

**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG AKUNTANSI/ADMINISTRASI NIAGA
POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN SISTEM
GANDA (DUAL SYSTEM) BETON BERTULANG**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana**

Oleh:

**NORQAMARIAH
18.21.083**



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-51

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG AKUNTANSI/ADMINISTRASI NIAGA POLINEMA
MENGUNAKAN SISTEM GANDA (*DUAL SYSTEM*) BETON
BERTULANG**

Oleh :

**NORQAMARIAH
18.21.083**

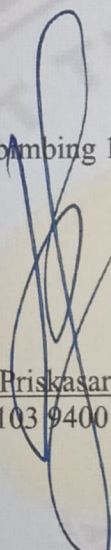
**Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal 26 Agustus 2022**

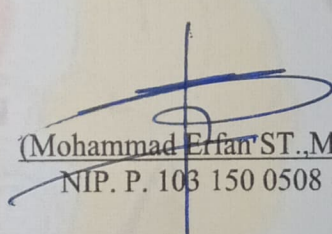
Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing 1

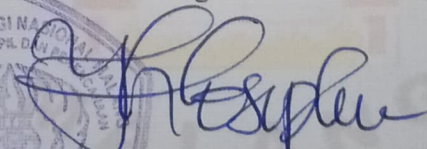
Pembimbing 2

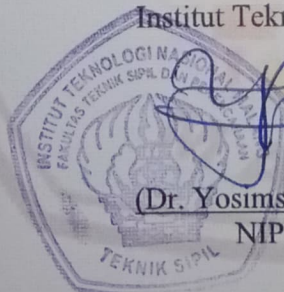

(Ir. Ester Priskasari, MT)
NIP. P. 103 9400 265


(Mohammad Erfan ST., MT)
NIP. P. 103 150 0508

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang


(Dr. Yosimson P. Manaha, ST, MT)
NIP.P. 1030300383



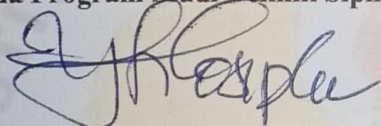
LEMBAR PENGESAHAN
STUDI PERENCANAAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG AKUNTANSI/ADMINISTRASI NIAGA POLINEMA
MENGGUNAKAN SISTEM GANDA (DUAL SYSTEM) BETON
BERTULANG

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 05 September 2022 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

disusun oleh :
NORQAMARIAH
18.21.083

Disahkan oleh

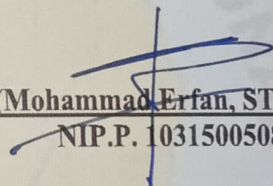
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



(Dr. Yosimson P. Manaha, ST, MT)

NIP.P. 1030300383

Sekretaris Program Studi

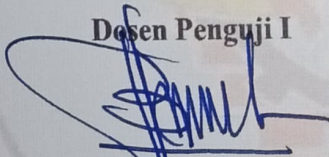


(Mohammad Erfan, ST, MT)

NIP.P. 1031500508

Anggota Penguji

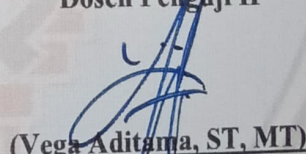
Dosen Penguji I



(Ir. Bambang Wedyantadji, MT) NIP.

NIP.P. 101 8500 093

Dosen Penguji II



(Vega Aditama, ST, MT)

NIP.P. 1031900559

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2022

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawa ini:

Nama : NORQAMARIAH

NIM : 1821083

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

STUDI PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG AKUNTANSI / ADMINISTRASI NIAGA POLINEMA MENGGUNAKAN SISTEM GANDA (DUAL SYSTEM) BETON BERTULANG

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 diterbitkan 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, Desember 2022

Yang membuat pernyataan



Norqamariah)
18.21.083

ABSTRACT

STRUCTURE PLANNING STUDY OF ACCOUNTING/COMMERCIAL ADMINISTRATION BUILDING OF MALANG STATE POLYTECHNIC USING DUAL SYSTEM (DUAL SYSTEM) REINFORCED CONCRETE, Norqamariah 1821083, Ester Priskasari, Mohammad Erfan.

