

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

EVALUASI DAN PERENCANAAN BANGUNAN PENGAMAN PANTAI MARON KOTA SEMARANG

(The Evaluation and Design of Maron Shore Protection Structure, Semarang)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Strata-1 (S1) pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

LEONARDUS LOAN RAH UTOMO L2A006073

MUFLIKHUDIN L2A006086

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal : Oktober 2010

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Priyo Nugroho P., ST., MEng.

NIP. 197104291998021001

Dyah Ari Wulandari, ST., MT.

NIP. 197012121998022001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS.

NIP. 195409301980032001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan kemurahan-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi dan Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai Maron Kota Semarang”.

Tugas akhir ini merupakan syarat dalam menyelesaikan Program Studi Strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Melalui Tugas Akhir ini banyak pengalaman dan pengetahuan yang kami peroleh terutama mengenai perubahan garis pantai dan cara penanganannya yang kemudian kami tuangkan dalam bentuk laporan ini.

Di dalam pelaksanaan penyelesaian laporan ini, kami sebagai penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. M. Agung Wibowo, MM, MSc, Phd. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. Arif Hidayat, CES., MT. selaku koordinator bidang akademik Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak Priyo Nugroho P., ST., MEng. selaku dosen pembimbing I.
5. Ibu Dyah Ari Wulandari, ST., MT. selaku dosen pembimbing II.
6. Bapak Ir. Suseno Darsono, MSc., Phd. selaku dosen wali 2166.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu.
8. Orang tua, kakak, dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan perhatiannya serta dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.
9. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Sipil, khususnya angkatan 2006 yang telah banyak memberi semangat.
10. Mas Yusuf H. Nugroho (mahasiswa S-2 Teknik Sipil Undip), terimakasih atas bantuannya.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kami sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun untuk penyempurnaan laporan Tugas Akhir ini dimasa mendatang.

Akhir kata, kami persembahkan Laporan Tugas Akhir ini untuk Almamater tercinta dan rekan mahasiswa, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Oktober 2010

Penyusun

1. Leonardus Loan Rah Utomo

L2A006073

2. Muflikhudin

L2A006086

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Tinjauan Umum	1
1.2 Latar Belakang	2
1.3 Data <i>Jetty</i> Dan Groin Pantai Maron.....	3
1.4 Maksud Dan Tujuan.....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II STUDI PUSTAKA	8
2.1 Pantai.....	8
2.2 Gelombang	9
2.2.1 Teori Gelombang Amplitudo Kecil (Airy).....	10
2.2.2 Teori Gelombang Amplitudo Hingga.....	11
2.2.3 Teori Gelombang Stokes	12
2.2.4 Teori Gelombang Knoidal	12
2.2.5 Statistika Gelombang.....	13
2.2.6 Gelombang Representatif	14
2.2.7 Perkiraan gelombang Dengan Kala Ulang (Analisis Frekuensi).....	15
2.3 Deformasi Gelombang	17
2.3.1 Refraksi dan <i>Wave Shoaling</i>	17
2.3.2 Difraksi Gelombang	18
2.3.3 Refleksi Gelombang	20

