

EVALUASI DESAIN STRUKTUR PEMECAH GELOMBANG (*BREAKWATER*) DI PANTAI JAYANTI, CIANJUR.

M AZHAR ALRAFI¹, YATI MULIATI²

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional
Bandung
2. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
Email : azharalrafi01@gmail.com

ABSTRAK

Di pantai Jayanti terdapat pemecah gelombang tipe *rubble mound* dengan material gugusan beton yang berbentuk kubus. Tumpukan gugusan kubus beton mulai berpindah tempat, dan bagian sudut kubus banyak terkikis. Oleh karena itu perlu dievaluasi desain pemecah gelombang tersebut. Evaluasi desain berdasarkan metode *Shore Protection Manual* (SPM) dari *US Army* menunjukkan bahwa dimensi kubus beton untuk bagian badan sudah sesuai. Namun, untuk bagian kepala, seharusnya digunakan kubus beton berukuran 1,1 x 1,1 x 1,1 meter. Penyebab utama kerusakan adalah penempatan kubus beton yang tidak sesuai dengan panduan SPM. Alih-alih ditempatkan secara acak, susunan kubus yang tidak tepat menyebabkan pantulan gelombang yang merusak, sehingga perlu ada rekomendasi penanggulangan untuk pemecah gelombang eksisting.

Kata kunci: *Breakwater, Rubble Mound*, kubus beton, Kerusak, Pantai Jayanti.

1. PENDAHULUAN

Di pantai Jayanti terdapat pemecah gelombang tipe *rubble mound* dengan material gugusan beton yang berbentuk kubus. Pemecah gelombang digunakan sebagai pelindung pantai terhadap erosi dengan menghancurkan energi gelombang sebelum mencapai pantai (Triatmodjo, 2014). Tumpukan gugusan kubus beton mulai berpindah tempat, dan bagian sudut kubus banyak terkikis, celah-celah bagian bawah yang mungkin akan berdampak pada bagian atasnya.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah data angin yang diperoleh dari instansi dunia seperti ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*) yang dapat diakses melalui situs web resmi (<https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-single-levels?tab=download>). data pasang surut yang diperoleh dari Sistem Referensi Geospasial (SRGI) sebagai data tambahan untuk penelitian ini, yang dapat diakses melalui situs web resmi (<https://srqi.big.go.id/tides/pmpk#nav-unduh-data>).

Dalam penelitian ini menggunakan metode SPM US Army untuk menghitung desain breakwater.

2.2 BREAKWATER TYPE RUBBLE MOUNDS

Jenis pemecah gelombang ini adalah jenis-jenis dalam mengembangkan pemecah-pemecah gelombang selanjutnya. Dari segi konstruksi pemecah gelombang ini menahan gaya-gaya horisontal yang timbul sebagai akibat gelombang-gelombang statis dan dinamis.

Persamaan 1. (*US Army*, 1984)

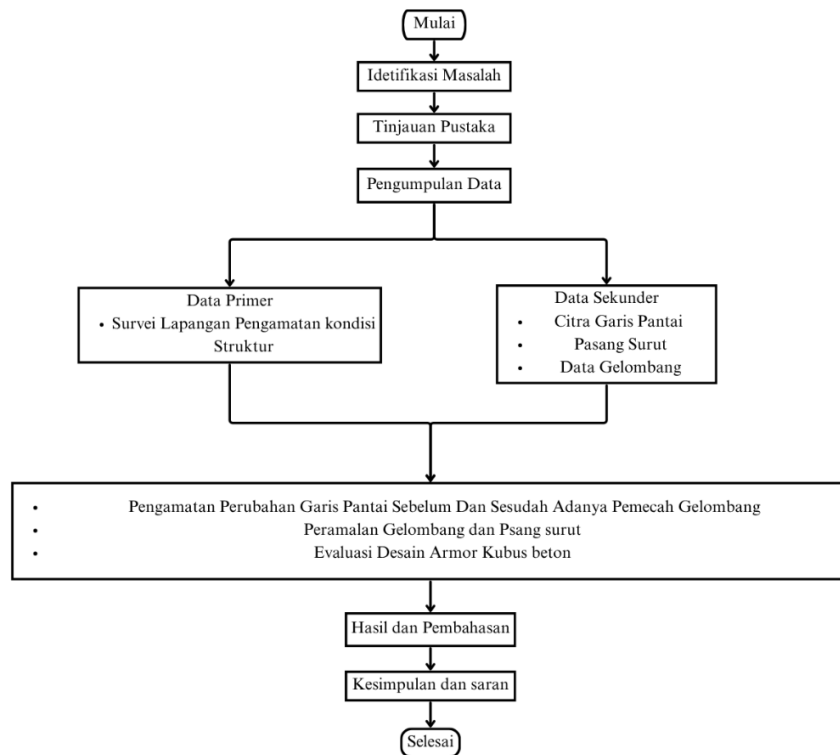
$$W = \frac{\gamma_r H^3}{K_D (Sr - 1)^3 \cot \theta} \quad (1)$$

