



## Pengaruh Transformasi Gelombang Terhadap Topografi Pantai Sindulang Kecamatan Tuminting Kota Manado

Rivany A. Pasuhuk<sup>#a</sup>, Nicolaas J. A. Tangkudung<sup>#b</sup>, Hansje J. Tawas<sup>#c</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia  
<sup>a</sup>rivanipasuhuk@gmail.com, <sup>b</sup>ntangkudungs3@gmail.com, <sup>c</sup>hanstawas2@gmail.com

### Abstrak

Kota Manado merupakan salah satu daerah di provinsi Sulawesi Utara yang melakukan percepatan pertumbuhan ekonomi dengan mengembangkan sektor industri. Daerah yang rencananya akan dikembangkan yaitu pada daerah pesisir pantai Sindulang berdasarkan Permen PU No.06/PRT/M/2007 tentang Pedoman Umum RTBL. Pada tanggal 24 Juni 2013 telah diadakan Focus Group Discussion Kesatu Penyusunan Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL) Kawasan Boulevard-2, Kota Manado. Adapun beberapa hal yang dihasilkan yaitu daerah perencanaan reklamasi mulai dari sungai tondano sampai area TPI Tumampa, kedalaman perencanaan area reklamasi berupa pedoman/aturan perencanaan dan pembangunan kawasan reklamasi sepanjang Boulevard II dan yang terakhir diperlukan fasilitas tambatan perahu bagi nelayan. Berita acara tersebut telah ditandatangani oleh Kepala Dinas Tata Kota Kota Manado dan Asisten II Kota Manado. Dalam melakukan pengembangan didaerah pesisir dengan melakukan reklamasi perlu diketahui angkutan sedimen yang terjadi di pantai tersebut. Oleh karena itu lewat penulisan ini di temukan suatu alternatif untuk di lakukan dalam mengolah data seperti peta lokasi dan kecepatan angin. Untuk menganalisis tinggi gelombang yang terjadi serta mengetahui pengaruh transformasi gelombang bagi topografi Pantai. Dari hasil perhitungan gelombang di pantai Sindulang kota Manado didominasi oleh gelombang arah Barat dengan gelombang mkasimum terjadi bulan Januari 2014 dengan  $H = 1.466$  m dan  $T = 5.091$  det. Koefisien refraksi yang terjadi berkisar antara 1.002 sampai 1.832 dan koefisien shoaling berkisar antara 0.999 sampai 1.711. Tinggi gelombang yang didapatkan dari hasil perhitungan berkisar pada 1.144 m sampai 1.468 m pada kedalaman 1 m sampai 25 m. Besarnya angkutan sedimen sejajar pantai sebesar 254374 m<sup>3</sup>/tahun dan laju angkutan sedimen tegak lurus pantai sebesar 750673.99 m<sup>3</sup>/tahun.

*Kata kunci: karakteristik gelombang, refraksi, shoaling, topografi*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Kerusakan pantai dapat diakibatkan oleh gerakan angin, arus sehingga terjadi bangkitan gelombang dan dapat menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai. Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tepat dan dapat berubah atau berpindah.

Daerah penelitian terletak di daerah pantai Sindulang, kota Manado Provinsi Sulawesi Utara. Pantai ini sebagai daerah tempat para nelayan, berdasarkan pengamatan di lapangan ternyata telah mengalami perubahan fisik (kerusakan) pada daerah pesisir pantai. Kerusakan ini diakibatkan oleh proses dinamika pantai seperti abrasi yang berdampak buruk serta menimbulkan kekawatiran bagi warga pesisir pantai tersebut. Oleh sebab itu dalam pengembangan dan pengamanan daerah pesisir serta perlindungan penduduk maka perlu mengetahui dampak dari transformasi gelombang yang terjadi di pantai tersebut. Berdasarkan hal tersebut penulis

berkeinginan untuk mengetahui pengaruh transformasi gelombang yang terjadi di pantai Sindulang.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan di pantai Sindulang dapat terlihat bahwa telah terjadi kerusakan pada pantai. Karakteristik gelombang di pantai merupakan faktor yang sangat penting dalam mengembangkan atau melindungi suatu daerah pantai. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu diketahui perubahan dari gelombang guna pengembangan dan perlindungan khususnya pada daerah pantai Sindulang.

