

JURNAL TUGAS AKHIR

STUDI KINERJA BANGUNAN GROIN TANJUNG BUNGA



OLEH:

SRI DEWI RAMADHANI

D111 08 264

JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2013

STUDI KINERJA BANGUNAN GROIN TANJUNG BUNGA

Mukhsan P Hatta¹

Silman Pongmanda²

Sri Dewi Ramadhani³

Abstrak

Wilayah pantai di Indonesia sangatlah luas dan sering dimanfaatkan sebagai tempat kegiatan manusia terutama kawasan pariwisata. Perubahan garis pantai, baik akresi maupun erosi, ini disebabkan oleh faktor angkutan sedimen pantai. Oleh karena itu, perlu dilakukan perlindungan terhadap pantai terutama pantai yang lebih sering mengalami erosi. Di pantai Tanjung Bunga Makassar tepatnya berbatasan langsung dengan Selat Makassar telah dibangun sebuah bangunan groin. Bangunan pelindung pantai ini kemudian ditinjau dan dianalisa pengaruhnya terhadap perubahan garis pantai disekitarnya. Hal ini diharapkan bahwa bangunan groin tersebut telah berfungsi secara optimal untuk mengurangi erosi yang berkepanjangan terjadi pada pantai disekitarnya.

Bangunan groin yang menjadi bahan penelitian ini berada tegak lurus garis pantai Tanjung Bunga tepatnya di kawasan pariwisata Akkarena dengan panjang groin mencapai ±246,84 m dan lebar 6,5 m dengan struktur bangunan yaitu *rubble mound*. Dari panjang groin ini dapat dikatakan bahwa bangunan tersebut menutup seluruh lebar *surf zone*, dimana angkutan sedimen sepanjang pantai terjadi di daerah tersebut. Berdasarkan analisa saringan dari empat sampel sedimen disekitar groin ini, pantai tersebut termasuk kedalam klasifikasi pantai berpasir dimana sedimen tersebut mudah terbawa oleh gelombang laut.

Setelah groin dibangun ini mengakibatkan terjadinya erosi di bagian hilir bangunan sedangkan di bagian hulu terjadi penumpukan sedimen (akresi). Hasil pengukuran topografi yang dilakukan sebanyak tiga kali dalam empat bulan (Desember, Januari dan Maret) menjelaskan bahwa terjadi perubahan garis pantai yang cukup signifikan. Pengukuran kedua menunjukkan terjadi akresi di pantai tersebut sejak pengukuran pertama dilakukan. Namun, di pengukuran ketiga terjadi erosi disekitarnya yang cukup besar. Ini disebabkan angin berhembus dengan kecepatan yang cukup besar sehingga membuat gelombang di laut semakin besar dan membawa material sedimen lebih banyak daripada yang diendapkan di pantai.

Kata kunci :

Groin, perubahan garis pantai, erosi, *surf zone*, transpor sedimen.

¹ Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

² Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

³ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Abstract

The coast area in Indonesia is very broad and often used as human activities area, especially for tourism. The changing of coastline, both accretion and erosion, were caused by the coastal sediment transport factor. Therefore, it is necessary to protect the coast, especially the coasts that often have erosion problems. At Tanjung Bunga Coast Makassar, which is adjoining with the Makassar Strait, it has been built a groin structure. This Coast protection structure was reviewed and analyzed the effect towards the changing of the surrounding coastline. It was expected that the groin structure have been worked optimally to decrease the erosion that occurs on the surrounding coasts.

The groin structure that becomes the subject of this research is standing perpendicular to the Tanjung Bunga Coastline, precisely at the Akkarena Tourism Area, with 246.84 m length and 6.5m widths with rubble mound building structure.

From the groin length it can be said that the structure has covered the entire surf zone width, where, the coastal sediment transport occurs in this area.

Based on the filter analysis from four sediment samples, this coast was included in the sandy beaches classification, where the sediment is easily carried away by the sea waves. After the groin was built, it has resulted erosion in the downstream, whereas, in the headwaters side it caused sediment accumulation (accretion).

The result of topographic measuring that performed three times within four months explained that the coastline has been changed significantly. The second measurement showed that the accretion occurred since the first measurement was performed. However, in the third measurement, erosion within surrounding area was big enough. It was caused by high winds, which can make the sea waves larger and brought more sediment material than the sediment that precipitated on the beach.

Keyword :

Groyn, the changing of coastline, erosion, *surf zone*, sediment transport.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pantai di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar sebagai daerah yang sangat intensif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia, seperti sebagai kawasan pemukiman, pelabuhan, pariwisata dan sebagainya. Hal ini menimbulkan peningkatan pemanfaatan daerah pantai untuk kegiatan manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya masalah-

masalah baru dimana salah satu contohnya yaitu erosi pantai.

