

**STUDI PARAMETRIK KOEFISIEN PENENTU DIMENSI KOLOM
STRUKTUR TIDAK BERATURAN SUDUT PADA KATEGORI
DESAIN SEISMIK D**

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



Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS.

Disusun Oleh,

Nama : Najwa


NIM : 41113010077

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JAKARTA

2017

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

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2016/2017

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 : Studi Parametrik Koefisien Penentu Dimensi Kolom Struktur Tidak Beraturan Sudut Pada Kategori Desain Seismik D.

Disusun Oleh :

Nama : Najwa
NIM : 41113010077
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 09 Agustus 2017

Mengetahui :

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS.

Jakarta, 19 Agustus 2017

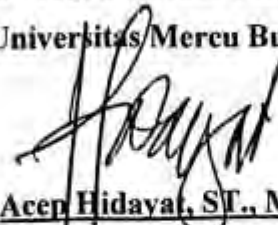
Mengetahui,
Ketua Penguji





Ir. Edifrizal Darma, MT.

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Universitas Mercu Buana



Acep Hidayat, ST., MT.

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

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Najwa
NIM : 41113010077
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Studi Parametrik Koefisien Penentu Dimensi Kolom Struktur Tidak Beraturan Sudut Pada Kategori Desain Seismik D.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil karya sendiri bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain, kecuali telah dicantumkan sumber referensinya. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar keserjanaan saya.

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

Jakarta, Agustus 2017

Penulis



Najwa

NIM : 41113010077

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “STUDI PARAMETRIK KOEFISIEN PENENTU DIMENSI KOLOM STRUKTUR TIDAK BERATURAN SUDUT PADA KATEGORI DESAIN SEISMIK” yang merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini menemui banyak kendala yang harus dihadapi. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang dengan sabar telah meluangkan waktunya dalam membimbing serta memberikan masukan dan saran yang berguna bagi saya dalam menyusun Tugas Akhir ini.
2. Ir. Mawardi Amin, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Acep Hidayat, ST. MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Ir. Zainal Abidin Shahab, MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Ika Sari Damayanthi Sebayang, ST. MT., Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
6. Semua Dosen dan Staff Jurusan Teknik Sipil, yang tidak bisa disebutkan satu-persatu namanya, mudah-mudahan tidak mengurangi rasa hormat saya.
7. Orang tua yang sudah membesarkan dan mendidik saya dengan kasih sayang sampai saat ini dan merekalah motivasi dalam hidup saya, mereka sangat berarti dan

segalanya bagi saya tanpa mereka saya tidak bisa mencapai cita-cita saya, beserta adik dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan doa yang tak henti dalam hidup saya.

8. Salsabila Alkatiri dan Hanan Bachfie yang sudah mendukung dan memberikan do'a kepada saya.
9. Pushover Squad, Rahmansyah dan Rezky Satrio .S loyalitas dan kesabaran tanpa batas untuk bersama-sama memecahkan teori, pendekatan, dan analisis dalam Tugas Akhir ini. Kita team terhebat.
10. KKTS Group, Hanan, Rifda Kurnia .V, Meliana Parlina, Endah Ratna .A, Budi Sutanto, Fidi, Fauzi Rachamatullah, Hasria Yulianti, Liani Ade .W, Anastasia Reisandi, Juliade Akbar, I Gede Satria Yoga Asmara, Bazli Ismail, Dimas Yulianto, dan ketua suku kami Nugroho Pitoro yang suka memberi nasihat. Untuk semua canda, tawa dan persahabatan yang selalu diingat.
11. Dan seluruh teman – teman Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2013 yang saya tidak bisa sebutkan satu-persatu namanya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh untuk dikatakan sempurna. Oleh karena itu kritik serta saran yang membangun akan sangat membantu Tugas Akhir ini dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam bagian dari perkembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 5 April 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-3
1.3. Rumusan Permasalahan	I-4
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5. Manfaat Penelitian	I-5
1.6. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-5
1.7. Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR	
2.1. Tinjauan Teori	II-1
2.1.1. Perencanaan Struktur Beton Bertulang.....	II-3
2.1.2. Kolom Beton Bertulang.....	II-4
2.1.3. Koefisien Penentu Dimensi Kolom.....	II-7
2.1.4. Struktur Tidak Beraturan Sudut.....	II-7
2.1.5. Asumsi Yang Digunakan.....	II-8

