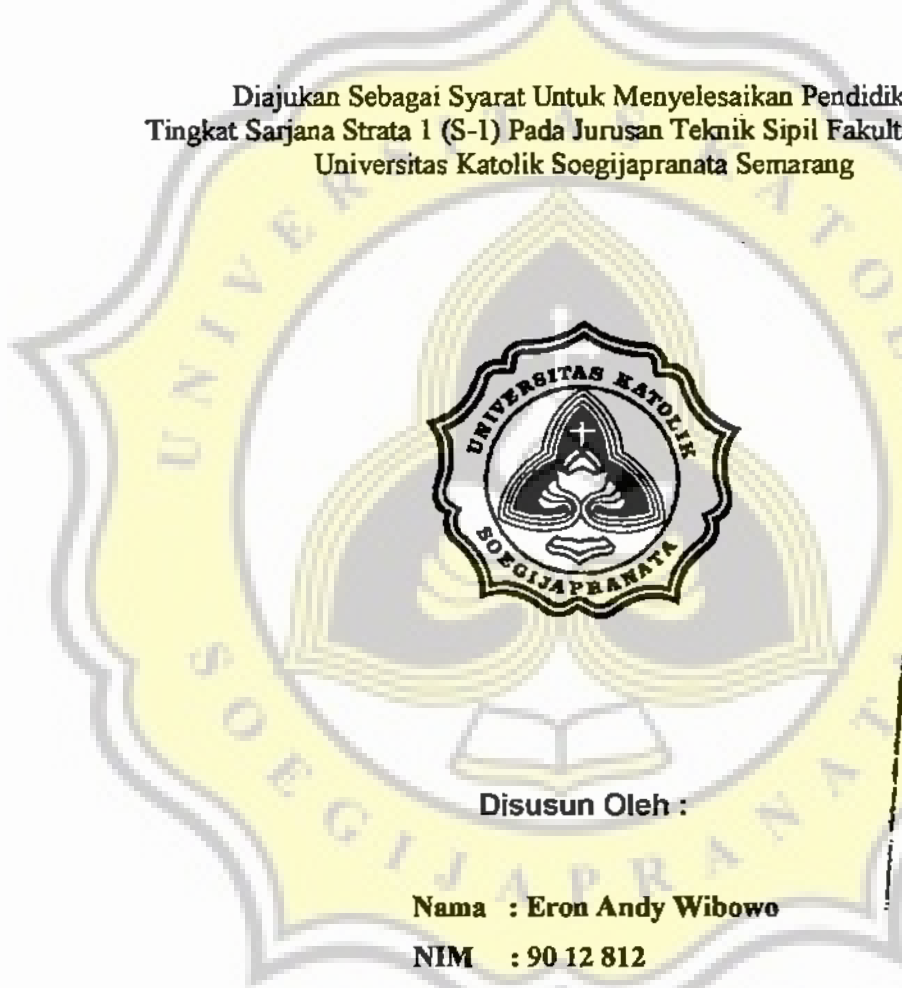


# TUGAS AKHIR

4 B1Kp 12 Bfe TC Sampung  
dpt Catatan

## PERHITUNGAN STRUKTUR UNTUK DERMAGA PETI KEMAS (CONTAINER WHARF) DI PELABUHAN TANJUNG EMAS SEMARANG

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan  
Tingkat Sarjana Strata 1 (S-1) Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata Semarang



Disusun Oleh :

Nama : Eron Andy Wibowo  
NIM : 90 12 812  
NIRM : 90 6 111 03010 50036

<b>PERPUSTAKAAN</b>	No. INV.	1031 S/C1	Cat :	TGL. 13/12/00
	Th. Angg.			
	PARAP.			

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

1999

**TUGAS AKHIR**

Berdasarkan surat Ketua Panitia tanggal 6 May 1998

No. A.48.04/230/UKS.04.2/V/1998

Diberikan kepada :

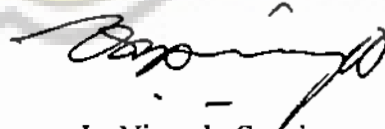
Nama : Eron Andy Wibowo

NIM. : 90.12.812

Perhitungan struktur untuk dermaga peti kemas (container wharf) di Pelabuhan  
Tanjung Emas Semarang.