Erosi pantai bisa terjadi secara alami oleh serangan gelombang atau pengaruh pergerakan sedimen di sepanjang pantai. Perubahan garis pantai tersebut dapat mengurangi potensi pantai Tanjung Bunga sebagai kawasan wisata kota Makassar. Salah satu metode penanggulangan erosi adalah pembangunan bangunan pelindung pantai khususnya bangunan groin. Bangunan groin yang telah ada

kemudian ditinjau dan dievaluasi pengaruhnya dan dampak yang terjadi terhadap daerah pantai disekitarnya.

Dengan adanya permasalahan pada Pantai Tanjung Bunga Makassar ini maka penulis tertarik untuk mengkaji sebagai bahan tugas akhir dengan judul “**STUDI KINERJA BANGUNAN GROIN TANJUNG BUNGA MAKASSAR**”

Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas bangunan groin yang telah ada dalam menahan / mengurangi transpor sedimen sepanjang pantai. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh bangunan groin terhadap perubahan garis pantai yang terjadi dan mengklasifikasikan sedimen berdasarkan sampel yang telah diambil yang berada di sekitar groin.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Pantai

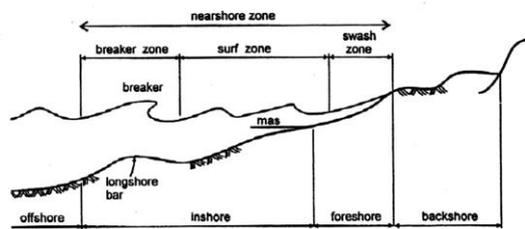
Pantai secara umum diartikan sebagai batas antara wilayah yang bersifat daratan dengan wilayah yang bersifat lautan. Pantai merupakan daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan surut terendah.

Daerah pantai sering juga disebut daerah pesisir atau wilayah pesisir. Daerah pantai atau pesisir adalah suatu daratan beserta perairannya dimana pada daerah tersebut masih dipengaruhi baik oleh aktivitas darat maupun oleh aktifitas kelautan (Yuwono, 2005).

Beberapa definisi pantai dibagi dalam beberapa bagian daerah yang berkaitan dengan karakteristik gelombang di daerah sekitar pantai (Triatmodjo, 1999) diantaranya:

- *Coast*
Merupakan daratan pantai yang masih terpengaruh laut secara langsung, misalnya pengaruh pasang surut, angin laut dan ekosistem pantai (hutan bakau, dll).
- *Swash zone*
Merupakan daerah yang dibatasi oleh garis batas tertinggi naiknya gelombang dan batas terendah turunnya gelombang di pantai.
- *Surf zone*
Merupakan daerah yang terbentang antara bagian dalam dari gelombang pecah sampai batas naik-turunnya gelombang di pantai.
- *Breaker zone*
Merupakan daerah dimana terjadi gelombang pecah.
- *Offshore*
Adalah daerah dari gelombang (mulai) pecah sampai ke laut lepas.
- *Foreshore*
Adalah daerah yang terbentang dari garis pantai pada saat surut terendah sampai batas atas dari uprush pada saat air pasang tertinggi.
- *Inshore*
Adalah daerah antara offshore dan foreshore.
- *Backshore*
Adalah daerah yang dibatasi oleh foreshore dan garis pantai yang terbentuk pada saat terjadi

gelombang badai bersamaan dengan muka air tertinggi.



Gambar 1. Definisi Pantai berkaitan dengan karakteristik gelombang di sekitarnya (Teknik Pantai, hal 161, 2008)

Deformasi Gelombang

Gelombang Pecah

Gelombang yang menjalar dari laut dalam menuju pantai mengalami perubahan bentuk karena adanya pengaruh perubahan kedalaman laut. Pengaruh kedalaman laut mulai terasa pada kedalaman lebih kecil dari setengah kali panjang gelombang. Di laut dalam profil gelombang adalah sinusoidal, semakin menuju ke perairan yang lebih dangkal puncak gelombang semakin tajam dan lembah gelombang semakin datar. Selain itu kecepatan dan panjang gelombang berkurang secara berangsur-angsur sementara tinggi gelombang bertambah. Gelombang pecah dipengaruhi oleh kemiringannya, yaitu perbandingan antara tinggi dan panjang gelombang.

