

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN DERMAGA PETI KEMAS  
DI PELABUHAN TRISAKTI BANJARMASIN**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Program Strata 1 Pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

**Disusun oleh :**

**Dimas Harnianto L2A001040**  
**Setyorini L2A001136**

Semarang , Maret 2005

Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Slamet Hargono, Dipl, Ing  
NIP.

Dr. Ir. Suharyanto, MSc  
NIP.

Mengetahui,  
Kepala Jurusan Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

Ir Bambang Pudjianto, MT  
NIP.

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami panjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan Dermaga Peti Kemas di Pelabuhan Trisakti Banjarmasin 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).

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

1. Ir. Bambang Pujianto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Slamet Hargono, Dipl. Ing. , selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
3. Dr. Ir. Suharyanto, Msc. , selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Hari Budienny, MT. dan Ir. Han Ay Lie, MEng 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 seperjuangan khususnya seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2001 yang telah banyak membantu kami dan telah banyak melewati berbagai kenangan indah dalam suka dan duka bersama selama ini.
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 dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

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

Semarang, Maret 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel .....	xi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Tinjauan Umum .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Lokasi Dan Ruang Lingkup Pekerjaan ... ..	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan .....	3

### BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Umum .....	5
2.2 Dasar – Dasar Perencanaan Dermaga Peti Kemas .....	7
2.3 Kriteria Perencanaan ... ..	9
2.3.1 Alur Pelayaran .....	9
a. Kedalaman Alur Pelayaran .....	9
b. Lebar Alur Pelayaran .....	10
2.3.2 Perencanaan Dermaga Peti Kemas .....	11
a. Tipe Dermaga .....	11
b. Panjang Dermaga .....	11
c. Lebar Dermaga .....	12
d. Elevasi Dermaga.....	13
f. Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Dermaga .....	13

2.3.3	Perencanaan Konstruksi Dermaga Peti Kemas .....	16
	a. Perencanaan Elemen Precast Secara Umum.....	18
	b. Perencanaan Balok Precast.....	22
	c. Perencanaan Plat Precast.....	33
2.3.4	Perencanaan Balok Crane.....	43
2.3.5	Perencanaan Sheet Pile .....	45
2.3.6	Perencanaan Tiang Pancang .....	47
2.3.7	Fender .....	52
2.3.8	Bolder .....	53
2.3.9	Lapangan Penumpukan .....	54

### BAB III METODOLOGI

3.1	Tinjauan Umum .....	61
3.2	Analisis dan Pengolahan Data .....	62
3.3	Bagan Alir Tugas Akhir .....	64

### BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

4.1	Tinjauan Umum .....	65
4.2	Pengumpulan Data .....	65
4.3	Analisis Data Angin .....	67
4.4	Analisis Data Gelombang.....	68
4.5	Analisis Data Pasang Surut .....	70
4.6	Analisis Data Kapal .....	72
4.7	Analisis Data Mekanika Tanah dan Daya Dukung .....	73
4.8	Analisis Data Sedimentasi .....	77
4.9	Analisis Data Peti Kemas .....	78

## BAB V PERENCANAAN DERMAGA PETI KEMAS

5.1	Tinjauan Umum .....	80
5.2	Alur Pelayaran .....	80
5.2.1	Kedalaman Alur Pelayaran .....	81
5.2.2	Lebar Alur Pelayaran .....	82
5.3	Ukuran Dermaga .....	82
5.3.1	Panjang Dermaga .....	82
5.3.2	Lebar Dermaga .....	83
5.3.3	Elevasi Dermaga .....	84
5.3.4	Gaya-Gaya Yang Bekerja Pada Dermaga .....	84
5.4	Perhitungan Konstruksi	
5.4.1	Perhitungan Balok Precast .....	89
5.4.2	Perhitungan Plat .....	113
5.4.3	Perhitungan Balok Crane .....	139
5.4.4	Perhitungan Sheet Pile.....	164
5.4.5	Perhitungan Tiang Pancang.....	168
5.4.6	Perhitungan Lapangan Penumpukan .....	176
5.4.7	Perhitungan Poer.....	184
5.5	Perhitungan Fender .....	186

## BAB VI RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT

6.1	Syarat – syarat Umum .....	187
6.2	Syarat – syarat Administrasi .....	189
6.3	Syarat – syarat Teknis.....	202

## BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA

7.1	Daftar analisis harga satuan pekerjaan.....	217
7.2	Perhitungan volume pekerjaan.....	223
7.3	Perhitungan rencana anggaran biaya.....	227
7.4	Rekapitulasi rencana anggaran biaya.....	228

