

TUGAS AKHIR

“KAJIAN PENGARUH KE-TIDAK SEMPURNAAN JOINT PADA PELAKSANAAN STRUKTUR DENGAN SISTEM SEMI JUMP FORM”

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



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Disusun oleh :
MERCU BUANA

KHAIRUNNISA (41111010024)



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2015

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi pernyataan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Kajian Pengaruh Ketidak Sempurnaan Joint Pada Pelaksanaan Struktur Dengan Sistem *Semi Jump Form*.

Disusun oleh :

Nama : KHAIRUNNISA

NIM : 41111010024

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana pada tanggal 27 Juni 2015.

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, Ms.

Jakarta, 02 Juli 2015

Mengetahui,

Ketua Penguji





Acep Hidayat, ST, MT.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT.

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KHAIRUNNISA

NIM : 41111010024

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

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 dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS Jakarta, 02 Juli 2015

MERCU BUANA Yang memberikan pernyataan



2. Dr. Resmi Bestari Muin, MS selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang dengan sabar membimbing saya serta memberikan masukan-masukan yang sangat berguna dan bermanfaat bagi saya.
3. Muhammad Ridho Firdauzy, adik tersayang yang selalu menemani pada saat proses penyelesaian penelitian tugas ahir ini.
4. Pak Nova dan Pak Eri, Pembimbing saat kerja praktek yang salalu sabar mengajari saya ilmu lapangan Teknik Sipil.
5. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Program Study Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain.
6. Para Dosen Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
7. Para Staff dan karyawan Fakulta Teknik Perencanaan dan Desain terutama Pak Kadi yang selalu mau direpotkan dalam urusan Administrasi.
8. Rekan-rekan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana angkatan 2011 yang telah memberi dukungan dan berjuang bersama.

Semoga tulisan yang jauh dari kata bermutu ini mendapat kritik serta saran yang konstruktif dari para pembaca demi perbaikan tulisan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta menambah waawasan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, 20 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
LEMBAR PENGESAHAN.....	
LEMBAR PERNYATAAN.....	
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-4
1.4 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1

2.1	Tinjauan Umum Struktur Atas Gedung	II-1
2.2	Dasar Perancangan Struktur Atas Gedung.....	II-3
2.3	Ketentuan Umum Perancangan Struktur Gedung.....	II-3
2.3.1	Wilayah Gempa	II-3
2.3.2	Kategori Gedung	II-4
2.3.3	Keteraturan Gedung	II-6
2.3.4	Jenis Sistem Struktur Gedung	II-6
2.3.5	Pengertian Daktilitas	II-7
2.3.6	Tingkat Daktilitas	II-8
2.3.7	Dasar Pemilihan Tingkat Daktilitas	II-9
2.4	Faktor Pembebanan.....	II-9
2.5	Faktor Reduksi	II-10
2.6	Tipe Keruntuhan Pada Komponen Beton Bertulang	II-11
2.7	Joint Struktur.....	II-13
2.8	Pengertian Ketidaksempurnaan Joint.....	II-15
2.9	End Offset dan Rigid End Factor.....	II-18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... III-1

3.1	Tahap Persiapan.....	III-1
3.2	Tahap Perencanaan	III-2
3.3	Pengumpulan Data	III-3
3.3.1	Pengertian Data	III-3
3.3.2	Data Primer	III-4
3.3.3	Data Sekunder	III-10
3.4	Analisa dan Perhitungan	III-10
3.5	Perbandingan Tulangan Struktur Yang Baru Dengan Perencanaan Awal	III-23

BAB IV PEMODELAN DAN ANALISA STRUKTUR..... IV-1

4.1	Sistem Struktur.....	IV-1
4.2	Elemen Struktur.....	IV-1
4.3	Pemodelan Struktur.....	IV-2
4.4	Pembebanan Struktur	IV-7
4.4.1	Kombinasi Pembebanan	IV-7
4.4.2	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	IV-8
4.4.3	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	IV-9

