

# PERENCANAAN PEMECAH GELOMBANG (*BREAKWATER*) DI DAERAH PANTAI LABUHAN SAWO, DESA PENYARING, KECAMATAN MOYO UTARA

Didin Najimuddin<sup>1</sup>, Ady Purnama<sup>2</sup>, Zulkarnaen<sup>3</sup>, Nathasya Amelia Putri<sup>4\*</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia  
Email : [nathasyaamelia514@gmail.com](mailto:nathasyaamelia514@gmail.com)

**Abstrak:** Pantai Labuhan Sawo di Desa Penyaring, Kecamatan Moyo Utara, mengalami abrasi akibat gelombang laut yang mengakibatkan kerusakan garis pantai dan kerusakan jalan. Penelitian ini bertujuan merencanakan bangunan pelindung pantai berupa *breakwater* yang stabil dan sesuai kondisi lapangan. Penelitian berlangsung dari April hingga Juli 2025. Metode penelitian meliputi survei lapangan, pengumpulan data primer dan sekunder, serta analisis struktur berdasarkan parameter hidrodinamika dan geoteknik. Hasil perencanaan menunjukkan *breakwater* tipe pasangan batu dengan panjang 100 m, tinggi 4 m, lebar dasar 6 m, dan lebar mercu 0,6 m dinyatakan stabil terhadap gaya guling, geser, dan tekanan tanah. Estimasi RAB sebesar Rp 959.778.000,00,- mencakup biaya material, tenaga kerja, peralatan, overhead, dan pajak.

**Kata Kunci:** Pemecah Gelombang, *Breakwater*, Stabilitas Struktur, Rencana Anggaran Biaya

## 1. Pendahuluan

Pantai Labuhan Sawo yang berada di Dusun Labuhan Sawo, Desa Penyaring, Kecamatan Moyo Utara merupakan salah satu pantai yang dulunya sering dikunjungi oleh wisatawan. Namun, kurangnya pengelolaan dan pemeliharaan menyebabkan kondisi pantai semakin menurun, termasuk kerusakan pada fasilitas di sekitar pantai. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi saat ini adalah abrasi pantai akibat hantaman gelombang laut secara terus-menerus. Dampak abrasi tidak hanya mengancam garis pantai tetapi juga merusak sarana dan prasarana yang ada hingga mencapai tingkat kerusakan sekitar 35% (Pemerintah Desa Penyaring, 2025). Menurut Kurniawan dan Endayanti (2022), abrasi pantai dapat menimbulkan kerugian besar karena menyebabkan rusaknya kawasan pemukiman dan fasilitas di sekitarnya. Kondisi ini sejalan dengan temuan Maqdzia (2023) yang menyatakan bahwa perubahan dinamika gelombang laut sangat berpengaruh terhadap stabilitas pantai di wilayah pesisir.

Pantai Labuhan Sawo memiliki karakteristik topografi dataran rendah dengan koordinat 8°30'7,024" LS dan 117°26'3,65" BT, sehingga sangat rentan terhadap genangan air laut saat pasang. Menurut Amri (2021), wilayah dengan ketinggian rendah lebih mudah mengalami abrasi jika tidak dilengkapi dengan bangunan pelindung pantai. Oleh karena itu, diperlukan upaya mitigasi berupa pembangunan pemecah gelombang (*breakwater*) untuk mengurangi energi gelombang laut yang menghantam garis pantai. Penelitian oleh Zulkarnaen et al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan struktur beton segmental dapat meningkatkan ketahanan pantai terhadap abrasi. Selain itu, penelitian oleh Nur Lely Hardianti Zentrato dan Terunajaya (2022) membuktikan bahwa penggunaan kombinasi material seperti bambu dan tetrapod mampu mereduksi energi gelombang secara efektif. Rizal (2021) juga menegaskan bahwa desain pemecah gelombang yang tepat mampu mengendalikan proses erosi di wilayah pesisir. Dengan demikian, pembangunan struktur pelindung pantai di Labuhan Sawo menjadi solusi strategis untuk menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir dan infrastruktur di sekitarnya.

**2. Metode**

Lokasi dalam penelitian ini mengambil lokasi di Pantai Labuhan Sawo Desa Penyaring Kecamatan Moyo Utara Kabupaten Sumbawa atau berdasarkan dengan koordinat 8<sup>0</sup> 30' 7,024" Lintang Selatan dan 117<sup>0</sup> 26' 3,65" Lintang Utara. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, di mulai pada awal Bulan Mei hingga akhir Bulan Juli 2025.