The construction of the Malang State Polytechnic Accounting/Commerce Administration Building totaling 12 floors which functions as a lecture building using reinforced concrete materials, is located in the city of Malang with seismic design category D. The layout of the special structural walls in the double system structure of the Accounting/Commerce Administration building will affect the deviations and internal forces that occur. This study analyzes 4 models with 3 special structural wall layout patterns and 1 model without special structural walls. The main problems discussed, the results of modeling deviations, the internal forces that occur and the planning of reinforcement beams, columns, beam-column relationships and special structural walls in the model to be used. The planning method uses a dual system (moment resisting frame system and special structural walls) with the Etabs Ultimate 18.1.1 auxiliary program. The results of the analysis obtained the second model where the walls of the special structure are placed on all four sides of the building plan with the largest deviation in the X direction of 33.065 mm and the largest deviation in the Y direction of 37.408 mm, B1 beam reinforcement 400 mm x 800 mm top reinforcement (Pull) 5D25, bottom reinforcement (Pressure) 3D25 with stirrup reinforcement in plastic hinge area 2Ø13-100, outer plastic hinge 2Ø13-150. Column K1 900 mm x 900 mm used 24D25 reinforcement with stirrup reinforcement plastic hinge area 4Ø16-100, outer plastic hinge 4Ø16-150. Connection beam-column vertical restraints simply use longitudinal column reinforcement, horizontal restraints are used 4 Ø16 as many as 7 layers. Special structural wall 350 mm x 8000 mm with boundary member 700 mm from outermost compression fiber, 4 ft D13-100 mm transverse reinforcement. The wall longitudinal reinforcement is 122D22, with transverse reinforcement in the X direction plastic hinge area 2D13-100 mm, the outer area of the plastic hinge 2D13-150, the lap joint area 2D13-100 mm and the Y direction in the plastic hinge area 24D13-100 mm, the outer area of the plastic hinge 24D13-150, area of lap joints 24D13-100 mm.

Keywords : Special Structure Wall, Double System, Deviation.

ABSTRAK

STUDI PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG AKUNTANSI/ADMINISTRASI NIAGA POLITEKNIK NEGERI MALANG MENGGUNAKAN SISTEM GANDA (*DUAL SYSTEM*) BETON BERTULANG, Norqamariah 1821083, Ester Priskasari, Mohammad Erfan.

Pembangunan Gedung Akuntansi/Administrasi Niaga Politeknik Negeri Malang berjumlah 12 lantai yang berfungsi sebagai Gedung kuliah dengan menggunakan material beton bertulang, berlokasi di kota Malang dengan katagori desain seismik D. Tata letak dinding struktur khusus pada struktur sistem ganda gedung Akuntansi/Administrasi Niaga akan berpengaruh terhadap simpangan dan gaya-gaya dalam yang terjadi. Penelitian ini menganalisa 4 pemodelan dengan 3 pola tata letak dinding struktur khusus dan 1 pemodelan tanpa dinding struktur khusus. Permasalahan utama yang dibahas, hasil simpangan pemodelan, gaya-gaya dalam yang terjadi dan perencanaan penulangan balok, kolom, hubungan balok-kolom dan dinding struktur khusus pada model yang akan digunakan. Metode perencanaan menggunakan sistem ganda (sistem rangka pemikul momen dan dinding struktur khusus) dengan program bantu Etabs Ultimate 18.1.1. Hasil analisa didapatkan model kedua dimana dinding struktur khusus diletakkan pada keempat sisi dalam denah gedung dengan simpangan terbesar arah X 33,065 mm dan simpangan terbesar arah Y 37,408 mm, penulangan balok B1 400 mm x 800 mm tulangan atas (Tarik) 5D25, tulangan bawah (Tekan) 3D25 dengan tulangan sengkang daerah sendi plastis 2Ø13-100, luar sendi plastis 2Ø13-150. Kolom K1 900 mm x 900 mm digunakan tulangan 24D25 dengan tulangan sengkang daerah sendi plastis 4Ø16-100, luar sendi plastis 4Ø16-150. Hubungan balok-kolom pengekang vertikal cukup menggunakan tulangan longitudinal kolom, pengekang horizontal digunakan 4Ø16 sebanyak 7 lapis. Dinding stuktur khusus 350 mm x 8000 mm dengan komponen batas 700 mm dari serat tekan terluar, tulangan transversal 4 kaki D13-100 mm. Tulangan longitudinal dinding sebanyak 122D22, dengan tulangan transversal arah X daerah sendi plastis 2D13-100 mm, daerah luar sendi plastis 2D13-150, daerah sambungan lewatan 2D13-100 mm dan arah Y pada daerah sendi plastis 24D13-100 mm, daerah luar sendi plastis 24D13-150, daerah sambungan lewatan 24D13-100 mm.

Kata Kunci : Dinding Struktur khusus, Sistem Ganda, Simpangan.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar Strata satu (S-1), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang. Tak lepas dari berbagai hambatan, rintangan, dan kesulitan yang muncul, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE 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 S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ir. Ester Priskasari, MT selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir.
5. Mohammad Erfan ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan untuk itu kritik dan saran yang bermanfaat dari para pembaca sangat di harapkan. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi bagi terselenggaranya Pendidikan yang berkualitas.

