

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**ANALISA STRUKTUR**

**GEDUNG KANTOR PT. MATA PELANGI CHEMINDO**

**JL. ARJUNA-TERUSAN JAKARTA BARAT**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

**Disusun oleh :**

**Barkah Susianto**

**L2A0 00 039**

**Santoso Adi Kuncoro**

**L2A0 00 160**

Menyetujui dan mengesahkan,

Semarang, Agustus 2007

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. Windu Partono, MSc.**

NIP. 131 596 954

**Ir. Parang Sabdono, M.Eng**

NIP. 131 875 476

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

**Ir. Bambang Pudjianto, MT**

NIP. 131 459 442

# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada hadirat TUHAN Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir “*Analisa Struktur Gedung Kantor PT. Mata Pelangi Chemindo Jl. Arjuna-Terusan Jakarta Barat*” dapat terselesaikan.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, perkenankanlah penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ir. Bambang Pudjianto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Undip
2. Ir. Windu Partono selaku dosen pembimbing I
3. Ir. Parang Sabdono, M.Eng selaku dosen pembimbing II
4. Dr. Ir. Robert J Kodoatie, M.Eng dan Ir. Dwi Kurniani, MS selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan dan perhatian selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Diponegoro
6. Bapak dan Ibu kami yang selalu mendukung kami baik secara moril dan materiil.
7. Teman-teman yang telah membantu pembuatan Tugas Akhir, Meyra, Farida, Pipit, dan seluruh rekan 2000 Sipil sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Semarang, Juni 2007

Penulis

# Daftar Isi

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>iv</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>vii</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 JUDUL TUGAS AKHIR.....	1
1.2 LATAR BELAKANG MASALAH .....	1
1.3 MAKSUD DAN TUJUAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR.....	1
1.4 RUANG LINGKUP PERMASALAHAN .....	2
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN .....	2
<b>BAB II STUDI PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 TINJAUAN UMUM.....	5
2.2 ASPEK-ASPEK PERENCANAAN.....	5
2.3 SPESIFIKASI BAHAN .....	7
2.4 METODE PERHITUNGAN .....	7
2.5 RENCANA PEMBEBANAN .....	8
2.5.1 <i>Beban-beban yang diperhitungkan</i> .....	8
2.5.2 <i>Faktor Beban</i> .....	12
2.6 ANALISA PERHITUNGAN .....	13
2.6.1 <i>Atap</i> .....	14
2.6.2 <i>Pelat</i> .....	23
2.6.3 <i>Tangga dan Lift</i> .....	25
2.6.4 <i>Perhitungan Mekanika Portal</i> .....	27
2.6.5 <i>Struktur Portal</i> .....	27
2.6.5.1 Perencanaan Struktur Balok portal.....	28
2.6.5.2 Perencanaan Struktur Kolom.....	30
2.6.6 <i>Pondasi</i> .....	31
2.6.6.1 Penentuan Parameter Tanah .....	32
2.6.6.2 Daya dukung tanah .....	32
2.6.6.3 Metode analisis kapasitas daya dukung tiang pancang .....	32
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>42</b>
3.1 METODE PENGUMPULAN DATA .....	42
3.2 METODE ANALISIS .....	45
<b>BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR</b> .....	<b>47</b>
4.1 KONSTRUKSI ATAP.....	47
4.1.1 <i>Perhitungan Gording Atap</i> .....	49
4.1.2 <i>Analisa Pembebanan Kuda-kuda Atap</i> .....	54
4.1.3 <i>Kontrol dimensi batang</i> .....	57
4.1.4 <i>Perhitungan Pelat Atap</i> .....	67
4.1.4.1 <i>Type Plat</i> .....	67
4.1.5 <i>Sambungan</i> .....	71
4.1.5.1 <i>Sambungan1( Batang 41 &amp; 40)</i> .....	73
4.1.5.2 <i>Sambungan Batang 2</i> .....	75
4.1.5.3 <i>Sambungan Batang 3</i> .....	76

