

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENANGGULANGAN ABRASI PANTAI BANAWA

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang

Disusun oleh :

Mahmudin NIM : L2A 001 095
Miya Marisa NIM : L2A 001 099

Disetujui pada :

Hari :
Tanggal :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. Sri Eko Wahyuni, MS.

NIP. 131 898 929

Priyo Nugroho P. ST., M.Eng.

NIP. 132 205 670

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.

NIP. 131 459 442

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Penanggulangan Abrasi Pantai Banawa dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1). Tugas akhir ini mempunyai bobot sebesar empat satuan Kredit Semester (4 SKS). Melalui Tugas Akhir ini, diharapkan mahasiswa akan semakin mempunyai keterampilan dan keahlian yang lebih dalam mempraktekkan ilmu dan pengetahuan yang telah didapatkan melalui perkuliahan.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, kami banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Bambang Pujianto, Ir., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ibu Sri Eko Wahyuni, Ir., MS., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Priyo Nugroho P, ST., M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Bambang Sudarsono, Ir., MS., selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi, nasehat, dukungan dan arahan.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu.
6. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiriual dan finansial selama ini.

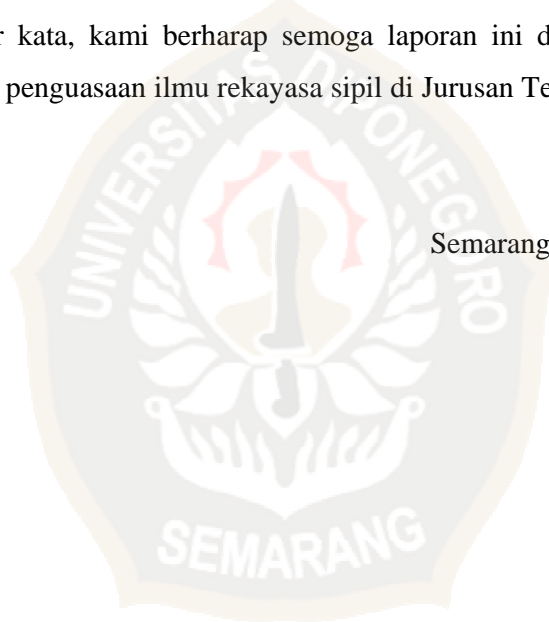
7. Teman-teman seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2001 yang telah banyak membantu kami.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, kami berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Juli 2006

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	xi

BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Tujuan	2
1.3	Ruang Lingkup	2
	1.3.1. Lingkup Materi Kegiatan.....	2
	1.3.2. Lokasi Perencanaan	3
1.4	Sistematika Penulisan	3
BAB II	STUDI PUSTAKA	
2.1	Teori Pantai	6
2.2	Penyebab Kerusakan Pantai	10
	2.2.1 Akibat Alami	10
	2.2.2 Akibat Manusia (Buatan)	12
2.3	Aspek Hidro Oseanografi	13
	2.3.1 Angin	13
	2.3.2 Gelombang	15
	2.3.2.1 Deformasi Gelombang.....	16
	2.3.2.2 <i>Fetch</i>	20
	2.3.2.3 <i>Design Water Level (DWL)</i>	20
	2.3.2.4 <i>Run Up</i> Gelombang.....	21
	2.3.2.5 Periode Ulang Gelombang.....	22

2.3.3	Fluktuasi Muka Air Laut	25
2.3.3.1	Pasang Surut.....	25
2.3.3.2	<i>Wave Set-Up</i>	26
2.3.3.3	<i>Wind Set-Up</i>	27
2.4	Teori Mekanika Tanah	28
2.4.1	Tanah Granular	29
2.4.2	Tanah Kohesif	29
2.5	Teori Sedimentasi.....	31
2.6	Perubahan Garis Pantai	34
2.6.1	Peta Landsat.....	35
2.6.2	Program GENESIS.....	35
2.7	Kriteria Pengamanan Pantai	38
2.7.1	<i>Revetment</i> (Dinding Pantai).....	40
2.7.2	<i>Seawall</i> (Tembok Laut)	41
2.7.3	<i>Groin</i>	44
2.7.4	<i>Jetty</i>	45
2.7.5	<i>Breakwater</i> (Pemecah Gelombang).....	46
BAB III	METODOLOGI PENULISAN	
3.1	Persiapan	49
3.2	Metode Pengumpulan Data	49
3.3	Identifikasi Masalah	50
3.4	Pengumpulan Data	50
3.5	Analisis Data	51
3.6	Pemecahan Masalah	52
3.7	Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	52
BAB IV	REKAPITULASI DAN ANALISIS DATA	
4.1	Analisis Potensi dan Identifikasi Masalah.....	55
4.2	Analisis Hidro Oseanografi	58
4.2.1	Pasang Surut.....	58

