

**PENGARUH KEMIRINGAN SEAWALL TERHADAP RUN UP GELOMBANG
DI PANTAI INDAH SELATBARU KECAMATAN BANTAN****Zulkarnain¹⁾, Oni Febriani²⁾, dan Lizar³⁾**

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis, 28711

Abstract

Selatbaru Indah Beach is one of the tourist beaches in Bengkalis Regency, located in Bantan District, 22 km from Bengkalis City. This beach has sheet pile construction using geobag materials and Armor rock. Currently the seawall structure has a slope of 1:3, damage has occurred in several parts of the seawall wall structure, this can be caused by various factors such as waves and unstable structural factors. This research is to find out which slope of the structure is more efficient in reducing run up and overtopping in the Selatbaru tourist beach area. This research method uses field observation methods with surveys of building conditions and wave and tidal data from other sources. Wave height data is 0.5 m with HWL 2.45 m, LWL 0.03 m, wave period is 2.7 seconds, freeboard height is 0.45 m now and 0.25 m after a sea level rise of 0.2 m from present condition. The results of the analysis for the slope of 1:3 sheet pile, the value of Irribaren is 1.58 and Ru/H is 1.7, so the run up value is 0.85 m and overtopping occurs, for the slope of sheet pile 1:5 the value of Irribaren is 1.58 and Ru/H is 0.95, so the run up value is 0.2 m and there is no overtopping. The slope of 1:5 is able to reduce run up from 0.85 m to 0.2 m, run up reduction value of 76%. The smaller the seawall slope, the lower the wave run up that occurs.

Keywords: *Seawall, wave run up, slope structure, overtopping***Abstrak**

Pantai Indah Selatbaru merupakan salah satu pantai wisata di Kabupaten Bengkalis, terletak di Kecamatan Bantan dengan jarak 22 km dari Kota Bengkalis. Pantai ini memiliki konstruksi Turap menggunakan material geobag dan Armor rock. Saat ini struktur turap memiliki kemiringan 1:3, kerusakan struktur dinding turap telah terjadi di beberapa bagian, hal ini bisa disebabkan berbagai faktor seperti gelombang dan faktor struktur yang tidak kuat dan stabil. Penelitian ini untuk mengetahui kemiringan struktur yang mana lebih efisien dalam mengurangi run up dan overtopping pada wilayah pantai wisata selatbaru. Metode penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan dengan survey kondisi bangunan dan data gelombang dan pasang surut dari sumber lainnya. Data tinggi gelombang 0,5 m dengan HWL 2,45 m, LWL 0,03 m, periode gelombang 2,7 detik, tinggi freeboard 0,45 m saat ini dan 0,25 m setelah kenaikan muka air laut 0,2 m dari kondisi saat ini. Hasil analisa untuk kemiringan turap 1:3 nilai Irribaren 1,58 dan Ru/H 1.7 maka nilai run up nya 0,85 m dan terjadi overtopping, untuk kemiringan turap 1:5 nilai Irribaren 1,58 dan Ru/H 0,95 maka nilai run up nya 0,2 m dan tidak terjadi overtopping. Kemiringan 1:5 mampu meredam run up dari 0,85 m menjadi 0,2 m, nilai penurunan run up sebesar 76 %. Semakin landai sisi miring turap maka akan rendah run up gelombang yang terjadi.

Kata Kunci: *turap, run up gelombang, kemiringan struktur, limpasan*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pantai Indah Selatbaru merupakan salah satu pantai wisata yang sangat terkenal di Kabupaten Bengkalis. Pantai ini terletak di Kabupaten Bantan dengan jarak 22 km dari Kota Bengkalis. Pantai ini memiliki turap menggunakan geobag dan armor rock sebagai bahan bangunan Seawall. Saat ini turap memiliki kemiringan 1:3 dan telah terjadi kerusakan di beberapa segmen turap, hal ini bisa diakibatkan oleh hantaman gelombang dan kegagalan struktur itu sendiri. Pada kajian ini tertarik untuk mengetahui pengaruh kemiringan Seawall terhadap run up gelombang di Pantai Indah Selatbaru sebagai referensi kemiringan mana yang lebih efisien dalam meredam terjadinya overtopping akibat run up gelombang. Oleh karena itu penulis ingin meneliti apakah pengaruh kemiringan Seawall yang ada di Pantai Indah Selatbaru mempengaruhi run-up gelombang yang terjadi.

