

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS
KANTOR TAMAN E3.3 MEGA KUNINGAN JAKARTA
DENGAN DINDING GESER**

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

Oleh :
SHANDY DARMAWAN
NPM. : 01 02 10462



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, FEBRUARI 2009**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS
KANTOR TAMAN E3.3 MEGA KUNINGAN JAKARTA
DENGAN DINDING GESER**

Oleh :
SHANDY DARMAWAN
NPM. : 01.02.10462

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,*18/3/07*.....

Pembimbing



(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



FAKULTAS
TEKNIK

(Signature)
(Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng.)

PENGESAHAN


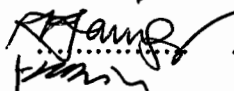
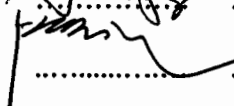
Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS
KANTOR TAMAN E3.3 MEGA KUNINGAN JAKARTA
DENGAN DINDING GESER**



Oleh :
SHANDY DARMAWAN
NPM. : 01.02.10462

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.		18/03/2009
Sekretaris : Ir. Pranawa Widagdo, MT.		16/03/2009
Anggota : Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng.		17/03/2009

Tuhan Yesus Kristus berfirman :

"Akulah terang dunia; barangsiapa mengikut Aku, ia tidak akan berjalan dalam kegelapan, melainkan ia akan mempunyai terang hidup."

(Yohanes 8:12)

"Hendaklah kasih itu jangan berpura-pura! Jauhilah yang jahat dan lakukanlah yang baik. Janganlah membalas kejahatan dengan kejahatan; lakukanlah apa yang baik bagi semua orang! Janganlah kamu kalah terhadap kejahatan, tetapi kalahkanlah kejahatan dengan kebaikan!"

(Roma 12:9,17,21)

**"HIDUP TIDAK MENGHADIAHKAN SESUATUPUN
KEPADA MANUSIA TANPA KERJA KERAS&DOA."**

Kupersembahkan buat :

Papa&Mama'ku,

Sebagai ungkapan rasa hormat, kasih dan baktiku,

Kekasihku tercinta, Myra,

Adik-adikku yang kusayangi, Arden&Evan,

Beserta almamaterku.

KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TGA) yang berjudul **“Perancangan Struktur Atas Kantor Taman E3.3 Mega Kuningan Jakarta Dengan Dinding Geser”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan pengetahuan, bimbingan, pengarahan, bantuan dan kemudahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng.,Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah begitu sabar dan penuh pengertian serta memberikan begitu banyak perhatian, waktu bimbingan konsultasi, 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. Papa dan mama tercinta, terima kasih untuk semua doa, dukungan moral dan finansial, perhatian, semangat dan kasih sayang yang tiada pernah usai. Semoga semua kerja keras, tetesan keringat dalam mendidik dan membesarkan aku mendapatkan balasan yang mulia dari Tuhan Yang Maha Esa, Amin.
6. Adik-adikku Arden&Evan yang selalu memberi petunjuk, motivasi dan dorongan tanpa batas.
7. Pujaan hatiku Myra yang senantiasa mendukung tanpa lelah, selalu mengingatkan dikala lupa, menghibur dikala sedih, memberikan kepercayaan dan memompa semangat.
8. Teman-temanku semua se-angkatan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang selalu memberi doa, dorongan semangat dan bantuan kepada penulis.
9. Mas Yusuf dan istri dari Exact yang telah memberikan bantuan berupa gambar dan data yang dibutuhkan penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberi sumbangan dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karenanya dengan kerendahan hati yang terbuka penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun demi

kemajuan dan kesempurnaan Tugas Akhir ini dan penulis di masa yang akan datang.

Akhir kata, dengan rahmat dan anugerah-Nya, semoga segala bantuan, bimbingan dan kebaikan yang telah penulis peroleh akan mendapat imbalan dan pahala dari Tuhan Yang Maha Esa.

Yogyakarta, Februari 2009

Penulis

Shandy Darmawan

NPM : 01 02 10462/TS

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	3
1.5 Keaslian Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Gaya Gempa	7
2.3 Tinjauan Standard Ketahanan Gempa	11
2.4 Dinding Geser sebagai Struktur Penahan Behan Lateral	13
2.5 Tinjauan Program Analisis Struktur (ETABS Nonlinier Versi 8.45)	18
BAB III LANDASAN TEORI	20
3.1 Spesifikasi Struktur	20
3.2 Penentuan Tingkat Daktilitas Struktur	21
3.3 Analisis Beban	22
3.3.1 Pengertian beban	22
3.3.2 Kombinasi beban	23
3.4 Analisis Pembebanan Gempa	25
3.5 Pelat Lantai	26
3.5.1 Perencanaan tebal pelat	27
3.5.2 Perencanaan penulangan pelat lantai	28
3.5.3 Kuat geser pelat	29
3.6 Balok	30
3.6.1 Perencanaan awal tebal balok	31
3.6.2 Perencanaan tulangan lentur balok	32
3.6.3 Perencanaan tulangan geser balok	37
3.7 Kolom	39
3.7.1 Kelangsingan kolom	40
3.7.2 Perencanaan tulangan longitudinal kolom	42
3.7.3 Perencanaan tulangan transversal kolom	44
3.7.4 Perencanaan tulangan geser kolom	45

