

# **TUGAS AKHIR**

## **PERBANDINGAN DESAIN GEDUNG KONSTRUKSI BAJA BERLANTAI BANYAK ANTARA PENGGUNAAN LANTAI BETON BONDECK DAN LANTAI BETON RINGAN**



**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**Disusun oleh :**

**NAMA : ABDULLAH  
NIM : 41109120054**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA  
2015**

 <p>MERCU BUANA</p>	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA          PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL          FAKULTAS TEKNIK          UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
--	---	---

Semester : Ganjil 2014

Tahun Akademik : 2014 / 2015


Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : *Perbandingan Desain Gedung Konstruksi Baja Berlantai Banyak antara Penggunaan Lantai Beton Bondeck dan Lantai Beton Ringan*

Disusun oleh :

Nama : Abdullah  
 NIM : 41109120054  
 Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana tanggal 31 Januari 2015

Pembimbing,  
 UNIVERSITAS  
  
**MERCU BUANA**  
 Ir. Zainal Abidin Sahab, MT

Jakarta, 31 Januari 2015

Mengetahui,  
**Ketua Penguji**



**Dr. Ir. Resmi Bestari MS.**

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



**Ir. Mawardi Amin, MT**



LEMBAR PERNYATAAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA



Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Abdullah  
Nomor Induk Mahasiswa : 41109120054  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 31 Januari 2015

Yang memberi pernyataan,



**Abdullah**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Syukur *Alhamdulillah* segala puji penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*PERBANDINGAN DESAIN GEDUNG KONSTRUKSI BAJA BERLANTAI BANYAK ANTARA PENGGUNAAN LANTAI BETON BONDECK DAN LANTAI BETON RINGAN*” ini dengan lancar dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin selesai tanpa peran dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Orang tua dan Keluarga tercinta yang selalu mendukung dan memotivasi.
2. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. Zainal Abidin Sahab, MT selaku Dosen Pembimbing.
4. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Teman-teman Staff dan Karyawan Keluarga Besar PT Megah Bangun Baja Jakarta, khususnya Sdr. Andika Wirastomo.
6. Teman-teman senasib dan seperjuangan yang bersama-sama menempuh Tugas Akhir dan seluruh Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta Angkatan XVI.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah berperan dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis sangat menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi sempurnanya Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap, semoga Tugas Akhir ini akan selamanya bermanfaat khususnya bagi kalangan mahasiswa dan mahasiswi Teknik Sipil serta bagi semua kalangan yang berkepentingan.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh.*

Jakarta, 31 Januari 2015

Penulis



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

---

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxvii
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang.....	I-1
1.2    Maksud dan Tujuan.....	I-2
1.3    Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-2
1.4    Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5    Sistematika Penulisan.....	I-3
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1    Tinjauan Umum.....	II-1
2.2    Pedoman Perencanaan Struktur.....	II-2
2.3    Material Elemen Struktur.....	II-2
2.3.1    Baja (steel).....	II-2
2.3.2    Beton Bertulang ( <i>Reinforced Concrete</i> ).....	II-4
2.3.3    Pelat Komposit ( <i>Metal Deck</i> ).....	II-5

2.3.4	Pelat Lantai Beton Ringan ( <i>Hebel</i> ).....	II-6
2.4	Aspek Teknis Pelaksanaan Pekerjaan.....	II-8
2.4.1	Pekerjaan Lantai Bondeck.....	II-8
2.4.2	Pekerjaan Lantai Beton Ringan ( <i>Hebel</i> ).....	II-9
2.5	Konsep Pembebanan Struktur.....	II-11
2.5.1	Beban Mati ( <i>Dead Load/DL</i> ).....	II-11
2.5.2	Beban Mati Tambahan ( <i>Super Dead Load/SDL</i> )..	II-12
2.5.3	Beban Hidup ( <i>LifeLoad/LL</i> ).....	II-13
2.5.4	Beban Gempa ( <i>Earthquake Load/EQL</i> ).....	II-13
2.5.5	Kombinasi Pembebanan.....	II-15
2.6	Hal-hal yang perlu dicek sesuai Standar Gempa	
	SNI 03-1726-2002.....	II-17
2.6.1	Ruang Lingkup.....	II-17
2.6.2	Ketentuan Umum.....	II-17
	a. Gempa Rencana.....	II-17
	b. Daktilitas Struktur Gedung dan Pembebanan	
	Gempa Nominal.....	II-17
	b. Perencanaan Kapasitas.....	II-18
	c. Jenis Tanah dan Perambatan Gelomban.....	II-18
	d. Wilayah Gempa dan Spektrum Respon.....	II-19
2.6.3	Perencanaan Umum Struktur Gedung.....	II-19
	a. Struktur Atas dan Struktur Bawah.....	II-19
	b. Struktur Penahan Beban Gempa.....	II-19
	c. Lantai Tingkat sebagai Diafragma.....	II-20

