

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS STMIK

AMIKOM YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

SUPARWI

NPM : 04 02 12031



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, JUNI 2011**

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS STMIC

AMIKOM YOGYAKARTA

Oleh :

SUPARWI

NPM : 04 02 12031

telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,.....

Pembimbing I

Pembimbing II



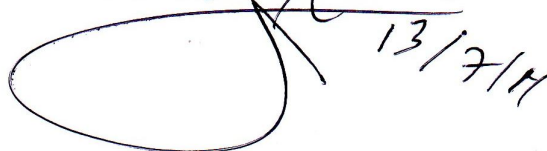
(Ir. F. H. Djokowahjono, M. T.)



(Ir. Ch. Arief Sudibyo)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS STMIC

AMIKOM YOGYAKARTA

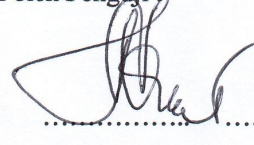


SUPARWI

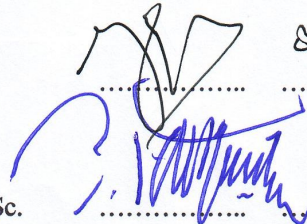
NPM : 04 02 12031

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Penguji :

Ketua : Ir. F. H. Djokowahjono, M. T.)

 11/7 '2011

Sekretaris : J. Januar Sudjati, S.T., M.T.

 8/7-2011

Anggota : Ir. Ign. Benny Puspantoro, M.Sc.

Tekad untuk berhasil berasal dari dua jarak yang berbeda. Orang mempunyai sifat yang hiper kompetitif (60%) akan selalu berusaha untuk menang, dan mereka hanya fokus pada keinginan mereka itu saja. Orang yang bersifat kompetitif yang mempunyai orientasi diri (40%) akan memfokuskan usaha mereka agar dapat bekerja dengan baik, namun, mereka lebih menekankan pada bagaimana caranya agar mereka dapat meningkatkan kemampuan diri mereka, agar dimasa mendatang mereka dapat bekerja dengan lebih baik lagi. (Alaman 1999)

Tugas akhir ini Kudedikasikan Untuk :
Bapak, Mamak, Om, Tante, Saudaraku dan Keluarga besarku
Sebagai ungkapan rasa hormat, kasih sayang dan baktiku,
Terimakasih atas semuanya
"Cinta, dukungan moral dan Finansial serta perhatian dan harapan"

KATA HANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS STMIK AMIKOM YOGYAKARTA”** ini dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

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. Ir. F. H. Djokowahjono, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan masukan dan saran selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
2. Ir. Ch. Arief Sudibyo Selaku Dosen Pembimbing II yang telah begitu sabar meluangkan waktu dan penuh perhatian serta memberikan begitu banyak bantuan dan dorongan sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ir. Junaedi Utomo, M. Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Bapak dan Mamak yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan doa yang tiada putus-putusnya sampai akhir penyusunan tugas akhir ini.
6. Sepupuku Priyono yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan doa yang tiada putus-putusnya sampai akhir penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas semuanya.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.
8. Sahabat-sahabatku Luter Patria Dona, S.T., Iwan, Paul, S.T., Carlo, S.T., Doni, S.T., Darwin, Mas Gute, Sendha, S.H., Wawan kost beserta keluarga. Makasih ya teman – teman atas Doa dan Perhatiannya.
9. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juni 2011

Penyusun

Suparwi

NPM : 04 02 12031

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir	4
1.5. Manfaat Tugas Akhir	4
1.6. Tujuan Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pembebanan Struktur	5
2.2. Perencanaan Terhadap Gempa	6
2.2.1 Wilayah gempa Indonesia.....	6
2.2.2. Kategori gedung	6
2.2.3. Keteraturan gedung	7
2.2.4. Jenis sistem struktur gedung	7
2.2.5. Pengertian daktilitas	9
2.2.6. Tingkat daktilitas.....	10
2.2.7. Dasar pemilihan tingkat daktilitas	10
2.3. Balok	11
2.4. Kolom	11
2.5. Pelat.....	11