Penentuan tinggi gelombang pecah dan kedalamannya pada umumnya didasarkan pada grafik yang berlaku dalam SPM CERC

1984. Untuk perhitungan tinggi gelombang pecah digunakan persamaan berikut (Sunamura dan Horikawa, 1974, dalam Bird, 1992):

$$\frac{H_b}{H_0} = 0,563 \left(\frac{H_0}{L} \right)^{-0.2}$$

Fluktuasi Muka Air Laut

Pasang Surut

Pasang surut adalah fluktuasi (naik turunnya) muka air laut karena adanya gaya tarik benda-benda di langit, terutama bulan dan matahari terhadap massa air laut di bumi. Gaya tarik menarik antara bulan dengan bumi lebih mempengaruhi terjadinya pasang surut air laut daripada gaya tarik menarik antara matahari dengan bumi, sebab gaya tarik bulan terhadap bumi nilainya 2,2 kali lebih besar daripada gaya tarik matahari terhadap bumi. Hal ini terjadi karena meskipun massa bulan lebih kecil dari pada massa matahari, akan terjadi jarak bulan terhadap bumi jauh lebih dekat dari pada jarak bumi terhadap matahari (*Triatmodjo, 1999*).

Untuk mendapatkan data pasang surut yang ideal dibutuhkan pengamatan selama 19 tahun, namun karena ini membutuhkan waktu yang sangat lama maka digunakanlah pendekatan dengan pengamatan pasang surut selama 30 hari, karena pada tanggal 1 (bulan baru/ muda) dan tanggal 15 (bulan purnama) diperoleh pasang tinggi yang sangat tinggi dan pasang rendah yang sangat rendah. Pada siklus ini, posisi bumi, bulan dan matahari berada dalam satu garis lurus. Siklus ini sering disebut siklus pasang surut purnama

/ *spring tide* / pasang besar. Sedangkan pada tanggal 7 (bulan $\frac{1}{4}$) dan tanggal 21 (bulan $\frac{3}{4}$) diperoleh pasang tinggi yang rendah dan pasang rendah yang tinggi. Pada siklus ini, posisi bumi, bulan dan matahari membentuk sudut tegak lurus. Siklus ini sering disebut pasang surut perbani / *neap tide* / pasang kecil.

Pembangkitan Gelombang yang Dipengaruhi Oleh Angin

a. Data Angin

Data angin yang digunakan untuk peramalan gelombang adalah data di permukaan laut pada lokasi pembangkitan. Kecepatan angin diukur dengan anemometer, dan biasanya dinyatakan dalam knot. Satu knot adalah panjang satu menit garis bujur melalui katulistiwa yang ditempuh dalam satu jam atau 1 knot = 1,852 km/jam = 0,5 m/d.

Jumlah data angin yang dihasilkan untuk beberapa tahun pengamatan adalah sangat besar. Untuk itu data tersebut harus diolah dan disajikan dalam bentuk tabel (ringkasan) atau diagram yang disebut dengan mawar angin. Penyajian tersebut dapat diberikan dalam bentuk bulanan, tahunan atau untuk beberapa tahun pencatatan. Seperti yang terlihat dalam gambar 2.3 contoh mawar angin yang dibuat berdasarkan hasil perhitungan dari pencatatan angin di suatu lokasi tertentu. Dalam gambar tersebut garis-garis radial adalah arah angin dan tiap lingkaran menunjukkan persentasi kejadian angin dalam periode waktu pengukuran.

b. Konversi Kecepatan Angin

Data angin dapat diperoleh dari pencatatan di permukaan laut dengan menggunakan kapal yang sedang berlayar atau pengukuran di darat yang biasanya di bandara (lapangan terbang). Pengukuran data angin di permukaan laut adalah yang paling sesuai untuk peramalan gelombang. Data angin dari pengukuran dengan kapal perlu dikoreksi dengan menggunakan persamaan berikut :

$$U = 2,16 U_s^{7/9}$$

dengan :

U_s : kecepatan angin yang diukur oleh kapal (knot)

U : kecepatan angin terkoreksi (knot)

Pada peramalan gelombang biasanya digunakan kecepatan angin pada ketinggian 10 m, bila tidak diukur pada ketinggian tersebut, kecepatan angin perlu dikoreksi dengan rumus (Yuwono, 1992:I-7) :

$$U_{10} = U_z \left(\frac{10}{z} \right)^{\frac{1}{7}}, \text{ untuk } z < 18\text{m}$$

Dengan :

U_{10} : Kecepatan angin pada Ketinggian 10 m atas tanah (m/dt).

U_z : Kecepatan angin terukur pada elevasi z tanah (m/dt).

z : Elevasi pengukuran (m).