Dengan :

- W : berat butir pelindung
- γ_r : berat jenis armour unit
- H : tinggi gelombang rencana
- θ : sudut kemiringan sisi *breakwater*
- K_D : koefisien stabilitas

2.3 Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian berikut



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Peramalan Pasang surut

Hasil analisis peramalan pasang surut yang dilakukan menggunakan metode *Least Square*. Menghasilkan elevasi muka air yang disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Tabel Elevasi Muka Air.

LEAST SQUARE		
Elevasi Muka Air		
<i>Hingest Water Spring</i> (HWS)	=	1,737
<i>Mean High Water Spring</i> (MHWS)	=	1,617
<i>Mean High Water Level</i> (MHWL)	=	1,086
<i>Mean Sea Level</i> (MSL)	=	0,774
<i>Mean Low Water Level</i> (MLWL)	=	0,495
<i>Mean Low Water Spring</i> (MLWS)	=	0,018
<i>Lowest Water Spring</i> (LWS)	=	0,000

Dari metode *Least square* tersebut didapatkan nilai HWS sebesar 1,737 meter di mana nilai tersebut digunakan untuk menentukan tinggi mercu *breakwater*.

3.2 Peramalan Gelombang (*Hindcasting*) menggunakan metode *SPM*

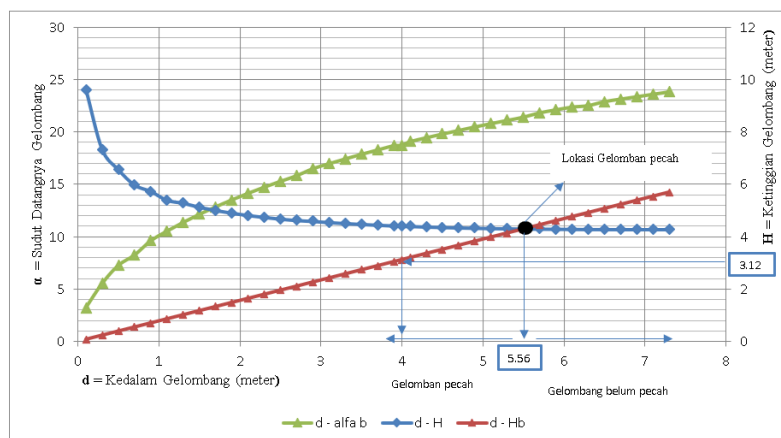
Metode ini untuk memprediksi karakteristik gelombang seperti tinggi gelombang (H_s) dan periode gelombang (T_s) di perairan dalam dengan menggunakan data angin historis. Dalam metode ini dipengaruhi beberapa faktor seperti kecepatan angin (U_A), panjang fetch (F), dan durasi angin bertiup (t). Hasil peramalan selanjutnya diperkirakan untuk beberapa kala ulang yang disajikan pada Tabel.4.

Tabel.4 Kala Ulang Gelombang

Kala ulang (T_r) (tahun)	Y_t	K	$S_d.K$	H gelombang (m)
2	0,366	-0,135	-0,124	2,072
5	1,499	1,058	0,972	3,169
10	2,250	1,848	1,698	3,895
20	2,970	2,606	2,395	4,591
25	3,198	2,847	2,616	4,812
50	3,901	3,587	3,296	5,493
100	4,600	4,323	3,972	6,168
200	5,295	5,055	4,645	6,842

3.3 Perhitungan Transformasi Gelombang

Perhitungan transformasi gelombang mengacu pada *e-book* Muliati (2020) yang menghasilkan tinggi gelombang di lokasi rencana ($d=-4$ meter) sebesar 3,12 meter dan berada pada daerah gelombang pecah. Hal ini disajikan pada gambar



Gambar 2. Grafik hubungan antara tinggi gelombang, kedalaman, dan sudut datang gelombang

