

TUGAS AKHIR

**REVIEW KINERJA STRUKTUR ATAS GEDUNG RESKRIMSUS
POLDA JAWA TIMUR BERDASARKAN PERATURAN SNI 1726 -
2019 DAN SNI 2847-2019**



Disusun Oleh :

ILHAM ABDUL ABURROKHIM
NBI : 1431900073

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2023

TUGAS AKHIR

REVIEW KINERJA STRUKTUR ATAS GEDUNG RESKRIMSUS
POLDA JAWA TIMUR BERDASARKAN PERATURAN SNI 1726 -
2019 DAN SNI 2847-2019



Disusun Oleh :

ILHAM ABDUL ABURROKHIM

NBI : 1431900073

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2023

TUGAS AKHIR
REVIEW KINERJA STRUKTUR ATAS GEDUNG RESKRIMSUS
POLDA JAWA TIMUR BERDASARKAN PERATURAN SNI 1726-
2019 DAN SNI 2847-2019

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Disusun Oleh :

Ilham Abdul Aburrokhim

1431900073

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023

SURAT PERNYATAAN

KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ilham Abdul Aburrokhim

NBI : 1431900073

Alamat : Desa Prayungan Rt 003, Rw 002, Kec. Lengkong, Kab. Nganjuk

Telpon/HP : 081952653762

Menyatakan bahwa "TUGAS AKHIR" yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan strata (S1) Teknik Sipil - Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

"Review Kinerja Struktur Atas Gedung Reskrimsus Polda Jawa Timur Berdasarkan Peraturan SNI 1726-2019 dan SNI 2847-2019"

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari terdapat klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dari pihak manapun.

Surabaya, 20 Juni 2023
Yang menyatakan



Ilham Abdul Aburrokhim



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilham Abdul Aburrokhim
NBI/NPM : 1431900073
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“Review Kinerja Struktur Atas Gedung Reskrimsus Polda Jawa Timur Berdasarkan Peraturan SNI 1726-2019 dan SNI 2847-2019”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 20 Juni 2023

Surabaya, 20 Juni 2023
Saya menyatakan,

Ilham Abdul Aburrokhim



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proposal Tugas Akhir.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan moril dan materil dalam penyusunan makalah ini. Dari lubuk hati yang paling dalam, penulis ingin mengucapkan terima kasih.

1. Kedua Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa yang tak terhingga nilainya untuk memotivasi penulis agar terus maju dan tidak putus asa.
2. Bapak Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc. selaku dosen pembimbing I dalam penulisan Proposal Tugas Akhir.
3. Bapak Masca Indra Triana, S.T., M.S.M selaku dosen pembimbing II dalam penulisan Laporan Tugas Akhir
4. Ibu Faradlillah Saves, S.T., MT selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
5. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes, IPU., ASEAN Eng. Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA. selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Semua dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
8. Rekan-rekan sesama mahasiswa Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari penulisan Laporan Proposal Tugas Akhir bukanlah akhir dari suatu pencapaian namun ini adalah awal dari suatu kehidupan dan tanggung jawab yang baru. Sehingga diharapkan doa dan dukungan agar penulisan ini dapat berguna.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan didalamnya. Maka dari itu kritik dan saran yang membangun diharapkan dari pembaca demi kesempurnaan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Dan juga diharapkan semoga bermanfaat kepada mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya bagi para pembaca pada umumnya.

Surabaya, 20 Juni 2023

Ilham Abdul Aburrokhim
1431900073

REVIEW KINERJA STRUKTUR ATAS GEDUNG RESKRIMSUS POLDA JAWA TIMUR BERDASARKAN PERATURAN SNI 1726- 2019 dan SNI 2847-2019

Nama : Ilham Abdul Aburrokhim
Nbi : 1431900073
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc
2. Masca Indra Triana, S.T.,M.S.M

