

**STUDI PERENCANAAN PORTAL BETON BERTULANG
PADA GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTASI 8
LANTAI POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN
KOLOM BULAT DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL**

MOMEN KHUSUS

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana

Oleh:

ASTERIUS LENDE

1821015



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

**STUDI PERENCANAAN PORTAL BETON BERTULANG
PADA GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8
LANTAI POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN
KOLOM BULAT DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL**

MOMEN KHUSUS

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh:

ASTERIUS LENDE

1821015



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
STUDI PERENCANAAN PORTAL BETON BERTULANG
PADA GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8
LANTAI POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN
KOLOM BULAT DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN KHUSUS

Disusun Oleh:

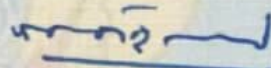
ASTERIUS LENDE
18.21.015

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal 30 Januari 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing
Pembimbing I



Ir. Ester Priskasari, MT
NIP. Y. 1039400265

Pembimbing II


Ir. Sudirman Indra, M.Sc.
NIP. Y. 1018300054

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1


Dr. Yosimpon Petrus Manaha, ST., MT
NIP. P. 1030300383

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
STUDI PERENCANAAN PORTAL BETON BERTULANG
PADA GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8
LANTAI POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN
KOLOM BULAT DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN KHUSUS

Tugas Akhir ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 30 Januari 2023 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Teknik Sipil S-1

Disusun oleh:


ASTERIUS LENDE

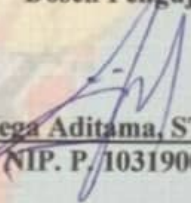
18.21.015

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Ir. Bambang Wedyantadji, MT
NIP. Y. 1018500093

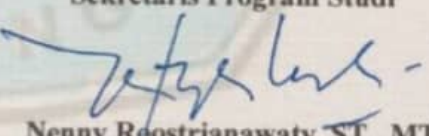

Vega Aditama, ST., MT
NIP. P. 1031900559

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi


Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT
NIP. P. 1030300383


Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP. P. 1031700533

PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asterius Lende
NIM : 18.21.015
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“STUDI PERENCANAAN PORTAL BETON BERTULANG PADA GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8 LANTAI POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN KOLOM BULAT DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang Mei 2023

Yang membuat pernyataan



Asterius Lende
NIM: 1821015

ABSTRAK

STUDI PERENCANAAN PORTAL BETON BERTULANG PADA GEDUNG ADMINISTRASI NIAGA/AKUNTANSI 8 LANTAI POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN KOLOM BULAT DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS

Asterius Lende

Dosen Pembimbing:

Ir. Ester Priskasari, MT

Ir. Sudirman Indra, M.Sc

Kota Malang merupakan salah satu kota yang rawan gempa. Oleh karena itu dalam perencanaan gedung pada kota Malang memerlukan sistem struktur yang memadai. Salah satu sistem struktur tahan gempa yang dapat digunakan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. Dalam perencanaan struktur tahan gempa kolom harus didesain dengan mempertimbangkan konsep desain dimana kolom harus didesain sedetail mungkin agar dapat mengurangi leleh pada kolom. Penampang kolom yang digunakan juga mempengaruhi kekuatan struktur gedung, dimana kolom yang menggunakan sengkang persegi sebagai pengekang memiliki kekuatan yang berbeda dengan kolom yang menggunakan tulangan spiral. Oleh karena itu pada penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mencoba merencanakan gedung Perkuliahan Administrasi Niaga/Akuntansi Politeknik Negeri Malang menggunakan kolom bulat sebagai kolom utama. Dari hasil perhitungan didapatkan dimensi balok yang ditinjau adalah 400 x 700 dengan tulangan pada tumpuan atas 6 D22, tumpuan bawah 4 D22, pada daerah lapangan didapatkan lapangan atas 4 D22, lapangan bawah 4 D22. Untuk tulangan geser balok pada daerah sendi plastis 3D10-90 dan pada daerah luar sendi plastis 2D10-140. Untuk kolom yang ditinjau didapatkan dimensi kolom D1200 mm. Hasil penulangan kolom didapatkan tulangan utama 32 D22 dengan tulangan spiral dan pengekang pada daerah sendi plastis 4Ø12-75 dan luar sendi plastis 4Ø12-75. Dimana hasil perencanaan kolom sudah memenuhi konsep desain kapasitas kolom kuat balok lemah. Pada hubungan balok kolom didapatkan tulangan pengekang horizontal 4Ø12 (12 lapis). Untuk pengekang vertikal tulangan utama kolom sudah mampu menahan geser vertikal.