2.3.4	Gelombang Pecah.....	21
2.4	Fluktuasi Muka Air Laut.....	23
2.4.1	<i>Wave Set Up</i> (Kenaikan Muka Air Karena Gelombang).....	23
2.4.2	<i>Wind Set Up</i> (Kenaikan Muka Air Karena Angin).....	24
2.4.3	Pasang Surut	26
2.4.4	<i>Design Water Level (DWL)</i>	26
2.5	Angin.....	27
2.5.1	Data Angin	27
2.5.2	Konversi Kecepatan Angin.....	28
2.5.3	Fetch	29
2.5.4	Peramalan Gelombang.....	30
2.6	Sedimentasi Pantai	33
2.6.1	Ukuran Partikel Sedimen.....	34
2.6.2	Pemodelan Arus di Dekat Pantai dengan Program <i>Surface Water Modeling System (SMS)</i>	36
2.7	Perubahan Garis Pantai	39
2.7.1	Prediksi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Program <i>GENESIS</i> ...	40
2.8	Bangunan Pelindung Pantai	44
2.8.1	Dinding Pantai / <i>Revetment</i>	45
2.8.2	Groin.....	48
2.8.3	<i>Jetty</i>	50
2.8.4	Pemecah Gelombang / <i>Break Water</i>	51
2.8.5	Tembok Laut / <i>See Wall</i>	53
2.9	Tinjauan Tanah	55
2.9.1	Teori Mekanika Tanah.....	55
2.9.2	Teori Geoteknik.....	58
2.10	Muara Sungai	60
2.10.1	Pengertian.....	60
2.10.2	Morfologi Muara Sungai.....	61
2.10.3	Prisma Pasang Surut.....	66
2.10.4	Strategi Pengolahan Muara Sungai	68
2.10.5	Tinjauan Dampak Lingkungan.....	71

BAB III	METODOLOGI	74
3.1	Diagram Alir Penyusunan Laporan Tugas Akhir	74
3.2	Tahap Identifikasi Masalah.....	76
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	76
3.4	Metode Pengolahan dan Analisis Data	79
3.4.1	Analisis Data Hidro Oceanografi	79
3.4.2	Analisis Data Sedimen	79
3.4.3	Analisis Data Tanah.....	80
3.5	Analisis Arus Dekat Pantai	80
3.6	Analisis Perubahan Morfologi Pantai	80
3.7	Tahap Evaluasi.....	81
3.8	Perencanaan Struktur	81
3.9	RKS dan RAB.....	82
BAB IV	ANALISIS DATA	83
4.1	Tinjauan Umum	83
4.2	Identifikasi Masalah.....	83
4.3	Analisa Hidro Oseanografi.....	90
4.3.1	Pasang Surut	90
4.3.2	Angin	91
4.3.3	<i>Fetch</i>	97
4.3.4	Peramalan Tinggi dan Periode Gelombang Akibat Angin	100
4.3.5	Kala Ulang Gelombang	105
4.3.5.1	Metode <i>Fisher-Tippett Type I</i>	105
4.3.5.2	Metode <i>Weibull</i>	110
4.3.6	Tinggi dan Periode Gelombang Signifikan	117
4.4	Analisis Data Tanah.....	120
4.4.1	Pekerjaan Sondir.....	120
4.4.2	Pekerjaan Bor Mesin dan Bor Manual	121
4.4.3	Pekerjaan Bor Manual	121
4.5	Analisis Sedimen	123

BAB V	EVALUASI DAN PERENCANAAN BANGUNAN	
	PENGAMAN PANTAI MARON.....	126
5.1	Evaluasi Bangunan Pengaman Eksisting	126
5.1.1	Evaluasi <i>Jetty</i>	126
5.1.2	Evaluasi Groin	127
5.1.3	Analisa Arus Dekat Pantai.....	129
5.1.4	Analisa Perubahan Morfologi Pantai.....	134
5.1.5	Hasil Evaluasi.....	137
5.2	Alternatif Penanganan Pantai.....	138
5.2.1	Analisis Bangunan Pengaman Pantai	138
5.2.2	Pemilihan Bangunan Pengaman Pantai	145
5.3	Perhitungan Struktur Bangunan Pengaman Pantai	148
5.3.1	Rencana Bangunan Pantai	148
5.3.2	Tinggi Gelombang Rencana Untuk Stabilitas Bangunan.....	157
5.3.3	Stabilitas Material Pondasi	166
5.3.4	Gaya Gelombang Pada Dinding Vertikal	167
5.3.5	Perhitungan Stabilitas	169
5.3.5.1	Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah.....	169
5.3.5.2	Stabilitas Terhadap Guling dan Geser.....	171
5.3.6	Perhitungan Penurunan (<i>Settlement</i>)	171
5.3.7	Elevasi Puncak Groin	174
5.3.8	Dimensi Beton <i>Caisson</i>	175
BAB VI	RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT	176
BAB VII	RENCANA ANGGARAN BIAYA.....	203
7.1	Umum	203
7.2	Daftar Harga Satuan.....	203
7.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	206
7.4	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	215
7.5	Rencana Anggaran Biaya.....	219