Malang,

2022

(Norqamariah)
18.21.083

DAFTAR ISI

SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I.PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Pembatasan Masalah	3
BAB II.TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Terdahulu	5
2.2 Bangunan Tahan Gempa	13
2.3 Daktilitas	13
2.4 Pembebanan.....	14
2.4.1 Pembebanan Gravitasi	14
2.4.2 Beban Lateral Gempa	14
2.5 Skala Gaya Geser Dasar	24
2.6 Kombinasi Pembebanan	25
2.7 Sistem Struktur Penahan Gaya Seismik	26
2.8 Sistem Dinding Struktural (SDS).....	26
2.8.1 Dinding Geser Berdasarkan Bentuk	28
2.9 Sistem Ganda (Gabungan SRPM dan SDS).....	29

2.10 Perencanaan Awal Dimensi.....	29
2.10.1 Perencanaan Awal Elemen Pelat	29
2.10.2 Perencanaan Awal Elemen Balok	30
2.10.3 Perencanaan Awal Elemen Kolom.....	32
2.10.4 Perencanaan Awal Elemen Dinding Struktural.....	32
2.11 Perencanaan Penulangan Struktur	34
2.11.1 Penulangan Elemen Pelat	34
2.11.2 Penulangan Elemen Balok	34
2.11.3 Penulangan Elemen Kolom	40
2.11.4 Penulangan Hubungan Elemen Balok dan Kolom	42
2.11.5 Penulangan Elemen Dinding Struktural	45
2.12 Perilaku Struktur.....	51
2.12 Simpangan Antar Lantai.....	51
BAB III. METODOLOGI PERENCANAAN	53
3.1 Data Geografis Proyek	53
3.2 Data Teknik Proyek.....	54
3.3 Tahapan Perencanaan	54
3.4 Bagan Alir	56
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Perencanaan Awal Dimensi Struktur	58
4.1.1 Perencanaan Dimensi Balok.....	58
4.1.2 Perencanaan Dimensi Kolom	59
4.1.3 Perencanaan Dimensi Dinding Geser.....	60
4.1.4 Perencanaan Dimensi Pelat	61
4.2 Perhitungan Pembebanan	65

4.2.1 Beban Mati Struktur	65
4.2.2 Beban Mati Tambahan	65
4.2.3 Beban Hidup.....	71
4.2.4 Berat Struktur Perlantai	72
4.2.5 Perhitungan beban mati dan beban hidup yang bekerja pada balok.	82
4.3 Pembebanan Gempa	167
4.3.1 Menentukan Nilai Ss daerah Malang	167
4.3.2 Menentukan Nilai S1 daerah Malang.....	168
4.3.3 Menentukan Kategori Risiko Bangunan dan Faktor Keutamaan...	168
4.3.4 Menentukan Klasifikasi Situs Tanah.....	169
4.3.5 Penentuan Koefisien Situs Fa dan Fv.....	171
4.3.6 Menghitung Nilai Sds dan Sd1.....	173
4.3.7 Membuat Spectrum Respons Desain.....	175
4.3.8 Menghitung Nilai Periode To dan Ts.....	175
4.3.9 Menentukan Perkiraan Periode Fundamental Alami.....	176
4.3.9.1 Menghitung Periode fundamental pendekatan (Ta)	177
4.3.9.2 Menghitung Periode maksimum (Tmax)	177
4.3.9.3 Waktu getar alami dari Analisa ETABS	178
4.3.9.4 Menentukan Faktor R, Cd, Ω_0	178
4.3.9.5 Menghitung Nilai Base Shear	179
4.3.10 Menghitung Gaya Gempa Lateral Fx.....	181
4.3.11 Kontrol Nilai Gaya Geser Dasar	183
4.3.12 Pengecekan Simpangan Antar lantai (<i>Story Drift</i>)	187
4.4 Kombinasi Pembebanan	193
4.5 Kontribusi Rangka dan Dinding Struktur Khusus.....	194

4.6 Perencanaan Penulangan Pelat Lantai	204
4.6.1 Perhitungan Penulangan Pelat	206
4.7 Perhitungan Penulangan Balok 400 x 800 (B563)	215
4.7.1 Perhitungan Penulangan Pada Kondisi Momen Maximum	218
4.8 Penulangan Kolom 900 x 900 mm (K1)	262
4.8.1 Perhitungan Pembesaran Momen Kolom	361
4.8.2 Desain Penulangan Transversal Kolom 900 x 900 mm (K1).....	366
4.8.3 Sambungan Lewatab Tulangan Kolom 900 x 900 mm (K1)	373
4.9 Persyaratan <i>Strong Column Weak Beam</i> (SCWB)	375
4.10 Hubungan Balok Kolom (<i>Joints</i>)	376
4.11 Perhitungan Penulangan Dinding Geser (<i>Shear Wall</i>)	384
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	444
5.1 Kesimpulan	444
5.2 Saran	446
DAFTAR PUSTAKA	447
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perletakan Dinding Geser pada Studi Alternatif perencanaan struktur atas Gedung apartemen Begawan Tlogomas Malang	6
Gambar 2. 2 (a) Perletakan dinding geser dengan sistem Rangka Pemikul Momen, (b) Perletakan dinding geser dengan sistem Ganda	7
Gambar 2. 3 Perletakan Dinding Geser pada Studi perencanaan struktur atas hotel Shafira dengan sistem ganda Rangka Pemikul Momen dan Dinding Struktural. ...	8
Gambar 2. 4 Perletakan Dinding Geser pada perencanaan struktur Gedung Hotel Royal Isnin 10 lantai menggunakan metode sistem ganda di Kota Surabaya.....	9
Gambar 2. 5 Daktilitas Perpindahan	14
Gambar 2. 6 Peta Percepatan Spectrum Respons 0,2 Detik (S_s) Dengan Nisbah Redaman 5% di Batuan Dasar SB untuk Probabilitas Terlampaui 2% Dalam 50 Tahun.....	15
Gambar 2. 7 Peta Percepatan Spectrum Respons 1 Detik (S_1) Dengan Nisbah Redaman 5% di Batuan Dasar SB untuk Probabilitas Terlampaui 2% Dalam 50 Tahun.....	16
Gambar 2. 8 Peta Transisi Periode Panjang TL Wilayah Indonesia	16
Gambar 2. 9 Spektrum respons desain.....	24
Gambar 2. 10 Bearing Wall	27
Gambar 2. 11 Frame Wall.....	27
Gambar 2. 12 Core Wall	28
Gambar 2. 13 Bentuk Dinding Geser.....	28
Gambar 2. 14 Tata Letak Dinding Geser	28
Gambar 2. 15 Penentuan Rasio Elemen Pelat.....	29
Gambar 2. 16 Penampang Balok-T.....	31
Gambar 2. 17 Dimensi minimum elemen batas penampang dinding di daerah sendi plastis.	33
Gambar 2. 18 3d perletakan balok – T dan balok - L	35
Gambar 2. 19 Potongan penampang balok – T dan balok – L.....	36
Gambar 2. 20 momen negative dan positif balok penampang T.....	37
Gambar 2. 21 analisa Tegangan – Regangan bila ($a \leq h_f$)	38

