

PERENCANAAN PERLINDUNGAN DAN PERBAIKAN PANTAI DESA BANYUSANGKA KECAMATAN TANJUNGBUMI KABUPATEN BANGKALAN MADURA

Hari Eko Meiyanto

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik - Univ. Muhammadiyah Malang
Kampus III, Jl. Raya Tlogomas No. 246

ABSTRACT

A protection and an improvement of shore is essentially if the shorelines setback cause of the surf hitting and moreover at the beach areas there are settlements or an important buildings. The plans of the shore protection building is consist of several parameters, including: wind, fetch and wave. The shore protection buildings be able to protect the coast from the blow of the waves and it's should also be able to withstand the loads around the building. As for the planned the material protective buildings are use stone, which is called revetment. The dimensions of the planned revetment are : a top elevation + 4.00 m, width 1.5 m with two layers of protection and toe protection. Two protective layers are the primar layers and secondar layers, the primer thick layers is 1.0 meters and the secondar thick layers is 0.5 meters, the primer protective stone weight is 0.18 tonnes and 0.018 tonnes for secondar.

Keyword : The shore protection buildings

PENDAHULUAN

Kabupaten Bangkalan tepatnya di desa Banyusangka Kecamatan Tanjung Bumi berada di pulau Madura. Sepanjang pantai desa Banyusangka terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh hantaman ombak, sehingga warga sekitar mengadakan penanggulangan terhadap ombak tersebut dengan membuat tumpukan batu semacam breakwater di sebelah timur tetapi pengadaan penanggulangan tersebut tidak menggunakan analisa yang tepat dan sesuai sehingga mengakibatkan kerusakan daerah pantai sebelah barat.

Desa Banyusangka berada pada ketinggian antara 2-8 meter dari permukaan laut rata-rata, dengan kondisi pada sebagian besar wilayahnya adalah berupa daratan dengan kemiringan tanah antara 0-2% dan suhu udara antara 25° - 32° C.

METODOLOGI PENELITIAN

Data angin diperoleh dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Maritim Perak Surabaya di daratan yang kemudian ditransformasikan dari data

angin diatas daratan yang terdekat dengan lokasi studi ke data angin diatas permukaan laut.

Untuk mendapatkan mawar angin (*windrose*) menggunakan program WRPlot. Program Wind Rose adalah aplikasi untuk menjalankan metode Wind Rose secara instan, atau aplikasi yang digunakan untuk mengetahui hasil akhir dan kesimpulan dari distribusi arah dan kecepatan angin pada suatu wilayah pengamatan dan waktu tertentu yang disajikan dalam bentuk grafik kembang atau mawar.

Data gelombang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Maritim Perak Surabaya dengan mengalih-ragamkan (*transformasi*) dari data angin ke data gelombang. Untuk mendapatkan mawar gelombang (*waverose*) menggunakan program WRPlot.

Data pasang surut, peta bathimetri, fetch dan data tanah didapat dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bangkalan. Dari beberapa data yang didapat dilakukan analisa perhitungan sehingga didapat perencanaan bangunan pelindung yang sesuai dengan kondisi lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pengukuran dilakukan untuk peta bathimetri sampai pada kedalaman 10 meter dan didapat kemiringan dasar laut $m = 0.02$ (1 : 50). Fetch yang didapat dari data yaitu 105.09 km. Kecepatan angin maksimum 17.65 knot (9.07 m/d) dari arah barat ($247.5^\circ - 292.5^\circ$). Tinggi gelombang maksimum yang terjadi 0.64 m dari arah barat ($247.5^\circ - 292.5^\circ$). Beberapa elevasi muka air rerata : HWL (*High Water Level*) = + 2.00 m, LWL (*Low Water Level*) = ± 0.00 m, MSL (*Mean Sea Level*) = + 0.88 m.

Perencanaan Struktur

a. Elevasi Puncak Rencana

Elevasi muka air laut rencana di dasarkan pada analisa HWL (*High Water Level*) = (+ 2.00) m, wave setup (S_w) = 0.06 m, wind setup (Δh) = 0.02 m, pemanasan global (*Sea Level Rise*) = 0.3 m, sehingga didapat elevasi muka air laut rencana (DWL) = + 2.38 m. Elevasi puncak revetment didapat dari elevasi muka air laut rencana (DWL) = + 2.38 m, runup gelombang (R_u) = 1.23 m, tinggi jagaan (t_j) = 0.5 m, sehingga didapat elevasi puncak revetment = + 4.0 m.

b. Desain Revetment

Revetment adalah bangunan dari tumpukan batu yang bagian luarnya diberi lapis pelindung yang terbuat dari batu. Konstruksi revetment direncanakan terdiri dari tiga bagian yaitu lapisan primer, sekunder dan pelindung kaki.