7.6 Analisa Tenaga Kerja dan Time Schedule.....	220
BAB VIII PENUTUP.....	226
8.1 Kesimpulan	226
8.2 Saran.....	227

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah Lokasi Pantai Maron Semarang.....	3
Gambar 1.2	Bangunan pengaman Pantai Maron eksisting	4
Gambar 1.3	<i>Jetty</i> pada mulut sungai Kali Silandak (detail A).....	5
Gambar 1.4	Groin pada Pantai Maron (detail B)	5
Gambar 2.1	Definisi dan batasan pantai	8
Gambar 2.2	Definisi dan karakteristik gelombang di daerah pantai.....	9
Gambar 2.3	Gelombang Knoidal	13
Gambar 2.4	Pencatatan gelombang di suatu tempat	13
Gambar 2.5	Difraksi gelombang dibelakang rintangan	19
Gambar 2.6	Penentuan tinggi gelombang pecah.....	22
Gambar 2.7	Penentuan kedalaman gelombang pecah.....	23
Gambar 2.8	<i>Wave set-up</i> dan <i>wave set-down</i>	24
Gambar 2.9	Muka air laut karena badai	25
Gambar 2.10	Elevasi muka air laut rencana tanpa tsunami	27
Gambar 2.11	Contoh mawar angin (<i>windrose</i>).....	28
Gambar 2.12	Grafik hubungan antara kecepatan angin di laut dan di darat.	29
Gambar 2.13	Fetch	30
Gambar 2.14	Grafik peramalan gelombang.....	31
Gambar 2.15	<i>Flow chart</i> dan rumus peramalan gelombang.....	32
Gambar 2.16	Distibusi ukuran butir.....	36
Gambar 2.17	Arus didekat pantai	37
Gambar 2.18	Tampilan utama program <i>SMS</i>	38
Gambar 2.19	Skema file <i>input</i> dan <i>output</i> program <i>GENESIS</i>	43
Gambar 2.20	<i>Revetment</i> sebagai pelindung erosi pantai.....	45
Gambar 2.21	Macam-macam dinding pantai	46
Gambar 2.22	Groin tunggal dan perubahan garis pantai yang diakibatkannya	49
Gambar 2.23	Beberapa tipe groin dan perubahan garis pantai yang ditimbulkan ...	50
Gambar 2.24	Beberapa tipe <i>jetty</i>	51
Gambar 2.25	Pemecah gelombang lepas pantai.....	51

