



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR-RC09 1380

PERENCAAN PERBAIKAN PANTAI AKIBAT EROSI DI SLOPENG TIMUR

SITI MARIYAM
NRP 3106 100 619

Dosen Pembimbing:
Sudiwaluyo, Ir. MS.

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2009



FINAL PROJECT- RC09 1380

THE PLANNING OF BEACH REPAIRING CAUSED BY ABRATION IN SLOPENG TIMUR

SITI MARIYAM
NRP 3103 100 019

Counselor Lecture :
Sudiwaluyo, Ir. MS.

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2009

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN PERBAIKAN PANTAI AKIBAT EROSI
DI SLOPENG TIMUR**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi Hidro
Program Studi S-1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

SITI MARIYAM
Nrp. 3106 100 619

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Sudiwaluyo, Ir. MS.

.....

SURABAYA, JULI 2009

PERENCANAAN PERBAIKAN PANTAI AKIBAT EROSI DI SLOPENG TIMUR

Nama Mahasiswa : Siti Mariyam
NRP : 3106 100 619
Jurusan : Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Sudiwaluyo, Ir. Ms

Abstrak

Sumenep adalah salah satu kota yang terletak di ujung timur Pulau Madura. Batas utara Kota Sumenep merupakan wilayah pantai berpasir dan memiliki daerah pesisir yang berimpit dengan garis pantai. Sebagian daerah pesisir dimanfaatkan untuk kegiatan manusia seperti: kawasan pemukiman, pariwisata dan jalan kota. Desa lopeng Timur adalah Salah satu contoh kawasan pemukiman tersebut. Untuk melindungi pantai di Desa Slopeng Timur dari erosi pantai dan gelombang air laut, maka dibangun bangunan pelindung pantai atau revetmen.

Dalam perencanaan revetmen, hal utama yang perlu diperhatikan adalah tersedianya data-data sekunder lokasi yang ditinjau. Data-data sekunder tersebut antara lain: data angin dengan periode ulang 10-100 tahun, dan data pasang surut. Kemudian data-data tersebut di analisa untuk mendapatkan gelombang rencana dan angkutan sedimen pantai.

Berdasarkan hasil analisa Tugas akhir ini didapatkan hasil Δv sebesar $-32.400 \text{ m}^3/\text{th}$, yang menyebabkan kemunduran pantai sejauh $16 \text{ m}/\text{th}$, dan perencanaan bangunan pengaman pantai yang digunakan adalah revetmen dengan tinggi 6 m , lebar $6,05 \text{ m}$, kemiringan $1 : 1,5$, kedalaman pondasi 2 m dan sifat bangunan adalah kaku..

Kata kunci: *Desa Slopeng Timur, Pelindung Pantai, Revetmen.*

THE PLANNING OF BEACH REPAIRING CAUSED BY ABRATION IN SLOPENG TIMUR

Name : Siti Mariyam
Registration Number : 3106 100 619
Major : Civil Engineering
Advisor : Sudiwaluyo, Ir. Ms.

Abstract

Sumenep is a city located in the eastern of Madura Island. The northern area of Sumenep city is full of sandy beaches which seashore meets the beach line. Some of seashore areas are used to social need such as: residential area, tourism resort, and city road. Slopeng timur is an example of Sumenep residential area which has beach and seashore. Therefore, a revetment is build to prevent its beach from abrasion.

.During the revetment project planning, the secondary data of define location is the most important thing to consider. The data include measurement of wind continuum period in 10-100 years, wave set-up and down, and of the sea wave. The data is analyzed to find the procedure of wave planning and beach sediment transport.

Analysis of this final project concludes Δv as $-32400 \text{ m}^3/\text{th}$, which take effect on shortening of beach line as $16 \text{ m}^3/\text{th}$. Therefore the revetment designed as 6 m height, 6.5 m width, 1:5 slope, and 2 m foundation depth of rigid structure.