Kata kunci: Perencanaan Balok, Kolom Bulat, SRPMK, Struktur.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas penyertaan-Nya yang telah memberikan kelancaran menyelesaikan Tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr.Ir. Hery Setyo Budiarmo, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Yosimson P Manaha, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ir. Ester Priskasari, MT. Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas akhir ini.
5. Ir. Sudirman Indra, M.Sc Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas akhir ini.
6. Bapak Ibu Dosen Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan guna menunjang penyusunan Tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas akhir ini.

Akhir kata penyusun mengucapkan mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Mei 2023

Asterius Lende
1821015

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Maksud Dan Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Terdahulu	6
2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen.....	8
2.2.1 Sistem Rangka Pemikul Momen Biasa	8
2.2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah	8
2.2.3 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	8
2.3 Pembebanan Pada Stuktur	9
2.3.1 Beban Mati	9
2.3.2 Beban Hidup	10
2.3.3 Beban Gempa	11
2.4 Metode Analisis Beban Gempa	17

2.4.1	Metode Analisis Statik Ekuivalen.....	17
2.4.2	Metode Analisis Dinamis.....	19
2.5	Skala Gaya Geser Dasar.....	20
2.6	Kombinasi Beban.....	20
2.7	Menentukan Simpangan antar lantai.....	22
2.8	Perencanaan Pelat Lantai.....	23
2.9	Perencanaan Balok.....	26
2.9.1	Dimensi Balok.....	26
2.9.2	Syarat Tulangan longitudinal balok.....	26
2.9.3	Desain Balok persegi.....	27
2.9.4	Konstruksi Balok T.....	28
2.9.5	Tulangan transversal Balok.....	33
2.9.6	Desain Balok Terhadap Torsi.....	35
2.10	Perencanaan Kolom.....	36
2.10.1	Syarat Dimensi Penampang Kolom.....	36
2.10.2	Kekuatan Lentur Minimum Kolom.....	36
2.10.3	Desain Tulangan Longitudinal Kolom.....	36
2.10.4	Tulangan Geser Kolom.....	43
2.11	Perencanaan Hubungan Balok Kolom (HBK).....	47
2.12	Pendetailan Tulangan.....	50
2.12.1	Spasi minimum penulangan.....	50
2.12.2	Penyaluran Tulangan.....	50
2.12.3	Sambungan Lewatan.....	52
BAB III	METODOLOGI PERENCANAAN.....	54
3.1	Data Perencanaan.....	54

3.1.1	Data Teknis Bangunan	54
3.1.2	Lokasi Bangunan.....	54
3.2	Tahapan Perencanaan	55
3.2.1	Studi Literatur	55
3.2.2	Pengumpulan Data Perencanaan	55
3.2.3	Analisa Pembebanan	55
3.2.4	Perencanaan Awal Dimensi Balok dan Kolom	55
3.2.5	Analisa Struktur	56
3.2.6	Pemeriksaan Hasil Analisa struktur	56
3.3	Bagan Alir	57
BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR		60
4.1	Perencanaan Awal Dimensi Balok Dan Kolom.....	64
4.1.1	Perencanaan awal dimensi Balok dan Sloof	64
4.1.2	Perencanaan awal dimensi kolom	70
4.1.3	Perencanaan dimensi pelat	73
4.2	Perhitungan pembebanan	77
4.2.1	Beban Mati	77
4.2.2	Beban Hidup	79
4.2.3	Beban Gempa	80
4.3	Kombinasi pembebanan	114
4.4	Kontrol perilaku struktur	116
4.4.1	Pengecekan simpangan antar lantai	116
4.4.2	Eksentrisitas	119
4.5	Perhitungan penulangan pelat lantai	120
4.6	Perhitungan penulangan balok B1 (40/70).....	132

