

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN HOTEL BERINGIN  
DI SALATIGA**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Program Strata 1 Pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

**Disusun oleh :**

**Damar Eko Aribowo                      NIM : L2A 001 031**  
**Wiratmoko                                    NIM : L2A 001 168**

Semarang ,    Februari 2007

Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Nuroji, MT  
NIP. 132 281 753

Hardi Wibowo ST, M.Eng  
NIP. 132 205 687

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Bambang Pudjianto, MT.  
NIP 131.459.442

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	1
1.3 Ruang Lingkup Pekerjaan Perencanaan.....	1
1.4 Sistematika Penulisan .....	1
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>3</b>
2.1 KONSEP PEMILIHAN STRUKTUR.....	3
2.2 KRITERIA DASAR PERANCANGAN .....	4
2.3 PERENCANAAN STRUKTUR ATAS .....	7
2.3.1 Metode Analisis Struktur .....	7
2.3.1.1 Tinjauan terhadap beban lateral (gempa).....	7
2.3.1.2 Pemilihan Metode Analisis .....	16
2.3.2 Perencanaan Pelat.....	17
2.3.3 Perencanaan Balok .....	20
2.3.3.1 Dasar Perhitungan Tulangan Lentur Balok.....	20
2.3.3.2 Dasar Perhitungan Tulangan Geser Balok .....	24
2.3.4 Perencanaan Kolom .....	28
2.3.5 Perencanaan Tangga.....	30
2.3.6 Perencanaan Balok Perletakan Mesin dan Balok Pengatrol Mesin.....	32
2.3.7 Perencanaan Dinding, Pelat lantai, dan Pelat Atap Basement ...	34
2.3.8 Perencanaan Struktur Bawah (Sub Structure).....	36

<b>BAB III KONSEP PEMBEBANAN .....</b>	<b>43</b>
3.1 TINJAUAN BEBAN .....	43
3.2 FAKTOR BEBAN DAN KOMBINASI PEMBEBANAN .....	46
3.3 FAKTOR REDUKSI KEKUATAN .....	49
<b>BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR.....</b>	<b>50</b>
4.1 PERHITUNGAN PELAT.....	50
4.1.1 Tinjauan Umum .....	50
4.1.2 Langkah-Langkah Perencanaan pelat .....	53
4.1.3 Penentuan Tebal Pelat Lantai.....	53
4.1.4 Beban Yang Bekerja Pada Pelat Lantai (PPI untuk gedung 1983) .....	55
4.1.4.1 Beban Tipe A ( Plat lantai ).....	55
4.1.4.2 Beban Tipe B ( Ruang Meeting ).....	55
4.1.4.3 Beban Tipe C ( Kolam Renang ).....	55
4.1.4.4 Beban Tipe D ( Plat Atap ).....	56
4.1.5 Perhitungan Penulangan Pelat.....	56
4.1.5.1 Perhitungan Momen .....	56
4.1.5.2 Perhitungan Tulangan .....	64
4.2 PERHITUNGAN TANGGA .....	73
4.2.1 Perencanaan Dimensi Tangga.....	73
4.2.2 Pembebanan Pada Pelat Tangga, Pelat Bordes, dan Balok Bordes .....	79
4.2.3 Penentuan Parameter .....	81
4.2.4 Perhitungan Perencanaan .....	83
4.2.4.1 Penulangan Pelat Tangga .....	83
4.3.1 Kombinasi Pembebanan pada Portal.....	90
4.3.2 Menentukan Pusat Massa Tiap Lantai .....	94
4.3.3 Perhitungan Gempa.....	94
4.3.3.1 Tinjauan Umum .....	94
4.3.3.2 Faktor Keutamaan Struktur (I).....	97
4.3.3.3 Faktor Reduksi Gempa (R) .....	97
4.3.3.4 Faktor Respon Gempa (C) .....	99