4.2.2	Angin.....	60
4.2.3	Posisi Dan Orientasi Pantai.....	61
4.2.4	<i>Fetch</i>	64
4.2.5	Peramalan Gelombang Akibat Angin	67
4.2.6	Periode Ulang Gelombang	79
4.2.6.1	Metode <i>Fisher Tippet Type I</i>	79
4.2.6.2	Metode <i>Weibull</i>	83
4.2.7	Gelombang Pecah	86
4.3	Mekanika Tanah	89
BAB V	ANALISIS PERAMALAN GARIS PANTAI	
5.1	Bentuk Pantai	90
5.2	Penggunaan Program GENESIS	91
5.2.1	Kemampuan Dan Keterbatasan GENESIS.....	92
5.2.2	Analisis Dengan GENESIS	94
5.3	Hasil Analisis Perubahan Garis Pantai.....	104
5.4	Uji Sensitifitas Program	108
5.4.1	Terhadap Tinggi Dan Periode Gelombang.....	108
5.4.2	Terhadap Sudut Datang Gelombang.....	109
5.4.3	Terhadap Diameter Butiran	111
BAB VI	ALTERNATIF PENGAMANAN PANTAI	
6.1.	Perlindungan Pantai.....	112
6.2.	Pemilihan Pelindung Pantai	112
6.2.1	<i>Soft Solution</i> (Non Struktur).....	113
6.2.1.1	Penanaman Tumbuhan Pelindung Pantai... ..	113
6.2.1.2	Beach Nourishment.....	113
6.2.2	<i>Hard Solution</i> (Struktur).....	114
6.2.2.1	<i>Groin</i>	114
6.2.2.2	<i>Breakwater</i>	117
6.2.2.3	<i>Seawall</i>	121
6.3.	Alternatif Terpilih Pelindung Pantai	122

BAB VII	PERHITUNGAN STRUKTUR BANGUNAN PENGAMAN PANTAI	
7.1	Umum.....	125
7.2	<i>Seawall</i> (Tembok Laut).....	125
	7.2.1 <i>Seawall</i> Dinding Vertikal	126
	7.2.2 <i>Seawall</i> Dinding Miring	127
7.3	Penentuan Gelombang Rencana.....	127
7.4	Rayapan Gelombang	129
7.5	Penentuan Muka Air Laut Rencana	130
7.6	Penentuan Elevasi Mercu.....	131
7.7	Penentuan Lapis Lindung	132
7.8	Cek Stabilitas Struktur	133
BAB VIII	RENCANA ANGGARAN BIAYA	
8.1	Daftar Harga Satuan Material	139
8.2	Daftar Harga Satuan Upah Tenaga	140
8.3	Daftar Harga Sewa Alat	140
8.4	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	141
8.5	Analisa Volume Pekerjaan.....	149
8.6	Analisa Harga Pekerjaan.....	153
8.7	Perencanaan Jadwal Proyek.....	154
8.8	Perencanaan Kurva S	155
8.9	Perhitungan Tenaga Kerja.....	156
8.10	Tahap II.....	160
BAB IX	RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT	
9.1	Syarat – Syarat Umum	169
9.2	Syarat – Syarat Administrasi	171
9.3	Syarat – Syarat Teknis	184