4.6.1	Perhitungan penulangan lentur balok.....	134
4.6.2	Perhitungan penulangan geser balok.....	164
4.6.3	Kontrol penulangan torsi balok.....	174
4.6.4	Panjang penyaluran tulangan balok.....	178
4.7	Perhitungan penulangan sloof.....	180
4.7.1	Perhitungan tulangan longitudinal sloof.....	180
4.7.2	Perhitungan penulangan geser sloof.....	198
4.7.3	Kontrol penulangan torsi balok.....	205
4.7.4	Panjang penyaluran tulangan sloof.....	207
4.8	Perhitungan penulangan Kolom K1 D 1200 mm.....	209
4.8.1	Perhitungan tulangan longitudinal kolom.....	210
4.8.2	Perhitungan pembesaran momen kolom.....	283
4.8.3	Perhitungan penulangan geser kolom.....	290
4.8.4	Sambungan lewatan tulangan kolom.....	297
4.9	Kontrol desain kapasitas (<i>Strong Column Weak Beam</i>).....	299
4.10	Penulangan Hubungan Balok Kolom (<i>Joints</i>).....	300
BAB VPENUTUP.....		304
5.1	Kesimpulan	304
5.2	Saran	306
DAFTAR PUSTAKA		307
LAMPIRAN.....		310

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beban Hidup pada gedung	10
Tabel 2. 2 Kategori Resiko Bangunan	13
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa (I_e).....	13
Tabel 2. 4 Klasifikasi situs Tanah	14
Tabel 2. 5 Koefisien Situs (F_a)	14
Tabel 2. 6 Koefisien Situs (F_v)	14
Tabel 2. 7 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SDS	15
Tabel 2. 8 Kategori Desain Seismik Berdasarkan SD1.....	15
Tabel 2. 9 Nilai R^a , Ω_o , dan C_d	16
Tabel 2. 10 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	17
Tabel 2. 11 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Perioda Yang Dihitung	17
Tabel 2. 12 Simpangan antar lantai Ijin	22
Tabel 2. 13 Tabel Ketebalan minimum pelat solid satu arah nonprategang	23
Tabel 2. 14 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang tanpa balok interior	23
Tabel 2. 15 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya	24
Tabel 2. 16 A_s ,min untuk pelat satu arah nonprategang	25
Tabel 2. 17 Batasan dimensi lebar sayap efektif untuk Balok-T	28
Tabel 2. 18 Kekuatan Geser Nominal Joint V_n	48
Tabel 2. 19 Geometri kait standar untuk penyaluran tulangan dalam kondisi tarik	50
Tabel 2. 20 Geometri kait standar untuk penyaluran tulangan dalam kondisi tarik	51
Tabel 2. 21 Panjang sambungan lewatan tulangan dalam kondisi Tarik	52
Tabel 4. 1 Hasil Pendimensian Balok dan Sloof.....	70
Tabel 4. 2 Hasil Pendimensian Kolom Bulat	73
Tabel 4. 3 Hasil Pendimensian Kolom Kotak	73

