

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI DENGAN ADANYA BANGUNAN PEMECAH GELOMBANG AMBANG RENDAH DI PANTAI PISANGAN KABUPATEN KARAWANG PROVINSI JAWA BARAT

**Anugrah Ananta W. Putra
NRP: 0921004**

Pembimbing: Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D.

ABSTRAK

Pantai Pisangan yang terletak di Kabupaten Karawang, saat ini telah mengalami abrasi, dari 7,6 km panjang pantai Pisangan, sekitar 3,5 km daratannya telah tertutup air laut. Abrasi tersebut telah menyebabkan rusaknya permukiman, pertambakan, jalan raya, dan daerah wisata sehingga diperlukan pemecah gelombang lepas pantai untuk menanggulangnya. Pemecah gelombang lepas pantai adalah bangunan yang dibuat sejajar pantai.

Sruktur pemecah gelombang lepas pantai yang sesuai dengan keadaan lapangan pantai Pisangan adalah struktur pemecah gelombang ambang rendah (PEGAR). PEGAR didesain dan dianalisis kestabilannya. PEGAR disimulasikan tiga posisi untuk memperoleh perubahan garis pantai yang paling efektif.

PEGAR menghasilkan faktor keamanan yang meliputi gaya guling sebesar $FK = 6,8063 > 3$, gaya geser sebesar $FK = 1,5279 > 1,5$, serta daya dukung tanah sebesar $FK=3,9662 > 3$ sehingga PEGAR berada dalam kondisi stabil dan aman. PEGAR disimulasikan pada tiga posisi yaitu pada posisi kemungkinan terjadinya abrasi, posisi terjadinya sedimentasi dan, posisi diantara abrasi dan sedimentasi. Hasil simulasi menunjukkan PEGAR pada posisi antara terjadinya abrasi dan sedimentasi adalah posisi paling efektif menanggulangi dan mencegah abrasi di pantai Pisangan.

Kata Kunci : Abrasi, Erosi, PEGAR, Perubahan garis pantai, Sedimentasi

SHORELINE CHANGE ANALYSIS DUE TO PRESENCE OF LOW THRESHOLD BREAKWATER AT PISANGAN BEACH IN KARAWANG REGENCY WEST JAVA PROVINCE

Anugrah Ananta W. Putra
NRP: 0921004

Supervisor: Olga Catherina Pattipawaej, Ph.D.

ABSTRACT

Pisangan beach located in Karawang regency, currently has abrasion, where 7.6 km shoreline at Pisangan beach, approximately 3.5 km of coastal area has covered by sea water. This abrasion caused damages to homes, farms, highways, and tourist area so that its need an offshore breakwaters to protect the coastal area. Offshore breakwater is a structure that is built along the shoreline.

Offshore breakwater that is suitable with Pisangan beach condition is a low thresholds breakwater (PEGAR). PEGAR is designed and analyzed its stability. PEGAR is simulated by three different positions to obtain the effective of shoreline change.

PEGAR demonstrated safety factor due to overturning is $6.8063 > 3$, shear is $1.5279 > 1.5$, and bearing capacity is $3.9662 > 3$, so that PEGAR is in stable and secure conditions. PEGAR is simulated in three different positions, i.e. abrasion occurrence, sedimentation occurrence, and between abrasion and sedimentation occurrences. The results showed that PEGAR position in between abrasion and sedimentation occurrence is the effective position to protect and prevent the abrasion at Pisangan beach.

Keywords :Abrasion, Erosion, PEGAR, Shoreline change, Sedimentation

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
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Dan Tujuan.....	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.4 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Bentuk Pantai	4
2.2 Angin.....	4
2.3 Gelombang.....	5
Refraksi Gelombang.....	5
2.3.2 Gelombang Laut Dalam Ekuivalen.....	6
2.3.3 Gelombang Pecah.....	7
2.4 Bathimetri	9
2.5 Hidro-Oseanografi	10
2.5.1 Pasang Surut.....	10