ABSTRAK

Indonesia berada daerah yang terletak pada jalur antara gempa pasifik dan jalur gempa Asia dan pada daerah pertemuan empat lempeng tektonik yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, Pasifik, Filipina, yang disebut dengan Ring of Fire. Pergerakan antar lempeng tersebut menyebabkan sering terjadinya gempa bumi yang menimbulkan gaya yang menjalar ke bentuk gelombang. Gelombang ini menyebabkan permukaan tanah dan di atasnya mengalami getaran. Sehingga Terjadinya getaran akibat gempa tersebut bisa berpeluang menyebabkan kerusakan, kerugian harta benda dan korban jiwa pada daerah yang dilalui gelombang gempa tersebut. Kerusakan dan kerugian yang secara material biasanya terjadi akibat gempa bumi adalah kerusakan pada infastruktur dan kontruksi bangunan. Maka dalam hal itu untuk mengetahui kondisi bila mana kondisi kinerja dan kekuatan struktur sebuah gedung. Maka peneliti melakukan *Reveiw* pada objek kantor Reskrimsus Polda Jawa Timur dengan metode *Pushover* yang merupakan salah satu metode analisa kinerja struktur. Hasil dari peneliti menunjukan kondisi memenuhi syarat tentang Peraturan Perencanaan Gedung berdasarkan SNI 1726-2019 dan SNI 2847-2019. Dengan menghasilkan rasio pada nilai Simpangan Bangunan (*Story Drift*) arah X= 0,6 mm dan Y= 0,9 mm yang masih di kategorikan layak. Untuk sego kinerja dengan Metode *Pushover* berdsarakan ATC-40 dikategorikan kondisi *Immediate Occupancy* (IO) yang diartikan gedung masih bisa digunakan setelah terjadinya gempa dengan kerusakan minor pada gedung.

Kata kunci: Kinerja Gedung, Gempa, Pushover.

REVIEW OF THE PERFORMANCE OF THE UPPER STRUCTURE OF THE EAST JAVA POLICE RESKRIMSUS BUILDING BASED ON SNI REGULATIONS 1726-2019 AND SNI 2847-2019

Name : Ilham Abdul Aburrokhim
ID NUMBER : 1431900073
Advisers : 1. Ir. Bantot Sutriyono, M.Sc
2. Masca Indra Triana, S.T.,M.S.M

ABSTRACT

Indonesia is an area located on the path between the Pacific earthquake and the path of the Asian earthquake and at the meeting of four tectonic plates namely the Eurasian, Indo-Australian, Pacific, Philippine plates, called the Ring of Fire. The movement between these plates causes frequent earthquakes that cause forces that propagate into the waveform. This wave causes the ground surface and above to experience vibrations. So that the occurrence of tremors due to the earthquake can have the opportunity to cause damage, loss of property and casualties in the area traversed by the earthquake wave. Material damage and losses that usually occur due to earthquakes are damage to infrastructure and building construction. So in that case to find out the conditions when which are the performance conditions and structural strength of a building. So the researcher conducted a survey on the object of the East Java Police Reskrimsus office with the Pushover method which is one of the methods of analyzing structural performance. The results from the researchers show that the conditions meet the requirements regarding Building Planning Regulations based on SNI 1726-2019 and SNI 2847-2019. By producing a ratio on the value of Building Drift (Story Drift) direction X = 0.6 mm and Y = 0.9 mm which is still categorized as feasible. For sego performance with the Pushover Method based on ATC-40, it is categorized as Immediate Occupancy (IO) conditions which means the building can still be used after an earthquake with minor damage to the building.

Keywords: Building Performance, Earthquake, Pushover

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	I
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	II
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
ABSTRAK.....	VII
ABSTRACT.....	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR NOTASI.....	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	3
1.3.Tujuan Penelitian.....	3
1.4.Batasan Masalah.....	3
1.5.Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Gempa Bumi.....	7
2.2.1 Pengertian gempa bumi.....	7
2.2.2 Peta Gempa Indonesia.....	8
2.2.3 Konsep Bangunan Tahan Gempa.....	9
2.3 Persyaratan Sistem Struktur Bangunan.....	11
2.3.1 Kekuatan struktur (<i>Strength</i>).....	11
2.3.2 Durabilitas (<i>Durability</i>).....	11
2.3.3 Kestabilan (<i>Sustainability</i>).....	12
2.4 Sistem Struktur Bangunan Tahan Gempa.....	12
2.4.1 Prinsip Bangunan Tahan Gempa.....	12
2.4.2 Mekanisme Keruntuhan.....	14
2.4.3 Sistem Rangka Pemikul Momen.....	15
2.5 Simpangan Bangunan (<i>story drift</i>).....	16