Setelah dilakukan berbagai konversi kecepatan angin seperti yang dijelaskan di atas, kecepatan angin dikonversikan pada faktor tegangan angin dengan menggunakan rumus berikut :

$$U_A = 0,71 U_{10}^{1,23}$$

di mana U adalah kecepatan angin dan U_A adalah faktor tegangan angin dalam m/d .

c. Fetch

Fetch adalah panjang keseluruhan suatu daerah pembangkitan gelombang dimana angin berhembus dengan arah dan kecepatan yang konstan. Di dalam tinjauan pembangkitan gelombang di laut, fetch dibatasi oleh bentuk daratan yang mengelilingi laut. Di daerah pembentukan gelombang, gelombang tidak hanya dibangkitkan dalam arah yang sama dengan arah angin tetapi juga dalam berbagai sudut terhadap arah angin. Fetch rerata efektif diberikan oleh persamaan berikut.

$$F_{\text{eff}} = \frac{\sum X_i \cos \alpha}{\sum \cos \alpha}$$

dengan :

F_{eff} : fetch rerata efektif (m)

X_i : panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung akhir fetch

α : deviasi pada kedua sisi dari arah angin, dengan menggunakan pertambahan 6° sampai sudut sebesar 42° pada kedua sisi dari arah angin.

Karakteristik gelombang signifikan

Peramalan gelombang laut yang dipakai selama ini didasarkan pada grafik SMB (SPM, 1984) seperti penjelasan sebelumnya, namun seiring berjalan waktu para ilmuwan kemudian mengembangkan rumus karakteristik gelombang ke dalam bentuk persamaan empirik. Dalam memprediksi gelombang yang menuju ke tepi pantai dapat dihitung berdasarkan perumusan Wilson

(Horikawa K, 1997), dalam bentuk empirik sebagai berikut :

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

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

Dengan: g adalah percepatan gravitasi (m/d^2); U adalah kecepatan angin (m/d); F adalah jarak pembangkitan gelombang efektif (m); T adalah periode gelombang (detik); dan H adalah tinggi gelombang (m).

Proses Pantai

Pantai merupakan kenampakan alam dimana terjadi interaksi keseimbangan dinamis antara air, angin dan material (sedimen). Angin dan air bergerak membawa material (sedimen) dari satu tempat ke tempat yang lain, mengikis dan kemudian mengendapkannya lagi di daerah lain secara berkesinambungan. Fenomena transport sedimen tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk morfologi pantai. Pantai mempunyai pertahanan alami dari serangan arus dan gelombang dimana bentuknya akan terus-menerus menyesuaikan sehingga dapat meminimalkan energi gelombang yang menerpanya. Sistem pertahanan alami ini dapat berupa karang penghalang, atol, *sand dune*, *longshore bar*, kemiringan dasar pantai dan vegetasi yang hidup di pantai (bakau, api-api dan sebagainya).

Ada dua tipe tanggapan dinamis pantai terhadap gerak gelombang, yaitu tanggapan terhadap kondisi gelombang normal dan tanggapan

terhadap kondisi gelombang badai. Pada saat badai terjadi, pertahanan alami pantai tidak mampu menahan serangan energi gelombang yang besar, sehingga pantai dapat tererosi. Setelah gelombang besar reda, berangsur-angsur pantai akan kembali ke bentuk semula oleh pengaruh gelombang normal. Tetapi ada kalanya pantai yang tererosi tersebut tidak dapat kembali ke bentuk semula karena material pembentuk pantai terbawa arus dan tidak dapat kembali ke lokasi semula. Proses dinamis pantai sangat dipengaruhi oleh *littoral transport*, yang di definisikan sebagai gerak sedimen di daerah dekat pantai (*nearshore zone*) oleh gelombang dan arus. Littoral transport dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu transport sepanjang pantai (*longshore-transport*) dan transport tegak lurus pantai (*onshore-offshore transport*). Material (pasir) yang di transport disebut dengan *litoral drift*.

Gelombang pecah menimbulkan arus dan turbulensi yang sangat besar yang dapat menggerakkan sedimen dasar. Laju transport sedimen sepanjang pantai tergantung pada sudut datang gelombang, durasi dan besarnya energi gelombang. Apabila gelombang yang terjadi membentuk sudut terhadap garis pantai, maka akan terjadi dua proses angkutan sedimen yang bekerja secara bersamaan, yaitu komponen tegak lurus dan sejajar garis pantai.

Bangunan Groyne

Groyne adalah struktur pelindung pantai yang biasanya dibangun tegak lurus garis pantai dan berfungsi untuk menahan transport

sedimen sepanjang pantai, sehingga bisa mengurangi/menghentikan erosi yang terjadi.

Groyne hanya bisa menahan transport sedimen sepanjang pantai. Groyne yang ditempatkan di pantai akan menahan gerak sedimen tersebut, sehingga sedimen mengendap di sisi sebelah hulu (terhadap arah transport sedimen sepanjang pantai). Di sebelah hilir groyne angkutan sedimen masih tetap terjadi, sementara suplai dari sebelah hulu terhalang oleh bangunan, akibatnya daerah di hilir groyne mengalami defisit sedimen sehingga pantai mengalami erosi. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai yang akan terus berlangsung sampai dicapai suatu keseimbangan baru. Keseimbangan baru tersebut tercapai pada saat sudut yang dibentuk oleh gelombang pecah terhadap garis pantai baru adalah nol ($\alpha_b=0$), dimana tidak terjadi angkutan sedimen sepanjang pantai (*Triatmodjo, 1999*).

