

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PERKANTORAN
BADAN PUSAT STATIK**
(Structure Design of Badan Pusat Statistik Office Building)

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Akademis
Dalam Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata 1(S-1)
Jurusan Teknik Sipil Reguler II Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang



Disusun Oleh :

IRA PRAMITA **L2A 605 036**
RIYA PITA MRAK RARASRUM **L2A 605 049**

Semarang, Agustus 2010

Ditetapkan,
Dosen Pembimbing I, Dosen Pembimbing II,

Ir. Hari Warsianto, MS
NIP. 194809161981031002

Yulita Arni Priastiwi, ST, MT
NIP. 197107231998022001

Mengetahui,
Ketua Program Reguler II
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, SP1.
NIP. 195202021980031005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Struktur Gedung Perkantoran Badan Pusat Statistik” ini dengan sebaik-baiknya.

Tugas akhir ini merupakan satu mata kuliah wajib dan merupakan syarat akademis dalam menyelesaikan pendidikan Strata I (S1) di Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam pembuatan tugas akhir ini data-data yang kami peroleh dari lapangan, wawancara, pengamatan serta data dari instansi terkait menjadi acuan disamping buku-buku literatur dan pengetahuan yang telah kami dapatkan di perkuliahan. Melalui tugas akhir ini kami dapat mempelajari serta memperoleh pengalaman secara langsung mengenai masalah -masalah yang ada dalam bidang perencanaan struktur jembatan.

Atas terselesaikannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro
2. Ir. Moga Narayudha. SP1., selaku Ketua Program Reguler 2.
3. Hardi Wibowo,ST., MEng., selaku Sekretaris Program Sipil Reguler 2.
4. Ir. Salamun, MS., selaku dosen wali.
5. Ir. Hari Warsianto, MS., selaku dosen pembimbing I.
6. Yulita Arni Priastiw, ST.,MT., selaku dosen pembimbing II.
7. Staf pengajar Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro-Semarang.
8. Ayah, ibunda,dan semua keluarga tercinta
9. Rekan-rekan mahasiswa pada Jurusan Sipil Reguler II Fakultas Teknik Universitas Diponegoro angkatan 2005, yang telah memberikan dukungan dan saran-sarannya.
10. Semua pihak yang telah mendukung hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih penuh dengan kekurangan. Segala saran dan kritik sangat penulis harapkan agar bermanfaat bagi kita semua dalam memperluas pengetahuan dibidang Teknik Sipil.

Semarang, Agustus 2010

Penulis,

Ira&Riya

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Tinjauan Umum	1
I.2 Latar Belakang	1
I.3 Maksud dan Tujuan	2
I.4 Lokasi Pembangunan Gedung	2
I.5 Ruang Lingkup	4
I.6 Sistematika Penyusunan Laporan Tugas Akhir	4
BAB II STUDI PUSTAKA	
II.1 Tinjauan Umum	1
II.2 Konsep Pemilihan Jenis Struktur	1
II.2.1 Elemen – Elemen Struktur Utama	3
II.2.2 Material / Bahan Struktur	3
II.3 Konsep Desain / Perencanaan Struktur	5
II.3.1 Konsep Pembebanan	5
II.3.2 Faktor Reduksi Kekuatan	16
II.3.3 Desain Terhadap Beban Lateral (Gempa)	17
II.4 Perencanaan Struktur Atas (<i>Upper Structure</i>)	19
II.4.1 Perencanaan Pelat	20
II.4.2 Penulangan Balok Penampang Persegi Tulangan <i>Double</i>	21
II.4.3 Menghitung Tulangan Geser dengan Gaya Aksial	24
II.4.4 Menghitung Puntir (Torsi) dan Geser Lentur	25
II.4.5 Perencanaan Kolom	29
II.4.6 Perencanaan Tangga	34
II.4.7 Perencanaan Lift	35
II.5 Perencanaan Struktur Bawah (<i>Sub Structure</i>)	36

II.5.1 Penentuan Parameter Tanah.....	36
II.5.2 Analisis Daya Dukung Tanah.....	36
II.5.3 Perencanaan Pondasi Tiang Bored Pile.....	37
II.5.4 Dasar Perhitungan dan Pedoman Perencanaan.....	44

