

STUDI ABRASI DAN SEDIMENTASI DI PERAIRAN BUA-PASSIMARANNU KECAMATAN SINJAI TIMUR KABUPATEN SINJAI

Abrasion Study and Sedimentation in the Water of Bua-Passimarannu, District of East Sinjai, Sinjai Sub-Province

MARZUKI UKKAS

Abstract

Determination of category abrasion or sedimentation to applies formulation of empiric developed by Sunamura and Horikawa, with height and wavelength, median measure item sediment and coastal gradient as determinant. Current data and tidal applied as the determinant supporter. Waving maximum found at area Bisokeng part of south with height 0,52 metre and long 25,82 metre. Low is found in area Kahukahu with height 0,17 metre and long 8,71 metre. Coastal gradient alongside location of research is met [by] two categories namely flat at area Takkalalla and Muara Sungai Bua, and sloping category at other area. Median measure item the biggest sediment is found in area Bisokeng part of South and smallest at area Marana. Based on the determinant is obtained [by] information that six locations in research area experiences coast abrasion (north Baringeng, south Baringeng, Marana, south Jahung-jahung, north Bisokeng and north stone Ujung). The eight locations is permanent in stable condition (neutral). Result of prediction of coastal stability applies prediction waving it is known that from 61.11% case of wave is enabling the happening of 54,4% coast to experience abrasion, 6,6% remain to be stable and 39% experiences sedimentation.

Keywords: Abrasion, Sedimentation, The Water of Bua-passimarannu, District of Sinjai.

PENDAHULUAN

Pantai dan pesisir merupakan istilah dalam dunia kelautan yang sering kali terdengar bergandengan, hal ini dikarenakan oleh keterkaitan antara pantai dan pesisir yang sangat erat. Pantai merupakan sebab pertama lahirnya istilah pesisir dan sebaliknya pesisir sangat memberi pengaruh terhadap dinamika pantai.

Wilayah Pantai dan pesisir merupakan tempat berlangsungnya beraneka ragam aktivitas. Pada daerah ini dijumpai ekosistem mangrove di wilayah darat, lamun dan terumbu karang di wilayah laut. Ekosistem ini berpengaruh sangat signifikan dalam keberlanjutan kehidupan bumi. Manusia sebagai *khalifah* pun melakukan aktivitas pemanfaatan wilayah pantai dan pesisir seperti pembangunan dermaga/pelabuhan, kegiatan industri, pariwisata, pemukiman (tempat tinggal), penambangan pasir dan kegiatan lainnya yang sangat penting dalam pemenuhan kebutuhan hidupnya.

Sebagai daerah peralihan, pesisir pantai banyak mendapat pengaruh dari kedua daerah yang dibatasinya. Pengaruh dari berbagai aktivitas fisik lautan seperti ombak, arus dan pasang surut dapat menyebabkan perubahan bentang pantai, pantai yang terbuka memiliki tingkat dinamika yang lebih tinggi dibanding daerah pantai yang tertutup. Demikian halnya dengan pengaruh Daerah Aliran Sungai (DAS) di darat, berbagai aktivitas yang terjadi di hulu hingga hilir sungai dapat merubah bentang pantai oleh karena proses abrasi dan sedimentasi. Abrasi dan sedimentasi sesungguhnya terjadi secara alamiah pada setiap perairan dan membentuk siklus, bergantung pada dinamika perairan yang berbeda pada waktu-waktu tertentu (Triatmodjo, 1999)

Abrasi adalah proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak, biasa disebut juga erosi pantai. Sedangkan sedimentasi atau akresi adalah proses perkembangan *gisik*, *gosong* atau *bura* ke arah laut melalui pengendapan sedimen yang dibawa oleh hanyutan litoral (Setiyono, 1996).

Desa Passimarannu hingga muara sungai Bua yang termasuk kedalam wilayah kecamatan Sinjai Timur merupakan daerah pesisir yang dipengaruhi langsung oleh dinamika oseanografi di Teluk Bone serta pengaruh berbagai aktifitas di daratan yang ditandai dengan adanya sungai yang bermuara di sepanjang pantai, sehingga sangat mungkin memiliki dinamika pantai yang cukup tinggi yang mengakibatkan abrasi dan sedimentasi pantai.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa sepanjang pantai Kecamatan Sinjai Timur mengalami perubahan bentang pantai dari tahun ke tahun akibat abrasi pantai. Berkaitan dengan hal tersebut, maka pemantauan perlu dilakukan untuk mengidentifikasi lokasi abrasi dan sedimentasi yang terjadi di perairan sepanjang pantai Passimarannu hingga muara sungai Bua Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai kondisi bentang pantai Kecamatan Sinjai Timur sebagai bahan pengambilan kebijakan pengelolaan wilayah pesisir pada umumnya serta pengendalian/perindungan pantai pada khususnya.

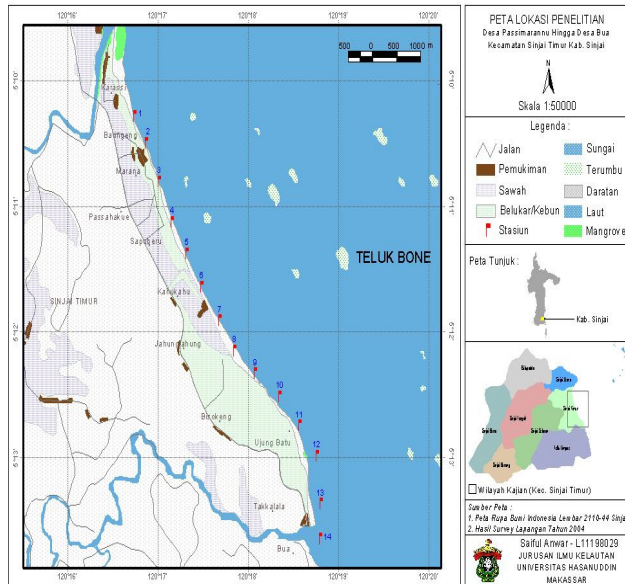
METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2008, meliputi ; tahap persiapan, pengambilan data primer dan sekunder, analisis dan pengolahan data serta penyusunan laporan akhir.

Penelitian ini berlokasi di sepanjang pantai dari muara sungai Bua, Desa Sanjai hingga daerah Baringeng, Desa Passimarannu Kecamatan Sinjai Timur Kab. Sinjai. Penelitian ini membagi stasiun menjadi 14 Stasiun, stasiun pertama berada di daerah Baringeng dan terakhir berada di daerah Muara Sungai Bua. (Peta lokasi penelitian disajikan secara lengkap pada Gambar 1). Analisis data dilakukan di Laboratorium Geomorfologi Pantai Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Alat yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini adalah : Perahu, GPS Garmin -12, kompas geologi,

tiang skala, stop watch, grab sampler, layang-layang arus, fish finder-garmin 250 DX, kantong sampel, sieve net, timbangan elektrik, busur derajat, kamera foto, alat tulis menulis, seperangkat komputer dengan software ; MS Excel, MS Word, Arc.View GIS 3.2. Surfer 7.0. Adapun bahan yang digunakan antara lain : air laut, sampel sedimen, kertas grafik semilog, peta rupa bumi indonesia (rbi) lembar 2110-44 (Sinjai tahun 1991 dan hasil analisis citra landsat-7 tm tahun 2002), data arah dan kecepatan angin 6 tahun (1998-2003) dari unit badan meteorologi dan geofisika Kota Kendari.