Keyword: Slopeng timur village, revetment.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERENCANAAN PERBAIKAN PANTAI AKIBAT EROSI DI SLOPENG TIMUR” ini, sebagai syarat untuk dapat menyelesaikan studi di Program S1 Lintas Jalur Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan ibu saya yang telah mengasuh dan menyayangi saya sejak kecil. Kakak-kakak saya tercinta, serta adik-adik sepupu saya yang nakal dan lucu.
2. Sudiwaluyo, Ir. MS., selaku dosen pembimbing yang baik hati dan sabar dalam memberikan ilmu, solusi, bimbingan dan meluangkan waktu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Edijatno, DEA., selaku dosen wali.
4. Danu Rayendra Gandhi, yang selalu sabar membantu, memberi semangat dan meluangkan waktu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Sahabat-sahabat saya tersayang yaitu, Mareta, Novia, Errike, Yuli, dan Ketua, yang selalu membantu saya selama ini.
6. Teman-teman Lintas Jalur yang pernah membantu selama perkuliahan.
7. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu petugas ruang baca Teknik Sipil, petugas SLC Teknik Sipil, petugas TU jurusan S1-LJ Teknik Sipil, Dinas Pengairan Propinsi Jawa Timur, Dinas Pengairan Kabupaten Sumenep, Badan Meteorologi dan Geofisika Kalianget, dll.

Saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Maka saya akan selalu menerima saran dan kritik untuk kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Akhirnya saya berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah pengetahuan yang baru bagi saya dan para pembaca sekalian.

Surabaya, Juli 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Abstrak	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Lampiran	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Lokasi Studi.....	3
1.6 Sistematika Penyusunan Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum.....	7
2.2 Gelombang	7
2.3 Beberapa Definisi Gelombang.....	8
2.4 Kecepatan Rambat dan Panjang Gelombang.....	9
2.5 Klasifikasi Gelombang Menurut Kedalaman Relatif	10
2.6 Tekanan Gelombang	12
2.7 Pembangkitan Gelombang.....	13
2.7.1 Kecepatan Angin	14
2.7.2 Fetch	17
2.8 Analisis Statistik Gelombang	18
2.8.1 Distribusi Probabilitas Tinggi Gelombang	18
2.8.2 Masa Ulang Gelombang	22
2.8.3 Analisis Distribusi Arah Gelombang.....	23
2.9 Gelombang Rencana	24
2.9.1 Masa Ulang Gelombang Rencana	24

2.9.2	Fungsi Distribusi Probabilitas	24
2.9.3	Periode Ulang	26
2.9.4	Interval Keyakinan.....	27
2.9.5	Gelombang di Lokasi Bangunan	28
2.10	Tinggi Gelombang Rencana	37
2.11	Pasang Surut	38
2.12	Transpor Sedimen Pantai.....	41
2.13	Sistem Pengaman Pantai.....	42
2.13.1	Breakwater	42
2.13.2	Groin	43
2.13.3	Seawall atau Revetmen.....	44
2.13.4	Karang Buatan atau <i>offshore breakwater</i> ..	44
2.13.5	Sand Nourishment	44
2.14	Perhitungan Stabilitas.....	45
 BAB III METODOLOGI		
3.1	Dasar Teori	51
3.2	Survey Pendahuluan	51
3.3	Pengumpulan Data Sekunder	52
3.4	Analisis Data.....	53
3.4.1	Analisa Gelombang Rencana.....	53
3.4.2	Analisa Sedimen Transpor	53
3.4.3	Perencanaan bangunan Pengaman Pantai	53
3.5	Hasil	53
 BAB IV DATA DAN ANALISA		
4.1	Pengumpulan dan Analisa Data	55
4.1.1	Umum	55
4.1.2	Peninjauan Lapangan	55
4.1.3	Analisa Gelombang Rencana.....	60
4.1.3.1	Analisa Gelombang Rencana dengan Data Angin.....	60
4.1.3.2	Analisa Gelombang Rencana dengan Data Pasut	66