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Daerah tinjauan hanya dilakukan di Pantai Sindulang
- b. Analisis pengaruh transformasi gelombang pada Pantai Sindulang

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah;

- a. Untuk mengetahui transformasi gelombang di Pantai sindulang.
- b. Mengetahui kerusakan Pantai akibat dari gelombang di Pantai sindulang.

### 1.5. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah;

- a. Memperoleh pengetahuan mengenai teknik pantai terlebih khusus mengetahui perubahan arah suatu gelombang di Pantai sindulang .
- b. Sebagai informasi data base di pantai sindulang.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Data Tempat Penelitian

Penelitian ini di lakukan di daerah Pantai sindulang, kecamatan tuminting, kota manado.

### 2.2. Sumber Data

Sumber data dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data skunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada. Dalam penelitian ini digunakan data dari kedua sumber tersebut.

#### a. Data Primer

Data primer yaitu berupa hasil infentarisasi dan identifikasi masalah yang terjadi di Pantai sindulang.

#### b. Data Sekunder

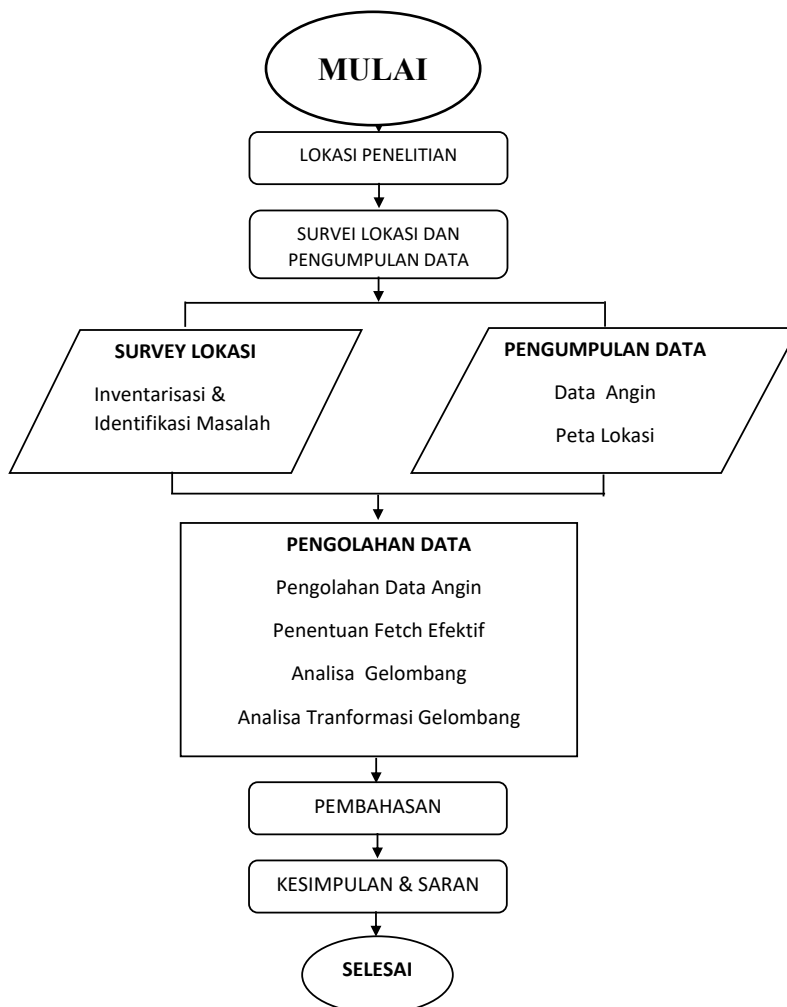
Data skunder yaitu *data angin*.