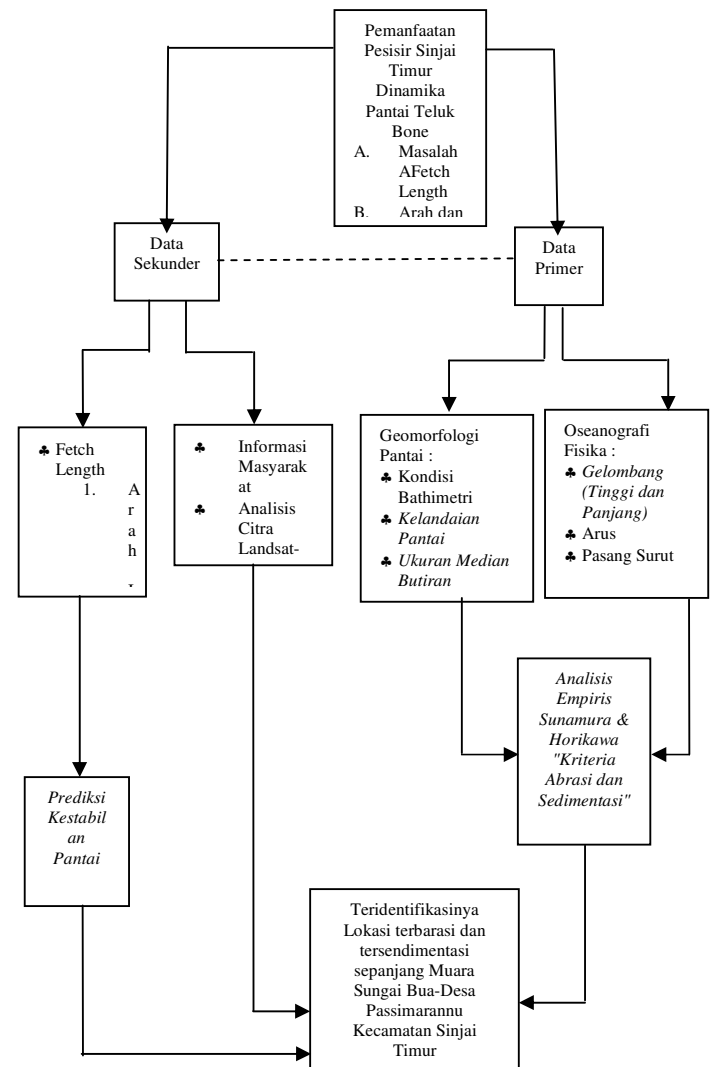
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan, penentuan stasiun pengamatan, pengumpulan data sekunder, pengambilan data lapangan, pengolahan data dan penyusunan laporan (Bagan alir penelitian (Gambar 2)).

Tahap Persiapan (Studi literatur dan Diskusi). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah studi pustaka, observasi awal untuk mengetahui kondisi lapangan, pengumpulan data-data sekunder dan persiapan instrumen penelitian.

Tahap penentuan stasiun pengamatan. Stasiun pengamatan ditentukan dengan mempertimbangkan keterwakilan wilayah penelitian berdasarkan hasil survey awal. Dengan panjang pantai ± 8 km ditentukan 14 lokasi pengamatan dengan jarak antar stasiun $\pm 0,5$ km. Pada masing-masing stasiun dilakukan pengukuran tinggi, periode dan arah gelombang. Arah dan kecepatan arus serta pengambilan sampel sedimen dasar perairan.

Pengumpulan data sekunder. Pengumpulan data sekunder berupa peta rupa bumi lembar 2110-44 Sinjai dan citra Landsat-7 ETM untuk memperoleh informasi bentang alam dan pemanfaatan lahan sehingga diperoleh peta dasar lokasi dan nilai Fetch length. Arah dan kecepatan angin dari BMG stasiun Kota Kendari untuk prediksi ombak, serta informasi mengenai dinamika pantai dan pesisir Kecamatan Sinjai Timur dari Pemerintah Daerah Kabupaten Sinjai dan masyarakat yang bertempat tinggal di wilayah ini.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Tahap pengambilan data lapangan. Pengambilan data meliputi pengukuran gelombang, pasang surut, arus, kedalaman, dan pengambilan sampel sedimen dasar.

1. *Pengukuran gelombang*

Pengukuran tinggi, periode dan arah gelombang dilakukan dengan menggunakan tiang skala, stopwatch, kompas dan alat tulis menulis. Pengukuran tinggi gelombang dilakukan dengan cara membaca pergerakan naik (puncak) dan turun (lembah) permukaan air laut pada tiang berskala yang ditancapkan di mintakat sebelum gelombang pecah sebanyak 51 pengulangan. Dari perbedaan pembacaan puncak dan lembah gelombang yang terukur, maka serangkaian tinggi gelombang dapat dihitung. Pengukuran perioda gelombang dilakukan dengan menggunakan stopwatch dengan cara menghitung banyaknya waktu yang diperlukan pada posisi puncak dan lembah gelombang bagi sejumlah gelombang datang. Arah datang gelombang ditentukan dengan membidik gelombang yang datang secara tegak lurus dengan menggunakan kompas.

2. Pengukuran pasang surut

Pengambilan data pasang surut di lakukan untuk memperoleh data perubahan elevasi muka air dengan menempatkan rambu pasut pada tempat yang aman, mudah dibaca dan tidak bergerak-gerak akibat arus atau gelombang. Pemasangan nol rambu terletak di bawah permukaan laut pada saat air rendah saat surut besar dan bacaan skala masih terbaca pada saat terjadi air tinggi saat pasang besar, Pada penelitian ini tiang skala di tempatkan didaerah Passahakue, penempatan ini ditentukan dengan mempertimbangkan informasi dari penduduk setempat. Pengamatan dilakukan dengan pembacaan secara langsung ketinggian air pada tiang skala dan dicatat secara kontinyu setiap 1 jam selama 15 hari (piantan).

3. Pengukuran arus

Pengukuran arus dilakukan dengan menggunakan layang-layang arus, dengan bahan dasar seng dan bola pelampung yang diikatan pada tali sepanjang lima meter. Pengamatan dilakukan dengan melepas layang-layang arus hingga jarak yang telah ditentukan dan mengukur selang waktu yang dibutuhkan hingga mencapai jarak yang telah ditentukan tersebut. Pengukuran arah pergerakan arus dilakukan dengan membidik searah penjalaran arus dengan menggunakan kompas. Sebagai data pendukung, pengukuran arus dilakukan pula pada daerah di luar titik stasiun.

4. Pengukuran kedalaman

Untuk pengambilan data kedalaman dilakukan pemeruman dengan alat transportasi menggunakan perahu dengan metode zig-zag. Pengukuran kedalaman perairan menggunakan fish finder, posisi ditentukan dengan GPS. Kedalaman yang dicatat adalah angka yang ditunjukkan oleh display setelah dikurangi dengan kedalaman sensor. Waktu pengambilan data senantiasa dicatat.

5. Pengambilan sampel sedimen dasar

Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan grab sampler yang dilakukan pada setiap stasiun pengamatan yang selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong sampel untuk dianalisis di laboratorium menurut Skala Wentworth (Tabel 1).

Tabel 1. Skala Wentworth

Nilai Diameter (φ)	Diameter partikel (mm)	Kelas Wentworth	Nama Batuan
-6	64	Berangkal	Konglomerat
-2	4	Kerakal	
-1	2	Butiran	Batuan Butiran
0	1	Sangat Kasar	Batu pasir
1	0.5	Kasar	
2	0.25	Menengah	
3	0.125	Halus	
4	0.0625	Sangat Halus	Batu lanau
8	0.0039	Lanau	
		Lempung	Batu lempung

Pengolahan data dan penyusunan laporan akhir.

Seluruh data (primer dan sekunder) yang diperoleh diorganisasi dan diolah berdasarkan metode analisis yang telah ditetapkan, untuk selanjutnya akan dibuat dalam bentuk pelaporan sebagai bagian akhir dari penelitian ini.