Semarang, Mei 1998

Pemberi tugas,



Ir. Nirmolo Supriyono

Tembusan :

Asisten Pembimbing : Ir. Socharno Gitomarsono, MS

Lembar Pengesahan

## TUGAS AKHIR

### PERHITUNGAN STRUKTUR UNTUK DERMAGA PETI KEMAS (CONTAINER WHARF) DI PELABUHAN TANJUNG EMAS SEMARANG

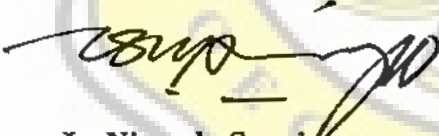
Disusun oleh :

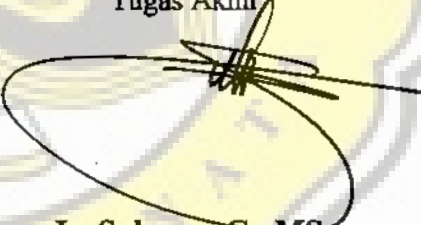
Nama : Eron Andy W.  
NIM : 90.12.812  
NIRM : 90.6.111.03010.50036

Telah diperiksa dan disyahkan  
oleh :

Dosen Pembimbing I  
Tugas Akhir

Dosen Pembimbing II  
Tugas Akhir

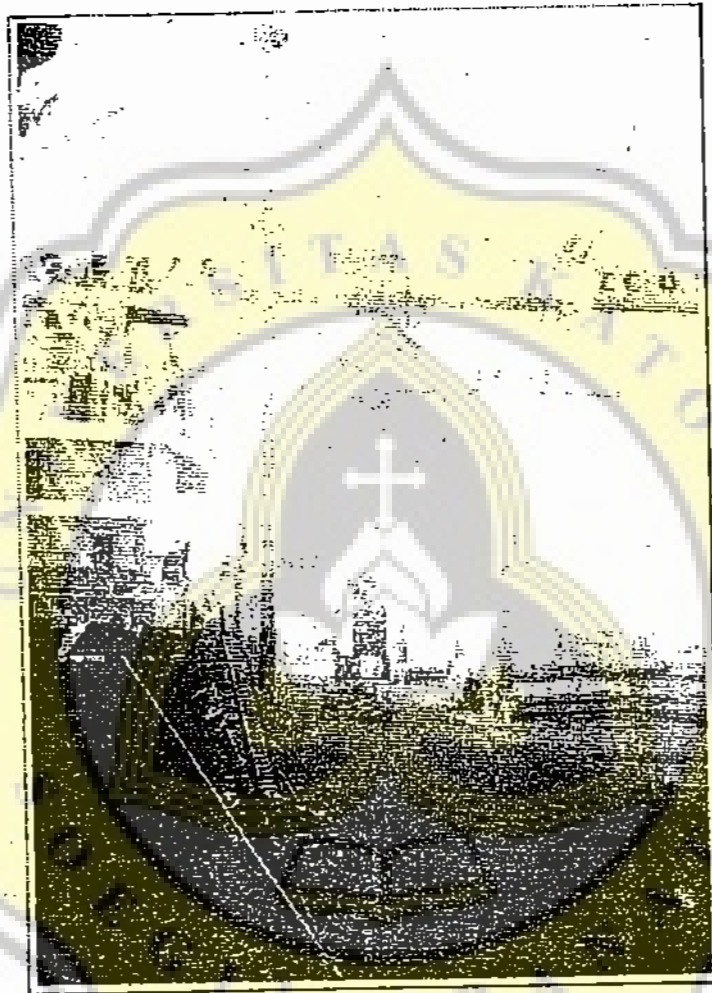
  
Ir. Nirmolo Supriyono  
NIP. 130 444 351

  
Ir. Suharno G., MS  
NPP. 058 187 024

Mengetahui,

  
KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIKAT SOEGIJAPRANATA  
  
Ir. Diko Suwarno, Msi.  
NPP. 058 188 032  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK

**KATA  
PENGANTAR**



**TUGAS AKHIR  
PERHITUNGAN STRUKTUR UNTUK DERMAGA PETI KEMAS  
DI PELABUHAN TANJUNG EMAS - SEMARANG**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat, rahmat dan sejahtera yang dilimpahkan-Nya, sehingga penulisan laporan ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir ini dikerjakan guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program studi strata satu, pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

Pengerjaan Tugas Akhir ini menghabiskan waktu lebih kurang 12 bulan. Obyek Tugas Akhir ini adalah *Urgent Development Plan of Tanjung Emas Semarang Port Project Phase II – Stage I*.