4.1.6	<i>Perhitungan Dimensi Angkur</i> .....	79
4.1.6.1	Dimensi Angkur.....	79
4.1.6.2	Panjang Angkur.....	79
4.2	PERHITUNGAN PELAT.....	81
4.2.1	<i>Type Pelat</i> .....	82
4.2.2	<i>Ketebalan Pelat</i> .....	82
4.2.3	<i>Pembebanan Pelat</i> .....	83
4.2.4	<i>Penulangan Pelat</i> .....	83
4.3	TANGGA.....	90
4.3.1	<i>Tipe Tangga</i> .....	90
4.3.1.1	Perencanaan Tangga.....	91
4.3.2	<i>Pembebanan Tangga</i> .....	92
4.3.2.1	Umum.....	92
4.3.2.2	Penentuan Parameter.....	93
4.3.2.3	Pelat Tangga dan Pelat Bordes.....	94
4.3.3	<i>Penulangan Tangga</i> .....	95
4.3.3.1	Pelat Tangga.....	95
4.3.3.2	Penulangan Bordes Tangga.....	96
4.4	PERHITUNGAN LIFT.....	99
4.4.1	<i>Kapasitas lift</i> .....	99
4.4.2	<i>Perencanaan Konstruksi</i> .....	99
4.4.3	<i>Data Teknis Lift Pengunjung</i> .....	99
4.4.4	<i>Perhitungan Balok Perletakan Mesin dan Balok Pengatrol Mesin</i> .....	102
4.5	PERHITUNGAN BALOK ANAK.....	110
4.5.1	<i>Momen Pada Balok Anak</i> .....	110
4.5.2	<i>Penulangan Balok Anak</i> .....	110
4.5.3	<i>Perhitungan Tulangan Geser</i> .....	113
4.6	PERHITUNGAN GEMPA.....	115
4.6.1	<i>Tinjauan Umum</i> .....	115
4.6.2	<i>Faktor Keutamaan Struktur (I)</i> .....	115
4.6.3	<i>Faktor Reduksi Gempa (R)</i> .....	116
4.6.4	<i>Penentuan Zona Gempa</i> .....	116
4.6.5	<i>Penentuan Jenis Tanah</i> .....	116
4.6.6	<i>Perhitungan Waktu Getar Bangunan (T)</i> .....	118
4.6.7	<i>Faktor Respon Gempa (C)</i> .....	118
4.6.8	<i>Massa Beban Pada Struktur</i> .....	120
4.6.9	<i>Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen</i> .....	123
4.6.10	<i>Analisis Dengan SAP 2000</i> .....	129
4.7	PERHITUNGAN PORTAL UTAMA.....	130
4.7.1	<i>Perhitungan Tulangan Balok</i> .....	130
4.7.1.1	Perhitungan tulangan lentur balok.....	131
4.7.1.2	Perhitungan tulangan geser tanpa gaya normal.....	137
4.7.2	<i>Perhitungan Tulangan Kolom</i> .....	140
4.7.2.1	Perhitungan Tulangan Utama Kolom.....	140
4.7.2.2	Chek Biaxial Bending.....	145
4.7.2.3	Penulangan Geser Kolom.....	150
4.7.3	<i>PERTEMUAN BALOK DAN KOLOM (BEAM COLUMN JOINT)</i> .....	152
4.7.3.1	Pertemuan Balok–Kolom Dalam.....	152
4.7.4	<i>Pertemuan Balok – Kolom Luar</i> .....	157
4.7.4.1	Pertemuan kolom 70/70 cm <sup>2</sup> dengan balok 40/80 cm <sup>2</sup> .....	157
4.7.5	<i>Penjangkaran Balok Kolom</i> .....	162
4.8	PERHITUNGAN PONDASI.....	164
4.8.1	<i>Hasil Penyelidikan Tanah</i> .....	164
4.8.1.1	Dari hasil tes Boring (Boring Log).....	164
4.8.1.2	Dari Hasil Tes Sondir.....	164
4.8.2	<i>Pemilihan Jenis Pondasi</i> .....	164
4.8.3	<i>Perhitungan Daya Dukung Vertikal Tiang Pancang</i> .....	166
4.8.3.1	Berdasarkan Kekuatan Bahan.....	166
4.8.3.2	Berdasarkan data Sondir.....	166

4.8.3.3	Berdasarkan Data SPT (pada kedalaman 7 m).....	167
4.8.4	<i>Daya Dukung Tiang Berdasarkan SPT</i> .....	168
4.8.5	<i>Menentukan Jumlah Tiang Pancang</i> .....	169
4.8.6	<i>Menghitung Efisiensi Kelompok Tiang</i> .....	170
4.8.6.1	Perhitungan Efisiensi untuk Type Poer ( pile cap ) 1, 2, dan 3.....	170
4.8.7	<i>Perhitungan Beban maksimum untuk kelompok tiang yang menerima beban eksentris (Beban normal sentris dan momen)</i> .....	172
4.8.7.1	Pondasi Tipe 1.....	172
4.8.7.2	Pondasi Tipe 2.....	173
4.8.7.3	Pondasi Tipe 3.....	174
4.8.8	<i>Menentukan Tebal Pile Cap (Tinjauan Terhadap Geser Ponds)</i> .....	176
4.8.8.1	Pile Cap Type 1.....	176
4.8.8.2	Pile Cap Type 2 & 3.....	177
4.8.9	<i>Perhitungan penulangan Poer</i> .....	178
4.8.10	<i>Mencari Daya Dukung Horisontal akibat Tekanan Tanah</i> .....	180
4.8.10.1	Perhitungan Diagram Tekanan Tanah.....	180
4.8.11	<i>Penulangan Tiang Pancang</i> .....	186
4.8.12	<i>Tinjauan Tiang Pancang Akibat Tumbukan Hammer</i> .....	189
4.8.12.1	Gaya yang terjadi akibat pemancangan :.....	189
4.8.12.2	Penulangan Akibat Penumbukan Hammer.....	190
4.8.12.3	Cek Tekuk.....	190
4.8.13	<i>Tulangan Utama Tiang Pancang</i> .....	192
4.8.14	<i>Tulangan Geser Tiang Pancang</i> .....	193
4.8.14.1	Tegangan yang terjadi saat pengangkatan.....	193
4.8.14.2	Tegangan yang terjadi.....	193
4.8.15	<i>Perhitungan tulangan Spiral</i> .....	195
4.9	Perhitungan Tie Beam.....	197
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		<b>200</b>
5.1	Kesimpulan.....	200
5.2	Saran.....	200
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>201</b>