A. Tinggi, periode dan panjang gelombang

Data yang diperoleh di lapangan digunakan untuk menghitung tinggi gelombang rata-rata, tinggi gelombang signifikan, periode rata-rata dan panjang gelombang,

$$\text{Tinggi gelombang signifikan} : H_s = \frac{3}{N} \sum_{i=1}^{N/3} H_i$$

$$\text{Periode gelombang} : L = 1,56 \times T^2$$

$$\text{Panjang gelombang} : T = t/N$$

Keterangan :

H_s : Tinggi Gelombang Signifikan (m)

T : Periode Gelombang (det)

L : Panjang gelombang (m)

t : Lama pengamatan serangkaian gelombang (det)

N : Jumlah pengamatan gelombang

Peramalan Gelombang. Peramalan gelombang dilakukan dengan menggunakan metode Wilson seperti berikut :

Tinggi gelombang signifikan (H 1/3) :

$$\frac{gH_s}{U^2} = 0.3 \left[1 - \left\{ 1 + 0.004 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{1/2} \right\}^{-2} \right]$$

Periode gelombang signifikan (T 1/3) :

$$\frac{gT_s}{2\pi U} = 1.37 \left[1 - \left\{ 1 + 0.008 \left(\frac{gF}{U^2} \right)^{1/3} \right\}^{-5} \right]$$

Keterangan :

H_s = Tinggi gelombang signifikan (m)

T_s = Periode gelombang signifikan (det)

U = Faktor tegangan angin (m/det)

F = Fetch efektif (m)

g = Gravitasi bumi (m/det²) = 9,8 m/det²

π = 3.14

$$\text{Fetch Length (FL)} : FL = \frac{\sum Xi \times \cos \theta_i}{\sum \cos \theta_i}$$

Keterangan :

Xi = Jarak sebenarnya

θ = Sudut yang dibentuk objek terhadap sumbu utara

B. Pasang Surut

Data pasang surut diolah dengan menggunakan Metode Admiralty (Ongkosongo, 1989) untuk mendapatkan nilai konstanta harmonik pasang surutnya (So, AK₁, AS₂, AM₂, AO₁, N₂, M₄, dan MS₄). Komponen harmonik pasut ini dipakai untuk penentuan MSL, Tipe pasang Surut, Tunggang air pasut :

MSL. Nilai MSL diperoleh dari hasil nilai konstanta So melalui perhitungan Metode Admiralty

Tipe pasang surut. Penentuan tipe pasut diperoleh dengan menggunakan bilangan Formzhal.

Tunggang air pasut. Jika tipe pasang surut Semidiurnal maka untuk mencari tunggang air digunakan formula (Ongkosongo, 1989) :

$$\begin{aligned} \text{HAT} &= \text{LAT} + 2 (\text{AK}_1 + \text{AO}_1 + \text{AS}_2 + \text{AM}_2) \\ \text{MHHWS} &= \text{LAT} + 2 (\text{AS}_2 + \text{AM}_2) + \text{AK}_1 + \text{AO}_1 \\ \text{MHHWN} &= \text{LAT} + 2\text{AM}_2 + \text{AK}_1 + \text{AO}_1 \\ \text{MSL} &= \text{So} \\ \text{MLLWN} &= \text{LAT} + 2 \text{AS}_2 + \text{AK}_1 + \text{AO}_1 \\ \text{MLLWS} &= \text{LAT} + \text{AK}_1 + \text{AO}_1 \\ \text{LAT} &= \text{MSL} - \text{AK}_1 - \text{AO}_1 - \text{AS}_2 - \text{AM}_2 \end{aligned}$$

Jika tipe pasang surut Diurnal maka untuk mencari tunggang air digunakan formula :

$$\begin{aligned} \text{HAT} &= \text{LAT} + 2 (\text{AK}_1 + \text{AO}_1 + \text{AS}_2 + \text{AM}_2) \\ \text{MHHWS} &= \text{LAT} + 2 (\text{AK}_1 + \text{AO}_1) + \text{AS}_2 + \text{AM}_2 \\ \text{MHHWN} &= \text{LAT} + 2 \text{AK}_1 + \text{AS}_2 + \text{AM}_2 \\ \text{MSL} &= \text{So} \\ \text{MLLWN} &= \text{LAT} + 2 \text{AO}_1 + \text{AS}_2 + \text{AM}_2 \\ \text{MLLWS} &= \text{LAT} + \text{AS}_2 + \text{AM}_2 \\ \text{LAT} &= \text{MSL} - \text{AK}_1 - \text{AO}_1 - \text{AS}_2 - \text{AM}_2 \end{aligned}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{HAT} &= \text{air tinggi tertinggi} \\ \text{MHHWS} &= \text{air tinggi rata-rata pasang purnama} \\ \text{MHHWN} &= \text{air tinggi rata-rata pasang perbani} \\ \text{MSL} &= \text{rata-rata tinggi muka air laut} \\ \text{MLLWN} &= \text{air rendah rata-rata surut pasang perbani} \\ \text{MLLWS} &= \text{air rendah rata-rata surut pasang purnama} \\ \text{LAT} &= \text{air rendah terendah} \end{aligned}$$

C. Arus

Kecepatan arus diukur menggunakan persamaan :

$$V = S / t$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} V &= \text{Kecepatan arus (m/det)} \\ s &= \text{jarak / panjang tali (m)} \\ t &= \text{waktu tempuh (det)} \end{aligned}$$

Dari hasil pengukuran arah dan kecepatan arus kemudian dituangkan dalam peta arus pasang dan surut pada daerah tersebut dengan memplot di peta sesuai dengan posisi, arah dan kecepatan dari hasil pengukuran

Prediksi arus susur pantai diperoleh dengan menggunakan persamaan *Longuet-Higgins* seperti berikut :

$$Vb = \frac{5\pi}{16} \frac{s\gamma}{Cf} (g \cdot hb)^{1/2} \sin \alpha_b$$

Keterangan :

$$hb = \text{kedalaman ombak pecah} = \frac{Hb}{0,78}$$

$$\begin{aligned} Vb &= \text{Prediksi arus susur pantai} \\ Cf &= \text{koefisien gesekan} \\ \gamma &= 0,78 \end{aligned}$$

$$Cf = [1,74 + 2 \log(hb / k)]^{-2}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \alpha_b &= \text{sudut datang ombak saat pecah} \\ k &= 10^{-3} \text{ m,} \\ s &= \text{kelandaian pantai (tan } \theta) \end{aligned}$$

D. Kedalaman perairan

$$\Delta d = d_t - (h_t - \text{MSL})$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \Delta d &= \text{Kedalaman suatu titik pada dasar perairan} \\ d_t &= \text{Kedalaman suatu titik pada dasar laut pada pukul t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_t &= \text{Ketinggian permukaan air pasut pada pukul t} \\ \text{MSL} &= \text{Mean Sea Level (Duduk Tengah Muka Air)} \end{aligned}$$

Data kedalaman yang diperoleh selanjutnya dikoreksi dengan muka rata-rata air laut dari hasil analisa pasang surut menggunakan formula di atas, posisi dan data kedalaman perairan terkoreksi kemudian digambarkan ke dalam bentuk kontur yang menghubungkan titik-titik pada kedalaman yang sama (iso depth) dengan menggunakan bantuan program Software Surfer 7.0 dan Arc View Gis 32. untuk menampilkannya.

E. Kelandaian pantai

Kelandaian pantai ditentukan dengan membandingkan kedalaman perairan dengan jarak kedalaman tersebut dari garis pantai. Data diperoleh dari gambar kontur kedalaman. Rumus yang digunakan adalah :

$$Tg \beta = y / x$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} Tg \beta &= \text{Kelandaian pantai} \\ y &= \text{Kedalaman perairan (m)} \\ x &= \text{Jarak kedalaman dari garis pantai (m)} \end{aligned}$$

Persentase Kelerengan Pantai, diperoleh dengan formula :

$$\text{Kelerengan (\%)} = \text{Arc Tg } \beta / 45 \times 100 \%$$

F. Ukuran butir sedimen

Menentukan persentase partikel pasir, lanau dan lempung dengan menggunakan standar skala wentworth kemudian dikumulatifkan dan diplot ke dalam grafik semilog, sehingga diperoleh besar ukuran butir sedimen pada kuartir 25% (Q1), kuartir 50% (Q2) atau median dan kuartir 75% (Q3). Kelas tekstur sedimen ditentukan dengan menggunakan segitiga Sephard. Nilai sortasi (So) ditentukan dengan rumus :

$$So = (Q_3 / Q_1)^{1/2}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} So &= \text{Nilai Sortasi} \\ Q1 &= \text{Kwartir pertama} \\ Q3 &= \text{Kwartir Ketiga} \end{aligned}$$