2.6. Pondasi.....	12
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1. Analisis Pembebanan	13
3.2. Analisis Pembebanan Gempa.....	15
3.3. Perencanaan Pelat	17
3.3.1. Tulangan lentur	19
3.3.2. Tulangan susut	20
3.4. Perencanaan Tangga	22
3.5. Perencanaan Balok.....	23
3.5.1. Perencanaan tulangan lentur	24
3.5.2. Perencanaan tulangan geser.....	26
3.5.3. Perencanaan tulangan torsi	29
3.6. Perencanaan Kolom	29
3.6.1. Perencanaan tulangan longitudinal kolom.....	31
3.6.2. Perencanaan tulangan geser kolom	33
3.6.3. Hubungan balok kolom	35
3.7. Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i>	35
3.7.1. Kontrol reaksi masing-masing tiang	37
3.7.2. Kontrol terhadap geser dua arah	38
3.7.3. Kontrol terhadap geser satu arah	38
3.7.4. Perencanaan tulangan <i>bored pile</i>	39
BAB IV PERENCANAAN ELEMEN STRUKTUR	40
4.1. Estimasi Dimensi	40
4.1.1. Uraian umum	40
4.1.2. Estimasi dimensi balok.....	40
4.1.3. Estimasi tebal pelat.....	42
4.1.4. Estimasi dimensi kolom.....	48
4.2. Perhitungan Pelat	63
4.2.1. Pembebanan rencana pelat.....	63

4.2.2.	Penulangan pelat atap	64
4.2.3.	Penulangan pelat lantai	78
4.3.	Perencanaan Tangga	83
4.3.1.	Tangga (H = 3,5 m)	92
4.3.2.	Pembebanan tangga	94
4.3.3.	Penulangan balok bordes (L= 4 m)	98
BAB V	ANALISIS STRUKTUR	104
5.1.	Perhitungan Gaya Gempa	104
5.1.1.	Gaya geser dasar nominal sebagai respon ragam yang pertama	105
5.1.2.	Kinerja batas layan dan batas ultimit struktur gedung	107
5.2.	Perencanaan Balok Struktur	109
5.2.1.	Penulangan lentur balok	109
5.2.2.	Momen kapasitas balok	112
5.2.3.	Penulangan geser balok	119
5.2.4.	Penulangan torsi balok	126
5.3.	Perencanaan Kolom	133
5.3.1.	Menentukan kelangsingan kolom	133
5.3.2.	Penulangan longitudinal kolom	136
5.3.3.	Penulangan geser kolom	139
5.3.4.	Sambungan hubungan balok kolom C18	143
5.4.	Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i>	145
5.4.1.	Beban rencana pondasi	145
5.4.1.1.	Akibat beban tetap	146
5.4.1.2.	Akibat beban sementara	146
5.4.2.	Jumlah kebutuhan tiang	148
5.4.3.	Kontrol reaksi masing-masing tiang	149
5.4.4.	Analisis geser pondasi	150
5.4.4.1.	Kontrol terhadap geser dua arah	152

5.4.4.2. Kontrol terhadap geser satu arah	153
5.4.5. Kontrol pemindahan beban kolom pada pondasi.....	154
5.4.6. Perencanaan tulangan <i>poer</i>	154
5.4.7. Perencanaan tulangan <i>bored pile</i>	155
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	157
6.1. Kesimpulan.....	157
6.2. Saran	158
DAFTAR PUSTAKA	159
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No. Urut	No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
1.	2.1	Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	7
2.	3.1	Tebal minimum balok dan pelat satu arah non prategang	23
3.	4.1	Tebal minimum balok non-prategang	40
4.	4.2	Beban mati pelat atap	48
5.	4.3	Beban mati lantai	49
6.	4.4	Total beban tereduksi tiap lantai gedung	62
7.	4.5	Beban mati per meter lebar pelat tangga	94
8.	4.6	Beban mati per meter lebar pelat bordes	94
9.	5.1	Berat bangunan	105
10.	5.2	Gaya geser tiap lantai akibat respon ragam pertama $T_1 = 1,5600$ detik	106
11.	5.3	Analisis terhadap $T_{Rayleigh}$	106
12.	5.4	Simpangan dan drift antar tingkat akibat gaya gempa	108
13.	5.5	Drift antar tingkat dan syarat drift akibat gaya gempa	108
14.	5.6	Momen <i>Envelope Combo</i> 19 balok 97 lantai 2	109
15.	5.7	Gaya geser akibat beban gravitasi	121
16.	5.8	Gaya geser akibat kombinasi beban gempa dan gravitasi	123

DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1.	3.1	Analisis lentur penampang balok dengan tulangan tunggal	19
2.	3.2	Analisis lentur penampang balok dengan tulangan rangkap	24
3.	3.3	Potongan portal balok kolom	27
4.	3.4	Gaya geser akibat beban gravitasi terfaktor	28
5.	3.5	Gaya lintang rencana balok untuk SRPMM	28
6.	3.6	Diagram regangan untuk kegagalan eksentrisitas beban kolom	30
7.	3.7	Analisis penampang kolom dengan penulangan keempat sisinya	31
8.	4.1	Dimensi pelat atap	42
9.	4.2	Penampang balok 2 & 4 (350/700)	43
10.	4.3	Penampang balok 1 (350/700)	45
11.	4.4	Penampang balok 3 (300/600)	46
12.	4.5	<i>Tributary Area</i> pada kolom dalam lantai 9 - lantai 1	49
13.	4.6	Pelat atap tipe I (4000x6000)	64
14.	4.7	Pelat atap tipe II (2000x4000)	71
15.	4.8	Pelat lantai tipe I (4000x6000)	78
16.	4.9	Pelat lantai tipe II (2000x4000)	85
17.	4.10	Ruang tangga	93
18.	4.11	Penampang tangga	93
19.	4.12	Beban merata akibat beban mati dalam <i>ETABS</i>	94
20.	4.13	Beban merata akibat beban hidup dalam <i>ETABS</i>	95
21.	4.14	Penulangan tumpuan balok bordes (L = 4 m)	101
22.	4.15	Penulangan lapangan balok bordes (L = 4 m)	103
23.	5.1	Penampang balok pada momen nominal negative	112
24.	5.2	Penampang balok pada momen nominal tumpuan positif	115
25.	5.3	Gaya geser akibat gempa kiri	120
26.	5.4	Gaya geser akibat beban gravitasi	120
27.	5.5	Superposisi gaya gempa kiri dan beban gravitasi	120
28.	5.6	Penulangan tumpuan balok bordes	121
29.	5.7	Gaya geser akibat gempa kanan	121
30.	5.8	Gaya geser akibat beban gravitasi	121

(Lanjutan)

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
31.	5.9	Superposisi gaya gempa kanan dan beban gravitasi	122
32.	5.10	Gaya geser akibat kombinasi beban gravitasi dan gempa kanan	122
33.	5.11	Dimensi keliling balok untuk menghitung torsi	127
34.	5.12	Penulangan tumpuan & lapangan balok 97 lantai 2	133
35.	5.13	Detail penulangan kolom C18	142
36.	5.14	Analisis geser dari HBK kolom C18 arah sumbu y	143
37.	5.15	Denah susunan tiang pondasi <i>bored pile</i>	148
38.	5.16	Daerah pembebanan untuk geser dua arah	152
39.	5.17	Daerah pembebanan untuk geser satu arah	153

DAFTAR LAMPIRAN

No. Urut	No. Lamp	Nama Lampiran	Halaman
1	1	Denah Pondasi	160
2	2	Denah Lantai 2 s/d 9	161
3	3	Denah Pelat Atap	162
4	4	Potongan AS 04 (A-H)	163
5	5	Potongan AS A (01-20)	164
6	6	Gambar penulangan pelat atap tipe II (2000×4000)	165
7	7	Gambar penulangan pelat lantai tipe II (2000×4000)	166
8	8	Detai penulangan tangga	167
9	9	Detai penulangan balok – 97 lantai 2	168
10	10	Detai penulangan kolom lantai 2	169
11	11	Detai penulangan pondasi	170
12	12	Tabel hitungan tulangan lentur balok 97	171
13	12	Tabel hitungan momen nominal balok 97	172
14	12	Tabel hitungan tulangan geser balok 97	173
15	12	Tabel hitungan sengkang torsi balok 97	174
16	12	Tabel hitungan tulangan longitudinal tambahan torsi balok 97	175
17	12	Tabel hitungan tulangan lentur balok 15	176
18	12	Tabel hitungan momen nominal balok 15	177
19	12	Tabel hitungan tulangan geser balok 15	178
20	12	Tabel hitungan sengkang torsi balok 15	179
21	12	Tabel hitungan tulangan longitudinal tambahan torsi balok 15	180
22	12	Tabel hitungan tulangan lentur balok 74	181
23	12	Tabel hitungan momen nominal balok 74	182
24	12	Tabel hitungan tulangan geser balok 74	183
25	12	Tabel hitungan sengkang torsi balok 74	184
26	12	Tabel hitungan tulangan longitudinal tambahan torsi balok 74	185
27	12	Tabel hitungan tulangan lentur balok 110	186
28	12	Tabel hitungan momen nominal balok 110	187
29	12	Tabel hitungan tulangan geser balok 110	188
30	12	Tabel hitungan sengkang torsi balok 110	189
31	12	Tabel hitungan tulangan longitudinal tambahan torsi balok 110	190
32	13	Tabel hitungan tulangan longitudinal kolom	191
33	13	Tabel hitungan tulangan longitudinal kolom	192
34	14	Tabel pelat persegi yang menumpu pada keempat tepinya akibat beban terbagi rata (PBI 1971)	193
35	15	Output <i>ETABS</i>	194

