

**PERANCANGAN STRUKTUR
GEDUNG HOTEL PERMATA KRAKATAU CILEGON**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

MADE EKA PRAYUDA PANDE
No. Mahasiswa : 11672 / TSS
NPM : 03 02 11672



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

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR

GEDUNG HOTEL PERMATA KRAKATAU

CILEGON

Oleh :

MADE EKA PRAYUDA PANDE

No. Mahasiswa : 11672 / TSS

NPM : 03 02 11672

telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 2009

Pembimbing

(Angelina Eva Lianasari S.T., M.T.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Fx. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR

GEDUNG HOTEL PERMATA KERAKATAU

CILEGON

Oleh :

MADE EKA PRAYUDA PANDE

No. Mahasiswa : 11672 / TSS

NPM : 03 02 11672

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Penguji :



Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua : Angelina Eva Lianasari S.T., M.T.

Anggota : Ir. Fx. Junaedi Utomo, M.Eng.

Anggota : Ir. F. H. Djokowahjono, M.T.



*Tugas Akhir ini aku dedikasikan untuk
Bapak, Ibu, Kak Putu, dan Dik Dwi
Terima kasih atas semuanya (cinta,
dukungan moral, perhatian dan panutan)*

KATA HANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi jenjang 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.

Diawali dari pencarian denah bangunan sampai dengan penulisan tugas akhir ini banyak pribadi yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Keluarga di Cilegon, Bapak, Ibu, Kakak, dan Adik atas semua doa dan kasih sayangnya.
2. Ibu Angelina Eva Lianasari S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Fx. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atmajaya Yogyakarta.

5. Pak Jusuf yang sangat berjasa dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman-teman kampus seperjuangan yang mengalami nasib yang sama. Telat bukan berarti menyerah.
7. Teman seangkatan Daniel Bandaso yang selalu murah hati dalam menolong teman-temannya, Andreas Febriyanto yang pernah berusaha menolong penulis tanpa diminta, Charlie, Andre Gembul, Ito, Wuri, dsb. Terima kasih banyak atas pertemanan kalian.
8. 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, November 2009

Made Eka Prayuda Pande

NPM : 03 02 11672

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
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. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir	4
1.5. Tujuan Tugas Akhir	4
1.6. Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pembebanan Struktur	9
2.2. Perencanaan Terhadap Gempa	10
2.2.1 Pengertian Daktilitas	10
2.2.2 Tingkat Daktilitas	12
2.2.3 Dasar Pemilihan Tingkat Daktilitas	12
2.3. Pelat	12
2.4. Balok	14
2.5. Kolom	21
BAB III LANDASAN TEORI	13
3.1. Analisis Pembebanan	13
3.2. Analisis Pembebanan Gempa	15
3.3. Perencanaan Tangga	18
3.3.1 Perencanaan lentur	18
3.3.2 Perencanaan susut	20
3.4. Perencanaan Pelat	20
3.5. Perencanaan Balok	23
3.5.1 Tulangan lentur	25
3.5.2 Tulangan geser	27
3.5.3 Tulangan torsi	30
3.5.3 Tulangan longitudinal tambahan	31
3.6. Perencanaan Kolom	32
3.6.1 Kelangsingan Kolom	33
3.6.2 Tulangan longitudinal	24
3.6.3 Tulangan transversal	36

3.6.4	Tulangan geser	37
3.6.5	Hubungan balok kolom	39
3.7.	Perencanaan Pondasi	40
3.7.1	Jumlah kebutuhan tiang	41
3.7.2	Kontrol beban	41
3.7.3	Efisiensi kelompok tiang	42
3.7.4	Kontrol terhadap Geser 2 Arah	42
3.7.5	Kontrol terhadap Geser 1 Arah	43
3.7.6	Perencanaan tulangan tiang pancang	43
3.7.7	Kontrol terhadap Geser 2 Arah	42
3.7.8	Kontrol terhadap Geser 1 Arah	43
BAB IV	ANALISIS STRUKTUR	45
4.1.	Pendahuluan	45
4.2.	Estimasi Dimensi Balok	45
4.3.	Estimasi Tebal Pelat	46
4.4.	Estimasi Beban Rencana	49
4.5.	Estimasi Beban Rencana Tiap Lantai	50
4.6.	Estimasi Dimensi Kolom	51
4.7.	Analisis Beban Gempa	59
4.7.1.	Menghitung berat dan massa struktur	59
4.7.2.	Analisis gaya gempa	60
4.7.3.	Kinerja Batas Ultimit	64
BAB V	PERENCANAAN STRUKTUR	66
5.1.	Analisis Beban Gravitasi	66
5.2.	Perencanaan Tangga	67
5.2.1.	Hitungan Tangga	68
5.2.2.	Penulangan Balok Bordes	74
5.3.	Perencanaan Pelat	77
5.3.1.	Perencanaan Pelat Lantai	78
5.3.2.	Perencanaan Pelat Atap	83
5.4.	Perencanaan Balok	88
5.4.1.	Momen Rencana Balok	88
5.4.2.	Perencanaan Tulangan Akibat Lentur	89
5.4.3.	Perhitungan Momen Nominal Balok	92
5.4.4.	Perencanaan penulangan Geser Balok	97
5.5.	Perencanaan Kolom	101
5.5.1.	Menentukan Kelangsingan Kolom	101
5.5.2.	Perencanaan Kolom	104
5.5.3.	Perencanaan kolom portal terhadap beban lentur aksial	104
5.5.4.	Tulangan Geser	113
5.5.5.	Sambungan Balok Kolom	117

BAB VI	PERENCANAAN PONDASI	122
6.1	Beban Rencana Pondasi	122
6.1.1.	Akibat Beban Atap	123
6.1.2.	Akibat Beban Sementara	124
6.2	Jumlah Kebutuhan Tiang Pancang	125
6.3	Kontrol Reaksi Masing-Masing Tiang	126
6.4	Efisiensi Kelompok Tiang Pancang	127
6.5	Analisis Geser Pondasi	128
6.5.1.	Kontrol terhadap Geser Pons	129
6.5.2.	Kontrol terhadap Geser Satu Arah	130
6.5.3.	Kontrol Pemindahan Beban Kolom pada Pondasi	131
6.5.4.	Perencanaan Tulangan Poer	131
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	133
7.1	Kesimpulan	133
7.2	Saran	134
DAFTAR PUSTAKA		135
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No. Urut	No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
1.	3.1	Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung	17
2.	3.2	Tebal Minimum Balok dan Pelat Satu Arah Non Prategang	23
3.	4.1	Estimasi Dimensi Kolom Tiap Lantai	58
4.	4.2	Berat Struktur Gedung A	59
5.	4.3	Berat Struktur Gedung B	59
6.	4.4	Distribusi Gempa pada tiap Lantai Gedung A	61
7.	4.5	Distribusi Gempa pada tiap Lantai Gedung B	62
8.	4.6	Analisa T Rayleigh Gedung A	62
9.	4.7	Analisa T Rayleigh Gedung B	63
10.	4.8	Simpangan dan drift antar tingkat akibat gaya gempa Gedung A	65
11.	4.9	Simpangan dan drift antar tingkat akibat gaya gempa Gedung B	65

DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1.	2.1	Distribusi Regangan Penampang Balok	10
2.	2.2	Diagram regangan untuk kegagalan eksentrisitas beban kolom	12
3.	3.1	Gaya-gaya Dalam Penampang Balok	19
4.	3.2	Distribusi Tegangan Regangan Balok	25
5.	4.1	Pelat Lantai	47
6.	4.2	Luasan lantai yang didukung kolom	52
7.	5.1	Ruang Tangga	67
8.	5.2	Penampang Tangga	68
9.	5.3	Pembebanan tangga akibat beban mati dan hidup	71
10.	5.4	Pelat lantai 2 arah	78
11.	5.5	Pelat atap 2 arah	83
12.	5.6	Penampang balok daerah tumpuan	91
13.	5.7	Penampang balok daerah lapangan	92
14.	5.8	Penampang balok T	93
15.	5.9	Penampang balok persegi	95
16.	5.10	Gaya geser balok	98
17.	5.11	<i>Nomogram</i>	103
18.	5.12	Arah-arrah gempa yang ditinjau pada kolom	107
19.	5.13	Gambar keseimbangan gaya pada joint	120
20.	6.1	Denah susunan tiang pancang	126
21.	6.2	Poer untuk tiang pancang	132

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Hal. Lampiran	Nama Lampiran
1	1 - 6	Denah Basement s.d Atap Gedung A dan B
2	7	Denah 3D Gedung A
3	8	Potongan Gedung A Elev 5
4	9	Potongan Gedung A Elev E
5	10	Denah 3D Gedung B
6	11	Potongan Gedung B Elev K
7	12	Potongan Gedung B Elev 8
8	13	Gambar Detail Penulangan Tangga
9	14	Gambar Penulangan Pelat
10	15	Gambar Detail Pelat Pantai
11	16	Gambar Penulangan Balok B11 Lantai 3
12	17	Gambar Penulangan Kolom C15 Lantai 1
13	18	Gambar Pertemuan Balok (B12-B13) dan Kolom C15 Lantai 1
14	19	Data Sondir
15	20-21	Tabel Momen Rencana Gedung A Balok Arah X Elev 5
16	22-23	Tabel Momen Rencana Gedung A Balok Arah Y Elev E
17	24-26	Tabel Penulangan Lentur Gedung A Balok Arah X Elev 5
18	27-28	Tabel Penulangan Lentur Gedung A Balok Arah Y Elev E
19	29	Tabel Momen Kapasitas Negatif Balok Gedung A Arah X Elev 5
20	30	Tabel Momen Kapasitas Positif Balok Gedung A Arah X Elev 5
21	31	Tabel Momen Kapasitas Negatif Balok Gedung A Arah Y Elev E
22	31	Tabel Momen Kapasitas Positif Balok Gedung A Arah Y Elev E
23	32	Tabel Gaya Geser Rencana Balok Gedung A Arah X Elev 5
24	33	Tabel Gaya Geser Rencana Balok Gedung A Arah Y Elev E
25	34	Tabel Penulangan Geser Balok Gedung A Arah X Elev 5
26	35	Tabel Penulangan Geser Balok Gedung A Arah Y Elev E
27	36-38	Tabel Momen Rencana Gedung B Balok Arah X Elev 8
28	39-41	Tabel Momen Rencana Gedung B Balok Arah Y Elev K
29	42-44	Tabel Penulangan Lentur Gedung B Balok Arah X Elev 8
30	45	Tabel Momen Kapasitas Negatif Balok Gedung B Arah X Elev 8
31	46	Tabel Momen Kapasitas Positif Balok Gedung B Arah X Elev 8
32	47	Tabel Momen Kapasitas Negatif Balok Gedung B Arah Y Elev K
33	48	Tabel Momen Kapasitas Positif Balok Gedung B Arah Y Elev K
34	49	Tabel Gaya Geser Rencana Balok Gedung B Arah X Elev 8
35	50	Tabel Gaya Geser Rencana Balok Gedung B Arah Y Elev K
36	51	Tabel Penulangan Geser Balok Gedung B Arah X Elev 8
37	52	Tabel Penulangan Geser Balok Gedung B Arah Y Elev K
38	53-55	Tabel Penulangan Lentur Gedung B Balok Arah Y Elev K

INTISARI

PERANCANGAN GEDUNG HOTEL PERMATA KRAKATAU CILEGON, Made Eka Prayuda Pande, No. Mahasiswa : 11672, 2009, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Di kota Cilegon, Hotel Permata Krakatau adalah salah satu hotel bintang tiga yang menjadi pilihan bagi para pelancong maupun para *businessman* untuk beristirahat dan melakukan rapat kerja. Untuk memenuhi *demand* yang tinggi tersebut, Hotel Permata Krakatau membangun lagi sebuah gedung baru di wilayah yang sama. Bangunan ini nantinya akan digunakan sebagai gedung hotel yang mempunyai sebuah *basement*, lima lantai dan sebuah atap.

Hotel Permata Krakatau berada di wilayah gempa 3 pada lapisan tanah sedang, direncanakan dengan *daktailitas penuh* dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. Dalam penulisan tugas akhir ini penulis merancang struktur (pelat lantai, balok, tangga, kolom) dan struktur bawah (pondasi tiang pancang). Mutu beton $f_c' = 25$ MPa, mutu baja 240 Mpa untuk tulangan berdiameter ≤ 12 mm dan mutu baja 400 MPa untuk tulangan berdiameter > 12 mm. Beban-beban yang dianalisis meliputi beban gravitasi (beban mati, beban hidup, beban hujan) dan beban lateral (beban gempa). Perancangan dilakukan dengan konsep desain kapasitas yang mengacu pada SNI 03-2847-2002, yaitu kolom kuat balok lemah, sehingga mekanisme leleh terjadi dulu pada balok baru kemudian pada kolom. Struktur direncanakan dengan analisis statik ekuivalen tinjauan 3 dimensi menggunakan program *ETABS Versi. 7.1.0*.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh pada tugas-akhir ini berupa momen, gaya aksial, dan gaya geser yang akan digunakan untuk merencanakan jumlah tulangan dan jarak antar tulangan. Dari tinjauan kinerja struktur gedung yaitu kinerja batas layan dan kinerja batas ultimit, gedung *Hotel Permata Krakatau Cilegon* memenuhi Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002 sehingga gedung aman untuk digunakan.

Kata kunci : analisis statik ekuivalen, *daktail penuh*, dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SPRMK).