

## LEMBAR PENGESAHAN

# PERENCANAAN *BREAKWATER* PELABUHAN PENDARATAN IKAN (PPI) TAMBAKLOROK SEMARANG

*(The Breakwater Design of Tambaklorok Port of Fish Semarang)*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat akademis  
dalam menyelesaikan pendidikan sarjana Strata 1 (S1)  
Jurusan Teknik Sipil Program Reguler II Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

**KRESNA DHUTA WIJAYA      NIM   L2A 708 006**  
**WIDI ASTUTI                      NIM   L2A 708 008**

Disetujui pada :

Hari        :

Tanggal    :      Februari 2010

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Sumbogo Pranoto, MS  
NIP. 195806041986021001

Dyah Ari Wulandari, ST. MT  
NIP. 197012121998022001

Mengetahui,  
Ketua Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayuda, Sp 1  
NIP. 195202021980031005

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia dan kemurahan-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Perencanaan Pemecah Gelombang Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Tambaklorok Semarang “.

Tugas akhir ini merupakan syarat dalam menyelesaikan Program Studi Strata-1 (S-1) pada Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Melalui Tugas Akhir ini banyak pengalaman dan pengetahuan yang kami peroleh terutama mengenai pelabuhan perikanan dan bangunan pelindung pantai 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. Moga Narayuda, Sp1 selaku Ketua Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,
4. Bapak Hardi Wibowo, ST. M.Eng selaku Koordinator Akademis Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,
5. Bapak Ir. Arif Hidayat, CES., MT. selaku dosen wali,
6. Bapak Ir. Sumbogo Pranoto, MS selaku dosen pembimbing I,
7. Ibu Dyah Ari Wulandari, ST. MT selaku dosen pembimbing II,
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Reguler II Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu,
9. Bapak Jayadi, selaku Ketua PPI Tambaklorok dan seluruh pegawai dan staf Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Semarang yang telah membantu

mendapatkan data dan informasi yang penulis perlukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini,

10. Orang tua, suami, kakak, adik dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini,
11. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Sipil yang telah membantu, dan memotivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini,
12. Bapak Atmaji (BMG Maritim Semarang), terimakasih atas bantuannya,
13. 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, Februari 2010  
Penyusun

1. Kresna Dhuta Wijaya  
L2A 708 006
2. Widi Astuti  
L2A 708 008

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    TINJAUAN UMUM.....	1
1.2    LATAR BELAKANG.....	2
1.3    MAKSUD DAN TUJUAN.....	9
1.3.1    Maksud .....	9
1.3.2    Tujuan.....	9
1.4    LOKASI STUDI.....	9
1.5    RUANG LINGKUP TUGAS AKHIR.....	11
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN.....	12
<b>BAB II STUDI PUSTAKA.....</b>	<b>13</b>
2.1    TINJAUAN UMUM.....	13
2.2    DEFINISI PANTAI.....	13
2.3    PELABUHAN PERIKANAN.....	14
2.3.1    Klasifikasi Pelabuhan Perikanan.....	15
2.3.2    Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI).....	17
2.3.3    Fasilitas Pelabuhan Perikanan.....	19
2.3.4    Fasilitas Fungsional Pelabuhan Perikanan.....	20
2.3.5    Fasilitas Tambahan Pelabuhan Perikanan.....	20
2.4    HIDRO-OSEANOGRAFI.....	21
2.4.1    Pasang Surut.....	21
2.4.2    Gelombang.....	26
2.4.3    Angin.....	45