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS STMIC AMIKOM YOGYAKARTA, Suparwi, No. Mhs : 04 02 12031, tahun 2011, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam merencanakan bangunan khususnya bangunan bertingkat tinggi diharapkan memenuhi syarat-syarat dan peraturan yang berlaku seperti kekuatan konstruksinya, kekakuan, kestabilan serta keamanannya sehingga struktur tidak mengalami kegagalan. Dalam Tugas Akhir ini, penulis mempelajari bagaimana merancang elemen-elemen struktur dengan beton konvensional pada bangunan Gedung Kampus STMIC AMIKOM, agar gedung tersebut mampu mendukung beban-beban yang bekerja secara aman.

Gedung Kampus STMIC AMIKOM terdiri dari 9 lantai dengan mempunyai ketinggian lantai tipikal lantai 2s/d9 untuk tempat perkuliahan, yaitu 3,5 m. dan lantai di bawahnya yaitu 4,5 m. Bangunan terletak di wilayah gempa 3 pada lapisan tanah sedang, serta direncanakan dengan daktilitas parsial dan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah. Pada perancangan ini struktur bangunan yang ditinjau struktur yang meliputi : pelat, balok, kolom dan pondasi. Mutu beton yang digunakan $f'_c = 25$ MPa. Mutu baja 240 MPa untuk tulangan yang berdiameter kurang dari atau sama dengan 13 mm, dan mutu baja 400 MPa untuk tulangan yang berdiameter lebih dari 13 mm. Beban-beban yang dianalisis meliputi beban gravitasi yang terdiri dari beban mati, beban hidup dan beban lateral berupa beban gempa. Perancangan dilakukan dengan konsep desain kapasitas yang mengacu pada SNI 03-2847-2002 dan SNI 03-1726-2002.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh pada tugas akhir ini berupa momen, gaya aksial, dan gaya geser yang akan digunakan untuk merencanakan jumlah, jarak dan dimensi tulangan, misalnya pada Lantai 2 yang mempunyai dimensi kolom no C18 800/800 mm dengan menggunakan tulangan pokok 28D25, dan tulangan sengkang 4P10-100. Dimensi balok no 97 lantai 2 350/700 mm dan pada daerah tumpuan menggunakan tulangan pokok atas 6D22 dan tulangan pokok bawah 5D22 pada daerah lapangan serta tulangan pokok atas 5D22 dan tulangan pokok bawah 5D22, sedangkan tulangan sengkang menggunakan 4P10-80. Pelat atap dengan dimensi lebar 2 m dan panjang 4 m tebal 120 mm digunakan tulangan pokok daerah tumpuan P10-300 dan tulangan susut P8-150 untuk arah X dan daerah lapangan tulangan pokok P10-300 dan tulangan susut P8-150 pada arah Y. Pelat lantai dengan dimensi lebar 2 m dan panjang 4 m tebal 120 mm digunakan tulangan pokok daerah tumpuan P10-300 dan tulangan susut P8-150 untuk arah X dan daerah lapangan tulangan pokok P10-300 dan tulangan susut P8-150 pada arah Y.

Kata kunci : sistem rangka pemikul momen menengah, daktilitas parsial balok, kolom, pelat, pondasi.