4.4.4	Beban Gempa	IV-11
4.5	Kinerja Struktur Gedung	IV-33
4.5.1	Kinerja Batas Layan	IV-33
4.5.2	Kinerja Batas Ultimate	IV-35
4.6	Aplikasi Variasi <i>Rigid End Factor</i>	IV-38
4.6.1	Simpangan Akibat Variasi Rigid End Factor	IV-39
4.6.2	Analisa Struktur Akibat Variasi Rigid End Factor	IV-41
4.6.3	Gaya Geser Dasar Nominal Akibat Variasi Rigid End Factor	IV-44
4.5.2	Penulangan Struktur Akibat Variasi Rigid End Factor	IV-47
BAB V KESIMPULAN		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xviii

DAFTAR GAMBAR

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2.1 Struktur Atas Gedung.....	II-2
Gambar 2.2 Peta Wilayah Gempa.....	II-4
Gambar 2.3 Tulangan Kuat (Over Reinforced) dan Regangannya	II-12
Gambar 2.4 Tulangan Lemah (Under Reinforced) dan Regangannya	II-12
Gambar 2.5 Tulangan Seimbang (Balance Reinforced).....	II-13
Gambar 2.6 Joint atau Sambungan Balok-Kolom	II-15
Gambar 2.7 Joint Balok-Kolom Tidak Sempurna.....	II-16
Gambar 2.8 Gambar Moment Joint Sempurna	II-17
Gambar 2.9 Gambar Momen Joint Flexible.....	II-17
Gambar 2.10 Gambar Momen Joint kaku idak Sempurna.....	II-17
Gambar 2.11 Frame Element End Offsets	II-18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 3.1 Bagan Alir Perencanaan.....	III-2
Gambar 3.2 Key Plan Structure	III-5
Gambar 3.3 Tangga Lantai Basement.....	III-6
Gambar 3.4 Tangga Lantai Semi Basement.....	III-7
Gambar 3.5 Tangga Lantai 1- Lantai 14	III-8

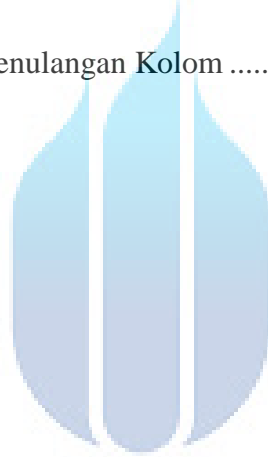
Gambar 3.6 Tulangan (SW 5)	III-9
Gambar 3.7 Tulangan Balok B31 Story1	III-10
Gambar 3.8 Enlarged Key Plan Structure Zona 1	III-12
Gambar 3.9 Lokasi <i>Semi Jump Form</i>	III-13
Gambar 3.10 Joint Rigid Sempurna = 1.....	III-14
Gambar 3.11 Joint Rigid Tidak Sempurna = 0,8	III-15
Gambar 3.12 Joint Rigid Tidak Sempurna = 0,6	III-16
Gambar 3.13 Joint Rigid 1,0-1,0-0,8	III-17
Gambar 3.14 Joint Rigid 1,0-1,0-0,6	III-18
Gambar 3.15 Joint Rigid 0,8-0,8-1,0	III-19
Gambar 3.16 Joint Rigid 0,6-0,6-1,0	III-20
Gambar 3.17 Joint Rigid 0,8-1,0-0,6	III-21
Gambar 3.18 Joint Rigid 0,6-1,0-0,8	III-22

BAB IV PEMODELAN DAN ANALISA STRUKTUR

Gambar 4.1 Key Plan	IV-2
Gambar 4.2 Enlarged Key Plan Zona 1	IV-3
Gambar 4.3 Pemodelan Lantai Semi Basement-Story 1 Pada Etabs ..	IV-3
Gambar 4.4 Pemodelan Lantai Story 2-Story 14 Pada Etabs	IV-4
Gambar 4.5 Pemodelan Struktur Atap Pada Etabs	IV-4
Gambar 4.6 Pemodelan Tampak Elevasi I,J,K	IV-5
Gambar 4.7 Pemodelan Tampak Elevasi M.....	IV-5
Gambar 4.8 Pemodelan Tampak Elevasi N	IV-6

