

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG
KANTOR KEJAKSAAN TINGGI YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
I PUTU HEIDY KRISTIANTA
NPM. : 06 02 12442



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, AGUSTUS 2010**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR KEJAKSAAN TINGGI YOGYAKARTA

Oleh :

I PUTU HEIDY KRISTIANTA

NPM. : 06.02.12442

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 16 - 08 - 2010

Pembimbing



(Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG
KANTOR KEJAKSAAN TINGGI YOGYAKARTA**

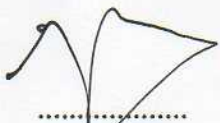


Oleh :

I PUTU HEIDY KRISTIANTA

NPM : 06.02.12442

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.		16/08/10
Sekretaris : Januar Sudjati, S.T., M.T.		16/8-'10
Anggota : Ir. Ch. Arief Sudibyo.		16/08/10

Dalam perjalanan hidup.....

ada suka dan duka.....

ada perjuangan

ada pengorbanan.....

ada perasaan kehilangan.....

semua itu harus kita alami...

Terima kasih untuk semua kasih sayang, pengorbanan dan perjuangan

yang telah bapak & ibu berikan padaku

tak akan pernah ku sia – siaikan dalam hidupku.....

Pesan dan nasehat yang selalu kuingat disepanjang hidupku

“Jadikanlah dirimu seperti pohon bambu”

Terima kasih Tuhan Yesus Kristus.....

Engkau telah membimbingku dan menjagaku.....

Semua ini tak akan pernah ada tanpa hikmat dan penyertaan-MU.....

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa menemani dan membimbingku

Bapak, Ibu & Adik

Keluarga Besar Robin

dan untuk Semua orang yang kusayangi

Kalian adalah darah dalam diriku

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui tugas-akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Bapak, Ibu, Kristo, dan segenap keluarga besar Robin yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Sahabat-sahabatku Thomas, Awik, Omde, Melki, Nova, Yeskiel, Surya, Horis, Bravo, Andika, Septi, Maria Alma, Dian Kalista. Terima kasih telah menjadi inspirasi dan semangat bagi penulis.
7. Teman-teman seiman dalam persekutuan Carang Anggur Yogyakarta dan Persekutuan Pemuda GKI Gejayan yang telah mendukung dalam doa dan selalu memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan seperjuanganku di Prodi Teknik Sipil Mas Indra, Mas Panji, Jeff, Khunti, Danny, Adit, Abhi, Bene, Eli, Silvy, Voni, Neri, Emi, Denny, Alex, Daca, Albert, Ingrid, Radit, Stephen, Chandra, Fendy, Demas, Icus, Bram, Desi, Bayu. Terima kasih atas bantuannya selama ini dan terima kasih juga telah ada di saat penulis mengalami masa-masa sulit.
9. Seluruh teman-teman di Universitas Atmajaya Yogyakarta, baik yang seangkatan maupun berbeda angkatan. Terima kasih atas kebersamaannya.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Agustus 2010

I Putu Heidy Kristianta
NPM : 06 02 12442

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir	4
1.5 Tujuan Tugas Akhir	5
1.6 Manfaat Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembebanan	6
2.2 Balok	7
2.3 Kolom	8
2.4 Pelat	9
2.5 Pondasi	10
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Analisis Pembebanan	12
3.2 Analisis Pembebanan Gempa	14
3.3 Perencanaan Tangga	17
3.3.1 Penulangan lentur	17
3.3.2 Penulangan susut	18
3.4 Perencanaan Pelat Lantai	19
3.5 Perencanaan Balok	23
3.5.1 Tulangan lentur	25
3.5.2 Tulangan geser	28
3.5.3 Tulangan torsi	32
3.5.4 Sengkang	33
3.6 Perencanaan Kolom	34
3.6.1 Kelangsingan kolom	34
3.6.2 Tulangan longitudinal	36
3.6.3 Tulangan geser kolom	38
3.6.4 Hubungan balok kolom	38
3.7 Perencanaan Pondasi	39
3.7.1 Perencanaan <i>bored pile</i>	41
3.7.2 Kontrol reaksi masing-masing tiang	42

3.7.3	Kontrol terhadap geser dua arah pada <i>poer</i>	43
3.7.4	Kontrol terhadap geser satu arah pada <i>poer</i>	44
3.7.5	Perencanaan tulangan <i>bored pile</i>	45
BAB IV	ESTIMASI DIMENSI ELEMEN STRUKTUR	47
4.1	Estimasi	47
4.2	Estimasi Balok	47
4.3	Estimasi Pelat	48
4.4	Estimasi Beban Rencana	51
4.4.1	Estimasi Beban Rencana Tiap Lantai	52
4.5	Estimasi Kolom.....	53
4.6	Analisis Beban Gempa.....	61
4.6.1	Hitungan berat bangunan	61
4.6.2	Hitungan gaya gempa.....	61
4.6.3	Kinerja Batas Layan (Δ_s)	63
4.6.4	Kinerja Batas Ultimit (Δ_m)	64
BAB V	ANALISIS STRUKTUR	66
5.1	Perencanaan Tangga.....	66
5.1.1	Perencanaan dimensi tangga	66
5.1.2	Pembebanan pada tangga	68
5.1.3	Penulangan pelat tangga dan pelat bordes	70
5.1.4	Penulangan balok bordes	73
5.2	Perencanaan Pelat.....	78
5.2.1	Pembebanan pelat.....	79
5.2.2	Penulangan pelat atap.....	80
5.2.3	Penulangan pelat lantai	84
5.3	Perencanaan Balok Struktur.....	88
5.3.1	Momen rencana balok	88
5.3.2	Gaya-gaya dalam yang terjadi pada balok	89
5.3.3	Perencanaan tulangan lentur	89
5.3.4	Perhitungan momen nominal balok	96
5.3.4.1	Menghitung lebar efektif (b_e)	96
5.3.4.2	Menghitung momen nominal positif.....	96
5.3.4.3	Menghitung momen nominal negatif.....	100
5.3.5	Penulangan geser balok.....	103
5.4	Perencanaan Kolom	106
5.4.1	Penentuan kelangsingan kolom.....	106
5.4.2	Perencanaan kolom portal terhadap beban lentur dan aksial	109
5.4.3	Penulangan transversal (geser)	118
5.4.4	Hubungan balok kolom	122
5.5	Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i>	126
5.5.1	Beban rencana pondasi.....	127
5.5.2	Jumlah kebutuhan tiang.....	130
5.5.3	Kontrol reaksi masing-masing tiang	131
5.5.4	Efisiensi kelompok tiang pancang	132
5.5.5	Analisis geser pondasi.....	132
5.5.6	Kontrol terhadap geser dua arah (pons)	134

5.5.7 Kontrol terhadap geser satu arah.....	136
5.5.8 Kontrol pemindahan beban kolom pada pondasi.....	137
5.5.9 Perencanaan tulangan <i>poer</i>	137
5.5.10 Perencanaan tulangan <i>bored pile</i>	138
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	140
6.1 Kesimpulan	140
6.2 Saran.....	141
DAFTAR PUSTAKA.....	142



DAFTAR TABEL

No Urut	No Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	3.1	Koefisien ζ yang Membatasi Waktu Getar alami Fundamental Struktur Gedung	16
2	3.2	Tebal Minimum Balok dan Pelat Satu Arah Non Prategang	24
3	4.1	Estimasi Dimensi Kolom Tiap Lantai	60
4	4.2	Hitungan Berat Bangunan	61
5	4.3	Kinerja Batas Layan Sumbu-x	64
6	4.4	Kinerja Batas Layan Sumbu-y	64
7	4.5	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-x	65
8	4.6	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-y	65
9	5.1	Nilai Koefisien Momen untuk I_y/I_x 2,0	80
10	5.2	Nilai Koefisien Momen untuk I_y/I_x 2,0	85

DAFTAR GAMBAR

No Urut	No Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	2.1	Distribusi Regangan Penampang Balok	8
2	3.1	Distribusi Tegangan Regangan Balok	27
3	3.2	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi Terfaktor	29
4	3.3	Gambar daerah kritis <i>poer</i> untuk geser 2 arah	43
5	3.4	Gambar daerah kritis <i>poer</i> untuk geser 1 arah	44
6	4.1	Dimensi Pelat Lantai Dua Arah	49
7	4.2	Luasan lantai yang didukung kolom	53
8	5.1	Ruang Tangga	67
9	5.2	Penampang Tangga	67
10	5.3	Pembebanan Pada Tangga	69
11	5.4	Momen Pada Tangga	69
12	5.5	Gaya Geser Pada Tangga	70
13	5.6	Penulangan Balok bordes Daerah Tumpuan	78
14	5.7	Penulangan Balok bordes Daerah Lapangan	78
15	5.8	Pelat Atap	80
16	5.9	Pelat Lantai	84
17	5.10	Penampang Balok Daerah Tumpuan	92
18	5.11	Penampang Balok Daerah Lapangan	95
19	5.12	Penulangan Lentur Balok	96
20	5.13	Penampang Melintang Balok T	97
21	5.14	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi	104
22	5.15	Nomogram Portal Tidak Bergoyang	108
23	5.16	Arah Pembebanan Gempa Terhadap Kolom	112
24	5.17	Gambar Keseimbangan Gaya pada Joint	125
25	5.18	Denah Susunan Tiang Bor dari Atas	130
26	5.19	Tampang Susunan Tiang Bor	131
27	5.20	Daerah Pembebanan untuk Geser Dua Arah Pada <i>Poer</i>	134
28	5.21	Daerah Pembebanan untuk Geser Satu Arah <i>Poer</i>	136

DAFTAR LAMPIRAN

No Urut	No Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	1	Gambar Denah Struktur dan Portal	139
2	2	<i>Input</i> SAP2000 Tangga	144
3	3	<i>Output</i> SAP2000 Tangga	145
4	4	Gambar Penulangan Tangga	146
5	5	Tabel Koefisien Momen Pelat	148
6	6	Gambar Penulangan Pelat Atap dan Pelat Lantai	149
7	7	Input ETABS Struktur	
8	8	Output ETABS Struktur	
9	9	Tabel Penulangan Lentur Balok, Momen Nominal, Geser, Torsi	
10	10	Gambar Penulangan Balok	
11	11	Tabel Penulangan Longitudinal dan Transversal Kolom C38	
12	12	Diagram Interaksi Kolom	
13	13	Gambar Penulangan Kolom	
14	14	Gambar Penulangan Pondasi	
15	15	Data Penyelidikan Tanah	

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR KEJAKSAAN TINGGI YOGYAKARTA, I Putu Heidy Kristianta, NPM 06 02 12442, tahun 2010, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan struktur bangunan terutama gedung bertingkat tinggi memerlukan suatu analisis struktur yang memperhitungkan gaya lateral dan gravitasi yang bekerja pada bangunan sehingga struktur memiliki kemampuan untuk menahan gaya-gaya tersebut. Melalui tugas akhir ini penulis mempelajari merancang elemen-elemen struktur pada bangunan Kantor Kejaksaan Tinggi Yogyakarta agar dapat mengembangkan kemampuan analisis, terutama dalam bidang struktur bangunan gedung

Gedung Kantor Kejaksaan Tinggi Yogyakarta merupakan gedung 7 lantai dan terletak di wilayah gempa 3. Gedung ini direncanakan menggunakan sistem rangka terbuka (*open frame*) dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Pada penulisan tugas akhir ini penulis merancang pelat atap, pelat lantai, balok, tangga, serta kolom sebagai elemen struktur atas dan fondasi *bored pile* sebagai elemen struktur bawah. Mutu beton yang digunakan $f'_c = 30$ MPa, mutu baja 240 MPa untuk tulangan yang berdiameter kurang atau sama dengan 12 mm dan mutu baja 400 MPa untuk tulangan yang berdiameter lebih dari 12 mm. Beban-beban yang dianalisis meliputi beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa. Perancangan dilakukan dengan konsep desain kapasitas yang mengacu pada SNI 03-2847-2002, yaitu kolom kuat balok lemah. Struktur direncanakan dengan menggunakan ETABS dengan tinjauan 3 dimensi.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh pada tugas-akhir ini berupa dimensi tangga, dimensi struktur pelat, balok, kolom, pondasi *bored pile* dan penulangannya yaitu jumlah tulangan, dimensi tulangan, dan spasi tulangan. Struktur pada atap menggunakan dak yang analisis perhitungannya mengacu pada perhitungan pelat lantai. Pelat lantai dan atap dengan tebal 130 mm dengan tulangan utama P10. Dimensi balok struktur terbesar yang digunakan untuk lantai 1 s/d lantai 7 adalah 400/600, dimana pada daerah tumpuan menggunakan tulangan atas 3D25 dan tulangan bawah 2D25, sedangkan pada daerah lapangan menggunakan tulangan atas 2D25 dan tulangan bawah 2D25. Tulangan sengkang digunakan 2P10-70 di sepanjang sendi plastis dan 2P10-250 di luar sendi plastis balok. Dimensi kolom untuk lantai 1 s/d lantai 7 yang terbesar adalah 800/800 mm dengan menggunakan tulangan pokok 28D25, dan tulangan sengkang 4P12-100 di sepanjang sendi plastis dan 4P12-150 di luar sendi plastis. Pada fondasi *bored pile* digunakan tiang berukuran diameter 70 cm dengan tulangan pokok 12D25, sedangkan *pile cap* berukuran 6 m x 6 m dan tebal 1,0 m dengan tulangan arah memanjang dan melebar pada bagian bawah D22-150 dan D16-200 pada bagian atas.

Kata kunci: balok, kolom, pelat atap, pelat lantai, tangga, pondasi *bored pile*.