Dengan pertimbangan tersebut diatas maka perlindungan pantai dengan menggunakan satu buah groyne tidaklah efektif. Biasanya perlindungan pantai dilakukan dengan membuat suatu seri bangunan yang terbuat dari beberapa groyne yang ditempatkan dengan jarak tertentu. Dengan menggunakan sistem ini, maka perubahan garis pantai yang terjadi tidak terlalu besar.

Mengingat transport sedimen sepanjang pantai terjadi di *surf zone*, maka groyne akan efektif menahan sedimen apabila bangunan tersebut

menutup seluruh lebar *surf zone* dengan kata lain panjang groin sama dengan lebar *surf zone*. Tetapi bangunan seperti itu dapat mengakibatkan suplai sedimen ke daerah hilir terhenti sehingga mengakibatkan erosi yang besar di daerah tersebut.

Di dalam perencanaan groin, masih ada kemungkinan terjadinya suplai sedimen melintasi groin ke daerah hilir. Sedimen dapat melintasi groin dengan melewati sisi atasnya (*overpassing*) atau melewati ujungnya (*endpassing*).

Overpassing tergantung pada elevasi pasir di sekitar groin dan elevasi puncak groin. Apabila elevasi pasir terlalu rendah terhadap puncak groin, transpor pasir sepanjang pantai tidak bisa melompati groin, dan pasir akan terkumpul di hulu groin sehingga elevasi pasir bertambah sampai akhirnya pasir akan melompati groin. Sedangkan proses *endpassing* adalah serupa dengan *overpassing*, hanya faktor pengontrolnya adalah pertumbuhan endapan pasir ke arah laut. Endapan disebelah hulu groin terus maju ke arah laut sehingga daerah gelombang pecah juga bergerak ke arah laut, sedemikian sehingga transpor sedimen sepanjang pantai akan melintasi ujung groin.

Transpor Sedimen Pantai

Transpor sedimen pantai adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya. Transpor sedimen pantai dapat diklasifikasikan menjadi transpor sepanjang pantai (*longshore transport*) dan transpor menuju dan

meninggalkan pantai (*onshore-offshore transport*).

Distribusi ukuran butir biasanya dianalisis dengan saringan dan dipresentasikan dalam bentuk kurva persentase berat kumulatif. Ukuran butir median D_{50} adalah paling banyak digunakan untuk ukuran butir pasir. Pada umumnya distribusi ukuran butiran pasir mendekati distribusi log normal, sehingga sering digunakan pula skala satuan phi, yang didefinisikan sebagai:

$$\Phi = -\log_2 D$$

dengan D adalah diameter butir dalam millimeter

METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada daerah pantai Tanjung Bunga Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini meliputi pengambilan dan pengukuran data di lokasi lalu di analisis dalam perhitungan yang berhubungan dengan judul penelitian ini. Lokasi penelitian ini tepatnya bertempat di pantai rekreasi Akkarena dimana di wilayah tersebut terdapat satu bangunan groin yang sedang dalam proses pekerjaan. Wilayah akkarena ini berada dalam wilayah Kecamatan Tamalate.



Gambar 2. Lokasi penelitian dari citra satelit (sumber: GoogleEarth)

Pengumpulan Data

Data Topografi dan Bathimetri

Pengukuran topografi dilakukan dengan menggunakan satu set alat *Total Station* dan alat bantu GPS (*Global Position System*) di lokasi penelitian. Dari data topografi ini dibuatkan peta topografi untuk mengetahui elevasi dan koordinat muka tanah di lokasi penelitian.

Data bathimetri ini digunakan untuk mengetahui kedalaman dasar laut di lokasi. Pengukuran bathimetri ini menggunakan satu set alat *echo sounding* yang dilengkapi dengan alat GPS. Berikut gambar peta topografi tanjung bunga.

Data Pasang Surut

Data pasang surut yang digunakan adalah hasil peramalan data pasang surut oleh Dinas Hidro-Oseanografi TNI-AL di Jakarta. Data yang diambil sesuai dengan waktu mulai penelitian yaitu tanggal 1 sampai 31 Desember 2012. Data pasang surut ini diperlukan untuk menentukan elevasi *MHWL*, *MSL* dan *MLWL* yang digunakan dalam kontrol pengukuran bathimetri dengan topografi.

