

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, Puji Syukur ke Khadirat ALLAH SWT atas segala Nikmat, Rahmat, Hidayah dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ *Perencanaan Struktur Gedung Disperindag Jl. Pahlawan No.4 Semarang* “. Sholawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah berjuang menegakkan agama ALLAH SWT.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus ditempuh dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata 1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak Ir. Bambang Pujianto, MT , selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Moga Narayudha, Sp1 , selaku Ketua Pelaksana Program Ekstensi Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
3. Bapak Ir. Slamet Hargono, Dipl. Ing , selaku Sekretaris Pelaksana Program Ekstensi Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ir. Sumbogo Pranoto, MS , selaku Dosen Wali.
5. Bapak Ir. Das’at Widodo selaku Dosen Wali.
6. Bapak DR.Ir. Sri Tudjono, M.S., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ilham Nurhuda,S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan ibu tercinta yang telah memberi dorongan dan motivasi dan selalu mengiringi doa.

9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami berharap ketidaksempurnaan ini dapat menjadi motivasi yang mendorong pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun bagi kami.

Akhirnya kami berharap, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, Nopember 2006

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
KATA PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Tinjauan Umum.....	I-1
1.2. Lokasi	I-1
1.3. Latar Belakang.....	I-2
1.4. Maksud dan Tujuan	I-2
1.5. Metode Pengumpulan Data	I-3
1.6. Pembatasan Masalah.....	I-4
1.7. Sistematika Penyusunan	I-4

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum.....	II-1
2.1.1 Kekuatan dan Kekokohan	II-1
2.1.2 <i>Serviceability</i> (Kemampuan layan).....	II-1
2.1.3 Efisiensi.....	II-1
2.1.4 Konstruksi	II-1
2.1.5 Harga	II-2
2.2. Dasar – dasar Perencanaan	II-2

DAFTAR ISI

2.2.1.	Sistem Struktur	II-2
2.2.2.	Analisis Struktur.....	II-2
2.3.	Kriteria Disain	II-4
2.3.1.	Aspek Arsitektural dan Aspek Fungsional.....	II-5
2.3.2.	Aspek Mekanika (Kekuatan dan Stabilitas Struktur).....	II-5
2.3.3.	Aspek Pelaksanaan dan Biaya.....	II-7
2.4.	Spesifikasi Bahan	II-7
2.4.1.	Beton Bertulang	II-7
2.4.2.	Pasangan Batu Bata.....	II-8
2.5.	Pembebanan.....	II-8
2.5.1.	Beban Statik	II-8
2.5.2.	Beban Dinamik/Beban Gempa.....	II-9
2.5.2.1	Pengaruh Beban Gempa Horisontal	II-10
2.5.2.2	Pengaruh Beban Gempa Vertikal	II-12
2.5.2.3	Pengaruh Beban Gravitasi Vertikal.....	II-12
2.5.2.4	Perhitungan Beban Gempa pada Bangunan Gedung	II-12
2.5.3	Beban Angin	II-20
2.5.4	Kombinasi Pembebanan.....	II-20
2.6.	Analisis/Perhitungan	
2.6.1.	Perencanaan Struktur Atas.....	II-21
2.6.1.1.	Perhitungan Struktur Atap Rangka Baja	II-23
2.6.1.2.	Perhitungan Balok	II-53
2.6.1.3	Perhitungan Kolom.....	II-53
2.6.1.4	Perhitungan Tangga.....	II-55
2.6.1.5	Perhitungan Lift.....	II-57
2.6.2.	Perencanaan Struktur Bawah	II-58

DAFTAR ISI

2.6.2.1 Parameter Tanah	II-58
2.6.2.2 Analisis Daya Dukung Tanah	II-59
2.6.2.3 Pemilihan Tipe Pondasi	II-59
2.6.2.4 Perencanaan Pondasi.....	II-59
2.6.2.5 Dasar-dasar Perencanaan	II-82