2.4.4	Arus.....	52
2.4.5	Fluktuasi Muka Air Laut.....	54
2.4.6	<i>Design Water Level</i> .....	60
2.5	BATHIMETRI DAN TOPOGRAFI.....	61
2.6	ABRASI DAN SEDIMENTASI.....	62
2.6.1	Proses Abrasi.....	62
2.6.2	Sedimentasi.....	63
2.7	PERLINDUNGAN DAN PENGAMANAN PANTAI.....	67
2.7.1	Kriteria Perencanaan.....	67
2.7.2	Tembok Laut ( <i>Sea Wall</i> ).....	70
2.7.3	<i>Revetment</i> .....	72
2.7.4	Groin.....	75
2.7.5	<i>Breakwater</i> .....	77
2.7.6	Tanggul Laut.....	85
2.7.7	<i>Training Jetty</i> .....	85
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI</b> .....	90
3.1	TINJAUAN UMUM.....	90
3.2	METODOLOGI PERENCANAAN.....	90
3.2.1	Survey Pendahuluan.....	93
3.2.2	Identifikasi Masalah.....	93
3.2.3	Studi Pustaka.....	93
3.2.4	Identifikasi Kebutuhan Data.....	93
3.2.5	Pengumpulan Data.....	94
3.2.6	Pengolahan Dan Analisa Data.....	95
3.2.7	Tinjauan Perencanaan Breakwater PPI Tambaklorok.....	96
3.2.8	Metode Pelaksanaan.....	96
3.2.9	Perhitungan RAB dan RKS.....	96
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA DATA</b> .....	97
4.1	TINJAUAN UMUM.....	97
4.2	ANALISA DATA HIDRO-OSEANOGRAFI.....	97
4.2.1	Pasang Surut.....	97
4.2.2	Angin.....	102
4.2.3	Posisi dan Orientasi Pantai.....	104
4.2.4	Gelombang.....	105

	4.2.5	<i>Waverose</i> (Mawar Gelombang).....	115
	4.2.6	Gelombang Representatif.....	117
	4.2.7	Perkiraan Gelombang Dengan Periode Ulang.....	121
	4.2.8	Penentuan Periode Ulang Gelombang Rencana.....	127
	4.2.9	Perhitungan Gelombang Ekuivalen.....	129
4.3		ANALISA DATA TANAH.....	132
4.4		ANALISA DATA JUMLAH KUNJUNGAN KAPAL DAN HASIL PRODUKSI IKAN.....	134
	4.4.1	Prediksi Jumlah Kunjungan Kapal.....	134
	4.4.2	Prediksi Hasil Produksi Ikan.....	137
<b>BAB V</b>		<b>PERENCANAAN BANGUNAN.....</b>	<b>140</b>
5.1		TINJAUAN UMUM.....	140
5.2		LAY OUT RENCANA PEMECAH GELOMBANG.....	141
5.3		STRUKTUR PEMECAH GELOMBANG.....	145
	5.3.1	Dasar-dasar Pertimbangan.....	145
	5.3.2	Perhitungan Muka Air Rencana.....	146
	5.3.3	Pemecah Gelombang Dari Tumpukan Batu.....	148
	5.3.4	Pemecah Gelombang Dari Tetrapod.....	157
	5.3.5	Pemecah Gelombang Dari Kubus Beton.....	166
	5.3.6	Pemilihan Alternatif Struktur <i>Breakwater</i> .....	169
5.4		STABILITAS STRUKTUR.....	173
	5.4.1	Perhitungan Gaya Gelombang Dinamis.....	173
	5.4.2	Perhitungan Gaya Hidrodinamis.....	173
	5.4.3	Perhitungan Gaya Dan Momen.....	174
	5.4.4	Kontrol Stabilitas Keseluruhan Konstruksi.....	175
	5.4.5	Kontrol Kapasitas Daya Dukung Tanah.....	176
	5.4.6	Perhitungan Penurunan.....	177
<b>BAB VI</b>		<b>RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT.....</b>	<b>180</b>
6.1		SYARAT-SYARAT UMUM.....	180
6.2		SYARAT-SYARAT ADMINISTRASI.....	181
6.3		SYARAT-SYARAT TEKNIS.....	192
<b>BAB VII</b>		<b>METODE PELAKSANAAN DAN ANALISA BIAYA PROYEK.....</b>	<b>203</b>
7.1		METODE PELAKSANAAN.....	203
	7.1.1	Material dan Bahan.....	203