Data Angin

Data angin yang digunakan berasal dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Makassar, berupa data angin per bulan mulai dari tahun 1999 sampai 2011. Data angin yang dipakai adalah data angin tahun 2002-2011. Data angin ini diperlukan dalam penentuan

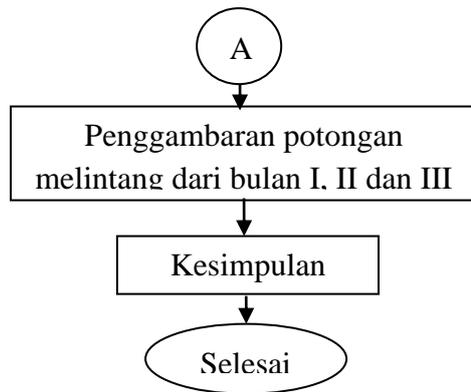
distribusi arah dan kecepatan angin yang terjadi di lokasi.

Data Distribusi Ukuran Butiran Sedimen

Pengujian sedimen dasar bertujuan untuk mengetahui klasifikasi sedimen di sekitar groin. Analisis ukuran butir sedimen ini sesuai ayakan ASTM (*American Society for Testing and Materials*) menggunakan metode ayak sieve net dalam kondisi kering. Sampel material sedimen diambil langsung pada lokasi penelitian dengan cara pengangkutan manual sebanyak 4 buah masing-masing berada pada hulu dan hilir bangunan groin.

Berikut bagan alir metodologi penelitian.



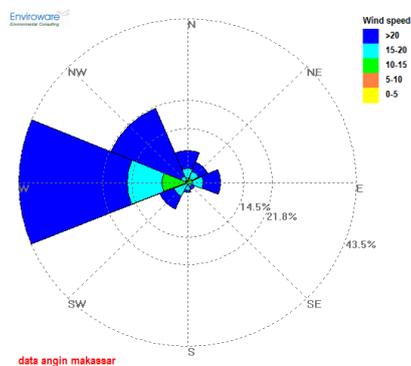


Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Distribusi Gelombang

Setelah dilakukan perhitungan persentase kejadian tinggi gelombang signifikan sesuai arah yang ditinjau, maka hasilnya kemudian digambar dengan menggunakan mawar angin.



Gambar 4. Mawar angin

Dari hasil mawar angin diatas menunjukkan bahwa arah angin yang paling dominan ialah arah barat kemudian di susul dari arah barat laut. Untuk persentase kecepatan angin terbesar dari arah barat sebesar 43,5%, dari arah barat laut sebesar 21,8% dan seterusnya.

Analisis Pasang Surut

Berdasarkan data Pasang Surut oleh Dinas Hidro-Oseanografi TNI-AL Jakarta selama 30 hari pada bulan Desember 2012, didapatkan bahwa elevasi muka air tinggi (*HWL*) pada ketinggian 1.6 m. Untuk muka air rendah (*LWL*) berada pada ketinggian 0,2 m dan muka air laut rerata pada ketinggian 0,9 cm. Dari nilai elevasi air laut rerata ini maka dapat di tentukan sebagai referensi untuk elevasi di daratan.

Analisis Distribusi Ukuran Sedimen Di Daerah Groin

Transpor sedimen sepanjang pantai Tanjung Bunga ini didominasi berasal dari sungai Jeneberang, dimana muara sungai tersebut berada di sebelah selatan pantai ini. Pengambilan sampel sebanyak 4 buah, dua dari sebelah hulu bangunan groin dan dua buah di sebelah hilir bangunan. Pengujian karakteristik sedimen di sekitar daerah groin ini berdasarkan ASTM.

Dari hasil perhitungan tersebut, berdasarkan nilai d_{50} yang disebutkan, dapat dilihat bahwa keempat sampel sedimen tersebut termasuk kedalam klasifikasi pasir (diameter antara 0,063 dan 2,0 mm).. Dapat disimpulkan bahwa arah transpor sedimen yang lebih besar berada pada hulu (sebelah selatan) dari bangunan groin sedangkan pada hilir bangunan, sedimen menjadi halus karena arah transpor sedimen terhalang oleh bangunan groin itu sendiri. Hal ini mengakibatkan bagian hilir perlahan-lahan mengalami erosi/pengurangan sedimen yang disebabkan oleh bangunan groin tersebut.

Pengaruh Bangunan Groin Terhadap Garis Pantai Selama 4 Bulan.