Gambar 2. 22 analisa Tegangan – Regangan bila ($a > h_f$).....	38
Gambar 2. 23 (a.) bagian sayap tekan (b.) bagian badan tekan	39
Gambar 2. 24 Pembebanan kolom konsentrik dan perilaku kekuatan	41
Gambar 2. 25 Perilaku regangan dan blok tegangan kolom eksentrik.....	41
Gambar 2. 26 Diagram interaksi kolom.....	42
Gambar 2. 27 Luas Joint Efektif	44
Gambar 2. 28 Rasio Tulangan longitudinal untuk pembatas dinding tipikal.....	50
Gambar 3. 1 Lokasi proyek Gedung Akuntansi/Administrasi Niaga Polinema ...	53
Gambar 4.1 Penampang balok dan bf	61
Gambar 4.2 Luas pelat yang direncanakan	63
Gambar 4.3 Lokasi di peta respon spektra percepatan 0,2 detik (S_s)	167
Gambar 4.4 Lokasi di peta respon spektra percepatan 1 detik (S_s)	168
Gambar 4.5 Letak titik uji penyelidikan tanah.....	170
Gambar 4.6 Spektrum Respons Desain.....	175
Gambar 4.7 Peta Panjang periode TL	175
Gambar 4.8 Grafik Respons Spektrum SNI 2019.....	176
Gambar 4.9 Model 1 Eksisting Tanpa Dinding Geser	183
Gambar 4.10 Model 2 Dengan Dinding Geser.....	184
Gambar 4.11 Model 3 Dengan Dinding Geser.....	185
Gambar 4.12 Model 4 Dengan Dinding Geser.....	186
Gambar 4.13 Penulangan pelat dengan tulangan biasa	214
Gambar 4.14 Letak Balok B563	215
Gambar 4.15 Balok 400 x 800	218
Gambar 4.16 Penampang balok dan diagram tegangan momen negatif tumpuan kiri	220
Gambar 4.17 Penampang balok dan diagram tegangan momen positif tumpuan kiri	224
Gambar 4.18 Penampang balok dan diagram tegangan momen positif tumpuan kanan	228
Gambar 4.19 Penampang balok dan diagram tegangan momen positif tumpuan kanan	232

Gambar 4.20 Penampang balok dan diagram tegangan momen negatif lapangan	237
Gambar 4.21 Penampang balok dan diagram tegangan momen positif lapangan	241
Gambar 4.22 Skema geser desain balok akibat goyangan ke kiri	246
Gambar 4.23 Skema geser desain balok akibat goyangan ke kanan	248
Gambar 4.24 Dalam sendi plastis	256
Gambar 4.25 Tulangan samping B1 40 x 80	259
Gambar 4.26 Kolom rencana C79 lantai 1	262
Gambar 4.27 Skema d dan d' K1 90/90	263
Gambar 4.28 Jarak tulangan longitudinal K1 90/90	264
Gambar 4.29 Diagram tegangan regangan kondisi seimbang	266
Gambar 4.30 Diagram tegangan regangan kondisi seimbang $1,25 f_y$	271
Gambar 4.31 Diagram tegangan regangan kondisi patah desak	276
Gambar 4.32 Diagram tegangan regangan kondisi patah tarik	281
Gambar 4.33 Diagram tegangan regangan kondisi lentur murni	287
Gambar 4.34 Skema letak d dan d'	292
Gambar 4.35 Jarak antar tulangan	293
Gambar 4.38 Perencanaan HBK	376
Gambar 4.39 Penulangan dinding Geser	384
Gambar 4.40 Diagram tegangan dan regangan dinding geser kondisi seimbang	389
Gambar 4.41 Diagram tegangan dan regangan dinding geser kondisi seimbang dengan pembesaran $1,25 f_y$	394
Gambar 4.42 Diagram tegangan dan regangan dinding geser kondisi patah desak	400
Gambar 4.43 Diagram tegangan dan regangan dinding geser kondisi patah desak	405
Gambar 4.44 Diagram interaksi pier untuk arah X	415
Gambar 4.45 Diagram interaksi pier untuk arah Y	430

