

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN DESAIN GEDUNG STRUKTUR BAJA YANG MEMAKAI PELAT LANTAI BETON KONVENSIONAL DAN PELAT LANTAI BETON RINGAN PRA CETAK STUDI KASUS GEDUNG BERBENTUK PIRAMIDA TERPANCUNG TERBALIK

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



Disusun Oleh:

NAMA : ASEP ROSIDI

NIM : 41106120002

**UNIVERSITAS MERCUBUANA
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TERAKREDITASI BERDASARKAN BADAN AKREDITASI NASIONAL
PERGURUAN TINGGI NOMOR : 242/SK/BAN-PT/AK-XVI/S/XII/2013
2014**



LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

Semester : Genap

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), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Desain Gedung Struktur Baja Yang Memakai Pelat Lantai Beton Konvensional Dan Pelat Lantai Beton Ringan Pra Cetak Studi Kasus Gedung Berbentuk Piramida Terpancung Terbalik

Disusun Oleh :

Nama : Asep Rosidi
NIM : 41106120002
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sidang sarjana :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 29 Maret 2014

Mengetahui,

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Program Studi Teknik Sipil

 24/3 '14

 24/03 '14.

Ir. Edifrizal Darma, MT.

Ir. Mawardi Amin, MT.

 UNIVERSITAS MERCU BUANA	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Semester : Genap

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), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Desain Gedung Struktur Baja Yang Memakai Pelat Lantai Beton Konvensional Dan Pelat Lantai Beton Ringan Pra Cetak Studi Kasus Gedung Berbentuk Piramida Terpancung Terbalik

Disusun Oleh :

Nama : Asep Rosidi
 NIM : 41106120002
 Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 5 April 2014.

UNIVERSITAS
 Pembimbing
 MERCU BUANA

Ir. Edifrizal Darma, MT.

Jakarta, 12 April 2014

Mengetahui,

Ketua Sidang



Ir. Zainal Abidin Sahab, MT.

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT.

 UNIVERSITAS MERCU BUANA	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Asep Rosidi
 Nomor Induk Mahasiswa : 41106120002
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik Perencanaan Dan Desain

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 kesarjanaannya saya.

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

Jakarta, 7 April 2014



Asep Rosidi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, hanya dengan limpahan rahmat, nikmat, karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan umat yang senantiasa mengikutinya.

Penulis menyadari bahwa selesainya laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang tua tercinta, istri dan anak tersayang, atas dukungan, do'a serta motivasinya sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Edifrizal Darma, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang telah berkenan banyak meluangkan waktunya serta memberi dukungan dan pengarahan hingga laporan tugas akhir ini selesai.
3. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
4. Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku Ketua Dosen Penguji Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
5. Dr. Ir. Resmi Bestari, MS selaku Dosen Penguji Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan selama masa studi di Universitas Mercu Buana.

7. Segenap Staf TU, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
9. Dedy Triandra ,ST ,MT yang selalu memberikan segala bantuan IT sehingga penulis mendapatkan kemudahan jika terjadi masalah pada laptop Penulis.
10. Saudara Marcilhas Akbar sahabat yang selalu memberikan masukan dan pengajaran mengenai program SAP sehingga mempermudah penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan membantu serta memberikan saran kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang terdapat dalam laporan Tugas Akhir ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangatlah penulis harapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat, amin

Jakarta, 12 April 2014

Asep Rosidi

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN 1	
LEMBAR PENGESAHAN 2	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan	I-2
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-2
1.4. Metode Penelitian	I-3
1.5. Sistematika Pembahasan	I-4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
# 2.1. Tinjauan Umum	II-1

2.1.1. Karakteristik Gedung Berbentuk Piramida	
Terpancung Terbalik	II-1
2.2. Aspek Perencanaan	II-2
2.2.1. Kekuatan dan Stabilitas.....	II-2
2.2.2. Kekakuan Struktur	II-3
2.3. Material Baja	II-5
2.3.1. Pengertian	II-5
2.3.2. Jenis-jenis Profil Baja Konstruksi	II-6
2.3.3. Sifat Mekanis Material Baja	II-7
2.3.4. Elastisitas.....	II-8
2.3.5. Kekuatan Material Baja	II-9
2.4. Acuan Peraturan	II-11
2.5. Beban Perencanaan.....	II-11
2.5.1. Beban Mati.....	II-12
2.5.2. Beban Hidup	II-12
2.5.3. Beban Angin.....	II-13
2.5.4. Beban Gempa.....	II-13
2.5.5. Beban Atap.....	II-13
2.5.6. Kombinasi Pembebanan	II-13
2.6. Metode Perancangan.....	II-15
2.6.1. Metode Perancangan LRFD	
(Load and Resistance Factor Design)	II-15
2.6.2. Faktor Reduksi Kekuatan	II-16
2.6.3. Perancangan LRFD Elemen Balok Lentur.....	II-17

