Drs. Sutarman Karim M,Si selaku pembimbing I dan Bapak Triyanto, S,Pd M.Si sebagai pembimbing II.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Orang tua yang telah memerikan segalanya sehingga saya sukses mencapai apa yang saya perjuangkan.
2. Ibu Dra. Yurni Suasti, M.Si selaku ketua Jurusan Geografi FIS, UNP
3. Bapak Drs. Ridwan Ahmad selaku Penasehat Akademik
4. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan transfer Ilmu
5. Bapak atau Ibu Kepada Kesbag dan Linmas Kabupaten Pesisir Selatan
6. Rekan-rekan yang telah membantu penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Semoga segala yang telah diberikan tidak sia-sia dan dapat memberikan kebaikan serta diridhoi oleh ALLAH, SWT. Penulisan ini memang penulis rasakan kurang dari kesempurnaan, baik dari segi materi dan teknik penulisannya, untuk itu dengan senang hati penulis menerima saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan dimasa akan datang. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis selaku penulis dan kita semua sebagai pembaca

Padang, September 2011

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK …….....… i

KATA PENGANTAR …….....ii

DAFTAR ISI …….....iv

DAFTAR TABEL …….. vii

DAFTAR GAMBAR …….....viii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian ……...1

B. Identifikasi Masalah Penelitian ……..…….....4

C. Batasan Masalah Penelitian ……..……5

D. Rumusan Masalah Penelitian ……...……6

E. Tujuan Penelitian ……..……....6

F. Manfaat Penelitian …….……..7

BAB II KAJIAN TEORI

A. Kajian Pustaka ……..……...8

1. Pantai …….……...….....8

2. Gelombang ……..……..…13

3. Sedimentasi …….…….....16

4. Abrasi dan Akresi …….……...18

B. Kerangka Konseptual ……..……..23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.

A. Jenis Penelitian……..……..……...…….26

B. Alat dan Bahan…..……..……..……..…….26

C. Populasi dan Sampel ..……..……..…27

D. Data Penelitian ……..……..……...28

E. Langkah Kerja ……..…..……..……..29

F. Analisis Data …….....……..……..33

BAB IV DESKRIPSI WILAYAH.

1. Kondisi Geografis Daerah Penelitian…..…….……....37

2. Kondisi Fisik Wilayah Penelitian……..……...…….....37

a. Iklim……..…….…….....39

b. Geologi……..…….…….....39

c. Geomorfologi……..……..…….……42

d. Tanah……...…….....47

e. Hidrologi……...…….....51

f. Penggunaanlahan …….....54

3. Kondisi Penduduk Daerah Penelitian……..56

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian…….....58

a. Panjang Gelombang.....61

b. Kecepatan Gelombang.....62

c. Nilai Parameter Energi Gelombang.....63

d. Nilai Parameter Hempasan Gelombang.....65

e. Transportasi Sedimen.....66

f. Nilai Penentu *Abrasi/Akresi*, Seimbang (Go).....70

B. Pembahasan …….……...72

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. **Kesimpulan……...…….…86**

B. **Saran ……...…….……..87**

DAFTAR PUSTAKA……...…….....88

LAMPIRAN ……...……..90

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ukuran Diameter Seiving…….……...……...31

Tabel 4.1 Tinggi Beberapa tempat dari permukaan Laut, Kab. Pesisir selatan……..44

Tabel 4.2 Jenis Tanah di Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan…49

Tabel 4.3 Nama Sungai Di Kecamatan Koto XI Tarusan…..…….52

Tabel 4.4 Penggunaanlahan di Kecamatan Koto XI Tarusan.....54

Tabel 4.5 Jumlah Rumah Tangga, Penduduk, Sex Rasio……56

Tabel 4.6 Jumlah Kepadatan Penduduk ……..57

Tabel 5.1 Nilai H,T…….……..…….....……58

Tabel 5.2 Nilai Parameter Panjang Gelombang……..…..……...61

Tabel 5.3 Nilai Parameter Kecepatan Gelombang……..……....62

Tabel 5.4 Nilai Parameter Energi Gelombang…….....…….....63

Tabel 5.5 Nilai Parameter Hempasan Gelombang……..65

Tabel 5.6 Nilai Parameter Transport Sedimen……...66

Tabel 5.7 Nilai Parameter Go (Nilai Penentu *Abrasi, Akresi* dan Seimbang)……....70

Tabel 5.8 Parameter Gelombang Pantai Batu Kalang Kecamatan Tarusan.....73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Definisi dan Batasan Pantai …….....10

Gambar 2.2 Bagan Alir Penelitian ……..…….…...25

Gambar 4.1 Peta ADM Daerah Penelitian ……38

Gambar 4.2 Peta Geologi Daerah penelitian……..…….41

Gambar 4.3 Peta Satuan Bentuklahan Daerah penelitian…….……...43

Gambar 4.4 Peta Topografi Daerah Penelitian…..…….….45

Gambar 4.5 Peta Kelas Lereng Daerah Penelitian..…….46

Gambar 4.6 Peta Jenis Tanah Daerah Penelitian.…….……...50

Gambar 4.7 Peta Daerah Aliran Sungai Daerah Penelitian..…….……..53

Gambar 4.8 Peta Penggunanlahan Daerah Penelitian.…….……....55

Gambar 5.1 Pengukuran Tinggi Gelombang…….....59

Gambar 5.2 Pengukuran Lereng Tepi Pantai…….....60

Gambar 5.3 Pengambilan Sampel *Swash* dan *Back Swash*.....68

Gambar 5.4 Foto-Foto Melakukan Penelitian…….....69-70

Gambar 5.5 Salah satu titik sampel yang mengalami *Abrasi*.....79

Gambar 5.6 Sampel yang mengalami *Akresi*.....80

Gambar 5.7 Bangunan untuk menahan lujunya daya angkut sedimentasi.....81

Gambar 5.8 Peta Perubahan Garis Pantai Daerah Penelitian……..……...84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Indonesia mempunyai posisi geografis yang sangat strategis sebagai negara kepulauan yang terletak di daerah tropis dan diapit oleh dua benua (Asia dan Australia) serta dua samudera (Pasifik dan India). Indonesia juga memiliki banyak pulau besar maupun kecil (sekitar 17.000 pulau) dan merupakan negara yang mempunyai garis pantai 81.000 (sekitar 14% panjang pantai dunia) serta sebagian besar wilayah teritorialnya (75%) merupakan lautan. Wiguna, 2007.

Selain itu Indonesia juga memiliki morfologi yang khas dan unik. Hal ini disebabkan oleh Indonesia terletak di atas beberapa lempeng tektonik dunia yaitu Eurasia dan Indo- Australia (Badan Rehabilitas dan Rekontruksi (BRR) NAD-Nias, 2007). Letak Indonesia yang berada pada lempeng tektonik tersebut akan berdampak pada perubahan morfologi pantai dimana akan terjadi *abrasi* dan *akresi* pantai yang mengakibatkan lingkungan garis pantai berubah.

Begitu juga Sumatera Barat yang memiliki garis pantai lebih kurang 75 Km yang selalu mengalami perubahan dan memiliki kondisi tektonik aktif karena merupakan bagian dari pertemuan antara lempeng Indo-Australia dengan lempeng

Eurasia. Sumatera Barat juga berbatasan langsung dengan samudera Hindia sehingga mengakibatkan perubahan garis pantai yang sangat cepat akibat dari proses morfologi dan gelombang yang tinggi.

Kabupaten Pesisir Selatan adalah salah satu kabupaten yang terdapat di Sumatera Barat yang mengalami perubahan *abrasi* yang sangat besar, tepatnya di pantai Batu Kalang Kecamatan Koto XI Tarusan. Perubahan garis pantai yang dijumpai pada kawasan ini diakibatkan oleh *abrasi* ataupun *akresi*. Proses *abrasi* ataupun *akresi* tergantung pada suatu lingkungan pantai. Lingkungan pantai dan pesisir merupakan daerah yang selalu mengalami perubahan, karena pantai dan pesisir merupakan tempat pertemuan dua kekuatan, yaitu kekuatan yang berasal dari daratan dan lautan. Menurut Sutikno (1993) perubahan garis pantai dapat terjadi secara cepat maupun lambat, tergantung pada imbang daya antara topografi, batuan, dan sifat-sifatnya dengan gelombang, pasang surut dan angin.

Perubahan garis pantai dan pesisir semakin cepat seiring dengan pertumbuhan penduduk yang sangat padat dan tingginya kebutuhan ekonomi masyarakat yang harus dipenuhi. Pengembangan kawasan pantai adalah salah satu alternatif untuk mengatasi terbatasnya sumberdaya alam yang berasal dari darat, di samping mempunyai potensi sumberdaya alam yang tinggi, wilayah pantai dan pesisir mempunyai faktor pembatas atau penghambat untuk pengembangannya. Sutikno (1993) menegaskan bahwa faktor penghambat pengembangan wilayah pantai adalah proses geomorfologi yang dinamik, dapat menyebabkan perubahan sangat

cepat terhadap garis pantai. Apabila proses terjadi pada suatu tempat, maka akan sulit diatasi karena proses tersebut biasanya bekerja dengan frekuensi yang tinggi dalam waktu yang lama.

Setiap kegiatan di pantai yang merubah karakteristik lingkungan pantai akan diikuti oleh perubahan untuk mencapai keseimbangan baru. Intensitas dari perubahan tersebut tergantung pada imbangdaya antara kekuatan material batuan dengan proses yang ditimbulkan oleh gelombang, pasang surut, arus dan angin. Usaha pengembangan lingkungan pantai harus memperhatikan karakteristik lingkungan pantainya agar tidak menimbulkan dampak negatif yang terbesar.

Proses ketidakseimbangan antara sumber sedimentasi dengan gaya yang bekerja dimuka pantai cenderung akan menyebabkan garis pantai berubah dalam bentuk *abrasi* dan *akresi*. (Suhardi, Kompas dalam Ardi, 2002) menjelaskan *abrasi* akan mengakibatkan garis pantai mundur ke arah darat (*Retreat*), sedangkan *akresi* adalah majunya garis pantai kearah laut. *Abrasi* sering terdengar karena sangat merugikan dibandingkan *akresi* yang hanya mengganggu pengelolaan pelabuhan dan jalur pelayaran.