2.1.6. Analisis Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan.....	II-9
2.1.7. Kontrol Syarat SRPMK	II-16
2.1.8. Analisa Statis Non Linear (<i>pushover</i>).....	II-16
2.1.9. Perencanaan Tahan Gempa Berbasis Kinerja.....	II-17
2.1.10. Standard an Referensi Yang Dipakai Dalam Perencanaan.....	II-19
2.2. Kerangka Berfikir	II-19
2.3. Hipotesa Penelitian	II-20
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Metode Penelitian	III-1
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-5
3.3. Populasi dan Instrumen Penelitian	III-5
3.4. Jadwal Penelitian	III-8
 BAB IV HASIL DAN ANALISIS	
4.1. Data Awal	IV-1
4.2. Perencanaan Awal untuk Bentang @ 6	IV-2
4.2.1. Prarencana Pelat	IV-2
4.2.2. Prarencana Balok	IV-8
4.2.3. Prarencana Kolom.....	IV-11
4.3. Perhitungan Beban Gravitasi	IV-27
4.4. Beban Gempa	IV-28
4.4.1. Data Gedung	IV-28

4.4.2. Nilai Parameter Gempa	IV-28
4.4.3. Respon Spektrum Desain.....	IV-30
4.4.4. Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS).....	IV-30
4.4.5. Pemilihan Sistem dan Parameter Struktur (R, Cd, Ω_0).....	IV-31
4.5. Analisis Gempa Struktur Tidak Beraturan.....	IV-32
4.5.1. Analisa Perioda Struktur	IV-32
4.5.2. Berat Struktur	IV-36
4.5.3. Prosedur Analisis Yang Boleh Digunakan.....	IV-41
4.5.4. Koefisien Respon Seismik	IV-41
4.5.5. Kombinasi Pembebanan.....	IV-43
4.5.6. Gaya Geser Dasar.....	IV-44
4.5.7. Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	IV-44
4.5.8. Input Beban Gempa.....	IV-49
4.5.9. Input Respon Spektrum Gempa Rencana.....	IV-54
4.5.10. Input <i>Respons Spectrum Case</i>	IV-55
4.5.11. Gaya Geser Dasar.....	IV-57
4.5.12. Simpangan Struktur	IV-60
4.6. Perencanaan Tulangan Kolom.....	IV-74
4.6.1. Perencanaan Tulangan Memanjang Kolom	IV-74
4.7. Hasil Simulasi	IV-136
4.8. Analisa <i>Pushover</i>	IV-140

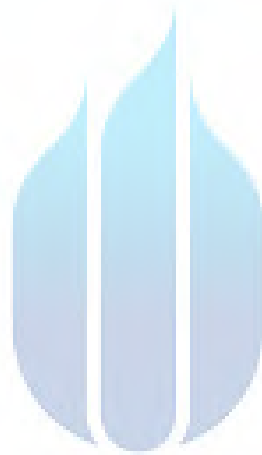
4.9. Analisa <i>Pushover</i> dengan Perencanaan Urutan Sendi Plastis.....	IV-144
---	--------

4.10. Perencanaan Tahan Gempa Berbasis Kinerja (<i>Performance-Based Seismic Design</i>).....	IV-147
---	--------

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	V-1
-----------------------	-----