### 2.3. Bagan Alir Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan dengan alur penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2.



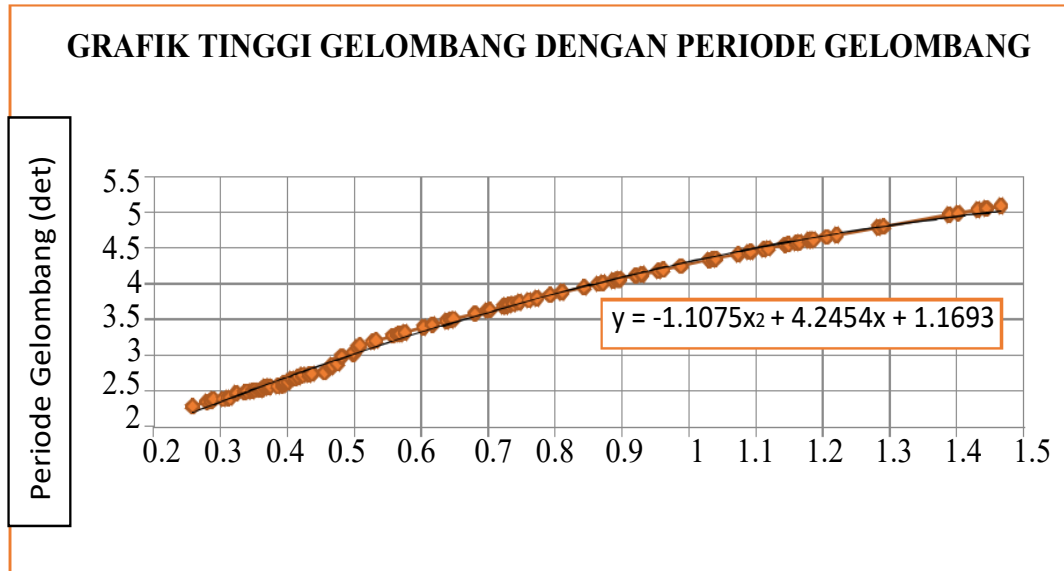
Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1. Analisa Transformasi Gelombang



Gambar 3. Grafik Hubungan Tinggi dengan Periode Gelombang

Tabel 1. Perhitungan Refraksi Untuk Potongan 1 Arah Barat

| ao     | d   | Ho    | T     | Lo     | d/Lo | d/L     | L      | Co    | C     | sin a | a      | cos ao/cos a | Kr    |
|--------|-----|-------|-------|--------|------|---------|--------|-------|-------|-------|--------|--------------|-------|
| 20     | 25  | 1.466 | 5.012 | 39.195 | 0.64 | 0.64041 | 39.037 | 7.819 | 7.788 | 0.341 | 19.916 | 1.004        | 1.002 |
| 19.916 | 20  | 1.468 | 5.014 | 39.216 | 0.51 | 0.51165 | 39.089 | 7.822 | 7.796 | 0.340 | 19.849 | 1.003        | 1.002 |
| 19.849 | 15  | 1.445 | 4.991 | 38.853 | 0.39 | 0.39546 | 37.931 | 7.785 | 7.600 | 0.331 | 19.359 | 1.025        | 1.013 |
| 19.359 | 10  | 1.402 | 4.944 | 38.125 | 0.26 | 0.27660 | 36.153 | 7.712 | 7.313 | 0.314 | 18.321 | 1.057        | 1.028 |
| 18.321 | 5   | 1.250 | 4.746 | 35.133 | 0.14 | 0.17495 | 28.580 | 7.403 | 6.022 | 0.256 | 14.816 | 1.237        | 1.112 |
| 14.816 | 1   | 1.144 | 4.576 | 32.671 | 0.03 | 0.07135 | 14.015 | 7.139 | 3.063 | 0.110 | 6.298  | 2.353        | 1.534 |
| 6.298  | 0.5 | 2.179 | 5.161 | 41.550 | 0.01 | 0.04032 | 12.401 | 8.051 | 2.403 | 0.033 | 1.876  | 3.357        | 1.832 |