Gambar 4.9 Pemodelan 3D Struktur Pada Etabs	IV-6
Gambar 4.10 Struktur Pembuktian 1 Lantai	IV-13
Gambar 4.11 Kurva Respons Spektrum Gempa Wilayah 3.....	IV-21
Gambar 4.12 Kurva Respons Spektrum Input Etabs	IV-31
Gambar 4.13 Input <i>Spectrum Case</i>	IV-33
Gambar 4.14 Simpangan Akibat Gempa Statik Pada Arh X	IV-34
Gambar 4.15 Simpangan Akibat Gempa Statik Pada Arh Y	IV-34
Gambar 4.16 Lokasi Aplikasi Nilai <i>Rigid End Factor</i>	IV-38
Gambar 4.17 Contoh Input Nilai Rigid-Zone-Factor Pada Etabs	IV-39
Gambar 4.18 Simpangan Arah X.....	IV-39
Gambar 4.19 Simpangan Arah Y	IV-40
Gambar 4.20 Nilai Maksimum Momen M3 B31 Story 1	IV-42
Gambar 4.21 Nilai Maksimum Momen M3 B31 Story Atap	IV-43
Gambar 4.22 Nilai Maksimum Momen M3 B30 Story 1	IV-44
Gambar 4.23 Grafik base Shear Fx	IV-45
Gambar 4.24 Grafik base Shear Fy	IV-46
Gambar 4.25 Output Etabs As Kebutuhan Tulangan Balok	IV-47
Gambar 4.26 Penulangan B31 dengan Rigid Sempurna.....	IV-51
Gambar 4.27 Penulangan B31 dengan Rigid 1,0-1,0-0,8	IV-52
Gambar 4.28 Penulangan B31 dengan Rigid 1,0-1,0-0,6	IV-52
Gambar 4.29 Penulangan B31 dengan Rigid 0,8-0,8-0,8	IV-52
Gambar 4.30 Penulangan B31 dengan Rigid 0,6-0,6-0,6	IV-53
Gambar 4.31 Penulangan B31 dengan Rigid 0,8-0,8-1,0	IV-53

Gambar 4.32 Penulangan B31 dengan Rigid 0,6-0,6-1,0	IV-53
Gambar 4.33 Penulangan B31 dengan Rigid 0,8-1,0-0,6	IV-54
Gambar 4.34 Penulangan B31 dengan Rigid 0,6-1,0-0,8	IV-54
Gambar 4.35 Output As Kebutuhan Tulangan Kolom.....	IV-55
Gambar 4.36 Detail Tulangan Utama Kolom	IV-57
Gambar 4.37 Diagram Integrasi Kolom.....	IV-66
Gambar 4.38 Gaya Geser Rencana Kolom Struktur	IV-67
Gambar 4.39 Detail Penulangan Kolom	IV-68



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tabel 2.1 Faktor Keutamaan I untuk Berbagai Kategori Gedung dan Bangunan.....	II-5
--	------

BAB III Metodologi Penelitian

Tabel 3.1 Elemen Struktur.....	III-9
---------------------------------------	-------

BAB IV Elemen Struktur

Tabel 4.1 Input Fram Struktur.....	IV-1
---	------

Tabel 4.2 Persyaratan Minimum Tebal Selimut Beton.....	IV-2
---	------

Tabel 4.3 Tabel Kombinasi Pembebanan.....	IV-8
--	------

Tabel 4.4 Jenis Beban Mati Pada Gedung.....	IV-9
--	------

Tabel 4.5 Jenis Beban Hidup Pada Gedung.....	IV-9
---	------

Tabel 4.6 Faktor Reduksi Beban Hidup Untuk Gedung.....	IV-10
---	-------

Tabel 4.7 Perhitungan Beban Mati dan Beban Hidup untuk Gedung.....	IV-10
---	-------