5.2. Saran	V-2
------------------	-----



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penampang Kolom dibebani Gaya Aksial dan Momen serta Gaya-gaya yang Bekerja pada Penampang.....	II-5
Gambar 2.2 Ilustrasi Gedung Tidak Beraturan Sudut.....	II-8
Gambar 2.3 Ilustrasi Rekayasa Gempa Berbasis Kinerja.....	II-18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-4
Gambar 3.2 Denah Gedung Tidak Beraturan Sudut.....	III-7
Gambar 4.1 Denah Gedung Tidak Beraturan Sudut	IV-2
Gambar 4.2. Denah pelat yang ditinjau.....	IV-3
Gambar 4.3. Penampang balok T untuk α_1 dan α_2	IV-4
Gambar 4.4. Penampang balok L untuk α_3 dan α_4	IV-5
Gambar 4.5. Denah pembebanan balok.....	IV-8
Gambar 4.6. Denah pembebanan kolom.....	IV-11
Gambar 4.7 Pemodelan Gedung Tidak Beraturan Sudut.....	IV-32
Gambar 4.8 Periode Getar Alami (T_{ex}) Mode 1 untuk Simulasi 1.....	IV-34
Gambar 4.9 Periode Getar Alami (T_{ey}) Mode 2 untuk Simulasi 1.....	IV-34
Gambar 4.10. Modifikasi User Load EQ_x Dan EQ_y	IV-49
Gambar 4.11. Input Beban Gempa EQ_x Untuk Struktur Simulasi 1.....	IV-49
Gambar 4.12. Input Beban Gempa EQ_y Untuk Struktur Simulasi 1.....	IV-50
Gambar 4.13. Input Beban Gempa EQ_x Untuk Struktur Simulasi 2.....	IV-50
Gambar 4.14. Input Beban Gempa EQ_y Untuk Struktur Simulasi 2.....	IV-51
Gambar 4.15. Input Beban Gempa EQ_x Untuk Struktur Simulasi 3.....	IV-51

Gambar 4.16. Input Beban Gempa EQy Untuk Struktur Simulasi 3.....	IV-52
Gambar 4.17. Input Beban Gempa EQx Untuk Struktur Simulasi 4.....	IV-52
Gambar 4.18. Input Beban Gempa EQy Untuk Struktur Simulasi 4.....	IV-53
Gambar 4.19. Input Beban Gempa EQx Untuk Struktur Simulasi 5.....	IV-53
Gambar 4.20. Input Beban Gempa EQy Untuk Struktur Simulasi 5.....	IV-54
Gambar 4.21. <i>Response Spectrum Function</i>	IV-55
Gambar 4.22. <i>Response Spectrum</i> Data RSP_X Dan RSP_Y	IV-56
Gambar 4.23. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah X Simulasi 1.....	IV-69
Gambar 4.24. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah Y Simulasi 1.....	IV-69
Gambar 4.25. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah X Simulasi 2.....	IV-70
Gambar 4.26. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah Y Simulasi 2.....	IV-70
Gambar 4.27. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah X Simulasi 3.....	IV-71
Gambar 4.28. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah Y Simulasi 3.....	IV-71
Gambar 4.29. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah X Simulasi 4.....	IV-72
Gambar 4.30. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah Y Simulasi 4.....	IV-72
Gambar 4.31. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah X Simulasi 5.....	IV-73
Gambar 4.32. Grafik Simpangan Antar Lantai Arah Y Simulasi 5.....	IV-73
Gambar 4.33. Denah Pengelompokkan Tipe Kolom	IV-76
Gambar 4.34. Output Luas Penulangan Kolom Tengah Lantai 1 Simulasi 1.....	IV-78
Gambar 4.35. Output Luas Penulangan Kolom Sudut Lantai 1 Simulasi 1.....	IV-79
Gambar 4.36. Output Luas Penulangan Kolom Pinggir Lantai 1 Simulasi 1.....	IV-80
Gambar 4.37. Output Luas Penulangan Kolom Tengah Lantai 1 Simulasi 2.....	IV-81