7.1.2	Peralatan Kerja.....	205
7.1.3	Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan.....	208
7.2	PERHITUNGAN VOLUME PEKERJAAN.....	218
7.3	PERHITUNGAN KEBUTUHAN ALAT BERAT.....	221
7.4	DAFTAR HARGA SATUAN UPAH, MATERIAL DAN ALAT.....	230
7.5	ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN.....	231
7.6	REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA.....	234
7.7	PERENCANAAN JADWAL PROYEK.....	236
7.7.1	Perencanaan Jaringan Kerja.....	236
7.7.2	Perencanaan Kurva S.....	236
7.8	PERENCANAAN KEBUTUHAN TENAGA KERJA.....	238
<b>BAB VIII</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>243</b>
8.1	KESIMPULAN.....	243
8.2	SARAN.....	244
	DAFTAR PUSTAKA.....	235
	LAMPIRAN A DATA TUGAS AKHIR	
	Data Angin Jam-jaman Tahun 2004-2009	
	Data Kecepatan Angin Harian Tahun 2004 – 2009	
	Data Pasang Surut Tahun 2008	
	Data tanah	
	Daftar Harga Satuan	
	LAMPIRAN B DATA OLAHAN	
	Perhitungan Tinggi dan Periode Gelombang Tahun 2004 – 2009	
	Tinggi dan Periode Gelombang Signifikan	
	Grafik Pasang Surut Tahun 2008	
	<i>Time Schedule</i> Proyek Pembangunan Breakwater PPI Tambaklorok	
	LAMPIRAN C GAMBAR-GAMBAR	
	<i>Lay Out</i> Awal PPI Tambaklorok	
	Peta Bathimetri PPI Tambaklorok Tahun 2009	
	<i>Lay Out</i> Terbaru PPI Tambaklorok	
	Potongan Melintang <i>Breakwater</i> PPI Tambaklorok	
	LAMPIRAN D SURAT-SURAT DAN ADMINISTRASI	

DAFTAR TABEL  
DAFTAR GAMBAR  
DAFTAR LA,PIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pembangunan Tahap I PPI Tambaklorok.....	4
Gambar 1.2	Tampak Depan TPI Yang Baru Dibangun.....	5
Gambar 1.3	Tampak Samping TPI Yang Baru Dibangun.....	5
Gambar 1.4	<i>Breakwater</i> Sisi Timur.....	6
Gambar 1.5	Tampak Depan TPI Saat Air Pasang.....	8
Gambar 1.6	Tampak Samping TPI Saat Air Surut.....	8
Gambar 1.7	Peta Kota Semarang.....	10
Gambar 1.8	Peta Situasi Pembangunan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Tambaklorok.....	10
Gambar 1.9	<i>Lay Out</i> PPI Tambaklorok.....	11
Gambar 2.1	Definisi dan Batasan Pantai.....	14
Gambar 2.2	Pelabuhan Ikan Cilacap.....	21
Gambar 2.3	Tipe Pasang Surut.....	24
Gambar 2.4	Kurva Pasang Surut dan Beberapa Elevasi Muka air.....	25
Gambar 2.5	Sket Gelombang.....	28
Gambar 2.6	Gelombang Di Laut Dangkal Atau Transisi.....	29
Gambar 2.7	Gelombang Di Laut Dalam.....	30
Gambar 2.8	Refraksi Gelombang.....	36
Gambar 2.9	Perambatan Arah Gelombang Akibat Refraksi.....	36
Gambar 2.10	Hukum Snell Untuk Refraksi Gelombang.....	37
Gambar 2.11	Difraksi Gelombang.....	38
Gambar 2.12	Definisi <i>Run Up</i> dan <i>Run down</i> .....	40
Gambar 2.13	Grafik Hubungan antara $Ru/H$ dan $Irr$ , Gelombang <i>Run Up</i> .....	41
Gambar 2.14	Penentuan Tinggi Gelombang Pecah.....	44
Gambar 2.15	Penentuan Kedalaman Gelombang Pecah.....	44
Gambar 2.16	Contoh Mawar Angin.....	46
Gambar 2.17	Hubungan antara Kecepatan Angin Di Laut dan di Darat.....	47
Gambar 2.18	Contoh Peramalan Fetch.....	49
Gambar 2.19	<i>Flow Chart</i> dan Rumus Peramalan Gelombang.....	50