4.1.4	Analisa Transpor Sedimen	68
4.1.4.1	Umum	68
4.1.4.2	Transpor Sedimen Akibat Gelombang Laut.....	68
4.1.4.2.1	Rumus Transpor Sedimen	68
4.1.4.2.2	Asumsi dalam perhitungan	69
4.1.4.2.3	Data yang Diperlukan.....	71
4.1.4.2.4	Prosedur Perhitungan	74
4.1.4.2.5	Perhitungan Transpor Sedimen.....	76
4.1.4.2.6	Transpor Sedimen Total	91
4.2	Penyebab Terjadinya Kerusakan Pantai.....	93
4.3	Bangunan Pengaman Pantai Yang Ada Saat Ini	93
4.4	Perencanaan Pengaman Pantai	95

BAB V KESIMPULAN

5.1	Kesimpulan	119
5.2	Saran	120

Daftar Pustaka
 Biodata Penulis
 Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hubungan Berbagai Distribusi Tinggi Gelombang	21
Tabel 2.2	Masa Ulang vs Y	22
Tabel 2.3.	Nilai \bar{Y}_n	22
Tabel 2.4	Nilai σ_n	23
Tabel 2.5	Pedoman Pemilihan Jenis dan Periode Ulang Gelombang.....	24
Tabel 2.6	Koefisien Untuk Menghitung Deviasi Standar	25
Tabel 2.7	Batas Interval Keyakinan Tinggi Gelombang Signifikan Ekstrim.....	28
Tabel 4.1	Rekapitulasi Data Angin	61
Tabel 4.2	Frekuensi Kecepatan Angin	62
Tabel 4.3	Perhitungan Panjang Fetch Efektif	64
Tabel 4.4	Perhitungan Tinggi dan Periode Gelombang	65
Tabel 4.5	Jumlah Data Angin Harian Tahun 2008-2009	72
Tabel 4.6	Frekuensi Kejadian	72
Tabel 4.7	Perhitungan Panjang Fetch Efektif Section 1	76
Tabel 4.8	Perhitungan Hso dan To Section 1	77
Tabel 4.9	Perhitungan Transpor Sedimen Section 1 Arah Barat Laut.....	78
Tabel 4.10	Perhitungan Transpor Sedimen Section 1 Arah Utara.....	79
Tabel 4.11	Perhitungan Transpor Sedimen Section 1 Arah Timur Laut.....	80
Tabel 4.12	Perhitungan Panjang Fetch Efektif Section 2.....	81
Tabel 4.13	Perhitungan Hso dan To Section 2	82
Tabel 4.14	Perhitungan Transpor Sedimen Section 2 Arah Barat Laut.....	83