Gambar 4.38. Output Luas Penulangan Kolom Sudut Lantai 1 Simulasi 2.....	IV-83
Gambar 4.39. Output Luas Penulangan Kolom Pinggir Lantai 1 Simulasi 2.....	IV-84
Gambar 4.40. Output Luas Penulangan Kolom Tengah Lantai 1 Simulasi 3.....	IV-85
Gambar 4.41. Output Luas Penulangan Kolom Sudut Lantai 1 Simulasi 3.....	IV-87
Gambar 4.42. Output Luas Penulangan Kolom Pinggir Lantai 1 Simulasi 3.....	IV-88
Gambar 4.43. Output Luas Penulangan Kolom Tengah Lantai 1 Simulasi 4.....	IV-90
Gambar 4.44. Output Luas Penulangan Kolom Sudut Lantai 1 Simulasi 4.....	IV-91
Gambar 4.45. Output Luas Penulangan Kolom Pinggir Lantai 1 Simulasi 4.....	IV-92
Gambar 4.46. Output Kolom Tengah Lantai 1 Simulasi 5.....	IV-94
Gambar 4.47. Output Kolom Sudut Lantai 1 Simulasi 5.....	IV-94
Gambar 4.48. Output Kolom Pinggir Lantai 1 Simulasi 5.....	IV-94
Gambar 4.49. Output PCACOL Diagram Interaksi Untuk Kolom Tengah.....	IV-104
Gambar 4.50. Output PCACOL Diagram Interaksi Untuk Kolom Sudut.....	IV-113
Gambar 4.51. Output PCACOL Diagram Interaksi Untuk Kolom Pinggir.....	IV-121
Gambar 4.52. Grafik Hubungan Antara Harga Kolom Tengah per meter dengan Koefisien n untuk Struktur di atas Tanah Sedang.....	IV-138
Gambar 4.53. Grafik Hubungan Antara Harga Kolom Sudut per meter dengan Koefisien n untuk Struktur di atas Tanah Sedang.....	IV-138
Gambar 4.54. Grafik Hubungan Antara Harga Kolom Pinggir per meter dengan Koefisien n untuk Struktur di atas Tanah Sedang.....	IV-139
Gambar 4.55. Assign Frame Hinges Elemen Balok.....	IV-140
Gambar 4.56. Assign Frame Hinges Elemen Kolom.....	IV-141
Gambar 4.57. Nonlinear Hinges pada Struktur Ketidakberaturan Sudut.....	IV-141

Gambar 4.58. Menentukan StaticNonlinear Load Cases. Pada Struktur Ketidakberaturan.....	IV-142
Gambar 4.59. Input Pembebanan Arah-X.....	IV-143
Gambar 4.60. Input Pembebanan Arah-Y.....	IV-143
Gambar 4.61. <i>Run Static Nonlinear Analysis Command</i>	IV-144
Gambar 4.62. Lokasi Sendi Plastis Titik Kinerja Arah X.....	IV-145
Gambar 4.63. Lokasi Sendi Plastis Titik Kinerja Arah Y.....	IV-145
Gambar 4.64. Tampilan Output Kurva Pushover Arah X.....	IV-146
Gambar 4.65. Tampilan Output Kurva Pushover Arah Y.....	IV-146
Gambar 4.66. Batas <i>Performance Level</i> Maksimum Titik Kinerja Arah X.....	IV-148
Gambar 4.67. Batas <i>Performance Level</i> Maksimum Titik Kinerja Arah Y.....	IV-149



