

## PENGARUH KONDISI HIDRODINAMIKA PANTAI TAROWANG TERHADAP PENENTU TIPE PENGAMAN PANTAI

*(The Influence of Hydrodynamics of Coastal Condition of Tarowang Beach on  
Determination of Coastal Protection Type)*

Mukhsan Putra hatta<sup>1\*)</sup>, Arsyad Thaha<sup>2)</sup>, Aidil Dharmawan<sup>3)</sup>

<sup>1\*)</sup> Mukhsan Putra Hatta, Universitas Hasanuddin Makassar

<sup>2)</sup> Arsyad Thaha, Universitas Hasanuddin Makassar

<sup>3)</sup> Aidil Dharmawan, Universitas Hasanuddin Makassar

<sup>\*)</sup> email Penulis Korespondensi : [mukhsan.hatta@unhas.ac.id](mailto:mukhsan.hatta@unhas.ac.id)

### ABSTRAK

Hidrodinamika dapat didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari gerak liquid atau gerak fluida cair khususnya gerak air. Penelitian ini bertujuan menjelaskan pengaruh kondisi hidrodinamika pantai. Penelitian menunjukkan perubahan garis pantai. Permasalahan utama adalah di lokasi studi adalah erosi pantai yang menyebabkan mundurnya garis pantai sehingga berpotensi menyebabkan hilangnya tambak masyarakat. Penelitian ini menggunakan metode sistem model numerik secara umum memodelkan simulasi muka air dan aliran di estuari, teluk dan pantai. Program inti dari SMS ini adalah program permodelan hidrodinamika yang dapat menghitung elevasi muka air dan kecepatan aliran untuk masalah aliran perairan dangkal dan mendukung permodelan keadaan langgeng dan tidak langgeng. Hasil dari penelitian berdasarkan analisis permasalahan pantai di lokasi studi, ditetapkan pias pantai yang akan diamankan adalah pantai Tarowang. Kondisi hidrodinamika pantai tarowang dengan kedalaman rata rata 2 - 3 m vektor gelombang pada arah selatan dan timur cenderung membentuk sudut 45° dari arah datang gelombang, Berdasarkan hasil prediksi simulasi di pantai Jeneponto, Nampak bahwa bangunan pantai jenis groin lebih tepat digunakan untuk perencanaan. Mengingat energi gelombang yang terdeduksi dengan tinggi gelombang relative lebih kecil dibanding *Detached Breakwater*. Sehingga dalam arah perencanaan bangunan pantai bisa dijadikan pertimbangan.

**Kata Kunci:** *breakwater*, groin, hidrodinamika, SMS.

### ABSTRACT

*Hydrodynamics can be defined as one branch of science that studies the motion of liquid or liquid fluid motion, especially the motion of water. This study aims to find out the influence of hydrodynamic condition of beach on the determination of coastal protection type. The research used a general numerical method to model a simulation of water surface and flow in estuaries, bays, and beaches. The main program of this SMS is the program of hydrodynamic modelling that can calculate the elevation of water surface and flow velocity for shallow water and can support the modeling of both steady and unsteady condition. The result show that, based on the analysis of problem in the research location, it is determined that the beach that needs protection is Tarowang beach. Hydrodynamic condition of Tarowang beach shows that the depth of the beach is 2 - 3 meters, and the wave vector of 45° from the direction from which the waves are coming. Based on the prediction of simulation at Jeneponto beach, it seems that goin is more appropriate to be used in the plan, considering that wave energy reduced by wave's relative height is smaller than detached breakwater. Therefore, this can be considered in planning the beach structure.*

**Keywords:** *breakwater*, groin, hydrodynamic, Surface Water Modeling System.

## I. PENDAHULUAN

Hidrodinamika dapat didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari gerak liquid atau gerak fluida cair khususnya gerak air, kondisi hidrodinamika merupakan salah satu aspek yang sangat berpengaruh terhadap proses - proses yang terjadi di pantai terutama gelombang dan arus bergantung pada bentuk dan karakteristik pantai. Pantai selalu menyesuaikan bentuk profilnya sedemikian rupa sehingga mampu mereduksi energi gelombang yang datang. Penyesuaian bentuk tersebut merupakan respon dinamis alami pantai terhadap laut (Triatmodjo, 1999).