Turap adalah bangunan yang dibangun pada garis pantai dan digunakan untuk melindungi pantai dari serangan gelombang dan limpasan gelombang (overtopping) ke darat (Bambang Triatmodjo, 2012).

Pantai adalah daerah perairan (laut atau danau yang dibatasi oleh surut terendah dan pasang tertinggi, sedangkan laut adalah daerah perairan yang dibatasi air surut sampai ke kedalaman tertentu. Ditinjau dari profil pantai, daerah ke arah pantai dari garis gelombang pecah dibagi menjadi tiga daerah yaitu inshore, offshore dan backshore (Bambang Triatmodjo, 2012).

Gelombang di laut bisa dibangkitkan oleh angin (gelombang angin), gaya tarik matahari dan bulan (pasang surut), letusan gunung berapi atau gempa di laut (tsunami), dan lain sebagainya. Gelombang dapat menimbulkan energi untuk membentuk pantai, menimbulkan arus dan transport sedimen dalam arah tegak lurus dan sepanjang pantai, serta menyebabkan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan Pantai (Bambang Triatmodjo, 2012).

Tabel 1

Klasifikasi Gelombang Menurut Teori Gelombang Linear

Keterangan	Gelombang di laut dangkal	Gelombang di laut transisi	Gelombang di laut dalam
d/L	$d/L \geq 1/2$	$1/20 < d/L < 1/2$	$d/L \leq 1/20$
Tanh (2πd/L)	$\approx 2\pi d/L$	Tanh (2πd/L)	≈ 1
Cepat Rambat Gelombang	$C = \frac{L}{T} = \sqrt{gd}$	$C = \frac{L}{T} = \frac{gT}{2\pi} \tanh \left[\frac{2\pi d}{L} \right]$	$C = C_0 = \frac{L}{T} = \frac{gT}{2\pi}$
Panjang Gelombang	$L = T \sqrt{gd}$	$L = \frac{gT^2}{2\pi} \tanh \left[\frac{2\pi d}{L} \right]$	$L = L_0 = \frac{gT^2}{2\pi} = 1,56 T^2$

Sumber: Wicaksono, 2019

Klasifikasi ini dilakukan untuk menyederhanakan rumus-rumus gelombang. Apabila kedalaman relatif $d/L > 1/2$, nilai tanh ($d \pi d/L$) = 1,0 sehingga persamaan C dan L (dengan nilai $g = 9,81 \text{ m/d}^2$) menjadi :

$$C_0 = \frac{gT}{2\pi} = 1,56 T$$

$$L_0 = \frac{g T^2}{2\pi} = 1,56 T^2$$

dimana

L : Panjang gelombang, yaitu jarak antara dua puncak gelombang yang berurutan

T : Periode gelombang, yaitu interval waktu yang diperlukan oleh partikel air untuk kembali pada kedudukan yang sama dengan kedudukan sebelumnya

C : Kecepatan rambat gelombang

π : 3,14

Run up gelombang didefinisikan sebagai level pencapaian tertinggi gelombang laut pada sebuah struktur yang mempunyai permukaan miring, diukur secara vertikal dari muka air diam (Still Water Level, SWL). Sedangkan run down gelombang merupakan level pencapaian terendah gelombang laut pada sebuah struktur yang mempunyai permukaan miring, juga diukur secara vertikal dari muka air diam (CERC, 1984).