Keterangan : Data tabel

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

#### 3.2. Perhitungan Koefisien Shoaling

Tabel 2. Perhitungan Shoaling Untuk Potongan 1 Arah Barat

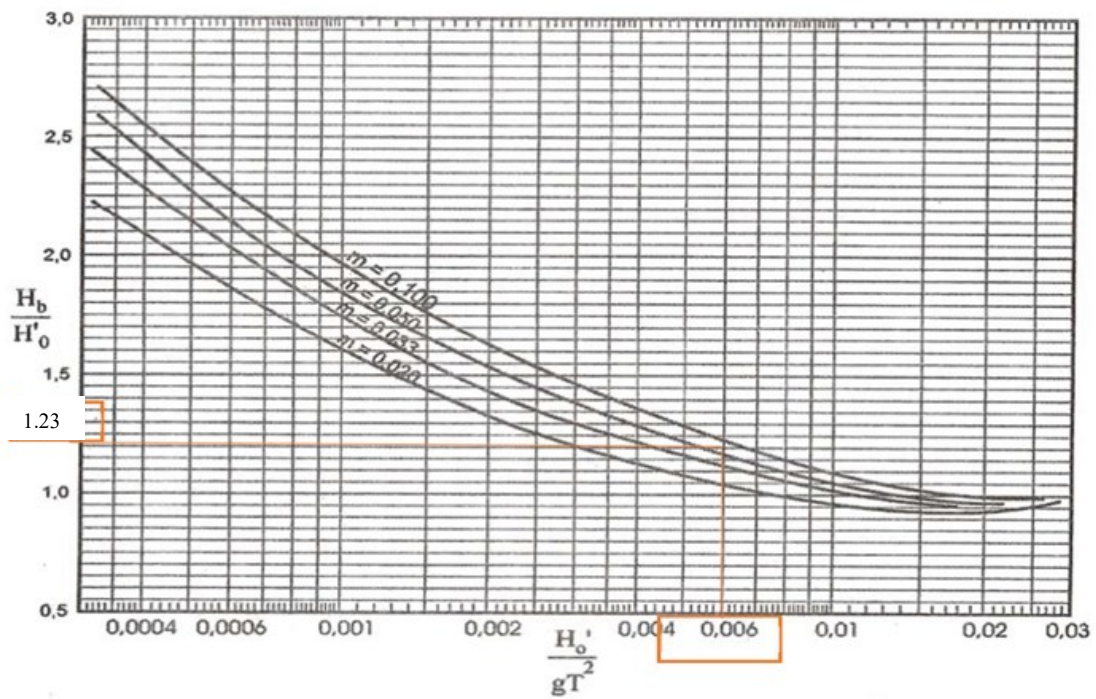
| Lo     | d/Lo  | d/L   | L      | No    | n     | Kr    | Ks    | H     |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 39.195 | 0.638 | 0.640 | 39.037 | 0.500 | 0.503 | 1.002 | 0.999 | 1.468 |
| 39.216 | 0.510 | 0.512 | 39.089 | 0.500 | 0.510 | 1.002 | 0.983 | 1.445 |
| 38.853 | 0.386 | 0.395 | 37.931 | 0.500 | 0.535 | 1.013 | 0.958 | 1.402 |
| 38.125 | 0.262 | 0.277 | 36.153 | 0.500 | 0.608 | 1.028 | 0.868 | 1.250 |
| 35.133 | 0.142 | 0.175 | 28.580 | 0.500 | 0.747 | 1.112 | 0.823 | 1.144 |
| 32.671 | 0.031 | 0.071 | 14.015 | 0.500 | 0.939 | 1.534 | 1.242 | 2.179 |
| 41.550 | 0.012 | 0.040 | 12.401 | 0.500 | 0.979 | 1.832 | 1.711 | 6.829 |