	d. Eksentrisitas Pusat Massa terhadap Pusat Rotasi Lantai Tingkat.....	II-20
	e. Kekakuan Struktur.....	II-20
	f. Batasan Waktu Getar Alami fundamental.....	II-20
	g. Pengaruh P-delta.....	II-21
	h. Arah Pembebanan Gempa.....	II-21
2.6.4	Kinerja Struktur Gedung.....	II-21
	a. Kinerja Batas Layan.....	II-21
	b. Kinerja Batas Ultimit.....	II-21
2.7	Kajian Penelitian Terdahulu.....	II-22
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PERANCANGAN</b>	
3.1	Data Dasar Perancangan.....	III-1
	3.1.1 Denah Gedung.....	III-1
	3.1.2 Model Struktur.....	III-2
	3.1.3 Spesifikasi dan Data Struktur.....	III-4
3.2	Metodologi Perancangan.....	III-6
	3.2.1 Tahap Perancangan.....	III-6
	3.2.2 Diagram Alur Penelitian.....	III-8
3.3	Kriteria perencanaan yang harus dipenuhi.....	III-9
	3.3.1 Profil Balok.....	III-9
	3.3.2 Profil Kolom.....	III-10
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS STRUKTUR MENGGUNAKAN LANTAI BETON BONDECK</b>	
4.1	Pemodelan Struktur.....	IV-1



---

4.1.1	Sistem Struktur.....	IV-1
4.1.2	Peraturan dan Standar Perencanaan.....	IV-2
4.1.3	Material Beton.....	IV-2
4.1.4	Material Baja.....	IV-3
4.1.5	Desain Awal ( <i>Preliminary Design</i> ).....	IV-3
4.1.6	Detail Elemen Balok Baja.....	IV-11
4.1.7	Detail Elemen Kolom Baja.....	IV-13
4.1.8	Detail Elemen Plat Lantai.....	IV-17
4.1.9	Detail Rencana Pemodelan Pondasi.....	IV-20
4.2	Perhitungan Beban Gravitasi.....	IV-20
4.2.1	Jenis Pembebanan.....	IV-20
4.2.2	Kombinasi Pembebanan.....	IV-21
4.2.3	Pembebanan pada Lantai.....	IV-22
4.2.4	Pembebanan pada Balok.....	IV-26
4.3	Perhitungan Beban Gempa.....	IV-28
4.3.1	Perhitungan Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-28
4.3.2	Elemen Lantai Tingkat sebagai Diafragma.....	IV-28
4.3.3	Waktu Getar Alami ( $T$ ).....	IV-29
4.3.4	Faktor Keutamaan Gedung ( $I$ ).....	IV-31
4.3.5	Perhitungan Beban Gempa Nominal ( $V$ ).....	IV-31
4.3.6	Eksentrisitas Rencana ( $e_d$ ).....	IV-34
4.3.7	Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-36
4.3.8	Perhitungan Berat Gedung. ( $W_t$ ).....	IV-37
4.3.9	Input Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-46