Dampak *abrasi* yang terdapat pada daerah penelitian berupa runtuhnya badan jalan, sehingga memutuskan transportasi untuk menuju objek wisata Batu Kalang, dan rusaknya beberapa bangunan permukiman masyarakat yang berada di sekitar pantai. Hal ini apabila dibiarkan akan menimbulkan kerugian harta benda yang

banyak. Dampak *akresi* yang terjadi pada daerah penelitian ini berupa terjadinya pendangkalan pada muara sungai yang bermuara di pantai Batu Kalang. Tingginya sedimen yang terjadi pada muara sungai mengakibatkan sulitnya perahu nelayan masuk kedalam sungai atau mengganggu kapal nelayan yang akan menuju laut.

B. Identifikasi Masalah Penelitian

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran parametrik gelombang, sehingga dapat dipelajari dan dihitung dalam pengamatan serta perhitungan parametrik di pantai Batu Kalang Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan adalah :

1. Berapakah panjang gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
2. Berapakah kecepatan gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
3. Berapakah energi gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
4. Berapa tinggi hempasan gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?

5. Berapa besarnya transportasi sedimen pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
6. Bagaimana faktor penentu (Go) *abrasi/akresi* pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
7. Berapa kecepatan arus sejajar pantai (*longshore current*) pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?

C. Batasan Masalah Penelitian

Dalam penelitian ini hanya dibatasi pada perubahan garis pantai di pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan dan parametrik gelombang yang diamati, diukur dan dihitung terbatas pada :

1. Perhitungan panjang gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
2. Perhitungan kecepatan gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
3. Perhitungan energi gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
4. Perhitungan tinggi hempasan gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
5. Perhitungan transportasi sedimen pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
6. Perhitungan penentu (Go) *abrasi/akresi* pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.

D. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan panjang gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
2. Perhitungan kecepatan gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
3. Perhitungan energi gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
4. Perhitungan tinggi hempasan gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
5. Perhitungan transportasi sedimen pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?
6. Perhitungan penentu (Go) *abrasi/akresi* pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penelitian bertujuan sebagai berikut:

1. Menghitung panjang gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
2. Menghitung kecepatan gelombang pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
3. Menghitung energi gelombang pada pantai batu kalang kecamatan sedimen pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.
4. Menghitung penentu (Go) *abrasi/akresi* pada pantai Batu Kalang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) Jurusan Geografi.
2. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dalam pengkajian perubahan garis pantai
3. Sebagai pengetahuan oleh masyarakat agar dapat waspada terhadap aktivitas pantai yang terjadi di sekitar perumahan penduduk.

4. Sebagai informasi dan referensi bagi pemerintah setempat dalam mengatasi masalah *abrasi,akresi* pada pantai.
5. Sebagai bahan perbandingan mahasisiwa yang akan meneliti masalah perubahan garis pantai.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Pantai

Menurut Triadmodjo (1999), ada dua istilah tentang kepantaian dalam bahasa Indonesia yang sering rancu pemakaiannya, yaitu pesisir (*coast*) dan pantai (*shore*). Penjelasan mengenai beberapa definisi tentang kepantaian ini dijelaskan oleh Sutikno, 1993 adalah :

1) Pantai (*Shore/beach/*tepi laut) adalah suatu daerah yang meluas dari titik terendah air laut pada saat surut hingga ke arah daratan sampai mencapai batas efektif (pasang tertinggi) dari gelombang. Garis pantai *(Shore line*) adalah garis pertemuan antara laut dengan daratan yang kedudukannya berubah-ubah sesuai dengan kedudukan pasang surut, pengaruh gelombang dan arus laut.

   Pantai dapat di bagi atas tiga bagian :

   a) Pantai belakang (*backshore*) artinya daerah yang terletak di depan lereng terjal laut (*sea cliff*), biasanya berasosiasi dengan satu atau dua gundakan yang terbentuk oleh gelombang.

b) Pantai depan (*foreshore)* artinya daerah yang terletak antara gundakan hingga titik pasang surut oleh gelombang.

c) Pantai lepas (*offshore*) artinya daerah yang meluas dari titik pasang surut terendah kearah laut.

2) Wilayah pesisir adalah suatu jalur saling pengaruh antara darat dan laut, yang memiliki ciri geosfer khusus, ke arah darat dibatasi oleh pengaruh sifat fisik laut dan sosial ekonomi bahari, sedangkan arah ke laut dibatasi oleh proses alami serta akibat kegiatan manusia terhadap lingkungan di darat (hasil rapat koordinasi di BAKOSURTANAL, Sutikno 1990, dalam Wiguna, tahun 1990).

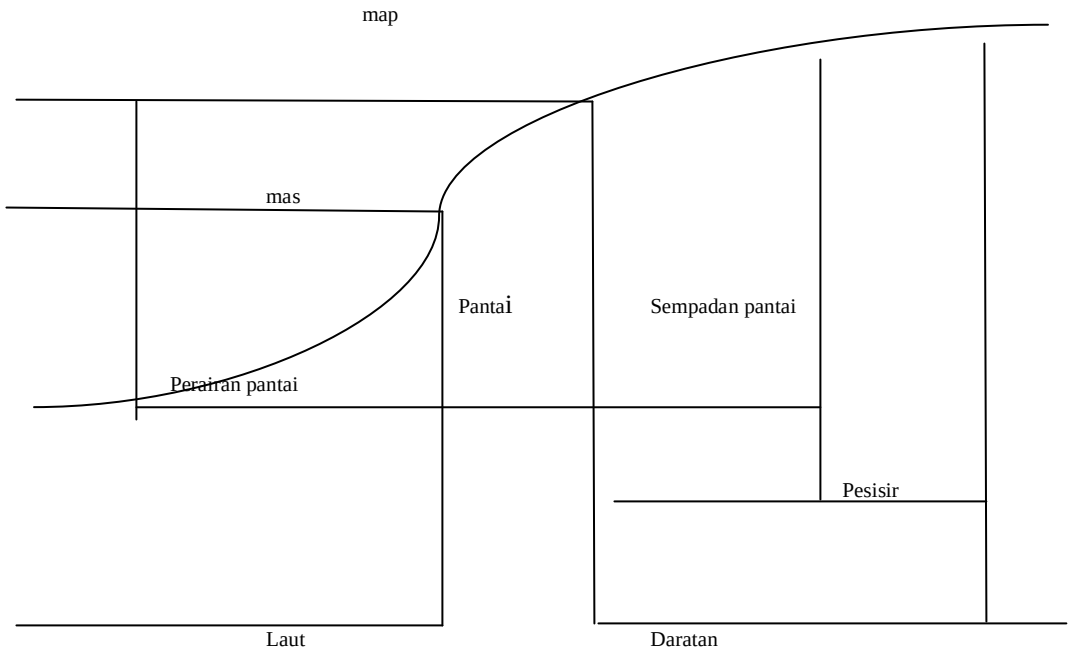
Perbedaan posisi, sifat fisik, sifat biologis, serta faktor yang mempengaruhi mengakibatkan perbedaan morfologi pesisir pantai di tiap-tiap wilayah. Selain itu ada beberapa istilah lainnya yang masih berhubungan dengan pantai dan pesisir, yaitu daerah daratan, daerah lautan, garis pantai dan sempadan pantai. (Triatmodjo, 1999) mendefinisikannya seperti yang diuraikan di bawah ini :

a) Daerah lautan adalah daerah yang terletak di atas atau di bawah permukaan daratan yang dimulai dari garis pasang surut tertinggi menuju daratan.

b) Daerah lautan adalah daerah yang terletak di atas atau di bawah permukaan laut dari sisi laut pada garis pasang terendah termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya.

c) Garis pantai (*shore line*) adalah batas pertemuan antara daratan dan air laut dimana posisinya tidak tetap serta dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi.

d) Sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya sesuai dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 100 m dari titik pasang kearah daratan Penjelasan di atas dapat dilihat paa Gambar 2. 1 di bawah ini :



Ket :
Map : muka air pasang
Mas : muka air surut

Gambar 2.1 : Definisi dan Batasan Pantai
(Sumber : Triadmodjo, (1999)

a. Bentuk Pantai

Menurut Triatmodjo (1990) bentuk profil pantai sangat dipengaruhi oleh serangan gelombang, sifat-sifat sedimen seperti rapat massa, tahapan erosi, ukuran, bentuk partikel, kondisi gelombang dan arus, serta bathimetri pantai. Perubahan morfologi juga sangat mempunyai peran dalam pembentukan pantai. Triatmodjo (1999) membagi bentuk pantai dalam 2 bagian yaitu :

1) Pantai Berpasir

Pantai berpasir terbentuk oleh proses di laut akibat erosi gelombang, pengendapan sedimen, dan material organik. Pantai berpasir banyak terdapat pada pantai Indonesia yang berhadapan ke Samudera Indonesia, seperti pantai Selatan Jawa, Bali, Nusa Tenggara, dan Pantai Barat Sumatera.

2) Pantai berlumpur

Pantai berlumpur terbentuk hampir sama dengan pantai berpasir namun pengaruh- pengaruh organik (terutama vegetasi) lebih dominan. Pantai berlumpur ini banyak dijumpai di Pantai Utara Jawa dan Timur Sumatera.

Jadi dapat disimpulkan bentuk pantai sangat dipengaruhi oleh perubahan morfologi, kondisi gelombang, arus dan aktivitas manusia yang tinggal di daerah pantai. Proses tersebutlah yang akan membuat atau menyebabkan pantai akan mengalami perubahan.

b. Garis Pantai (*Shoreline*)

Menurut Wikantika (2008) garis pantai (*shoreline*) adalah batasan pertemuan antara daratan dan air laut dimana posisinya tidak tetap serta dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi. Pantai mundur merupakan akibat proses erosi pantai (*abrasi*) sehingga garis pantai menjadi mundur jauh dari garis pantai lama. Garis pantai secara alami berubah dari waktu ke waktu sejalan dengan perubahan alami seperti adanya aktivitas gelombang, angin, pasang surut, dan arus serta sedimentasi daerah delta sungai.

Perubahan garis pantai dapat meningkat dengan adanya gangguan ekosistem pantai seperti hutan bakau sebagai penyangga pantai banyak dirubah fungsinya untuk dijadikan sebagai daerah pertambakan, hunian, industri, dan daerah reklamasi kemudian pembuatan tanggul dan kanal serta bangunan-bangunan yang ada disekitar pantai.