2.6	Efek P-Delta	18
2.7	Analisis Level Kinerja Dengan <i>Pushover Analysis (Static Nonlinear)</i>	18
2.7.1	Analisis Level Kinerja <i>Statik Nonlinear (Pushover)</i> Menggunakan Metode ATC-40	19
2.8	Perencanaan Gedung Tahan Gempa	20
2.8.1	Jenis Pembebanan Beban.....	20
2.8.2	Kombinasi Pembebanan Menurut SNI 03-1726-2019	21
2.8.3	Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	21
2.8.4	Klasifikasi Situs.....	24
2.8.5	Koefisien Situs dan Parameter Respons Spektral Percepatan Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Risiko-Tertarget (MCER).....	25
2.8.6	Kategori Desain Seismik	27
2.8.7	Kombinasi Sistem Struktur Dalam Arah Yang Berbeda.....	29
2.8.8	Prosedur Gaya Lateral Ekuivalen Penentuan Periode	30
2.8.9	Periode Fundamental Pendekatan c_t	30
2.8.10	Perhitungan koefisien respons seismik	32
2.8.11	Geser Dasar Seismik.....	32
2.9	Persyaratan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Sesuai SNI 2847: 2019	33
2.9.1	Desain Tulangan Balok	33
2.9.2	Desain Tulangan Kolom.....	36
2.10	Hubungan Balok Kolom (HBK).....	38
2.10.1	Ketentuan Umum	38
2.10.2	Tulangan Transversal	38
2.10.3	Kekuatan Geser	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1.	Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir (<i>Flow Chart</i>).....	41
3.2.	Objek Kajian	43
3.3.	Penjelasan Flowchart.....	43
3.3.1	Studi literatur.....	43
3.3.2	Pengumpulan Data Proyek	44
3.3.3	Pembebanan Gedung	45
3.3.4	Pemodelan 3D dan Analisa Struktur dengan SAP2000	45
3.3.5	Analisa Tulangan SRPMK berdasarkan SNI 2847- 2019	45
3.3.6	Cek Kontrol Penampang.....	46
3.3.7	Simpangan <i>Drift</i> dan Analisa <i>Pushover</i> pada Struktur.....	46
3.3.8	Kesimpulan	47
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		49
4.2.	Data Bangunan	49

4.1.1. Deskripsi Bangunan	49
4.1.2. Mutu Material.....	49
4.2. Pembebanan Gedung berdasarkan SNI 1727-2019.....	51
4.2.2. Beban Hidup.....	51
4.2.3. Beban Mati	51
4.2.4. Beban Angin.....	54
4.2.5. Beban Gempa Berdasarkan SNI 1726-2019	58
4.3. Pemodelan 3D dan Analisa Struktur dengan Sap2000.....	69
4.3.1. Pemodelan pembebanan pada software	75
4.3.2. Pengecekan Analisa Struktur	82
4.4. Analisa Tulangan SPRMK sesuai dengan SNI 2847-2019	85
4.4.1. Analisa Tulangan Lentur Pada Balok	85
4.4.2. Analisa Tulangan Geser pada Balok.....	94
4.4.3. Analisa Tulangan Torsi pada balok	100
4.4.4. Analisa Tulangan Lentur pada Kolom.....	101
4.4.5. Analisa Tulangan Geser Kolom.....	108
4.4.6. Desain tulangan pada join balok-kolom (HBK).....	115
4.5. Kontrol penampang	118
4.5.1. Analisa Tulangan Lentur pada Balok	118
4.5.2. Analisa Tulangan Geser Pada Balok.....	118
4.5.3. Analisa Tulangan Pada SWCB Kolom	118
4.6. Analisis Antar Simpangan Dan <i>Analisa Pushover</i> Pada Struktur	119
4.6.1. Cek Antar Simpangan.....	119
4.6.2. Analisa Pushover.....	123
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	129
5.1. KESIMPULAN	129
5.2. SARAN	129
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN.....	133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta gempa di Indonesia.....	8
Gambar 2. 2 PGA, Gempa maksimum yang dipertimbangkan rata-rata geometrik (MCEG) wilayah Indonesia.....	9
Gambar 2. 3 Sendi Plastis	13
Gambar 2. 4 Mekanisme Keruntuhan pada balok dan kolom	14
Gambar 2. 5 Penentuan simpangan antar tingkat	16
Gambar 2. 6 Ilustrasi <i>P-Large</i> Delta dan <i>P-small</i> Delta	18
Gambar 2. 7 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spectrum respon 0,2 detik (redaman kritis 5%).....	26
Gambar 2. 8 Peta Transisi Periode Panjang TL, Wilayah Indonesia.....	27
Gambar 2. 9 Spektrum respons desain.....	27
Gambar 2. 10 Lebar efektif maksimum balok lebar (<i>wide beam</i>) dan persyaratan tulangan transfersal	33
Gambar 2. 11 Geser desain untuk balok dan kolom.....	36
Gambar 2. 12 Luas joint efektif	40
Gambar 3. 1 Lokasi Gedung Reskrimsus Polda.....	43
Gambar 3. 2 Gambar Denah Bentang	44
Gambar 4. 1 potongan gambar data <i>exsesting</i>	50
Gambar 4. 2 Spektrum dari RSA 2021	61
Gambar 4. 3 nilai gempa pada sap2000	67
Gambar 4. 4 output dinamis dan statis	68
Gambar 4. 5 pemodelan struktur segi 3D di software sap2000	69
Gambar 4. 6 pemodelan struktur tampak 2D di <i>software</i> sap2000.....	69
Gambar 4. 7 Menentukan satuan	70
Gambar 4. 8 Memilih Grid	70
Gambar 4. 9 Memodelkan Grid sumbu x,y,z	71
Gambar 4. 10 Membuat Material Beton	71
Gambar 4. 11 Mendisain Dimensi Balok Kolom	72
Gambar 4. 12 Memasukan Nilai Reduksi balok.....	73
Gambar 4. 13 Memasukan Nilai Reduksi Plat	73
Gambar 4. 14 Menggambarkan Balok, Kolom , dan Plat pada Grid	74
Gambar 4. 15 Pemilihan Perletan Jepit	74
Gambar 4. 16 Kontroling Pemodelan	75
Gambar 4. 17 langkah input beban mati pada balok	75
Gambar 4. 18 input nilai beban mati.....	76