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Prosedur Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pengambilan data primer dengan metode investigasi lapangan, dan pengolahan data sekunder metode analisis, serta pengujian model menggunakan bantuan aplikasi computer / *software*.

Pengukuran topografi dilakukan sepanjang pantai atau sepanjang Satuan Wilayah Pengamanan pantai dan selebar sempadan pantai yang meliputi pantai Tarawang Jeneponto.

Pengukuran bathimetri menggunakan alat *GPSmap Sounder* yang dipasang di perahu. Dalam pelaksanaan pengukuran dengan *GPSmap Sounder*, selain pengambilan elevasi kedalaman laut dan koordinat titik elevasi tersebut, dilakukan juga *tracking* untuk mendapatkan penggambaran jalur dari pengukuran bathimetri. Selama pelaksanaan survey bathimetri juga dilakukan pengamatan pasang surut.

Pengamatan pasang surut harus dilakukan untuk mengetahui karakteristik pasang surut di daerah studi. Pengetahuan tentang pasang surut berguna dalam menentukan elevasi muka air rencana.

Dalam perencanaan konstruksi pengaman pantai, hal ini terkait dengan penentuan elevasi puncak bangunan pengaman pantai.

Pelaksanaan pengukuran arus laut pada pasang dan saat surut baik dalam kondisi *neap tide* maupun *spring tide*. Penentuan waktu pengukuran dengan memperhatikan posisi bulan yang berada pada kuartil pertama dan kuartil kedua. Pengukuran kecepatan arus pasang surut dilakukan untuk mengetahui pola arus pada saat air pasang maupun pada saat surut.

Data angin diperlukan untuk peramalan tinggi dan periode gelombang. Frekuensi kejadian angin pada tiap arah mata angin dan kelas kecepatan angin pada lokasi dan waktu tertentu, gelombang yang dominan terjadi pada lokasi studi adalah gelombang yang berasal dari arah barat, timur, dan tenggara.

### 2.2 Variabel yang di teliti

Sesuai maksud dan tujuan terbentuknya arus, gelombang dan pasang surut merupakan bagian dari hidrodinamika yang dapat mempengaruhi penentuan pengaman pantai. Hidrodinamika merupakan sistem model numerik secara umum untuk memodelkan simulasi muka air dan aliran di estuari, teluk dan pantai. Model ini dapat mensimulasikan aliran dua dimensi tidak langgeng di dalam fluida satu lapisan secara vertikal homogen maupun dalam aliran tiga dimensi.

### 2.3 Analisa data

Pada area pantai yang terjadi abrasi tetapi telah dipasang *seawalls* atau *bulkhead*, perhitungan abrasi akan tertahan setelah garis pantai mencapai posisi dibangunnya *seawalls* dan *bulkhead*. Kemudian posisi titik awal terjadinya *updrift* pada *seawalls* dianggap sebagai acuan garis pantai baru, dimana nilai *longshore transport* dianggap konstan seperti permulaan sebelum dibangunnya struktur perkuatan dinding.

Dengan menggunakan perangkat lunak SMS digunakan untuk memodelkan

proses sedimentasi yang terjadi setelah pemasangan struktur pengamanan pantai, hidrodinamika merupakan dasar dalam program model aliran (*flow model*).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis Arus

Pemodelan arus yang digunakan dalam kajian ini adalah untuk mengetahui sirkulasi vektor arus pasang surut perairan. Informasi ini penting dalam penentuan posisi penentuan bangunan pantai dan juga digunakan dalam kajian distribusi sedimen. Untuk memodelkan simulasi ini menggunakan software SMS dengan sub program GFGEN dan RMA2. Software yang dibangun dari persamaan *numeric* elemen beda hingga (*finite element method*).

#### 3.2 Analisis Distribusi Sedimen

Kajian tentang distribusi sedimen dianggap sangat penting terhadap upaya perencanaan pembangunan pantai, mengingat sebaran konsentrasi sedimen akan berpengaruh terhadap keberlanjutan dan stabilitas pembangunan pantai. Kajian ini diperlukan untuk pemilihan lokasi yang tepat dan solusi dalam upaya penanganan sedimentasi pantai.