2.6.3.1. Perancangan LRFD Elemen Balok Lentur	
II-18	
2.6.3.2. Periksa Kelangsingan Penampang.....	II-19
2.6.3.3. Periksa Pengaruh Tekuk Lateral.....	II-19
2.6.3.4. Kuat Lentur Rencana Balok ΦM_n	II-20
2.6.4. Desain Akibat Geser	II-23
2.6.4.1. Perhitungan Geser Nominal.....	II-23
2.6.5. Desain Kombinasi Lentur dan Geser	II-25
2.6.6. Desain Dengan Analisis Plastis	II-25
2.6.7. Desain Kekakuan Lendutan.....	II-26
2.6.8. Desain LRFD Elemen Batang Tekan	II-26
2.7. Deskripsi Elemen Struktur.....	II-28
2.8.1. Balok.....	II-28
2.8.2. Kolom	II-29
2.9. Beban Gempa Statik Ekuivalen	II-31

BAB III : METODOLOGI PERANCANGAN

3.1. Data Perencanaan	III-1
3.2. Spesifikasi Bahan dan Material	III-6
3.2.1. Baja Profil dan Pelat.....	III-6
3.2.2. Beban Perencanaan.....	III-6
3.2.3. Kombinasi Pembebanan.....	III-7
3.3. Bagan Alir Perancangan.....	III-9
3.4. Komponen Perencanaan Struktur	III-9

3.4.1. Pelat Lantai.....	III-9
3.4.2. Balok.....	III-10
3.4.3. Kolom	III-10
3.5. Analisa Struktur	III-11
3.6. Pengecekan Profil Rencana	III-11
3.7. Menghitung Berat Struktur Bangunan	III-12
3.8. Gambar	III-12

BAB IV : ANALISA STRUKTUR GEDUNG BERBENTUK PIRAMIDA TERPANCUNG TERBALIK

4.1. Desain Memakai Pelat Lantai Beton Konvensional.....	IV-1
4.1.1. Perancangan Awal.....	IV-1
4.1.1.1. Profil Balok	IV-1
4.1.1.2. Profil Kolom.....	IV-15
4.1.2. Beban Gempa Statik Ekuivalen	IV-27
4.1.3. Analisa Struktur Gedung	IV-32
4.1.3.1. Input Beban Ke Program SAP	IV-32
4.1.3.2. Resume (output) dari Program SAP	IV-33
4.1.4. Cek Desain Elemen Struktur Dari Analisa Program SAP	IV-37
4.1.4.1. Profil Balok	IV-38
4.1.4.2. Profil Kolom.....	IV-41
4.2. Desain Memakai Pelat Lantai Beton Pra Cetak.....	IV-46
4.2.1. Perancangan Awal.....	IV-46
4.2.1.1. Profil Balok	IV-46

4.2.1.2. Profil Kolom.....	IV-64
4.2.2. Beban Gempa Statik Ekvivalen	IV-75
4.2.3. Analisa Struktur Gedung	IV-80
4.2.3.1. Input Beban Ke Program SAP	IV-80
4.2.3.2. Resume (output) dari Program SAP	IV-81
4.2.4. Cek Desain Elemen Struktur Dari Analisa Program SAP	IV-85
4.2.4.1. Profil Balok	IV-85
4.2.4.2. Profil Kolom.....	IV-89
4.3. Perbandingan Hasil Desain	IV-94
 BAB V : PENUTUP	
# 5.1. Simpulan	V-1
5.2. Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN GAMBAR DENAH STRUKTUR