Tabel 4.8 Beban Input Etabs.....	IV-13
---	-------

Tabel 4.9 Mass Hasil Run Etabs.....	IV-13
--	-------

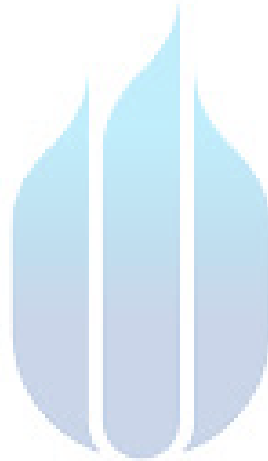
Tabel 4.10 Mass Hasil Hitungan Manual.....	IV-13
Tabel 4.11 Tabel Diafragma	IV-15
Tabel 4.12 Tabel Waktu Getar	IV-17
Tabel 4.13 Koefisien ζ yang Membatasi Waktu Getar Alami Fundamental Struktur Gedung.....	IV-17
Tabel 4.14 Center Mass Rigidty.....	IV-18
Tabel 4.15 Berat Struktur Gedung	IV-18
Tabel 4.16 Faktor Keutamaan Gedung	IV-19
Tabel 4.17 Parameter Daktilitas struktur Gedung.....	IV-22
Tabel 4.18 Gempa Statis Ekuivalen Arah X	IV-23
Tabel 4.19 Gempa Statis Ekuivalen Arah Y	IV-23
Tabel 4.20 Simpangan Horisontal Akibat Gempa X	IV-24
Tabel 4.21 Simpangan Horisontal Akibat Gempa Y	IV-24
Tabel 4.22 Pengecekan Beban Gempa Arah X terhadap Trayleigh.....	IV-25
Tabel 4.23 Pengecekan Beban Gempa Arah Y terhadap Trayleigh.....	IV-26
Tabel 4.24 Perhitungan Eksentrisitas Rencana (e_d) Tiap Lantai	IV-29
Tabel 4.25 T Kurva Respons Spektrum Zona Gempa 3	IV-31

Tabel 4.26 Perhitungan Batas Layan Arah X.....	IV-35
Tabel 4.27 Perhitungan Batas Layan Arah Y.....	IV-35
Tabel 4.28 Perhitungan Batas Ultimate Arah X.....	IV-37
Tabel 4.29 Perhitungan Batas Ultimate Arah Y.....	IV-37
Tabel 4.30 Simpangan UX Akibat Variasi <i>Rigid End Factor</i>	IV-39
Tabel 4.31 Simpangan UY Akibat Variasi <i>Rigid End Factor</i>	IV-40
Tabel 4.32 Nilai Maksimum Momen B31 Story 1 Akibat Variasi <i>Rigid End Factor</i>	IV-41
Tabel 4.33 Nilai Maksimum Momen B31 Atap Akibat Variasi <i>Rigid End Factor</i>	IV-42
Tabel 4.34 Nilai Maksimum Momen B30 Story 1 Akibat Variasi <i>Rigid End Factor</i>	IV-43
Tabel 4.35 Base Shear Fx untuk Masing-masing Beban Gempa.....	IV-45
Tabel 4.36 Base Shear Fy untuk Masing-masing Beban Gempa.....	IV-45
Tabel 4.37 Nilai As kebutuhan Profil Bem B31 Story 1.....	IV-48
Tabel 4.38 Rencana Penulangan Utama BT Tumpuan Kiri.....	IV-50
Tabel 4.39 Rencana Penulangan Utama BT Tumpuan Lapangan	IV-50

Tabel 4.40 Rencana Penulangan Utama BT Tumpuan Kanan.....IV-50

Tabel 4.41 Tulangan Rigid Sempurna dengan Rigid Tidak SempurnaIV-54

Tabel 4.42 Nilai AS Kebutuhan Column KL 2 Hasil Output EtabsIV-55



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR NOTASI

f_c' = Kuat Tekan Beton

f_y = Tegangan Leleh Baja

b = Lebar

h = Tinggi

I = Faktor Keutamaan gedung

E_{qx} = Beban Gempa Statis X

E_{qy} = Beban Gempa Statis Y

R_{spx} = Beban Gempa Dinamik Respons Spektrum X

R_{spx} = Beban Gempa Dinamik Respons Spektrum Y

Th_x = Beban Gempa Dinamik Time History X

Th_y = Beban Gempa Dinamik Time History Y

A = Beban Atap

W = Beban Angin

R = Faktor Reduksi

BT = Balok Tengah

BP = Balok Pinggir

KL = Kolom

SW = Shear Wall

Ecb = Modulus Elastisitas Balok Beton

Ecs = Modulus Elastisitas Kolom Beton

D = Diameter

\emptyset = Faktor Reduksi Lentur

T = Waktu Getar Alami

Tr = Waktu Getar Rayleigh

Ib = Momen Inersia Bruto Terhadap Sumbu Penampang

Is = Momen Inersia Bruto Penampang Pelat

K = Faktor Panjang Efektif Komponen Struktur Tekan

Mnb = Momen Kolom Pada Bottom

Mnt = Momen Kolom Pada Top

Ag = Luas Penampang Kolom

Ast = Luas Tulangan