4.3.10	Analisis Gempa Dinamik Respons Spektrum.....	IV-52
4.3.11	Respons Spektrum Gempa Rencana.....	IV-53
4.3.12	Kontrol Analisis.....	IV-56
	a. Analisis Ragam Respons Spektrum.....	IV-56
	b. Partisipasi Massa.....	IV-58
	c. Gaya Geser Dasar Nominal (V/Base Shear)....	IV-59
4.3.13	Kinerja Struktur Gedung.....	IV-63
	a. Kinerja Batas Layan.....	IV-63
	b. Kinerja Batas Ultimit.....	IV-65
4.4	Analisis Gaya Dalam.....	IV-66
4.5	Cek Desain Elemen Struktur dari Analisa Program ETAB.....	IV-70
4.5.1	Profil Balok.....	IV-70
4.5.2	Profil Kolom.....	IV-75
4.5.2	Desain Sambungan Balok-Kolom.....	IV-79
4.6	Kebutuhan Material Baja.....	IV-82

## **BAB V ANALISIS STRUKTUR MENGGUNAKAN LANTAI BETON RINGAN (HEBEL)**

5.1	Pemodelan Struktur.....	V-1
5.1.1	Sistem Struktur.....	V-1
5.1.2	Peraturan dan Standar Perencanaan.....	V-2
5.1.3	Material Beton.....	V-2
5.1.4	Material Baja.....	V-3
5.1.5	Desain Awal ( <i>Preliminary Design</i> ).....	V-4

---

5.1.6	Detail Elemen Balok Baja.....	V-11
5.1.7	Detail Elemen Kolom Baja.....	V-12
5.1.8	Detail Elemen Plat Lantai.....	V-15
5.1.9	Detail Rencana Pemodelan Pondasi.....	V-18
5.2	Perhitungan Beban Gravitasi.....	V-19
5.2.1	Jenis Pembebanan.....	V-19
5.2.2	Kombinasi Pembebanan.....	V-19
5.2.3	Pembebanan pada Lantai.....	V-21
5.2.4	Pembebanan pada Balok.....	V-24
5.3	Perhitungan Beban Gempa.....	V-25
5.3.1	Perhitungan Gempa Statik Ekuivalen.....	V-25
5.3.2	Elemen Lantai Tingkat sebagai Diafragma.....	V-26
5.3.3	Waktu Getar Alami ( T ).....	V-26
5.3.4	Faktor Keutamaan Gedung ( I ).....	V-28
5.3.5	Perhitungan Beban Gempa Nominal ( V ).....	V-29
5.3.6	Eksentrisitas Rencana ( e <sub>d</sub> ).....	V-31
5.3.7	Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	V-34
5.3.8	Perhitungan Berat Gedung. ( W <sub>t</sub> ).....	V-34
5.3.9	Input Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	V-43
5.3.10	Analisis Gempa Dinamik Respons Spektrum.....	V-49
5.3.11	Respons Spektrum Gempa Rencana.....	V-50
5.3.12	Kontrol Analisis.....	V-53
	a. Analisis Ragam Respons Spektrum.....	V-53

---

	b.Partisipasi Massa.....	V-55
	c.Gaya Geser Dasar Nominal (V/Base Shear).....	V-55
5.3.13	Kinerja Struktur Gedung.....	V-60
	a.Kinerja Batas Layan.....	V-60
	b.Kinerja Batas Ultimit.....	V-61
5.4	Analisis Gaya Dalam.....	V-63
5.5	Cek Desain Elemen Struktur dari Analisa Program ETAB.....	IV-67
5.6	Kebutuhan Material Baja.....	IV-67
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP</b>	
6.1	Kesimpulan.....	VI-1
6.2	Saran.....	VI-3
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>		

---

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Material baja profil WF
- Gambar 2.2 Penampang Metaldeck
- Gambar 2.3 Panel lantai beton ringan (hebel)
- Gambar 2.4 Pemasangan Wire Mesh sebagai besi tulangan pada lantai bondeck
- Gambar 2.5 Proses pengecoran lantai bondeck
- Gambar 2.6 Proses pemasangan panel lantai hebel pada konstruksi baja
- Gambar 2.7 Peta pembagian wilayah gempa Indonesia tahun 2002
- Gambar 2.8 Grafik Definisi Respons Spektra wilayah Sunter-Jakarta Utara
- Gambar 3.1 Denah rencana gedung
- Gambar 3.2 Portal arah X
- Gambar 3.3 Portal arah Y
- Gambar 3.4 Tampak 3 D
- Gambar 3.5 Diagram alur penelitian
- Gambar 4.1 Rencana pemodelan struktur gedung perhotelan 9 lantai
- Gambar 4.2 Input data material beton bondeck
- Gambar 4.3. Input data material baja
- Gambar 4.4. Input rencana profil material baja
- Gambar 4.5. Desain awal Denah lantai 1 sampai 6
- Gambar 4.6. Desain awal Denah lantai 7 dan 8
- .