Dalam pengolahan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan yang perlu dibenahi dan disempurnakan lagi baik melalui saran maupun kritik pembaca. Lebih lanjut penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi yang memerlukan.

Sebelum hingga selesainya pembuatan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini pula perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. BPR. Gandhi, MSA selaku Dekan Fakultas Teknik Unika Soegijapranata, Semarang.
2. Bapak Ir. Djoko Soewarno, Msi. selaku Ketua Jurusan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNIKA Soegijapranata, Semarang.
3. Bapak Ir. Yohannes Yuli Mulyanto, MT. selaku Sekretaris Jurusan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNIKA Soegijapranata, Semarang.
4. Bapak Ir. Nirmolo Supriyono, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.

5. Bapak Ir. Suharno Gitomarsono, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, juga atas kesabaran dan perhatiannya.
6. Bapak Ir. Kiki Saptono, MT dan Daniel Hartanto, ST. untuk bantuannya.
7. Bapak Ir. Hajit Sarjono di PT SACNA, yang telah membantu dan menerima penulis dengan ramah dan baik.
8. Bapak Ir. Sutijadi, Bapak Ir. Sumaryo dan Ibu Lilis di Kanwil Dephub Wilayah Propinsi Jawa Tengah
9. Ibu Christella D. Santi, Bayu, Endang dan Yudistira, yang telah memberi dorongan semangat, doa dan perhatiannya selama ini.
10. Adik Euis, Agus, Rama dan Evi, serta Tante Yenni dan Oon Son untuk dorongan semangat dan perhatiannya.
11. Bapak Ir. Suwardi Legowo, atas dukungan moril dan materil yang diberikannya sehingga penulis dapat memulai Tugas Akhir ini dengan penuh semangat.
12. Mr. Dong Woo Woo, Mr. Hong, Mr. Bek, Mr. Kim dan Mr. Shim; juga karyawan lainnya di PT Mandae, Karangjati yang telah memberi kesempatan dan kepercayaan.
13. Lazarus Rudy M., Purvanto, Anjas dan Yani, Oom Agung dan Tante Atik, serta Mbak Lin untuk perhatian dan bantuannya.
14. Mbak Dewi dan mbak Ike (TU Fak.), mas Budi, mas Tomo
15. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan, baik semasa persiapan dimulainya, pada saat hingga selesainya laporan ini yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah Bapa Yang Maha Kuasa berkenan membalaskan kebaikan yang telah penulis terima.

Semarang, Mei 1999  
penulis

Eron Andy W.





FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama	: ERON ANDY W.	NIM	: 9012812
MT. Kuliah	: T. A.	Semester	:
Dosen	: Ir. NIRMOLO S.	Ds. Wali	:
Asisten	: Ir. SUHARNO G., MS		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	04. VIII. '98	Perbaiki bab I, II & III	
2	21. IX. '98	Perbaiki perhit. floor	
3	19. X. '98	Lanjutkan !	
4	17. XII. '98	Check lagi perhit. analisa struktur	
5	11. 02. '99	Buat diagram interaksi $\mu$ tiang pancang baja.	
6	16. 03. '99	Lanjutkan !	
7	04. 05. '99	Perbaiki perhit. tiang miring & gambar-gambar.	

Semarang, .....  
Dosen / Asisten



( ..... )



FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

## KARTU ASISTENSI

Nama	: Eron Andy W	NIM	: 90 12 812
MT. Kuliah	: T. A.	Semester	:
Dosen	: Ir. NIRMALO S.	Ds. Wali	:
Asisten	: Ir. SUHARNO G., MS		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	18-5-99  2/6/99	Majin Assultan di. P. NIRMALO (Pemb. Utama) Ass. dan perburuan "gambar teknik" fendering robot + detail	 

Semarang, .....