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Prosedur Analisis Yang Boleh Digunakan.....	II-9
Tabel 2.2. Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung	II-10
Tabel 2.3. Faktor Keutamaan Gempa	II-10
Tabel 2.4. Klasifikasi Situs.....	II-11
Tabel 2.5. Koefisien Situs, F_a	II-11
Tabel 2.6. Koefisien Situs, F_y	II-12
Tabel 2.7. Kategori Desain Seismik, S_{DS}	II-12
Tabel 2.8. Kategori Desain Seismik, S_{D1}	II-13
Tabel 2.9. Faktor R , C_d , dan Ω_0 Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	II-13
Tabel 2.10. Ketidakberaturan Horizontal Pada Struktur.....	II-14
Tabel 3.1. Nilai Koefisien Penentu Dimensi Kolom Simulasi.....	III-5
Tabel 4.1 Studi kasus penelitian.....	IV-1
Tabel 4.2 Nilai Koefisien Penentu Dimensi Kolom Simulasi (Kolom Tengah)	IV-15
Tabel 4.3 Dimensi Kolom Tengah.....	IV-16
Tabel 4.4 Nilai Koefisien Penentu Dimensi Kolom Simulasi (Kolom Pinggir)	IV-20
Tabel 4.5 Dimensi Kolom Pinggir.....	IV-21
Tabel 4.6 Nilai Koefisien Penentu Dimensi Kolom Simulasi (Kolom Sudut)	IV-25
Tabel 4.7 Dimensi Kolom Sudut.....	IV-26
Tabel 4.8 Nilai Parameter Gempa.....	IV-29
Tabel 4.9 Nilai Percepatan Respons Spektrum Desain.....	IV-30

Tabel 4.10 Pemilihan Sistem Struktur Berdasarkan Tingkat Resiko Gempa.....	IV-31
Tabel 4.11. Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa.....	IV-31
Tabel 4.12. Nilai Parameter Pendekatan C_t dan x	IV-33
Tabel 4.13. Perioda Getar Alami T_{cx} Dan T_{cy} Struktur Gedung Tidakberaturan..	IV-35
Tabel 4.14. Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung.....	IV-35
Tabel 4.15. Kontrol Batasan Waktu Getaran Struktur.....	IV-36
Tabel 4.16. Berat Gedung Masing-Masing Lantai Simulasi 1.....	IV-37
Tabel 4.17. Berat Gedung Masing-Masing Lantai Simulasi 2.....	IV-37
Tabel 4.18. Berat Gedung Masing-Masing Lantai Simulasi 3.....	IV-37
Tabel 4.19. Berat Gedung Masing-Masing Lantai Simulasi 4.....	IV-37
Tabel 4.20. Berat Gedung Masing-Masing Lantai Simulasi 5.....	IV-38
Tabel 4.21. Daftar Beban Mati Pada Pelat Per 1 m^2	IV-38
Tabel 4.22. Total Beban Mati Pada Pelat Lantai 1-5.....	IV-39
Tabel 4.23. Daftar Beban Mati Pada Pelat Atap Per 1 m^2	IV-39
Tabel 4.24. Beban Total Struktur.....	IV-40
Tabel 4.25. Prosedur Analisis Yang Boleh Digunakan.....	IV-41
Tabel 4.26. Koefisien Respon Seismik.....	IV-42
Tabel 4.27. Kombinasi <i>Default</i>	IV-43
Tabel 4.28. Kombinasi Dengan Faktor Redudansi $\rho = 1,3$	IV-43
Tabel 4.29. Gaya Geser Dasar.....	IV-44
Tabel 4.30. Exponen yang terkait dengan periode struktur.....	IV-45
Tabel 4.31. Perhitungan Gaya Gempa Tiap Lantai Struktur Simulasi 1.....	IV-45
Tabel 4.32. Perhitungan Gaya Gempa Tiap Lantai Struktur Simulasi 2.....	IV-46