- Gambar 4.7. Desain awal Denah lantai 9 (atap)
- Gambar 4.8. Desain awal Kolom axis 1 (arah sumbu X)
- Gambar 4.9. Desain awal Kolom axis 2 (arah sumbu X)
- Gambar 4.10. Desain awal Kolom axis 3 dan 4 (arah sumbu X)
- Gambar 4.11. Desain awal Kolom axis 5 (arah sumbu X)
- Gambar 4.12. Desain awal Kolom axis A dan F (arah sumbu Y)
- Gambar 4.13. Desain awal Kolom axis B dan E (arah sumbu Y)
- Gambar 4.14. Desain awal Kolom axis C dan D (arah sumbu Y)
- Gambar 4.15. Waktu getar struktur dengan  $T_1=1,883$  detik
- Gambar 4.16. Hasil pengecekan desain kekuatan struktur
- Gambar 4.17. Denah Rencana Balok Lantai 1
- Gambar 4.18. Denah Rencana Balok Lantai 2-3-4
- Gambar 4.19. Denah Rencana Balok Lantai 5-6
- Gambar 4.20. Denah Rencana Balok Lantai 7-8
- Gambar 4.21. Denah Rencana Balok Lantai 9 (Atap)
- Gambar 4.22. Rencana Kolom Axis 1 (arah sumbu X)
- Gambar 4.23. Rencana Kolom Axis 2 (arah sumbu X)
- Gambar 4.24. Rencana Kolom Axis 3 dan 4 (arah sumbu X)
- Gambar 4.25. Rencana Kolom Axis 5 (arah sumbu X)
- Gambar 4.26. Rencana Kolom Portal A dan F (arah sumbu Y)
- Gambar 4.27. Rencana Kolom Portal B dan E (arah sumbu Y)
- Gambar 4.28. Rencana Kolom Portal C dan D (arah sumbu Y)
- Gambar 4.29. Input data plat lantai base  $t=200$ mm
- Gambar 4.30. Rencana Denah Lantai Base ( $t=200$ mm)

- Gambar 4.31. Input data plat lantai 1-8 bondeck  $t=120\text{mm}$
- Gambar 4.32. Rencana Denah Lantai 1 – 8 ( $t=120\text{mm}$ )
- Gambar 4.33. Input data plat lantai atap bondeck  $t=100\text{mm}$
- Gambar 4.34. Rencana Denah Lantai atap ( $t=100\text{mm}$ )
- Gambar 4.35. Penentuan tipe tumpuan pondasi sebagai jepit
- Gambar 4.36. Input jenis-jenis beban yang bekerja pada struktur
- Gambar 4.37. Input beban mati (DL) pada lantai base
- Gambar 4.38. Input beban hidup (LL) pada lantai base
- Gambar 4.39. Input beban mati (DL) pada lantai 1 s/d 8
- Gambar 4.40. Input beban hidup (LL) pada lantai 1 s/d 8
- Gambar 4.41. Input beban mati (DL) pada lantai 9 (Atap)
- Gambar 4.42. Input beban hidup (LL) pada lantai 9 (Atap)
- Gambar 4.43. Input beban mati (DL) pada balok lantai 1 s/d 8
- Gambar 4.44. Input beban mati (DL) pada balok lantai 9 (Atap)
- Gambar 4.45. Distribusi beban mati akibat dinding (DL) pada balok
- Gambar 4.46. Pendefinisian beban gempa static arah X dan arah Y
- Gambar 4.47. Elemen plat lantai yang bekerja sebagai diafragma
- Gambar 4.48. Waktu getar struktur Mode 1 (arah X) dengan  $T_1 = 1,592$  detik
- Gambar 4.49. Waktu getar struktur Mode 2 (arah Y) dengan  $T_1 = 1,544$  detik
- Gambar 4.50. Kurva Respons spectrum wilayah gempa 3
- Gambar 4.51. Input koefisien gaya geser dasar gempa arah X
- Gambar 4.52. Input koefisien gaya geser dasar gempa arah Y

