

## **TUGAS AKHIR**

### **PERENCANAAN DERMAGA KAPASITAS 1000 DWT STUDI KASUS DERMAGA TANJUNG BATU – BANGKA BELITUNG**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**Disusun Oleh :**

**Dimas Ramadhan (41109010008)**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA  
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
2013**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG  
SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN  
DAN DESAIN  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2012/2013

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Disain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : Perencanaan Dermaga Kapasitas 1000 DWT Studi Kasus Dermaga Tanjung Batu – Bangka Belitung**

Disusun oleh :

Nama : Dimas Ramadhan

NIM : 41109010008

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 24 Agustus 2013 :

Pembimbing

Acep Hidayat, ST., MT

Jakarta, 30 Agustus 2013

Mengetahui,  
Ketua Penguji

Ir. Hadi Susilo, MM

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Mawardi Amin, MT



**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
PRODI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN  
DAN DESAIN  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Ramadhan  
Nomor Induk Mahasiswa : 41109010008  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik Perencanaan dan Desain

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 22 Agustus 2013

**Yang memberikan pernyataan**

Dimas Ramadhan

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Shalawat dan salam semoga tetap dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, penghulu para Nabi, dan Rasul. Dengan Rasa syukur yang besar, penulis haturkan kepada Allah SWT, penulis berhasil menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir yang berjudul, “Perencanaan Dermaga Kapasitas 1000 DWT (*Deadwight Tonnage*) Studi Kasus Dermaga Tanjung Batu-Kepulauan Bangka Belitung”.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik yang berupa moril, maupun materil yang sangat berarti bagi penyelesaian tugas akhir ini. Untuk itu ungkapan terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Bapak Acep Hidayat, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan serta dorongan moril bagi penyelesaian tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku dosen pembimbing akademik dan dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan serta dorongan moril bagi penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Program Studi, yang telah memberikan saran untuk tugas akhir ini.
4. Bapak Hadi Sholehan Arief, ST yang telah banyak membantu selama penyelesaian tugas akhir ini.

5. Kedua orang tua, kakak dina, arria dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan moril dan materil yang cukup dan membantu melancarkan penyelesaian tugas akhir ini.
6. Kepada teman – teman teknik sipil 2009 yang telah banyak memberikan motivasi dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga hasil dari tugas akhir ini dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dan dapat menjadi referensi dalam pelaksanaan pembangunan dermaga Tanjung Batu-Bangka Belitung.

Penulis menyampaikan permohonan maaf kepada para pembaca atas segala kelemahan dan kekurangan yang ada. Karena kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun amat diharapkan untuk masa yang akan datang. Semoga tulisan ini dapat mendatangkan manfaat bagi para pembaca umumnya, dan penulis khususnya.

Wassalam

UNIVERSITAS Jakarta, Agustus 2013  
MERCU BUANA

Dimas Ramadhan

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1</b>	
<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	I - 1
1.2 Ruang Lingkup	I - 3
1.3 Batasan Masalah	I - 3
1.4 Maksud dan Tujuan	I - 4
1.5 Manfaat	I - 4
1.6 Sistematika Penulisan	I - 5
<b>BAB II</b>	
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Dermaga.	II - 1
2.2 Tipe Dermaga	II - 1
2.3 Pemilihan Tipe Dermaga	II - 2
2.3.1 Tinjauan Topografi	II - 2
2.3.2 Jenis Kapal	II - 2

2.3.3	Daya Dukung Tanah	II - 2
2.4	Perencanaan Dermaga	II - 3
2.4.1	Fasilitas Dermaga	II - 3
2.4.2	Topografi	II - 4
2.4.3	Bathimetri	II - 4
2.4.3	Pasang Surut	II - 5
2.4.5	Geoteknik	II - 5
2.5....	Gaya Yang Bekerja Pada Dermaga	II - 5
2.5.1	Gaya Benturan Kapal	II - 6
2.5.2	Gaya Tekan Akibat Dorongan Arus Pada Kapal	II - 7
2.5.3	Gaya Tarik Kapal pada Dermaga	II - 8
2.5.4	Gaya Gempa	II - 8
2.5.5	Gaya Vertikal	II - 12
2.6	Pondasi Tiang Pancang	II - 12
2.6.1	Gaya Vertikal Pada Tiang	II - 13
2.6.2	Kapasitas Dukung Tiang	II - 13
2.6.2	Kapasitas Dukung Tiang Tungga	II - 15
2.7.	Beton Bertulang	II - 21
2.7.1	Pelat Beton	II - 22
2.7.2	Balok Beton	II - 42

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Diagram Alur	III - 1
3.2.	Lokasi Penelitian	III - 2
3.3.	Jenis Data Dan Sumber Data	III - 2