Tabel 4.15	Perhitungan Transpor Sedimen Section 2 Arah Utara.....	84
Tabel 4.16	Perhitungan Transpor Sedimen Section 2 Arah Timur Laut.....	85
Tabel 4.17	Perhitungan Panjang Fetch Efektif Section 3.....	86
Tabel 4.18	Perhitungan Hso dan To Section 3	87
Tabel 4.19	Perhitungan Transpor Sedimen Section 3 Arah Barat Laut.....	88
Tabel 4.20	Perhitungan Transpor Sedimen Section 3 Arah Utara.....	89
Tabel 4.21	Perhitungan Transpor Sedimen Section 3 Arah Timur Laut.....	90
Tabel 4.22	Pencatatan Tinggi Gelombang Signifikan untuk 10 Tahun	96
Tabel 4.23	Perhitungan Gelombang dengan Periode Ulang	97
Tabel 4.24	Gelombang dengan Periode Ulang Tertentu.....	99
Tabel 4.25	Perhitungan Tinggi Gelombang Rata-rata .	102
Tabel 4.26	Perhitungan Gaya Yang Bekerja Akibat Berat Sendiri	107
Tabel 4.27	Perhitungan Gaya Yang Bekerja Akibat Tekanan Tanah Aktif	109
Tabel 4.28	Perhitungan Gaya Yang Bekerja Akibat Tekanan Tanah Pasif	109
Tabel 4.29	Perhitungan Gaya Yang Bekerja Akibat Tekanan Air Laut Horisontal	109
Tabel 4.30	Tekanan Uplift Pada Dasar Pondasi	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Ulau Madura.....	3
Gambar 1.2	Peta Lokasi Studi.....	4
Gambar 2.1	Sket Definisi Gelombang.....	9
Gambar 2.2	Parameter Fungsi Kedalaman Relatif	11
Gambar 2.3	Distribusi Kecepatan Angin	14
Gambar 2.4	Koefisien Koreksi Kecepatan Angin	16
Gambar 2.5	Penentuan Panjang Fetch Efektif.....	18
Gambar 2.6	Distribusi Statistik Tinggi Gelombang	20
Gambar 2.7	Distribusi Kumulatif Tinggi Gelombang ...	21
Gambar 2.8	Mawar Gelombang SWELL.....	23
Gambar 2.9	Proses Refraksi, Difraksi dan <i>Shoaling</i>	30
Gambar 2.10	Contoh Analisis Refraksi Pada Suatu Daerah Studi.....	31
Gambar 2.11	α dan β versus H_b/gT^2	33
Gambar 2.12	H_b/H_0 versus H_0/gT^2	34
Gambar 2.13	H_b/d_s versus d_s/gT^2	35
Gambar 2.14	Indeks Gelombang Pecah, H_b/H_0 versus H_0/gT^2	36
Gambar 2.15	Tipe Pasang Surut.....	39
Gambar 2.16	Sebaran Pasang Surut di Perairan Indonesia dan Sekitarnya	39
Gambar 2.17	Kurva Pasang Surut dan Beberapa Elevasi Muka Air	41
Gambar 3.1	Metodologi Pengumpulan Data.....	52
Gambar 3.2	<i>Flow Chart</i> Metodologi Analisa Data.....	54
Gambar 4.1	Kondisi Pantai Slopeng Timur Saat Air Surut.....	56
Gambar 4.2	Kondisi Pantai Slopeng Timur Saat Air Pasang.....	56
Gambar 4.3	Kondisi Pantai Slopeng Timur Saat Air Pasang.....	57
Gambar 4.4	Kondisi Pantai Slopeng Timur Saat Air Pasang.....	57

Gambar 4.5	Kondisi Pengaman Pantai Yang Ada Saat Ini	58
Gambar 4.6	Kondisi Pengaman Pantai Yang Ada Saat Ini	58
Gambar 4.7	Kondisi Pengaman Pantai Yang Ada Saat Ini	59
Gambar 4.8	Kurva Pasang Surut Di Daerah Studi	67
Gambar 4.9	Skematis Pembagian Garis Pantai	70
Gambar 4.10	Gambar <i>Wind Rose</i> Daerah Studi	73
Gambar 4.11	Imbangan Sedimen Daerah Studi	91
Gambar 4.12	Kemunduran Garis Pantai Daerah Studi	92
Gambar 4.13	Bangunan Pantai Yang Ada Saat Ini	94
Gambar 4.14	Bangunan Pantai Yang ada Saat Ini	94
Gambar 4.15	Kedalaman Air Di Lokasi Bangunan.....	100
Gambar 4.16	Grafik <i>Runup</i> Gelombang	103
Gambar 4.17	Gambar Tampang Lintang <i>Revetmen</i>	105
Gambar 4.18	Gambar Tampang Lintang <i>Revetmen</i>	106

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Angin
- Lampiran 2 Data Pasang Surut
- Lampiran 3 Tabel L-1
- Lampiran 4 Gambar-Gambar
- Lampiran 5 Foto-foto pengukuran pasut