- Gambar 4.53. Input Nilai Eksentrisitas Rencana (  $e_d$  ) arah X
- Gambar 4.54. Input Nilai Eksentrisitas Rencana (  $e_d$  ) arah Y
- Gambar 4.55. Input koordinat pusat massa pada Lantai 1
- Gambar 4.56. Input koordinat pusat massa pada Lantai 2
- Gambar 4.57. Input koordinat pusat massa pada Lantai 3
- Gambar 4.58. Input koordinat pusat massa pada Lantai 4
- Gambar 4.59. Input koordinat pusat massa pada Lantai 5
- Gambar 4.60. Input koordinat pusat massa pada Lantai 6
- Gambar 4.61. Input koordinat pusat massa pada Lantai 7
- Gambar 4.62. Input koordinat pusat massa pada Lantai 8
- Gambar 4.63. Input koordinat pusat massa pada Lantai 9
- Gambar 4.64. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 1
- Gambar 4.65. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 1
- Gambar 4.66. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 2
- Gambar 4.67. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 2
- Gambar 4.68. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 3
- Gambar 4.69. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 3
- Gambar 4.70. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 4
- Gambar 4.71. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 4
- Gambar 4.72. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 5
- Gambar 4.73. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 5
- Gambar 4.74. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 6
- Gambar 4.75. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 6
- Gambar 4.76. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 7



- Gambar 4.77. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 7
- Gambar 4.78. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 8
- Gambar 4.79. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 8
- Gambar 4.80. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 9
- Gambar 4.81. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 9
- Gambar 4.82. Input massa beban mati tambahan (Dead) dan beban hidup
- Gambar 4.83. Respons spektrum gempa rencana
- Gambar 4.84. Output Kurva Respons Spektrum
- Gambar 4.85. Respon Spektrum Case gempa arah X (RSPX)
- Gambar 4.86. Respon Spektrum Case gempa arah Y (RSPY)
- Gambar 4.87. Modifikasi Ragam spectrum menjadi Tipe SRSS
- Gambar 4.88. Modifikasi faktor skala gempa dinamik respons spectrum X ( $RSP_x$ )
- Gambar 4.89. Modifikasi faktor skala gempa dinamik respons spectrum Y ( $RSP_y$ )
- Gambar 4.90. Diagram Aksial akibat beban mati dan beban hidup
- Gambar 4.91. Diagram Momen akibat beban mati dan beban hidup
- Gambar 4.92. Diagram Gaya Geser akibat beban mati dan beban hidup
- Gambar 4.93. Diagram Aksial akibat beban gempa arah X
- Gambar 4.94. Diagram Momen akibat beban gempa arah X
- Gambar 4.95. Diagram Gaya Geser akibat beban gempa arah X
- Gambar 4.96. Pengecekan desain kekuatan struktur
- Gambar 4.97. Detail Informasi data profil, momen, gaya geser dan torsi balok B3