Menurut Alamendah (2010) kerusakan garis pantai Indonesia diakibatkan oleh perubahan lingkungan dan *abrasi* pantai. Akibat dari rusakanya garis pantai ini dapat memberikan pengaruh pada berbagai sektor seperti pariwisata, transportasi laut, keberadaan lahan produktif, keanekaragaman hayati, hingga pergeseran batas negara. Kondisi garis pantai Indonesia yang mengalami kerusakan parah ini tidak terlepas dari kurangnya alokasi anggaran untuk kegiatan pengamanan pantai dan belum ada ketentuan yang mengatur penyelenggaraan pengamanan pantai.

c. Dinamika Pantai

Menurut Triyatno (2006), dinamika pantai merupakan suatu proses alamiah untuk menuju keseimbangan alamiah, karena proses yang terjadi pada suatu tempat juga terjadi pada tempat lain. Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dinamika pantai adalah proses alamiah yang terjadi pada wilayah pantai yang disebabkan adanya interaksi antara pantai dengan gelombang dan angin dalam rangka mnuju kesimbangan alamiah pantai.

1. Gelombang

Hutabarat (1985) mengatakan gelombang merupakan sebuah ayunan air yang bergerak tanpa henti-hentinya pada lapisan permukaan laut dan jarang dalam keadaan sama sekali diam. Hampir tak pernah terlihat permukaan laut dalam keadaan tenang sempurna, selalu saja ada gelombang, bisa berupa riak kecil ataupun gelombang yang sangat besar. Setiap gelombang mempunyai tiga unsur yang penting yakni panjang, tinggi, dan periode. Panjang gelombang dan tinggi gelombang tidak terdapat hubungan yang pasti, tetapi gelombang mempunyai panjang yang jauh akan mempunyai kemungkinan mencapai gelombang yang tinggi pula (Nontji, 1987).

Gelombang yang ditemukan di permukaan laut pada umumnya terbentuk karena adanya proses alih energi dari angin ke permukaan laut, atau pada saat-saat tertentu disebabkan oleh gempa di dasar laut. Gelombang ini merambat ke segala arah

membawa energi tersebut yang kemudian dilepaskannya ke pantai dalam bentuk hempasan gelombang (Dahuri dkk, 1996).

Menurut Nontji (1987), gelombang yang terhempas ke pantai akan melepaskan energi. Makin tinggi gelombang makin besar tenaganya memukul ke pantai. Pasir laut atau terumbu karang yang membuat dangkalnya suatu perairan berfungsi sebagai peredam pukulan gelombang. Pengambilan pasir laut, pengambilan atau perusakan terumbu karang memberikan kesempatan lebih besar bagi gelombang untuk mengempur dan merusak kestabilan garis pantai.

Lebih lanjut masalah gelombang yang merupakan fluktuasi air laut dijelaskan oleh Yuwono (1986) tentang gelombang yang disebabkan oleh angin, dengan periode yang lebih lama. Secara terinci dijelaskan masalah fluktuasi air laut adalah sebagai berikut :

a. Gelombang pasang surut (*astronomical tide*)
b. Gelombang tsunami
c. Gelombang oskilasi (*basin oscillation*)
d. Gelombang badai (*strom surge*)
e. Gelombang pengaruh klimatologi

Triadmodjo (1999) menjelaskan jika gelombang pecah maka ada tiga tipe pecahnya gelombang, yaitu :

a. Spilling

Spilling biasanya terjadi apabila gelombang dengan kemiringan kecil menuju kepantai yang datar (kemiringan kecil). Gelombang mulai pecah pada jarak yang cukup jauh dari pantai dan pecahnya terjadi beransur-ansur. Buih terjadi pada puncak dan meninggalkan suatu lapisan tipis buih pada jarak yang cukup panjang.

b. Plungging

Jika kemiringan gelombang dan dasar bertambah, gelombang akan pecah dan puncak gelombang ada memutar dengan massa air pada puncak gelombang akan terjun kedepan. Energi gelombang pecah dihancurkan dalam turbelensi, sebagian kecil dipantulkan pantai ke laut, dan tidak banyak gelombang baru terjadi pada air yang lebih dangkal.

c. Surging

Surging terjadi pada pantai dengan kemiringan yang sangat besar seperti yang terjadi pada pantai berkarang. Daerah gelombang pecah sangat sempit, dan sebagian besar energi dipantulkan kembali ke laut dalam.

Gelombang pecah tipe *surging* mirip dengan *plungging*, tetapi sebelum puncaknya terjun, dasar gelombang sudah pecah.

2. Sedimentasi

Sedimentasi adalah sutu proses pengendapan material yang ditranspor oleh media air, angin, es, atau glester disuatu cekungan. Delta yang terdapat di mulut-mulut sungai adalah hasil dan proses pengendapan material-material yang diangkut oleh air sungai, sedangkan bukit pasir (*sand dunes*) yang terdapat di gurun dan di tepi pantai adalah pengendapan dari material-material yang diangkut oleh angin (sumber: Wikipedia, org, tanggal 4/03/2011).

Hutabarat, dkk (1984) mengklasifikasikan sedimen dengan karakter asal sedimen, yaitu:

a. Sedimen *Lithogenous*

Sedimen ini berasal dari sisa pengikisan batu-batuan di daratan. Hal ini dapat terjadi oleh adanya suatu kondisi fisik yang ekstrim, seperti karena adanya proses pemanasan dan pendinginan terhadap batu-batuan yang terjadi berulang-ulang di padang pasir, karena adanya embun es dimusim dingin, karena adanya aksi kimia dari larutan bahan-bahan yang terjadi di dalam air hujan atau air tanah terhadap permukaan batuan.

b. Sedimen *Biogenous*

Sedimen Biogenous adalah sedimentasi yang berasal dari sisa-sisa rangka dari organisme hidup yang membentuk endapan partikel-partikel halus yang yang dinamakan *ooze* yang biasanya mengendap pada daerah-daerah yang terletak jauh dari daerah pantai. Sedimen ini digolongkan ke dalam dua tipe utama, yaitu *calcareous* dan *siliceous ooze*. Kedua hal ini tergantung pada jenis organisme dari mana mereka berasal dan macam-macam bahan yang telah tergabung ke dalam kulit atau rangka mereka.

c. Sedimen *Hydrogenous*

Sedimen Hydrogenous adalah sedimen yang terbentuk karena adanya reaksi kimia di dalam air laut dan membentuk partikel yang tidak larut dalam air laut sehingga akan tenggelam ke dasar laut. Sebagai contoh dari sedimen ini adalah magnetit, *phosphorit* dan *glaukonit*. Dulbahri (2001) dalam Waguna (2007) mengemukakan bahwa pendekatan sel sedimen untuk model perencanaan tata ruang dapat dikaji melalui citra satelit dan foto udara. Integrasi data penginderaan jauh dan kerja lapangan merupakan pendekatan yang dapat diterapkan dalam pengelolaan pesisir.

Proses yang terjadi di wilayah pesisir adalah sangat dinamis dimana gelombang, arus, dan pasang surut merupakan tenaga yang selalu mencari keseimbangan dengan cara melakukan erosi disuatu tempat dan mengangkut serta mengendapkan materi tersebut ditempat lain. Gerakan dan pengendapan sedimen di pantai selain ditentukan oleh karakteristik oseanografinya, juga

terpengaruh oleh sumber utama sedimen, transportasi dan zona berakumulasi, serta perpindahan material. Sedimen yang bergerak di sepanjang pantai dapat berasal dari tiga sumber, yaitu :

a. Bentuklahan pantai itu sendiri
b. Lahan di atas mintakatlitoral
c. Mintakat pantai lepas dan yang berbatasan.

3. Abrasi dan Akresi

Abrasi dan *akresi* adalah permasalahan yang akan dijumpai pada pantai dan pesisir setiap dunia. *Abrasi* dan *akresi* adalah suatu hal yang sangat berbeda. *Abrasi* adalah proses pantai yang akan mengakibatkan garis pantai mundur ke darat (*retreat*), sedangkan *akresi* adalah majunya garis pantai ke arah laut atau juga pendangkalan pada laut. *Abrasi* lebih sering didengar karena lebih merugikan dibandingkan *akresi* yang hanya mengganggu pengelolaan pelabuhan dan jalur pelayaran. *Abrasi* dapat menyebabkan rusaknya garis pantai dan dapat merusak jalan yang ada ditepi pantai serta rumah permukiman yang ada di sekitar pantai.

Wikantika (2008) mengatakan pantai mundur merupakan akibat proses erosi pantai (*abrasi*) sehingga garis pantai menjadi mundur jauh dari pantai lama. Garis pantai secara berubah dari waktu ke waktu sejalan dengan perubahan alam seperti adanya aktivitas gelombang, angin, pasang surut, arus serta sedimentasi daerah delta sungai, namun perubahan garis pantai dapat meningkat dengan adanya

gangguan ekosistem pantai seperti hutan bakau sebagai penyangga pantai banyak dirubah fungsinya untuk dijadikan sebagai daerah pertambakan, hunian, industri, daerah reklamasi kemudian pembuatan tanggul dan kanal serta bangunan-bangunan yang ada di sekitar pantai. Erosi pantai adalah proses mundurnya garis pantai dari kedudukan garis pantai semula. Hal ini disebabkan daya tahan material dilampaui oleh kekuatan yang ditimbulkan oleh pengaruh arus dan gelombang, tidak adanya keseimbangan antara suplai sedimen yang datang ke bagian pantai yang ditinjau dari kapasitas angkutan sedimen di bagian pantai tersebut.

Suhardi (2002) mengatakan bahwa *abrasi* selain terjadi secara alami, seperti pecahan gelombang yang mampu mengangkut dan menggerakkan material di garis pantai, juga terjadi akibat kegiatan manusia di pantai sengaja maupun tidak sengaja. Ketika musim badai pada awal musim dingin di daerah lintang tinggi seperti Eropa dan Amerika gelombang akan menyebabkan *abrasi* musiman, namun demikian garis pantai akan kembali normal karena sedimen yang hilang dibangun kembali oleh gelombang yang lebih tenang dimusim panas. Pantai yang berhadapan dengan daerah tektonik aktif (tempat pergerakan kulit bumi) seperti : pantai Barat Amerika, Jepang, Filipina, dan sebagian besar pantai di Indonesia termasuk Sumatera Barat, sangat berpotensi menimbulkan *abrasi* alami. Kenaikan muka air laut yang menggeser gelombang pecah (*breaker zone*) ke arah pantai juga dapat menimbulkan *abrasi* alami, namun kegiatan manusia ikut berpotensi memacu terjadinya *abrasi* dan erosi pantai. Dampak penambangan pasir di pantai

dan lepas pantai, pengambilan terumbu karang, penebangan hutan bakau serta peletakan struktur bangunan yang tidak tepat pada dan dekat pantai juga menjadi salah satu faktor pemicu terjadinya *abrasi.*

Alamahenda wikipedia (November 2009) juga menegaskan bahwa *abrasi* pantai di Indonesia telah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan. Sedikitnya 40% dari 81.000 km pantai di Indonesia rusak akibat *abrasi*. Beberapa tahun terakhir, garis pantai di beberapa daerah di Indonesia mengalami penyempitan yang sangat memprihatinkan. *Abrasi* yang terjadi mampu menenggelamkan daratan antara 2 hingga 10 meter pertahun dan kondisi ini sangat memprihatinkan.