Lapisan primer direncanakan dengan berat butir lapis pelindung (W_{primer}) : 0.18 ton, lebar puncak revetment (B) : 1.5 m, tebal lapis pelindung (t_{primer}) : 1.0 m. Lapisan sekunder direncanakan dengan berat butir lapis pelindung ($W_{sekunder}$) : 0.018 ton, tebal lapis pelindung ($t_{sekunder}$) : 0.5 m. Pelindung kaki direncanakan dengan lebar pelindung kaki (B_1) = 2.0 m dan (B_2) = 1.0 m, tebal lapis pelindung kaki = (t) = 1.5 m, berat batu pelindung kaki = (W_{primer}) = 0.18 ton.

c. Desain Concrete Tidal Wall

Pemakaian sisi tegak diperlukan perlindungan di dasar bangunan yang berupa batu untuk mencegah erosi. Untuk mencegah keluarnya butiran tanah halus melalui sela – sela batuan yang dapat berakibat terjadinya penurunan bangunan, pada dasar pondasi diberi lapis geotekstil. Desain concrete tidal wall yang direncanakan yaitu dengan tebal puncak (b) = 0.60 m, kedalaman (D) = $H/8 = 4.15/8 = 0.52$ m, lebar (B_1) = $D/2 = 0.52/2 = 0.26$ m, lebar alas (B_2) = $0.7 H = 0.7 \times 4.15 = 2.90$ m, lebar (B_3) = 0.80 m.

Pembahasan

Dalam perencanaan dinding pantai perlu ditinjau fungsi dan bentuk bangunan, lokasi, panjang, tinggi, stabilitas bangunan dan tanah pondasi, dan sebagainya. Pada kemiringan garis pantai yang $d'' 45^\circ$ menggunakan bangunan pelindung pantai revetment dan pada kemiringan garis pantai yang $45^\circ > \alpha > d'' 90^\circ$ menggunakan bangunan pelindung pantai concrete tidal wall (*tembok laut*). Pada daerah pembangunan pelindung pantai tidak digunakan untuk menambat perahu – perahu karena kedalaman air yang tidak dapat digunakan untuk menambat. Berdasarkan beberapa kreteria maka digunakan bangunan pelindung revetment.

Table 1. Stabilitas Revetment dan Concrete Tidal Wall

2	a.	Kondisi air normal	$P_{a,v} = 5.112 \text{ t/m}$	$P_{1,II \text{ normal}} = 0.877 \text{ t/m}$	$P_{1,II \text{ normal}} < P_{a,v}$	Aman
	b.	Kondisi air pasang	$P_{a,v} = 5.112 \text{ t/m}$	$P_{1,II \text{ pasang}} = 2.389 \text{ t/m}$	$P_{1,II \text{ pasang}} < P_{a,v}$	Aman
A. Revetment						
a.	Kondisi air normal	$q_a = 13.283 \text{ t/m}^2$	$q_{III-IV \text{ normal}} = 0.11 \text{ t/m}^2$	$q_{III-IV \text{ normal}} < q_a$	Aman	
	Kondisi air pasang	$q_a = 13.283 \text{ t/m}^2$	$q_{III-IV \text{ pasang}} = 0.563 \text{ t/m}^2$	$q_{III-IV \text{ pasang}} < q_a$	Aman	
B. Concrete tidal wall						
a.	Kondisi air normal	$q_a = 17.0 \text{ t/m}^2$	$q_{1:IX \text{ normal}} = 0.432 \text{ t/m}^2$	$q_{1:IX \text{ normal}} < q_a$	Aman	
	Kondisi air pasang	$q_a = 17.0 \text{ t/m}^2$	$q_{1:IX \text{ pasang}} = 0.514 \text{ t/m}^2$	$q_{1:IX \text{ pasang}} < q_a$	Aman	