Keterangan : Data tabel

Data paten

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

3.3. Perhitungan Gelombang Pecah



$H'o/gT^2 = 0.0060$  dan  $m = 0.066$

**Gambar 4.** Penentuan Tinggi Gelombang Pecah

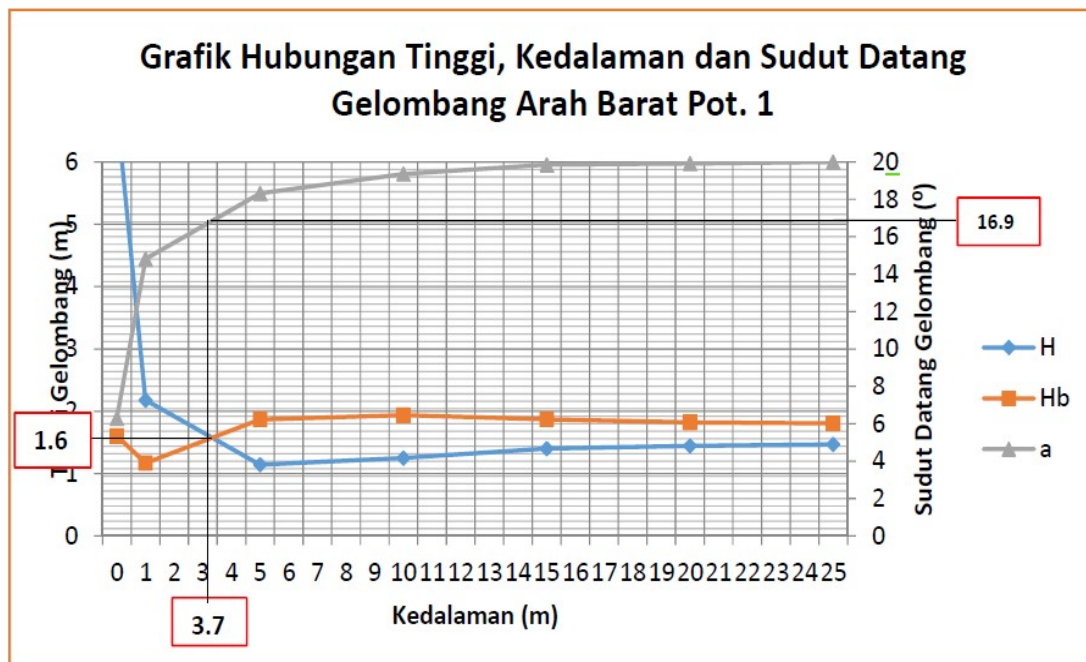
Sumber : Triatmodjo B, "Teknik Pantai" Hal 96

**Tabel 3.** Perhitungan Gelombang Pecah Untuk Potongan 1 Arah Barat

| H'o    | H'o/gT <sup>2</sup> | M      | Hb/H'o | Hb     |
|--------|---------------------|--------|--------|--------|
| 1.4679 | 0.0060              | 0.0667 | 1.23   | 1.8055 |
| 1.4932 | 0.0061              | 0.0800 | 1.22   | 1.8217 |
| 1.5078 | 0.0062              | 0.0591 | 1.24   | 1.8696 |
| 1.6153 | 0.0067              | 0.0814 | 1.20   | 1.9384 |
| 1.5196 | 0.0069              | 0.0914 | 1.23   | 1.8691 |
| 0.9215 | 0.0045              | 0.0754 | 1.27   | 1.1704 |
| 1.2734 | 0.0049              | 0.0798 | 1.26   | 1.6045 |

Sumber: Hasil Perhitungan, 2023

Selanjutnya dibuat grafik hubungan tinggi, kedalaman dan sudut datang gelombang.