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi literatur.....	10
Tabel 2. 2 Kategori risiko bangunan Gedung dan nongedung untuk beban gempa (lanjutan)	18
Tabel 2. 3 Faktor keutamaan gempa	19
Tabel 2. 4 Klasifikasi situs	19
Tabel 2. 5 Koefisien situs, F_a	20
Tabel 2. 6 Koefisien situs, F_v	20
Tabel 2. 7 KDS berdasarkan SDS	21
Tabel 2. 8 KDS berdasarkan SD1	21
Tabel 2. 9 Faktor R^a , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	22
Tabel 2. 10 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	22
Tabel 2. 11 Nilai parameter periode pendekatan C_1 dan x	23
Tabel 2. 12 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di antara tumpuan pada semua sisinya	30
Tabel 2. 13 Tinggi minimum dimensi balok nonprategang	31
Tabel 2. 14 $A_{s,min}$ Untuk pelat dua arah nonprategang.....	34
Tabel 2. 15 Batasan dimensi lebar sayap efektif untuk balok-T	35
Tabel 2. 16 Kekuatan geser nominal joint V_n	43
Tabel 2. 17 Tulangan transversal untuk elemen batas khusus	48
Tabel 4. 1 Dimensi Balok.....	59
Tabel 4.2 Dimensi Kolom	59
Tabel 4. 3 Beban Mati Tambahan Gedung Polinema 12 lantai	71
Tabel 4. 4 Beban hidup terdistribusi bangunan.....	71
Tabel 4. 5 Beban struktur lantai 1 (W1).....	72
Tabel 4. 6 Beban Mati struktur (W1).....	73
Tabel 4. 7 Beban Mati Tambahan (W1).....	75
Tabel 4. 8 Beban Hidup Tambahan struktur (W1).....	76
Tabel 4. 9 Beban Mati struktur lantai 3 (W2)	77
Tabel 4. 10 Beban Mati struktur lantai 3 (W2)	78
Tabel 4. 11 Beban Mati Tambahan (W2).....	79

Tabel 4. 12 Beban Hidup (W2).....	80
Tabel 4. 13 Beban struktur lantai Atap (W12).....	82
Tabel 4. 14 Perataan beban (h).....	98
Tabel 4. 15 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid B lantai 2-12	99
Tabel 4. 16 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid B'2 lantai 2-12	99
Tabel 4. 17 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid B'1 lantai 2-12.....	100
Tabel 4. 18 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid C lantai 2 - 12.....	100
Tabel 4. 19 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid C' lantai 2 - 12.....	101
Tabel 4. 20 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid D lantai 2 - 12.....	101
Tabel 4. 21 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid D' lantai 2 - 12.....	102
Tabel 4. 22 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid E lantai 2 - 12.....	102
Tabel 4. 23 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid E' lantai 2 - 12.....	103
Tabel 4. 24 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid F lantai 2 - 12.....	103
Tabel 4. 25 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid F'3 lantai 2 - 12	103
Tabel 4. 26 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid F'2 lantai 2 - 12	104
Tabel 4. 27 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid G lantai 2 - 12	104
Tabel 4. 28 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 1' lantai 2 - 12.....	104

Tabel 4. 29 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 2 lantai 2 - 12.....	105
Tabel 4. 30 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 2' lantai 2 - 12.....	105
Tabel 4. 31 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 3 lantai 2 - 12.....	105
Tabel 4. 32 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 3'1 lantai 2 - 12	106
Tabel 4. 33 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 3'2 lantai 2 - 12	106
Tabel 4. 34 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 4 lantai 2 - 12.....	106
Tabel 4. 35 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 5 lantai 2 - 12.....	107
Tabel 4. 36 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 5'2 lantai 2 - 12	107
Tabel 4. 37 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 5'3 lantai 2 - 12	107
Tabel 4. 38 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 6 lantai 2 - 12.....	108
Tabel 4. 39 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 6' lantai 2 - 12.....	108
Tabel 4. 40 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 7 lantai 2 - 12.....	108
Tabel 4. 41 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok anak grid 8' lantai 2 - 12.....	109
Tabel 4. 42 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid A' lantai 2 - 12	109
Tabel 4. 43 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid A lantai 2 - 12	109