G. Penentuan Abrasi – Sedimentasi Pantai

Data parameter yang didapatkan, selanjutnya dilakukan perhitungan faktor penentu abrasi dan sedimentasi pantai. Faktor tersebut diukur dengan rumus yang dikembangkan oleh Sunamura dan Horikawa (Horikawa & Kiyoshi, 1988)

$$Cs = \frac{Hs/L}{(\text{Tan } \beta)^{-0,27} (d/L)^{0,67}}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} Cs &= \text{Faktor penentu abrasi dan sedimentasi pantai} \\ Hs &= \text{Tinggi gelombang signifikan (m)} \\ L &= \text{Panjang gelombang (m)} \\ tg \beta &= \text{Kelandaian pantai} \\ d &= \text{Ukuran median butiran sedimen} \end{aligned}$$

Kriteria penentuan abrasi dan sedimentasi pantai adalah ;

Jika $Cs > 9$ berarti pantai mengalami abrasi (*rekresi*)

Jika $3.5 < Cs < 9$ maka pantai seimbang (tidak mengalami abrasi - sedimentasi)
Jika $Cs < 3.5$ berarti pantai mengalami sedimentasi (akresi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pesisir Desa Passimarannu hingga muara sungai Bua secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Sinjai Timur. Kecamatan Sinjai timur adalah satu dari 8 kecamatan yang ada di Kabupaten Sinjai, sebagai daerah pesisir yang terletak pada bagian timur Kota Sinjai, secara geografis berada antara $5^{\circ}9'24'' - 5^{\circ}13'39''$ LS dan $120^{\circ}16'32'' - 120^{\circ}18'42''$ BT. Kecamatan Sinjai Timur memanjang dari arah barat laut ke tenggara dengan panjang garis pantai $\pm 8,0$ km dan diapit oleh sungai Panaikang pada bagian barat laut dan Sungai Bua pada bagian tenggara. Secara administrasi berbatasan dengan beberapa wilayah, Pada bagian utara berbatasan dengan Kecamatan Sinjai Utara, Pada bagian Timur berbatasan dengan Teluk Bone, Pada bagian Selatan berbatasan dengan Kecamatan Tellu Limpoe, dan Pada bagian barat berbatasan dengan Sinjai Selatan

Kadaan pantai yang memanjang dari Passimarannu hingga muara sungai Bua yang mengarah dari barat laut ke tenggara merupakan daerah yang terbuka terhadap pengaruh dinamika laut Teluk Bone, sehingga sangat berpengaruh terhadap dinamika pantai serta proses abrasi dan sedimentasi di sepanjang pantai.

Sebagian besar lahan dimanfaatkan sebagai daerah pemukiman, perkebunan dan persawahan. Oleh karena aktifitas pemanfaatan lahan di sepanjang pantai tidak terlepas dari pengaruh proses-proses pantai yang berlangsung terus menerus, pemanfaatan lahan di daerah pantai sangat rentan terhadap abrasi dan sedimentasi pantai. Muara sungai pada khususnya menghadapi persoalan pendangkalan yang dapat menghambat aktifitas transportasi sungai dan laut.

KONDISI GEOMORFOLOGI PANTAI

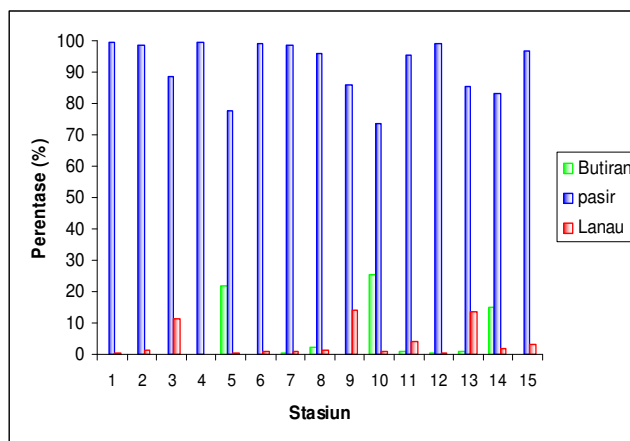
Kedalaman. Pengukuran kedalaman dilakukan untuk memperoleh peta kedalaman lokasi penelitian yang selanjutnya digunakan untuk memperoleh kelandaian pantai sebagai salah satu parameter penentu abrasi dan sedimentasi. Berdasarkan garis kontur yang diperoleh terlihat berbagai variasi kedalaman pada beberapa lokasi penelitian. Kedalaman 0-1 meter berada pada rentang jarak antara 67,41 meter hingga 609,45 meter. Kedalaman 0-1 meter terjauh/terlebar terdapat di daerah Takalalla (St.13) hingga Muara Sungai Bua (St.14) dengan jarak 569.20 - 609,45 meter. Sedang kedalaman 0-1 meter yang tersempit berada pada daerah Sapuberu (St.5) dan Baringeng (St.1-2) dengan kisaran jarak 67.41-72.36 meter. Selanjutnya kedalaman perairan berubah secara teratur mengikuti pola kedalaman 0-1 meter dengan kisaran yang cukup teratur pula hingga mencapai kedalaman 10 meter.

Sepanjang lokasi penelitian dari barat laut ke tenggara terlihat bahwa kedalaman perairan menyempit pada daerah Baringeng Utara (St.1) hingga Baringeng Selatan (St.2), kemudian melebar dengan cukup luas pada daerah Marana (St.3) dan kembali menyempit secara perlahan-lahan mulai dari Pashakue (St.4) hingga Sapuberu (St.5). Kedalaman selanjutnya perlahan-lahan

mulai melebar dari daerah Kahukahu (St.6) dan menyempit di daerah Ujung batu bagian utara (St.11). Setelah menyempit di daerah Ujung Batu bagian utara (St.11), kedalaman perairan melebar pada daerah Ujung batu bagian selatan (St.12) dengan kisaran yang cukup tinggi hingga muara sungai Bua (St.14).

Kelandaian Pantai. Kelandaian pantai suatu perairan memberi pengaruh langsung terhadap tingkat kestabilan pantai akibat abrasi atau sedimentasi oleh aksi gelombang. Dari data hasil kedalaman dan jarak dari garis pantai, diperoleh data kelandaian pantai per stasiun bahwa stasiun 4 merupakan daerah dengan tingkat kemiringan yang paling besar dengan nilai kemiringan 0,02036 atau 2,59 % sedangkan kemiringan yang paling rendah diperoleh pada stasiun 14 dengan nilai kemiringan 0,00565 atau 0,72 %. Berdasarkan kriteria kelandaian pantai yang dikemukakan oleh Suriamidjaja, dkk (1999) maka diketahui bahwa pada sepanjang lokasi penelitian hanya dua kategori kelandaian yang dijumpai, yaitu kategori landai pada daerah Baringeng utara hingga daerah Ujung Batu bagian selatan (stasiun 1 hingga stasiun 12). Sedangkan kategori datar dijumpai pada daerah Takalalla hingga Muara Sungai Bua (stasiun 13 dan 14).

Substrat. Hasil analisis sampel sedimen yang diplotkan dalam segitiga Sephard diperoleh data disepanjang lokasi penelitian bahwa pasir merupakan substrat yang dominan, seperti terlihat pada stasiun 1, 2, 4, 6, 7, 8, 11 dan 12 meskipun pada beberapa lokasi seperti pada stasiun 5, 10 dan 14 ditemukan pencampuran antara pasir dengan butiran (kerikil). Dan pada stasiun 3, 9, dan 13 ditemukan pencampuran antara substrat pasir dan lanau. Untuk kriteria penamaan berdasarkan Segitiga Shepard, hanya pada stasiun 10 yang termasuk dalam kategori pasir kerikil. keseluruhan stasiun lainnya termasuk kedalam kategori pasir (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik Perbandingan Tekstur Sedimen

Dinamis atau tidaknya suatu perairan dan pantai dapat dilihat dari tingkat sortasi butiran sedimen yang dijumpai. Block (1986) menyatakan bahwa Sedimen dengan nilai sortasi baik umumnya mengalami penyortiran oleh gelombang dan arus dalam jangka waktu yang lama. Dari daerah Baringeng hingga Jahungjahung selatan (St1-8), tingkat sortasi yang diperoleh termasuk kedalam kategori terpilah baik, kecuali di daerah Sapuberu (St.5)

dengan kategori terpilah buruk. Pemilahan ukuran butiran yang cukup seragam ini disebabkan daerah ini berbentuk cekungan sehingga gelombang yang terbentuk cenderung menyebar. Selanjutnya di daerah Bisokeng utara hingga Muara Sungai Bua (St 9-14) dengan kondisi yang membentuk tanjung mengalami pencampuran kategori terpilah sedang dan terpilah buruk. Namun daerah Ujung batu bagian selatan (St 12) masuk kekategori terpilah baik, hal ini disebabkan karena pada daerah ini dijumpai tumbuhan mangrove yang mampu meredam energi gelombang datang sehingga energi gelombang yang sampai ke pantai cukup konstan. Konstannya pengaruh oseanografi menyebabkan sedimen yang mengendap terpilah dengan baik (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Tekstur Sedimen, Q1, Q2, Q3 Dan Sortasi (So)