Tabel 4.33. Perhitungan Gaya Gempa Tiap Lantai Struktur Simulasi 3.....	IV-46
Tabel 4.34. Perhitungan Gaya Gempa Tiap Lantai Struktur Simulasi 4.....	IV-46
Tabel 4.35. Perhitungan Gaya Gempa Tiap Lantai Struktur Simulasi 5.....	IV-47
Tabel 4.36. Perhitungan Gaya Gempa Arah X dan Y Simulasi 1.....	IV-47
Tabel 4.37. Perhitungan Gaya Gempa Arah X dan Y Simulasi 2.....	IV-47
Tabel 4.38. Perhitungan Gaya Gempa Arah X dan Y Simulasi 3.....	IV-48
Tabel 4.39. Perhitungan Gaya Gempa Arah X dan Y Simulasi 4.....	IV-48
Tabel 4.40. Perhitungan Gaya Gempa Arah X dan Y Simulasi 5.....	IV-48
Tabel 4.41. Base Shear Nominal untuk Masing-masing Gempa Struktur Ketidakberaturan Horizontal Simulasi 1.....	IV-57
Tabel 4.42. Base Shear Nominal untuk Masing-masing Gempa Struktur Ketidakberaturan Horizontal Simulasi 2.....	IV-57
Tabel 4.43. Base Shear Nominal untuk Masing-masing Gempa Struktur Ketidakberaturan Horizontal Simulasi 3.....	IV-58
Tabel 4.44. Base Shear Nominal untuk Masing-masing Gempa Struktur Ketidakberaturan Horizontal Simulasi 4.....	IV-58
Tabel 4.45. Base Shear Nominal untuk Masing-masing Gempa Struktur Ketidakberaturan Horizontal Simulasi 5.....	IV-58
Tabel 4.46. Faktor Segala Gempa.....	IV-59
Tabel 4.47. Nilai Koreksi Faktor Skala.....	IV-60
Tabel 4.48. Simpangan Antar Lantai Arah X Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 1.....	IV-61
Tabel 4.49. Simpangan Antar Lantai Arah Y Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 1.....	IV-62

Tabel 4.50. Simpangan Antar Lantai Arah X Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 2.....	IV-62
Tabel 4.51. Simpangan Antar Lantai Arah Y Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 2.....	IV-62
Tabel 4.52. Simpangan Antar Lantai Arah X Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 3.....	IV-63
Tabel 4.53. Simpangan Antar Lantai Arah Y Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 3.....	IV-63
Tabel 4.54. Simpangan Antar Lantai Arah X Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 4.....	IV-63
Tabel 4.55. Simpangan Antar Lantai Arah Y Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 4.....	IV-64
Tabel 4.56. Simpangan Antar Lantai Arah X Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 5.....	IV-64
Tabel 4.57. Simpangan Antar Lantai Arah Y Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 5.....	IV-64
Tabel 4.58. Simpangan Antar Lantai Arah X Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 1.....	IV-65
Tabel 4.59. Simpangan Antar Lantai Arah Y Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 1.....	IV-65
Tabel 4.60. Simpangan Antar Lantai Arah X Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 2.....	IV-66
Tabel 4.61. Simpangan Antar Lantai Arah Y Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 2.....	IV-66
Tabel 4.62. Simpangan Antar Lantai Arah X Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 3.....	IV-66

Tabel 4.63. Simpangan Antar Lantai Arah Y Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 3.....	IV-67
Tabel 4.64. Simpangan Antar Lantai Arah X Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 4.....	IV-67
Tabel 4.65. Simpangan Antar Lantai Arah Y Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 4.....	IV-67
Tabel 4.66. Simpangan Antar Lantai Arah X Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 5.....	IV-68
Tabel 4.67. Simpangan Antar Lantai Arah Y Dengan Faktor Redundansi $\rho = 1,3$ Untuk Struktur Tidakberaturan Simulasi 5.....	IV-68
Tabel 4.68. Data Dimensi Kolom.....	IV-74
Tabel 4.69. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C15 (Kolom Tengah) Simulasi 1.....	IV-78
Tabel 4.70. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C1 (Kolom Sudut) Simulasi 1.....	IV-80
Tabel 4.71. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C31 (Kolom Pinggir) Simulasi 1.....	IV-81
Tabel 4.72. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C15 (Kolom Tengah) Simulasi 2.....	IV-82
Tabel 4.73. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C1 (Kolom Sudut) Simulasi 2.....	IV-84
Tabel 4.74. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C31 (Kolom Pinggir) Simulasi 2.....	IV-85
Tabel 4.75. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C15 (Kolom Tengah) Simulasi 3.....	IV-86
Tabel 4.76. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C1 (Kolom Sudut) Simulasi 3.....	IV-88