3	Stabilitas longsor revetment				
a.	Kondisi air normal tidak terjadi gempa	$M_{\text{penahan}} = 20.655 \text{ ton.m}$	$M_{\text{pendorong}} = 17.161 \text{ ton.m}$	$SF = 1.2 > 1.0$	Aman
b.	Kondisi air normal terjadi gempa	$M_{\text{penahan}} = 20.655 \text{ ton.m}$	$M_{\text{pendorong}} = 23.121 \text{ ton.m}$	$SF = 0.9 = 0.9$	Kritis
c.	Kondisi air pasang tidak terjadi gempa	$M_{\text{penahan}} = 28.284 \text{ ton.m}$	$M_{\text{pendorong}} = 19.161 \text{ ton.m}$	$SF = 1.5 > 1.0$	Aman
d.	Kondisi air pasang terjadi gempa	$M_{\text{penahan}} = 28.284 \text{ ton.m}$	$M_{\text{pendorong}} = 26.291 \text{ ton.m}$	$SF = 1.1 > 0.9$	Aman
4	Stabilitas guling concrete tidal wall				
a.	Kondisi air normal tidak terjadi gempa	$M_{\text{penahan}} = 38.848 \text{ ton.m}$	$M_{\text{pendorong}} = 8.329 \text{ ton.m}$	$SF = 4.66 > 1.80$	Aman
b.	Kondisi air normal terjadi gempa	$M_{\text{penahan}} = 38.298 \text{ ton.m}$	$M_{\text{pendorong}} = 9.567 \text{ ton.m}$	$SF = 4.0 > 1.50$	Aman
c.	Kondisi air pasang tidak terjadi gempa	$M_{\text{penahan}} = 45.731 \text{ ton.m}$	$M_{\text{pendorong}} = 2.97 \text{ ton.m}$	$SF = 15.40 > 1.80$	Aman
d.	Kondisi air pasang terjadi gempa	$M_{\text{penahan}} = 43.805 \text{ ton.m}$	$M_{\text{pendorong}} = 4.442 \text{ ton.m}$	$SF = 9.86 > 1.50$	Aman
5	Stabilitas geser concrete tidal wall				
a.	Kondisi air normal tidak terjadi gempa	$R_h = 10.562 \text{ ton}$	$P_h = 5.784 \text{ ton}$	$SF = 1.83 > 1.80$	Aman
b.	Kondisi air normal terjadi gempa	$R_h = 10.246 \text{ ton}$	$P_h = 6.644 \text{ ton}$	$SF = 1.54 > 1.50$	Aman
c.	Kondisi air pasang tidak terjadi gempa	$R_h = 10.903 \text{ ton}$	$P_h = 5.107 \text{ ton}$	$SF = 2.13 > 1.80$	Aman
d.	Kondisi air pasang terjadi gempa	$R_h = 10.518 \text{ ton}$	$P_h = 6.129 \text{ ton}$	$SF = 1.72 > 1.50$	Aman
6	Stabilitas uplift	$T_{\text{rim}} = 45.438 \text{ ton}$	$P_{\text{uplift bidang}} = 34.544 \text{ ton}$	$F_{\text{uplift bidang}} < T_{\text{rim}}$	Aman
7	Stabilitas tekanan tanah aktif horizontal revetment				
a.	Kondisi air normal	$P_{a,h} = 5.112 \text{ t/m}$	$P = 0.974 \text{ t/m}$	$P < P_{a,h}$	Aman
b.	Kondisi air normal gempa	$P_{a,h} = 4.10 \text{ t/m}$	$P = 1.169 \text{ t/m}$	$P < P_{a,h}$	Aman
c.	Kondisi air pasang	$P_{a,h} = 5.112 \text{ t/m}$	$P = 3.414 \text{ t/m}$	$P < P_{a,h}$	Aman
d.	Kondisi air pasang gempa	$P_{a,h} = 4.10 \text{ t/m}$	$P = 4.094 \text{ t/m}$	$P < P_{a,h}$	Aman

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bangunan pelindung yang digunakan adalah revetment. Tinggi gelombang signifikan (H_s) = 1.024 m, Desain Water Level (DWL) = 2.38 m. Elevasi puncak rencana revetment = + 4.00 m, lebar puncak revetment (B) = 1.5 m dengan dua lapis pelindung dan pelindung kaki. Dua lapis pelindung yaitu lapisan primer dan sekunder, berat batu primer (W_{primer}) = 0.18 ton dengan tebal (t_{primer}) = 1.0 m dan berat batu sekunder (W_{sekunder}) = 0.018 ton dengan tebal (t_{sekunder}) = 0.5 m. Kemiringan rencana revetment = 45°. Lebar pelindung kaki (B_1) = 2.0 m dan (B_2) = 1.0 m, tebal lapis pelindung kaki = (t) = 1.5 m, berat batu pelindung kaki = (W_{primer}) = 0.18 ton. Digunakan geotekstil dengan AOS (Apparent Opening Size) atau ukuran bukaan geotekstil d" 2.375 mm.

Saran

Perencanaan bangunan pelindung pantai menjadi sangat penting apabila daerah pantai mulai rusak karena hantaman gelombang yang terus menerus sehingga garis pantai mengalami kemunduran. Daerah pantai yang sudah mulai rusak harus segera dibangun pelindung pantai sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah. Apalagi kalau daerah pantai tersebut terdapat bangunan penting dan atau daerah pemukiman penduduk.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles. *Analisis Dan Desain Pondasi*. Terjemahan oleh : Silaban, 1993. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo. 2010. *Analisa Dan Perancangan Fondasi (Bagian 1)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Kusuma. I. 2008. *Studi Perencanaan Pemecah Gelombang Pelabuhan Pangkalan TNI Angkatan Laut di Desa Karangwuni Kabupaten Kulonprogo*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Nakazawa. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Terjemahan oleh : Sosrodarsono. 1994. PT Pradnya Paramita. Jakarta.

Soedarmo. D. & Purnomo. E. 1993. *Mekanika Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Triatmodjo. B. 1996. *Pelabuhan*. Beta Offset. Yogyakarta

Triatmodjo. B. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset. Yogyakarta