Gambar 4. 19	langkah input beban mati pada plat	76
Gambar 4. 20	langkah input beban mati pada plat	77
Gambar 4. 21	langkah input beban mati pada plat	77
Gambar 4. 22	Model input pada Balok beban <i>super death</i>	77
Gambar 4. 23	langkah input beban hidup pada plat sesuai fungsi lantai	78
Gambar 4. 24	Menginputkan beban gempa respons spectrum	79
Gambar 4. 25	input beban dinamis	79
Gambar 4. 26	Input beban gempa pada struktur bangunan	80
Gambar 4. 27	Penggambaran Area untuk pembebanan angin arah x dan y	81
Gambar 4. 28	Langkah pengimputan beban angina	81
Gambar 4. 29	Pengimputan nilai beban angin arah x dan y	81
Gambar 4. 30	Kontrol Desain	83
Gambar 4. 31	penulangan utama	87
Gambar 4. 32	Momen Positif.....	88
Gambar 4. 33	Momen negative.....	90
Gambar 4. 34	tulangan Traversal balok	99
Gambar 4. 35	sp colom k477 dan 497.....	101
Gambar 4. 36	arah x untuk mn balok.....	103
Gambar 4. 37	arah y untuk mn balok.....	105
Gambar 4. 38	Kolom arah x dan y.....	106
Gambar 4. 39	Tulangan Lentur Kolom.....	107
Gambar 4. 41	Tulangan geser di kolom.....	114
Gambar 4. 42	Simpangan arah x.....	122
Gambar 4. 43	Simpangan arah y.....	123
Gambar 4. 44	Gambar 4. 29 Kurva Arah x	125
Gambar 4. 45	Gambar 4. 29 Kurva Arah Y	126

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simpangan antar tingkat izin	17
Tabel 2. 2 Acuan Kinerja ATC-40.....	19
Tabel 2. 3 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban	22
Tabel 2. 4 Kategori risiko bangunan gedu untuk beban gempa SNI 1726- 2019 ...	23
Tabel 2. 5 Faktor Keutamaan Gempa	24
Tabel 2. 6 Klasifikasi Situs.....	24
Tabel 2. 7 Koefisien situs, Fa	25
Tabel 2. 8 Koefisien situs, Fv	26
Tabel 2. 9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda Pendek	28
Tabel 2. 10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda 1,0 detik	28
Tabel 2. 11 Kategori Desain Gempa (KDG) dan Resiko Kegempaan	28
Tabel 2. 12 Faktor R,Cd, dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	29
Tabel 2. 13 Koefisien untuk batas atas pada periode yang ditentukan	30
Tabel 2. 14 Nilai parameter periode pendekatan Ct dan x	31
Tabel 2. 15 Kekuatan geser nominal joint Vn.....	39
Tabel 4. 1 perhitungan beban mati perlantai	52
Tabel 4. 2 Perhitungan Manual beban mati lantai atap	53
Tabel 4. 3 Reduksi beban hidup perlantai	54
TABEL 4. 4 SNI 1727-2022 Pasal 4.7.2 Hal 32.....	54
Tabel 4. 5 perhitungan perlantai	54
Tabel 4. 6 Kategori risiko bangunan dan struktur lain	55
Tabel 4. 7 Faktor kepentingan berdasarkan kategori risiko bangunan gedung.....	55
Tabel 4. 8 Perkiraan Cuaca Wilayah Surabaya 3/8/2023	56
Tabel 4. 9 Faktor arah angin, Kd	56
Tabel 4. 10 Koefisien Tekanan Internal, GGpi	57
TABEL 4. 11 Koefisien Eksposur Tekanan Veloritas, Kz.....	57
Tabel 4. 12 Sistem Penahan Gaya Angin Utama,	58
Tabel 4. 13 Resiko Gedung	59
Tabel 4. 14 Faktor Keutamaan Gempa	59
Tabel 4. 15 Kelas Situs	60
Tabel 4. 16 Kategori <i>Desain Seismik</i> Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda Pendek	60
Tabel 4. 17 Kategori <i>Desain</i> Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda 1,0 detik	60
Tabel 4. 18 Kategori Desain Gempa (KDG) dan Resiko Kegempaan	61

