

TUGAS AKHIR

KAJIAN PERILAKU STRUKTUR BANGUNAN BAJA BERLANTAI BANYAK DENGAN TAPAK MEMANJANG. (STUDI KASUS: PROYEK PERKANTORAN JEBRES)

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



Disusun oleh :


NAMA : PURWANTO

NIM : 41106110023

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN.
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

JAKARTA

2012

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

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2011/2012

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 Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Kajian Perilaku Struktur Bangunan Baja Berlantai Banyak Dengan Tapak Memanjang.

Disusun Oleh :

Nama : Purwanto

NIM : 41106110023

Fakultas/ Program Studi : Teknik Perencanaan dan Desain/ Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 03 Agustus 2012.

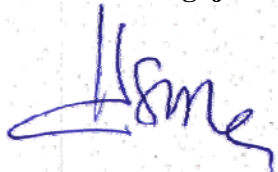
Pembimbing



Ir. Edifrizal Darma, MT

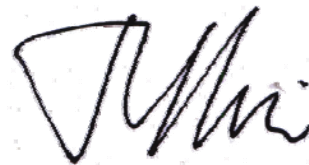
Jakarta, 07 Agustus 2012

Mengetahui,
Ketua Penguji



Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Sylvia Indriany, MT

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p>LEMBAR PERNYATAAN PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	
--	---	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Purwanto
NIM : 41106110023
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Perencanaan dan Desain

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 07 Agustus 2012

Yang memberikan pernyataan



Purwanto

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Esa atas segala bimbingan, kekuatan, dan kesehatan yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa selesainya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik dari segi material maupun dari segi spiritual. Atas segala bimbingan, dorongan, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah diberikan, maka melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang tua tercinta, yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan ilmu yang berguna kepada penulis serta keikhlasannya telah memberikan Motivasi sampai penulis menyelesaikan studinya.
2. Bapak Ir. Edifrizal Darma, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis, yang telah berkenan banyak meluangkan waktunya serta memberi dukungan dan pengarahan hingga laporan tugas akhir ini selesai.
3. Ibu Ir. Sylva Indriany, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana
4. Bapak Ir. Alizar, MT, selaku koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana dan selaku pemberi pengarahan beserta masukan untuk tugas akhir.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan selama masa studi di Universitas Mercu Buana.

6. Adik tersayang Fitri Ariyanti, dan Yusti Indung Gunarti, atas segala semangat, kesabaran, hiburan, dan motivasinya sehingga penulis selalu mempunyai semangat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Teman-teman terbaik Wahyu, Jedli Sihombing., Yulianto., Heri., Bambang Ristiano dan Popy Febrian., yang bersedia berbagai ilmu, pengalaman, motivasi, semangat, dan doa kepada penulis. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil terutama angkatan 2006 yang telah banyak berbagi pengalaman dan ilmu.
8. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan membantu serta memberikan saran kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan dan keterbatasan yang terdapat dalam laporan tugas akhir ini dan untuk itu semua saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini serta besar harapan penulis semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 03 Agustus 2012



Puwanto

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Perancangan	I-2
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Tinjauan Pustaka	II-1
2.2 Konsep Dasar Perencanaan	II-2
2.2.1 Analisa Gaya	II-2
2.2.1.1 Gaya Luar (Gaya Gempa)	II-2
2.2.1.2 Gaya Akibat Beban Gravitasi	II-2

2.2.2 Portal Bracing	II-4
2.2.3 Sistem Bracing Vertikal Konsentris.....	II-5
2.2.3.1 Sistem Bracing Vertikal A	II-7
2.2.4 Metode Perhitungan Dengan LRFD	II-8
2.2.5 Perancangan Sistem Bracing Vertikal	II-8
2.2.6 Kelangsingan Batang Bracing.....	II-10
2.2.7 Analisa Portal.....	II-11
2.2.7.1 Sebagai Balok	II-11
2.2.7.1.1 Kontrol Penampang Kompak.....	II-12
2.2.7.1.2 Analisa Tegangan Geser	II-13
2.2.7.2 Sebagai Kolom.....	II-14
2.3 Peraturan Dasar Perancangan.....	II-14
2.3.1 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa	
Untuk Bangunan Gedung.....	II-14
2.3.1.1 Gempa Rencana Dan Kategori Gedung	II-14
2.3.1.2 Konsep Perencanaan Gedung Tahan Gempa Tjkrodimulyo.....	II-15
2.3.1.3 Wilayah Gempa Dan Spektrum Respon	II-16
2.3.1.4 Beban Gempa Nominal Statik Ekuivalen	II-17
2.3.2 Kinerja Struktur Gedung.....	II-20
2.3.2.1 Kinerja Batas Layan.....	II-20
2.3.2.2 Kinerja Batas Ultimit	II-20

BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Data Hasil Perancangan	III-1
3.1.1 Data-Data Material.....	III-1
3.1.2 Kombinasi Pembebanan.....	III-2
3.1.3 Denah Gedung	III-3
3.1.4 Model Struktur Portal Tidak Berpenopang Dan Berpenopang A	III-5
3.1.5 Spesifikasi Wilayah Gempa Dan Jenis Tanah	III-6
3.1.5 Analisis	III-6
3.2 Tahapan Perencanaan Dan Flowchart.....	III-7
3.3 Perencanaan Awal Profil Balok Dan Kolom	III-8
3.3.1 Desain Balok.....	III-9
3.3.1.1 Menentukan Profil Balok.....	III-9
3.3.1.1.1 Menentukan Profil Balok.....	III-9
3.3.2 Desain Kolom	III-11
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Perhitungan Data Input Etabs	IV-1
4.1.1 Perencanaan Balok.....	IV-1
4.1.2 Perencanaan Kolom	IV-5
4.1.3 Perencanaan Bracing.....	IV-7

4.2 Perhitungan Pembebanan Gempa	IV-8
4.3 Analisa Berat Struktur Berdasarkan Kekuatan Yang Dibutuhkan.....	IV-8
4.4 Waktu Getar Empiris Struktur (TE).....	IV-23
4.5 Faktor Keutamaan Struktur (I).....	IV-23
4.6 Faktor Reduksi Gempa (R)	IV-24
4.7 Faktor Respon Gempa (C)	IV-25
4.8 Beban Geser Dasar Nominal Akibat Gempa	IV-25
4.9 Hasil Analisa Etabs	IV-28
4.9.1 Analisa Etabs Struktur Tanpa Bracing	IV-29
4.9.2 Analisa Etabs Struktur Tanpa Bracing Kuat.....	IV-33
4.9.3 Analisa Etabs Struktur Dengan Bracing As 1&6,10 Lantai.	IV-34
4.9.4 Analisa Etabs Struktur Dengan Bracing As 1&6, 8 Lantai	IV-35
4.9.5 Analisa Etabs Struktur Dengan Bracing As 3&4, 10 Lantai	IV-36
4.9.6 Analisa Etabs Struktur Dengan Bracing As 3&4, 8 Lantai	IV-37
4.10 Hasil Analisa Kekakuan.....	IV-38
4.10.1 Hasil Analisa Kekakuan Struktur Tanpa Bracing	IV-38
4.10.2 Hasil Analisa Kekakuan Struktur Dengan Bracing As 1 & 6, 10 Lantai.....	IV-43
4.10.3 Hasil Analisa Kekakuan Struktur Dengan Bracing As 1 & 6, 8 Lantai	IV-44

4.10.4 Hasil Analisa Kekakuan Struktur Dengan Bracing As 3 & 4, 10 Lantai.	IV-46
4.10.5 Hasil Analisa Kekakuan Struktur Dengan Bracing As 3 & 4, 10 Lantai.	IV-48
4.11 Perbandingan Hasil Simpangan	IV-50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran-Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Posisi Bracing	I-4
Gambar 2.1 Model Bracing.....	II-5
Gambar 2.2 Model Bracing Type A.....	II-7
Gambar 2.3 Batang Bracing Yang Mengalami Depleksi Lateral Tingkat.....	II-9
Gambar 2.4 Defleksi Lateral Pemanjangan Bracing.....	II-9
Gambar 2.5 Defleksi Lateral Pemendekan Bracing.....	II-10
Gambar 2.6 Defleksi Lateral Pemanjangan dan Pemendekan Kolom.....	II-10
Gambar 2.7 Respons Spektrum Gempa Rencana Wilayah Gempa 2	II-17
Gambar 3.1 Denah Struktur	III-3
Gambar 3.2 Optimalisasi Portal Bracing Berdasar Ketinggian	III-5
Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan Portal Bracing.....	III-7
Gambar 3.3 Pembebanan Plat Lantai.....	III-12
Gambar 4.1 Respons Spektrum Gempa Rencana Wilayah Gempa 2	IV-25
Gambar 4.2 Analisa Etabs Struktur Tanpa Bracing Tidak Kuat.....	IV-29
Gambar 4.3 Analisa Etabs Struktur Kuat Tanpa Bracing	IV-33
Gambar 4.4 Analisa Etabs Struktur Dengan Bracing As 1&6, 10 Lantai.....	IV-34
Gambar 4.5 Analisa Etabs Struktur Dengan Bracing As 1&6, 8 Lantai.....	IV-35