4.3.3.5	Penentuan Zona Gempa .....	99
4.3.3.6	Penentuan Jenis Tanah .....	100
4.3.3.7	Perhitungan Berat Total Bangunan ( $W_t$ ).....	101
4.3.3.8	Periode Getar Bangunan ( $T$ ) .....	117
4.3.3.9	Koefisien Respon Gempa ( $C$ ) .....	117
4.3.3.10	Gaya Horizontal Akibat Gempa ( $V$ ) .....	117
4.3.3.11	Distribusi Gaya Geser Horizontal Akibat Gempa Pada Gedung ( $F$ ) .....	118
4.3.3.12	Pemeriksaan Periode Getar Struktur ( $T$ ).....	122
4.3.4	Perhitungan Balok.....	126
4.3.4.1	Perhitungan Tulangan Lentur Balok .....	128
4.3.4.2	Perhitungan Tulangan Geser Balok .....	131
4.3.4.3	Perhitungan Tulangan Geser Balok .....	131
4.3.5	Perhitungan Kolom .....	200
4.3.5.1	Perhitungan Tulangan Utama.....	200
4.3.5.2	Cek Kekuatan Penampang (Tinjau Biaxial Bending).....	203
4.3.5.3	Perhitungan Tulangan Geser .....	205
4.4	PERHITUNGAN CORE LIFT .....	217
4.4.1	Perhitungan Core Lift Untuk Dinding A.....	217
4.4.2	Perhitungan Core Lift Untuk Dinding B.....	221
4.4.3	Perhitungan Core Lift Untuk Dinding C.....	225
4.4.3	Perhitungan Core Lift Untuk Dinding D.....	229
4.5	PERHITUNGAN LIFT .....	238
4.5.1	Kapasitas lift .....	238
4.5.2	Perencanaan Konstruksi .....	238
4.5.3	Data Teknis .....	238
4.5.4	Perhitungan Balok Perletakan Mesin dan Balok Pengatrol Mesin.....	240
4.5.4.1	Pembebanan Pada Balok.....	240
4.5.4.2	Perhitungan Penulangan Balok Penggantung .....	242
4.6	PERHITUNGAN DINDING, PELAT LANTAI, DAN PELAT ATAP BASEMENT .....	248

4.6.1	Perhitungan Dinding Basement .....	249
4.6.1.1	Penentuan Tebal Dinding.....	249
4.6.1.2	Pembebanan pada Dinding <i>Basement</i> .....	249
4.6.1.3	Perhitungan Tekanan tanah.....	251
4.6.2	Perhitungan Pelat Lantai <i>Basement</i> .....	255
4.6.2.1	Perhitungan Pembebanan Pelat Lantai <i>Basement</i> .....	256
4.6.2.2	Penulangan Pelat Lantai Basement .....	256
4.7	PERHITUNGAN STRUKTUR PONDASI.....	265
4.7.1	Pemilihan Jenis Pondasi.....	265
4.7.2	Pondasi Sumuran.....	266
4.7.2.1	Pemilihan Jenis Pondasi.....	266
4.7.2.2	Perhitungan daya dukung pondasi .....	268
4.7.2.3	Perhitungan Tebal Cincin Sumuran .....	270
4.7.2.4	Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah.....	270
4.7.2.5	Perhitungan Cincin Sumuran .....	272
4.7.3	Pondasi Telapak .....	275
4.7.3.1	Perhitungan Pondasi Tangga.....	276
4.7.3.2	Penulangan Pondasi Tangga.....	278
<b>BAB V</b>	<b>RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT .....</b>	<b>280</b>
5.1	SYARAT-SYARAT ADMINISTRASI.....	280
5.2	SYARAT-SYARAT TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR .....	322
<b>BAB VI</b>	<b>RENCANA ANGGARAN BIAYA.....</b>	<b>343</b>
6.1	PEKERJAAN TANAH DAN PERSIAPAN .....	343
6.2	PEKERJAAN BETON .....	345
6.3	PEKERJAAN BEKISTING.....	346
6.4	LANTAI KERJA .....	347
6.5	PEKERJAAN SLOOF .....	347
6.6	PEKERJAAN BALOK.....	347
6.7	PEKERJAAN KOLOM .....	348
6.8	PEKERJAAN TANGGA .....	348
6.9	PEKERJAAN LANTAI.....	348
6.10	PEKERJAAN PONDASI SUMURAN .....	349