Abrasi merupakan proses pengikisan pantai oleh gerusan air laut baik yang disebabkan oleh meningkatnya permukaan air laut ataupun oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang merusak. *Abrasi* biasanya disebut juga erosi pantai. Dampak yang diakibatkan oleh *abrasi* ini sangat besar. Garis pantai akan semakin menyempit dan apabila tidak diatasi lama kelamaan daerah-daerah yang permukaannya rendah akan tenggelam, pantai yang indah dan menjadikan tujuan wisata menjadi rusak, permukiman warga dan tambak tergeru hingga menjadi laut. Tidak sedikit warga di pesisir pantai yang telah direlokasikan gara-gara *abrasi* pantai ini. *Abrasi* juga berpotensi menenggelamkan beberapa pulau kecil di Indonesia.

Abrasi pantai diakibatkan oleh dua faktor utama yang disebabkan oleh aktivitas manusia yaitu :

1. Peningkatan permukaan laut yang diakibatkan oleh mencairnya es di daerah kutub sebagai akibat pemanasan global.
2. Hilangnya vegetasi mangrove (hutan bakau) di pesisir pantai. Sebagaimana diketahui, mangrove yang ditanam di pinggiran pantai, akar-akarnya mampu menahan ombak sehingga menghambat terjadinya pengikisan pantai. Sayangnya hutan bakau ini banyak yang telah dirusak oleh manusia. Selain itu dapat juga diakibatkan oleh faktor bencana alam seperti tsunami. Rusaknya bibir pantai di perairan Indonesia akibat *abrasi* itu tidak terlepas dari geologi, kekuatan ombak laut serta pusaran angin.

Yunita, Wikipedia (selasa, 23 November 2010) juga mengatakan perusakan lingkungan akan semakin bertambah seiring dengan perjalanannya waktu. Contoh yang sering kita jumpai belakangan ini adalah masalah *abrasi* pantai. *Abrasi* pantai ini terjadi hampir diseluruh pantai di Indonesia. Masalah ini harus segera diatasi karena dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar bagi makhluk hidup tidak terkecuali manusia. *Abrasi* pantai tidak hanya membuat garis pantai menjadi semakin sempit, tetapi bila dibiarkan begitu saja mengakibatkan keadaan semakin parah, seperti kita ketahui, negara kita Indonesia sangat terkenal dengan keindahan pantainya, setiap tahun banyak wisatawan mancanegara dan lokal berdatangan ke Indonesia untuk menikmati

panorama pantainya yang sangat indah. Apabila pantai sudah mengalami *abrasi,* maka tidak akan ada lagi wisatawan yang akan datang untuk mengunjunginya.

Abrasi adalah merupakan peristiwa terkikisnya alur pantai akibat gerusan atau ombak laut. Gerusan ini terjadi karena permukaan air laut mengalami peningkatan. Naiknya permukaan air laut ini disebabkan mencairnya es di daerah kutub akibat pemanasan global. Penyebab *abrasi* itu sendiri adalah disebabkan oleh naiknya permukaan air laut diseluruh dunia karena mencairnya lapisan es di kutub bumi. Mencairnya lapisan es ini, merupakan dampak dari pemanasan global yang terjadi karena gas-gas karbon dioksida yang berasal dari asap pabrik maupun gas buangan kendaraan bermotor. Menghalangi keluarnya gelombang panas dari matahari yang dipantulkan oleh bumi sehingga panas tersebut akan tetap terperangkap di dalam atmosfer bumi dan mengakibatkan suhu di permukaan bumi meningkat. Begitu juga suhu di kutub, juga akan meningkat dan membuat es kutub mencair. Air lelehan es itu mengakibatkan permukaan air diseluruh dunia akan mengalami peningkatan yang akan menggerus daerah yang permukaannya rendah.

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *abrasi dan akresi* adalah proses alami dan manusia yang membentuk ketidakseimbangannya pantai yang disebabkan oleh prilaku alam maupun yang dipicu oleh tindakan manusia. *Abrasi* merupakan tenaga penghancur yang menyebabkan material

pantai tererosi sedangkan *akresi* merupakan proses penumpukan material pantai yang telah mengalami erosi, baik yang berasal dari pantai yang sama atau pantai yang bersebelahan maupun kiriman dari sedimentasi yang berasal dari dalam laut. Berarti *abrasi* dan *akresi* merupakan bentuk perubahan garis pantai yang saling berlawanan.

2. Kerangka Konseptual

Pantai merupakan pertemuan antara dua kekuatan antara daratan dan lautan, pertemuan dua kekuatan ini mengakibatkan terjadinya perubahan pada garis pantai. Garis pantai yang terdapat pada suatu daerah selalu mengalami perubahan yang diakibatkan oleh kondisi geomorfologi, geologi, iklim dan penggunaan lahan yang terdapat pada lingkungan pantai. Kondisi geomorfologi yang mempengaruhi perubahan garis pantai adalah kondisi topografi pada lingkungan pantai, sedangkan kondisi geologi yang mempengaruhi perubahan garis pantai adalah resistentasi batuan yaitu daya tahan batuan terhadap suatu gaya yang bekerja pada batuan. Kondisi iklim pada lingkungan pantai akan memicu besarnya gelombang pada lingkungan pantai serta terjadinya arus laut.

Kondisi geomorfologi, geologi, dan iklim pada lingkungan pantai akan membawa pengaruh pada bentuk pantai yaitu berupa pantai *cliff*, pantai berpasir, pantai berawa, serta pantai berlumpur. Kondisi pantai ini terbentuk

akibat adanya proses *abrasi* dan *akresi* yang terjadi pada lingkungan pantai. Besar kecilnya proses *abrasi* dan *akresi* yang terjadi pada lingkungan pantai sangat dipengaruhi oleh kondisi gelombang berupa panjang gelombang, tinggi gelombang, indeks hempasan gelombang serta energi gelombang. Parameter gelombang akan menentukan besaran material yang dibawa oleh proses yang bekerja pada lingkungan pantai, sehingga garis pantai selalu mengalami perubahan dalam bentuk *abrasi, akresi* ataupun pantai dalam keadaan seimbang yaitu besarnya nilai *abrasi* dan *akresi* hampir sama atau garis pantai dalam kondisi *equilibrium dynmic.* Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan alir di bawah (Gambar 2.2) ini :

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

Dengan adanya hasil pengukuran di lapangan, maka di dapatkan nilai periode gelombang, tinggi gelombang, sudut arah datangnya gelombang, sudut dasar tepi pantai, serta nilai d_{50} sedimen pada daerah penelitian seperti Tabel 5.1 di bawah ini:

Tabel 5.1 : Nilai Tinggi Gelombang (H) , Periode Gelombang (T)

No	SAMPEL	Tinggi Gelombang (H)	Periode Gelombang (t)
1	I	0.55 meter	12 detik
2	II	0.58 meter	10 detik
3	III	0.43 meter	17 detik
4	IV	0.35 meter	6 detik
5	V	0.40 meter	11.2 detik
6	VI	0.40 meter	12 detik
7	VII	0.35 meter	11 detik
8	VIII	0,46 meter	10 detik
9	IX	0.36 meter	11 detik
10	X	0.45 meter	12 detik

Sumber : Pengolahan Data Primer 2011

Keterangan :
H: Tinggi Gelombang (meter)
t : Periode gelombang (detik)

Berdasarkan tabel 5.1 di atas dapat diketahui bahwa nilai gelombang tertinggi terdapat pada sampel II, yaitu setinggi 0.58 meter dan gelombang terendah terdapat pada sampel IV dan VII yaitu 0.35 meter. Rata-rata nilai tinggi gelombang pada daerah penelitian adalah 0.433 meter. Untuk lebih jelasnya data pengukuran tinggi gelombang dapat dilihat pada Gambar 5.1 di bawah ini :

Gambar 5.1 : Pengukuran Tinggi Gelombang
(Sumber : Dokumentasi Penelitian 2011)

Nilai periode gelombang terlama pada daerah penelitian terdapat pada sampel III dengan periode 17 detik, sedangkan periode tercepat terdapat pada sampel IV yaitu 6

detik. Nilai rata-rata dari periode gelombang pada daerah penelitian yaitu 11.22 detik. Memperhatikan sudut kemiringan lereng tepi pantai, maka kemiringan lereng tepi pantai di sepanjang pantai Batu Kalang sampai Pulau karam berkisar 4% - 7%. Pantai yang berada pada daerah penelitian relatif datar karena hanya berkisar antara 4%-7%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.2 di bawah ini :

Gambar 5.2 Pengukuran Lereng Tepi Pantai
(Sumber : Dokumentasi Penelitian 2011)

a. Panjang Gelombang

Nilai panjang gelombang yang didapat dari analisa data di lapangan dapat dihitung dengan rumus seperti Tabel 5.2 di bawah ini:

Tabel 5.2 : Nilai Parameter Panjang Gelombang

No	SAMPEL	PANJANG GELOMBANG ($Lo = 1{,}56.\ t^2$)
1	I	$1{,}56 \times 12^2 = 224.64$ meter
2	II	$1{,}56 \times 10^2 = 156.00$ meter
3	III	$1{,}56 \times 17^2 = 450.84$ meter
4	IV	$1{,}56 \times 6^2 = 56{,}16$ meter
5	V	$1{,}56 \times 11.2^2 = 195.68$ meter
6	VI	$1{,}56 \times 12^2 = 224.64$ meter
7	VII	$1{,}56 \times 11^2 = 188.76$ meter
8	VIII	$1{,}56 \times 10^2 = 156.00$ meter
9	IX	$1{,}56 \times 11^2 = 188.76$ meter
10	X	$1{,}56 \times 12^2 = 224.64$ meter

Sumber : Pengolahan Data Primer 2011

Berdasarkan rumus dan nilai panjang gelombang (Lo) pada tabel 5.2 di atas, maka didapatkan bahwa nilai panjang gelombang ditentukan oleh periode gelombang. Semakin besar nilai periode gelombang maka makin besar pula nilai panjang gelombang. Nilai Lo merupakan Nilai panjang gelombang yang terpanjang pada daerah penelitian terdapat pada sampel III yaitu 450.00 meter, sedangkan nilai panjang gelombang terpendek terdapat pada sampel VI yaitu 56.16 meter.