- 
- Gambar 4.98. Diagram momen Balok B3=WF 600x200 lantai 1
- Gambar 4.99. Detail Informasi data profil, momen, gaya geser dan torsi Kolom C15
- Gambar 4.100. Detai Sambungan
- Gambar 5.1. Rencana pemodelan struktur gedung perhotelan 9 lantai
- Gambar 5.2. Input data material beton ringan (hebel)
- Gambar 5.3. Input data material baja
- Gambar 5.4. Input rencana profil material baja
- Gambar 5.5. Denah Rencana Balok Lantai 1 sampai 8
- Gambar 5.6. Denah Rencana Balok Lantai 9 (Atap)
- Gambar 5.7. Rencana Kolom Grid 1 (arah sumbu X)
- Gambar 5.8. Rencana Kolom Grid 2 (arah sumbu X)
- Gambar 5.9. Rencana Kolom Grid 3 dan 4 (arah sumbu X)
- Gambar 5.10. Rencana Kolom Grid 5 (arah sumbu X)
- Gambar 5.11. Rencana Kolom Grid A dan F (arah sumbu Y)
- Gambar 5.12. Rencana Kolom Grid B dan E (arah sumbu Y)
- Gambar 5.13. Rencana Kolom Grid C dan D (arah sumbu Y)
- Gambar 5.14. Input data plat lantai base  $t=200\text{mm}$
- Gambar 5.15. Rencana Denah Lantai Base ( $t=200\text{mm}$ )
- Gambar 5.16. Input data story 1-8 lantai hebel  $t=120\text{mm}$
- Gambar 5.17. Rencana Denah Lantai 1 – 8 ( $t=120\text{mm}$ )
- Gambar 5.18. Input data story 9 (atap) lantai hebel  $t=100\text{mm}$
- Gambar 5.19. Rencana Denah Lantai atap ( $t=100\text{mm}$ )
- Gambar 5.20. Penentuan tipe tumpuan pondasi sebagai jepit

- Gambar 5.21. Input jenis-jenis beban yang bekerja pada struktur
- Gambar 5.22. Output Kombinasi Pembebanan ETAB
- Gambar 5.23. Input beban mati (DL) pada lantai base
- Gambar 5.24. Input beban hidup (LL) pada lantai base
- Gambar 5.25. Input beban mati (DL) pada lantai 1 s/d 8
- Gambar 5.26. Input beban hidup (LL) pada lantai 1 s/d 8
- Gambar 5.27. Input beban mati (DL) pada lantai 9 (Atap)
- Gambar 5.28. Input beban hidup (LL) pada lantai 9 (Atap)
- Gambar 5.29. Input beban mati (DL) pada balok lantai 1 s/d 8
- Gambar 5.30. Input beban mati (DL) pada balok lantai 9 (Atap)
- Gambar 5.31. Distribusi beban mati akibat dinding (DL) pada balok
- Gambar 5.32. Pendefinisian beban gempa static arah X dan arah Y
- Gambar 5.33. Elemen plat lantai yang bekerja sebagai diafragma
- Gambar 5.34. Waktu getar struktur Mode 1 (arah X) dengan  $T_1 = 1,60$  detik
- Gambar 5.35. Waktu getar struktur Mode 2 (arah Y) dengan  $T_1 = 1,56$  detik
- Gambar 5.36. Kurva Respons spectrum wilayah gempa 3
- Gambar 5.37. Input koefisien gaya geser dasar gempa arah X
- Gambar 5.38. Input koefisien gaya geser dasar gempa arah Y
- Gambar 5.39. Input Nilai Eksentrisitas Rencana (  $e_d$  ) arah X
- Gambar 5.40. Input Nilai Eksentrisitas Rencana (  $e_d$  ) arah Y
- Gambar 5.41. Input koordinat pusat massa pada Lantai 1
- Gambar 5.42. Input koordinat pusat massa pada Lantai 2

- 
- Gambar 5.43. Input koordinat pusat massa pada Lantai 3
- Gambar 5.44. Input koordinat pusat massa pada Lantai 4
- Gambar 5.45. Input koordinat pusat massa pada Lantai 5
- Gambar 5.46. Input koordinat pusat massa pada Lantai 6
- Gambar 5.47. Input koordinat pusat massa pada Lantai 7
- Gambar 5.48. Input koordinat pusat massa pada Lantai 8
- Gambar 5.49. Input koordinat pusat massa pada Lantai 9
- Gambar 5.50. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 1
- Gambar 5.51. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 1
- Gambar 5.52. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 2
- Gambar 5.53. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 2
- Gambar 5.54. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 3
- Gambar 5.55. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 3
- Gambar 5.56. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 4
- Gambar 5.57. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 4
- Gambar 5.58. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 5
- Gambar 5.59. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 5
- Gambar 5.60. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 6
- Gambar 5.61. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 6
- Gambar 5.62. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 7
- Gambar 5.63. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 7
- Gambar 5.64. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 8
- Gambar 5.65. Input beban gempa arah Y ( $E_{Qy}$ ) Lantai 8
- Gambar 5.66. Input beban gempa arah X ( $E_{Qx}$ ) Lantai 9