Tabel 4. 44 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid B lantai 2 - 12	110
Tabel 4. 45 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid C lantai 2 - 12	110
Tabel 4. 46 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid D lantai 2 - 12	111
Tabel 4. 47 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid E lantai 2 - 12	111
Tabel 4. 48 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid F lantai 2 - 12	112
Tabel 4. 49 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid G lantai 2 - 12.....	112
Tabel 4. 50 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid H lantai 2 - 12.....	113
Tabel 4. 51 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid H' lantai 2 - 12	113
Tabel 4. 52 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid 1 lantai 2 - 12.....	114
Tabel 4. 53 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid 2 lantai 2 - 12.....	114
Tabel 4. 54 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid 3 lantai 2 - 12.....	115
Tabel 4. 55 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid 4 lantai 2 - 12.....	115
Tabel 4. 56 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid 5 lantai 2 - 12.....	116
Tabel 4. 57 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid 6 lantai 2 - 12.....	116
Tabel 4. 58 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid 7 lantai 2 - 12.....	117

Tabel 4. 59 Perhitungan beban mati yang bekerja pada balok Induk grid 8 lantai 2 - 12.....	117
Tabel 4. 60 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid B lantai 2 - 12	118
Tabel 4. 61 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid C lantai 2 - 12	119
Tabel 4. 62 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid D lantai 2 - 12	119
Tabel 4. 63 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid E lantai 2 - 12	119
Tabel 4. 64 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid F lantai 2 - 12.....	120
Tabel 4. 65 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 1 lantai 2 - 12.....	120
Tabel 4. 66 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 2 lantai 2 - 12.....	120
Tabel 4. 67 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 3 lantai 2 - 12.....	121
Tabel 4. 68 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 4 lantai 2 - 12.....	121
Tabel 4. 69 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 5 lantai 2 - 12.....	121
Tabel 4. 70 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 6 lantai 2 - 12.....	122
Tabel 4. 71 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 7 lantai 2 - 12.....	122
Tabel 4. 72 Perhitungan Beban Mati Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 8 lantai 2 - 12.....	122
Tabel 4. 73 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid B lantai 2	123

Tabel 4. 74 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid B'1 lantai 2.....	123
Tabel 4. 75 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid C lantai 2	124
Tabel 4. 76 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid C' lantai 2	124
Tabel 4. 77 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid D lantai 2	125
Tabel 4. 78 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid D' lantai 2	125
Tabel 4. 79 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid E lantai 2	126
Tabel 4. 80 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid E' lantai 2	126
Tabel 4. 81 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid F lantai 2	126
Tabel 4. 82 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid F'3 lantai 2.....	127
Tabel 4. 83 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid F'2 lantai 2.....	127
Tabel 4. 84 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid G lantai 2	127
Tabel 4. 85 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 1' lantai 2	127
Tabel 4. 86 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 2 lantai 2	128
Tabel 4. 87 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 2' lantai 2	128
Tabel 4. 88 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 3 lantai 2	129

Tabel 4. 89 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 3'1 lantai 2.....	129
Tabel 4. 90 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 3'2 lantai 2.....	129
Tabel 4. 91 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 4 lantai 2	130
Tabel 4. 92 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 5 lantai 2	130
Tabel 4. 93 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 5'2 lantai 2.....	130
Tabel 4. 94 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 6 lantai 2	131
Tabel 4. 95 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 6' lantai 2	131
Tabel 4. 96 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 7 lantai 2	132
Tabel 4. 97 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 8' lantai 2	132
Tabel 4. 98 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid B lantai 3-12.....	132
Tabel 4. 99 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid B'1 lantai 3-12	132
Tabel 4. 100 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid C lantai 3-12	133
Tabel 4. 101 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid C' lantai 3-12	133
Tabel 4. 102 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid D lantai 3-12	134
Tabel 4. 103 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid D' lantai 3-12	134

Tabel 4. 104 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid E lantai 3-12	135
Tabel 4. 105 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid E' lantai 3-12	135
Tabel 4. 106 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid F lantai 3-12	136
Tabel 4. 107 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid F'3 lantai 3-12	136
Tabel 4. 108 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid F'2 lantai 3-12	136
Tabel 4. 109 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid G lantai 3-12	137
Tabel 4. 110 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 1' lantai 3-12	137
Tabel 4. 111 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 2 lantai 3-12	137
Tabel 4. 112 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 2' lantai 3-12	137
Tabel 4. 113 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 3 lantai 3-12	138
Tabel 4. 114 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 3'1 lantai 3-12	138
Tabel 4. 115 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 3'2 lantai 3-12	139
Tabel 4. 116 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 4 lantai 3-12	139
Tabel 4. 117 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 5 lantai 3-12	139
Tabel 4. 118 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 5'2 lantai 3-12	140

Tabel 4. 119 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 6 lantai 3-12	140
Tabel 4. 120 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 6' lantai 3-12	140
Tabel 4. 121 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 7 lantai 3-12	141
Tabel 4. 122 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok anak grid 8' lantai 3-12	141
Tabel 4. 123 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid B lantai 2.....	142
Tabel 4. 124 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid C lantai 2.....	142
Tabel 4. 125 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid D lantai 2.....	143
Tabel 4. 126 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid E lantai 2.....	143
Tabel 4. 127 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid F lantai 2.....	144
Tabel 4. 128 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid G lantai 2.....	144
Tabel 4. 129 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid A dan H lantai 2.....	145
Tabel 4. 130 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 1 lantai 2.....	145
Tabel 4. 131 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 2 lantai 2.....	146
Tabel 4. 132 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 3 lantai 2.....	146
Tabel 4. 133 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 4 lantai 2.....	147