Dosen / Asisten

( ..... )



---

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
LEMBAR ASSISTENSI	iv
DAFTAR ISI	vi
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1. Judul Tugas Akhir	I-1
1.2. Latar Belakang	I-1
1.3. Lokasi	I-3
1.4. Pembatasan Masalah	I-4
1.5. Maksud dan Tujuan	I-5
1.6. Sistematika Penulisan	I-5
<b>BAB II : STUDI PUSTAKA</b>	
2.1. Definisi Istilah	II-1
2.2. Pembebanan	II-4
2.2.1. Beban Lateral	II-4
A. Gaya Benturan	II-4
B. Gaya Akibat Angin	II-6
C. Gaya Akibat Arus	II-7
D. Gaya Akibat Tarikan Kapal	II-7
E. Gaya Akibat Gempa	II-8
2.2.2. Beban Vertikal	II-8
2.3. Konstruksi	II-9
2.3.1. Plat Lantai	II-9
2.3.2. Balok	II-10
2.3.3. Pondasi	II-10
2.4. Fender dan Alat Penambat	II-14
2.4.1. Fender	II-14
2.4.2. Alat Penambat	II-14

---

## **BAB III : KRITERIA DASAR**

<b>3.1. Kondisi Alamiah</b>	<b>III-1</b>
3.1.1. Kondisi Cuaca	III-1
A. Angin	III-1
B. Curah Hujan	III-2
3.1.2. Kondisi Oceanografis	III-2
A. Pasang Surut	III-2
B. Arus Pasang dan Gelombang	III-3
3.1.3. Kondisi Geologis	III-3
A. Kondisi Tanah	III-3
B. Gempa	III-5
<b>3.2. Kriteria dan Karakteristik Kapal</b>	<b>III-7</b>
3.2.1. Karakteristik Kapal	III-7
3.2.2. Sistem Fender	III-8
A. Kecepatan Merapat Kapal	III-8
B. Fender	III-8
C. Kondisi Pembebanan	III-9
<b>3.3. Kriteria Desain Material</b>	<b>III-11</b>
3.3.1. Pipa Pancang Baja	III-12
3.3.2. Beton Bertulang	III-13
3.3.3. Besi Tulangan	III-13
3.3.4. Material Besi Lainnya	III-14
3.3.5. Berat Jenis Material	III-14
<b>BAB IV : PERHITUNGAN STRUKTUR</b>	
<b>4.1. Kriteria Desain</b>	<b>IV-1</b>
4.1.1. Jenis Kapal Yang Dilayani	IV-1
4.1.2. Ukuran Dermaga	IV-1
4.1.3. Jenis Konstruksi	IV-1
4.1.4. Beban Vertikal	IV-1
4.1.5. Beban Horizontal	IV-2
A. Gaya Tumbukan Kapal	IV-2

B. Gaya Akibat Angin	IV-4
C. Gaya Akibat Arus	IV-4
D. Gaya Akibat Tarikan Kapal Pada Dermaga	IV-5
4.1.6. Kualitas Material	IV-5
4.1.7. Denah Balok	IV-5
4.2. Perhitungan	IV-11
4.2.1. Perhitungan Plat Lantai Dermaga	IV-11
A. Perhitungan Plat Lantai Dermaga	IV-11
a. Type III	IV-11
1. Plat Precast	IV-11
2. Tulangan Lapangan	IV-13
3. Tulangan Tumpuan	IV-14
b. Type Va	IV-16
1. Plat Precast	IV-16
2. Tulangan Lapangan	IV-18
3. Tulangan Tumpuan	IV-20
c. Type I	IV-22
1. Plat Precast	IV-22
2. Tulangan Lapangan	IV-23
3. Tulangan Tumpuan	IV-25
B. Perhitungan Plat Sisi (Kantilever)	IV-32
C. Perhitungan Pengangkatan Plat Precast	IV-34
D. Perhitungan Shear Connector untuk Plat	IV- 37
4.2.2. Perhitungan Rasio Penulangan	IV-38
4.2.3. Perhitungan Gaya – Gaya Yang Bekerja Pada Struktur	IV-43
A. Perhitungan Gaya Geser Dasar Horizontal Total	
Akibat Gempa dan Distribusinya	IV-43
B. Perhitungan Beban Akibat Gaya Gravitasi	IV-54
1. Perataan Muatan Trapesium dan Segitiga	IV-54
2. Pembagian Muatan Balok	IV-55
C. Perhitungan Beban Gravitasi Merata Ekuivalen	IV-64

---

4.2.4. Gaya-Gaya Dalam Balok	IV-74
4.2.5. Momen Rencana Balok	IV-74
4.2.6. Penulangan Lentur Balok	IV-93
4.2.7. Gaya Geser dan Tulangan Geser Balok	IV-99
4.2.8. Tulangan Torsi	IV-101
4.2.9. Konsol Pendek	IV-106
4.2.10. Pondasi	IV-109
4.2.11. Penulangan Pile Cap	IV-117
4.2.12. Retaining Wall	IV-119
4.2.13. Penulangan Kepala Turap	IV-130
4.2.13. Pemilihan Fender	IV-135