St	Tekstur Sedimen (%)			Ket.	Q1 (mm)	Q2 (m m)	Q3 (mm)	So	Ket.
	kerikil	pasir	Ket.						
1	0,0200	99,3852	0,5948	Batu pasir	0,1813	0,2313	0,3000	1,29	Terpilah Baik
2	0,0000	98,7305	1,2695	Batu pasir	0,1375	0,1750	0,2188	1,26	Terpilah Baik
3	0,0000	88,6032	11,3968	Batu pasir	0,0813	0,1063	0,1219	1,22	Terpilah Baik
4	0,1532	99,7127	0,1341	Batu pasir	0,2375	0,3375	0,4625	1,40	Terpilah Baik
5	21,8013	77,6969	0,5018	Batu pasir	0,2313	0,4375	1,2500	2,32	Terpilah Buruk
6	0,0401	99,2528	0,7071	Batu pasir	0,1375	0,1750	0,2188	1,26	Terpilah Baik
7	0,2878	98,8466	0,8655	Batu pasir	0,1188	0,1688	0,2125	1,34	Terpilah Baik
8	2,4578	96,0159	1,5263	Batu pasir	0,1625	0,2000	0,2375	1,21	Terpilah Baik
9	0,1075	85,8743	14,0182	Batu pasir	0,0844	0,1125	0,2125	1,59	Terpilah Sedang
10	25,6256	73,5736	0,8008	Batuan Butiran	0,3000	1,0000	2,0000	2,58	Terpilah Buruk
11	0,7735	95,3046	3,9218	Batu pasir	0,1125	0,1813	0,3125	1,67	Terpilah Sedang
12	0,2833	99,2361	0,4806	Batu pasir	0,2063	0,3125	0,4250	1,44	Terpilah Baik
13	0,7743	85,6179	13,6078	Batu pasir	0,0938	0,1625	0,4000	2,07	Terpilah Buruk
14	15,1735	83,0567	1,7699	Batu pasir	0,2375	0,5750	1,4000	2,43	Terpilah Buruk

KONDISI OSEANOGRAFI FISIKA

Pasang Surut. Pengamatan pasang surut pada penelitian ini dilakukan di pantai Pashakue dan diasumsikan mewakili wilayah kajian. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan tiang skala yang dipasang secara permanen selama 15 hari dan dilakukan pencatatan kondisi tinggi muka air setiap jamnya yang terbaca pada rambu pasut. Hasil analisis data pasang surut memperlihatkan bahwa tinggi muka air di lokasi penelitian pada saat pasang tertinggi (HAT) mencapai 105 cm di atas 0 palem, atau 253 cm pada rambu pasut. Sedangkan surut terendah (LAT) mencapai -105 cm dibawah 0 palem atau 42 cm pada rambu pasut.

Berdasarkan nilai formzhal yang diperoleh yakni 0.782, termasuk pada kisaran 0.26 - 1.50 maka pasang surut di lokasi penelitian ini termasuk pada tipe Campuran yang condong ke ganda. Tipe pasut ini mengalami dua kali pasang dan dua kali surut setiap harinya, namun terjadi perbedaan amplitudo antara pasang pertama dan pasang kedua dalam satu hari siklus, demikian hal dengan kondisi surutnya. Pada grafik pasut berikut ini dapat dilihat perbedaan amplitudo pasut dari hari ke hari selama 15 hari pengamatan di lokasi pengamatan.

Berdasarkan kondisi morfologi pantai dan muara sungai Bua, pada saat pasang rata-rata permukaan laut

maupun pasang tertinggi, air laut mencapai muka pantai dan masuk ke dalam muara sungai. Sementara pada saat surut terendah terjadi penurunan muka air sehingga terjadi pengurangan kedalaman yang membentuk dataran pasang surut (tidal flat) yang luas hingga mencapai kurang lebih 400 meter dari daratan di sepanjang pantai. Dengan semikian pada saat surut, di muara sungai Bua terjadi pendangkalan yang dapat mengganggu alur perahu dan kapal yang akan masuk atau keluar sungai.

Gelombang. Gelombang merupakan faktor yang sangat penting memberi pengaruh terjadinya abrasi dan sedimentasi pantai, utamanya tinggi dan panjang gelombang. Data hasil pengukuran gelombang tiap stasiun memperlihatkan bahwa gelombang tertinggi terjadi pada daerah Bisokeng bagian selatan (stasiun 10) dengan tinggi 0.52 m, panjang gelombang 25.82 m dengan arah datang 85°. Gelombang laut dalam yang bergerak dengan arah datang gelombang dari timur terus menjalar mencapai badan pantai tanpa mengalami refleksi karena kurangnya penghalang gelombang di depan stasiun ini. Ketika gelombang mencapai alas pantai terjadi pengurangan tinggi gelombang akibat berkurangnya kedalaman perairan, namun tetap cukup tinggi dan berpengaruh terhadap kestabilan pantai di lokasi ini.

Gelombang terkecil terjadi pada daerah Kahukahu (stasiun 6) dengan tinggi 0.17 m, panjang gelombang 8.71 m dengan arah datang gelombang 90°. Lemahnya gelombang yang terjadi pada stasiun ini terjadi karena gelombang yang datang dari laut dalam terlebih dulu telah mengalami refleksi akibat adanya barrier yang berada di depan pantai. Barrier tersebut berfungsi sebagai penghalang gelombang yang datang dari laut dalam. Gelombang yang sampai ke pantai adalah hasil kerja dari proses difraksi. Hal lain yang dapat menyebabkan berkurangnya ketinggian gelombang pada daerah ini adalah proses refraksi gelombang akibat berkurangnya kedalaman perairan hingga mencapai garis pantai dimana puncak gelombang akan cenderung untuk sejajar dengan garis kontur pantai. Efek dari perubahan arah rambat tersebut adalah sebaran tinggi gelombang di sepanjang pantai. Gelombang konvergen atau menguncup (berkumpul) pada daerah tanjung yang berarti tinggi ombak maksimum dan divergen atau tersebar pada daerah yang menyerupai teluk.

Arus. Pengukuran arus dilakukan sepanjang lokasi penelitian pada saat perairan mengalami pasang dan mengalami surut. Hasil pengukuran arus pada saat air pasang, tercatat arus bergerak menuju arah barat laut (BL), barat (B) dan barat daya (BD) dengan kecepatan rata-rata 0,126 m/det. Massa air pada umumnya bergerak dari arah tenggara ke arah barat daya menyusur sepanjang pantai serta masuk ke dalam sungai Bua mengikuti bentuk morfologi sungai. Sementara pada saat surut, arus bergerak ke arah timur laut (TL), timur (T) dan tenggara (Tg), didominasi oleh pergerakan massa air dari barat laut menuju arah tenggara dengan kecepatan rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan pada saat pasang yakni berkisar 0,184 m/det.

Pada umumnya arus yang dijumpai pada lokasi penelitian adalah arus pasang surut yang disebabkan oleh naik dan turunnya muka air yang menyebabkan perpindahan massa air dari suatu daerah ke daerah lainnya,

arus susur pantai yang diakibatkan oleh aksi gelombang cukup kecil dengan kisaran 0,0021-0,0480 m/det.

Gelombang yang menjalar menuju pantai membawa massa air dan momentum dalam arah penjalaran gelombang. Angkutan massa dan momentum tersebut menimbulkan arus di daerah dekat pantai. Apabila garis puncak gelombang sejajar dengan garis pantai, maka akan terjadi arus dominan di pantai berupa sirkulasi sel dengan arus tolak pantai (*rip current*) yang menuju ke laut. Gelombang pecah yang datang dengan membentuk sudut terhadap garis pantai lebih besar 5° akan menimbulkan arus sejajar pantai (*longshore current*) di sepanjang pantai.