Gambar 2.26	<i>Run-up</i> gelombang	53
Gambar 2.27	<i>Seawall</i> yang dilengkapi <i>toe protection</i>	55
Gambar 2.28	Pola sedimentasi muara sungai yang didominasi gelombang	63
Gambar 2.29	Pola pembentukan endapan di mulut sungai	64
Gambar 2.30	Pola sedimentasi muara sungai yang didominasi debit sungai	65
Gambar 2.31	Pola sedimentasi muara sungai yang didominasi pasang surut.....	66
Gambar 2.32	Prisma Pasang Surut.....	68
Gambar 2.33	Alternatif kegiatan penanganan mulut sungai.....	71
Gambar 2.34	Pengaruh pembuatan <i>jetty</i> terhadap pantai disekitarnya	72
Gambar 2.35	Pengaruh <i>jetty</i> terhadap hulu sungai	73
Gambar 3.1	Diagram alir penyusunan laporan Tugas Akhir	75
Gambar 3.2	Diagram alir tahap persiapan	76
Gambar 3.3	Diagram alir tahap perolehan data	77
Gambar 3.4	Diagram alir tahapan analisis arus dekat pantai.....	80
Gambar 3.5	Diagram alir tahapan analisis perubahan garis pantai.....	81
Gambar 4.1	<i>Overlay</i> peta bathimetri Pantai Maron tahun 2008 dan 2010	84
Gambar 4.2	Kondisi awal garis Pantai Maron sebelum pembelokan Kali Silandak.....	87
Gambar 4.3	Kondisi garis Pantai Maron setelah dibangun tanggul sungai pada muara Kali Silandak.....	87
Gambar 4.4	Kondisi garis Pantai Maron setelah dibangun <i>jetty</i> pada muara Kali	88
Gambar 4.5	Erosi pada pantai sisi timur Kali Silandak	89
Gambar 4.6	Sedimentasi pada pantai sisi barat Kali Silandak.....	89
Gambar 4.7	Muka air pasang melebihi puncak groin	89
Gambar 4.8	Grafik pasang surut lokal Pantai Maron.....	91
Gambar 4.9	<i>Windrose</i> tahun 2000 s/d 2009.....	92
Gambar 4.10	<i>Windrose</i> musim hujan (2009).....	93
Gambar 4.11	<i>Windrose</i> musim peralihan I (Maret-Mei 2009)	94
Gambar 4.12	<i>Windrose</i> musim kemarau (Juni -Agustus 2009).....	95
Gambar 4.13	<i>Windrose</i> musim peralihan II (September-November 2009)	96
Gambar 4.14	<i>Fetch</i> dengan orientasi arah dari Utara	97
Gambar 4.15	Grafik <i>Air Sea temperature difference</i> (T_A-T_S) ^o C.....	102

Gambar 4.16	Wave rose perairan silandak hasil peramalan Tahun 2000-2009.....	104
Gambar 4.17	Persentase distribusi tinggi gelombang perairan Silandak hasil peramalan Tahun 2000-2009.....	104
Gambar 4.18	Grafik tinggi gelombang dengan kala ulang tertentu (<i>Fisher Tippett Type I</i>).....	109
Gambar 4.19	Grafik periode gelombang dengan kala ulang tertentu (<i>Fisher Tippett I</i>).....	110
Gambar 4.20	Grafik tinggi gelombang dengan kala ulang tertentu (metode <i>weibull</i>).....	114
Gambar 4.21	Grafik periode gelombang dengan kala ulang tertentu (metode <i>weibull</i>).....	115
Gambar 4.22	Diagram tinggi gelombang dengan berbagai kala ulang dengan menggunakan metode <i>Fisher Tippett Type I</i> dan <i>Weibull</i>	116
Gambar 4.23	Titik <i>sondir</i> dan <i>boring</i> investigasi geologi teknik dan mekanika tanah	120
Gambar 4.24	Titik pengambilan sampel sedimen.....	124
Gambar 5.1	Denah Situasi <i>jetty</i> dan groin eksisting	126
Gambar 5.2	<i>Overlay</i> pada mulut sungai Kali Silandak.....	127
Gambar 5.3	Layout perubahan garis pantai sebelah barat	128
Gambar 5.4	<i>Layout</i> perubahan garis pantai sebelah timur.....	129
Gambar 5.5	Simulasi pergerakan arus makro	130
Gambar 5.6	Grafik pasang surut hasil pengamatan lapangan.....	131
Gambar 5.7	Grafik pasang surut 15 hari hasil simulasi <i>SMS</i>	131
Gambar 5.8	Pergerakan arus pada <i>time step</i> ke- 396000 (surut menuju pasang) ..	133
Gambar 5.9	Pergerakan arus pada <i>time step</i> ke- 442800 (pasang menuju surut) ..	133
Gambar 5.10	Pergerakan arus pada <i>time step</i> ke- 464400 (pasang menuju surut) ..	134
Gambar 5.11	Kalibrasi Program <i>GENESIS</i> dengan kondisi lapangan.....	135
Gambar 5.12	Prediksi perubahan garis pantai setelah 15 tahun dengan kondisi eksisting.....	136
Gambar 5.13	Prediksi perubahan garis pantai setelah 15 tahun kedepan dengan bangunan pengaman groin	140
Gambar 5.14	Sketsa <i>Breakwater</i> Terhadap Garis Pantai.....	142