# Daftar Gambar

Gambar 2-1 Sambungan Baut.....	22
Gambar 2-2 Sambungan Baut.....	22
Gambar 2-3 Model Struktur Tangga .....	26
Gambar 2-4 penurunan pada tiang pancang .....	41
Gambar 3-1 Diagram Alir Pola Kerja .....	45
Gambar 4-1 Denah Atap.....	47
Gambar 4-2 Portal Atap.....	48
Gambar 4-3 Gambar gording.....	50
Gambar 4-4 Jumlah dan Peletakan Stud W2.....	62
Gambar 4-5 Jumlah dan Peetekan Stud W3.....	66
Gambar 4-6 Type Plat Atap.....	67
Gambar 4-7 Gambar Sambungan 1 .....	73
Gambar 4-8 Gambar Sambungan 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4-9 Gambar Sambungan 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4-10 Penentuan $d_x$ dan $d_y$ .....	84
Gambar 4-11 Skema Penulangan Plat type 1 .....	89
Gambar 4-12 Potongan dan Denah Tangga .....	90
Gambar 4-13 Asumsi Perhitungan Tangga .....	93
Gambar 4-14 Skema Penulangan Tangga .....	98
Gambar 4-15 Gambar Denah dan Potongan Lift .....	101
Gambar 4-16 Denah Balok Perletakkan Mesin.....	102
Gambar 4-17 Momen Lintang Pada Balok.....	103
Gambar 4-18 Detail Penulangan Balok Perletakan Mesin I.....	108
Gambar 4-19 Pembagian Wilayah Gempa di Indonesia.....	119
Gambar 4-20Spektrum Respon Gempa Zona 3 .....	119
Gambar 4-21 Pertemuan Balok-Kolom Luar .....	152
Gambar 4-22 Pertemuan Balok-Kolom Luar .....	157
Gambar 4-23 Model Penjangkaran.....	162
Gambar 4-24 Penjangkaran .....	163
Gambar 4-25 Type pile cap 1, 2, dan 3 .....	170
Gambar 4-26 Diagram tekanan tanah pasif dan momem akibat tekanan tanahj.....	180
Gambar 4-27 Pengangkatan Tiang Pancang Dengan 2 Titik.....	187
Gambar 4-28 Pengangkatan Tiang pancang Dengan 1 Titik.....	188
Gambar 4-29 Penulangan pada Tie biem .....	200

## Daftar Tabel

Tabel 2-1 Faktor Reduksi Beban .....	14
Tabel 2-2 Perbandingan maksimum lebar terhadap tebal untuk elemen tertekan .....	18
Tabel 4-1 Gaya Batang Pada Struktur Atap .....	55
Tabel 4-2 Perhitungan Penulangan Pelat .....	87
Tabel 4-3 Perhitungan Tulangan Tangga Arah X dan arah Y .....	96
Tabel 4-4 Perhitungan Tulangan Bordes Arah X dan arah Y .....	98
Tabel 4-5 Spesifikasi Lift Pengunjung Produksi Hyundai Elevator Co., Ltd. ....	99
Tabel 4-6 Perhitungan Tulangan Utama Pada Balok Perletakan Mesin 2 .....	109
Tabel 4-7 Perhitungan tulangan Geser Pada Balok Perletakan Mesin 2 .....	109
Tabel 4-8 Perhitungan Tulangan Utama Pada Balok Pengatrol Mesin .....	109
Tabel 4-9 Perhitungan Tulangan Geser Pada Balok Pengatrol Mesin .....	109
Tabel 4-10 Faktor Keutamaan Struktur .....	115
Tabel 4-11 Faktor reduksi gempa .....	116
Tabel 4-12 Perhitungan kuat geser niralir rata-rata .....	117
Tabel 4-13 Jenis-jenis tanah dan klasifikasinya .....	117
Tabel 4-14 Gaya geser dasar horisontal total gempa dalam arah x dan y .....	124
Tabel 4-15 Momen pada portal gedung .....	130
Tabel 4-16 Penulangan Balok .....	136
Tabel 4-17 Gaya geser pada portal .....	137
Tabel 4-18 Penulangan Geser .....	139
Tabel 4-19 Perhitungan Jumlah Tiang Pancang .....	169
Tabel 4-20 Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang .....	171
Tabel 4-21 Perhitungan daya dukung kelompok tiang .....	171