Rata-rata nilai panjang gelombang pada daerah penelitian adalah 206.612 meter. Nilai panjang gelombang akan mempengaruhi perubahan pada pantai, karena semakin panjang gelombang akan mempengaruhi kecepatan gelombang sehingga

daya angkut sedimen di daerah pantai juga akan semakin besar, jadi dapat disimpulkan bahwa semakin besar panjang gelombang semakin berpengaruh pula terhadap *abrasi* ataupun *akresi* pada pantai.

b. Nilai Kecepatan Gelombang

Nilai kecepatan gelombang yang di dapat dari analisa data di lapangan dapat dihitung dengan rumus seperti Tabel 5.3 di bawah ini:

Tabel 5.3 : Nilai Parameter Kecepatan Gelombang

No	SAMPEL	KECEPATAN GELOMBANG V = Lo/t
1	I	224.64 meter / 12 detik = 18.72 meter/detik
2	II	156.00 meter / 10 detik = 15.60 meter/detik
3	III	450.84 meter / 17 detik = 26.52 meter/detik
4	IV	56.16 meter / 6 detik = 9.36 meter/detik
5	V	195.68 meter / 11.2 detik = 17.47 meter/detik
6	VI	224.64 meter / 12 detik = 18.72 meter/detik
7	VII	188.76 meter / 11 detik = 17.16 meter/detik
8	VIII	156,00 meter / 10 detik = 15.60 meter/detik
9	IX	188.76 meter / 11 detik = 17.16 meter/detik
10	X	224.64 meter / 12 detik = 18.72 meter/detik

Sumber : Pengolahan Data Primer 2011

Berdasarkan Tabel 5.3 di atas dapat dilihat bahwa nilai kecepatan gelombang (V) sangat berhubungan erat dengan nilai panjang gelombang (Lo). Semakin besar panjang gelombang,semakin bertambah pula nilai kecepatan gelombang tersebut. Nilai kecepatan gelombang yang tercepat terdapat pada sampel III dengan kecepatan 26 meter/detik dan nilai kecepatan paling lambat terdapat pada sampel IV yaitu 9.36 meter/detik. Nilai rata-rata kecepatan gelombang pada daerah penelitian adalah 17.50

meter/detik. Kecepatan gelombang akan mmpengaruhi terjadinya abrasi ataupun akresi pada pantai, karena semakin cepat glombang akan mempengaruhi daya angkut sedimen yang ada di pantai, dengan kecepatan gelombang maka semakin besar pula energi gelombang, sehingga semakin besar pula kemungkinan pantai menjadi *abrasi.*

c. Nilai Parameter Energi Gelombang

Nilai energi gelombang yang di dapat dari analisa data di lapangan dapat dihitung dengan rumus seperti Tabel 5.4 di bawah ini:

Tabel 5.4 : Nilai Parameter Energi Gelombang:

No	SAMPEL	ENERGI GELOMBANG $E=1/8\ \rho\ gHo^2$
1	I	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.55 meter)^2 = 0.3802 Kg/s^2
2	II	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.58 meter)^2 = 0.4228 Kg/s^2
3	III	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.43 meter)^2 = 0.2324 Kg/s^2
4	IV	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.35 meter)^2 = 0.1540 Kg/s^2
5	V	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.40 meter)^2 = 0.2011 Kg/s^2
6	VI	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.40 meter)^2 = 0.2011 Kg/s^2
7	VII	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.35 meter)^2 = 0.1540 Kg/s^2
8	VII	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.46 meter)^2 = 0.2660 Kg/s^2
9	IX	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.36 meter)^2 = 0.1629 Kg/s^2
10	X	1/8 x 1,025 Kg/meter^3 x 9,81 meter/detik^2 x (0.45 meter)^2 = 0.2545 Kg/s^2

Sumber : Pengolahan Data Primer 2011

Berdasarkan Tabel 5.4 di atas dapat dilihat bahwa besar kecilnya energi gelombang ditentukan oleh nilai tinggi gelombang. Semakin tinggi gelombang, maka energi gelombang yang dihasilkan juga akan semakin besar. Nilai ρ dan g merupakan konstanta massa jenis air laut (ρ= 1,025 kg/meter^3) dan percepatan gravitasi (g = 9,81 meter/detik^2). Energi gelombang yang terbesar pada daerah penelitian terdapat pada sampel II yaitu dengan nilai energi sebesar 0.4228 Kg/s^2 dan nilai energi terkecil terdapat pada sampel IV dan sampel VII yaitu dengan nilai 0.1540 Kg/s^2. Jika dirata-ratakan nilai energi gelombang pada daerah penelitian maka nilai energi gelombang keseluruhan sekitar 0.243 Kg/s^2. Energi gelombang yang besar dapat mempercepat terjadinya *abrasi*, karena dengan energi yang besar akan mempercepat pengikisan pada pantai dan membawa sedimen pantai ke arah laut lebih banyak sehingga *abrasi* juga akan menjadi cepat. Sebaliknya jika energi gelombang kecil maka pengikisan yang terjadi pada pantai akan kecil dan pengikisan pada pantai juga akan kecil sehingga kemungkinan pantai tererosi kecil.

d. Nilai Parameter Tinggi Hempasan Gelombang

Nilai tinggi hempasan gelombang yang di dapat dari analisa data di lapangan dapat dihitung dengan rumus seperti Tabel 5.5 di bawah ini:

Tabel 5.5 : Nilai Parameter Hempasan Gelombang:

No	SAMPEL	TINGGI HEMPASAN GELOMBANG $H_b = 0{,}39 \times g^{1/5} \times (t \times Ho^2)^{2/5}$
1	I	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (12 \times (0.55^2)^{2/5} = 1.031$ meter
2	II	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (10 \times (0.58^2)^{2/5} = 1.000$ meter
3	III	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (17 \times (0.43^2)^{2/5} = 0.973$ meter
4	IV	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (6 \times (0.35^2)^{2/5} = 0.544$ meter
5	V	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (11.2 \times (0.40^2)^{2/5} = 0.777$ meter
6	VI	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (12 \times (0.40^2)^{2/5} = 0.799$ meter
7	VII	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (11 \times (0.35^2)^{2/5} = 0.694$ meter
8	VII	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (10 \times (0.48^2)^{2/5} = 0.860$ meter
9	IX	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (11 \times (0.36^2)^{2/5} = 0.710$ meter
10	X	$0{,}39 \times (9{,}81^{1/5}) \times (12 \times (0.45^2)^{2/5} = 0.878$ meter

Sumber : Pengolahan Data Primer 2011

Berdasarkan Tabel 5.5 di atas dapat dilihat bahwa nilai tinggi hempasan gelombang ditentukan oleh nilai periode gelombang (t) dan nilai tinggi gelombang (Ho). Semakin besar nilai tinggi gelombang (Ho) maka tinggi hempasan gelombang (Hb) pun semakin besar. Untuk mencari nilai tinggi hempasan gelombang (Hb) nilai periode gelombang (t) tidak berpengaruh besar terhadap nilai tinggi hempasan gelombang (Hb), karena dapat dilihat dari rumus mencari tinggi hempasan gelombang (Hb), nilai periode gelombang (t) hanya terjadi satu kali pengkuadratan yaitu pengkuadratan dengan nilai 2/5, sedangkan nilai tinggi gelombang (Ho) mengalami dua kali pengkuadratan yaitu dengan penguadratan nilai 2 dan 2/5. Jadi

nilai tinggi gelombanglah (Ho) yang sangat berpengruh terhadap tingginya nilai hempasan gelombang (Hb). Nilai tinggi hempasan gelombang (Hb) sangat berhubungan erat dengan nilai energi gelombang (E) karena sama-sama dipengaruhi oleh nilai tinggi gelombang (Ho).

Berdasarkan hasil data lapangan dan analisa rumus pada Tabel 5.5 di atas maka nilai tinggi hempasan gelombang tertinggi terdapat pada titik sampel I yaitu sebesar 1.031 meter, dan tinggi hempasan gelombang terendah terdapat pada titik sampel IV yaitu sebesar 0.544 meter. Rata-rata tinggi hempasan gelombang pada daerah penelitian adalah sekitar 0.827 meter.

e. Nilai Transpor Sedimen

Nilai transport sedimen yang di dapat dari analisa data di lapangan dapat dihitung dengan rumus seperti Tabel 5.6 di bawah ini:

Tabel 5.6 : Nilai Parameter Transport Sedimen:

No	SAMPEL	TRANSPOR SEDIMEN $Q = 1{,}646 \times 106\ H_b^2$
1	I	$1{,}646 \times 106 \times (1.031^2) = 185.45$ meter^3/hari
2	II	$1{,}646 \times 106 \times (1.000^2) = 174.48$ meter^3/hari
3	III	$1{,}646 \times 106 \times (0.973^2) = 165.18$ meter^3/hari
4	IV	$1{,}646 \times 106 \times (0.544^2) = 51.63$ meter^3/hari
5	V	$1{,}646 \times 106 \times (0.777^2) = 105.34$ meter^3/hari
6	VI	$1{,}646 \times 106 \times (0.799^2) = 111.38$ meter^3/hari
7	VII	$1{,}646 \times 106 \times (0.694^2) = 84.03$meter^3/hari
8	VIII	$1{,}646 \times 106 \times (0.860^2) = 129.04$ meter^3/hari
9	IX	$1{,}646 \times 106 \times (0.710^2) = 74.34$ meter^3/hari
10	X	$1{,}646 \times 106 \times (0.878^2) = 134.50$ meter^3/hari

Sumber : Pengolahan Data Primer 2011

Dilihat dari Tabel 5.6 di atas dapat diketahui bahwa nilai transportasi sedimen ditentukan oleh nilai tinggi hempasan gelombang (Hb). Semakin tinggi nilai hempasan gelombang (Hb), maka semakin besar pula nilai transportasi sedimen. Sesuai dengan uraian sebelumnya, didapatkan bahwa nilai tinggi gelombang (Ho) dan nilai energi gelombang (E) berbanding lurus dengan nilai tinggi hempasan gelombang, jadi dapat disimpulkan semakin besar nilai tinggi gelombang (Ho) semakin besar pula nilai energi gelombang (E) yang terbentuk , dan semakin tinggi pula nilai hempasan gelombang yang terbentuk sehingga pada akhirnya akan mengakibatkan nilai transportasi sedimen (Q) juga akan semakin besar.