3.4. Metode Pengolahan Data	III - 3
3.4.1 Penyajian Data Kapal Rencana	III - 3
3.4.2 Topografi dan Bathimetri	III - 4
3.4.2.1...Kondisi Topografi	III - 4
3.4.2.2 Bathimetri	III - 5
3.5. Data Hidrooceanografi	III - 7
3.5.1 Data Pasang Surut	III - 7
3.5.2 Data Arus	III - 11
3.5.3 Data Angin	III - 12
3.5.4 Data Gelombang	III - 14
3.6 Data Geoteknik	III - 17
<b>BAB IV</b>	
<b>HASIL DAN ANALISIS</b>	
4.1 Data Perencanaan	IV - 1
4.1.1 Dimensi Dermaga	IV - 1
4.1.2 Perencanaan dimensi struktur	IV - 1
4.1.3 Data Kapal (cargo 1000 DWT)	IV - 3
4.1.4 Data–data Perencanaan yang lain	IV - 3
4.2 Analisa Gaya Hidrostatik pada Dermaga	IV - 6
4.2.1 Analisa Gaya Akibat Angin	IV - 7
4.2.2 Analisa Gaya Akibat Arus	IV - 8
4.2.3 Akibat Tumbukan Kapal	IV - 9
4.2.4 Akibat Tarikan Kapal pada Dermaga	IV - 12
4.2.5 Resume Gaya Hidrostatik	IV - 12
4.3 Analisa Beban Kerja	IV - 12



4.3.1 Beban Mati Bangunan	IV - 13
4.3.2 Baban Hidup	IV - 14
4.3.3 Akibat Beban Gempa	IV - 14
4.3.4 Kombinasi beban terfaktor	IV - 19
4.4 Analisa Struktur Dermaga	IV - 19
4.4.1 Perencanaan Pelat Lantai Dermaga	IV - 20
4.4.2 Perencanaan Balok Dermaga	IV - 39
4.4 Analisa Poer Dermaga	IV- 45
4.5 Analisis Tiang Pancang Baja	IV - 48
4.5.1 Kriteria desain	IV - 48
4.5.2 Analisis Mekanika Teknik	IV - 50
4.5.3 Kontrol Daya Dukung Tiang Menahan Gaya Aksial Tekan dan Tarik	IV - 53
4.5.4 Kontrol Kekuatan Tiang	IV - 54
4.5.5 Kontrol terhadap momen tahanan tiang	IV - 55
4.5.6 Kontrol terhadap tekuk	IV - 55
4.5.7 Kontrol terhadap gaya horisontal ultimate	IV - 56
4.5.8 Kontrol terhadap kekuatan bahan	IV - 56

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V – 1
5.2 Saran	V - 1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Kecepatan merapat kapal pada dermaga.	II - 7
Tabel 2.	Gaya Tarik Pada <i>Bollart</i> dan <i>Bitt</i>	II - 8
Tabel 3	Koefisien faktor tanah	II - 10
Tabel 4	Klasifikasi Tiang Fondasi.	II - 12
Tabel 5	Tebal Minimum Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung	II - 28
Tabel 6	Tebal Minimum Penutup Beton pada Tulangan Terluar	II - 30
Tabel 7	Rasio Tulangan Susut	II - 31
Tabel 8	Momen di Dalam Pelat Persegi yang Menumpu pada ke Empat Tepinya Akibat Beban Terbagi Rata	II - 35
Tabel 9	Momen di Dalam Pelat Persegi yang Menumpu pada ke Empat Tepinya Akibat Beban Terbagi Rata	II - 36
Tabel 10	Tebal Minimum Balok Non-Prategang atau Pelat Satu Arah Jika Lendutan tidak Dihitung.	II - 43
Tabel 11	Tebal Minimum Selimut Beton	II - 44
Tabel 12	Kordinat BM.	III - 4
Tabel 13	Pengamatan Pasang Surut Pulau Belitung	III - 7
Tabel 14	Kecepatan Arus Saat Neap Tide	III - 10
Tabel 15	Kecepatan Arus Saat Spring Tide	III - 10
Tabel 16	Data Angin harian Bulan Januari 2006	III - 12
Tabel 17	Data Angin harian Bulan Desember 2010.	III - 13