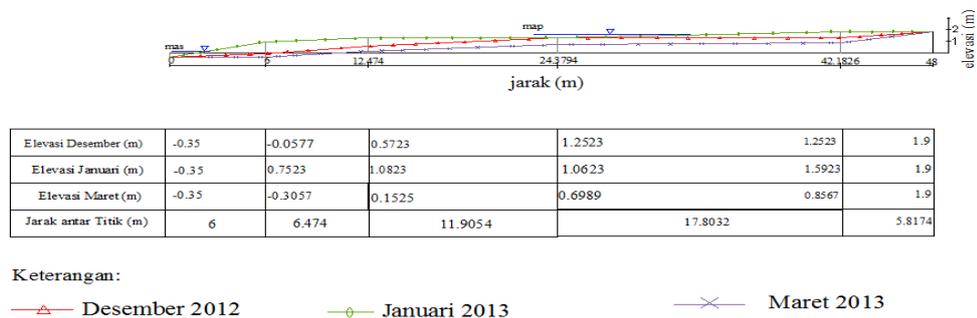
Selama kurung waktu empat bulan pengukuran topografi, maka didapatkan perubahan garis pantai

akibat adanya pengaruh bangunan groin.

Adapun penjelasan mengenai gambaran potongan melintang di dekat bangunan groin, sebagai berikut,

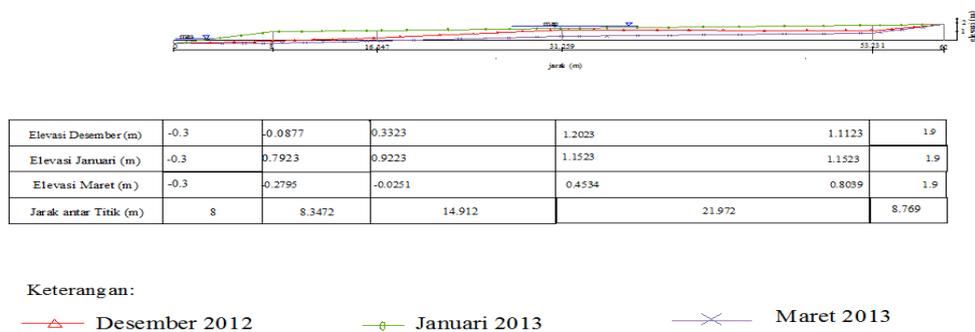
- Potongan Melintang Pengukuran bulan Desember 2012, Januari dan Maret 2013

Cross Section 1



Gambar 4.9 potongan melintang ±20m hulu bangunan groin

Cross Section 2



Gambar 4.10 potongan melintang ±5m hulu bangunan groin

Tabel 4.4 Perhitungan volume potongan melintang bagian hulu groin

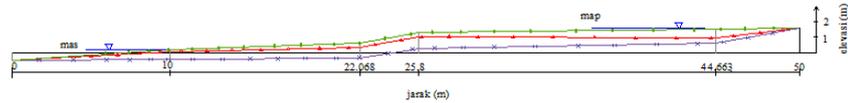
| Desember – Januari (akresi) | | | | Desember – Maret (erosi) | | | |
|-----------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
| Luas 1 (m ²) | Luas 2 (m ²) | Δy (m) | Volume (m ³) | Luas 1 (m ²) | Luas 2 (m ²) | Δy (m) | Volume (m ³) |
| 19.464 | 29.690 | 15.88 | 732.9255 | 17.297 | 18.397 | 15.88 | 562.5374 |

Dari gambar potongan melintang tersebut dapat diketahui bahwa kedua titik dari garis pantai setelah

bangunan groin ini mengalami penambahan sedimen sebanyak 732,9225 m³ pada bulan Desember

hingga Januari. Namun sebaliknya, terjadi pengurangan sedimen pada interval bulan Desember-Maret sebanyak 562,5374 m³.

Cross Section 3



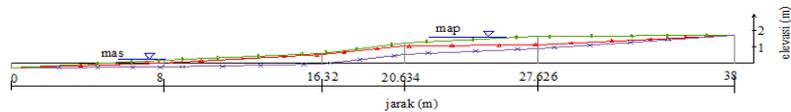
| | | | | | | |
|-----------------------|------|---------|---------|--------|--------|-----|
| Elevasi Desember (m) | -0.5 | 0.0523 | 0.3123 | 1.0323 | 0.9323 | 1.8 |
| Elevasi Januari (m) | -0.5 | 0.1723 | 0.5923 | 1.3123 | 1.5023 | 1.8 |
| Elevasi Maret (m) | -0.5 | -0.4744 | -0.3582 | 0.2753 | 0.5685 | 1.8 |
| Jarak antar Titik (m) | 10 | 12.068 | 3.732 | 18.863 | 5.337 | |

Keterangan:

—△— Desember 2012 —○— Januari 2013 —×— Maret 2013

Gambar 4.11 Potongan melintang ±5m hilir bangunan groin

Cross Section 4



| | | | | | | |
|-----------------------|------|---------|--------|--------|--------|-----|
| Elevasi Desember (m) | -0.3 | 0.0123 | 0.5323 | 1.0323 | 1.1223 | 1.8 |
| Elevasi Januari (m) | -0.3 | 0.1723 | 0.5923 | 1.2423 | 1.6423 | 1.8 |
| Elevasi Maret (m) | -0.3 | -0.2743 | 0.0735 | 0.5243 | 0.8969 | 1.8 |
| Jarak antar Titik (m) | 8 | 8.32 | 4.314 | 6.992 | 10.374 | |