Tabel 4. 4 Beban hidup rencana pada gedung.....	79
Tabel 4. 5 Kategori Resiko Bangunan	81
Tabel 4. 6 Faktor keutamaan gempa (I_e)	82
Tabel 4. 7 Sampel uji SPT 1.....	82
Tabel 4. 8 Sampel uji SPT 2.....	83
Tabel 4. 9 Klasifikasi situs tanah	83
Tabel 4. 10 Koefisien situs F_a	84
Tabel 4. 11 Koefisien situs F_v	84
Tabel 4. 12 KDS berdasarkan S_{DS}	85
Tabel 4. 13 KDS berdasarkan S_{D1}	85
Tabel 4. 14 Penentuan Faktor R , C_d , Ω_o	86
Tabel 4. 15 Data parameter respon spektrum	88
Tabel 4. 16 Kesimpulan parameter beban gempa	89
Tabel 4. 17 Koefisien untuk batas pada perioda yang dihitung	90
Tabel 4. 18 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	90
Tabel 4. 19 Rekapitulasi berat seismik efektif (W).....	106
Tabel 4. 20 Faktor distribusi gaya vertikal.....	109
Tabel 4. 21 Rekapitulasi perhitungan gaya gempa tiap lantai	109
Tabel 4. 22 Tabel Modal rasio partisi massa.....	110
Tabel 4. 23 Selisih periode (T).....	111
Tabel 4. 24 Hasil perhitungan gaya gempa statik dan dinamis.....	112
Tabel 4. 25 Kontrol nilai gaya geser dasar.....	112
Tabel 4. 26 Hasil perhitungan gaya geser dasar baru.....	113
Tabel 4. 27 Kontrol nilai gaya geser dasar baru.....	113
Tabel 4. 28 Hasil pengecekan simpangan arah X	117
Tabel 4. 29 Hasil pengecekan simpangan arah Y	117
Tabel 4. 30 Eksentrisitas struktur.....	119
Tabel 4. 31 Hasil Penulangan pelat lantai.....	131
Tabel 4. 32 Data hasil penulangan balok B1.....	163
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Nilai ϕP_n dan ϕM_n sloof.....	197
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Nilai ϕP_n dan ϕM_n K1 D 1200 mm mm ($\rho_g = 1\%$)....	282

Tabel 4. 35 Rekapitulasi Nilai ϕP_n dan ϕM_n K1 D 1200 mm mm ($\rho_g = 2\%$)....	282
Tabel 4. 36 Rekapitulasi Nilai ϕP_n dan ϕM_n K1 D 1200 mm mm ($\rho_g = 3\%$)....	283
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Nilai ϕP_n dan ϕM_n K1 D 1200 mm mm ($\rho_g = 4\%$)....	283
Tabel 4. 38 Hasil pembesaran momen Kolom K1 D 1200 mm.....	289

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Percepatan Spectrum Respons 0,2 Detik (Ss)	11
Gambar 2. 2 Peta Percepatan Spectrum Respon 1 Detik (S1)	12
Gambar 2. 3 Peta transisi periode panjang TL Wilayah Indonesia.....	12
Gambar 2. 4 Spektrum Respon Desain	20
Gambar 2. 5 Gambar analisis dan desain balok persegi.....	27
Gambar 2. 6 Balok T dengan pelat kedua sisi.....	29
Gambar 2. 7 Balok T dengan pelat satu sisi.....	29
Gambar 2. 8 Diagram tegangan-regangan momen negatif	30
Gambar 2. 9 Diagram tegangan regangan momen positif.....	32
Gambar 2. 10 Skema gaya geser desain.....	34
Gambar 2. 11 Gambar kolom dengan tulangan Sengkang spiral.....	37
Gambar 2. 12 Skema letak d',ds,d dan jarak antar tulangan pada kolom	37
Gambar 2. 13 Diagram tegangan-rengangan pada kolom.....	38
Gambar 2. 14 Nilai k Portal Bergoyang	41
Gambar 2. 15 Geser Desain Untuk Kolom	43
Gambar 2. 16 Contoh penulangan transversal pada kolom.....	45
Gambar 2. 17 Contoh dimensi xi pada pada kolom bulat	45
Gambar 2. 18 Luas Hubungan Balok Kolom (Joint) Efektif	49
Gambar 3. 1 Lokasi proyek Gedung Akuntansi/Administrasi Niaga Polinema ...	54
Gambar 3. 2 Bagan Alir Perencanaan	59
Gambar 4. 1 Portal Melintang Gedung Administrasi Niaga/Akuntansi Politeknik Negeri Malang.....	60
Gambar 4. 2 Portal Memanjang Gedung Administrasi Niaga/Akuntansi Politeknik Negeri Malang.....	61
Gambar 4. 3 Denah struktur lantai 1 dan lantai 3- lantai atap.....	62
Gambar 4. 4 Denah struktur lantai 2	63
Gambar 4. 5 Penampang balok dan Lebar efektif balok (Be).....	74
Gambar 4. 6 Peta respon percepatan 0,2 detik (Ss).....	80