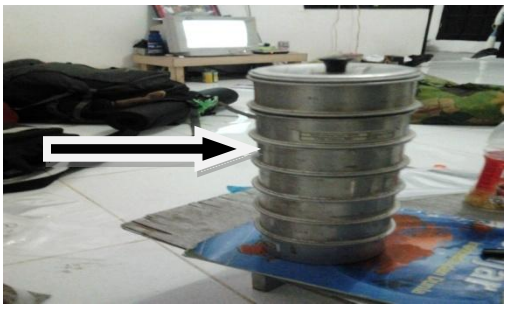
Berdasarkan analisa lapangan pada Tabel 5.6 di atas dapat di ketahui bahwa nilai transportasi sedimen (Q) terbesar terdapat pada titik sampel I yaitu sebesar 185.45 meter^3/hari, sedangkan nilai transportasi sedimen terkecil terdapat pada titik sampel IV yaitu sebesar 51.63 meter^3/hari. Rata-rata nilai transportasi sedimen (Q) pada daerah penelitian sekitar sebesar 108,087 meter^3/hari. Semakin besar transpor sedimen pada daerah pantai akan mengakibatkan pantai menjadi *abrasi* begitu juga sebaliknya jika transport sedimen kecil maka kemungkinan pantai *abrasi* kecil, selain itu transpor sedimen dari darat pun akan mmpengaruhi terjadinya *abrasi* ataupun *akresi*. Semakin besar transpor sedimen dari darat maka pantai akan menjadi *akresi*, dapat dicontohkan pantai yang berada dekat dengan muara sungai akan cenderung *akresi* karena adanya penumpukan sedimen yang tererosi ke muara sungai. Untuk

lebih jelasnya pengambilan data transportasi sedimen pada daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.3 di bawah ini :

Gambar 5.3 : Pengambilan Sampel *Swash* dan *Back Swash*
Sumber : Dokumentasi Penelitian 2011

Setelah mendapatkan sedimen pada daerah penelitian, sampel dicuci bersih sampai kadar garam yang ada pada sampel hilang, lalu dijemur sampai kering. Sedimen yang telah dijemur lalu di ayak menggunakan ayakan yang telah disediakan sampai tingkatan sedimen di dapatkan. Sedimen yang telah di ayak lalu di timbang menggunakan timbangan analitik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.4 (a,b,c, d,e) di bawah ini :

a. Sedimn yang Sedang di Jemur



b. Ayakan (Diameter *Seiving)*

c. Sedimen yang Sedang di Ayak

d. Sedimn Siap di Ayak

e. Penimbangan Sedimen Setelah di Ayak

Gambar 5.4 : Foto-Foto Melakukan Penelitian
(Sumber : Dokumentasi Penelitian)

f. Nilai Parameter Go

Nilai Go yang di dapat dari analisa data di lapangan dapat dihitung dengan rumus seperti Tabel 5.7 di bawah ini:

Tabel 5.7 : Nilai Parameter Go (Nilai Penentu *Abrasi, Akresi* dan Seimbang)

No	SAMPEL	NILAI GO $GO = (Ho/Lo) \times (Tg.\alpha)^{0,27} \times (d_{50}/L_o)^{-0,67}$
1	I	$(0.55 / 224.64) \times (Tg\ 5^0)^{0,27} \times (0.869 / 224.64)^{-0,67} = 0.1027$ Akresi
2	II	$(0.58 / 156.00) \times (Tg\ 6^0)^{0,27} \times (0.216 / 156.00)^{-0,67} = 0.1647$ Akresi
3	III	$(0.43 / 450.84) \times (Tg\ 4^0)^{0,27} \times (0.228 / 450.84)^{-0,67} = 0.0751$ Seimbang
4	IV	$(0.35 / 56.16) \times (Tg\ 6^0)^{0,27} \times (0.953 / 56.16)^{-0,67} = 0.0521$ Abrasi
5	V	$(0.40 / 195.68) \times (Tg\ 5^0)^{0,27} \times (1.570 / 195.68)^{-0,67} = 0.0268$ Abrasi
6	VI	$(0.40 / 224.64) \times (Tg\ 7^0)^{0,27} \times (1.023 / 224.64)^{-0,67} = 0.0374$ Abrasi
7	VII	$(0.35 / 188.76) \times (Tg\ 6^0)^{0,27} \times (0.762 / 188.76)^{-0,67} = 0.0405$ Abrasi
8	VII	$(0.46 / 156.00) \times (Tg\ 4^0)^{0,27} \times (1.069 / 156.00)^{-0,67} = 0.0405$ Abrasi
9	IX	$(0.36 / 188.76) \times (Tg\ 5^0)^{0,27} \times (0.464 / 188.76)^{-0,67} = 0.0553$ Abrasi
10	X	$(0.45 / 224.64) \times (Tg\ 5^0)^{0,27} \times (0.499 / 224.64)^{-0,67} = 0.6220$ Akresi

Sumber : Pengolahan Data Primer 2011

Berdasarkan Tabel 5.7 di atas Go merupakan nilai penentu keadaan nilai keadaan dinamika yang terjadi pada suatu pantai, dimana akan terlihat pantai yang mengalami *abrasi, akresi*, dan pantai dalam keadaan seimbang. Sesuai dengan rumus analisa data, jika nilai Go kurang dari 0.0556 maka pantai sedang mengalami *abrasi* (pantai sedang berkurang), jika nilai Go diantara 0.0566 sampai dengan 0.111 pantai dikatakan sedang seimbang dan jika nilai Go di atas atau besar dari 0.111 pantai sedang dalam keadaan *akresi* (pantai bertambah). Nilai Go ditentukan dari variabel tinggi gelombang (Ho), panjang gelombang (Lo), sudut kemiringan tepi pantai (Tg α), dan nilai presidentil ukuran butir pasir atau sedimen (d_{50}). Nilai tinggi gelombang (Ho), sudut kemiringan tepi pantai (Tg α), dan nilai presidentil ukuran butir pasir atau sedimen (d_{50}) merupakan nilai yang langsung diperoleh di lapangan, sedangkan nilai panjang gelombang (Lo) merupakan nilai yang diperoleh dari analisa data nilai periode gelombang (t), jadi nilai panjang gelombang di dapat bukan dari langsung hasil lapangan.

Berdasarkan nilai dan rumus Go pada tabel di atas dapat diketahui bahwa di Pantai Batu Kalang sampai Muaro Batang Tarusan terdapat beberapa titik yang mengalami *abrasi*, yaitu pada titik sampel IV, V, VI, VII, VIII, IX, sedangkan pantai yang sedang mengalami *akresi* terdapat pada titik sampel I, II dan X. Pantai yang sedang mengalami keadaan seimbang terdapat pada titik sampel III. Terjadinya *abrasi* pada pantai dikarenakan tidak adanya

pasokan sedimen dari darat dan besarnya periode gelombang serta tidak ada peredam gelombang yang datang ke pantai. Pantai menjadi *akresi* karena berada pada muara sungai, besarnya daya angkut transpor sedimen dari darat akan mempengaruhi pantai, karena besarnya sedimen yang terkikis oleh gelombang di pantai lebih kecil dibandingkan sedimen yang datang dari darat. Pantai Seimbang juga masih dipengaruhi oleh sedimen yang datang dari darat, karena berada di sekitar muara sungai. Aktivitas gelombang membawa sedimen bergerak mendekati titik sampel sehingga mendapat pasokan dari darat meskipun relatif kecil namun besarnya sedimen seimbang dengan sedimen yang terkikis oleh glombang yang menuju pantai.

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan pengukuran dan analisa data parameter gelombang yang telah dilakukan di sepanjang daerah penelitian, maka nilai parametrik gelombang pada wilayah penelitian dapat disajikan secara utuh dalam Tabel 5.8 di bawah ini :

Sesuai dengan hasil uraian pada hasil penelitian, nilai panjang gelombang ditentukan oleh nilai periode gelombang. Semakin besar nilai periode gelombang maka nilai panjang gelombang akan semakin besar. Pantai yang berada daerah penetilian berada langsung berhadapan dengan Samudera Hindia dan selat Mentawai, meskipun memiliki beberapa gugusan pulau-pulau namun pantai yang berada pada daerah penelitian tidak terlindungi oleh teluk ataupun pulau besar, sehingga periode gelombang sangat cepat. Pantai yang terlindungi oleh teluk dan pulau besar akan memperlambat periode gelombang karena adanya penghambat gelombang menuju pantai. Panjang gelombang yang terdapat pada daerah penelitian relatif sama hanya pada titik sampel IV memiliki perbedaan, dan jika dirata-ratakan panjang gelombang pada daerah penelitian sekitar 206.612 meter.

Besar kecilnya nilai kecepatan gelombang ditentukan oleh nilai periode gelombang dan panjang gelombang. Nilai periode gelombang sangat mempengaruhi nilai kecepatan gelombang. Dapat dilihat pada sampel III dengan periode gelombang 17 detik menghasilkan energi gelombang 26.52 meter/detik meskipun demikian secara umum nilai panjang gelombang dan kecepatan gelombang sama-sama ditentukan oleh nilai periode gelombang. Kecepatan gelombang sangat dipengaruhi oleh ke beradaan teluk di sekitar pantai, karena dengan adanya teluk kecepatan gelombang dapat terhambat dibandingkan dengan pantai yang tidak memiliki teluk. Daerah penelitian kecepatan gelombangnya relatif sama yaitu berkisar 17,50 meter/detik.

Besar kecilnya energi gelombang dipengaruhi oleh nilai tinggi gelombang, semakin besar tinggi gelombang semakin besar pula energi gelombang. Energi gelombang juga di pengaruhi oleh gravitasi bumi dan nilai massa jenis air laut, namun nilai gravitasi dan nilai massa jenis air laut tidak begitu berpengaruh terhadap energi gelombang. Energi gelombang juga sama seperti nilai panjang gelombang dan dan kecepatan gelombang, dimana sama-sama dipengaruhi oleh aktifitas teluk sebagai penghambat besarnya energi yang terbentuk oleh nilai tinggi gelombang.