BAB III METODOLOGI

III.1 Persiapan	1
III.2 Tahap Perencanaan	1
III.3 Pengumpulan Data	3
III.3.1 Data Primer	4
III.3.2 Data Sekunder	5
III.4 Analisa dan Perhitungan	5
III.5 Gambar Desain	8
III.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	8

BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA

IV.1 Perencanaan Struktur Atap.....	1
IV.1.1 Penentuan Material.....	1
IV.1.2 Perencanaan Gording	3
IV.1.3 Analisa Pembebanan Kuda - Kuda.....	8
IV.1.4 Pengecekan Profil Kuda - Kuda	17
IV.1.5 Perhitungan Sambungan.....	20
IV.1.6 Perhitungan Pelat Kopel.....	23
IV.1.7 Pendimensian Ikatan Angin atau Bracing	25
IV.1.8 Perhitungan Base Plate dan Baut Angkur	26
IV.2 Perencanaan Tangga.....	28
IV.2.1 Pembebanan Tangga	28
IV.2.2 Penulangan Tangga	30
IV.3 Perencanaan Struktur Pelat Lantai	35
IV.3.1 Penentuan Tebal Pelat Lantai.....	35
IV.3.2 Pembebanan Pelat Lantai	35
IV.3.3 Contoh Perhitungan Pelat Lantai 2 - 5	36
IV.3.4 Cek terhadap Defleksi	47
IV.4 Perhitungan Balok Anak	49

IV.4.1 Layout Balok Anak	49
IV.4.2 Pembebanan Balok Anak	49
IV.4.3 Perhitungan Tulangan Balok Anak	51
IV.4.4 Gambar Penulangan Balok Anak Ba2	56
IV.5 Perhitungan Lift.....	57
IV.5.1 Tinjauan Umum	57
IV.5.2 Kapasitas Lift	57
IV.5.3 Perencanaan Konstruksi	57
IV.5.4 Data – Data Lift.....	58
IV.5.5 Perencanaan Balok Anak Ruang Mesin	60
IV.5.6 Perencanaan Balok Lift	60
IV.6 Perhitungan Beban Gempa.....	65
IV.6.1 Faktor Keutamaan Struktur (I)	65
IV.6.2 Faktor Reduksi Gempa (R)	65
IV.6.3 Penentuan Jenis Tanah	65
IV.6.4 Penentuan Zona Wilayah Gempa.....	66
IV.6.5 Penentuan Berat, Massa & Lokasi Titik Berat Tiap Lantai	67
IV.6.6 Analisis Spektrum Respon & Pembatasan Getar Struktur	69
IV.7 Perhitungan Balok Induk.....	73
IV.7.1 Layout Balok Induk.....	73
IV.7.2 Pembebanan Balok Induk.....	74
IV.7.3 Perhitungan Tulangan Balok Induk.....	77
IV.7.4 Gambar Penulangan Balok Induk	83
IV.8 Perhitungan Kolom	87
IV.8.1 Perhitungan Tulangan Kolom	87
IV.8.2 Perhitungan Tulangan Geser	88
IV.9 Perhitungan Sloof.....	91
IV.9.1 Penentuan Dimensi Sloof	91
IV.9.2 Karakteristik Material	91
IV.9.3 Perhitungan Tulangan Sloof	91
IV.10 Perhitungan Pondasi.....	91
IV.10.1 Analisa Data dan Penyelidikan Tanah	94
IV.10.2 Pemilihan Jenis Pondasi	94
IV.10.3 Perhitungan Daya Dukung Tiang Bored Pile.....	95

IV.10.4 Menentukan Jumlah Tiang Bored Pile	96
IV.10.5 Perhitungan Pondasi	97
IV.10.6 Penulangan Pile Cap	99
IV.10.7 Control Momen Lawan Pengaruh Cu	101
IV.10.8 Control Momen Lawan Pengaruh Φ	101
IV.10.9 Penulangan Tiang Bored Pile	102

BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT

V.1 Syarat – Syarat Umum dan Administrasi	1
V.1.1 Ketentuan dan Persyaratan Umum	1
V.1.2 Dokumen Lelang	4
V.1.3 Penyiapan Penawaran	5
V.1.4 Pemasukan Penawaran	8
V.1.5 Pembukaan Penawaran dan Evaluasi	11
V.1.6 Pemenang Lelang	14
V.2 Syarat – Syarat Teknis	17

BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA

VI.1 Daftar Harga Satuan Bahan dan Daftar Upah Tenaga Kerja.....	1
--	---

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Denah Lokasi Gedung Badan Pusat Statistik (BPS).....	I-2
Gambar I.2.	Lokasi Gedung BPS dengan Foto Udara 1	I-3
Gambar I.3	Lokasi Gedung BPS dengan Foto Udara 2	I-3
Gambar II.1.	Beban Angin pada Struktur Bangunan	II-8
Gambar II.2.	Peta kegempaan Indonesia, terdiri dari 6 Wilayah Gempa..	II-13
Gambar II.3.	Spektrum Respon Gempa Rencana	II-14
Gambar II.4.	Pemodelan Struktur dan Model Lump Mass	II-19
Gambar II.5.	Arah sumbu lokal dan sumbu global pada elemen pelat	II-20
Gambar II.6.	Diagram Tegangan & Regangan Penampang Persegi dengan Tulangan <i>Double</i>	II-21
Gambar II.7.	Pengaruh Momen Puntir (M_T) pada Penampang Balok	II-26
Gambar II.8.	Perilaku Kolom yang Dibebeani	II-29
Gambar II.9.	Model Struktur Tangga	II-34
Gambar II.10.	Pendimensian struktur tangga.....	II-35
Gambar II.11.	Grafik Brooms untuk tiang panjang dengan tanah kohesip.....	II-41
Gambar II.12.	Pengangkatan Tiang Pancang dengan 2 Titik.....	II-42
Gambar II.13.	Pengangkatan Tiang Pancang dengan 1 Titik.....	II-43
Gambar III.1.	Bagan alir pekerjaan pembuatan gedung	III-2
Gambar III.2.	Bagan alir perhitungan mekanika portal 3D	III-6
Gambar IV.1.1.	Type Kuda-Kuda	IV-2
Gambar IV.1.2.	Denah Atap	IV-2
Gambar IV.1.3.	Model Pembebanan Gording	IV-4
Gambar IV.1.4.	Model Penempatan Gording	IV-5
Gambar IV.1.5.	Model Penempatan Gording)	IV-7
Gambar IV.1.6.	Pelat Kopel.....	IV-24
Gambar IV.1.7.	Resultante Gaya pada Plat Kopel	IV-25
Gambar IV.2.1.	Layout Tangga Tipe 1.....	IV-28
Gambar IV.2.2.	Layout Permodelan Tangga 3D	IV-28

Gambar IV.2.3.	Layout Deformasi Tangga dari SAP.....	IV-33
Gambar IV.2.4.	Layout Tampak Atas M11 Tangga dari SAP	IV-33
Gambar IV.2.5.	Layout Tampak Atas M22 Tangga dari SAP	IV-34
Gambar IV.3.1.	Penampang Melintang Pelat	IV-36
Gambar IV.3.2.	Potongan Denah Penulangan Pelat Lantai 3 s.d. 5	IV-47
Gambar IV.4.1.	Layout Balok Anak Lt.2 sampai 5	IV-49
Gambar IV.4.2.	Momen dan gaya lintang BA1-2.....	IV-50
Gambar IV.4.3.	Momen dan gaya lintang Ba2.....	IV-51
Gambar IV.4.4.	Diagram regangan dan gaya-gaya dalam (lapangan).....	IV-52
Gambar IV.4.5.	Diagram regangan dan gaya-gaya dalam (tumpuan).....	IV-53
Gambar IV.4.6.	Diagram gaya lintang Balok BA1a-1	IV-54
Gambar IV.4.7.	Penulangan Balok Anak Ba2	IV-56
Gambar IV.5.1.	Detail Lift.....	IV-59
Gambar IV.5.2.	Penulangan Balok Anak Pelat Lantai Ruang mesin	IV-60
Gambar IV.5.3.	Momen dan Lintang Pada Balok	IV-61
Gambar IV.5.4.	Penulangan Balok Penggantung Lift	IV-64
Gambar IV.6.1.	Spektrum Respon Wilayah Gempa II.....	IV-66
Gambar IV.6.2.	Pemodelan Struktur Perhitungan Berat Lantai	IV-68
Gambar IV.7.1.	Denah Balok Lt 2	IV-73
Gambar IV.7.2.	Layout Balok Induk Lt. 2 sampai 5	IV-73
Gambar IV.7.3.	Momen dan Gaya Lintang Beban Mati B12	IV-74
Gambar IV.7.4.	Momen dan Gaya Lintang Beban Hidup B12	IV-75
Gambar IV.7.5.	Momen dan Gaya Lintang Beban Gempa B12.....	IV-76
Gambar IV.7.6.	Diagram regangan dan gaya-gaya dalam M tump (-).....	IV-78
Gambar IV.7.7.	Diagram regangan dan gaya-gaya dalam M tump (+).....	IV-79
Gambar IV.7.8.	Diagram regangan & gaya-gaya dalam (M lapangan).....	IV-81
Gambar IV.7.9.	Diagram gaya lintang Balok B10	IV-82
Gambar IV.7.10.	Penulangan Balok B12	IV-83
Gambar IV.8.1.	Penampang Kolom.....	IV-88
Gambar IV.8.2.	Penampang Kolom K1 500x500 mm	IV-90
Gambar IV.9.1.	Pemodelan Sloof.....	IV-91
Gambar IV.9.2.	Penulangan Sloof	IV-93

Gambar IV.10.1. Denah Rencana Pondasi	IV-95
Gambar IV.9.1. Gambar Tipe Pondasi	IV-97
Gambar IV.9.2. Penulangan Pile Cap.....	IV-101

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Beban Mati Pada Struktur	II-6
Tabel II.2.	Beban Hidup Pada Lantai Bangunan.....	II-7
Tabel II.3.	Jenis-Jenis Tanah.....	II-10
Tabel II.4.	Faktor Keutamaan Struktur	II-11
Tabel II.5.	Faktor Reduksi Gempa	II-12
Tabel II.6.	Reduksi Kekuatan.....	II-17
Tabel IV.1.1.	Berat Pada Tiap Batang.....	IV-9
Tabel IV.1.2.	Beban Tetap.....	IV-12
Tabel IV.1.3.	Distribusi Muatan Angin Kiri.....	IV-13
Tabel IV.1.4.	Distribusi Muatan Angin Kanan.....	IV-13
Tabel IV.1.5.	Tabel Gaya Batang	IV-14
Tabel IV.1.6.	Tabel Gaya Batang yang Maksimum	IV-16
Tabel IV.1.7.	Cek Batang Tarik.....	IV-18
Tabel IV.1.8.	Cek Batang Tekan	IV-19
Tabel IV.1.9.	Perhitungan Jumlah Baut.....	IV-21
Tabel IV.2.1.	Data-Data Tangga.....	IV-28
Tabel IV.2.2.	Perhitungan Tebal Pelat Bordes dan Tangga.....	IV-29
Tabel IV.3.1.	Perhitungan Tulangan Pelat.....	IV-40
Tabel IV.6.1.	Perhitungan Kuat Geser Nilai Rata-rata	IV-66
Tabel IV.6.2.	Koefisien Gempa (C) untuk kondisi Tanah Sedang	IV-67
Tabel IV.6.3.	Berat Lantai Dan Lokasi Titik Berat Lantai Gedung	IV-70
Tabel IV.6.4.	Koefisien Pembatas Waktu Getar Struktur	IV-72
Tabel IV.7.1.	Perhitungan Tulangan Lentur Balok Induk	IV-85
Tabel IV.7.2.	Perhitungan Tulangan Geser Balok Induk	IV-86
Tabel IV.8.1.	Perhitungan Penulangan Kolom	IV-90
Tabel IV.8.2.	Perhitungan Tulangan Geser	IV-90
Tabel IV.10.1.	Tabel Jumlah Tiang Bored Pile	IV-97
Tabel VI.1.	Daftar Harga Bahan Bangunan.....	VI-1
Tabel VI.2.	Daftar Harga Upah Pekerja	VI-2

Tabel VI.3.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	VI-3
Tabel VI.4.	Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur	VI-8
Tabel VI.5.	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Struktur	VI-13