Keterangan:

—△— Desember 2012 —○— Januari 2013 —×— Maret 2013

Gambar 4.12 Potongan melintang ±25m hilir bangunan groin

Tabel 4.5 Perhitungan volume potongan melintang bagian hilir groin

| Desember – Januari (akresi) | | | | Desember – Maret (erosi) | | | |
|-----------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
| Luas 3 (m ²) | Luas 4 (m ²) | Δy (m) | Volume (m ³) | Luas 3 (m ²) | Luas 4 (m ²) | Δy (m) | Volume (m ³) |
| 13.596 | 7.387 | 20.56 | 431.411 | 27.659 | 16.993 | 20.56 | 918.0451 |

Dari gambar potongan melintang tersebut dapat diketahui bahwa kedua titik dari garis pantai sebelum bangunan groin ini mengalami

penambahan sedimen sebanyak 431,411 m³ pada bulan Desember hingga Januari. Sebaliknya, bulan Desember-Maret terjadi pengurangan sedimen sebanyak 918,0451 m³.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisa saringan terhadap sampel sedimen di sekitar groin, disimpulkan bahwa sedimen tersebut digolongkan ke dalam klasifikasi pasir. Berdasarkan nilai ukuran butir median d₅₀, pada bagian hulu groin sedimen termasuk ke dalam pasir kasar hingga sedang sedangkan bagian hilir groin termasuk pasir sedang hingga halus.
2. Bangunan groin sangat berpengaruh terhadap perubahan garis pantai. Dari hasil pengukuran sejak bulan Desember 2012 hingga bulan Maret 2013, disimpulkan bahwa terjadi erosi di bagian hulu maupun di bagian hilir bangunan. Pada bagian hulu bangunan, erosi yang terjadi sebesar 1293,7436 m³ selama empat bulan sedangkan di bagian hilir groin erosi yang terjadi sebesar 1349,4561 m³ tiap empat bulannya. Hal ini di sebabkan oleh gelombang laut yang menuju pantai sangat besar (gelombang badai). Selain itu, panjang groin yang sangat panjang menjorok ke laut yang menutupi seluruh daerah *surf zone* ini mengakibatkan erosi pada bagian hilir bangunan sangat besar. Seiring berjalannya waktu, daerah pantai disekitar groin ini akan mengalami perubahan yang sangat signifikan bila tidak ada

penanggulangan yang lebih lanjut terhadap daerah pantai yang mengalami erosi tersebut.

Saran

1. Dibutuhkan bangunan groin secara seri agar dapat melindungi pantai dari erosi secara maksimal. Jarak antar groin dalam groin seri ini sebisa mungkin berjarak sama dengan nilai panjang groin atau tiga kali panjang groin.
2. Perlu dilakukan pengawasan secara berkala terhadap bangunan groin di Tanjung Bunga. Karena bangunan tersebut mudah tergerus oleh gelombang laut yang besar dimana konstruksinya terbuat dari tumpukan batu-batu besar.

DAFTAR PUSTAKA

DinasHidro – Oceanografi TNI – AL, 2012, *Daftar Pasang Surut Kepulauan Indonesia*, TNI-AL, Jakarta.

CERC (Coastal Engineering Research Center). 1984. *Shore Protection Manual Volume I*. Department of The Army, US Army Corps of Engineers. Washington, DC.

CERC (Coastal Engineering Research Center). 1984. *Shore Protection Manual Volume 2*. Department of The Army, US Army

Corps of Engineers. Washington, DC.

Horikawa, Kiyoshi. 1987. *Nearshore Dynamics and Coastal Processes: theory, measurement, and predictive Models*. University of Tokyo Press. Tokyo, Jepang

Crear, Robert. 2002. *Engineering Design, Coastal Engineering Manual. Department of The Army, US Army Corps of Engineers. Washington, DC.*

Juliawan, R, Ika Nur A M. 2011. *Perencanaan Bangunan Pelindung Pantai Semarang Bagian Timur*. Tugas Akhir (Skripsi). Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.

Hamad, H. 2008. *Kondisi Hidrodinamika dan Oceanografi Teluk Tomini Propinsi Sulawesi Tengah*. Majalah Ilmiah "Mektek", Fakultas Teknik Universitas Tadulako Palu, Tahun X Edisi bulan Januari 2008, Palu, hal 35-42.

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

Pratikto, Armono dan Suntoyo. 2009. *Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut*. Fakultas Ekonomika dan Bisnis UGM. Dosen Fakultas Teknologi Kelautan ITS. Yogyakarta.

Wind Rose Software