Tabel 4.77. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C31 (Kolom Pinggir) Simulasi 3.....	IV-89
Tabel 4.78. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C15 (Kolom Tengah) Simulasi 4.....	IV-90
Tabel 4.79. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C1 (Kolom Sudut) Simulasi 4.....	IV-92
Tabel 4.80. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom C31 (Kolom Pinggir) Simulasi 4.....	IV-93
Tabel 4.81. Perhitungan Rasio Penulangan Kolom Simulasi 5.....	IV-95
Tabel 4.82. Nilai P dan M Kolom Tengah Pada Simulasi 1.....	IV-96
Tabel 4.83. Nilai P dan M Kolom Tengah Pada Simulasi 2.....	IV-97
Tabel 4.84. Nilai P dan M Kolom Tengah Pada Simulasi 3.....	IV-99
Tabel 4.85. Nilai P dan M Kolom Tengah Pada Simulasi 4.....	IV-100
Tabel 4.86. Jumlah Tulangan Pada Kolom Tengah.....	IV-102
Tabel 4.87. Nilai P dan M Kolom Sudut Pada Simulasi 1.....	IV-104
Tabel 4.88. Nilai P dan M Kolom Sudut Pada Simulasi 2.....	IV-106
Tabel 4.89. Nilai P dan M Kolom Sudut Pada Simulasi 3.....	IV-107
Tabel 4.90. Nilai P dan M Kolom Sudut Pada Simulasi 4.....	IV-109
Tabel 4.91. Jumlah Tulangan Pada Kolom Sudut.....	IV-110
Tabel 4.92. Nilai P dan M Kolom Pinggir Pada Simulasi 1.....	IV-113
Tabel 4.93. Nilai P dan M Kolom Pinggir Pada Simulasi 2.....	IV-115
Tabel 4.94. Nilai P dan M Kolom Pinggir Pada Simulasi 3.....	IV-116
Tabel 4.95. Nilai P dan M Kolom Pinggir Pada Simulasi 4.....	IV-117
Tabel 4.96. Jumlah Tulangan Pada Kolom Pinggir.....	IV-119

Tabel 4.97. Hasil <i>Output</i> Momen <i>Software</i> PCACOL Pada Simulasi 1.....	IV-123
Tabel 4.98. Hasil <i>Output</i> Tulangan Memanjang Kolom Tengah Pada Simulasi 1.....	IV-124
Tabel 4.99. Hasil <i>Output</i> Tulangan Memanjang Kolom Sudut Pada Simulasi 1.....	IV-126
Tabel 4.100. Hasil <i>Output</i> Tulangan Memanjang Kolom Pinggir Pada Simulasi 1.....	IV-128
Tabel 4.101. Hasil <i>Output</i> Momen <i>Software</i> PCACOL Pada Simulasi 2.....	IV-130
Tabel 4.102. Hasil <i>Output</i> Momen <i>Software</i> PCACOL Pada Simulasi 3.....	IV-132
Tabel 4.103. Hasil <i>Output</i> Momen <i>Software</i> PCACOL Pada Simulasi 4.....	IV-134
Tabel 4.104. Berat Besi.....	IV-136
Tabel 4.105. Harga Tengah Sudut Per meter.....	IV-136
Tabel 4.106. Harga Kolom Sudut Per meter.....	IV-137
Tabel 4.107. Harga Kolom Pinggir Per meter.....	IV-137
Tabel 4.108. Koefisien Penentu (n) Terbaik Penentuan Dimensi Kolom Bangunan Tidak Beraturan Sudut Pada Kategori Desain Seismik D.....	IV-139
Tabel 4.109. Tingkat Kerusakan Bangunan Berdasarkan ATC-40.....	IV-147

DAFTAR NOTASI

P_u = gaya aksial konsentrik terfaktor pada kolom.

ρ_t = rasio tulangan memanjang kolom.

ϕ = faktor reduksi kekuatan.

b = lebar penampang kolom.

h = tinggi penampang kolom.

a = tinggi bagian yang tertekan pada penampang kolom.

F_{si} = gaya tahanan yang diberikan masing-masing baris tulangan pada penampang kolom.

d_i = jarak tulangan baris ke i terhadap serat terluar beton tertekan.

