

EFEKTIVITAS BANGUNAN PEMECAH GELOMBANG DENGAN VARIASI BATU PELINDUNG *DOLOS* DAN *TETRAPOD* PADA KONDISI TENGGELAM

Adrian Putra Adibrata
NRP: 1421910

Pembimbing: Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D.

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan memiliki garis pantai terpanjang di dunia. Namun beberapa pantai di Indonesia mengalami erosi dan gelombang laut masih mempengaruhi kolam di pelabuhan. Prasarana untuk mengatasi erosi dan gelombang ini sangat diperlukan untuk meredam gelombang adalah bangunan pemecah gelombang.

Tugas Akhir ini dilakukan untuk menganalisa tingkat efektifitas model bangunan pemecah gelombang sisi miring dua dimensi dengan kemiringan yang menghadap ke laut 1:2,5. Bangunan pemecah gelombang yang diteliti adalah bangunan pemecah gelombang sisi miring menggunakan lapisan lindung utama *tetrapod* dan *dolos* serta lapisan inti *geotube* pada kondisi tenggelam. Efektivitas bangunan pemecah gelombang dalam kondisi tenggelam diperoleh dari nilai koefisien transmisi dan hasil pengamatan dari hasil pengujian.

Hasil koefisien transmisi berdasarkan pengukuran tinggi gelombang di depan dan dibelakang model bangunan pemecah gelombang sisi miring dengan lapis lidung *tetrapod* dan *dolos* adalah 0,62 dan 0,64. Sementara nilai koefisien transmisi berdasarkan dimensi bangunan dan tinggi muka air menggunakan rumus empiris. Rumus empiris yang dapat digunakan untuk Tugas Akhir ini adalah rumus empiris yang bergantung kepada jarak puncak bangunan ke tinggi muka air dan kedalaman air dengan nilai koefisien yang dihasilkan antara 0 dan 1. Pengamatan secara visual setelah pengujian terlihat bangunan yang menggunakan *dolos* mengalami lebih banyak perpindahan posisi batu lapis lindungnya.

Kata Kunci: Bangunan pemecah gelombang sisi miring, dolos, tetrapod, geotube, koefisien transmisi

EFFECTIVENESS OF SUBMERGED RUBBLE MOUND BREAKWATER USING DOLOS AND TETRAPOD AT ARMOR LAYER

Adrian Putra Adibrata
NRP: 1421910

Supervisor: Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D.

ABSTRACT

Indonesia is an archipelago country which has the longest coastline in the world. Several coastlines in Indonesia unfortunately suffered from erosion and sea waves are still affecting the harbour. Infrastructure to handle the erosion and wave is very necessary to absorb the wave energy.

This final project is done to analyze the effectiveness of rubble mound breakwater with slope 1;2,5. The breakwater used in this study is the rubble-mound breakwater using armor layer tetrapod and dolos also geotube at the core layer in submerged condition. Effectiveness of rubble mound breakwater in submerged condition obtained from value coefficient of transmission and observation from the test result.

Value coefficient of transmission based on measurement of water level in front of and behind rubble mound breakwater using armor layer tetrapod and dolos model is 0,62 and 0,64. While value coefficient of transmission based on breakwater dimension and water level used empirical formula. The empirical formula than can be used for this final project are the empirical formula that depends on the distance of top breakwater to water level and water depth with value coefficient of transmission are between 0 and 1. Visual observation after testing seen breakwater that used dolos has more displacement position of the armor layer.