Untuk mengetahui informasi tentang proses distribusi sedimen di wilayah kajian di gunakan bantuan software *Surface Water Modeling System* (SMS) pada sub program *SED2D*. Pemodelan *numeric* elemen beda hingga fungsi hidrolika 2D. Pemodelan ini mengeluarkan informasi berupa visualisasi gambar proses distribusi sedimen terhadap waktu. Pemodelan ini dianggap cukup *representative* untuk membantu dalam upaya penentuan perencanaan bangunan pantai.

Pembagian menurut sub-bab atau sub-subbab. Pembahasan berisi penjelasan hubungan hasil analisis seluruh peubah untuk menjawab hipotesis dan tujuan penelitian yang terdapat pada pendahuluan, analisis persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu, menjelaskan keunggulan dan keterbatasan penelitian, dan potensi pengembangannya. Hasil penelitian

dikemukakan secara jelas dan data hasil penelitian dianjurkan disajikan dalam bentuk tabel, gambar, atau grafik.

#### 3.3 Gelombang pecah

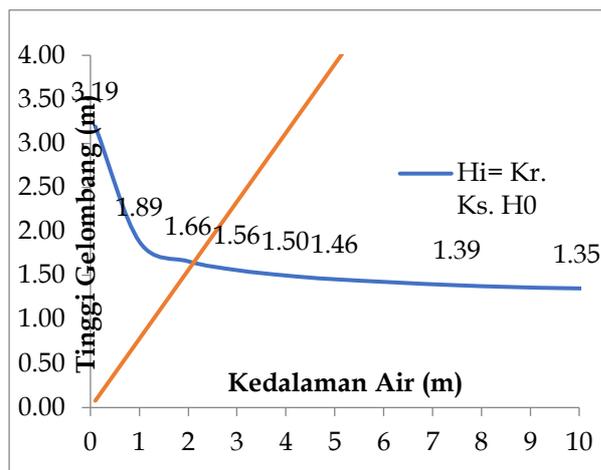
Berdasarkan grafik diperoleh bahwa tinggi dan kedalaman gelombang pecah pada saat merambat dari laut dalam ke pantai. Gelombang pecah merupakan perpotongan dari grafik yaitu gelombang yang dipengaruhi oleh proses shoaling serta refraksi dalam penjalarnya dan gelombang yang dipengaruhi perubahan kedalaman. Sementara hasil prediksi simulasi daerah potensial terjadinya gelombang pecah dikedalaman 1 – 2.3 m. Pada daerah Desa Balangloe Tarawang Tinggi Gelombang pecah 1,7 m dan kedalaman gelombang pecah 2,19 m.

#### 3.4 Tipikal bangunan pantai

Untuk menentukan tipe bangunan pantai yang tepat, merujuk pada hasil prediksi simulasi menunjukkan bahwa pada sudut datang gelombang dari barat memiliki tinggi gelombang paling besar yakni mencapai 1.10 – 1.59 m dengan interval kedalaman 2 – 3 m. kondisi ini merupakan kondisi eksisting wilayah kajian. Selanjutnya ketika dilakukan perencanaan pembangunan *breakwater* tinggi gelombang dengan posisi yang sama tinggi gelombang tereduksi menjadi 0.09 – 0.38 m. sementara untuk perencanaan bangunan Groin T tinggi gelombang mencapai 0.09 – 0.29 m. Begitu pula dengan kondisi arah sudut gelombang terkecil dari tenggara, pada kondisi eksisting tinggi gelombang pada kedalaman 2 – 3 m mencapai 0.15 – 0.35 m. Setelah adanya bangunan *breakwater* tinggi gelombang menjadi 0.02 -0.08 m. Dan untuk bangunan Groin T tinggi gelombang menjadi 0.02 – 0.05 m.