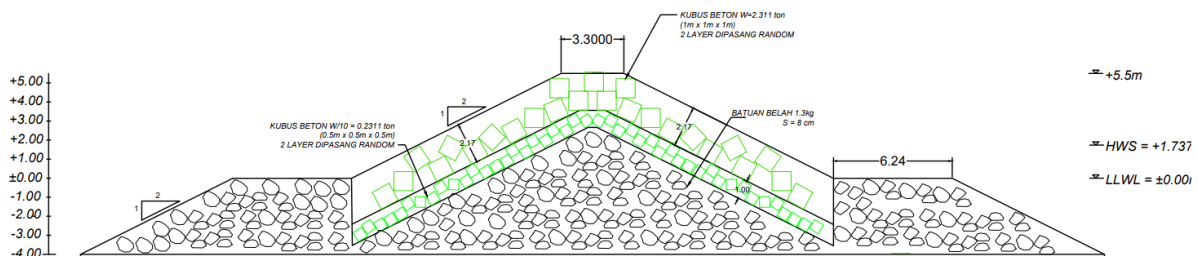
3.4 Perhitungan *Breakwater Type Rubble Mounds*

Dari seluruh hasil perhitungan *breakwater* diperoleh berat unit (W), dimensi (S), tebal lapisan pelindung (t), lebar puncak (B) dan elevasi puncak dimana tersaji pada **Tabel 5** sebagaiberikut:

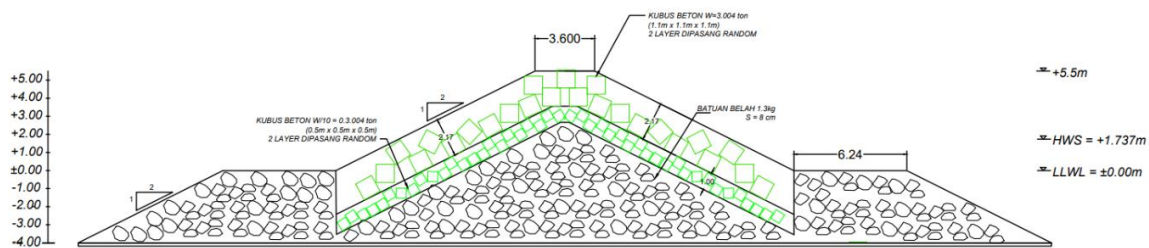
Tabel 5. Rekapitulas Desai Breakwater

Bagian <i>Brewater</i>		Trunk (Badan)	Head (Kepala)
Berat Unit (W)	Primer	2.311 ton	3.004 ton
	Sekunder	0.2311 ton	0.3004 ton
	Inti Dan Dasar	0.0013 ton	0.0013 ton
Dimensi (S)	Primer	1 m	1,1 m
	Sekunder	0.5 m	0.5 m
	Inti Dan Dasar	0.08 m	0.08 m
Tebal Lapis Pelindung (t)	Primer	2.172 m	2.371 m
	Sekunder	1.008 m	1.100 m
	Dasar	0.177 m	0.177 m
Lebar Puncak (B)		3.3 m	3.6 m
Elevasi Puncak		5.5 m	5.5 m
Pelindung Kaki	W	0.5024 ton	0.5024 ton
	S	0,0987 m	0,0987 m
	t	1.3063 m	1.3063 m
	B	6.24 m	6.24 m

Dari hasil di atas selanjutnya mendesain pemecah gelombang yang berada pada bagian badan dan kepala hasilnya di sajikan pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**



Gambar 3. Potongan Melintang Pada Bagian Badan.



Gambar 4. Potongan Melintang Pada Bagian Kepala.

4. KESIMPULAN

1. Dimensi kubus beton bagian badan hasil evaluasi 1 x 1 x 1 meter sama dengan kondisi lapangan, sehingga berdasarkan SPM seharusnya blok beton disusun secara acak dan tidak tersusun secara rapih, tetapi kenyataan di lapangan blok beton disusun secara rapih. Hal ini mengakibatkan pemantulan gelombang dan tidak adanya penyerapan energi gelombang, sehingga kerusakan lebih cepat terjadi.
2. Dimensi kubus beton bagian *head* (kepala) seharusnya 1,1 x 1,1 x 1,1 meter dan di tempatkan secara acak. Kenyataan di lapangan blok beton dimensi 1 x 1 x 1 meter disusun secara rapih, yang mengakibatkan pemantulan gelombang dan tidak adanya penyerapan energi gelombang

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat Rahmat-Nya penelitian ini dapat diselesaikan dan juga terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Triatmodjo, B. (2014). Perencanaan Bangunan Pantai. Beta Offset.

U.S. Army Corps of Engineers. (1984). *Shore Protection Manual* (4th ed., Vol. 1 & 2). U.S. Government Printing Office.

Muliati, Y.(2020). [Ebook Teknik Sipil]. Institut Teknologi Nasional.
<https://ebook.itenas.ac.id/repository/221721c86830dddbba6c5cca30c70138.pdf>