BAB III METODOLOGI

3.1. Data Sekunder.....	III-2
3.2. Studi Pustaka	III-2
3.3. Studi Penentuan Materil	III-2
3.4. Penentuan Dimensi	III-2
3.5. Analisa Perhitungan.....	III-3
3.5.1 Perencanaan Struktur Atas	III-3
3.5.2 Perencanaan Struktur Bawah	III-4
3.6. Penentuan Tipe Pondasi.....	III-5
3.7. Analisa Pondasi Terpilih	III-5
3.8. Rencana Anggaran Biaya	III-5
3.9 Penyajian Laporan dan Format Penggambaran.....	III-6

BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR

4.1. Struktur Atap Gedung.....	IV-1
4.1.1 Penentuan Material.....	IV-1
4.1.2 Perencanaan Gording	IV-2
4.1.3 Perencanaan Struktur Seperempat Kuda-kuda.....	IV-9
4.1.4 Perencanaan Struktur Setengah Kuda-kuda.....	IV-18
4.1.5 Perencanaan Struktur Kuda-kuda Jurai.....	IV-26
4.1.6 Perencanaan Struktur Kuda-kuda Utama.....	IV-42
4.1.7 Pengecekan Profil Kuda-kuda.....	IV-54
4.1.7.1 Kontrol Dimensi Profil Kuda-kuda Utama	IV-55

DAFTAR ISI

4.1.7.2 Kontrol Dimensi Profil Kuda-kuda Jurai	IV-62
4.1.7.3 Kontrol Dimensi Profil Setengah Kuda-kuda	IV-69
4.1.7.4 Kontrol Dimensi Profil Seperempat Kuda-kuda	IV-75
4.1.8 Perhitungan Sambungan.....	IV-82
4.1.8.1 Perhitungan Jumlah Baut	IV-82
4.1.8.2 Perhitungan Jarak Antar Baut	IV- 88
4.1.8.3 Perhitungan Pelat Kopel.....	IV- 89
4.1.8.4 Pendimensian Ikatan Angin/Bracing.....	IV- 90
4.1.8.5 Pendimensian Trekstang	IV- 91
4.1.8.6 Perhitungan Pelat Landas dan Baut Angkur	IV- 91
4.2. Perhitungan Struktur Atas	IV- 93
4.2.1. Penentuan Material Struktur Utama	IV- 93
4.2.2. Perencanaan Pelat Lantai	IV- 94
4.2.3. Perhitungan Struktur Portal.....	IV-103
4.2.4. Perhitungan Tulangan Lentur Balok	IV-110
4.2.5. Perhitungan Penulangan Kolom.....	IV-128
4.2.6. Perhitungan Tangga	IV-143
4.2.7. Perencanaan Lift.....	IV-154
4.3. Perencanaan Struktur Bawah	IV-163
4.3.1. Perencanaan Pondasi.....	IV-163
4.3.2. Perhitungan Pondasi Tiang Pancang.....	IV-165
4.3.3. Perhitungan Poer	IV-177
4.3.4. Perhitungan Penulangan Tiang Pancang.....	IV-184
4.3.5. Penulangan Pile Cap	IV-191
4.3.6. Perhitungan Sloof.....	IV-193

BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT (RKS)

BAB I Instruksi Umum	V- 2
BAB II Kewajiban, Hak Dan Tanggungjawab	V-18
BAB III Sanksi.....	V-22

DAFTAR ISI

BAB IV Perselisihan.....	V-23
BAB V Hukum.....	V-24
BAB VI Ketentuan Lain-Lain.....	V-24
BAB VII Usulan Teknis Dan Usulan Biaya	V-25

BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan	VII
7.2 Saran.....	VII

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN SURAT

GAMBAR

DAFTAR GAMBAR

BAB I

Gambar 1.1 : Peta Situasi Lokasi Gedung Disperindag Jawa Tengah.....	I-1
--	-----