Gambar 2.20	Grafik Peramalan Gelombang.....	51
Gambar 2.21	Daerah Penjalaran Gelombang Menuju Pantai.....	52
Gambar 2.22	Sketsa terjadinya <i>longshore current</i> .....	53
Gambar 2.23	Terjadinya <i>rip current</i> .....	53
Gambar 2.24	Arus yang Terjadi Di Dekat Pantai.....	54
Gambar 2.25	<i>Wave Set Up</i> dan <i>Wave Set Down</i> .....	55
Gambar 2.26	Perkiraan Kenaikan Muka Air Laut.....	57
Gambar 2.27	Daerah Rrawan Tsunami Di Indonesia.....	58
Gambar 2.28	Bathimetri Secara Manual.....	61
Gambar 2.29	Bathimetri Secara Otomatik (Digital).....	62
Gambar 2.30	<i>Longshore Transport</i> dan <i>Onshore-Offshore Transport</i> .....	64
Gambar 2.31	Imbangan Sedimen Pantai.....	66
Gambar 2.32	Bangunan Pantai Sisi Tegak.....	69
Gambar 2.33	Bangunan Pantai Sisi Miring.....	69
Gambar 2.34	Sket Tembok Laut.....	70
Gambar 2.35	Angka stabilitas $N_s$ untuk pondasi dan bangunan pelindung.....	72
Gambar 2.36	<i>Revetment</i> (dinding pantai) sebagai pelindung.....	73
Gambar 2.37	Sket Groin.....	76
Gambar 2.38	Tampak Atas Pemecah Gelombang.....	78
Gambar 3.39	Konstruksi Pemecah Gelombang Sisi Miring.....	78
Gambar 3.40	Kerusakan dan Perbaikan Pemecah Gelombang Sisi Miring.....	78
Gambar 2.41	Contoh <i>Breakwater</i> Pelabuhan.....	79
Gambar 2.42	Sketsa Konstruksi Tanggul Laut.....	85
Gambar 2.43	Macam-macam Bentuk Jetty.....	86
Gambar 2.44	Batu Buatan.....	89
Gambar 3.1	Bagan Alir.....	92
Gambar 4.1	Grafik Pasang Surut.....	100
Gambar 4.2	Titik Acuan Pengukuran Pasang dan Surut.....	101
Gambar 4.3	<i>Windrose</i> Tahun 2004-2009.....	104
Gambar 4.4	Posisi dan Orientasi PPI Tambaklorok.....	105
Gambar 4.5	Hubungan antara Kecepatan Angin Di Laut dan di Darat.....	107
Gambar 4.6	Fetch Utara.....	108
Gambar 4.7	Fetch Barat Laut.....	108

Gambar 4.8	Fetch Timur Laut.....	109
Gambar 4.9	Fetch Barat.....	109
Gambar 4.10	Grafik hubungan antara kecepatan angin di laut dan di darat...	107
Gambar 4.11	Grafik Peramalan Gelombang.....	111
Gambar 4.12	Mawar Gelombang 2004 – 2009.....	116
Gambar 4.13	Grafik Interval Keyakinan Periode Ulang Metode FT-1.....	127
Gambar 4.14	Nilai-nilai faktor daya dukung tanah menurut Terzaghi.....	133
Gambar 5.1	Kedalaman Alur Pelayaran.....	142
Gambar 5.2	Lebar Alur Satu Jalur.....	143
Gambar 5.3	Lebar Alur Dua Jalur.....	143
Gambar 5.4	Lay Out Breakwater PPI Tambaklorok.....	144
Gambar 5.5	Potongan Melintang <i>Breakwater</i> .....	145
Gambar 5.6	Perkiraan Kenaikan Muka Air Laut Karena Pemanasan Global...	147
Gambar 5.7	Grafik <i>Run Up</i> Gelombang.....	149
Gambar 5.8.	Angka stabilitas $N_s$ untuk pondasi pelindung kaki.....	154
Gambar 5.9.	Angka stabilitas $N_s$ untuk pondasi pelindung kaki.....	155
Gambar 5.10	Dimensi <i>Breakwater</i> Dengan Lapis Lindung Batu Pecah (Bagian Kepala).....	156
Gambar 5.11	Dimensi <i>Breakwater</i> Dengan Lapis Lindung Batu Pecah (Bagian Lengan).....	156
Gambar 5.12	Grafik <i>Run Up</i> Gelombang.....	158
Gambar 5.13	Angka stabilitas $N_s$ untuk pondasi pelindung kaki.....	162
Gambar 5.14.	Angka stabilitas $N_s$ untuk pondasi pelindung kaki.....	163
Gambar 5.15	Sketsa Dimensi Tetrapod.....	164
Gambar 5.16	Dimensi <i>Breakwater</i> Dengan Lapis Lindung Tetrapod (bagian Kepala) .....	165
Gambar 5.17	Dimensi <i>Breakwater</i> Dengan Lapis Lindung Tetrapod (bagian Lengan).....	165
Gambar 5.18	Grafik <i>Run Up</i> Gelombang.....	167
Gambar 5.19.	Angka stabilitas $N_s$ untuk pondasi pelindung kaki.....	170
Gambar 5.20	Dimensi Kubus Beton Lapis Lindung <i>Breakwater</i> .....	171
Gambar 5.21	Dimensi <i>Breakwater</i> dari Kubus Beton.....	171
Gambar 5.22	Sket Gaya dan Momen Yang Bekerja pada Struktur <i>Breakwater</i> ...	174