- 
- Gambar 5.67. Input beban gempa arah Y (EQy) Lantai 9
- Gambar 5.68. Input massa beban mati tambahan (Dead) dan beban hidup
- Gambar 5.69. Respons spektrum gempa rencana
- Gambar 5.70. Output Kurva Respons Spektrum
- Gambar 5.71. Respon Spektrum Case gempa arah X (RSPX)
- Gambar 5.72. Respon Spektrum Case gempa arah Y (RSPY)
- Gambar 5.73. Modifikasi Ragam spectrum menjadi Tipe SRSS
- Gambar 5.74. Modifikasi Faktor Skala Gempa Dinamik Respons Spektrum X (RSPx)
- Gambar 5.75. Modifikasi Faktor Skala Gempa Dinamik Respons Spektrum Y (RSPy)
- Gambar 5.76.. Diagram Aksial akibat beban mati dan beban hidup
- Gambar 5.77. Diagram Momen akibat beban mati dan beban hidup
- Gambar 5.78. Diagram Gaya Geser akibat beban mati dan beban hidup
- Gambar 5.79. Diagram Aksial akibat beban gempa arah X
- Gambar 5.80. Diagram Momen akibat beban gempa arah X
- Gambar 5.81. Diagram Gaya Geser akibat beban gempa arah X
- Gambar 5.82. Pengecekan Desain Kekuatan Struktur
- Gambar 6.1. Perbandingan Grafik Waktu Getar Alami ( T )

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Beban mati pada struktur
Tabel 2.2	Beban mati tambahan pada struktur
Tabel 2.3	Beban hidup pada struktur
Tabel 2.4	Percepatan puncak batuan dasar dan percepatan puncak muka tanah untuk masing-masing wilayah gempa Indonesia
Tabel 2.5	Parameter daktilitas struktur gedung
Tabel 2.6	Koefisien $\zeta$ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung
Tabel 4.1	List profil material baja
Tabel 4.2	Output kombinasi pembebanan ETABS
Tabel 4.3	Koefisien $\zeta$ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung
Tabel 4.4	Faktor Keutamaan untuk berbagai kategori gedung
Tabel 4.5	Parameter daktilitas struktur gedung
Tabel 4.6	Hasil nilai pusat rotasi (XCR dan YCR) tiap lantai
Tabel 4.7	Perhitungan Eksentrisitas rencana ( $e_d$ ) tiap lantai
Tabel 4.8	Berat dan Massa bangunan tiap lantai
Tabel 4.9	Perhitungan beban mati dan beban hidup tambahan
Tabel 4.10	Perhitungan gaya lateral gempa statik ekuivalen
Tabel 4.11	Perhitungan gaya lateral gempa statik ekuivalen ( $F_i$ ) untuk setiap arah
Tabel 4.12	Koordinat pusat massa pada tiap lantai

Tabel 4.13	Data waktu getar struktur untuk 12 mode
Tabel 4.14	Selisih perioda waktu getar ( $\Delta T$ ) tiap mode
Tabel 4.15	Partisipasi massa pada 12 mode ragam getar alami
Tabel 4.16	Output gaya geser nominal / Base shear gempa statik arah X
Tabel 4.17	Output gaya geser nominal / Base shear gempa statik arah Y
Tabel 4.18	Output gaya geser nominal / Base shear gempa dinamik arah X
Tabel 4.19	Output gaya geser nominal / Base shear gempa dinamik arah Y
Tabel 4.20	Hasil penjumlahan Base Shear untuk masing-masing tipe gempa
Tabel 4.21	Besarnya simpangan tiap lantai akibat beban gempa statik arah X
Tabel 4.22	Besarnya simpangan tiap lantai akibat beban gempa statik arah Y
Tabel 4.23	Kinerja Batas Layan akibat simpangan gempa statik X
Tabel 4.24	Kinerja Batas Layan akibat simpangan gempa statik Y
Tabel 4.25	Kinerja Batas Ultimit akibat simpangan gempa statik X
Tabel 4.26	Kinerja Batas Ultimit akibat simpangan gempa statik Y
Tabel 4.27	Deformasi kolom lantai 1 sebesar 9,7 mm
Tabel 4.28	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 1
Tabel 4.29	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 2
Tabel 4.30	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 3
Tabel 4.31	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 4
Tabel 4.32	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 5
Tabel 4.33	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 6
Tabel 4.34	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 7
Tabel 4.35	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 8
Tabel 4.36	Kebutuhan material baja untuk struktur lantai 9