Gambar 5.15	Prediksi perubahan garis pantai 15 tahun kedepan akibat <i>offshore breakwater</i>	144
Gambar 5.16	<i>Layout</i> rencana penempatan sistem groin baru	148
Gambar 5.17	Grafik penentuan gelombang pecah.....	153
Gambar 5.18	Skema prosedur pemendekan groin	154
Gambar 5.19	Rencana <i>groin-shortening</i> pada kedua ujung seri groin	155
Gambar 5.20	Prediksi perubahan garis pantai setelah 15 tahun dengan bangunan pengaman groin transisi	156
Gambar 5.21	Grafik penentuan gelombang pecah akibat H_o	157
Gambar 5.22	Grafik penentuan gelombang pecah akibat h_c	158
Gambar 5.23	Penentuan tinggi gelombang rencana.....	159
Gambar 5.24	Grafik penentuan angka stabilitas rencana.....	166
Gambar 5.25	Potongan melintang groin	167
Gambar 5.26	Penulangan pada <i>caisson</i>	175
Gambar 7.1	<i>Network Planning</i>	223

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koefisien untuk menghitung deviasi standar	17
Tabel 2.2	Koefisien difraksi gelombang	20
Tabel 2.3	Koefisien refleksi	21
Tabel 2.4	Klasifikasi ukuran butir dan sedimen	35
Tabel 2.5	Penjelasan tentang susunan dan manfaat <i>Revetment</i> pada Gambar 2.21	47
Tabel 2.6	Jenis tanah berdasarkan ukuran butiran	56
Tabel 4.1	Perhitungan volume sedimen pada area sebelah timur <i>jetty</i>	86
Tabel 4.2	Perhitungan volume sedimen pada area sebelah barat <i>jetty</i>	86
Tabel 4.3	Persentase angin Tahun 2000 s/d 2009	92
Tabel 4.4	Persentase angin pada musim hujan (Desember 2008-Februari 2009)..	93
Tabel 4.5	Persentase angin musim peralihan I (Maret-Mei 2009).....	94
Tabel 4.6	Persentase angin musim kemarau (Juni-Agustus 2009)	95
Tabel 4.7	Persentase angin musim peralihan II (September-November 2009)	96
Tabel 4.8	Perhitungan Panjang <i>Fetch</i> Utara	98
Tabel 4.9	Perhitungan Panjang <i>Fetch</i> Timur Laut	99
Tabel 4.10	Perhitungan Panjang <i>Fetch</i> Barat Laut	99
Tabel 4.11	Sampel perhitungan tinggi dan periode gelombang bulan Januari Tahun 2009	101
Tabel 4.12	Data gelombang maksimum tahun 2000-2009	105
Tabel 4.13	Perhitungan parameter tinggi gelombang (<i>Fisher Tippett Type I</i>).....	106
Tabel 4.14	Tinggi gelombang dengan kala ulang tertentu (<i>Fisher Tippett Type I</i>) .	107
Tabel 4.15	Koefisien untuk menghitung standar deviasi	108
Tabel 4.16	Perhitungan parameter periode gelombang (<i>Fisher Tippett Type I</i>)	109
Tabel 4.17	Periode gelombang dengan kala ulang tertentu (<i>Fisher Tippett Type I</i>) .	110
Tabel 4.18	Perhitungan parameter tinggi gelombang (Metode <i>Weibull</i>)	111
Tabel 4.19	Tinggi gelombang dengan kala ulang tertentu (Metode <i>Weibull</i>)	112
Tabel 4.20	Perhitungan parameter periode gelombang (<i>Weibull</i>)	114
Tabel 4.21	Periode gelombang dengan kala ulang tertentu (Metode <i>Weibull</i>)	115
Tabel 4.22	Perbandingan hasil perhitungan H dan T dengan berbagai kala ulang...	116