Gambar 5.23	Diagram tekanan tanah dasar yang terjadi.....	176
Gambar 7.1	<i>Theodolit</i> .....	206
Gambar 7.2	<i>Dump Truck</i> .....	206
Gambar 7.3	<i>Wheel Loader</i> .....	207
Gambar 7.4	<i>Hydraulic Excavator</i> .....	207
Gambar 7.5	<i>Crawler Crane</i> .....	208
Gambar 7.6	Sket Proses Pengadaan Batu.....	210
Gambar 7.7	Pemasangan Terucuk Bambu.....	211
Gambar 7.8	Pemasangan Geotekstil Di Atas Terucuk Bambu.....	211
Gambar 7.9	Pemasangan Geotekstil.....	212
Gambar 7.10	Pemasangan Batu Inti Dengan <i>Excavator</i> .....	212
Gambar 7.11	Survey Penampang Awal.....	213
Gambar 7.12	Pemasangan <i>Secondary Layer</i> Dengan <i>Excavator</i> .....	213
Gambar 7.13	Pemasangan <i>Armour Layer</i> Dengan <i>Clamshell</i> .....	214
Gambar 7.14	Pemasangan <i>Toe Protection</i> Dengan <i>Clamshell</i> .....	215
Gambar 7.15	Sket <i>Lay Out</i> Pelaksanaan Pekerjaan.....	216
Gambar 7.16	Sket Pelaksanaan Pembuatan <i>Breakwater</i> .....	217
Gambar 7.17	<i>Network Planning</i> Proyek Pembuatan <i>Breakwater</i> PPI Tambaklorok .....	237
Gambar 7.18	Grafik Kebutuhan Tenaga Kerja.....	242

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Kelas Pelabuhan PPS, PPN, PPP, dan PPI.....	16
Tabel 2.2.	Klasifikasi Gelombang.....	29
Tabel 2.3	Koefisien Untuk Menghitung Deviasi Standar.....	32
Tabel 2.4	Koefisien Refleksi.....	39
Tabel 2.5	Data Presentase Kejadian Angin Di Kemayoran tahun 1974-1985..	45
Tabel 2.6	Hubungan Antara Besaran Gempa Dan Tinggi Tsunami Di Pantai..	59
Tabel 2.7	Penyebab Abrasi Pantai.....	63
Tabel 2.8	Rumus Transport Sedimen Sepanjang Pantai.....	65
Tabel 2.9	Penjelasan tentang susunan dan manfaat dinding pantai ( <i>revetment</i> ) .....	74
Tabel 2.10	Koefisien Stabilitas $K_D$ untuk Berbagai Jenis Butir.....	83
Tabel 2.11	Koefisien Lapis.....	84
Tabel 2.12	Keuntungan dan Kerugian Tipe Bangunan Laut.....	87
Tabel 2.13	Kelebihan dan Kekurangan Berbagai Material Bangunan Pantai .....	88
Tabel 4.1	Data Pasang Surut Bulan Januari 2004.....	99
Tabel 4.2	Perhitungan Pasang Surut Tahun 2008.....	101
Tabel 4.3	Kejadian Angin Tahun 2004-2009.....	103
Tabel 4.4	Prosentase Kejadian Angin Tahun 2004 – 2009.....	103
Tabel 4.5.	Fetch Arah Timur Laut.....	109
Tabel 4.6.	Fetch Arah Utar.....	109
Tabel 4.7.	Fetch Arah Barat Laut.....	110
Tabel 4.8.	Fetch Arah Bara.....	110
Tabel 4.9	Perhitungan Tinggi dan Periode Gelombang Bulan Januari 2004.....	112
Tabel 4.10	Perhitungan Tinggi dan Periode Gelombang Secara Grafis (Januari 2004).....	113
Tabel 4.11	Kejadian Gelombang Tahun 2004 – Mei 2009.....	115
Tabel 4.12	Prosentase tinggi Gelombang Tahun 2004-2009.....	115