Berdasarkan hasil analisis gelombang pada lokasi penelitian, arah datang gelombang membentuk sudut rata-rata sebesar 26.64°, hal ini menyebabkan arus yang terbentuk dari pergerakan gelombang tersebut adalah arus susur pantai, kecuali pada daerah Baringeng dan Ujung Batu bagian selatan yang mengalami arus tolak pantai.

Pantai yang membentang dari arah tenggara ke barat laut atau membentuk sudut pantai yang berkisar 30° dengan arah utara menyebabkan gelombang datang yang dominan dari arah timur menghasilkan arus susur pantai yang bergerak dari arah selatan menuju ke arah utara pantai, massa air arus susur dari selatan ke utara pantai ini bergerak dengan kecepatan rata-rata 0,017 m/detik. Pada daerah Sapuberu dan muara sungai Bua arus bergerak dari utara menuju ke selatan dengan kecepatan berkisar antara 0.0045-0.0054 m/det.

KONDISI ABRASI DAN SEDIMENTASI

Maju atau mundurnya suatu garis pantai adalah hal yang senantiasa terjadi pada sebuah pantai, hal ini sangat bergantung pada faktor-faktor dominan yang berpengaruh di pantai tersebut. Pantai maju umumnya disebabkan oleh terjadinya pengendapan sedimen akibat diamnya sedimen oleh karena kurangnya pengadukan perairan, sehingga sedimen yang memiliki ukuran berat jenis lebih berat dibanding berat jenis perairan akan tersedimentasi.

Untuk mengetahui lokasi abrasi atau sedimentasi yang terjadi sepanjang lokasi penelitian maka dari data geomorfologi dan oseanografi yang diperoleh, selanjutnya dilakukan perhitungan faktor penentu abrasi dan sedimentasi pantai. Faktor tersebut diukur dengan rumus yang dikembangkan oleh Sunamura dan Horikawa (Horikawa & Kiyoshi, 1988).

Hasil penentuan terabrasi, stabil atau tersedimentasinya pantai sepanjang lokasi penelitian disajikan pada tabel 3. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh informasi bahwa dari 14 stasin pengamatan, 6 lokasi pengamatan mengalami abrasi pantai sedangkan 8 lainnya berada dalam kondisi stabil (netral).

Abrasi pantai terjadi sepanjang daerah Baringeng bagian utara (St. 1) hingga daerah Marana (St. 3), dengan tinggi gelombang yang berkisar antara 0.25-0.48 meter dan panjang gelombang 12.50-24.03 meter. Hal ini memungkinkan terjadinya pengadukan dan pengangkatan sedimen dasar pantai yang didominasi oleh pasir halus hingga pasir sangat halus (0,106-0,231 mm). Hal ini didukung oleh kemiringan pantai yang masuk ke dalam kategori landai sehingga pada saat pasang rata-rata atau pasang tinggi, muka pantai mendapat gempuran aksi

gelombang yang menyebabkan ketidakstabilan sedimen dasar pada daerah ini.

Tabel 3. Kondisi Kestabilan Pantai Per Stasiun

ST	H1/3 (m)	L (m)	Tan B	d (m)	Cs	Kategori	Lokasi
1	0,48	24,03	0,016911	0,000231	15,27	Abrasi	Baringeng bagian utara
2	0,36	17,97	0,018549	0,000175	15,53	Abrasi	Baringeng bagian selatan
3	0,25	12,50	0,011536	0,000106	15,23	Abrasi	Marana
4	0,23	11,47	0,020357	0,000338	7,59	Netral	Pashakue
5	0,20	9,76	0,018089	0,000438	5,55	Netral	Sapuberu
6	0,17	8,71	0,012992	0,000175	8,68	Netral	Kahu Kahu
7	0,19	9,65	0,010060	0,000169	8,89	Netral	Jahung Jahung bagian utara
8	0,37	18,65	0,010962	0,000200	12,63	Abrasi	Jahung Jahung bagian selatan
9	0,24	11,79	0,009711	0,000113	13,22	Abrasi	Bisokeng bagian utara
10	0,52	25,82	0,010030	0,001000	5,22	Netral	Bisokeng bagian selatan
11	0,40	20,12	0,011047	0,000181	14,22	Abrasi	Ujung Batu bagian utara
12	0,30	15,15	0,008188	0,000313	7,53	Netral	Ujung batu bagian selatan
13	0,22	11,03	0,005700	0,000163	8,56	Netral	Takalalla
14	0,38	18,76	0,005655	0,000575	5,23	Netral	Muara Sungai Bua

Berdasarkan analisa gelombang diketahui bahwa gelombang yang datang dengan arah datang 110° pada daerah Baringeng Utara, 55° di daerah Baringeng Selatan dan 80° di daerah Marana membentuk sudut terhadap garis normal pantai masing-masing 0°, 65°, 37°. Hal ini menyebabkan terjadinya arus tolak pantai pada daerah Baringeng utara dan arus susur pantai di daerah Baringeng Selatan dan Marana dari arah selatan menuju arah utara pantai, dengan demikian massa air yang bergerak membawa material sedimen bergerak keluar pantai di daerah Baringeng Utara, pada daerah Baringeng Selatan dan Marana (St 1-3) partikel sedimen terangkut menuju ke utara pantai.

Tingkat kestabilan pantai di daerah selanjutnya yakni Pashakue, Sapuberu, Kahukahu dan Jahungjahung bagian utara (St.4- St.7) termasuk dalam kategori netral, yang berarti terjadi keseimbangan antara partikel sedimen yang masuk dan keluar pantai. Gelombang yang sampai pada daerah muka pantai dengan tinggi 0,17-0,23 meter dan panjang 8,71-11,47 meter tidak mampu mengangkat dan memindahkan partikel sedimen kelas pasir halus hingga pasir sedang (0,169-0,438 mm) yang dominan dijumpai pada daerah ini ke daerah lainnya.

Pada lokasi ini diperlihatkan bahwa dengan kondisi kemiringan pantai yang relatif sama namun tinggi gelombang dan ukuran butir yang berbeda akan menyebabkan perbedaan tingkat kestabilan pantai. Pantai yang mendapatkan pengaruh gelombang yang lebih tinggi akan lebih tidak stabil. Hal yang sama berlaku bahwa ukuran butir sedimen yang lebih besar (kasar) cenderung lebih susah mengalami perpindahan akibat aksi gelombang dan arus dibandingkan dengan partikel sedimen yang berukuran lebih kecil (halus).

Dari analisis gelombang untuk memperoleh arus susur pantai diketahui bahwa pada daerah Sapuberu arus susur pantai bergerak dari utara ke selatan dengan kecepatan 0,0054 m/det, arus tersebut bertemu dengan arus susur pantai dari daerah Jahungjahung Selatan dan Kahukahu yang bergerak menyusur pantai dari selatan

menuju utara dengan kecepatan 0,0044 m/det. Pertemuan kedua arus susur pantai ini terjadi di daerah Kahukahu. Pada umumnya pertemuan antara dua arus susur pantai yang berlawanan arah akan menyebabkan arus tolak pantai atau melemahnya pergerakan massa air. Menurunnya kecepatan arus pada daerah ini tidak mampu menggerus sedimen yang berukuran cukup kasar sehingga sedimen dasar tetap tertahan di daerah ini.

Daerah selanjutnya yakni Jahungjahung Selatan hingga Ujung batu bagian utara (St. 7 - St. 11) mengalami abrasi pantai, kecuali di daerah Bisokeng bagian selatan (St. 10) yang termasuk dalam kategori netral. Lokasi ini mengalami abrasi pantai yang disebabkan oleh hal yang sama seperti di daerah Baringeng hingga Marana. Gelombang yang sampai di daerah ini berkisar antara 0,24-0,52 meter dengan panjang gelombang 11,79-25,82 meter mampu untuk menggerus sedimen dasar kelas pasir sangat halus hingga pasir halus (0,113-0,200 mm). Kemiringan pantai yang termasuk dalam kategori landai memungkinkan gelombang tersebut dapat sampai hingga muka pantai pada saat air mengalami pasang rata-rata atau pasang tinggi. Pada daerah Bisokeng selatan, meskipun mendapat gempuran gelombang yang tinggi yakni sekitar 0,52 meter namun daerah ini tidak mengalami abrasi pantai. Hal ini disebabkan oleh besarnya ukuran butir sedimen yang ada di daerah tersebut. ukuran median butir sedimen yang ditemukan pada daerah ini mencapai 0,1000 mm, termasuk dalam kelas pasir kasar.