2.6	Topografi.....	12
2.7	Data Tanah.....	13
2.8	Pemecah Gelombang.....	13
	2.8.1 Tipe <i>Breakwater</i>	14
	2.8.2 Pemilihan PEGAR Materil <i>Geotube</i> Berisis Pasir	17
	2.8.3 Pengaruh Gelombang Pada <i>Breakwater</i>	17
2.9	Stabilitas <i>Breakwater</i>	19
2.10	Perangkat Lunak GENESIS.....	22
BAB III PENGUMPULAN DATA		23
3.1	Data Gelombang.....	23
3.2	Bathimetri.....	28
3.3	Data Hidro Oseanografi	30
3.4	Data Tanah	31
3.5	Data Tanah Hasil Pengujian.....	32
BAB IV ANALISIS STABILITAS STRUKTUR PEGAR DAN ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI		34
4.1	Analisis Perubahan Garis Pantai Tanpa PEGAR	34
4.2	Hasil Analisa Perubahan Garis Pantai dengan Program GENESIS	40
4.3	Desain Struktur PEGAR	42
	4.3.1 Perhitungan Gelombang ekivalen	42
	4.3.2 Distribusi Tekanan pada PEGAR.....	45
	4.3.3 Analisis Stabilitas terhadap Guling.....	47
	4.3.4 Analisis Stabilitas terhadap Geser.....	49
	4.3.5 Analisis Stabilitas Daya Dukung Tanah	49
4.4	Posisi PEGAR dan Analisis terhadap Perubahan Garis Pantai.....	51
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	Simpulan	57
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA		58

LAMPIRAN	59
Lampiran L1	59
Lampiran L2	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Potongan Melintang PEGAR	1
Gambar 2. 1 Refraksi Gelombang Pada Daerah Pantai	6
Gambar 2. 2. Grafik hubungan $\frac{H_b}{H'_o}$ dan $\frac{H'_o}{gT^2}$	8
Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Antara $\frac{db}{H_b}$ dan $\frac{H_b}{gT^2}$	9
Gambar 2. 4 Pengikatan (<i>levelling</i>) <i>Peilschaal</i>	11
Gambar 2. 5 <i>Breakwater</i>	13
Gambar 2. 6 <i>Breakwater</i> dengan Sisi Miring.....	14
Gambar 2. 7 <i>Breakwater</i> dengan Sisi Tegak.....	15
Gambar 2. 8 <i>Breakwater</i> Campuran.....	15
Gambar 2. 9 PEGAR.....	16
Gambar 2. 10 <i>Floating breakwater</i>	16
Gambar 2. 11 PEGAR <i>Geotube</i> Berisi Pasir.....	17
Gambar 2. 12 Tekanan Hidrodinamis Yang Bekerja Pada Struktur	17
Gambar 2. 13 Distribusi Tekanan Gelombang di Laut Dalam.....	18
Gambar 2. 14 Distribusi Tekanan PEGAR <i>Geotube</i>	19
Gambar 3. 1 Periode, Tinggi Gelombang dan, Arah di Pantai Pisangan	24
Gambar 3. 2 <i>Waverose</i> Pantai Pisangan.....	24
Gambar 3. 3 <i>Bathimetri</i> Pantai Pisangan	29
Gambar 4. 1 <i>Grid</i> Garis Pantai Pisangan	35
Gambar 4. 2 <i>Input</i> Panjang <i>Grid</i> Pada Genesis.....	36
Gambar 4. 3 <i>Output</i> Perubahan Posisi Garis Pantai.....	36
Gambar 4. 4 <i>Input</i> Data <i>SHORM</i>	37
Gambar 4. 5 <i>Input</i> Data <i>WAVES</i>	37
Gambar 4. 6 <i>Input Start</i>	38