LAMPIRAN BROSUR BETON RINGAN PRA CETAK / HEBEL

LAMPIRAN LEMBAR ASISTENSI

DAFTAR TABEL

		Halaman
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
Tabel 2.1	Sifat mekanis baja structural RSNI T-03-2005.....	II-11
Tabel 2.2	Faktor reduksi kekuatan untuk keadaan batas ultimit.....	II-17
Tabel 2.3	Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami struktur gedung (sumber SNI 03-1726-2002).....	II-32
Tabel 2.4	Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori dan bangunan (sumber SNI 03-1726-2002).....	II-33
Tabel 2.5	Klasifikasi system struktur, system pemikul beban, factor modifikasi respon, kuat cadang struktur (sumber SNI 03-1726-2002).....	II-33
BAB IV	ANALISA STRUKTUR GEDUNG BERBENTUK PIRAMIDA TERPANCUNG TERBALIK	
Tabel 4.1.1	Daftar Mu & Vu pada balok masing-masing level lantai	IV-10
Tabel 4.1.2	Distribusi gaya geser lateral total dalam arah x dan arah y.....	IV-30
Tabel 4.1.3	Nilai T1.....	IV-31
Tabel 4.1.4	Gaya momen maksimum akibat kombinasi pembebanan $1.2q_{DL}+1.6q_{LL}$	IV-34
Tabel 4.1.5	Gaya momen maksimum akibat kombinasi pembebanan $1.2q_{DL}+0.5q_{LL}+1e$	IV-34

Tabel 4.1.6	Gaya geser maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL.....	IV-35
Tabel 4.1.7	Gaya geser maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e.....	IV-35
Tabel 4.1.8	Gaya aksial maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL.....	IV-36
Tabel 4.1.9	Gaya aksial maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e.....	IV-36
Tabel 4.1.10	Deformasi maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e.....	IV-37
Tabel 4.1.11	Daftar Mu & Vu pada balok masing-masing level lantai	IV-38
Tabel 4.1.12	Daftar (Nu) pada kolom.....	IV-41
Tabel 4.2.1	Daftar Mu & Vu pada balok anak masing-masing level lantai.....	IV-52
Tabel 4.2.2	Daftar Mu & Vu pada balok induk masing-masing level lantai.....	IV-58
Tabel 4.2.3	Distribusi gaya geser dasar lateral total dalam arah x dan arah y	IV-79
Tabel 4.2.4	Nilai T1	IV-79
Tabel 4.2.5	Gaya momen maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL.....	IV-81
Tabel 4.2.6	Gaya momen maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e	IV-82

Tabel 4.2.7	Gaya geser maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL.....	IV-82
Tabel 4.2.8	Gaya geser maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e	IV-83
Tabel 4.2.9	Gaya aksial maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL	IV-83
Tabel 4.2.10	Gaya aksial maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e	IV-84
Tabel 4.2.11	Deformasi maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e	IV-84
Tabel 4.2.12	Daftar Mu & Vu pada balok masing-masing level lantai	IV-85
Tabel 4.2.13	Daftar (Nu) pada kolom.....	IV-89
Tabel 4.3.1	Perbandingan hasil desain.....	IV-94

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
BAB I	PENDAHULUAN	
Gambar 1.1	Skematik gedung.....	I-3
 BAB II	 TINJAUAN PUSTAKA	
Gambar 2.1	Profil baja WF.....	II-7
Gambar 2.2	Grafik hubungan tegangan-regangan dalam daerah elastis linear.....	II-8
Gambar 2.3	Grafik hubungan tegangan-regangan baja.....	II-9
Gambar 2.4	Grafik perilaku ductile beberapa material.....	II-10
Gambar 2.5	Grafik desain lentur tanpa tekuk local.....	II-21
Gambar 2.6	Faktor pengali momen C_b	II-22
Gambar 2.7	Grafik kuat geser.....	II-24
Gambar 2.8	Gaya-gaya yang bekerja pada kolom miring.....	II-30
 BAB III	 METODOLOGI PERANCANGAN	
Gambar 3.1	Skematik gedung.....	III-1
Gambar 3.2	Potongan gedung.....	III-2
Gambar 3.3	Denah lantai dasar.....	III-2
Gambar 3.4	Denah lantai 1.....	III-3
Gambar 3.5	Denah lantai 2.....	III-3
Gambar 3.6	Denah lantai 3.....	III-4
Gambar 3.7	Denah lantai 4.....	III-4

Gambar 3.8	Denah lantai 5 (atap).....	III-5
Gambar 3.9	Lokasi bangunan berdasarkan wilayah gempa.....	III-5
Gambar 3.10	Area pembebanan balok umum.....	III-10