Tingkat kestabilan pantai di daerah Ujung batu bagian selatan hingga Muara Sungai Bua (St. 12 - St. 14) masuk dalam kategori netral atau stabil. Faktor yang sangat berpengaruh di lokasi ini adalah kemiringan pantai yang termasuk dalam kategori datar. Pantai yang memiliki kemiringan yang datar mempunyai kemampuan untuk meredam energi gelombang yang sampai di pantai sehingga dapat menahan sedimen dasar tetap pada posisinya. Pada daerah ini aktifitas gelombang hanya bekerja pada saat perairan mengalami pasang tinggi, pada saat surut daerah ini mengalami pengurangan kedalaman sehingga gelombang dari laut dalam tidak mampu mencapai muka pantai.

Pada Muara Sungai Bua terjadi kecenderungan penumpukan sedimen di bagian sisi kiri (utara) muara sungai dan pelepasan sedimen di sisi kanan (selatan) muara sungai. Hal ini disebabkan oleh transport sedimen akibat arus susur pantai yang bergerak dari arah utara ke selatan pantai.

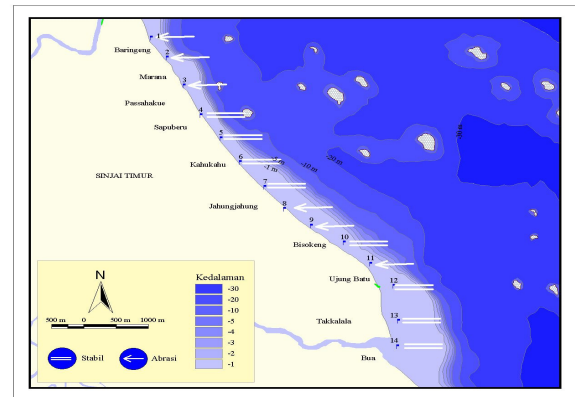
Daerah penelitian yang berada di teluk Bone hanya sangat dipengaruhi oleh aktifitas gelombang pada saat musim timur, sedangkan pada musim barat perairan di daerah ini cukup tenang. Dengan demikian pertikel sedimen yang telah berpindah meninggalkan daerah ini pada saat musim timur tidak dapat kembali ke tempatnya semula pada musim barat. Pertikel tersebut akan terus terbawa mengikuti pergerakan arus dan akan mengendap di daerah lain jika perairan telah cukup tenang. Kondisi kestabilan pantai disajikan pada gambar 4.

PREDIKSI KESTABILAN PANTAI

Selain berdasar pada hasil pengamatan lapangan, pada penelitian ini digunakan pula hasil prediksi yang diperoleh dari analisis data angin dan fetch length untuk memperoleh tinggi dan panjang gelombang. Data

kemiringan dan ukuran substrat menggunakan hasil pengukuran lapangan.

Untuk menggunakan prediksi ini, angin dianggap satu-satunya faktor pembangkit gelombang. Semakin kencang dan lama durasi angin bertiup semakin besar pula gelombang yang dihasilkan. Pada penelitian ini diperoleh data dari Badan Meteorologi dan Geofisika Kendari berupa arah dan kecepatan maksimum angin bulanan selama Enam (6) tahun (1998-2003).



Gambar 4. Kondisi kestabilan Pantai Di Sinjai Timur

Angin dengan kecepatan maksimal tertinggi terjadi pada bulan januari tahun 2000 yang mencapai 17 m/det dengan arah datang dari timur laut. Angin maksimum terendah umunya dijumpai pada tahun 2002 dengan arah datang dari timur. Karena lokasi penelitian yang membentang dari barat laut hingga tenggara dengan daratan utama pada sisi barat maka nilai fetch length yang dianggap berpengaruh hanya tiga arah mata angin yakni timur laut, timur dan tenggara. Nilai fetch length pada arah mata angin lainnya dianggap nol (tidak berpengaruh).

Jarak pembangkitan gelombang (fetch length) tertinggi berasal dari arah tenggara dengan jarak 55189,92 meter yang berada pada daerah Ujung batu bagian utara (stasiun 12) dan terendah berada daerah Bisokeng bagian utara (stasiun 9) yang juga berasal dari arah tenggara. Sempit dan lebarnya jarak pembangkitan gelombang ditentukan oleh ada atau tidaknya daratan yang menghalangi datangnya angin untuk pembentukan gelombang.

Setelah data arah dan kecepatan angin serta jarak fetch diketahui, dengan menggunakan metode Wilson maka kecepatan, periode dan panjang gelombang prediksi dapat diperoleh. Data kejadian gelombang hasil prediksi pada 14 lokasi penelitian disajikan pada tabel 4. Dari data tersebut diperlihatkan bahwa kejadian gelombang selama rentang waktu 6 tahun adalah 61,11%, didominasi oleh arah timur (36,11%), timur laut (13,89%) dan frekuensi terkecil diperoleh pada arah tenggara dengan 11,11%.

Gelombang terbesar dapat terjadi di daerah Ujung batu bagian selatan (stasiun 12) dengan tinggi 2,42 meter dan panjang 48,88 meter, datang dari arah timur laut. Sedangkan gelombang terkecil berada pada daerah Jahungjahung bagian selatan (stasiun 8) dan Bisokeng bagian utara (stasiun 9) juga berasal dari arah timur laut.

Dengan formula yang sama dengan yang digunakan untuk memperoleh tingkat kestabilan pantai pada pengukuran lapangan, tingkat kestabilan pantai prediksi

diperoleh seperti pada tabel 5. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa berdasarkan analisis kestabilan pantai yang menggunakan nilai prediksi angin yang diperoleh sejak tahun 1998 hingga tahun 2003, daerah ini mengalami 54,4% abrasi pantai, 39% mengalami sedimentasi dan 6,6% tetap dalam kondisi netral.

Abrasi pantai dimungkinkan terjadi pada daerah Baringeng Utara hingga Bisokeng Selatan (St.1-9) dan daerah Ujungbatu Utara hingga Takalalla (St.11-13) dengan nilai persentase berkisar antara 43,1% hingga 61,11 %. Sedangkan sedimentasi berpeluang terjadi di daerah Bisokeng Selatan (St.10) dan Muara Sungai Bua (St.14) dengan kisaran 40,3% dan 38,9%.