Hubungan antara energi gelombang dan nilai tinggi gelombang sangat erat dimana semakin tinggi gelombang semakin besar energi yang terbentuk, dapat dilihat pada sampel II dengan tinggi gelombang 0.58 meter menghasilkan energi gelombang 0.4228 Kg/s^2 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai tinggi gelombang akan berpengaruh terhadap kecepatan gelombang serta semakin tinggi pula energi yang terbentuk. Selain itu pantai juga akan terlindungi oleh adanya teluk dibandingkan dengan kecepatan dan energi pada pantai yang tidak memiliki teluk. Daerah penelitian energi gelombang yang terbentuk dapat dirata-ratakan sebesar 0.243 Kg/s^2.

Sesuai dengan penjelasan sebelumnya nilai tinggi hempasan gelombang merupakan parameter gelombang yang dipengaruhi oleh nilai periode gelombang dan nilai tinggi gelombang. Nilai periode gelombang dan nilai tinggi gelombang yang tinggi akan mengasilkan nilai hempasan gelombang yang tinggi pula, namun

besarnya periode gelombang tidak begitu menentukan tingginya hempasan gelombang, dapat dilihat pada sampel I dan II dengan tinggi gelombang 0.55 dan 0.58 meter menghasilkan tinggi hempasan gelombang 1.031 dan 1.000 meter. Tinggi hempasan gelombang dipengaruhi oleh teluk, dimana teluk juga berfungsi sebagai peredam hempasan gelombang, sehingga hempasan gelombang yang tinggi dapat dipecahkan sebelum menuju pantai. Daerah penelitian memiliki tinggi hempasan gelombang rata-rata sebesar 0.827 meter.

Nilai transport sedimen adalah nilai yang menentukan volume sedimen yang diangkut perharinya. Pengangkutan sedimen yang dimaksudkan dapat bergerak ke daratan, ke arah lautan ataupun menyisir pantai. Pergerakan sedimen ditimbulkan oleh adanya gelombang pecah atau hempasan gelombang akan membentuk sudut datangnya gelombang. Hasil Penelitian yang di dapatkan gelombang yang terbentuk oleh pecahnya gelombang berkisar sudut 2^0- 5^0. Dimana sudut datangnya gelombang tegak lurus terhadap pantai.

Berdasarkan analisa rumus transportasi gelombang, didapatkan bahwa volume pengangkutan sedimen perharinya ditentukan oleh hempasan gelombang yang terbentuk. Semakin besar nilai hempasan gelombang semakin besar pula volume sedimen yang terangkut perharinya. Besarnya nilai transportasi sedimen perharinya juga dipengaruhi oleh tinggi gelombang dan panjang gelombang, dapat dilihat pada sampel I dan II yang mengakibatkan pantai menjadi *Akresi* sehingga makin besar nilai tinggi gelombang semakin besar pula nilai transport

sedimen. Nilai transportasi sedimen juga memiliki pengaruh terhadap pantai yang berteluk, karena pantai yang berteluk akan meredam hempasan gelombang, sehingga nilai transpotrasi sedimen pun akan teredam seperti hempasan gelombang, karena tidak ada energi gelombang yang menggerakkan daya angkut sedimen dan sedimen tidak jauh meninggalkan pantai. Begitu juga dengan adanya grid yang dibangun untuk pemecah ombak yang bertujuan agar ombak atau gelombang yang datang ke pantai biasa diredam. Agar energi yang terkandung ketika ombak pecah berkurang dan daya angkut sedimen pun menurun, malah bias membuat pantai dalam ke adaan seimbang ataupun *akresi*. Daya angkut rata-rata pada daerah penelitian sekitar 108,087 meter^3/hari.

Nilai Go hanya menentukan pantai dalam keadaan *abrasi*, *akresi* atau pun dalam keadaan seimbang. Nilai Go yang menentukan pantai sedang mengalami *abrasi* berarti pasokan atau transportasi sedimen dari laut menuju pantai sedikit dibandingkan sedimen atau material yang di angkut dari pantai menuju ke arah laut. Nilai Go yang menentukan pantai *akresi* berarti pasokan sedimen atau material dari lautan yang di angkut ke arah pantai lebih banyak dibandingkan material atau sedimen yang diangkut dari pantai menuju kearah lautan, sedangkan nilai Go yang menentukan pantai sedang dalam keadaan seimbang adalah material atau sedimen yang angkut sama banyak antara yang diangkut dari daerah pantai menuju laut dan material atau sedimen yang diangkut dari lautan kearah pantai sehingga pantai tidak mengalami perubahan atau tetap.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas sebelumnya, pada pembahasan ini akan mengungkapkan faktor yang menentukan bentuk perubahan garis pantai pada saat melakukan penelitian. Sesuai dengan data yang ditemukan di lapangan dan hasil analisa, penentuan perubahan garis pantai ditentukan oleh nilai Go, nilai periode gelombang, nilai kecepatan gelombang, nilai energi gelombang, nilai tinggi hempasan gelombang, nilai transportasi sedimen, tidak selalu memberikan pengaruh negatif.

Negatif dan positifnya nilai tersebut jika nilai Go telah diketahui. Penentuan nilai Go yang mempengaruhinya adalah nilai tinggi gelombang (Ho), nilai panjang gelombang (Lo), sudut kemiringan tepi pantai (Tg α), dan nilai presidentil sedimen atau nilai tengah sedimen (d_{50}), artinya nilai parameter gelombang lainnya tidak lagi menentukan nilai Go atau pantai sedang dalam keadaan *abrasi, akresi* dan seimbang melainkan hanya sebagai nilai penjelas dari nilai Go.

Keadaan pantai yang *abrasi* dikarenakan besarnya nilai tinggi gelombang, nilai panjang gelombang, dan sudut kemiringan dasar tepi pantai serta nilai presidentil atau nilai butir sedimen. Titik sampel yang mengalami *abrasi* terletak pada sampel sampel IV, V, IV, VII, VIII, IX. Selain itu terjadinya *abrasi* dikarenakan tidak ada pengambat atau peredam ombak yang datang ke pantai, seperti keberadaan teluk di sekitar pantai.

Salah satu contoh titik sampel yang mengalami *abrasi* dapat dilihat pada Gambar 5.1 di bawah ini :

Gambar 5.5. Salah Satu Titik Sampel yang Mengalami *Abrasi.*

(Sumber : Dokumentasi Penelitian 2011)

Beberapa titik sampel memiliki nilai periode gelombang, nilai energi gelombang dan nilai hempasan gelombang yang tinggi namun tidak langsung dinyatakan pantai *abrasi*, malah menurut perhitungan pantai tersebut sedang mengalami *akresi* pada titik sampel I,II, dan X dan seimbang pada titik sampel III. Selain nilai Go, kedekatan titik sampel dengan muara sungai juga berpengaruh terhadap perubahan garis pantai, hal ini dikarenakan muara sungai mengangkut sedimentasi atau material yang tererosi di daratan atau hulu sungai menuju muara atau pantai. Titik sampel yang mengalami *akresi* rata-rata berada pada muara sungai, seperti pada titik sampel I, II dan X. Sedimen yang terdapat pada titik sampel yang sedang mengalami *akresi* umumnya berbentuk bulat dan tersusun oleh material andesit. Ini menunjukkan bahwa material yang berada di sekitarnya berasal dari daratan, karena sedimen yang ada di pantai merupakan tempat pertemuan dua kekuatan, yaitu kekuatan yang berasal dari daratan dan lautan. Titik Sampel yang mengalami *akresi* dapat dilihat pada Gambar 5.2 di bawah ini :

Gambar 5.6. Pantai yang Mengalami *Akresi.*

(Sumber : Sumber : Dokumentasi Penelitian 2011)

Faktor penentu lainnya adalah bangunan yang di bangun oleh pemerintah untuk mengurangi dampak *abrasi* dan terkadang membuat pantai *akresi* ataupun seimbang. Bangunan tersebut biasa berupa grid atau pemecah ombak dan juga dam yang berada di tepi pantai, seperti Gambar 5.3 di bawah ini :

Gambar 5.7 : Bangunan yang Berfungsi untuk Menahan Lujunya Daya Angkut Sedimentasi.

(Sumber : Dokumentasi Penelitian 2011)

Titik sampel III ini dulunya pantai mengalami *abrasi* yang sangat tinggi, terlihat dengan banyaknya rumah dan badan jalan yang hancur akibat *abrasi* yang terjadi, namun setelah di dirikannya bangunan atau dam pantai ini pantai mulai dalam keadaan seimbang. Keberadaan bangunan ini membuat tingginya nilai parameter gelombang tidak memberikan dampak negatif lagi terhadap pantai, selain itu sampel III juga berada tidak jauh dari daerah muara sungai, sehingga aktivitas sedimentasi yang di angkut oleh arus sungai juga sedikit berdampak pada daerah titik sampel III.