Tabel 1. Perbandingan tinggi gelombang pada kondisi eksisting, breakwater dan Groin T

Arah	Eksisting	Breakwater	Groin T	Kedalaman
Barat	1.1 - 1.59	0.09 - 0.38	0.09 - 0.29	2 - 3
Barat Daya	0.6 - 1.2	0.07 - 0.19	0.01 - 0.12	2 - 3
Selatan	0.24 - 0.52	0.05 - 0.19	0.04 - 0.08	2 - 3
Tenggara	0.15 - 0.35	0.02 - 0.08	0.02 - 0.05	2 - 3
Timur	0.37 - 0.67	0.04 - 0.13	0.04 - 0.07	2 - 3



Gambar 01. Grafik gelombang pecah dari arah selatan

#### IV. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil prediksi simulasi analisis gelombang dengan program SMS di pantai Jeneponto, bahwa pada sudut datang gelombang dari barat memiliki tinggi gelombang paling besar yakni mencapai 1.1 – 1.59 m dengan interval kedalaman 2 – 3 m.
2. Mengingat energi gelombang yang tereduksi dengan tinggi gelombang relatif lebih kecil dibanding dengan *Detached Breakwater* nampak bahwa bangunan pantai jenis groin lebih tepat digunakan untuk perencanaan sehingga gelombang yang tereduksi tersisa pada barat 0.09 - 0.29 m, barat daya 0.01 - 0.12 m, selatan 0.04 - 0.08 m, tenggara 0.02 - 0.05, timur 0.04 - 0.07 m. Sehingga dalam arah perencanaan bangunan pantai bisa dijadikan pertimbangan yang lebih baik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan apresiasi ditujukan kepada donatur atau pemberi dana penelitian yang hasilnya dimuat dalam jurnal ini, sponsor penyediaan, dan pihak-pihak yang membantu atau berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Motalib Angkotasan, I Wayan Nurjaya, Nyoman M N Natih. (2012). *Jurnal. Analisis Perubahan Garis Pantai di Pantai Barat Daya Pulau Ternate, Provinsi Maluku Utara* DiCorresponding author Departemen Ilmu Kelautan Universitas Khaerun, Ternate Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Abram J.A., M. K. Gagan, J.E. Cole, W.S. Hantoro & M. Mudelsee. (2008). Recent intensification of tropical climate variability in the Indian Ocean. *Nature*. Doi:10.1038/ngeo357.

#### Jurnal ilmiah primer

- Ahrens J.P. (1987). *Characteristics of Reef Breakwaters*. Technical Report CERC-87-17. Coastal Engineering Research Center, U.S. Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station. Vicksburg. MS. 62 pp.
- CERC. (1984). *Shore Protection Manual*. Washington: US Army Coastal Engineering Research Center.
- Balai Pantai. (2009). *Pengembangan Teknologi Pemanfaatan Energi Gelombang Laut*. PUSLITBANG SDA.
- Balai Pantai. (2012). *Monitoring Hasil Pengembangan Teknologi Pelindung Pantai*. PUSLITBANGSDA.
- Dede E. Sulaiman, Mahdi E. sudjana & Suprpto. (2011). *Garis pantai Karena pemecah Gelombang ambang Rendah di pantai anyer*,

- serang, banten*. Pertemuan ilmiah tahunan (pit) hathi XXVII.
- Aldin, M. Arsyad T., Mukhsan P. H. (2014). *Perencanaan Alternatif Bangunan Pengaman Pantai Namrole Kab. Buru Selatan – Maluku (Skripsi)*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- SDC-R-90163. (2009). *Manual Design Bangunan Pengaman Pantai*. Sea Defence Consultants. Indonesia.
- Triatmodjo. Bambang. (1996). *Pelabuhan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Triatmodjo. Bambang. (199). *Teknik Pantai*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Ulung J.W., Semeidi H. & Joko P. (2015). *Hidrodinamika Perairan Teluk Banten Pada Musim Peralihan (Agustus–September)*. Jakarta Utara: Peneliti Pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pesisir.
- Vreugdenhil C.B. (1999). *Transport Problems in Shallow Water, Battleneck and Appropriate Modelling: Seminar on Sediment Transport Modelling*. Twenty University. Department of Civil Engineering and Management