BAB VIII PENUTUP .....	
8.1 Kesimpulan.....	229
DAFTAR PUSTAKA.....	233
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Posisi dermaga .....	2
Gambar 2.1. <i>Lay Out</i> dermaga peti kemas.....	6
Gambar 2.2 Kedalaman Alur Pelayaran .....	10
Gambar 2.3 Lebar Alur Dua Jalur.....	11
Gambar 2.4 Panjang Dermaga .....	12
Gambar 2.5. Model sambungan tulangan plat dan balok precast .....	18
Gambar 2.6 Diagram Perencanaan Elemen Precast.....	19
Gambar 2.7 Diagram Perencanaan Balok Precast .....	22
Gambar 2.8 Spektrum Respon Gempa Zona 5 .....	28
Gambar 2.9 Tegangan, regangan dan gaya yang terjadi pada perencanaan lentur murni beton bertulang.....	29
Gambar 2.10 Diagram Perencanaan Plat Precast.....	34
Gambar 2.11 Plat setelah topping off .....	40
Gambar 2.12 Beban roda crane.....	43
Gambar 2.13 Diagram Tekanan Tanah.....	45
Gambar 2.14 Denah tiang pancang.....	47
Gambar 2.15 Detail bolder.....	53
Gambar 4.2 Kurva pasang surut 12 Januari 2005 .....	70
Gambar 4.3 Perkiraan tinggi pasang surut tahun 2005 .....	71
Gambar 4.4 Lokasi Boring .....	73
Gambar 5.1 Lay out dermaga.....	83
Gambar 5.2 Elevasi Dermaga .....	84
Gambar 5.3 Denah Balok Precast .....	90
Gambar 5.4 Bidang momen dan bidang lintang hasil metode cross.....	100
Gambar 5.5 Spektrum Respon Gempa Zona 5 .....	101
Gambar 5.6 Penulangan lapangan pada balok .....	109
Gambar 5.7 Penulangan tumpuan pada balok.....	109
Gambar 5.8 Daftar penampang balok precast.....	110
Gambar 5.9 Denah Plat Precast .....	114

Gambar 5.10 Plat Precast P1, P2 dan P4 .....	115
Gambar 5.11 Plat Precast P3 .....	116
Gambar 5.12 Plat Precast P5.....	117
Gambar 5.13 Bidang momen dan bidang lintang hasil metode cross.....	132
Gambar 5.14 Tulangan plat ampak atas.....	136
Gambar 5.15 Potongan i – i .....	136
Gambar 5.16 Daftar penampang plat precast.....	137
Gambar 5.18 Beban roda crane.....	140
Gambar 5.19 Denah Balok Crane .....	141
Gambar 5.19 Spektrum Respon Gempa Zona 5 .....	142
Gambar 5.20 Grafik Momen Lapangan dan Momen Tumpuan Balok A .....	154
Gambar 5.21 Grafik Momen Lapangan dan Momen Tumpuan Balok F.....	156
Gambar 5.22 Penulangan Balok Crane As F .....	163
Gambar 5.23 Penulangan Balok Crane As A.....	163
Gambar 5.24 Diagram Tekanan Tanah.....	164
Gambar 5.25 Dimensi Sheetpile .....	167
Gambar 5.26 Denah Perhitungan Tiang Pancang .....	168
Gambar 5.27 Denah Pembebanan Tiang Pancang.....	169
Gambar 5.28 Potongan Melintang Poer.....	184

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi peti kemas.....	7
Tabel 2.2 Definisi Jenis Tanah.....	28
Tabel 2.3 Luas Area untuk Pergerakan Peralatan.....	54
Tabel 4.1 Prosentasi kejadian angin pada berbagai arah dan kecepatan tahun 1996-2002 .....	67
Tabel 4.3 Perhitungan Fetch .....	68
Tabel 4.4 Tabel tinggi muka air akibat pasang surut tahun 2005 .....	70
Tabel 4.5 Data Kapal .....	72
Tabel 4.6 Hubungan N-SPT, Relative density dan Sudut geser .....	73
Tabel 4.7 Klasifikasi Tanah titik B1 .....	73
Tabel 4.8 Klasifikasi Tanah titik B2.....	74
Tabel 4.9 Sifat Fisik Tanah titik B1 .....	75
Tabel 4.10 Sifat Fisik Tanah titik B2.....	75
Tabel 4.11 Arus Peti kemas Pelabuhan Trisakti th 1994 s/d 1999 .....	78
Tabel 4.12 Proyeksi Arus Peti kemas Pelabuhan Trisakti th 2000 s/d 2025 .....	78
Tabel 5.1 Momen pengangkatan balok.....	92
Tabel 5.2 Momen penumpukan balok .....	96
Tabel 5.3 Perhitungan kuat geser tanah .....	102
Tabel 5.4 Respon spektrum gempa rencana zona 5 jenis tanah lunak.....	102
Tabel 5.5 Perbandingan momen .....	103
Tabel 5.6 Momen pengangkatan plat precast .....	119
Tabel 5.7 Momen penumpukan plat .....	123
Tabel 5.8 Tipe dan ukuran plat precast.....	125
Tabel 5.9 Momen pada tiap plat precast .....	126
Tabel 5.10 Penulangan plat precast .....	128
Tabel 5.11 Perbandingan momen .....	133
Tabel 5.12 Kekuatan geser tanah.....	143
Tabel 5.13 Respon spektrum gempa rencana zona 5 jenis tanah lunak.....	144
Tabel 5.14 Rekapitulasi Momen akibat Beban Berjalan pada Balok A .....	153

Tabel 5.15 Rekapitulasi Momen akibat Beban Berjalan pada Balok F .....	155
Tabel 5.16 Proyeksi Vertikal dan Horizontal dari Gaya Dukung Tiang Miring..	172
Tabel 5.17 Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga Harian th. 2005.....	179
Tabel 5.18 Repetisi Beban selama umur rencana (n = 20 thn ) .....	179
Tabel 5.19 Perhitungan tebal pelat 240 mm .....	180
Tabel 5.20 Perhitungan tebal pelat 250 mm .....	181
Tabel 5.21 Hasil perhitungan penulangan pelat.....	183