3.8	Perencanaan Hubungan Balok-Kolom	47
3.9	Analisa dan Perancangan Dinding Geser.....	48
3.9.1	Pendahuluan	48
3.9.2	Analisa Penampang Dinding Geser.....	49
3.9.3	Analisa kuat geser.....	52
BAB IV	ANALISIS STRUKTUR	54
4.1	Perhitungan Pelat.....	54
4.1.1	Beban rencana pelat.....	54
4.1.2	Penulangan pelat.....	55
4.1.2.1	Pelat atap	55
4.1.2.2	Pelat lantai (5200 x 3000) mm	61
4.1.2.3	Pelat lantai (5551,6184 x 3333) mm	67
4.1.2.4	Pelat lantai (9638,6 x 3333) mm	72
4.2	Perencanaan Tangga	77
4.2.1	Perencanaan dimensi tangga	77
4.2.2	Pembebanan tangga	79
4.2.3	Analisis gaya dalam tangga.....	81
4.2.4	Penulangan pelat tangga	81
4.2.4.1	Penulangan bordes.....	85
4.2.4.2	Pemeriksaan lentur tangga	89
4.3	Perhitungan Gaya Gempa	95
4.3.1	Wilayah gempa	95
4.3.2	Faktor keutamaan I	95
4.3.3	Waktu getar alami dari analisis gempa dinamik	95
4.3.4	Faktor respon gempa C_1	96
4.3.5	Faktor reduksi gempa (R).....	96
4.4	Perhitungan Balok Struktur	101
4.4.1	Penulangan lentur	101
4.4.2	Momen kapasitas balok	118
4.4.2.1	M_{pr}^{+} positif / M_{pr}^{+}	118
4.4.2.2	M_{pr}^{-} negatif / M_{pr}^{-}	121
4.4.3	Penulangan geser	124
4.4.3.1	Gaya geser pada sendi plastis	129
4.4.3.2	Gaya geser di luar sendi plastis	132
4.4.4	Penulangan torsi	134
4.4.4.1	Kombinasi geser dan torsi	134
4.4.4.2	Tulangan sengkang untuk torsi	137
4.4.4.3	Tulangan memanjang/tulangan longitudinal tambahan	139
4.5	Perhitungan Kolom Struktur	142
4.5.1	Penulangan longitudinal kolom	142
4.5.2	Persyaratan <i>strong column weak beams</i>	156
4.5.2.1	Mencari $\sum M_e$	156
4.5.2.2	Mencari $\sum M_g$	159
4.5.3	Tulangan geser	162
4.6	Sambungan Balok-Kolom	165

4.7	Peninjauan Kekuatan Geser Joint	167
4.8	Perencanaan Dinding Geser	170
4.8.1	Diagram interaksi desain kekuatan dinding geser	170
4.8.2	Gaya geser rencana	185
4.8.3	Kontrol terhadap elemen batas	186
4.8.4	Pengekangan komponen batas	187
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	188
5.1	Kesimpulan	188
5.2	Saran	189
	DAFTAR PUSTAKA.....	190
	LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No. Urut	No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	3.1	Rasio Luas Tulangan terhadap Luas Bruto Penampang Beton	28
2	3.2	Tebal Minimum Balok Non-Prategang atau Pelat Satu Arah bila Lendutan Tidak Dihitung	31
3	4.1	Beban Mati Atap	54
4	4.2	Beban Mati Lantai	54
5	4.3	Gaya Geser Tiap Lantai Akibat Respon Ragam Pertama $T_1 = 3,152877$ detik	98
6	4.4	Analisis terhadap $T_{Rayleigh}$ Akibat Respon Gempa Arah Sumbu Y	98
7	4.5	Analisa Δs Akibat Gempa	99
8	4.6	Analisa Δm Akibat Gempa	100
9	4.7	Momen envelope balok B87 dan B89	101
10	4.8	Gaya Geser yang Terjadi di Masing-Masing Muka Kolom	126
11	4.9	Gaya Geser yang Terjadi di Masing-Masing Muka Kolom	127
12	4.10	Gaya Geser Akibat Superposisi Gempa dan Gravitasi Balok B87	129
13	4.11	Momen Combo 1 Kolom C18	142
14	4.12	Momen Combo 2 Kolom C18	142
15	4.13	Momen Combo 3 Kolom C18	143
16	4.14	Momen Combo 4 Kolom C18	143
17	4.15	Momen Combo 5 Kolom C18	143
18	4.16	Momen Combo 6 Kolom C18	143
19	4.17	Momen Combo 7 Kolom C18	144
20	4.18	Momen Combo 8 Kolom C18	144
21	4.19	Momen Combo 9 Kolom C18	144
22	4.20	Momen Combo 10 Kolom C18	144
23	4.21	Momen Combo 11 Kolom C18	145
24	4.22	Momen Combo 12 Kolom C18	145
25	4.23	Momen Combo 13 Kolom C18	145
26	4.24	Momen Combo 14 Kolom C18	145
27	4.25	Momen Combo 15 Kolom C18	146
28	4.26	Momen Combo 16 Kolom C18	146
29	4.27	Momen Combo 17 Kolom C18	146
30	4.28	Momen Combo 18 Kolom C18	146
31	4.29	Momen Combo 19 Kolom C18	147
32	4.30	Perhitungan ds	149

DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	2.1	Sistem Struktur Dinding Geser	14
2	3.1	Distribusi Tegangan Regangan Balok	34
3	3.2	Kolom dengan Beban Biaksial	42
4	3.3	Analisa Penampang Dinding Geser	50
5	4.1	Pelat Atap	55
6	4.2	Potongan Penulangan Plat Arah X	56
7	4.3	Potongan Penulangan Pelat Arah Y	59
8	4.4	Pelat Lantai Tipe 2	61
9	4.5	Pelat Lantai Tipe 3	67
10	4.6	Pelat Lantai Tipe 4	72
11	4.7	Rencana Tangga Tampak Atas	78
12	4.8	Potongan Tangga	79
13	4.9	Pembebanan Beban Mati Tangga dan Bordes	80
14	4.10	Pembebanan Beban Hidup Tangga dan Bordes	80
15	4.11	Potongan Penulangan Tangga Daerah Tumpuan	81
16	4.12	Potongan Penulangan Tangga Daerah Lapangan	83
17	4.13	Potongan Penulangan Tangga Daerah Tumpuan	85
18	4.14	Potongan Penulangan Bordes Daerah Lapangan	87
19	4.15	Potongan Tampak Atas Tangga	89
20	4.16	Respons Spektrum Gempa Rencana	96
21	4.17	Penampang Melintang Balok dan Diagram Tegangan Regangan	104
22	4.18	Detail Penulangan Lentur Momen Tumpuan Negatif	107
23	4.19	Penampang Melintang Balok dan Diagram Tegangan Regangan	110
24	4.20	Detail Penulangan Lentur Momen Tumpuan Positif	112
25	4.21	Penampang Melintang Balok dan Diagram Tegangan Regangan	115
26	4.22	Detail Penulangan Lentur Momen Lapangan	117
27	4.23	Penampang Melintang Balok Persegi	118
28	4.24	Penampang Melintang Balok Persegi	121
29	4.25	Gaya Geser Akibat Gempa Kiri	125
30	4.26	Gaya Geser Akibat Gempa Kanan	125
31	4.27	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi	126
32	4.28	Gaya Geser Akibat Beban Gempa Kiri	127
33	4.29	Gaya Geser Akibat Beban Gempa Kanan	128
34	4.30	Superposisi Akibat Gaya Gempa dan Beban Gravitasi	128
35			
36	4.31	Detail Penulangan Geser	131
37	4.32	Detail Penulangan Geser di Luar Sendi Plastis	134

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
38	4.33	Penampang Balok Persegi	134
39	4.34	Daerah Aoh	136
40	4.35	Tulangan Longitudinal Tambahan	141
41	4.36	Diagram Interaksi Kolom 1300x1300	155
42	4.37	Arah-Arah Gempa yang ditinjau pada Kolom	156
43	4.38	Keseimbangan Gaya pada Joint	168
44	4.39	Detail Penulangan Kolom 1300x1300 di Daerah Sepanjang λ_o	169
45	4.40	Detail Penulangan Kolom 1300x1300 di Daerah Luar λ_o	169
46	4.41	Penulangan Dinding Geser	183
47	4.42	Diagram Interaksi Dinding Geser Lantai I	184
48	4.43	Pengekangan Dinding Geser dengan Tulangan Tersebar	187

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Nama Lampiran	Halaman
1	Peta Wilayah Gempa di Indonesia	191
2	3D-View	192
3	Elevation View-JA	193
4	Moment 3-3 Dead Load	194
5	Moment 3-3 Live Load	195
6	Moment 3-3 Rain Load	196
7	Moment 3-3 (Ex)	197
8	Denah Lantai 1	198
9	Denah Lantai 2	199
10	Denah Lantai 3	200
11	Denah Lantai 4	201
12	Denah Lantai 5	202
13	Denah Lantai 6	203
14	Denah Lantai 7	204
15	Denah Lantai 8	205
16	Denah Lantai 9	206
17	Denah Lantai 10	207
18	Denah Lantai 11	208
19	Denah Lantai 12	209
20	Denah Lantai 13	210
21	Denah Lantai 14	211
22	Denah Lantai 15	212
23	Denah Lantai 16	213
24	Denah Lantai 17	214
25	Denah Lantai 18	215
26	Denah Lantai 19	216
27	Denah Lantai 20	217
28	Denah Lantai 21	218
29	Denah Lantai 22	219
30	Denah Lantai 23	220
31	Denah Lantai 24	221
32	Denah Lantai 25/Atap	222
33	Kolom Combo 1-18	223
34	Kolom Combo 1-18	224
35	Kolom Combo 1-18	225
36	Kolom Ex Negatif	226
37	Kolom Ex Negatif	227
38	Kolom Ex Positif	228
39	Kolom Ex Positif	229
40	Kolom Ey Negatif	230
41	Kolom Ey Negatif	231
42	Kolom Ey Positif	232

No.	Nama Lampiran	Halaman
43	Kolom Ey Positif	233
44	Dinding Geser	234
45	Dinding Geser	235
46	Dinding Geser	236
47	Desain Dinding Geser	237
48	Analisis Dinding Geser	238
49	SFD Tangga elev 5 m	239
50	BMD Tangga elev 5 m	240
51	SFD Tangga elev 3,5 m	241
52	BMD Tangga elev 3,5 m	242
53	Penulangan Plat Lantai	243
54	Penulangan Kolom	244
55	Penulangan Balok	245
56	Hubungan Balok-Kolom	246
57	Penulangan Tangga	247
58	Gambar Dinding Geser	248
59	Tabel Balok B87	249
60	Tabel Balok B88&B89	250
61	Tabel Balok B122	251
62	Tabel Balok B124	252
63	Tabel MPR(+) B87	253
64	Tabel MPR(-) B87	254
65	Tabel MPR(+)B88&B89	255
66	Tabel MPR(-)B88&B89	256
67	Tabel MPR(+) B122	257
68	Tabel MPR(-) B122	258
69	Tabel MPR(+) B124	259
70	Tabel MPR(-) B124	260
71	Penulangan Geser Balok B87 Pd Sendi Plastis	261
72	Penulangan Geser Balok B87 Luar Sendi Plastis	262
73	Penulangan Geser B88&B89 Sendi Plastis	263
74	Penulangan B88&B89 Luar Sendi Plastis	264
75	Penulangan Geser Balok B122 Pd Sendi Plastis	265
76	Penulangan Geser Balok B122 Luar Sendi Plastis	266
77	Penulangan Geser Balok B124 Pd Sendi Plastis	267
78	Penulangan Geser Balok B124 Luar Sendi Plastis	268
79	Desain Kolom Lantai 1 (1300 x 1300)	269
80	Diagram Interaksi Kolom C18 Lantai 1	270
81	Diagram Interaksi Kolom (Ikolat 2000)	271

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS KANTOR TAMAN E3.3 MEGA KUNINGAN JAKARTA DENGAN DINDING GESER. Shandy Darmawan, No. Mahasiswa: 01 02 10462, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam mendesain suatu struktur tidak hanya menuntut kemampuan dalam menghitung, namun juga memperhatikan aspek kekuatan dan keamanannya. Dengan diberlakukannya peraturan baru Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Gedung SNI 03 – 2847 – 2002 dan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03 – 1726 – 2002, maka pada penulisan Tugas Akhir ini digunakan peraturan baru tersebut sebagai acuan dalam perencanaan.

Gedung yang dirancang merupakan kantor 24 lantai yang terletak pada wilayah gempa 4. Permasalahan yang diambil adalah perancangan struktur atas menggunakan Sistem Ganda, SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus), daktilitas penuh, analisis struktur menggunakan program komputer ETABS 8.45. dan struktur dimodelkan sebagai *open frame* tiga dimensi. Beban yang dianalisis meliputi beban gravitasi yang terdiri dari beban mati, beban hidup dan beban gempa serta beban hujan. Konsep perancangan struktur beton bertulang menggunakan metode desain kapasitas. Sebagai acuan Tugas Akhir ini menggunakan peraturan Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Gedung SNI 03 – 2847 – 2002 dan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03 – 1726 – 2002.

Dari hasil perancangan struktur atas gedung tersebut yang meliputi perancangan plat, balok, tangga, gaya geser dan kolom serta dinding geser dihasilkan tulangan lentur dan tulangan transversalnya, serta kebutuhan pengekangan elemen struktur.

Kata Kunci: Perancangan, SRPMK, Daktilitas Penuh, Dinding Geser.