6.11 PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN FINISHING .....	349
<b>BAB VII PENUTUP.....</b>	<b>359</b>
7.1 KESIMPULAN .....	359
7.2 SARAN	360
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor keutamaan struktur (I).....	9
Tabel 2.2	Faktor daktilitas ( $\mu$ ) dan faktor reduksi (R) .....	9
Tabel 2.3	Definisi jenis tanah.....	12
Tabel 3.1	Beban mati pada Struktur.....	43
Tabel 3.2	Beban hidup pada Struktur.....	44
Tabel 3.3	Faktor reduksi kekuatan .....	49
Tabel 4. 1	Tipe dan Ukuran Tebal Pelat Lantai 1 s/d 8.....	54
Tabel 4.2	Momen Pelat Lantai 1-8 Tiap Tipe ( Two way Slab ) .....	57
Tabel 4.3	Momen Pelat Lantai 1-8 Tiap Tipe ( One way Slab ).....	59
Tabel 4.4	Momen Pelat Lantai 8 Ruang meeting.....	60
Tabel 4.5	Momen Pelat Lantai 4 Kolam Renang.....	61
Tabel 4.6	Momen Pelat Atap Tiap Tipe ( Two way Slab ).....	61
Tabel 4.7	Momen Pelat Lantai 1-8 Tiap Tipe (One way Slab).....	63
Tabel 4.8	Penulangan Pelat Lantai 1-8 (One way slab).....	66
Tabel 4.9	Penulangan Pelat Lantai 1-8 ( One way slab ).....	68
Tabel 4.10	Penulangan Pelat Atap (One way slab).....	69
Tabel 4.11	Penulangan Pelat Atap (One way slab).....	71
Tabel 4.12	Penulangan Pelat Lantai 8 (Ruang Meeting).....	72
Tabel 4.13	Penulangan Pelat Kolam Renang.....	72
Tabel 4.14	Momen Pelat Tangga dan Bordes Tangga Samping.....	82
Tabel 4.15	Momen Pelat Tangga dan Bordes Tangga Tengah .....	82
Tabel 4.16	Penulangan Pelat Tangga dan Bordes Tangga Samping.....	85
Tabel 4.17	Penulangan Pelat Tangga dan Bordes Tangga Tengah.....	85
Tabel 4.18	Tabel Faktor Reduksi Gempa .....	98
Tabel 4.19	Syarat Penentuan Jenis Tanah.....	100
Tabel 4.20	Perhitungan kuat geser niralir rata-rata.....	100
Tabel 4.21	Tabel Distribusi Gaya Gempa Disepanjang Tinggi Bangunan Pada Portal Arah Sumbu X Dan Sumbu Y .....	119

Tabel 4.22	Simpangan Pada Portal Akibat Gaya Horizontal Untuk Gedung A	122
Tabel 4.23	Simpangan Pada Portal Akibat Gaya Horizontal Untuk Gedung B	122
Tabel 4.24	Perhitungan Periode Getar Struktur Dengan Rumus Rayleigh	123
Tabel 4.25	Momen pada balok portal	126
Tabel 4.26	Tulangan Lapangan Gedung 1 Penampang Biasa	139
Tabel 4.27	Tulangan Lapangan Gedung 1 Penampang Berflens	144
Tabel 4.28	Tulangan Tumpuan Gedung 1 Penampang Biasa	147
Tabel 4.29	Tulangan Tumpuan Penampang Berflens Gedung 1	152
Tabel 4.30	Tulangan Lapangan Gedung 2 Penampang Biasa	154
Tabel 4.31	Tulangan Lapangan Gedung 2 Penampang Berflens	160
Tabel 4.32	Gedung 2 Tulangan Tumpuan Penampang Biasa	163
Tabel 4.33	Penampang Berflens Gedung 2 Tulangan Tumpuan	169
Tabel 4.34	Tulangan Geser Gedung 1 Di Daerah Sendi Plastis	172
Tabel 4.35	Tulangan Geser Gedung 1 Di Luar Daerah Sendi Plastis	176
Tabel 4.36	Tulangan Geser Gedung 2 Di Daerah Sendi Plastis	180
Tabel 4.37	Tulangan Geser Gedung 2 Di Luar Daerah Sendi Plastis	184
Tabel 4.38	Tulangan Torsi Gedung 1	188
Tabel 4.39	Tulangan Torsi Gedung 2	194
Tabel 4.40	Penulangan Kolom Tengah Gedung 1	206
Tabel 4.41	Biaxial Bending Kolom Tengah (arah x) Gedung 1	207
Tabel 4.42	Biaxial Bending Kolom Tengah (arah y) Gedung 1	207
Tabel 4.43	Penulangan Kolom Pinggir Gedung 1	208
Tabel 4.44	Biaxial Bending Kolom Pinggir (arah x) gedung 1	209
Tabel 4.45	Biaxial Bending Kolom Pinggir (arah y) Gedung 1	210
Tabel 4.46	Penulangan Kolom Tengah Gedung 2	211
Tabel 4.47	Biaxial Bending Kolom Tengah (arah x) Gedung 2	212
Tabel 4.48	Biaxial Bending Kolom Tengah (arah y) Gedung 2	213
Tabel 4.49	Penulangan Kolom Pinggir	214
Tabel 4.50	Biaxial Bending Kolom Pinggir (arah x) Gedung 2	215
Tabel 4.51	Biaxial Bending Kolom Pinggir (arah y) Gedung 2	216
Tabel 4.52	Spesifikasi Lift Produksi Hyundai Elevator Co., Ltd.	238
Tabel 4.53	Tulangan utama	246



Tabel 4.54	Tulangan geser .....	246
Tabel 4.55	Tulangan utama.....	246
Tabel 4.56	Tulangan geser .....	247
Tabel 4.57	Tipe Pelat Lantai Basement .....	255
Tabel 4.58	Momen pada Tiap Tipe Pelat Lantai Basement .....	257
Tabel 4.59	Penulangan Pelat Lantai Basement .....	261
Tabel 4.60	Tipe Pondasi Sumuran .....	268
Tabel 4.61	Daya Dukung Ijin Tanah.....	270
Tabel 4.62	Tebal cincin tipe pondasi sumuran.....	271
Tabel 4.63	Tulangan pondasi sumuran .....	274
Tabel 4.64	Tabel Perhitungan Pondasi Tangga.....	279

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Spektrum Respon Gempa SNI 03-1726-2003 .....	13
Gambar 2.2	Dimensi bidang pelat.....	18
Gambar 2.3	Diagram Tegangan Regangan Penampang Balok Tertekan Eksentris Keadaan Balanced.....	20
Gambar 2.4	Diagram Tegangan-Regangan Penampang Balok Dengan Tulangan Dobel.....	22
Gambar 2.5	Model struktur tangga .....	30
Gambar 2.6	Pendimensian struktur tangga .....	31
Gambar 2.7	Sketsa Pembebanan Pada Dinding dan Lantai Basement .....	36
Gambar 4.1	Denah Plat Atap .....	50
Gambar 4.2	Denah Lantai 1,2 .....	51
Gambar 4.3	Denah Plat Lantai 3 .....	51
Gambar 4.4	Denah Plat Lantai 4.....	52
Gambar 4.5	Denah Plat Lantai 5,6,7,8.....	52
Gambar 4.6	Denah Penulangan Pelat Lantai .....	66
Gambar 4.7	Model Struktur Tangga Samping.....	73
Gambar 4.8	Model Struktur Tangga Samping.....	75
Gambar 4.9	Model Struktur Tangga Samping.....	76
Gambar 4.10	Model Struktur Tangga Tengah .....	78
Gambar 4.11	Pendimensian Struktur Tangga .....	79
Gambar 4.12	Asumsi Perhitungan Tangga .....	81
Gambar 4.13	Tampak Samping dan Tampak Atas Struktur Tangga Samping Lantai 1 s/d 4 dan Lantai 5 s/d 8 .....	86
Gambar 4.14	Tampak Samping dan Tampak Atas Struktur Tangga Samping Lantai 4 ke Lantai 5 .....	87
Gambar 4.15	Tampak Samping dan Tampak Atas Struktur Tangga Tengah Lantai 1 s/d 4 dan Lantai 5 s/d 8 .....	88
Gambar 4.16	Tampak Samping dan Tampak Atas Struktur Tangga Tengah Lantai 4 ke lantai 5.....	88

Gambar 4.17	Denah Penulangan Tangga Samping .....	89
Gambar 4.18	Denah Penulangan Tangga Tengah.....	89
Gambar 4.19	Beban equivalent lantai 1,2 .....	90
Gambar 4.20	Beban equivalent lantai 3 .....	91
Gambar 4.21	Beban equivalent lantai 4 .....	91
Gambar 4.22	Beban equivalent lantai basemen,5,6,7,8,atap .....	92
Gambar 4.25	Portal Arah Sumbu X / As 3 gedung A.....	95
Gambar 4.26	Portal Arah Sumbu X / As 3 gedung B.....	96
Gambar 4.27	Gambar Portal Arah Sumbu Y / As 3 gedung A.....	96
Gambar 4.28	Portal Arah Sumbu Y / As 3 gedung B.....	97
Gambar 4.29	Spektrum Respon Gempa Zona 2 .....	99
Gambar 4.30	Distribusi Gempa Pada Portal Arah Sumbu X Gedung A .....	120
Gambar 4.31	Distribusi Gempa Pada Portal Arah Sumbu X Gedung B .....	120
Gambar 4.32	Distribusi Gempa Pada Portal Arah Sumbu Y Gedung A .....	121
Gambar 4.33	Distribusi Gempa Pada Portal Arah Sumbu Y Gedung .....	121
Gambar 4.34	Penulangan Balok .....	138
Gambar 4.35	Gambar Denah dan Potongan Lift.....	239
Gambar 4.36	Denah Balok Perletakkan Mesin.....	240
Gambar 4.37	Momen dan Lintang Pada Balok.....	241
Gambar 4.38	Detail Penulangan Balok Perletakan Mesin 1 .....	245
Gambar 4.39	Denah Plat Basement .....	248
Gambar 4.40	Denah Sloof.....	249
Gambar 4.41	Tekanan Tanah .....	250
Gambar 4.42	Penerapan Beban Basement pada Program SAP 2000 .....	250
Gambar 4.43	Model Dinding Basement Sebagai Balok Kantilever .....	252
Gambar 4.44	Momen pada Balok Kantilever .....	253
Gambar 4.45	Denah Penulangan Dinding Basement.....	255
Gambar 4.46	Denah Penulangan Pelat Lantai Basement.....	261
Gambar 4.47	Denah Pondasi Gedung I dan Gedung II.....	267
Gambar 4.48	Daya dukung ijin tanah (tanah dengan $\phi$ dan c seragam) .....	269
Gambar 4.49	Lay Out Pondasi Sumuran .....	272
Gambar 4.50	Pembebanan pada dinding sumuran (beton cincin) .....	273

Gambar 4.51	Penulangan Pondasi Sumuran .....	274
Gambar 4.52	Tegangan-tegangan Pada Dasar Pondasi Telapak.....	275

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami panjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan Gedung Hotel Beringin di Salatiga dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1). Tugas akhir ini mempunyai bobot sebesar empat satuan Kredit Semester (4 SKS).

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Bambang Pujianto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Dr.Nuroji, MT., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir.Hardi Wibowo, MT, M.Eng., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Epf Eko Yulipriyono, Msc., selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi, nasehat, dukungan dan arahan.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu.
6. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.
7. Teman-teman seperjuangan khususnya seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2001 yang telah banyak membantu kami dan telah banyak

melewati berbagai kenangan indah dalam suka dan duka bersama selama ini.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Februari 2007

Penulis