Tabel 4. 134 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 5 lantai 2.....	147
Tabel 4. 135 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 6 lantai 2.....	148
Tabel 4. 136 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 7 lantai 2.....	148
Tabel 4. 137 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 8 lantai 2.....	149
Tabel 4. 138 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid B lantai 3 -12	149
Tabel 4. 139 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid C lantai 3 -12	150
Tabel 4. 140 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid D lantai 3 -12	150
Tabel 4. 141 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid E lantai 3 -12	151
Tabel 4. 142 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid F lantai 3 -12	151
Tabel 4. 143 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid G lantai 3 -12	152
Tabel 4. 144 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid A dan H lantai 3 -12.....	152
Tabel 4. 145 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 1 lantai 3 -12	153
Tabel 4. 146 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 2 lantai 3 -12	153
Tabel 4. 147 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 3 lantai 3 -12	154
Tabel 4. 148 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 4 lantai 3 -12	154

Tabel 4. 149 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 5 lantai 3 -12	155
Tabel 4. 150 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 6 lantai 3 -12	155
Tabel 4. 151 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 7 lantai 3 -12	156
Tabel 4. 152 Perhitungan beban hidup yang bekerja pada balok Induk grid 8 lantai 3 -12	156
Tabel 4. 153 Perhitungan Bbeban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid B lantai 2.....	157
Tabel 4. 154 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid C lantai 2.....	158
Tabel 4. 155 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid D lantai 2	158
Tabel 4. 156 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid E lantai 2.....	158
Tabel 4. 157 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid F lantai 2.....	158
Tabel 4. 158 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid G lantai 2	159
Tabel 4. 159 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid H lantai 2	159
Tabel 4. 160 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 1 lantai 2	159
Tabel 4. 161 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 2 lantai 2	160
Tabel 4. 162 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 3 lantai 2	160
Tabel 4. 163 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 4 lantai 2	160

Tabel 4. 164 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 5 lantai 2	161
Tabel 4. 165 Perhitungan beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 6 lantai 2	161
Tabel 4. 166 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 7 lantai 2	161
Tabel 4. 167 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 8 lantai 2	162
Tabel 4. 168 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid B lantai 3-12	162
Tabel 4. 169 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid C lantai 3-12	162
Tabel 4. 170 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid D lantai 3-12	163
Tabel 4. 171 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid E lantai 3-12	163
Tabel 4. 172 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid F lantai 3-12	163
Tabel 4. 173 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid G lantai 3-12	164
Tabel 4. 174 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid H lantai 3-12	164
Tabel 4. 175 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 1 lantai 3-12	164
Tabel 4. 176 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 2 lantai 3-12	164
Tabel 4. 177 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 3 lantai 3-12	165
Tabel 4. 178 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 4 lantai 3-12	165

Tabel 4. 179 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 5 lantai 3-12.....	165
Tabel 4. 180 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 6 lantai 3-12.....	166
Tabel 4. 181 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 7 lantai 3-12.....	166
Tabel 4. 182 Perhitungan Beban Hidup Terpusat yang bekerja pada balok induk akibat balok anak grid 8 lantai 3-12.....	166
Tabel 4. 183 Penentuan kategori resiko bangunan.....	168
Tabel 4. 184 Penentuan faktor keutamaan gempa, I_e	169
Tabel 4. 185 Penentuan Klasifikasi situs	171
Tabel 4. 186 Menentukan koefisien situs, F_a	171
Tabel 4. 187 Penentuan koefisien situs, F_v	172
Tabel 4. 188 Penentuan KDS berdasarkan SDS	173
Tabel 4. 189 Penentuan KDS berdasarkan SD1.....	174
Tabel 4. 190 Data parameter respons spektrum	175
Tabel 4. 191 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung.....	176
Tabel 4. 192 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	177
Tabel 4. 193 Menentukan Faktor R , C_d , Ω_o	178
Tabel 4. 194 berat seismik efektif struktur.....	180
Tabel 4. 195 Faktor Distribusi Vertikal	182
Tabel 4. 196 Gaya Gempa Lateral Per lantai	182
Tabel 4. 197 Gaya Geser Dasar model 1 Tanpa dinding geser.....	183
Tabel 4. 198 Gaya Geser Dasar model 2 dengan dinding geser	184
Tabel 4. 199 Gaya Geser Dasar model 3 dengan dinding geser	185
Tabel 4. 200 Gaya Geser Dasar model 4 dengan dinding geser	187
Tabel 4. 201 Simpangan Eksisting Arah X.....	188
Tabel 4. 202 Simpangan Eksisting Arah Y	189
Tabel 4. 203 Simpangan model 2 Arah X.....	189
Tabel 4. 204 Simpangan model 2 Arah Y	190
Tabel 4. 205 Simpangan model 3 Arah X.....	190