Tabel 4.23	Pedoman pemilihan jenis bangunan dan kala ulang gelombang	117
Tabel 4.24	Tinggi dan Periode Gelombang per Jam Urut 33% tahun 2008 – 2009 .	117
Tabel 4.25	Resume hasil pekerjaan sondir.....	121
Tabel 4.26	Resume hasil pekerjaan bor mesin.....	121
Tabel 5.1	<i>Input Data</i> Groin Pada <i>GENESIS</i>	139
Tabel 5.2	Kondisi Pembentukan Tombolo	141
Tabel 5.3	Kondisi Pembentukan <i>Salient</i>	142
Tabel 5.4	Matriks penilaian aspek	146
Tabel 5.5	Penilaian hierarki aspek	146
Tabel 5.6	Matriks bobot prioritas penanganan terhadap tiap aspek.....	147
Tabel 5.7	Matriks nilai prioritas.....	148
Tabel 5.8	Perhitungan Gelombang Pecah dengan H_{33}	151
Tabel 5.9	Perhitungan gelombang pecah I dengan H kala ulang	160
Tabel 5.10	Perhitungan gelombang pecah II dengan H kala ulang	162
Tabel 5.11	Perhitungan gelombang pecah III dengan H kala ulang	164
Tabel 5.12	Perhitungan <i>settlement</i> bangunan groin	174
Tabel 7.1	Daftar Harga Satuan Material	204
Tabel 7.2	Daftar Harga Sewa Alat	205
Tabel 7.3	Daftar Harga Satuan Upah Tenaga Kerja	205
Tabel 7.4	Analisa harga satuan pekerjaan pembuatan kantor sementara dan gudang.....	206
Tabel 7.5	Analisa harga satuan pekerjaan pembuatan <i>bouwplank</i>	207
Tabel 7.6	Analisa harga satuan pekerjaan pembuatan gudang semen dan alat-alat bahan	207
Tabel 7.7	Analisa harga satuan pekerjaan membersihkan lapangan.....	208
Tabel 7.8	Analisa harga satuan pekerjaan membersihkan bangunan existing	208
Tabel 7.9	Analisa harga satuan pekerjaan pengadaan dan pemasangan batu belah lapis pelindung luar (W 60 – 160 kg).....	209
Tabel 7.10	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Tiang pancang dolken	209
Tabel 7.11	Analisa harga satuan pekerjaan pengadaan dan pemasangan batu belah lapisan inti (W 1 – 5 kg)	210
Tabel 7.12	Analisa harga satuan pekerjaan pemasangan geotekstil non woven.....	210

Tabel 7.13	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan Tanggul Sementara	211
Tabel 7.14	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembongkaran Tanggul.....	211
Tabel 7.15	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Galian Pasir	211
Tabel 7.16	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Urugan Pasir	212
Tabel 7.17	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Beton	212
Tabel 7.18	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton K-300	213
Tabel 7.19	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton K-175	213
Tabel 7.20	Analisa harga satuan pekerjaan pembesian tulangan.....	214
Tabel 7.21	Analisa harga satuan pekerjaan pemasangan geogrid.....	214
Tabel 7.22	Volume total beton <i>caison</i>	215
Tabel 7.23	Volume total beton <i>cyclop</i> (pengisi <i>caison</i>).....	215
Tabel 7.24	Volume total batu lapis pelindung	216
Tabel 7.25	Volume total batu inti (<i>core</i>).....	216
Tabel 7.26	Volume Pekerjaan tiang pancang dolken.....	216
Tabel 7.27	Luas geotextil terpakai.....	217
Tabel 7.28	Volume tanggul sementara	217
Tabel 7.29	Volume bekisting	218
Tabel 7.30	Luas geogrid terpakai.....	218
Tabel 7.31	Berat baja tulangan	218
Tabel 7.32	Rencana anggaran biaya	219
Tabel 7.33	Analisa Tenaga Kerja.....	220
Tabel 7.34	Persentase Bobot Pekerjaan	221
Tabel 7.35	Analisa Float	222
Tabel 7.36	<i>Time Schedule</i> dan Kurva S	224
Tabel 7.37	<i>Time Schedule</i> dan Grafik Tenaga Kerja	225