$$Ir = \frac{\tan \theta}{\left(\frac{H}{L_0}\right)^{1/2}}$$

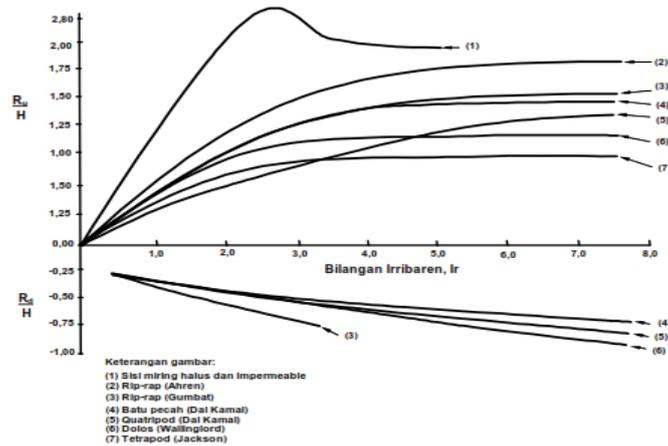
Keterangan:

Ir = Bilangan Iribaren

Θ = Sudut kemiringan struktur

H = Tinggi gelombang di lokasi bangunan

L_0 = Panjang gelombang di laut dalam



Gambar 1. Grafik run up gelombang (Yuwono, 1982)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan lapangan dengan survey lapangan dan metode analisis menggunakan model di Laboratorium sesuai dengan kondisi lapangan.

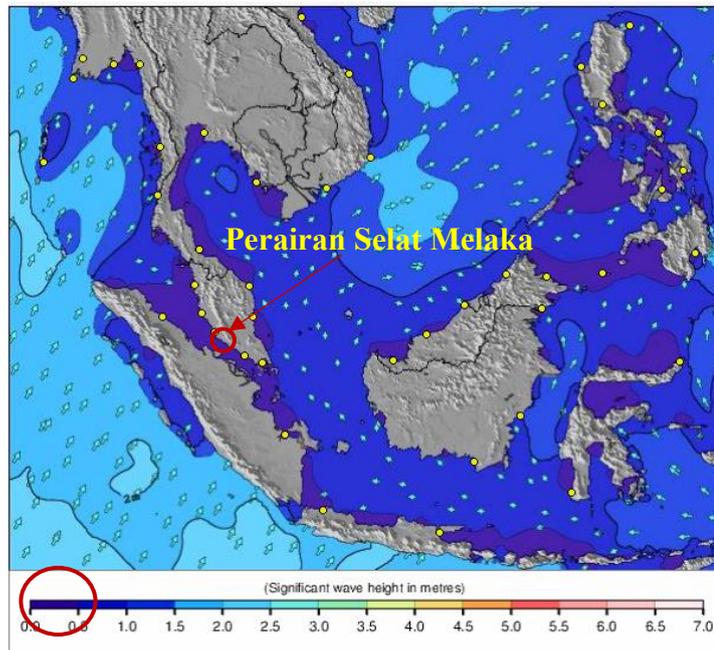
Kegiatan yang akan dilakukan pada penelitian ini antara lain :

- a. Survey Dimensi Seawall hal ini diperlukan untuk membuat model Laboratorium sesuai data lapangan. Survey ini menggunakan alat ukur Theodolite