Gambar 4. 7 Peta respon percepatan 1 detik (S1)	80
Gambar 4. 8 Peta panjang periode TL Indonesia	87
Gambar 4. 9 Grafik Respon Spektrum Gedung perkuliahan Politeknik Negeri Malang.....	88
Gambar 4. 10 Arsiran pelat Atap untuk perhitungan luas pelat.....	93
Gambar 4. 11 Arsiran pelat untuk perhitungan luas pelat lantai 7,6,5,4,3.....	96
Gambar 4. 12 Arsiran pelat lantai 2 untuk perhitungan luas pelat.....	99
Gambar 4. 13 Arsiran pelat lantai 1 untuk perhitungan luas pelat.....	103
Gambar 4. 14 Denah Plat Lantai rencana.....	120
Gambar 4. 15 Letak balok rencana (Balok B293).....	132
Gambar 4. 16 Skema L dan L balok yang ditinjau.....	133
Gambar 4. 17 Penampang balok B1 40/70.....	134
Gambar 4. 18 Skema Lokasi sayap balok yan ditinjau	135
Gambar 4. 19 Diagram tegangan-regangan momen negatif tumpuan kiri.....	138
Gambar 4. 20 Diagram tegangan-regangan momen positif tumpuan kiri.....	143
Gambar 4. 21 Diagram tegangan-regangan momen negatif tumpuan kanan.....	147
Gambar 4. 22 Diagram tegangan-regangan momen positif tumpuan kanan.....	152
Gambar 4. 23 Diagram tegangan-regangan momen negatif lapangan.....	156
Gambar 4. 24 Diagram tegangan-regangan momen positif lapangan.....	161
Gambar 4. 25 Skema geser desain balok goyangan kekiri.....	164
Gambar 4. 26 Skema geser desain balok goyangan kekanan.....	166
Gambar 4. 27 Tulangan geser pada daerah sendi plastis.....	173
Gambar 4. 28 Tulangan geser pada daerah luar sendi plastis.....	173
Gambar 4. 29 Skema letak Xob dan Yob.....	174
Gambar 4. 30 Tulangan samping balok B1 40/70	177
Gambar 4. 31 Penampang sloof S1	181
Gambar 4. 32 Diagram tegangan-regangan kondisi seimbang.....	183
Gambar 4. 33 Diagram tegangan-regangan kondisi seimbang 1,25 fy.....	185
Gambar 4. 34 Diagram tegangan-regangan kondisi patah desak.....	188
Gambar 4. 35 Diagram tegangan-regangan kondisi patah tarik.....	191
Gambar 4. 36 Diagram tegangan-regangan kondisi lentur murni.....	195

Gambar 4. 37 Diagram interaksi sloof	197
Gambar 4. 38 Kolom rencana C110 lantai 1.....	209
Gambar 4. 39 Skema letak d' dan d kolom K1 D 1200.....	210
Gambar 4. 40 Jarak antar tulangan kolom K1 D 1200.....	211
Gambar 4. 41 Diagram tegangan-regangan kondisi seimbang.....	214
Gambar 4. 42 Diagram tegangan-regangan kondisi seimbang 1,25 fy.....	228
Gambar 4. 43 Diagram tegangan-regangan kondisi patah desak.....	242
Gambar 4. 44 Diagram tegangan-regangan kondisi patah tarik.....	256
Gambar 4. 45 Diagram tegangan-regangan kondisi lentur murni.....	272
Gambar 4. 46 Diagram interaksi Kolom K1 D 1200 mm	289

