

PERENCANAAN DETACHED BREAKWATER PANTAI CERMIN, SUMATERA UTARA

Kinantya Pranawdipta¹ dan Prof.Dr.Ir. Hang Tuah Salim, MOC.E²

Program Studi Sarjana Teknik Kelautan

Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung,

Jalan Ganesha 10 Bandung 40123

¹pranawadipta@yahoo.com dan ²hangtuahsalim@yahoo.com

ABSTRAK

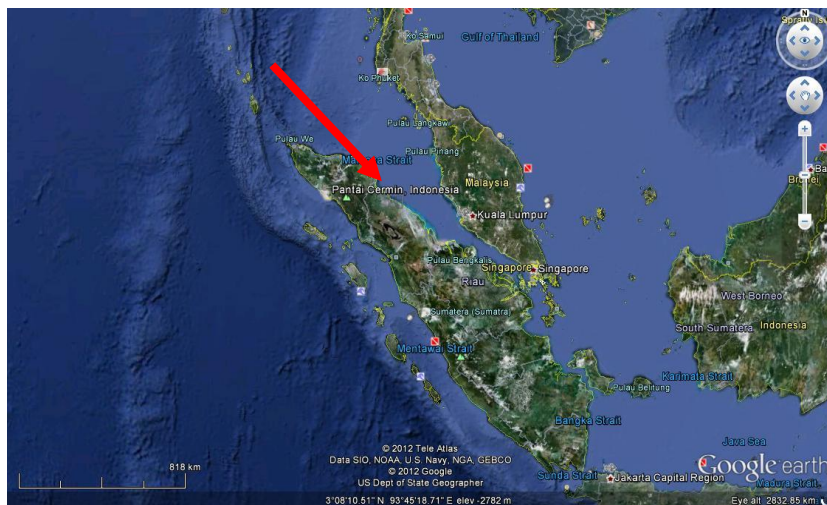
Salah satu ancaman yang dihadapi pantai adalah hilangnya sedimen. Sedimen dapat terangkut akibat arus sejajar pantai yang disebabkan oleh sudut gelombang pecah. Hilangnya sedimen dapat berpengaruh pada mundurnya garis pantai. Untuk mengurangi kemunduran garis pantai, perlu direncanakan sebuah struktur pelindung. Salah satu struktur pelindung tersebut adalah *detached breakwater* atau *breakwater* yang tidak tersambung ke pantai. Tujuan pembangunan struktur tersebut adalah berkurangnya kemunduran garis pantai akibat angkutan sedimen. Perencanaan *detached breakwater* meliputi desain *layout*, desain dimensi, dan perhitungan *bill of quantity* material penyusun struktur. Selain perencanaan struktur pelindung, perlu pula dianalisis apakah struktur mampu mengurangi kemunduran garis pantai. Perubahan garis pantai ini dapat dimodelkan dengan perangkat lunak GENESIS.

Kata Kunci: Abrasi, *detached breakwater*, sedimen, garis pantai, GENESIS

Keywords: Abrasion, *detached breakwater*, sediment, shoreline, GENESIS

PENDAHULUAN

Pantai Cermin adalah sebuah pantai yang berlokasi di Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara yang menghadap ke Selat Malaka pada koordinat 3°38'59" Lintang Utara dan 98°57'50" Bujur Timur. Pantai ini merupakan kawasan pesisir yang menyimpan potensi ekonomi yang cukup besar, khususnya dalam sektor pariwisata. Namun, sebagaimana lazimnya pantai di seluruh dunia, Pantai Cermin menghadapi ancaman gelombang yang menyebabkan perubahan garis pantai.



Gambar 1. Lokasi Pantai Cermin
Sumber : <http://www.earth.google.com>

Kemunduran garis pantai akibat abrasi yang disebabkan oleh gelombang di daerah Pantai Cermin menimbulkan beberapa permasalahan, di antaranya adalah kerusakan infrastruktur di sepanjang pantai tersebut, kerusakan daerah pemukiman masyarakat pesisir, dan berkurangnya potensi pariwisata daerah tersebut.