BAB X	PENUTUP	
10.1.	Kesimpulan.....	199
10.2.	Saran.....	200

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GRAFIK

1. Grafik 1.1	Peta Lokasi Pantai Banawa	3
2. Grafik 2.1	Grafik Hubungan Antara Kecepatan Angin di Laut dan Didarat.....	14
3. Grafik 2.2	Penentuan Tinggi Gelombang Pecah (H_b).....	19
4. Grafik 2.3	Penentuan Kedalaman Gelombang Pecah (d_b)	19
5. Grafik 2.4	Grafik <i>Run-up</i> Gelombang	21
6. Grafik 2.5	Distribusi Ukuran Butir	33
7. Grafik 2.6	Angka Stabilitas N_s Untuk Pondasi dan Pelindung Kaki ..	43
8. Grafik 4.1	Periode Ulang Metode <i>Fisher Tippett Type I</i>	81
9. Grafik 4.2	Periode Ulang Metode <i>Weibull</i>	84
10. Grafik 4.3	Distribusi Gradasi Butiran Tanah Pada Kedalaman 1 m, Untuk Keperluan Analisis Daya Dukung Tanah.	86
11. Grafik 4.4	Contoh Hasil Analisis Saringan Terhadap Salah Satu Sampel Material Sedimen di Sepanjang Pantai Banawa.....	86
12. Grafik 7.1	Perhitungan Gelombang Pecah	130
13. Grafik 7.2	Grafik Kenaikan Muka Air Akibat Pemanasan Global ..	131

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1	Peta Lokasi Pantai Banawa	3
2. Gambar 2.1	Definisi Daerah Pantai.....	6
3. Gambar 2.2	Gerak Partikel Air Di Laut Dangkal, Transisi dan Dalam	8
4. Gambar 2.3	Diagram Mawar Angin.....	16
5. Gambar 2.4	Tipe pasang surut yang terjadi di Indonesia.....	26
6. Gambar 2.5	Struktur <i>File Input-Output</i> GENESIS	36
7. Gambar 2.6	Revetmen dan Tampang Melintang.....	40
8. Gambar 2.7	Sket Tembok Laut	41
9. Gambar 2.8	Sket Penentuan Jarak <i>Groin</i>	44
10. Gambar 2.9	Sket Penempatan <i>Jetty</i>	45
11. Gambar 2.10	Sket Penempatan Pemecah Gelombang	46
12. Gambar 3.1	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir	53
13. Gambar 4.1	Peta Situasi Pantai Banawa	55
14. Gambar 4.2	Pengikisan Pada Kaki Tanggul.....	56
15. Gambar 4.3	Kerusakan Mengenai Daerah Pemukiman Penduduk.....	56
16. Gambar 4.4	Tingkatan Elevasi Muka Air Laut	59
17. Gambar 4.5	<i>Wind rose</i> Tahun 1995 – 2004.....	60
18. Gambar 4.6	Gambar Posisi Pantai Banawa.....	61
19. Gambar 4.7	Sketsa Posisi Pantai Banawa	62
20. Gambar 4.8	Gambar Segmen <i>Fetch</i>	66
21. Gambar 4.9	Mawar Gelombang Perairan Laut Serui	70
22. Gambar 5.1	Bagan Alir program GENESIS	92
23. Gambar 5.2	Grid Pada Garis Pantai	95
24. Gambar 5.3	Format <i>Input Data SHORL</i>	96
25. Gambar 5.4	Format <i>Input Data SHORM</i>	97
26. Gambar 5.5	Konversi Sudut Gelombang Datang Pada GENESIS.....	98