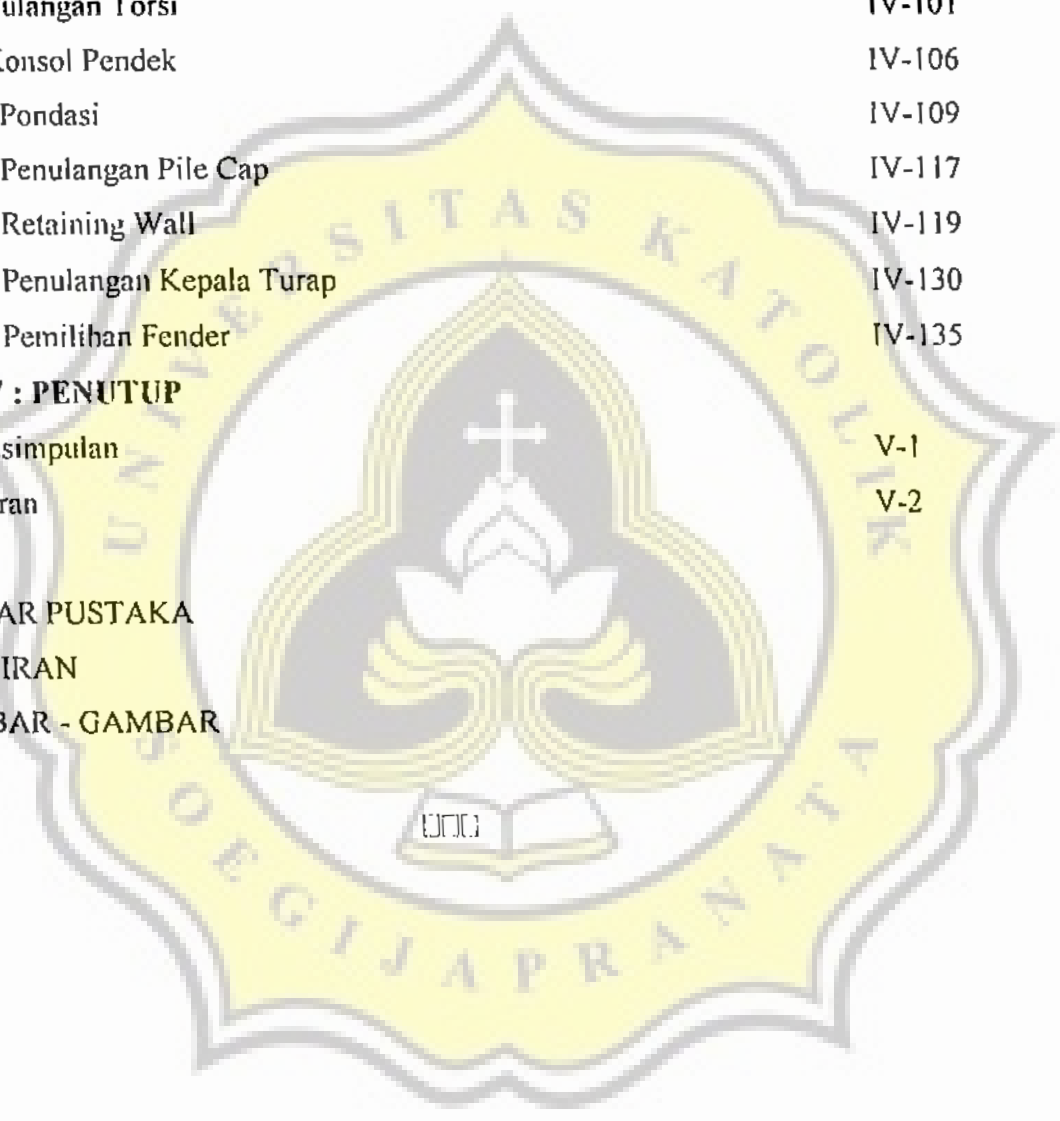
**BAB V : PENUTUP**

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

GAMBAR - GAMBAR



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**



***TUGAS AKHIR***  
***PERHITUNGAN STRUKTUR UNTUK DERMAGA PETI KEMAS***  
***DI PELABUHAN TANJUNG EMAS - SEMARANG***