Tabel 4.13	Tinggi Dan Periode Gelombang Tahun 2004.....	118
Tabel 4.14	Tinggi dan Periode Gelombang Tahun 2004 Yang Telah Diurutkan .....	119
Tabel 4.15	Tinggi dan Periode Gelombang Signifikan Per Tahun.....	120
Tabel 4.16	Tinggi dan Periode Gelombang Yang Telah diurutkan.....	120
Tabel 4.17	Perhitungan Gelombang Dengan Periode Ulang (Metode FT-1) .....	123
Tabel 4.18	Perhitungan Gelombang Dengan Periode Ulang (Metode Weibull) .....	125
Tabel 4.19	Perbandingan Gelombang Antara Metode Fisher Tippet Tipe I Dengan Metode Weibull.....	126
Tabel 4.20	Tinggi Gelombang Dengan Periode Ulang Tertentu (Metode Fisher Typpet Tipe I).....	127
Tabel 4.21	Periode Gelombang Dengan Metode Ulang Tertentu.....	128
Tabel 4.22	Pedoman Pemilihan Gelombang Rencana ( Yuwono, 1996).....	129
Tabel 4.23	Data Tanah.....	132
Tabel 4.24	Jumlah Kunjungan Kapal TPI Tambaklorok.....	134
Tabel 4.25	Jumlah Kunjungan Kapal Dengan Menggunakan Analisa Parabolik .....	135
Tabel 4.26	Prediksi Jumlah Kunjungan Kapal 10 Tahun Ke Depan.....	136
Tabel 4.27	Hasil Produksi Ikan TPI Tambaklorok.....	137
Tabel 4.28	Hasil Produksi Ikan Dengan Menggunakan Analisa Parabolik.....	138
Tabel 4.29	Prediksi Hasil Produksi Ikan 10 Tahun Mendatang.....	139
Tabel 5.1	Tipe dan Ukuran Kapal.....	141
Tabel 5.2	Dimensi Tetrapod Bagian Kepala.....	165
Tabel 5.3	Perbandingan Struktur <i>Breakwater</i> Hasil Perhitungan.....	171
Tabel 5.4	Kelebihan dan Kekurangan Berbagai Material Bangunan Pantai .....	172
Tabel 5.5.	Perhitungan Gaya dan Momen Yang Terjadi.....	175
Tabel 7.1	Daftar Harga Satuan Material.....	230
Tabel 7.2	Daftar Harga Satuan Upah.....	230
Tabel 7.3	Daftar Harga Satuan Sewa Alat.....	230
Tabel 7.4	Daftar Harga Satuan Pekerjaan.....	231

Tabel 7.5	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	234
Tabel 7.6	Jenis Kegiatan dan Durasinya.....	236
Tabel 7.7	Kebutuhan Tenaga Kerja.....	241

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Kecepatan Angin Jam-jaman Tahun 2004 – 2009.....	1
Lampiran 2	Data Kecepatan Angin Harian.....	2
Lampiran 3	Pengamatan Pasang Surut Jam-jaman tahun 2008.....	3
Lampiran 4	Grafik Pasang Surut Bulanan Tahun 2008.....	4
Lampiran 5	Perhitungan Tinggi dan Periode Gelombang Tahun 2004 – 2009.....	5
Lampiran 6	Tinggi dan Periode Gelombang Signifikan Tahun 2004 – 2009 Arah Dominan (Utara) Yang Telah Diurutkan.....	6
Lampiran 7	Tabel Kejadian Angin dan Gambar Windrose Per Tahun.....	7
Lampiran 8	Laporan Hasil Penyelidikan Tanah Proyek TPI Tambaklorok Semarang Tahun 2003.....	7
Lampiran 9	Daftar Harga Satuan Pekerjaan Bahan Dan Upah.....	8
Lampiran 10	Gambar-gambar Struktur <i>Breakwater</i> PPI Tabaklorok Semarang.....	9
Lampiran 11	<i>Time Schedule</i> Proyek Pembangunan <i>Breakwater</i> PPI Tambaklorok Semarang.....	10
Lampiran 12	Tabel Kebutuhan Alat Berat Proyek Pembangunan <i>Breakwater</i> PPI Tambaklorok Semarang.....	11
Lampiran 13	Lembar Asistensi Tugas Akhir.....	12
Lampiran 14	Surat-surat Terkait Tugas Akhir.....	13