Keywords: Rubble mound breakwater, dolos, tetrapod, geotube, coefficient of transmission

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	4
2.1 Bangunan Pantai	4
2.2 Bangunan Pemecah Gelombang.....	4
2.2.1 Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring.....	9
2.2.2 Stabilitas Lapis Pelindung	12
2.2.3 Stabilitas Bangunan Pemecah Gelombang	14
2.3 Gelombang	15
2.3.1 Gelombang <i>Reguler</i>	17
2.3.2 Gelombang <i>Irreguler</i>	17
2.3.3 Faktor-Faktor Pembentuk Gelombang	18
2.3.4 Fluktuasi Muka Air	19
2.3.5 Cepat Rambat Gelombang.....	19
2.3.6 Panjang Gelombang.....	20
2.3.7 Gelombang Pecah	20
2.3.8 Koefisien Transmisi.....	21
2.4 Uji Laboratorium Bangunan Pemecah Gelombang.....	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Langkah-langkah Penelitian	24
3.2 Laboratorium Balai Pantai.....	26
3.3 <i>Wave Probe</i>	29
3.4 Persiapan Uji Laboratorium	31
3.5 Langkah-langkah Pengujian	31
3.6 Perencanaan Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring.....	32
3.7 Data Pengujian.....	36

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Pengujian Laboratorium.....	38
4.1.1 Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring dengan Kemiringan Bangunan 1:2,5 dan Penempatan <i>Geotube</i> di Lapisan Inti dengan Batu Pelindung <i>Dolos</i>	38
4.1.2 Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring dengan Kemiringan Bangunan 1:2,5 dan Penempatan <i>Geotube</i> di Lapisan Inti dengan Batu Pelindung <i>Tetrapod</i>	39
4.2 Pembahasan	47
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Simpulan.....	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
DAFTAR LAMPIRAN.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring.....	6
Gambar 2.2	Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Tegak.....	6
Gambar 2.3	Bangunan Pemecah Gelombang Campuran	7
Gambar 2.4	Batu Lapis Pelindung Buatan	8
Gambar 2.5a	Kerusakan dan Perbaikan Pemecah Gelombang Sisi Miring.....	9
Gambar 2.5b	Kerusakan dan Perbaikan Pemecah Gelombang Sisi Miring.....	10
Gambar 2.6	Tampang Pemecah Gelombang Tumpukan Batu	10
Gambar 2.7	Batu Lapis Pelindung Buatan di Lapangan	12
Gambar 2.8	Bentuk <i>Geotube</i>	12
Gambar 2.9	Pemecah Gelombang Sisi Miring dengan Hantaman Gelombang pada Satu Sisi.....	14
Gambar 2.10	Definisi dari Gelombang <i>Reguler</i>	17
Gambar 2.11	Bentuk Gelombang <i>Airy</i> dan <i>Stokes</i>	18
Gambar 2.12	Contoh Terbentuknya Gelombang Pecah	21
Gambar 3.1	Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Penelitian	25
Gambar 3.2	Saluran Gelombang (<i>Wave Flume</i>) Laboratorium Balai Pantai.....	27
Gambar 3.3	Mesin Pembangkit Gelombang pada Saluran Gelombang	28
Gambar 3.4	<i>Wave Probe</i>	30
Gambar 3.5	Tampak Samping Sketsa Penempatan untuk Mengukur Tinggi Muka Air Gelombang di 3 Lokasi	32
Gambar 3.6	Tampak Melintang Rencana Pemodelan Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring.....	33
Gambar 3.7	Benda Uji Batu Pelindung Buatan <i>Tetrapod</i>	34
Gambar 3.8	Benda Uji Batu Pelindung Buatan <i>Dolos</i>	34
Gambar 3.9	Tampak Melintang Pemodelan Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring menggunakan <i>Tetrapod</i> dengan sisi miring 1:2,5	36
Gambar 3.10	Tampak Melintang Pemodelan Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring menggunakan <i>Dolos</i> dengan sisi miring 1:2,5	36