BAB II

Gambar 2.1 : Gaya Inersia Akibat Gerakan Tanah pada Benda Kaku.....	II-9
Gambar 2.2 : Beban Gempa Pada Struktur Bangunan.....	II-11
Gambar 2.3 : Perilaku Struktur Fleksibel.....	II-12
Gambar 2.4 : Spektrum Respon Gempa Rencana untuk Wilayah Gempa 4...	II-18
Gambar 2.5 : Arah Gaya pada Gording	II-23
Gambar 2.6 : Diagram tegangan profil <i>double canal front to front</i>	II-24
Gambar 2.7 : Penampang Melintang Gording Terhadap Sb. X.....	II-26
Gambar 2.8 : Penampang Melintang Gording Terhadap Sb. Y	II-28
Gambar 2.9 : Pengelasan las tumpul pada gording	II-30
Gambar 2.10 : Jarak antar baut & jarak baut ke tepi plat buhul.....	II-32
Gambar 2.11 : Daerah akibat geser atau kombinasi geser dan tarik pada plat penampang bagian ujung	II-33
Gambar 2.12 : Titik berat profil siku, untuk profil ganda & tunggal.....	II-36
Gambar 2.13 : Bracing pada kuda – kuda.....	II-37
Gambar 2.14 : Distribusi Gaya Tekan pada Bracing	II-38
Gambar 2.15 : Gambar Potongan Melintang Profil 2L 90.90.9.....	II-42
Gambar 2.16 : Gambar Tampak Atas Profil 2L 90.90.9.....	II-42
Gambar 2.17 : Gambar Denah Atap.....	II-44
Gambar 2.18 : Tampak Atas Pemodelan Ikatan Angin.....	II-44
Gambar 2.19 : Pengelasan las tumpul pada gording	II-45
Gambar 2.20 : Pemodelan Arah Gaya dan Lendutan yang Terjadi	II-45
Gambar 2.21 : Potongan Melintang Profil 2L 100.100.10.....	II-47
Gambar 2.22 : Spektrum Respon Gempa Rencana Wilayah 4	II-52

DAFTAR ISI

Gambar 2.23	: Pembebanan balok tangga.....	II-55
Gambar 2.24	: Tegangan Efektif Pada Pile Cap	II-66
Gambar 2.25	: Gaya pada titik berat <u>permukaan atas</u> Pile Cap.....	II-69
Gambar 2.6	: Grafik Brooms.....	II-70
Gambar 2.7	: Penampang Melintang Gording Terhadap Sb. X	II-26
Gambar 2.8	: Penampang Melintang Gording Terhadap Sb. Y	II-28

BAB III

Gambar 3.1	: Flowchart Metodologi.....	III-1
------------	-----------------------------	-------

BAB IV

Gambar 4.1	: Denah Atap.....	IV-2
Gambar 4.2	: Beban Mati	IV-3
Gambar 4.3	: Beban Hidup	IV-3
Gambar 4.4	: Beban Angin	IV-4
Gambar 4.5	: Beban Hujan.....	IV-4
Gambar 4.6	: Lendutan Gording	IV-7
Gambar 4.7	: Profil Gording	IV-9
Gambar 4.8	: Bracing	IV-11
Gambar 4.9	: No. Join Seperempat Kuda-kuda.....	IV-13
Gambar 4.10	: No. Frame Seperempat Kuda-kuda	IV-14
Gambar 4.11	: No. Join Setengah Kuda-kuda.....	IV-22
Gambar 4.12	: No. Frame Setengah Kuda-kuda	IV-22
Gambar 4.13	: Beban Mati	IV-27
Gambar 4.14	: Beban Hidup.....	IV-27
Gambar 4.15	: Beban Angin.....	IV-28
Gambar 4.16	: Beban Hujan.....	IV-28
Gambar 4.17	: Lendutan Gording	IV -31
Gambar 4.18	: Profil Gording	IV -32
Gambar 4.19	: No. Frame Setengah Kuda-kuda Jurai	IV -36