Tabel 18	Tinggi Gelombang Signifikan ( $H_{33}$ ) Laut Dalam Untuk Tahun 2006 Hingga Tahun 2010.	III - 14
Tabel 19	Periode Gelombang Signifikan ( $H_{33}$ ) Laut Dalam Untuk Tahun 2006 Hingga Tahun 2010 .	III - 14
Tabel 20	Analisis Tinggi Gelombang Pecah ( $H_b$ ) Dan Kedalaman Gelombang Pecah ( $D_b$ )Laut Tahun 2006 Hingga Tahun 2010	III - 15
Tabel 21	Hasil Peramalan Tinggi Gelombang Pecah Metode Fisher	III - 16
Tabel 22	Hasil Peramalan Tinggi Gelombang Pecah Metode Weibull	III - 16
Tabel 23	Tabel Jenis Tanah.	IV - 16
Tabel 24	Tabel Hasil Soil Investigasi	IV - 16
Tabel 25	Koefisien Momen Lantai Dermaga.	IV - 29
Tabel 26	Perhitungan Momen Beban 1 (Satu) Roda pada Lantai Dermaga	IV - 30
Tabel 27	Perhitungan Momen Beban 1 (Satu) Kendaraan Keadaan I Pada Lantai Dermaga	IV - 31
Tabel 28	Perhitungan Momen Beban 1 (Satu) Kendaraan Keadaan II Pada Lantai Dermaga	IV - 32
Tabel 29	Perhitungan Momen Beban 2 (Dua) Kendaraan Keadaan I Pada Lantai Dermaga	IV - 33
Tabel 30	Perhitungan Momen Beban 2 (Dua) Kendaraan Keada II Pada Lantai Dermaga	IV - 34
Tabel 31	Perhitungan Kombinasi Pembebanan 1,2 MD + 1,6 ML Pada Lantai Dermaga	IV - 35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Beban Gempa Pada Bangunan $\leq 10$ m	II - 10
Gambar 2	Beban Gempa Pada Bangunan $< 40$ M	II - 10
Gambar 3	Penyebaran Wilayah Gempa	II - 11
Gambar 4	Kapasitas Dukung Tiang Pancang	II - 14
Gambar 5	Faktor Kapasitas Dukung	II - 15
Gambar 6	Nilai $C_u$ Terhadap Nilai $\alpha$	II - 16
Gambar 7	Kapasitas Dukung Selimut Tiang	II - 17
Gambar 8	Koefisien ( $\lambda$ ) dari Vijayvergiya dan Focht	II - 19
Gambar 9	Jenis Perletakan pada Pelat	II - 21
Gambar 10	Sistem Lantai <i>Flat Plate</i> dan <i>Flat Slab</i>	II - 22
Gambar 11	Sistem Lantai Grid	II - 23
Gambar 12	Sistem Lajur Blok	II - 24
Gambar 13	Sistem Lantai Pelat dan Balok	II - 24
Gambar 14	Pelat Satu Arah	II - 25
Gambar 15	Pelat Dua Arah	II - 25
Gambar 16	Koefisien Momen dikalikan $W_u L_n^2$	II - 27
Gambar 17	Perletakan tidak Monolite dengan Pelat	II - 28
Gambar 18	Lebar Retak pada Pelat Satu Arah	II - 29
Gambar 19	Jarak Bersih Antar Tulangan	II - 30
Gambar 20	Denah Pelat, Potongan Balok dan Potongan Pelat	II - 38
Gambar 21	Panjang Bentang dan Penomoran Tepi Pelat	II - 39
Gambar 22	Selimut Beton	II - 44

Gambar 23	Jarak Antar Tulangan	II - 45
Gambar 24	Peta Lokasi Studi Pulau Belitung	III - 2
Gambar 25	Ukuran Kapal Rencana	III - 4
Gambar 26	Rencana Dermaga, Peta Topografi dan Bathimetri Tanjung Batu - Balitung	III - 5
Gambar 27	Data Pasang Surut Tanjung Batu – Balitung	III - 9
Gambar 28	Respon Spectrum Gempa Rencana	IV - 17
Gambar 29	Input Respon Spectrum Gempa Rencana Wilayah 1	IV - 18
Gambar 30	Load Case Gempa	IV - 18
Gambar 31	Potongan Balok T (pelat)	IV - 20
Gambar 32	Distribusi Beban Roda Lantai Dermaga	IV - 29
Gambar 33	Jarak Antar Roda dengan As Minimum	IV - 33
Gambar 34	Model Pada SAP 2000	IV - 39
Gambar 35	Momen Arah Memanjang Pada SAP 2000	IV - 39
Gambar 36	Momen Arah Melintang Pada SAP 2000	IV - 40
Gambar 37	Penamaan Frame Pada SAP 2000	IV - 40
Gambar 38	Gaya yang Bekerja Pada Poer	IV - 46

Tabel 32	Momen Max Arah Memanjang	IV - 41
Tabel 33	Tabel Nilai $\rho$ dan $w$ formulasi Ms. Exel	IV - 43
Tabel 34	Hasil Analisis Tiang Pancang.	IV - 52
Tabel 35	Rekapitulasi Gaya Aksial Maksimum, Gaya Geser Maksimum Dan Momen Maksimum Pada Tiang.	IV - 53
Tabel 36	Daya Dukung Tiang Pancang (Referensi Titik BH 3)	IV - 54
Tabel 37	Kontrol Terhadap Defleksi.	IV - 57
Tabel 38	Kontrol terhadap Tekuk, Momen Tahanan Tiang, Gaya Horizontal Ultimate, dan Kekuatan Bahan	IV - 58



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1    Layout Dermaga, Standar Pembangunan Dermaga 1000  
                  DWT Kementerian Perhubungan.
- Lampiran 2    Data Angin
- Lampiran 3    Lampiran Mekanika Tanah
- Lampiran 4    Tabel Penulangan Balok.