2.1 Pengumpulan Data

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti di lapangan pada saat penelitian berlangsung. Dalam penelitian ini, pengumpulan data primer bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai lokasi rencana penerapan pemecah gelombang, panjang rencana pemecah gelombang, serta hasil pengukuran lapangan yang akan digunakan sebagai dasar dalam proses analisis dan perencanaan struktur pemecah gelombang.

b. Data Sekunder

Dalam penelitian ini, data sekunder yang digunakan meliputi data gelombang dan data pasang surut air laut di Kecamatan Moyo Utara. Data gelombang berfungsi untuk mengetahui karakteristik gelombang laut pada kawasan penelitian, meliputi tinggi, periode, serta arah gelombang dominan yang berpengaruh terhadap perencanaan struktur pantai. Sementara itu, data pasang surut air laut digunakan untuk menganalisis variasi muka air laut baik secara harian maupun musiman, serta menjadi acuan dalam menentukan elevasi perencanaan bangunan pantai agar sesuai dengan kondisi hidrodinamika setempat.

2.2 Tahapan Penelitian

- a. Survey kondisi Pantai Labuhan Sawo, Desa Penyaring.
- b. Pemeriksaan dan pengamatan lapangan.
- c. Pengumpulan data primer dan data sekunder.
- d. Analisis perhitungan perencanaan pemecah gelombang.

- Kecepatan Angin

$$U_{10} = U_z \left( \frac{10}{z} \right) \dots\dots\dots(\text{Per. 1})$$

- Periode Gelombang

$$H_s = \frac{\sum H}{n} \dots\dots\dots(\text{Per. 2})$$

- Tinggi Struktur Breakwater

$$\text{Elevasi mercu} = \text{LWL} - d + \text{SLR} \dots\dots\dots(\text{Per. 3})$$

- Berat Butir Breakwater

$$W = \frac{y_r H^3}{K_D (S_r - 1)^3 \cot \theta} \dots\dots\dots(\text{Per. 4})$$

$$S_r = \frac{Y_r}{Y_a} \dots\dots\dots(\text{Per. 5})$$

- e. Analisis stabilitas pemecah gelombang terhadap guling dan geser  
Setelah dimensi dan beban dihitung, dilakukan evaluasi terhadap stabilitas struktur agar aman dalam menahan gaya gelombang. Analisis stabilitas meliputi:

- Stabilitas terhadap guling  
 $FS = \frac{\sum mv}{\sum mh} > 1,5$  (FS ijin).....(Per. 6)
- Stabilitas terhadap geser  
 $SF = (\sum Pv \cdot f + 2/3 \cdot c \cdot Bb + P)/Vo > 1,5$  (SF) ijin .....(Per. 7)

**3. Hasil Dan Pembahasan**

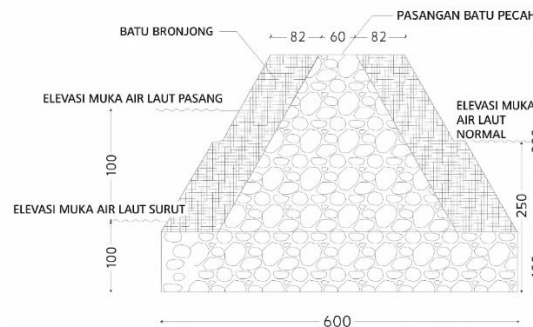
Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Pantai Labuhan Sawo, yang terletak di Desa Penyaring, Kecamatan Moyo Utara. Fokus utama penelitian adalah melakukan analisis terhadap stabilitas serta tingkat keamanan struktur pemecah gelombang (*breakwater*) yang direncanakan pada lokasi tersebut.