Gambar 4.6 Analisa Etabs Struktur Dengan Bracing As 3&4, 10 Lantai.....	IV-36
Gambar 4.7 Analisa Etabs Struktur Dengan Bracing As 3&4, 8 Lantai.....	IV-37
Gambar 4.8 Grafik Simpangan Arah x dan y Tanpa Bracing	IV-42
Gambar 4.9 Grafik Simpangan Arah x dan y Dengan Bracing As 1 & 6, 10 Lantai.....	IV-44
Gambar 4.10 Grafik Simpangan Arah x dan y Dengan Bracing As 1 & 6, 8 Lantai.....	IV-46
Gambar 4.11 Grafik Simpangan Arah x dan y Dengan Bracing As 3 & 4, 10 Lantai.....	IV-48
Gambar 4.12 Grafik Simpangan Arah x dan y Dengan Bracing As 3 & 4, 8 Lantai.....	IV-50
Gambar 4.13 Grafik Gabungan Simpangan Arah x	IV-51
Gambar 4.14 Grafik Gabungan Simpangan Arah y	IV-52
Gambar 4.15 Grafik Gabungan Simpangan Antar Lantai Arah x	IV-53
Gambar 4.16 Grafik Gabungan Simpangan Antar Lantai Arah y.....	IV-53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spektrum Respons Gempa Rencana	II-17
Tabel 2.2 Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami struktur gedung.....	II-19
Tabel 4.1 Analisa Perhitungan Berat Beban Pada Kolom	IV-6
Tabel 4.2 Data Profil Perencanaan Kolom.....	IV-7
Tabel 4.3 Data Profil Perencanaan Bracing	IV-7
Tabel 4.4 Perhitungan Berat Perlantai Struktur Portal As 1&6	IV-21
Tabel 4.5 Perhitungan Berat Perlantai Struktur Portal As 3&4	IV-22
Tabel 4.6 Distribusi Beban Gempa Perlantai Tanpa Bracing	IV-27
Tabel 4.7 Distribusi Beban Gempa Optimalisasi Bracing As 1 & 6, 10 Lantai	IV-27
Tabel 4.8 Distribusi Beban Gempa Optimalisasi Bracing As 1 & 6, 8 Lantai	IV-28
Tabel 4.9 Berat Struktur Tanpa Bracing Perubahan	IV-30
Tabel 4.10 Beban Gempa Perubahan Struktur Tanpa Bracing	IV-30
Tabel 4.11 Berat Struktur Dengan Bracing As 1&6, 10 Lantai.....	IV-30
Tabel 4.12 Beban Gempa Bangunan Dengan Bracing As 1&6, 10 Lantai.....	IV-31
Tabel 4.13 Berat Struktur Dengan Bracing As 1&6, 8 Lantai.....	IV-31

Tabel 4.14 Beban Gempa Bangunan Dengan Bracing As 1&6, 8 Lantai.....	IV-32
Tabel 4.15 Kinerja Batas Layan Dan Ultimit Tanpa Bracing.....	IV-38
Tabel 4.16 Analisis T Rayleght Tanpa Bracing.....	IV-39
Tabel 4.17 Beban Gempa Bangunan Tanpa Bracing.....	IV-40
Tabel 4.18 Kinerja Batas Layan Dan Ultimit Tanpa Bracing.....	IV-40
Tabel 4.19 Analisis T Rayleght Tanpa Bracing.....	IV-41
Tabel 4.20 Kinerja Batas Layan Dan Ultimit dengan Bracing As 1 & 6, 10 Lantai	IV-43
Tabel 4.21 Analisis T Rayleght Dengan Bracing As 1&6, 10 Lantai.....	IV-43
Tabel 4.22 Kinerja Batas Layan Dan Ultimit dengan Bracing As 1 & 6, 8 Lantai	IV-44
Tabel 4.23 Analisis T Rayleght Dengan Bracing As 1&6, 8 Lantai.....	IV-45
Tabel 4.24 Kinerja Batas Layan Dan Ultimit dengan Bracing As 3 & 4, 10 Lantai	IV-46
Tabel 4.25 Analisis T Rayleght Dengan Bracing As 3&4, 10 Lantai.....	IV-47
Tabel 4.26 Kinerja Batas Layan Dan Ultimit dengan Bracing As 3 & 4, 8 Lantai	IV-48
Tabel 4.27 Analisis T Rayleght Dengan Bracing As 3&4, 8 Lantai.....	IV-49
Tabel 4.28 Perbandingan Hasil Simpangan	IV-50
Tabel 4.29 Perbandingan Hasil Simpangan antar Lantai.....	IV-52