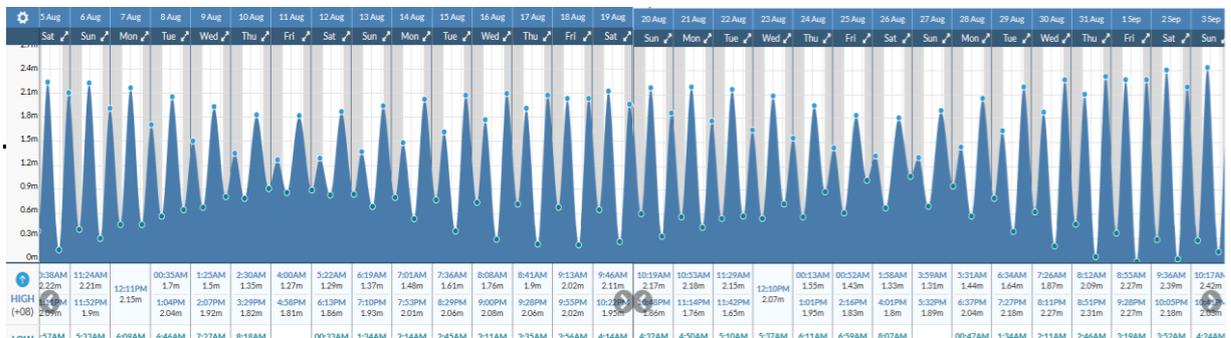
Gambar 2. Survei dimensi dan kemiringan turap

- b. Data tinggi gelombang signifikan diperoleh dari data sekunder yakni di website [Tide Times and Tide Chart for Melaka \(tide-forecast.com\)](http://tide-forecast.com), dari data ketinggian pada peta diperairan selat melaka 0 m – 0,5 m.



Gambar 3. Tinggi Gelombang Signifikan

- c. Data pasang surut diperoleh dari website [Tide Times and Tide Chart for Melaka \(tide-forecast.com\)](http://tide-forecast.com). Berikut ini adalah pengamatan selama 1 bulan.



Gambar 4. Pasang surut selama 1 bulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data diperoleh tinggi gelombang signifikan di perairan selat melaka adalah 0,5 m dengan period gelombang 2,7 detik. Perhitungan panjang gelombang di laut dalam (L_0) dan kecepatan rambat gelombang di laut dalam (C_0).

$$C_0 = \frac{gT}{2\pi}$$

$$C_0 = \frac{9,81 \text{ m/dt}^2 \times 2,7 \text{ dt}}{2 \times 3,14}$$

$$C_0 = 4,21 \text{ m/dt}$$

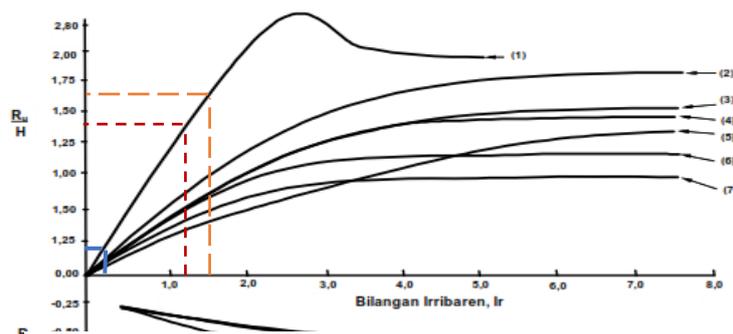
$$L_0 = \frac{g T^2}{2\pi}$$

$$L_0 = \frac{9,81 \text{ m/dt}^2 \times 2,7 \text{ dt}^2}{2 \times 3,14}$$

$$L_0 = 11,38 \text{ m}$$

Hasil hitungan nilai I_r dengan kemiringan struktur 1:3 dan 1:5 dari data L_0 11,38 dan tinggi gelombang 0,5 m.