**3.1 Desain Pemecah Gelombang**

Adapun parameter-parameter yang digunakan dalam perencanaan bangunan pemecah gelombang di Pantai Labuhan Sawo adalah sebagai berikut:

1. Panjang lokasi perencanaan ditetapkan sekitar ±100 meter. Panjang ini disesuaikan dengan kondisi garis pantai yang perlu mendapatkan perlindungan dari pengaruh gelombang laut.
2. Kondisi dasar perairan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa Pantai Labuhan Sawo memiliki karakteristik pantai berpasir dengan kemiringan yang landai (tidak terjal). Kondisi ini mempengaruhi perambatan gelombang serta menentukan stabilitas konstruksi yang akan dibangun.
3. Gelombang rencana ditetapkan pada kondisi sebelum gelombang pecah (*breaking wave*), yaitu pada kedalaman perairan sekitar 2,00 meter. Tinggi gelombang rata-rata yang digunakan dalam perhitungan adalah 1,216 meter, yang dianggap mewakili kondisi gelombang dominan di lokasi tersebut.
4. Rencana desain pemecah gelombang (*breakwater*) memiliki tinggi (h) sebesar 3 meter dengan lebar mercu (b) sebesar 0,6 meter. Struktur ini direncanakan menggunakan material pasangan batu yang dipadukan dengan batu bronjong, sehingga diharapkan dapat memberikan ketahanan yang memadai terhadap tekanan gelombang sekaligus efisien dari segi biaya dan ketersediaan material.

Dengan parameter-parameter tersebut, diharapkan rancangan pemecah gelombang dapat memberikan perlindungan efektif terhadap garis pantai Labuhan Sawo sekaligus mempertimbangkan aspek teknis, lingkungan, dan estetika kawasan.



Gambar 1. Desain Rencana Pemecah Gelombang (*Breakwater*) Pantai Labuhan Sawo

Tabel 1. Data Geoteknik

No	Data Geoteknik Lapangan
1.	Berat jenis tanah ( $\gamma_w$ ) 35,598 kN/m <sup>3</sup>
2.	Berat jenis air laut ( $\gamma_{air}$ ) 9,81 kN/m <sup>3</sup>
3.	Berat jenis tanah kering ( $\gamma_d$ ) 20,397 kN/m <sup>3</sup>
4.	Berat jenis batu belah ( $\gamma_{batu}$ ) 14,7 kN/m <sup>3</sup>
5.	Berat jenis pasir ( $\gamma_{pasir}$ ) 14,1 kN/m <sup>3</sup>
6.	Berat jenis balok beton segmental ( $\gamma_{balokbeton}$ ) 24 kN/m <sup>3</sup>
7.	Sudut geser dalam tanah ( $\phi$ ) 40°
8.	Kohesi tanah (c) 58,8399 kN/m <sup>3</sup>
9.	Beban terbagi rata (q) 6,71 kN/m <sup>3</sup>

Sumber : (Data lapangan, 2025)

Berdasarkan hasil perhitungan yang di lakukan didapat bahwa untuk gaya vertikal ( $\Sigma p_v$ ) yaitu 261,83 kN.m sedangkan untuk momen ( $\Sigma m_v$ ) yang terjadi yaitu 560,32 kN.m.

### 3.2 Stabilitas Pemecah Gelombang (*Breakwater*)

#### 1. Perhitungan Analisis Stabilitas Terhadap Guling

Diketahui data-data sebelumnya :

Momen penahan ( $\Sigma M_v$ ) = 560,32 kN.m

Momen pengguling ( $\Sigma p_v$ ) = 261,83 kN.m

Cek terhadap Keamanan Guling (FS= 1,5) Maka untuk menghitung keamanan terhadap guling yaitu :

$$FS = \frac{\Sigma m_v}{\Sigma m_h} > FS \text{ ijin}$$

$$= \frac{560,32}{261,83} = 2,14 > 1,5 \text{ (aman)}$$

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap perhitungan gaya guling didapat untuk nilai FS yaitu  $2,14 > 1,5$  (aman) maka dapat disimpulkan bahwa pemecah gelombang (*Breakwater*) aman terhadap gaya guling.

#### 2. Perhitungan Analisis Stabilitas Terhadap Geser.

$f_s$  = Faktor aman (kN.m),

$P_{a1}, P_{a2}, P_{a3}$  = Analisis tekanan tanah aktif metode rankine (kN.m),

$P_p$  = Tekanan tanah pasif di depan DPT (kN) = 32,4 kN

$\Sigma P_v$  = Berat penahan total (kN) = 31,26 kN (Tabel 4.2)

$B_b$  = Tebal Dinding Bawah *Breakwater* (m) = 4 meter

$c$  = Kohesi tanah = 58,839 kN/m<sup>3</sup> (Tabel 4.1)

$V_o$  = Gaya Geser (kN)