Gambar 4.1	Kondisi Model Bangunan pada Kemiringan 1:2,5 Saat di <i>Running</i>	39
Gambar 4.2	Kondisi Model Bangunan pada Kemiringan 1:2,5 Saat di <i>Running</i>	40
Gambar 4.3a	Dokumentasi Tampak Atas Posisi <i>Dolos</i> Sebelum Pengujian	43
Gambar 4.3b	Dokumentasi Tampak Atas Posisi <i>Dolos</i> Setelah Pengujian	43
Gambar 4.3c	Dokumentasi Tampak Samping Posisi <i>Dolos</i> Sebelum Pengujian	44
Gambar 4.3d	Dokumentasi Tampak Samping Posisi <i>Dolos</i> Setelah Pengujian..	44
Gambar 4.4a	Dokumentasi Tampak Atas Posisi <i>Tetrapod</i> Sebelum Pengujian .	45
Gambar 4.4b	Dokumentasi Tampak Atas Posisi <i>Tetrapod</i> Setelah Pengujian ...	45
Gambar 4.4c	Dokumentasi Tampak Atas Posisi <i>Tetrapod</i> Sebelum Pengujian .	46
Gambar 4.4d	Dokumentasi Tampak Atas Posisi <i>Tetrapod</i> Setelah Pengujian ...	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keuntungan dan Kerugian Ketiga Tipe Pemecah Gelombang.....	8
Tabel 2.2	Koefisien Stabilitas K_D untuk Batu Pecah.....	13
Tabel 2.3	Klasifikasi Gelombang Berdasarkan Periode.....	16
Tabel 3.1	Rencana Eksperimental	31
Tabel 3.2	Tinggi Gelombang Rencana.....	35
Tabel 3.3	Skenario Pengujian Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring Menggunakan <i>Tetrapod</i> dan <i>Dolos</i>	35
Tabel 3.4	Skenario Pengujian Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring Menggunakan <i>Tetrapod</i> dan <i>Dolos</i> serta Penempatan <i>Geotube</i> pada Lapisan Inti.....	35
Tabel 4.1	Data Tinggi Gelombang dengan Variasi Muka Air untuk Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring Menggunakan <i>Dolos</i> dan Penempatan <i>Geotube</i> di Lapisan Inti dengan Kemiringan Bangunan 1:2,5.	38
Tabel 4.2	Data Tinggi Gelombang dengan Variasi Muka Air untuk Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring Menggunakan <i>Tetrapod</i> dan Penempatan <i>Geotube</i> di Lapisan Inti dengan Kemiringan Bangunan 1:2,5..	40
Tabel 4.3	Koefisien Transmisi Gelombang pada Bangunan Pemecah Gelombang Sisi Miring Menggunakan <i>Tetrapod</i> dan <i>Dolos</i> dengan Penempatan <i>Geotube</i> pada Lapisan Inti serta Tinggi Muka Air 0,70cm.....	41
Tabel 4.4	Koefisien Transmisi Gelombang pada Bangunan Pemecah Gelombang Ditinjau dari Dimensi Bangunan	42

DAFTAR NOTASI

a	Amplitudo gelombang
B	Lebar puncak bangunan
C	Kecepatan rambat gelombang
d_b	Kedalaman gelombang pecah
d	Jarak antara muka air rerata dasar laut
ds	Jarak antara muka air rerata ke puncak bangunan
g	Percepatan gravitasi
H	Tinggi gelombang rencana
H_b	Tinggi gelombang pecah
H_i	Tinggi gelombang datang
H_t	Tinggi gelombang transmisi
H_s	Tinggi puncak bangunan
I_r	Bilangan irribaren
K_b	Koefisien stabilitas batu pelindung
K_t	Koefisien Transmisi
k	Angka gelombang
L	Panjang gelombang
L_o	Panjang gelombang
m	Kemiringan lereng
n	Jumlah susunan butir batu dalam lapis pelindung
S_r	Perbandingan antara berat jenis batu dan berat jenis air laut
T	Periode gelombang
W	Berat butir batu pelindung
σ	Frekuensi gelombang
η	Fluktuasi gelombang/muka air.
γ_r	Berat jenis batu
γ_a	Berat jenis air laut
θ	Sudut kemiringan sisi pemecah gelombang
π	Konstanta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Hasil Pengujian Laboratorium.....	50
--	----