Gambar 5. Grafik Tinggi dan Periode Gelombang

#### 4. Kesimpulan

Hasil analisis menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada hasil penggambaran dapat disimpulkan terdapat 5 arah pembentukan gelombang yaitu :arah barat, barat laut, utara, barat daya dan selatan. Dimana gelombang yang berada di Pantai Sindulang Kecamatan Tuminting Kota Manado yang di dominasi dengan gelombang maksimum 1.466 m dan periode 5.091 detik pada arah barat yang terjadi pada bulan januari 2014.
2. Berdasarkan analisa dengan metode analitis di dapat nilai koefisien dari refraksi yang berkisar antara 1.002 sampai 1.832 dan koefisien shoaling berkisar antara 0.999 sampai 1.711.
3. Tinggi gelombang yang didapatkan dari hasil perhitungan berkisar pada 1.144 m sampai 1.468 m pada kedalaman 1m sampai 25 m. Berdasarkan analisa transformasi gelombang terhadap Pantai Sindulang Kota Manado dengan menggunakan data angin 5 tahun (masa lalu) diperoleh hasil:  
Tinggi gelombang maksimum ( $H_b$ ) = 1.6 m  
Gelombang pecah pada kedalaman ( $db$ ) = 3.7 m
4. Dengan menggunakan metode CERC (Coastal Engineering Research Center) maka diperoleh laju angkutan sedimen sejajar pantai maksimum, yaitu sebesar 299.506,03 m<sup>3</sup>/tahun. Selain itu juga diperoleh laju angkutan sedimen tegaklurus pantai maksimum, yaitu 883.858,08 m<sup>3</sup>/tahun.
5. Dari perhitungan dapat disimpulkan mengalami perubahan pada topografi Pantai yang mengakibatkan pergeseran garis Pantai.

#### Referensi

- CERC. 1984. *Shore Protection Manual*. US Army Coastal Engineering, Research Center. Washington.
- DS Putra, 2009. *BAB II Dasar Teori*. Teknik Pantai. [eprints.undip.ac.id](http://eprints.undip.ac.id) diakses September 2018.
- Fahmi, Baharudin, 2015. *Analisa Laju Sedimentasi Akibat Rencana Reklamasi di Teluk Segendis Bontang*. Jurnal Teknik Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Hidayati, N. 2016. *Dinamika Pantai*. UB Press. Malang.
- Manansang, Merry K., Lianny A. Hendrata, A.K.T. Dundu. 2018. *Analisis Pengaruh Breakwater Terhadap Transpor Sedimen Pantai Sindulang 1 Sampai Tumampa 2*. Jurnal Sipil Statik Vol.6 No.2 Februari 2018 (113-124) ISSN: 2337-6732, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Dauhan, Stefani kristie., H. tawas, H. Tangkudung, J. D. Mamoto., 2013. *Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai Di Atep Oki*. Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.12 November 2013 (784-796) ISSN: 2337-6732, Universitas Sam Ratulangi Manado.

- Mulyabakti, Chandrika, M.I. Jasin, J.D. Mamoto. 2016. *Analisis Karakteristik Gelombang dan Pasang Surut Pada Daerah Pantai Paal Kec.Likupang Timur Minahasa Utara*. Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.9 September 2016 (585-594) ISSN: 2337-6732, Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Pokaton, Kern, H.J. Tawas, M.I. Jasin, J.D. Mamoto. 2013. *Perencanaan Jetty di Muara Sungai Ranoyapo Amurang*. Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.6 Mei 2013 (434-443) ISSN: 2337-6732, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Presentasi Laporan Draft Final Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan Kawasan Boulevaed II, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara,. [perpustakaan.bappenas.go.id](http://perpustakaan.bappenas.go.id) Diakses April 2019.
- Triadmojo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta.