

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG
APARTEMEN MEDITERANIAN GARDEN JAKARTA**

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

Oleh :

EDDY SUGIARTO SURYO

NPM : 04 02 11859



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Tahun 2011

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN MEDITERANIAN GARDEN JAKARTA

Oleh :

EDDY SUGIARTO SURYO

NPM : 04 02 11859

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing



(Ir. Agt. Wahjono, M.T.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN MEDITERANIAN GARDEN JAKARTA


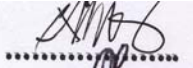
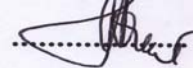


Oleh :

EDDY SUGIARTO SURYO

NPM : 04 02 11859

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Penguji

	(Nama Dosen)	(Paraf Dosen)	(Tanggal)
Ketua	: Ir. Agt. Wahjono, M.T.		12-5-2011
Sekretaris	: Ir. Ch. Arief Sudibyo		10/5-2011
Anggota	: Ir. H. Djoko H., M.T.		10/5-2011

KATA HANTAR

Puji dan syukur kepada Yesus Kristus dan Bunda Maria atas segala berkat, perlindungan, dan kasih sayang- Nya yang tidak pernah berhenti mengalir, yang selalu diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN MEDITERANIAN GARDEN JAKARTA.** Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa begitu banyak pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung ikut ambil bagian sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tidak banyak yang dapat penulis sampaikan selain ucapan terima kasih terutama kepada:

1. Bapak Ir. A. Koesmargono, MCM, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Junaedi Utaomo, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Agt. Wahjono, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah begitu sabar dan penuh pengertian serta memberikan begitu banyak perhatian, bantuan dan dorongan sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis.

5. Bapak dan Ibu, terima kasih untuk semua doa, dukungan, perhatian, semangat dan kasih sayang yang kalian berikan.
6. Jimmy, Carolus, Dian, Titok dan Carlo terima kasih atas bantuannya dan petunjuknya.
7. Sahabatku Resa, Firdus, Unggul, Indra, Pawitra, Adi, Sandi dan semua teman kampusku terima kasih atas semuanya.
8. Semua teman-teman yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta,

Penulis

EDDY SUGIARTO SURYO

NPM : 04 02 11928

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
KATA HANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir	3
1.5. Tujuan Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pembebanan Struktur	5
2.2. Perencanaan Terhadap Gempa	6
2.2.1. Pengertian Daktilitas	6
2.2.2. Tingkat Daktilitas	7
2.2.3. Dasar Pemilihan Tingkat Daktilitas	7
2.3. Plat	8
2.4. Balok	8
2.5. Kolom	11
2.6. Dinding Geser	12
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1. Ketentuan Mengenai Kekuatan dan Kemampuan Layan	13
3.2. Perencanaan Beban Gempa	15

3.3.	Perencanaan Rangka Atap Baja	17
3.3.1.	Perencanaan Gording	18
3.3.2.	Perencanaan Batang Kuda - Kuda	26
3.4.	Perencanaan Plat Lantai	29
3.4.1.	Perencanaan Tebal Plat	29
3.4.2.	Perencanaan Penulangan Plat Lantai	30
3.4.3.	Kuat Geser Plat	32
3.5.	Perencanaan Balok	32
3.5.1.	Perencanaan Awal Tebal Balok	33
3.5.2.	Perencanaan Tulangan Lentur Balok	34
3.5.3.	Kelangsingan Tulangan Geser Balok	39
3.6.	Perencanaan Kolom	42
3.6.1.	Kelangsingan Kolom	42
3.6.2.	Perencanaan Tulangan Longitudinal Kolom	44
3.6.3.	Perencanaan Tulangan Transversal Kolom	46
3.6.4.	Perencanaan Hubungan Balok Kolom	49
3.7.	Perencanaan Tulangan Torsi	50
3.8.	Perencanaan Dinding Geser	51
BAB IV	PERENCANAAN DIMENSI ELEMEN STRUKTUR	54
4.1.	Analisis Beban Gravitasi	54
4.2.	Perencanaan Dimensi Balok	55
4.3.	Perencanaan Dimensi Plat	57
4.4.	Perencanaan Beban Rencana Tiap Lantai	59
4.4.1.	Beban Mati	59
4.4.2.	Beban Hidup	60
4.5.	Perencanaan Dimensi Kolom	60
4.5.1.	Perencanaan Awal Dimensi Kolom	61
BAB V	ANALISIS BEBAN GEMPA	86
5.1.	Analisa Beban Gempa	86
5.1.1.	Analisa Berat Bangunan	86
5.1.2.	Perhitungan Beban Geser Dasar Nominal	99

5.1.3.	Perhitungan Waktu Alami Fundamental.....	101
5.1.4.	Kinerja Batas Layan.....	103
5.1.5.	Kinerja Batas Ultimit.....	105
BAB VI	ANALISIS STRUKTUR.....	108
6.1.	Perhitungan Atap Dan Kuda-Kuda.....	108
6.1.1.	Perencanaan Gording.....	108
6.1.2.	Beban – Beban Atap.....	109
6.1.3.	Analisis Struktur.....	111
6.1.4.	Menghitung Momen Mz.....	111
6.1.5.	Menghitung momen My.....	115
6.1.6.	Desain Gording.....	119
6.1.7.	Kontrol Penampang.....	125
6.1.8.	Kontrol Lendutan.....	125
6.1.9.	Pembebanan Kuda – Kuda.....	126
6.1.10.	Desain Batang Kuda – Kuda.....	130
6.1.10.1.	Profil Baja 2L x 45 x 5	130
6.1.10.2.	Profil Baja 2L x 100 x 14.....	133
6.1.11.	Perencanaan Sambungan Kuda-Kuda.....	136
6.2.	Perhitungan Penulangan Plat.....	140
6.2.1.	Selimit Beton.....	140
6.2.2.	Spasi Tulangan.....	140
6.2.3.	Penulangan Plat 2 Arah.....	140
6.3.	Perhitungan Tangga.....	148
6.3.1.	Pembebanan Tangga Dan Bordes.....	150
6.3.2.	Analisis Gaya Dalam Tangga.....	152
6.3.3.	Penulangan Tangga.....	155
6.3.4.	Penulangan Balok Bordes.....	157
6.4.	Perhitungan Penulangan Balok.....	160
6.4.1.	Tulangan Lentur Balok No 60 lantai 16 Arah Y.....	160
6.4.2.	Momen Kapasitas.....	165
6.4.3.	Tulangan Geser.....	171



6.5. Perencanaan Kolom.....	174
6.5.1. Menentukan Kelangsingan Kolom.....	174
6.5.2. Perencanaan Kolom.....	177
6.5.2.1. Perencanaan terhadap beban lentur aksial....	178
6.5.2.2. Mencari nilai ΣMg	186
6.5.3. Tulangan Transversal.....	188
6.5.3.1. Disepanjang l_0	191
6.5.3.2. Diluar l_0	193
6.5.4. Sambungan Balok Kolom.....	194
6.6. Perhitungan Tulangan Torsi.....	196
6.7. Perhitungan Dinding Geser.....	198
6.7.1. Perencanaan Tulangan Lentur (P1).....	198
6.7.2. Perencanaan Tulangan Horizontal.....	198
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	202
7.1. Kesimpulan.....	202
7.2. Saran.....	203
DAFTAR PUSTAKA	204
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

No Urut	No Gambar	Nama Gmbar	Halaman
1	2.1	Distribusi regangan penampang balok	10
2	2.2	Diagram regangan kegagalan eksentrisitas	12
3	3.1	Distribusi tegangan regangan balok	36
4	4.1	Plat lantai dua arah	58
5	4.2	Kolom yang mandukung plat lantai	60
6	6.1	Ruang tangga	148
7	6.2	Penampang tangga	149
8	6.3	Detail A	149
9	6.4	Beban merata akibat beban mati	151
10	6.5	Beban merata akibat beban hidup	151
11	6.6	Gaya-gaya pada tumpuan tangga dan bordes	152
12	6.7	Gaya batang akibat beban mati tangga	153
13	6.8	Gaya batang akibat beban hidup tangga	154
14	6.9	Penampang balok daerah tumpuan	163
15	6.10	Penampang balok daerah lapangan	165
16	6.11	Penampang balok T pada tumpuan negatif	166
17	6.12	Penampang balok T pada tumpuan positif	169
18	6.13	Shear Force Diagram	172
19	6.14	Nomogram	176
20	6.15	Arah-arrah gempa yang ditinjau kolom	181
21	6.16	Gambar keseimbangan gaya pada joint	194
22	6.17	Dimensi balok untuk tulangan torsi	196

DAFTAR TABEL

No Urut	No Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	3.1	Rasio luas tulangan terhadap luas bruto	31
2	3.2	Tebal minimum balok non prategang (2 arah)	34
3	4.1	Tebal minimum balok non prategang	55
4	4.2	Tebal balok induk yang digunakan	56
5	4.3	Tebal balok anak yang digunakan	57
6	4.4	Dimensi kolom tiap lantai	85
7	5.1	Distribusi beban bangunan	98
8	5.2	Distribusi beban bangunan dari <i>output etabs</i>	98
9	5.3	V Dinamis <i>output etabs</i>	100
10	5.4	Waktu getar alami <i>output etabs</i>	102
11	5.5	Simpangan antar tingkat sumbu x	103
12	5.6	Simpangan antar tingkat sumbu y	104
13	5.7	Kinerja batas ultimit sumbu x	106
14	5.8	Kinerja batas ultimit sumbu y	106
15	5.9	Tebal minimum las	137

DAFTAR LAMPIRAN

No Urut	No Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	1	Denah lantai 1-19	205
2	2	Tabel perhitungan gaya batang profil baja	206
3	3	Tabel perhitungan plat lantai	208
4	4	Output balok	209
5	5	Tabel momen rencana balok	259
6	6	Tabel momen kapasitas negatif dan positif balok	275
7	7	Tabel perhitungan penulangan lentur balok	291
8	8	Tabel perhitungan penulangan gaya geser balok	305
9	9	Grafik interaksi kolom	313
10	10	Output kolom	314
11	11	Tabel analisis perancangan kolom dari <i>etabs</i>	325
12	12	Tabel syarat perancangan tulangan kolom	328
13	13	Tabel gaya geser kolom	331
14	14	Gambar pertemuan balok kolom	334
15	15	Output dinding geser	335
16	16	Gambar potongan atap baja	337
17	17	Gambar penulangan plat lantai	338
18	18	Gambar penulangan kolom	339
19	19	Gambar potongan portal	340

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN MEDITERANIAN GARDEN JAKARTA, Eddy Sugiarto Suryo, No.Mahasiswa : 04 02 11859, tahun 2004, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan struktur bangunan, terutama bangunan gedung bertingkat tinggi atau sedang, memerlukan analisis struktur yang mengarah pada perencanaan bangunan tahan gempa. Dalam tugas akhir ini, penulis mempelajari bagaimana merancang elemen-elemen struktur pada bangunan gedung Apartemen Mediteranian Garden Jakarta agar gedung tersebut mampu mendukung beban-beban yang bekerja.

Gedung yang dirancang merupakan gedung dengan 19 lantai dan terletak pada wilayah gempa 3. Analisis gedung menggunakan *ETABS* dan *SAP*. Perancangan struktur atas gedung tersebut meliputi perancangan atap baja, plat lantai, tangga, balok, kolom dan dinding geser. Beban yang dianalisis meliputi beban gravitasi yang terdiri dari beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa serta beban hujan. Mutu beton $f'_c = 30$ MPa untuk perencanaan plat lantai, tangga, balok, kolom dan torsi, $f'_c = 40$ MPa untuk perencanaan dinding geser, mutu baja longitudinal $f_y = 400$ MPa sedangkan untuk tulangan sengkang dan tulangan plat menggunakan $f_y = 240$ MPa.

Pada tugas akhir ini didapatkan hasil perencanaan struktur berupa dimensi struktur rangka kuda – kuda baja, plat lantai, tangga, balok, kolom, dinding geser dan penulangannya yaitu jumlah tulangan, jarak tulangan dan dimensi tulangan. Pada rangka baja menggunakan baja 2Lx100x100x14 dan 2Lx45x45x5, pada plat lantai menggunakan tebal plat 120 mm dengan tulangan utama P13 dan tulangan susut P8, pada tangga menggunakan tulangan utama D16 dan tulangan susut P10, pada balok digunakan tulangan utama D25 dan tulangan sengkang P10 dengan jumlah dan jarak yang berbeda – beda sesuai perhitungan. Untuk perencanaan kolom, dimensi yang digunakan untuk lantai 1-4 1100/1100 mm, lantai 5-7 1000/1000 mm, lantai 8-10 900/900 mm, lantai 11-13 800/800 mm, lantai 14-15 700/700 mm, lantai 16-17 600/600 mm, lantai 18-atap 500/500 mm dengan tulangan pokok 25D25. Untuk perencanaan torsi, penampang beton tidak membutuhkan tulangan torsi dan memperhatikan pengaruh punter. Dalam perencanaan dinding geser, dimensi yang digunakan 3050/4375 mm, tebal dinding geser 250 mm serta dipasang 2 tulangan dengan jarak 100 mm untuk arah lebar dan 32 tulangan dengan jarak 100 mm untuk arah panjang dinding geser.

Kata kunci : rangka baja, plat lantai, tangga, balok, kolom, torsi dan dinding geser.