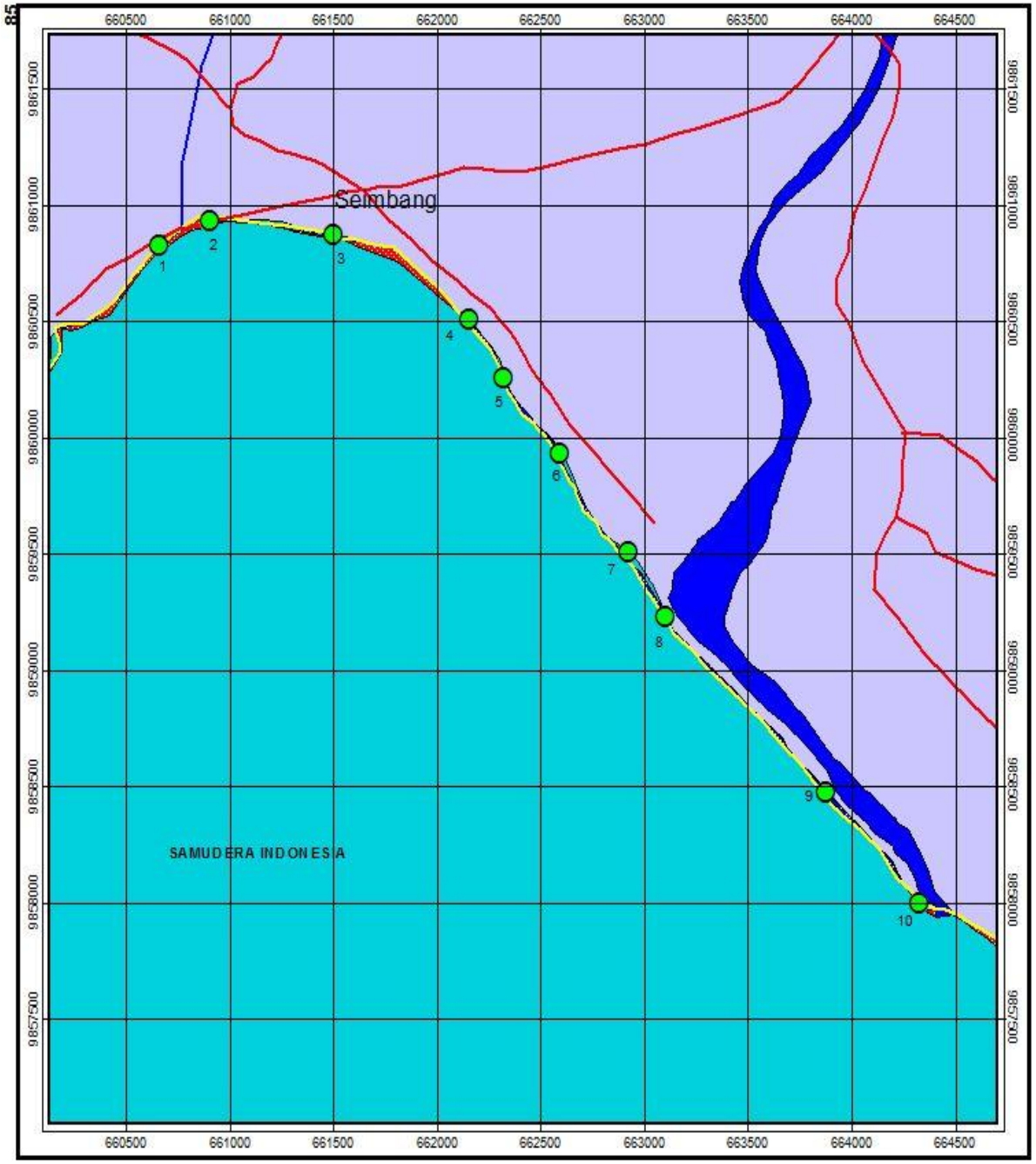
Pada hal ini pemerintah telah mampu melindungi pantai dari *abrasi* pantai dan dapat menyelamatkan jalan dan permukiman masyarakat setempat dari kehancuran.

Selain hubungan antara nilai Go dan bangunan pengaman pantai yang di bangun oleh pemerintah, teluk dan perbukitan vulkanik yang mengelilingi pantai juga sangat mempengaruhi aktifitas perubahan garis pantai dibandingkan dengan pantai yang tidak memiliki teluk dan pantai yang dikelilingi oleh perbukitan. Teluk mampu menjadi peredam tenaga gelombang yang pecah di tepi pantai, begitu juga perbukitan yang ada di sekeliling pantai mampu meredam tenaga gelombang karena memiliki resistensi yang kuat terhadap tenaga gelombang tersebut. Jadi dapat disimpulkan bahwa pantai yang terlindungi oleh teluk dan perbukitan cenderung lebih aman dibandingkan dengan pantai yang tidak memiliki teluk dan perbukitan vulkanik.

Keadaan fisik pada daerah pantai juga dapat menentukan atau berpengaruh terhadap perubahan garis pantai. Keadan fisik tersebut berupa kemiringan lereng pantai, jenis tanah dan material penyusun pantai. Pantai yang berada pada daerah datar cenderung tersusun oleh material pasir sehingga sangat rentan terhadap aktivitas tenaga gelombang. Selain itu perilaku arus dan pasang surut juga sangat mempengaruhi perubahan garis pantai. Arus akan membawa material bergerak sepanjang pantai dan pada saat itulah arus akan menyebabkan perubahan pada garis pantai. Arus juga akan mempengaruhi perubahan garis pantai dengan waktu yang singkat, mungkin dalam setiap pergantian musim pantai akan mengalami perubahan. Menurut Sutikno (1993) perubahan garis pantai dapat terjadi secara cepat maupun

lambat, tergantung pada imbangdaya antara topografi, batuan, dan sifat-sifatnya dengan gelombang, pasang surut dan angin. Pantai yang berada pada daerah penelitian berkemungkinan akan mengalami perubahan setiap pergantian atau perubahan musim, hal ini disebabkan oleh pantai ini berada pada daerah relatif datar dan resistensi material yang tendah terhadap serangan gelombang.

Berdasarkan uraian di atas dan melihat hubungan nilai Go dan parameter gelombang lainnya, serta keberadaan bangunan pantai (*dam* pantai) dan keadaan fisik pantai (muara sungai, keadaan teluk dan daerah perbukitan, material pantai, dan kemiringan lereng), didapatkan bahwa perubahan garis pantai pada daerah penelitian berupa *abrasi, akresi* dan seimbang. Perubahan garis pantai yang terjadi pada daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.8 di bawah ini :

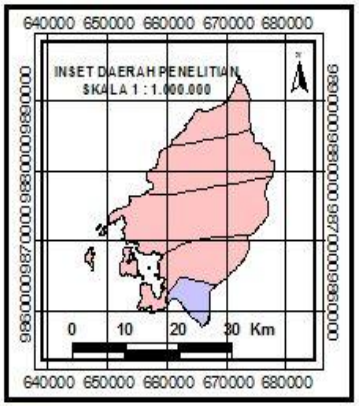


PETA HASIL PENELITIAN
PANTAI BATU KALANG
KECAMATAN XI KOTO TARUSAN
PESISIR SELATAN
SKALA 1 : 25.000

0 0.25 0.5 Km

Keterangan :

- Jalan
- Garis Pantai
- Sungai
- Abrasi
- Akresi
- Laut
- Titik Sampel



Daerah Penelitian

Di Salin Oleh :
SISKA PUTRA MISDIAN
89058/2007

SUMBER : OVERLAY PETA TOPDAN CITRA GOOGLE EARTH

Gambar. 5.8 Peta Perubahan Garis Pantai Daerah Penelitian

Berdasarkan analisis peta di atas dapat di simpulkan bahwa pada daerah penelitian terjadi perubahan garis pantai berupa *abrasi, akresi* dan seimbang, dan daerah yang perlu perhatian khusus terdapat pada sampel yang mngalami *abrasi*, seperti sampel IV, V, IV, VII, VIII, IX. Perhatian khusus ini biasa berupa pemberian atau pembangunan grid dan penghijaun yang lebih besar lagi pada daerah penelitian ini, perlakuan khusus ini dilakukan agar dampak negatif yang akan muncul dapat dir edam, karena apabila dampak negatif ini di biarkan terus menerus akan merusak perkebunan dan rumah masyarakat yang berada pada sepanjang sampel yang mengalami *abrasi*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa data yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Nilai rata- rata panjang gelombang(Lo) pada saat itu di daerah penelitian adalah 206.612 meter.
2. Nilai rata-rata kecepatan gelombang(V) pada saat itu di daerah penelitian adalah 17.50 meter/detik.
3. Nilai rata-ratakan energi gelombang(E) pada saat itu di daerah penelitian maka nilai energi gelombang keseluruhan sekitar 0.243 Kg/s^2.
4. Nilai rata-rata tinggi hempasan gelombang(Hb) pada saat itu di daerah penelitian adalah sekitar 0.827 meter.
5. Nilai rata-rata daya angkut transport sedimen pada saat itu di daerah penelitian adalah sebesar 108,087 $meter^3$/hari.
6. Pada daerah penelitian terdapat perubahan garis panati berupa *abrasi*, *akresi*, dan seimbang. Titik sampel yang sedang mengalami *abrasi* terletak pada titik sampel IV, V, IV, VII, VIII, IX, sedangkan pantai

yang sedang mengalami *akresi* terletak pada titik sampel sampel I, II dan X, serta pantai yang sedang mengalami keadaan seimbang terdapat pada titik sampel III.

B. SARAN

1. Pengukuran perubahan garis pantai sebaiknya dilakukan berulang-ulang, baik frekuensi pengukuran dan waktu dan kedalaman serta karaktristik gelombang,tentunya hal ini disesuaikan dengan tujuan penelitian yang dilakukan, karena semakin banyak data yang diperoleh semakin baik penilaian terhadap perubahan garis pantai yang diteliti.
2. Keadaan pantai yang sangat bervariasi akan sangat mempengaruhi ketahanan material pantai, dimana ada material yang halus yang tidak sanggup menahan serangan gelombang yang besar dan tinggi, sehingga perlu diantisipasi dengan menanam pohon yang dapat mengurangi terjangan ombak atau gelombang.
3. Pada daerah penelitian terdapat pantai yang mengalami *abrasi*, *akresi*, dan seimbang dan akan mengalami perubahan dengan cepat tergantung dayaimbang batuan, material, dan lereng pantai terhadap gelombang. Diharapkan pada pemerintah daerah setempat agar lebih memperhatikan lagi daerah Pantai Batu Kalang, karena di daerah ini perubahan garis pantai akan begitu cepat, agar tidak terjadi kerugian terhadap masyarakat setempat pada khususnya dan pemerintah daerah pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alamahenda. wikipedia (November 2009) Abrasi Rusak 40 Persen Pantai Indonesia. Jakarta

Alamahenda. 2010. Kerusakan Garis Pantai Indonesia Mencapai 20 Persen. Jakarta

Andri, Hengky. 2009.Dinamika Pantai Kota Padang. Skripsi Geografi FIS Universitas Negeri Padang, Padang.

Badan Rehabilitas dan Rekontruksi (BRR).2007. Buku Analisa Akhir Penyusunan Rencana Umum Tata Ruang Wilayah Pesisir Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. NAD- Nias.

Cooke dkk dalam Sunarto M.S 1991. "Geomorfologi Pantai" , Yogyakarta.1991.

Dahuri, R.J. Rais, S.P. Ginting dan M.J. Stepu. 1996. Pengelolaan sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara terpadu. Jakarta: PT Paradya Paramita.

Darmayanti, Astrid. 2001. "Karakteristik Beberapa Pantai Potensial di Daerah Istimewa Yogjakarta", Jurnal Geografi, dalam Putra, Teguh Haria Aditia.2009.

Dulbahri. 1999. Integration Of Remote Sensing and Geographic Information System For Monitoring The Area Of Segera Anakan. The Indonesian Journal of Geographic vol.30 No.77-78. dalam Wiguna, W. Anggit Bima.2007.