DAFTAR ISI

Gambar 4.20	: No. Join Kuda-kuda Jurai.....	IV -36
Gambar 4.21	: Bracing	IV -43
Gambar 4.22	: No. Frame Kuda-kuda.....	IV -46
Gambar 4.23	: No. Join Setengah Kuda-kuda Utama	IV -46
Gambar 4.24	: Jarak Antar Baut.....	IV -88
Gambar 4.25	: Pelat Kopel.....	IV -89
Gambar 4.26	: Resultante Gaya Pada Pelat Kopel.....	IV -90
Gambar 4.27	: Pelat Landasan dan Baut Angkur.....	IV -93
Gambar 4.28	: Tipe Pelat Lantai	IV -95
Gambar 4.29	: Penampang Pelat Lantai.....	IV -97
Gambar 4.30	: Penulangan Pelat Lantai.....	IV -101
Gambar 4.31	: Tabel Penulangan Pelat Lantai.....	IV -102
Gambar 4.32	: Denah Struktur Bangunan Gedung	IV -103
Gambar 4.33	: Portal Arah X	IV -104
Gambar 4.34	: Portal Arah Y	IV I-104
Gambar 4.35	: Bagan Alir Perhitungan Tulangan Ganda	IV -115
Gambar 4.36	: Bagan Alir Perhitungan Tulangan Ganda Semua Tarik.....	IV -116
Gambar 4.37	: Penulangan Tumpuan Balok Induk.....	IV I-117
Gambar 4.38	: Penulangan Lapangan Balok Induk	IV -119
Gambar 4.39	: Detail Penulangan Lapangan Balok Induk.....	IV -131
Gambar 4.40	: Penampang melintang kolom $750 \times 750 \text{ mm}^2$	IV -129
Gambar 4.41	: Diagram Interaksi Kolom $750 \times 750 \text{ mm}^2$	IV -129
Gambar 4.42	: Pertemuan Balok Kolom.....	IV -139
Gambar 4.43	: Lay-out Tangga.....	IV -144
Gambar 4.44	: Penampang Tangga	IV -146
Gambar 4.45	: Data Spesifikasi Lift.....	IV -154
Gambar 4.46	: Penampang Balok Lift	IV -161
Gambar 4.47	: Tipe Pondasi Tiang Pancang <i>Bottom Pile (Pencil Shoe)</i>	IV -164
Gambar 4.48	: Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung.....	IV -172
Gambar 4.49	: Lay out pile cap.....	IV I-177

DAFTAR ISI

Gambar 4.50 : Tegangan Efektif Pada Pile Cap	IV -177
Gambar 4.51 : Gaya pada titik berat permukaan atas Pile Cap.....	IV -178
Gambar 4.52 : Gaya pada permukaan bawah <i>Pile Cap</i>	IV -180
Gambar 4.53 : Lay Out Pile Cap.....	IV -181
Gambar 4.54 : Grafik Brooms.....	IV -182
Gambar 4.55 : Gaya-Gaya Pada Pile	IV -183
Gambar 4.56 : Pengangkatan Tiang Di Dua Titik.....	IV -183
Gambar 4.57 : Pengangkatan tiang di dua titik	IV -184
Gambar 4.58 : Konversi penampang lingkaran bujursangkar.....	IV -188
Gambar 4.59 : Penulangan Tiang Pancang	IV -190
Gambar 4.60 : Gaya P pada Pile Cap.....	IV -190
Gambar 4.61 : Perletakan Sloof	IV -193
Gambar 4.62 : Detail Penulangan Sloof.....	IV -198

DAFTAR TABEL
BAB II

Tabel 2.1 Berat Sendiri Komponen Gedung	I-8
Tabel 2.2 Beban Hidup pada lantai	I-9
Tabel 2.3 Faktor Keutamaan gedung dan bangunan	I-14
Tabel 2.4 Parameter Daktilitas Struktur Gedung	I-15
Tabel 2.5 Faktor Daktilitas Maksimum (μ_m), Faktor Reduksi Gempa Maksimum (R_m), Faktor Tahanan Lebih Struktur (f_l) beberapa jenis sistem/subsistem struktur gedung	I-16
Tabel 2.6 Gaya tarik baut minimum	I-35
Tabel 2.7 Beban Akibat Angin Kanan	I-16
Tabel 2.8 Beban Akibat Angin kiri	I-18

BAB IV

Tabel 4.1 Kombinasi Momen Terhadap Sumbu x	IV-5
Tabel 4.2 Kombinasi Momen Terhadap Sumbu y	IV-5
Tabel 4.3 Berat Tiap Batang Kuda-kuda Seperempat	IV-14
Tabel 4.4 Berat Tiap Buhul Kuda-kuda Seperempat	IV-14
Tabel 4.5 Beban Per Buhul Kuda-kuda Seperempat	IV-15
Tabel 4.6 Rekapitulasi Analisa Pembebanan	IV-15
Tabel 4.7 Beban Akibat Angin Kanan	IV-16
Tabel 4.8 Beban Akibat Angin kiri	IV-18
Tabel 4.9 Berat Tiap Batang Setengah Kuda-kuda	IV-23
Tabel 4.10 Berat Tiap Buhul Setengah Kuda-kuda	IV-23
Tabel 4.11 Berat Batang Per Buhul Setengah Kuda-kuda	IV-23
Tabel 4.12 Berat Plat Buhul Setengah Kuda-kuda	IV-24
Tabel 4.13 Rekapitulasi Analisa Pembebanan	IV-24
Tabel 4.14 Beban Amgin Kanan	IV-25
Tabel 4.15 Beban Angin Kiri	IV-25