$$I_r = \frac{\tan \theta}{\left(\frac{H}{L_0}\right)^{1/2}}$$



Gambar 5. Grafik hubungan I_r dan R_u/H

$$Ir = \frac{0,3333}{\left(\frac{0,5}{11,38}\right)^{1/2}}$$

$$Ir = 1,58$$

$$Ir = \frac{\tan \theta}{\left(\frac{H}{L_0}\right)^{1/2}}$$

$$Ir = \frac{0,2}{\left(\frac{0,5}{11,38}\right)^{1/2}}$$

$$Ir = 0,95$$

$$Ir = \frac{\tan \theta}{\left(\frac{H}{L_0}\right)^{1/2}}$$

$$Ir = \frac{0,25}{\left(\frac{0,5}{11,38}\right)^{1/2}}$$

$$Ir = 1,19$$

Dari grafik diatas dengan kemiringan struktur 1:3 diperoleh nilai Iribaren 1,58 dan Ru/H 1.7 maka nilai Ru atau run up gelombang bisa diperoleh

$$\frac{Ru}{H} = 1.7$$

$$Ru = 1.7 \times H$$

$$Ru = 1.7 \times 0,5 = 0,85 \text{ m}$$

Sementara untuk kemiringan 1:4 diperoleh nilai irribaren 1,19 dan Ru/H 1,375 maka nilai Ru atau run up gelombang bisa diperoleh

$$\frac{Ru}{H} = 1,375$$

$$Ru = 1,375 \times H$$

$$Ru = 1,375 \times 0,5 = 0,68 \text{ m}$$

Sementara untuk kemiringan 1:5 diperoleh nilai irribaren 0,95 dan Ru/H 0.2 maka nilai Ru atau run up gelombang bisa diperoleh

$$\frac{Ru}{H} = 0,2$$

$$Ru = 0,2 \times H$$

$$Ru = 0,2 \times 0,5 = 0,25 \text{ m}$$

Jika ada kenaikan muka air laut 0,2 m dari kondisi saat ini maka kemiringan mana yang lebih efektif. Adapun hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2
Analisa Run up gelombang

Model Struktur	Panjang Gelombang di laut dalam (L_0)	Bilangan Iribaren (I_r)	Ru/H	Ru	Kedalaman air (d)	Freeboard dari puncak seawall	Kriteria
1:3	11,38	1,58	1,7	0,85	1,70	0,45	Overtopping
					1,90	0,25	Overtopping
1:4	11,38	1,19	1,375	0,68	1,70	0,45	Overtopping
					1,90	0,25	Overtopping
1:5	11,38	0,95	0,2	0,25	1,70	0,45	Aman
					1,90	0,25	Aman

Sumber: Hasil Penelitian, 2023

SIMPULAN

Semakin kecil sudut kemiringan yang artinya semakin landai kemiringan armor, maka semakin kecil run-up gelombang (Ru) yang dihasilkan. Run-up gelombang (Ru) terbesar pada sudut kemiringan 1:3 yaitu sebesar 0,85 m, pada sudut kemiringan 1:4 run-up gelombang sebesar 0,68 m sedangkan pada sudut kemiringan 1:5 run-up gelombang terendah adalah 0,25 m untuk tinggi gelombang dan periode yang sama. Kondisi lapangan saat ini tidak aman jika pada kondisi muka air pasang tinggi, akibatnya masih terjadi run-up dan overtopping. Untuk mengantisipasi run up gelombang dan overtopping maka kemiringan struktur turap yang aman adalah 1:5.

Bangunan turap yang ada saat ini mengalami kegagalan struktur dengan mulai terjadi kerusakan ditinggi turap sehingga perlu adanya kajian terkait kelayakan struktur yang sesuai dengan kaidah perencanaan bangunan seawall.

DAFTAR PUSTAKA

- CERC, 1984. Shore Protection Manual, Departement of the Army Waterway Experiment Station, Corps of Engineers, Coastal Engineering Research Center, Fourth Editioan, U.S. Government Printing Office, Washington, Hampshire, London.
- Triatmodjo, B. (2012). Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta.



11th Applied Business and Engineering Conference

Wicaksono, Pangestu Ari, Pemodelan Numerik Run Up dan Overtopping Struktur

Seawall Buis Beton, Jurnal Teknik ITS Vol 8 No 2, 2019

Yuwono, Nur. 1982, "Teknik Pantai Volume I", Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas, Teknik UGM. Yogyakarta.