Oleh karena akibat yang ditimbulkan dari permasalahan kemunduran garis pantai tersebut, maka pada kawasan Pantai Cermin diperlukan struktur pelindung untuk melindungi pantai dari abrasi akibat hantaman gelombang,

Struktur pelindung pantai terdiri dari beberapa jenis, contohnya groin, *seawall*, dan *breakwater*. Dalam laporan Tugas Akhir ini akan direncanakan struktur pelindung pantai bertipe *detached breakwater*. *Detached breakwater* merupakan salah satu jenis struktur pelindung sejajar pantai. Struktur ini dipilih karena dapat menjebak transpor sedimen yang terjadi akibat gelombang pecah sehingga diharapkan dapat menciptakan kemajuan garis pantai setelah dibangunnya struktur pelindung.

METODOLOGI

Perencanaan struktur *detached breakwater* meliputi tiga hal, yaitu perencanaan *layout*, perencanaan dimensi, dan perhitungan *bill of quantity* pembangunan. Dalam perencanaan *layout*, hal-hal yang perlu dianalisis adalah titik kedalaman gelombang pecah, jarak struktur dari pantai, panjang struktur, dan jarak/gap antar struktur. Dalam perencanaan dimensi struktur, yang perlu dianalisis adalah tinggi gelombang desain, berat lapisan pelindung/armor, tebal lapisan struktur, dan lebar puncak struktur. Dari hasil analisis dimensi struktur, didapatkan potongan melintang struktur. Perhitungan *bill of quantity* struktur menggunakan metode trapesium. Hasil perhitungan adalah volume tiap material yang diperlukan untuk pembangunan struktur.

Setelah perencanaan struktur, langkah berikutnya adalah memodelkan perubahan garis pantai. Pemodelan ini dibagi dua tahap, yaitu sebelum dan setelah pembangunan struktur pelindung. Dalam pemodelan ini digunakan perangkat lunak GENESIS.

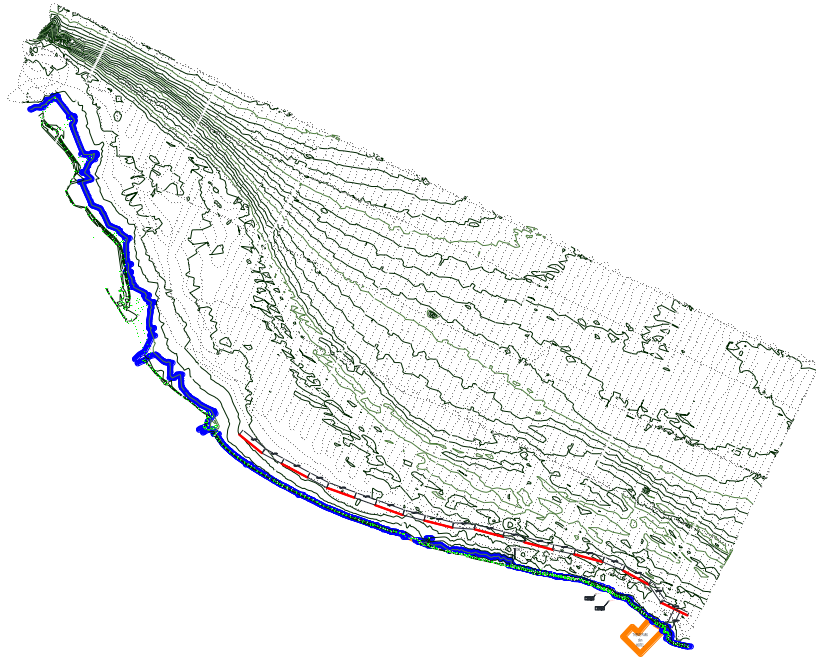
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Dari pemodelan CGWAVE, didapatkan lokasi gelombang pecah berjarak 260 meter dari pantai dan tinggi gelombang desain sebesar 1 meter.
2. Dari hasil perhitungan, berikut adalah resume desain struktur *detached breakwater* :