Cek momen pergeseran :

$$\begin{aligned} \text{Gaya geser } V_o &= Pa_1 + Pa_2 + Pa_3 \\ &= 9,3 + 3,77 + 6,94 \\ &= 20,01 \end{aligned}$$

$$F = \tan 40^\circ = 0,83$$

Untuk menghitung keamanan terhadap gaya geser dapat menggunakan per. 7:

$$\begin{aligned} SF &= (\sum P_v \cdot f + 2/3 \cdot c \cdot B_b + P_p) / V_o \\ &= (31,26 \cdot 0,83 + 2/3 \cdot 58,839 \cdot 6 + 32,4) / 20,01 \\ &= 13,05 > 1,5 \text{ (aman)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap perhitungan gaya geser didapat untuk nilai FS yaitu  $13,05 > 1,5$  (aman) maka dapat disimpulkan bahwa pemecah gelombang (*Breakwater*) aman terhadap gaya geser.

### 3.3 Rencana Anggaran Biaya Pemecah Gelombang (*Breakwater*)

Total biaya langsung dari seluruh pekerjaan tersebut mencapai Rp864.665.097,64. Berdasarkan ketentuan perpajakan yang berlaku, dikenakan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar 11%, yakni sebesar Rp95.113.160,74. Dengan demikian, total keseluruhan anggaran proyek menjadi Rp959.778.258,38. Setelah dilakukan pembulatan, nilai akhir anggaran yang digunakan sebagai acuan pembiayaan proyek adalah sebesar Rp959.778.000,00.

## 4. Kesimpulan

Desain pemecah gelombang (*Breakwater*) yang menggunakan pasangan batu bertujuan untuk mengurangi intensitas dan energy gelombang sebelum mencapai garis pantai Labuhan Sawo. Struktur ini direncanakan dengan tinggi 4 meter dari dasar laut, panjang 100 meter, serta lebar mercu 0.6 meter.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap perhitungan gaya guling didapat untuk nilai FS yaitu  $2,14 > 1,5$  (aman) maka dapat disimpulkan bahwa rencana pemasangan pemecah gelombang (*Breakwater*) Pantai Labuhan Sawo aman terhadap gaya guling, dan didapatkan terhadap perhitungan gaya geser untuk nilai FS yaitu  $13,05 > 1,5$  (aman) maka dapat disimpulkan bahwa pemasangan pemecah gelombang (*Breakwater*) Pantai Labuhan Sawo aman terhadap gaya geser.

Analisis biaya menunjukkan bahwa total kebutuhan anggaran biaya pembangunan pemecah gelombang dengan menyesuaikan harga satuan di Kabupaten Sumbawa Besar adalah sebesar Rp 959.778.000,00,- (sudah termasuk Overhead & Profit 10% serta PPN 11%). Nilai ini merupakan estimasi yang dapat dijadikan acuan awal, namun untuk pelaksanaan lebih lanjut perlu dilakukan penyesuaian sesuai dengan harga pasar riil dan penawaran dari kontraktor maupun pemasok lokal.

## Referensi

Amri, K., Tanjung, D., Sarifah, J. (2021). *Analisa Perencanaan Bangunan Pemecah Gelombang (Breakwater) Pada Pelabuhan Ikan Tanjung Tiram*. Universitas Islam Sumatera Selatan.

- Kurniawan, I., & Endayanti, M. (2022). *Penanggulangan abrasi pantai dengan struktur pelindung pantai*.
- Maqdiza, M., A. (2023). *Perencanaan Gelombang di Pulau Lae Lae*. Universitas Hasanuddin, Gowa.
- Pemerintah Desa Penyaring. (2025). *Data Kerusakan Jalan Akibat Gelombang*. Sumbawa.
- Rizal, N., F., (2021). *Perencanaan Pemecah Gelombang di Daerah Pantai Desa Saonek Kabupaten Raja Ampat*. Universitas Sam Ratulangi.
- Zendrato, N., L., H., Terunajaya. (2022). *Analisis Efektivitas Penggunaan Breakwater dengan Lapis Pelindung Bambu dan Tetrapod untuk Mereduksi Energi Gelombang Laut di Pelabuhan Kuala Tanjung*. Universitas Sumatera Utara.
- Zulkarnaen, Padusung, Purnama, A., Nuraini, E., Sugandi, I. (2025). *Analisis sistem ketahanan dinding penahan balok beton segmental pada Pantai Gelora Kecamatan Rhee*