DAFTAR TABEL

Tabel 4.16 Kombinasi Momen Terhadap Sumbu x	IV-29
Tabel 4.17 Kombinasi Momen Terhadap Sumbu y	IV-29
Tabel 4.18 Berat Tiap Batang Kuda-kuda Jurai.....	IV -37
Tabel 4.19 Berat Tiap Buhul Kuda-kuda Jurai	IV -38
Tabel 4.20 Beban Per Buhul Kuda-kuda Jurai.....	IV -38
Tabel 4.21 Rekapitulasi Beban Tiap Titik Buhul.....	IV -39
Tabel 4.22 Beban Akibat Angin Kanan	IV -40
Tabel 4.23 Beban Akibat Angin Kiri	IV -41
Tabel 4.24 Beban Akibat Angin Kiri Hisap.....	IV -42
Tabel 4.25 Berat Profil Tiap Batang Kuda-kuda Utama.....	IV -47
Tabel 4.26 Berat buhul Tiap Batang Kuda-kuda Utama.....	IV -48
Tabel 4.27 Berat Pelat Tiap Batang Kuda-kuda Utama.....	IV -49
Tabel 4.28 Rekapitulasi Pembebanan Kuda-kuda Utama.....	IV -50
Tabel 4.29 Beban Angin Kanan Kuda-kuda Utama	IV -52
Tabel 4.30 Beban Angin Kiri Kuda-kuda Utama.....	IV -53
Tabel 4.31 Jumlah Baut Kuda-kuda Utama	IV -84
Tabel 4.32 Jumlah Baut Kuda-kuda Jurai	IV -85
Tabel 4.33 Jumlah Baut Setengah Kuda-kuda	IV -86
Tabel 4.34 Jumlah Baut Seperempat Kuda-kuda.....	IV -87
Tabel 4.35 Penulangan Pelat Lantai.....	IV -102
Tabel 4.36 Distribusi Beban Gempa pada Bangunan	IV -109
Tabel 4.37 Simpangan Portal Arah X	IV -109
Tabel 4.38 Simpangan Portal Arah Y	IV-110
Tabel 4.39 Penulangan Balok	IVI-127
Tabel 4.40 Rasio Kekakuan Kolom-Balok	IV -132
Tabel 4.41 Penulangan Kolom.....	IV -138
Tabel 4.42 Tabel Spesifikasi Lift OTIS	IV -154
Tabel 4.43 Nilai Daya Dukung Tanah Hasil Sondir	IV -166
Tabel 4.44 Nilai \tilde{N} pada kedalaman 28,00 m.....	IV -167
Tabel 4.45 Harga-Harga Batas Tahanan Friksi dan Tahanan Ujung	IV -168

DAFTAR TABEL

Tabel 4.46 Harga-Harga Batas Tahanan Friksi dan Tahanan Ujung	IV -168
Tabel 4.47 Nilai \tilde{N} Berdasar Boring Tes	IV -169
Tabel 4.48 Data tanah berdasarkan tes boring (B3).....	IV -171
Tabel 4.49 Diagram Perhitungan Dari Intensitas Daya Dukung.....	IV -172
Tabel 4.50 Gaya Geser Maksimal Dinding Tiang	IV -173
Tabel 4.51 Rekapitulasi Daya Dukung <i>allowable</i> (<i>Qall</i>) Tiang Pancang	IV -173
Tabel 4.52 Mencari Jumlah Tiang Pancang Akibat Beban Tetap.....	IV -175
Tabel 4.53 Syarat Jarak Tiang Pancang	IV -176
Tabel 4.54 Tegangan Efektif Pada Pile Cap	IV -177
Tabel 4.55 Harga-Harga Batas Tahanan Friksi dan Tahanan Ujung	IV -168