Tabel 4. 19 menentukan c_t dan x	62
Tabel 4. 20 Koefisien Respon Seismik, C_s	64
Tabel 4. 21 perhitungan beban.....	65
Tabel 4. 22 Rasio Partisipasi Massa	82
Tabel 4. 23 Output Balok	84
Tabel 4. 24 Output Kolom.....	84
Tabel 4. 25 <i>output</i> dari Software SAP2000.....	85
Tabel 4. 26 Kapasitas Lentur Balok.....	88
Tabel 4. 27 Syarat Balok Lentur	92
Tabel 4. 28 syarat balok lentur.....	94
Tabel 4. 29 gaya geser pada balok.....	96
Tabel 4. 30 Cek Syarat $V_c = 0$	97
Tabel 4. 31 cek geser pada balok.....	99
Tabel 4. 32 Torsi Balok	100
Tabel 4. 33 hasil dari <i>spcolumn</i> untuk k477	101
Tabel 4. 34 hasil dari <i>spcolumn</i> untuk k497	101
Tabel 4. 35 syarat batas dimensi	102
Tabel 4. 36 cek jarak bersih.....	103
Tabel 4. 37 hasil <i>scwb</i> kolom	107
Tabel 4. 38 kapasitas arah x dan y	108
Tabel 4. 39 menentukan v_e	109
Tabel 4. 40 persyaratan l_o	109
Tabel 4. 41 cek untuk hitung v_c	110
Tabel 4. 42 Menghitung nilai v_c	111
Tabel 4. 43 syarat kemampuan penampang	111
Tabel 4. 44 menentukan jarak antar sengkang	112
Tabel 4. 45 cek jumlah tulangan dan kaki.....	113
Tabel 4. 46 cek V_n terhadap v_e	114
Tabel 4. 47 gaya geser kolom arah x dan y	116
Tabel 4. 48 Tulangan Lentur Pada Balok	118
Tabel 4. 49 Tulangan Geser pada Balok	118
Tabel 4. 50 SWCB Pada Kolom	118
TABEL 4. 51 Simpangan Antar Lantai sumbu X	122
TABEL 4. 52 Simpangan Antar Lantai sumbu y	123
TABEL 4. 53 Batasan Kinerja Pada Struktur	124
Tabel 4. 54 Kapasitas <i>Pushover</i> Arah Y	124
Tabel 4. 55 Kapasitas <i>Pushover</i> arah Y	125

DAFTAR NOTASI

AS	=Luasan Tulangan tarik
A's	=Luasan Tulangan Tekan
Cd	= faktor pembesaran simpangan lateral dalam Tabel 12
Cs	=Koefisien respon seismik
Cvx	=Faktor Distribusi vertical
DL	=Beban Mati
Dt	=Nilai perpindahan maksimal
Fa	=Koefisien nilai situs berdasarkan nilai Sa
Fv	=Koefisien situs berdasarkan nilai SI
Fx	=Gaya gempa arah x
Fy	=Gaya gempa arah y
Fy	=tegangan leleh
f'c	=Kuat tekan beton
g	=nilai Gravitasi
hx	=Tinggi tiap lantai
δ_{xe}	= simpangan di tingkat-x
Ie	= faktor keutamaan gempa
KDG	=Kategori disain gempa
LL	=Beban Hidup
Ln	=panjang bentang bersih balok dan kolom
Mu	=Momen <i>Ultimet</i> balok dan kolom
Qu	=bebab <i>Ultimate</i>
R	=koefisiensi modifikasi respon
S	=jarak spasi tulangan
SI	=percepatan batuan dasar
SDI	=menentukan kategori desain sismik berdasarkan parameter respon periode 1 detik
SDS	=menentukan kategori desain sismik berdasarkan parameter respon periode pendek
SF	=factor skala
AB	= luas dasar struktur (m ²)
Ai	= luas badan dinding geser ke-i (m ²)
Di	= panjang dinding geser ke-i (m)
x	= jumlah dinding geser dalam bangunan yang efektif memikul gaya lateral dalam arah yang ditinjau.