Tabel 4. 206 Simpangan model 3 Arah Y	191
Tabel 4. 207 Simpangan model 4 Arah X.....	192
Tabel 4. 207 Simpangan model 4 Arah Y	193
Tabel 4. 208 Joint Design Reactions.....	195
Tabel 4. 209 Penulangan pelat yang digunakan.....	214
Tabel 4. 210 Data Tulangan B1	217
Tabel 4. 211 Rekapitulasi Nilai ϕP_n dan ϕM_n Tulangan 16D25 K1 900 x 900 mm	364
Tabel 4. 212 Rekapitulasi Nilai ϕP_n dan ϕM_n Pada Formasi Tulangan 20D25 Untuk Kolom 900 x 900 mm (K1).....	364
Tabel 4. 213 Rekapitulasi Nilai ϕP_n dan ϕM_n Pada Formasi Tulangan 24D25 Untuk Kolom 900 x 900 mm (K1).....	365
Tabel 4.214 Nilai P_n pier arah X kondisi seimbang	390
Tabel 4.215 Nilai M_n pier arah X kondisi seimbang	392
Tabel 4.216 Nilai P_n pier arah X kondisi seimbang 1,25 f_y	395
Tabel 4.217 Nilai M_n pier arah X kondisi seimbang 1,25 f_y	397
Tabel 4.218 Nilai P_n pier arah X kondisi patah Tarik	401
Tabel 4.219 Nilai M_n pier arah X kondisi patah Tarik.....	403
Tabel 4.220 Nilai P_n pier arah X kondisi patah Tarik	406
Tabel 4.221 Nilai pier arah X kondisi patah desak	408
Tabel 4.222 Nilai d' pier arah X kondisi lentur murni.....	410
Tabel 4.223 Nilai d pier arah X kondisi lentur murni	411
Tabel 4.224 Koordinat diagram interaksi pier arah x	415
Tabel 4.225 Nilai P_n pier arah Y untuk kondisi seimbang	418
Tabel 4.226 Nilai M_n pier arah Y untuk kondisi seimbang.....	419
Tabel 4.227 Nilai P_n pier arah Y untuk kondisi seimbang 1,25 f_y	421
Tabel 4.228 Nilai M_n pier arah Y untuk kondisi seimbang 1,25 f_y	421
Tabel 4.229 Nilai P_n pier arah Y untuk kondisi patah Tarik	423
Tabel 4.230 Nilai M_n pier arah Y kondisi patah Tarik	424
Tabel 4.231 Nilai P_n pier arah Y untuk kondisi patah desak.....	426
Tabel 4.232 Nilai M_n pier arah Y untuk kondisi patah desak	426

Tabel 4.233 Nilai d' pier arah Y kondisi lentur murni.....	427
Tabel 4.234 Nilai d pier arah Y kondisi lentur murni	427
Tabel 4.235 Nilai ϕP_n dan ϕM_n perhitungan.....	430

DAFTAR SIMBOL, SINGKATAN DAN DEFINISI

a	= tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, mm
A_c	= luas penampang beton yang menahan transfer geser, mm ²
A_{ch}	= luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal, mm ²
A_g	= luas bruto penampang beton, mm ² Untuk penampang berlubang, A_g adalah luas beton saja dan tidak termasuk luas lubang
b	= lebar muka tekan komponen struktur, mm
b_f	= Lebar sayap efektif penampang T, mm
b_w	= lebar badan, tebal dinding, atau diameter penampang lingkaran, mm
c	= jarak dari serat tekan terjauh ke sumbu netral, mm
C_c	= selimut bersih (clear cover) tulangan, mm
d	= jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal, mm
d'	= jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal, mm
f'_c	= kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa
h	= tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur, mm
h_w	= tinggi dinding keseluruhan dari dasar ke tepi atas atau tinggi bersih segmen dinding atau pilar dinding yang ditinjau, mm
ℓ_n	= panjang bentang bersih yang diukur muka ke muka tumpuan, mm
ℓ_o	= panjang, yang diukur dari muka joint sepanjang sumbu komponen struktur, dimana tulangan transversal khusus harus disediakan, mm
M_c	= momen terfaktor yang diperbesar untuk pengaruh kurvatur komponen struktur yang digunakan untuk desain komponen struktur tekan, N-mm

- M_n = kekuatan lentur nominal pada penampang, N-mm
- M_{pr} = kekuatan lentur mungkin komponen struktur, dengan atau tanpa beban aksial, yang ditentukan menggunakan properti komponen struktur pada muka joint yang mengasumsikan tegangan tarik dalam batang tulangan longitudinal sebesar paling sedikit $1,25f_y$ dan faktor reduksi kekuatan ϕ sebesar 1,0, N-mm
- M_u = momen terfaktor pada penampang, N-mm
- P_u = gaya aksial terfaktor; diambil sebagai positif untuk tekan dan negatif untuk tarik, N
- q_u = beban terfaktor per satuan luas, N/m²
- S_w = jarak bersih antara badan yang berdekatan, mm
- W_u = beban terfaktor per satuan panjang balok atau pelat satu arah, N/mm
- Φ = faktor reduksi kekuatan,