27. Gambar 5.6	<i>Input data WAVES</i>	99
28. Gambar 5.7	<i>Input data SEAWL</i>	99
29. Gambar 5.8	<i>Format Output SHORC</i>	104
30. Gambar 5.9	<i>Output File SETUP</i>	104
31. Gambar 5.10	<i>Output File OUTPT</i>	105
32. Gambar 5.11	Perbandingan Posisi Garis Pantai	106
33. Gambar 5.12	Perubahan Garis Pantai Terhadap Variasi Tinggi Dan Periode Gelombang.....	108
34. Gambar 5.13	Perubahan Garis Pantai Terhadap Variasi Sudut Datang Gelombang.....	109
35. Gambar 5.14	Perubahan Garis Pantai Terhadap Variasi Diameter Butir.....	110
36. Gambar 6.1	Sket Penempatan <i>Groin</i> pada Pantai	115
37. Gambar 6.2	Perubahan Garis Pantai dengan <i>Groin</i>	115
38. Gambar 6.3	Sketsa <i>Breakwater</i> Terhadap Garis Pantai	117
39. Gambar 6.4	Sket Penempatan <i>Breakwater</i> pada Pantai	118
40. Gambar 6.5	Perubahan Garis Pantai dengan <i>Breakwater</i>	119
41. Gambar 6.6	Perubahan Garis Pantai dengan <i>Seawall</i>	121
42. Gambar 7.1	Sket Penentuan Tinggi <i>Toe Protection</i>	133
43. Gambar 7.2	Sket Gaya yang Bekerja pada <i>Seawal</i>	136
44. Gambar 7.3.	Diagram Tekanan Tanah Dasar yang Terjadi.....	138

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1	Klasifikasi Gelombang Menurut Teori Gelombang Linier	16
2. Tabel 2.2	Klasifikasi Ukuran Butir dan Sedimen.....	32
3. Tabel 4.1	Data Pasang Surut Tahun 2005	58
4. Tabel 4.2	Prosentase Kejadian Angin Tahun 1995 – 2004	59
5. Tabel 4.3	Tabel Pengaruh Mata Angin Terhadap Pembangkitan Gelombang dan Transpor Sedimen.....	63
6. Tabel 4.4	Perhitungan Panjang <i>Fetch</i>	65
7. Tabel 4.5	Perhitungan Tegangan Angin, Tinggi Gelombang, Periode Gelombang.....	68
8. Tabel 4.6	Gelombang dan Periode yang Telah Diurutkan Tahun 1995	71
9. Tabel 4.7	Gelombang dan Periode yang Telah Diurutkan Tahun 1996	72
10. Tabel 4.8	Gelombang dan Periode yang Telah Diurutkan Tahun 1997	73
11. Tabel 4.9	Gelombang dan Periode yang Telah Diurutkan Tahun 1998	74
12. Tabel 4.10	Gelombang dan Periode yang Telah Diurutkan Tahun 1999	75
13. Tabel 4.11	Gelombang dan Periode yang Telah Diurutkan Tahun 2003	76
14. Tabel 4.12	Gelombang dan Periode yang Telah Diurutkan Tahun 2004	77
15. Tabel 4.13	Hitungan Gelombang Dengan Periode Ulang (<i>Metode FT-I</i>).....	79
16. Tabel 4.14	Gelombang Dengan Periode Ulang Tertentu (<i>Metode FT-I</i>).....	81

17. Tabel 4.15	Interval Keyakinan Periode Ulang Tertentu (<i>Metode FT-1</i>).....	81
18. Tabel 4.16	Hitungan Gelombang Dengan Peride Ulang (<i>Metode Weibull</i>).....	82
19. Tabel 4.17	Gelombang Dengan Periode Ulang Tertentu (<i>Metode Weibull</i>).....	84
20. Tabel 4.18	Interval Keyakinan Periode Ulang Tertentu (<i>Metode Weibull</i>)	84
21. Tabel 5.1	Koordinat Garis Pantai	95
22. Tabel 5.2	Posisi Garis Pantai Awal	105
23. Tabel 5.3	Posisi Garis Pantai Hasil Kalkulasi	105
24. Tabel 5.4	Tinggi Dan Periode Gelombang Uji Sensitifitas	107
25. Tabel 6.1	Input Data Groin Pada GENESIS.....	114
26. Tabel 6.2	Kondisi Pembentukan Tombolo	117
27. Tabel 6.3	Kondisi Pembentukan Salient.....	117
28. Tabel 6.4	Perbandingan Bangunan Pantai.....	123
29. Tabel 7.1	Pedoman Pemilihan Gelombang Rencana.....	128
30. Tabel 7.2	Perhitungan Gaya dan Momen yang Terjadi.....	137