Tabel 4. Kejadian Gelombang Selama 6 Tahun Per Stasiun

St	Arah Datang	Kisaran			Frekuensi Kemunculan
		Tinggi (m)	Periode (det)	Panjang (m)	
1	Timur laut	0,21 - 0,85	1,66 - 2,91	1,32 - 13,17	13,89
	Timur	0,25 - 0,78	1,85 - 2,93	5,35 - 13,43	36,11
	Tenggara	0,27 - 0,76	1,92 - 2,96	5,76 - 13,64	11,11
	Akumulasi	0,21 - 0,85	1,66 - 2,96	1,32 - 13,64	61,11
2	Timur laut	0,16 - 0,64	1,42 - 2,41	3,13 - 9,07	13,89
	Timur	0,30 - 0,98	2,10 - 3,41	6,87 - 18,10	36,11
	Tenggara	0,28 - 0,82	2,00 - 3,11	6,27 - 15,06	11,11
	Akumulasi	0,16 - 0,98	1,42 - 3,41	3,13 - 15,06	61,11
3	Timur laut	0,20 - 0,79	1,59 - 2,76	3,97 - 11,91	13,89
	Timur	0,31 - 1,02	2,14 - 3,49	7,16 - 19,03	36,11
	Tenggara	0,24 - 0,67	1,80 - 2,74	5,06 - 11,72	11,11
	Akumulasi	0,20 - 1,02	1,59 - 3,49	3,97 - 19,03	61,11
4	Timur laut	0,22 - 0,86	1,68 - 2,93	4,38 - 13,38	13,89
	Timur	0,29 - 0,92	2,03 - 3,27	6,43 - 16,72	36,11
	Tenggara	0,23 - 0,65	1,76 - 2,67	4,82 - 11,10	11,11
	Akumulasi	0,22 - 0,92	1,68 - 3,27	4,38 - 16,72	61,11
5	Timur laut	0,20 - 0,78	1,58 - 2,73	3,90 - 11,67	13,89
	Timur	0,27 - 0,84	1,94 - 3,09	5,84 - 14,91	36,11
	Tenggara	0,28 - 0,82	2,00 - 3,10	6,26 - 15,03	11,11
	Akumulasi	0,20 - 0,84	1,58 - 3,10	3,90 - 15,03	61,11
6	Timur laut	0,18 - 0,72	1,51 - 2,60	3,58 - 10,56	13,89
	Timur	0,30 - 0,97	2,08 - 3,37	6,74 - 17,68	36,11
	Tenggara	0,38 - 1,17	2,41 - 3,89	9,08 - 23,60	11,11
	Akumulasi	0,18 - 1,17	1,51 - 3,89	3,58 - 23,60	61,11
7	Timur laut	0,17 - 0,66	1,44 - 2,46	3,24 - 9,43	13,89
	Timur	0,27 - 0,84	1,93 - 3,08	5,80 - 14,77	36,11
	Tenggara	0,37 - 1,15	2,39 - 3,84	8,91 - 23,04	11,11
	Akumulasi	0,17 - 1,15	1,44 - 3,84	3,24 - 23,04	61,11
8	Timur laut	0,15 - 0,57	1,34 - 2,26	2,79 - 7,94	13,89
	Timur	0,25 - 0,78	1,86 - 2,95	5,38 - 13,54	36,11
	Tenggara	0,39 - 1,24	2,48 - 4,01	9,56 - 25,14	11,11
	Akumulasi	0,15 - 1,24	1,34 - 4,01	2,79 - 25,14	61,11
8	Timur laut	0,15 - 0,57	1,34 - 2,26	2,79 - 7,94	13,89
	Timur	0,25 - 0,78	1,86 - 2,95	5,38 - 13,54	36,11
	Tenggara	0,39 - 1,24	2,48 - 4,01	9,56 - 25,14	11,11
	Akumulasi	0,15 - 1,24	1,34 - 4,01	2,79 - 25,14	61,11
9	Timur laut	0,15 - 0,57	1,34 - 2,25	2,79 - 7,93	13,89
	Timur	0,25 - 0,78	1,86 - 2,94	5,37 - 13,50	36,11
	Tenggara	0,38 - 1,19	2,43 - 3,92	9,20 - 23,99	11,11

10	Akumulasi	0,15 - 1,19	1,34 - 3,92	2,79 - 23,99	61,11
	Timur laut	0,40 - 1,97	2,53 - 4,91	10,02 - 37,67	13,89
	Timur	0,35 - 1,20	2,32 - 3,85	8,40 - 23,15	36,11
	Tenggara	0,39 - 1,24	2,48 - 4,02	9,57 - 25,18	11,11
11	Akumulasi	0,35 - 1,97	2,32 - 4,91	8,40 - 37,67	61,11
	Timur laut	0,43 - 2,15	2,64 - 5,20	10,90 - 42,23	13,89
	Timur	0,30 - 0,97	2,08 - 3,36	6,73 - 17,65	36,11
	Tenggara	0,39 - 1,23	2,47 - 4,00	9,51 - 24,98	11,11
12	Akumulasi	0,30 - 2,15	2,08 - 5,20	6,73 - 42,23	61,11
	Timur laut	0,46 - 2,42	2,78 - 5,60	12,10 - 48,88	13,89
	Timur	0,29 - 0,91	2,02 - 3,24	6,34 - 16,41	36,11
	Tenggara	0,38 - 1,20	2,44 - 3,95	9,31 - 24,33	11,11
13	Akumulasi	0,29 - 2,42	2,02 - 5,60	6,34 - 48,88	61,11
	Timur laut	0,43 - 2,12	2,63 - 5,15	10,75 - 41,45	13,89
	Timur	0,29 - 0,92	2,03 - 3,27	6,42 - 16,67	36,11
	Tenggara	0,38 - 1,21	2,45 - 3,96	9,37 - 24,52	11,11
14	Akumulasi	0,29 - 2,12	2,03 - 5,15	6,42 - 41,45	61,11
	Timur laut	0,43 - 2,15	2,64 - 5,19	10,86 - 42,06	13,89
	Timur	0,29 - 0,93	2,04 - 3,30	6,51 - 16,95	36,11
	Tenggara	0,38 - 1,19	2,43 - 3,92	9,19 - 23,93	11,11
14	Akumulasi	0,29 - 2,15	2,04 - 5,19	6,51 - 42,06	61,11

Tabel 5. Persentase (%) Kedinamisan Pantai Selama Rentang Waktu 6 Tahun (1998-2003)

St	Frekuensi kemunculan			Persen per kategori		
	abrasi	netral	sedimentasi	abrasi	netral	sedimentasi
1	44	0	28	61,1	0,0	38,9
2	44	0	28	61,1	0,0	38,9
3	44	0	28	61,1	0,0	38,9
4	43	1	28	59,7	1,4	38,9
5	31	13	28	43,1	18,1	38,9
6	44	0	28	61,1	0,0	38,9
7	44	0	28	61,1	0,0	38,9
8	44	0	28	61,1	0,0	38,9
9	44	0	28	61,1	0,0	38,9
10	15	28	29	20,8	38,9	40,3
11	44	0	28	61,1	0,0	38,9
12	42	2	28	58,3	2,8	38,9
13	44	0	28	61,1	0,0	38,9
14	21	23	28	29,2	31,9	38,9
Rata-Rata				54,4	6,6	39,0

DAFTAR PUSTAKA

Boggs, Sam. Jr., 1987. Principles of Sedimentology and Stratigraphy. University of Oregon. London
 Dahuri, R., J. Rais, S. P. Ginting, M.J. Sitepu., 1996. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradnya Paramitha. Jakarta.
 Fritz . J. W. and M. N. Johnnie., 1988. Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology. Published Simultaneously. Canada.
 Graha D. S., 1987. Batuan dan Mineral. Nova. Bandung.

- Hutabarat S. dan S. M. Evans. 1985., Pengantar Oseanografi. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Horikawa, Kiyoshi., 1988. Nearshore Dynamics and Coastal Processes (Theory, Measurement, dan Predictive Models). University of Tokyo Press. Tokyo
- Ilyas, M., 1996. Teknologi Survey Laut. Direktorat Teknologi Inventarisasi Sumberdaya Alam BPPT. Jakarta
- Khair, H., 2001. Model Transformasi Ombak Di Perairan Tanjung Bunga Dan Tanjung Merdeka. Skripsi (tidak dipublikasikan) Jurusan Fisika. Fak. MIPA. UNHAS. Makassar.
- Komar, P. D., 1976. Beach Processes and Sedimentation. Prentice Hall International Inc., London.
- Kramadibrata, Soedjono., 1985. Perencanaan Pelabuhan. Ganeca Exact Bandung. Bandung.
- Lukiyanto., 1996. Studi Laju Sedimentasi di Kawasan Muara Sungai Jeneberang Kota Madya Ujung Pandang. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Nasrah, N.A., 2001. Pengaruh Faktor Oseanografi Fisika Terhadap Transpor Sedimen Sepanjang Pantai Tanjung Katapang – Tanjung Labellang Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Jurusan Ilmu Kelautan. UNHAS. Makassar.
- Nontji, A., 1993. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta
- Ongkosongo, O. S. R dan Suyarso., 1989. Pasang – Surut. P3O-LIPI. Jakarta.
- Praktiko, W. A. Dan H. D. Armono dan Suntoyo., 1997. Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut. BPFE. Yogyakarta.
- Setiyono, H. 1996. Kamus Oseanografi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suriamihardja, D. A., Sakka dan A. Massinai. 1998. Studi Of Siwa Oseanic Condition. CEPI. PSL. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Triatmodjo, B., 1999. Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta.
- _____ 1996. Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta.