

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS LAPORAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Uraian Umum.....	5
2.2 Beton Bertulang.....	5
2.2.1 Sifat Susut Dan Rangkak Pada Beton .....	8
2.3 Pembebanan Struktur.....	10
2.3.1 Beban Gravitasi.....	10
2.3.1.1 Beban Mati .....	10
2.3.1.2 Beban Hidup .....	12

2.3.1.2.1 Beban Hidup Pada Lantai Gedung.....	13
2.3.1.2.1 Beban Hidup Pada Atap Gedung.....	14
2.3.2 Beban Lateral .....	14
2.3.2.1 Beban Angin .....	14
2.3.2.2 Beban Gempa .....	15
2.3.3 Kombinasi Pembebanan .....	16
2.4 Analisis Gempa.....	16
2.5 Kententuan Bangunan Tahan Gempa.....	18
2.5.1 Kategori Resiko Bangunan.....	18
2.5.2 Faktor Keutamaan Gempa .....	20
2.5.3 Parameter Percepatan Gempa Batuan Dasar.....	20
2.5.4 Klasifikasi Situs.....	22
2.5.5 Faktor Koefisien Situs.....	23
2.5.6 Spektrum Respon Desain .....	24
2.5.7 Kategori Desain Seismik .....	26
2.6 Struktur Balok .....	27
2.6.1 Kuat Lentur Balok .....	28
2.6.2 Kuat Geser Balok .....	33
2.7 Struktur Kolom .....	36
2.7.1 Kelangsingan Kolom .....	37
2.7.2 Interaksi Aksial dan Momen Kolom .....	39
2.7.3 Kuat Geser Kolom .....	41

### **BAB III. MANJEMEN PROYEK DAN LINGKUP PERUSAHAAN**

3.1 Profil Perusahaan.....	43
3.1.1 Nama Dan Alamat Perusahaan .....	43
3.1.2 Logo Perusahaan .....	43
3.1.3 Sejarah Perusahaan .....	43
3.2 Data Proyek .....	46
3.2.1 Profil Proyek .....	46
3.2.2 Lokasi Proyek .....	47

3.3 Struktur Organisasi Proyek .....	48
 <b>BAB IV. PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Gedung.....	51
4.1.1 Elemen Struktur .....	54
4.1.1.1 Balok .....	54
4.1.1.2 Kolom .....	55
4.1.1.3 Pelat Lantai .....	55
4.1.2 Spesifikasi Material .....	55
4.2 Pembebanan .....	56
4.2.1 Beban Mati.....	56
4.2.2 Beban Hidup.....	57
4.2.3 Beban Angin.....	57
4.2.4 Beban Gempa.....	57
4.2.4.1 Analisis Dinamik Riwayat Waktu .....	59
4.2.4.1 Analisis Dinamik Respons Spektrum .....	60
4.2.4.1 Kontrol Partisipasi Massa .....	62
4.2.5 Kombinasi Pembebanan .....	63
4.3 Analisis Balok .....	64
4.3.1 Balok G6 .....	66
4.3.2 Rekapitulasi Kapasitas Balok .....	73
4.4 Analisis Kolom .....	88
4.4.1 Kolom K6 .....	90
4.4.2 Rekapitulasi Kapasitas Kolom .....	101
 <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	115
5.1 Saran .....	116
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 118
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>xx</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Sifat Bahan Antara Beton dan Baja .....	6
Tabel 2.2	Jenis dan Kelas Baja Tulangan Sesuai SII 0136-80 .....	7
Tabel 2.3	Tebal Minimum Selimut Untuk Beton Bertulang.....	8
Tabel 2.4	Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung.....	11
Tabel 2.5	Beban Hidup Pada Lantai Gedung.....	13
Tabel 2.6	Prosedur Analisis Beban Gempa Menurut SNI-1726-2012.....	18
Tabel 2.7	Kategori Resiko Bangunan Terhadap Gempa.....	19
Tabel 2.8	Faktor Keutamaan Gempa.....	20
Tabel 2.9	Klasifikasi Situs.....	22
Tabel 2.10	Koefisien Situs, $F_a$ .....	23
Tabel 2.11	Koefisien Situs, $F_v$ .....	24
Tabel 2.12	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda Pendek .....	26
Tabel 2.13	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda 1 Detik .....	26
Tabel 2.14	Kategori Desain Seismik dan Resiko Kegempaan.....	27
Tabel 4.1	Konfigurasi Lantai.....	51
Tabel 4.2	Ukuran Balok.....	54
Tabel 4.3	Tabel Penulangan Balok AS-16.....	54
Tabel 4.4	Ukuran Kolom.....	55
Tabel 4.5	Tabel Penulangan Kolom AS-16.....	55
Tabel 4.6	Periode Getar Fundamental dan Nilai Spektrum Respon Desain	61
Tabel 4.7	Modal Partisipasi Massa.....	62
Tabel 4.8	Kapasitas Lentur Balok G6.....	74
Tabel 4.9	Kapasitas Lentur Balok G6M.....	76
Tabel 4.10	Kapasitas Lentur Balok G6A.....	77
Tabel 4.11	Kapasitas Lentur Balok CG6.....	78
Tabel 4.12	Kapasitas Geser Balok G6 .....	79

Tabel 4.13	Kapasitas Geser Balok G6M .....	81
Tabel 4.14	Kapasitas Geser Balok G6A .....	82
Tabel 4.15	Kapasitas Geser Balok CG6 .....	83
Tabel 4.16	Kapasitas Aksial dan Lentur Kolom K6 .....	102
Tabel 4.17	Kapasitas Aksial dan Lentur Kolom K23 .....	104
Tabel 4.18	Kapasitas Aksial dan Lentur Kolom KG1 .....	105
Tabel 4.19	Kapasitas Geser Kolom K6 .....	106
Tabel 4.20	Kapasitas Geser Kolom K23 .....	108
Tabel 4.21	Kapasitas Geser Kolom KG1 .....	110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peningkatan Deformasi Beton Terhadap Satuan Waktu.....	9
Gambar 2.2	Distribusi Beban Lateral Statik Ekuivalen.....	17
Gambar 2.3	Peta $S_s$ , Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko- tersesuaikan ( $MCE_R$ ), kelas situs $SB$ .....	21
Gambar 2.4	Peta $S_1$ , Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko- tersesuaikan ( $MCE_R$ ), kelas situs $SB$ .....	21
Gambar 2.5	Spektrum Respons Desain.....	25
Gambar 2.6	Distribusi Regangan Dan Tegangan pada Balok Bertulangan Rangkap.....	28
Gambar 2.7	Jenis Retakan pada Balok.....	33
Gambar 2.8	Jenis-Jenis Senggang/ begel.....	34
Gambar 2.9	Jenis-jenis Kolom.....	36
Gambar 2.10	Nomogram Faktor Panjang Efektif, $k$ .....	38
Gambar 2.11	Contoh Diagram Interaksi Kolom P-M.....	39
Gambar 3.1	Logo PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.....	43
Gambar 3.2	Tampak Depan Rencana Proyek Rita Supermall & Swis Belhotel, Purwokerto.....	46
Gambar 3.3	Lokasi Proyek Pembangunan Rita Supermall & Swis Belhotel, Purwokerto.....	48
Gambar 3.4	Struktur Organisasi Proyek Rita Supermall & Swis Belhotel, Purwokerto.....	49
Gambar 4.1	Denah Lantai 1.....	52
Gambar 4.2	Tampak 3D View Hasil Pemodelan dengan ETABS V.9.7.2	53
Gambar 4.3	Potongan AS-16.....	53
Gambar 4.4	<i>Accelerogram</i> Gempa EL-Centro 1940.....	59
Gambar 4.5	Respons Spektrum Desain Wilayah Gempa Purwokerto.....	61
Gambar 4.6	Detail Balok B202 dengan Tipe Penulangan G6 Lantai 3.....	64
Gambar 4.7	Momen Balok B202 Akibat Beban Terfaktor dan Gempa	

	Metode Riwayat Waktu.....	65
Gambar 4.8	Geser Pada Balok B202 Akibat Beban Terfaktor dan Gempa Metode Riwayat Waktu.....	65
Gambar 4.9	Penampang Balok G6 Tumpuan.....	66
Gambar 4.10	Penampang Balok G6 Lapangan.....	69
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Kapasitas Momen Penampang dan Momen Ultimit Balok G6.....	84
Gambar 4.12	Grafik Perbandingan Kapasitas Momen Penampang dan Momen Ultimit Balok G6M.....	85
Gambar 4.13	Grafik Perbandingan Kapasitas Momen Penampang dan Momen Ultimit Balok G6A.....	85
Gambar 4.14	Grafik Perbandingan Kapasitas Momen Penampang dan Momen Ultimit Balok CG6.....	85
Gambar 4.15	Grafik Perbandingan Kapasitas Geser Penampang dan Momen Ultimit Balok G6.....	86
Gambar 4.16	Grafik Perbandingan Kapasitas Geser Penampang dan Momen Ultimit Balok G6M.....	87
Gambar 4.17	Grafik Perbandingan Kapasitas Geser Penampang dan Momen Ultimit Balok G6A.....	87
Gambar 4.18	Grafik Perbandingan Kapasitas Geser Penampang dan Momen Ultimit Balok CG6.....	87
Gambar 4.19	Detail Kolom C140 Dengan Tipe Penulangan K6 Lantai 1....	88
Gambar 4.20	Aksial dan Momen pada Kolom C120 Akibat Beban Terfaktor Dengan Gempa Metode Riwayat Waktu.....	89
Gambar 4.21	Geser pada Kolom C120 Akibat Beban Terfaktor Dengan Gempa Metode Riwayat Waktu.....	89
Gambar 4.22	Join Pada Kolom C202 Lantai 1.....	91
Gambar 4.23	Diagram Regangan Tegangan Kolom K6 Kondisi <i>Balance</i> ....	94
Gambar 4.24	Diagram Regangan Tegangan Kolom K6 Kondisi Lentur Murni.....	96
Gambar 4.25	Diagram Interaksi Kolom K6.....	99

Gambar 4.26	Diagram Interaksi Kolom K6 Terhadap Beban Terfaktor Dengan Gempa Metode Respons Spektrum.....	111
Gambar 4.27	Diagram Interaksi Kolom K6 Terhadap Beban Terfaktor Dengan Gempa Metode Riwayat Waktu.....	111
Gambar 4.28	Diagram Interaksi Kolom K23 Terhadap Beban Terfaktor Dengan Gempa Metode Respons Spektrum.....	112
Gambar 4.29	Diagram Interaksi Kolom K23 Terhadap Beban Terfaktor Dengan Gempa Metode Riwayat Waktu.....	112
Gambar 4.30	Diagram Interaksi Kolom KG1 Terhadap Beban Terfaktor Dengan Gempa Metode Respons Spektrum.....	113
Gambar 4.31	Diagram Interaksi Kolom KG1 Terhadap Beban Terfaktor Dengan Gempa Metode Riwayat Waktu.....	113
Gambar 4.32	Grafik Perbandingan Nilai Aksial dan Momen Ultimit Kolom K6.....	114

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

1. Surat Tugas
2. Surat Selesai Magang

### LAMPIRAN B

1. Perhitungan Kapasitas Balok
2. Perhitungan Kapasitas Kolom
3. Perhitungan Beban Akibat Atap Baja
4. Perhitungan Excel Gempa

### LAMPIRAN C

1. Standar Spesifikasi Teknis Pekerjaan Struktur
2. *Shop Drawing* Struktur Proyek Pembangunan Rita Supermall dan Swiss  
Belhotel Purwokerto

### LAMPIRAN D

1. Output ETABS

## DAFTAR NOTASI

$f_y$	: Tegangan leleh baja, MPa
$E_c$	: Elastisitas Beton, MPa
$E_s$	: Modulus Elastis Baja, 200000 MPa
$\alpha$	: Sudut kemiringan atap, Derajat
$P$	: Tekanan angin tiup, $\text{kg/m}^2$
$v$	: Kecepatan angin, m/det
$I/I_e$	: Faktor Keutamaan Gempa
$S_s$	: Parameter percepatan gempa batuan dasar perioda 0,2 detik
$S_l$	: Parameter percepatan gempa batuan dasar perioda 0,1 detik
$S_{MS}$	: Parameter spektrum respons percepatan pada periode 2,0 detik
$S_{Ml}$	: Parameter spektrum respons percepatan pada periode 1,0 detik
$F_a$	: Faktor Koefisien situs perioda 2,0 detik
$F_v$	: Faktor Koefisien situs perioda 1,0 detik
$T$	: Periode getar fundamental struktur, Detik
$S_a$	: Spektrum respons percepatan desain, g
$S_{PGA}$	: Nilai PGA dibatuan dasar (SB) pada kelas situs ,g
$F_{PGA}$	: Faktor amplikasi untuk PGA sesuai koefisien situs
$PGA_M$	: Percepatan tanah puncak yang disesuaikan dengan pengaruh klasifikasi situs, g
$R$	: Faktor Reduksi Gempa Sesuai Sistem Bangunan
$G$	: Percepatan grafitasi, $9.81 \text{ m/s}^2$
$b$	: Lebar balok, mm
$h$	: Tinggi balok, mm
$d$	: Tinggi dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm
$d'/d_s''$	: Tinggi dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, mm
$A_s$	: Luas tulangan tarik, $\text{mm}^2$
$A_s'$	: Luas tulangan tekan, $\text{mm}^2$
$c$	: Tinggi dari serat tekan terluar ke garis netral, mm
$a$	: Tinggi blok tekan beton ekuivalen, mm

$f_s$	: Tegangan tarik baja, MPa
$f_s'$	: Tegangan tekan baja, MPa
$f_c'$	: Kuat tekan beton, MPa
$\epsilon_u / \epsilon_c'$	: Regangan ultimit beton, $\epsilon = 0,003$
$\epsilon_s$	: Regangan tarik baja
$\epsilon_s'$	: Regangan tekan baja
$\epsilon_y$	: Regangan tarik saat baja tulangan leleh, $f_y/200000$
$C_s$	: Resultan gaya tekan baja tulangan
$C_c$	: Resultan gaya tekan beton
$T_s$	: Resultan gaya tarik baja tulangan
$\beta_1$	: Faktor pembentuk tegangan beton tekan persegi ekuivalen.
$M_n$	: Momen Nominal Penampang, KNm
$M_u$	: Momen Ultimit, KNm
$\phi$	: Faktor Reduksi Penampang
$V_u$	: Beban geser terfaktor, N
$V_c$	: Kemampuan beton menahan geser, N
$V_s$	: Kemampuan baja tulangan menahan geser, N
$A_v$	: Luas tulangan perlu, $\text{mm}^2$
$b_w$	: Lebar balok, mm
$S$	: Panjang balok perlu, $S=1000\text{mm}$
$s$	: Jarak spasi tulangan geser/ sengkang, mm
$N_u$	: Nilai aksial terfaktor kolom, N