Tabel 1 Resume Desain

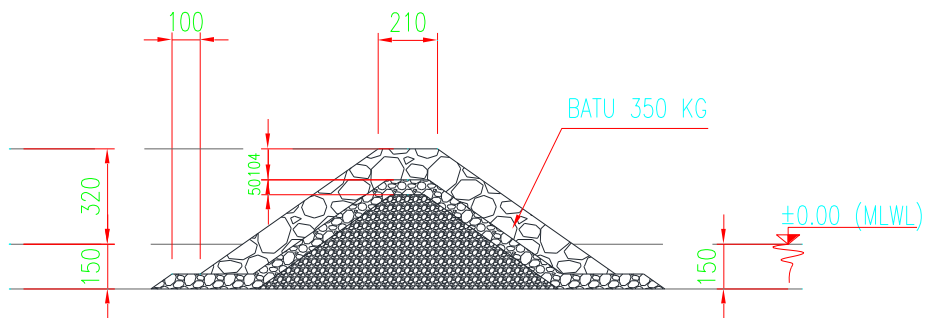
Jumlah Struktur	9 buah
Jarak Struktur dari Garis Pantai	130 m
Panjang Struktur	195 m
Jarak Antar Struktur	145 m
Berat Armor	350 kg
Tebal Lapisan Armor	1.04 m
Tebal Lapisan Kedua (Underlayer)	0.5 m
Lebar Puncak Struktur	2.1 m
Elevasi Puncak Struktur	3.2 m (dari MLWL)

3. Sketsa *layout* seri struktur *detached breakwater* adalah sebagai berikut



Gambar 2 Sketsa *Layout*

4. Contoh penampang melintang *breakwater* adalah sebagai berikut



Gambar 3 Potongan Melintang

5. Total volume material yang diperlukan untuk pembangunan struktur adalah sebagai berikut:

Tabel 2 *Bill of quantity*

BREAKWATER	Volume Material (m ³)		
	Armor	Underlayer	Core
1	2760.381	1746.5955	2854.28325
2	2989.78875	1857.22875	3461.49375
3	3351.699	2030.7105	4547.62425
4	3275.87325	1994.43075	4296.63
5	3237.663	1976.2665	4183.83225
6	3253.93575	1984.3395	4231.89975
7	3177.16425	1947.47475	4000.62975
8	3128.7165	1924.377	3859.4595
9	3098.55975	1909.78125	3771.534
TOTAL	28273.7813	17371.2045	35207.3865

6. Hasil pemodelan perubahan garis pantai dengan GENESIS menunjukkan bahwa penempatan struktur pelindung mengurangi kemunduran garis pantai akibat abrasi.

7. Perhitungan manual dengan formula CERC menunjukkan volume transpor sedimen per tahun di Pantai Cermin sebesar $415.19 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{tahun}$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- Struktur *detached breakwater* yang dirancang dalam laporan Tugas Akhir ini memiliki desain sebagai berikut :

Tabel 3 Resume Desain Struktur

Jumlah Struktur	9 buah
Jarak Struktur dari Garis Pantai	130 m
Panjang Struktur	195 m
Jarak Antar Struktur	145 m
Berat Armor	350 kg
Tebal Lapisan Armor	1.04 m
Tebal Lapisan Kedua (Underlayer)	0.5 m
Lebar Puncak Struktur	2.1 m
Elevasi Puncak Struktur	3.2 m (dari MLWL)

- Perubahan garis pantai yang terjadi setelah dibangunnya struktur pelindung mengalami penurunan dibanding sebelum dibangunnya struktur pelindung
- Transpor sedimen berdasarkan hasil pemodelan tidak menggambarkan kondisi sedimen yang realistis.

- Gelombang datang yang terjadi mayoritas memiliki arah yang relatif sejajar dari pantai, sehingga struktur pelindung sejajar pantai seperti *detached breakwater* kurang efektif untuk melindungi pantai

Saran pengerjaan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- Data gelombang yang digunakan dalam laporan Tugas Akhir ini berasal dari data angin pantai yang memiliki orientasi berbeda dibanding pantai yang dikaji. Untuk mendapatkan hasil yang lebih mendekati realitas, disarankan untuk memakai data angin dari wilayah terdekat dan memiliki kesamaan orientasi dengan pantai yang dikaji
- Untuk pantai dengan mayoritas gelombang datang relatif sejajar pantai, jenis struktur pelindung yang disarankan adalah jenis struktur tegak lurus pantai seperti groin

DAFTAR PUSTAKA

Herbich, John. *Handbook of Coastal Engineering*. McGraw Hill Engineering.

CERC. 1984. *Shore Protection Manual*. Washington: U.S. Army Corps of Engineer.