Tabel 5.1	List profil material baja
Tabel 5.2	Koefisien $\zeta$ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung
Tabel 5.3	Faktor Keutamaan untuk barbagai kategori gedung
Tabel 5.4	Parameter daktilitas struktur gedung
Tabel 5.5	Hasil nilai pusat rotasi (XCR dan YCR) tiap lantai
Tabel 5.6	Perhitungan Eksentrisitas rencana ( $e_d$ ) tiap lantai
Tabel 5.7	Berat dan Massa bangunan tiap lantai
Tabel 5.8	Perhitungan beban mati dan beban hidup tambahan
Tabel 5.9	Perhitungan gaya lateral gempa statik ekuivalen
Tabel 5.10	Perhitungan gaya lateral gempa statik ekuivalen ( $F_i$ ) untuk setiap arah
Tabel 5.11	Koordinat pusat massa pada tiap lantai
Tabel 5.12	Data waktu getar struktur untuk 12 mode
Tabel 5.13	Selisih perioda waktu getar ( $\Delta T$ ) tiap mode
Tabel 5.14	Partisipasi massa pada 12 mode ragam getar alami
Tabel 5.15	Output gaya geser nominal / Base shear gempa statik arah X
Tabel 5.16	Output gaya geser nominal / Base shear gempa statik arah Y
Tabel 5.17	Output gaya geser nominal / Base shear gempa dinamik arah X
Tabel 5.18	Output gaya geser nominal / Base shear gempa dinamik arah Y
Tabel 5.19	Hasil penjumlahan Base Shear untuk masing-masing tipe gempa
Tabel 5.20	Besarnya simpangan tiap lantai akibat beban gempa statik arah X
Tabel 5.21	Besarnya simpangan tiap lantai akibat beban gempa statik arah Y
Tabel 5.22	Kinerja Batas Layan akibat simpangan gempa statik X



---

Tabel 5.23	Kinerja Batas Layan akibat simpangan gempa statik Y
Tabel 5.24	Kinerja Batas Ultimit akibat simpangan gempa statik X
Tabel 5.25	Kinerja Batas Ultimit akibat simpangan gempa statik Y
Tabel 5.26	Kebutuhan material baja lantai 1
Tabel 5.27	Kebutuhan material baja lantai 2
Tabel 5.28	Kebutuhan material baja lantai 3
Tabel 5.29	Kebutuhan material baja lantai 4
Tabel 5.30	Kebutuhan material baja lantai 5
Tabel 5.31	Kebutuhan material baja lantai 6
Tabel 5.32	Kebutuhan material baja lantai 7
Tabel 5.33	Kebutuhan material baja lantai 8
Tabel 5.34	Kebutuhan material baja lantai 9
Tabel 6.1	Perbandingan biaya pekerjaan struktur baja antara penggunaan lantai bondeck dan lantai hebel

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 01      Kebutuhan Material Baja untuk Struktur Gedung Lantai  
                          Beton Bondeck
- Lampiran 02      Kebutuhan Material Baja untuk Struktur Gedung Lantai  
                          Beton Ringan (*Hebel*)
- Lampiran 03      Perbandingan Grafik Nilai Perioda Getar Struktur Alami  
                          (T1) untuk Struktur Lantai Beton Bondeck dan Lantai  
                          Beton Ringan
- Lampiran 04      Daftar Notasi SNI-03-1726-2002 (Standar Perencanaan  
                          Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung)
- Lampiran 05      Daftar Notasi SNI-03-1729-2002 (Tata Cara Perencanaan  
                          Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung)
- Lampiran 06      Tabel Profil material Baja Produk PT Gunung Garuda