BAB IV ANALISA STRUKTUR GEDUNG BERBENTUK PIRAMIDA TERPANCUNG TERBALIK

Gambar 4.1.1	Desain pembebanan balok lantai 1.....	IV-3
Gambar 4.1.2	Desain pembebanan balok lantai 2.....	IV-4
Gambar 4.1.3	Desain pembebanan balok lantai 3.....	IV-5
Gambar 4.1.4	Desain pembebanan balok lantai 4.....	IV-6
Gambar 4.1.5	Desain pembebanan balok lantai 5 (atap).....	IV-7
Gambar 4.1.6	Input pembebanan pada program SAP.....	IV-8
Gambar 4.1.7	Gaya momen akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL.....	IV-9
Gambar 4.1.8	Gaya geser akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL.....	IV-9
Gambar 4.1.9	Denah pembebanan kolom tengah lantai 1.....	IV-16
Gambar 4.1.10	Denah pembebanan kolom tengah lantai 2.....	IV-16
Gambar 4.1.11	Denah pembebanan kolom tengah lantai 3.....	IV-17
Gambar 4.1.12	Denah pembebanan kolom tengah lantai 4.....	IV-17
Gambar 4.1.13	Denah pembebanan kolom tengah lantai 5 (atap).....	IV-18
Gambar 4.1.14	Denah pembebanan kolom tepi lantai 1.....	IV-21
Gambar 4.1.15	Denah pembebanan kolom tepi lantai 2.....	IV-22
Gambar 4.1.16	Denah pembebanan kolom tepi lantai 3.....	IV-22

Gambar 4.1.17	Denah pembebanan kolom tepi lantai 4.....	IV-23
Gambar 4.1.18	Denah pembebanan kolom tepi lantai 5 (atap).....	IV-23
Gambar 4.1.19	Pola pembebanan pada portal as 2,3,B,C (Typical).....	IV-33
Gambar 4.1.20	Gaya momen akibat kombinasi pembebanan.....	IV-34
Gambar 4.1.21	Gaya geser akibat kombinasi pembebanan.....	IV-35
Gambar 4.1.22	Gaya aksial akibat kombinasi pembebanan.....	IV-36
Gambar 4.1.23	Deformasi maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e.....	IV-37
Gambar 4.2.1	Desain pembebanan balok anak lantai 2.....	IV-48
Gambar 4.2.2	Desain pembebanan balok anak lantai 3.....	IV-49
Gambar 4.2.3	Desain pembebanan balok anak lantai 4.....	IV-50
Gambar 4.2.4	Desain pembebanan balok anak lantai 5 (atap).....	IV-51
Gambar 4.2.5	Desain pembebanan balok induk lantai 1.....	IV-52
Gambar 4.2.6	Desain pembebanan balok induk lantai 2.....	IV-53
Gambar 4.2.7	Desain pembebanan balok induk lantai 3.....	IV-54
Gambar 4.2.8	Desain pembebanan balok induk lantai 4.....	IV-55
Gambar 4.2.9	Desain pembebanan balok induk lantai 5 (atap).....	IV-56
Gambar 4.2.10	Input pembebanan pada pada balok induk lantai 1 sampai 5.....	IV-57
Gambar 4.2.11	Gaya momen akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL balok induk.....	IV-57
Gambar 4.2.12	Gaya geser akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+1.6qLL balok induk.....	IV-58
Gambar 4.2.13	Denah pembebanan kolom tengah lantai 1.....	IV-64

Gambar 4.2.14	Denah pembebanan kolom tengah lantai 2.....	IV-65
Gambar 4.2.15	Denah pembebanan kolom tengah lantai 3.....	IV-65
Gambar 4.2.16	Denah pembebanan kolom tengah lantai 4.....	IV-66
Gambar 4.2.17	Denah pembebanan kolom tengah lantai 5 (atap).....	IV-66
Gambar 4.2.18	Denah pembebanan kolom tepi lantai 1.....	IV-70
Gambar 4.2.19	Denah pembebanan kolom tepi lantai 2.....	IV-70
Gambar 4.2.20	Denah pembebanan kolom tepi lantai 3.....	IV-71
Gambar 4.2.21	Denah pembebanan kolom tepi lantai 4.....	IV-71
Gambar 4.2.22	Denah pembebanan kolom tepi lantai 5 (atap).....	IV-72
Gambar 4.2.23	Pola pembebanan pada portal as 2,3,B,C (Typical).....	IV-80
Gambar 4.2.24	Gaya momen akibat kombinasi pembebanan	IV-81
Gambar 4.2.25	Gaya geser akibat kombinasi pembebanan	IV-82
Gambar 4.2.26	Gaya aksial akibat kombinasi pembebanan	IV-83
Gambar 4.2.27	Deformasi maksimum akibat kombinasi pembebanan 1.2qDL+0.5qLL+1e.....	IV-84