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- A_s = Luas tulangan tarik longitudinal
 A_{cp} = Luas penampang beton
 $A_{s, min}$ = Luas minimum tulangan lentur
 A_{st} = Luas tulangan yang diperlukan
 A_g = Luas bruto penampang
 b_w = Lebar komponen struktur lentur (mm)
 C_d = Faktor amplifikasi defleksi sesuai dengan sistem struktur.
 C_s = Koefisien respon seismic
 C_t dan α = Koefisien periode pendekatan
 C_u = Koefisien batas atas pada periode yang dihitung
 C_{vx} = Faktor distribusi vertikal
 d = Tinggi efektif penampang komponen struktur lentur (mm)
 E = Pengaruh beban gempa
 E_h = Pengaruh beban gempa horizontal
 E_m = Pengaruh beban gempa termasuk faktor kuat lebih
 E_{mh} = Pengaruh beban seismic horizontal termasuk kuat lebih struktur
 E_v = Pengaruh beban seismic vertikal
 F_a = Faktor amplifikasi periode pendek
 F_v = Faktor amplifikasi periode 1 detik
 f_c' = mutu beton
 h_i, h_x = Tinggi dari dasar sampai tinggi i atau x
 h_n = Ketinggian struktur
 I_e = Faktor keutamaan gempa
 I_g = momen inersia penampang bruto beton terhadap garis sumbu tanpa tulangan
 K_{tr} = indeks tulangan transversal
 k = Eksponen yang terkait dengan periode struktur
 M^+ = Momen Positif
 M^- = Momen Negatif
 M_n = Momen Nominal

MPR = Momen Probabilitas
 N = Jumlah tingkat
 P_{cp} = keliling penampang beton
 QE = Pengaruh gaya gempa horizontal
 R = Faktor modifikasi respons
 S_a = Spektrum respon percepatan desain
 S_{D1} = Percepatan spektral desain untuk periode 1 detik
 S_{DS} = Percepatan Spektral desain untuk periode pendek
 S_{M1} = Percepatan pada periode 1 detik
 S_{MS} = Percepatan pada periode pendek
 S_s = Percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode pendek
 $S1$ = Percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode 1 detik
 T = Periode fundamental struktur
 T_a = Periode fundamental
 TB = Tidak dibatasi
 T_c = Periode fundamental bangunan dari hasil analisa ETABS
 TI = Tidak diijinkan
 T_{max} = Periode maksimum
 T_0 = Periode
 T_s = Periode
 V = Gaya lateral desain total atau geser dasar struktur
 V_c = Kuat geser nominal beton penampang yang ditinjau
 V_n = Kuat geser nominal penampang yang ditinjau
 V_s = Kuat geser nominal tulangan geser pada penampang yang ditinjau
 V_u = Gaya geser terfaktor penampang yang ditinjau
 W = Berat seismic efektif struktur
 w_i, w_x = Bagian berat seismic efektif total struktur (W) yang ditempatkan atau dikenakan pada tingkat i atau x
 Δa = Simpangan antar lantai tingkat ij .
 Δe_x = Perpindahan elastis yang dihitung akibat gaya gempa desain tingkat kekuatan pada tingkat atas.

Δx_b = Perpindahan elastis yang dihitung akibat gaya gempa desain tingkat kekuatan pada tingkat bawah.

Δx_e = defleksi pada lokasi yang disyaratkan yang ditentukan dengan analisis elastis.

Δx = Simpangan pada lantai ke-x.

ρ = Faktor redundansi

ρ' = nilai rasio tulangan tekan

ρ_g = Rasio tulangan memanjang

ΣM_{nb} = jumlah kekuatan lentur nominal balok yang merangka ke dalam joint

ΣM_{nc} = jumlah kekuatan lentur nominal kolom yang merangka ke dalam joint

Ψ_e = faktor pelapisan tulangan

Ψ_s = faktor ukuran tulangan

Ψ_t = faktor lokasi tulangan