Gambar 4. 7 Panjang <i>Grid</i> Terhadap Garis Pantai Awal	41
Gambar 4. 8 Panjang <i>Grid</i> Terhadap Garis Pantai Akhir	41
Gambar 4. 9 Perubahan Garis Pantai	41
Gambar 4. 10 Penentuan Tinggi Gelombang Pecah	43
Gambar 4. 11 Penentuan Kedalamam Gelombang Pecah.....	44
Gambar 4. 12 Distribusi Tekanan pada Struktur PEGAR	46
Gambar 4. 13 Distribusi Tekanan dan Titik Guling PEGAR.....	47
Gambar 4. 14 <i>Input Start</i> Posisi A (PEGAR pada Lokasi Terjadinya Abrasi).....	51
Gambar 4. 15 <i>Input Start</i> Posisi B(PEGAR pada Lokasi Terjadinya Sedimentasi)52	
Gambar 4. 16 <i>Input Start</i> Posisi C (PEGAR pada Lokasi antara Terjadinya Abrasi Dan Sedimentasi)	52
Gambar 4. 17 Panjang <i>Grid</i> terhadap Garis Pantai Awal	53
Gambar 4. 18 Panjang <i>Grid</i> terhadap Garis Pantai Akhir Posisi A(PEGAR pada Lokasi Terjadinya Abrasi).....	53
Gambar 4. 19 Panjang <i>Grid</i> terhadap Garis Pantai Akhir Posisi B (PEGAR pada Lokasi Terjadinya Sedimentasi).....	53
Gambar 4. 20 Panjang <i>Grid</i> terhadap Garis Pantai Akhir Posisi C (PEGAR pada Lokasi Diantara Terjadinya Abrasi Dan Sedimentasi).....	53
Gambar 4. 21 Perubahan Garis Pantai Posisi A (PEGAR pada Lokasi Terjadinya Abrasi).....	54
Gambar 4. 22 Perubahan Garis Pantai Posisi B (PEGAR pada Lokasi Terjadinya Sedimentasi).....	55
Gambar 4. 23 Perubahan Garis Pantai Posisi C (PEGAR pada Lokasi Diantara Terjadinya Abrasi Dan Sedimentasi)	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kapasitas Daya Dukung.....	21
Tabel 2. 2 Faktor Daya Dukung.....	21
Tabel 3. 1 Presentasi Kejadian Gelombang Bulan Januari s.d. Desember 2000-2011 di Lepas Pantai, Pantai Pisangan	25
Tabel 3. 2 Hasil Probabilitas Maksimum Data Tinggi Gelombang dengan Menggunakan Beberapa Distribusi Probabilitas	26
Tabel 3. 3 Kesalahan Probabilitas Maksimum Data Tinggi Gelombang dengan Beberapa Distribusi Probabilitas	27
Tabel 3. 4 Periode Ulang Tahunan.....	27
Tabel 3. 5 Elevasi Pasang Surut.....	29
Tabel 3. 6 Elevasi Pasang Surut dengan Nilai MSL Sebagai Datum.....	30
Tabel 3. 7 Nilai D_{50} Dari Data Tanah Pantai Pisangan	31
Tabel 3. 8 Data Tanah Hasil Pengujian.....	32
Tabel 4. 1 Perhitungan γ'	50

DAFTAR NOTSI

H_o	= Tinggi gelombang laut dalam (m)
$H'o$	=Tinggi gelombang pecah (m)
H_b	=Tinggi gelombang pecah (m)
Db	=Kedalaman gelombang pecah (m)
g	=Gaya gravitasi (m/det^2)
T	=Perioda gelombang (det)
P_{hs}	= Tekanan hidrostatik(kg/m)
P_{hd}	= Tekanan dinamis(kg/m)
ρ	= Massa jenis air laut (kg / m^3)
g	= Gravitasi bumi (m/dtk)
y	= Elevasi muka air dengan permukaan sebagai elevasi +0,0 (m)
H	= Tinggi gelombang (m)
k	= Angka gelombang
M_h	= Gaya dinamis(kg)
ρ	= Massa jenis air laut (kg / m^3)
g	= Gravitasi bumi (m/det^2)
h	= Tinggi air laut (m)
H	= Tinggi gelombang (m)
Lo	= Panjang gelombang (m)
T	= Perioda gelombang (det)
$\sum V$	= berat total pelindung pantai (kg/m).
P_p	= tekanan pasif pada sisi belakang <i>breakwater</i> (kg/m)
ϕ	= sudut geser dalam(derajat°)
c	= kohesi (kg/m^2)
A	= Luas <i>geotube</i> (m^2)

- b = Lebar dasar (m)
- γ_{GT} = Berat jenis geotube (kg/m^3)
- q_u = tekanan *ultimate* (kg/m^2)
- q_{\max} = tekanan maksimum (kg/m^2)