

TUGAS AKHIR
STUDI ALTERNATIF STRUKTUR BAJA PADA GEDUNG FAKULTAS
ILMU KOMPUTER BRAWIJAYA MENGGUNAKAN SISTEM
RANGKA BAJA EKSENTRIS TIPE V TERBALIK



Dsusun Oleh:
Yohanes Prandoxa Waja
2021139

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MALANG
2025/20256

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh:
YOHANES PRANDONA WAJA
NIM 2021139

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Pada Kamlis, 14 Agustus 2025**



Ir. Sudirman Indra, MS.
NIP. Y. 1018300054

Vega Aditama ST., MT.
NIP. P. 1031000559

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.
NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Pembahas Tugas Akhir Jenjang S-1
Pada tanggal 14 Agustus 2025 dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat untuk
menulis Tugas Akhir.

Disusun Oleh:

YOHANES PRANDOKA WAJA

NIM 2021139

Malang,

Dosen Pembahas,

Dosen Pembahas I

Dosen Pembahas II

Ir. Ester Priskasari, MT.

NIP. Y. 103 940 0265

Mohammad Erfan, ST., MT.

NIP. Y. 103 1500 508

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1

Teknik Sipil S-1

Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 1030300383

Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

NIP. P. 103 170 0533

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yohanes Prandoxa Waja

Nim : 2021139

Program Studi : Teknik Sipil Strata 1 (S1)

Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“STUDI ALTERNATIF STRUKTUR BAJA PADA GEDUNG FAKULTAS
ILMU KOMPUTER BRAWIJAYA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA
BAJA EKSENTRIS TIPE V TERBALIK”**

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 tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini didapat dibuktikan terdapat unsur - unsur PLAGIASI, saya yang bertanda tangan di bawah ini 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, 20 September 2025

Yang membuat pernyataan



YOHANES PRANDOKA WAJA

NIM : 2021139

ABSTRAK

STUDI ALTERNATIF STRUKTUR BAJA PADA GEDUNG FAKULTAS ILMU KOMPUTER BRAWIJAYA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA BAJA EKSENTRIS TIPE V TERBALIK. Yohanes Prandoxa Waja, 2021139. Program studi Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Pembimbing 1: Ir. Sudirman Indra, MS., Pembimbing II : Vega Aditama ST.,MT..

Dalam rencana ini, Gedung Fakultas Ilmu Komputer Brawijaya dirancang menggunakan struktur baja dengan penerapan Sistem Rangka Baja Eksentris Tipe V terbalik. Material yang digunakan meliputi baja Wide Flange untuk kolom dan balok, serta Canal C untuk struktur bracing, sementara pelat struktur direncanakan memakai beton konvensional. Standar yang dijadikan pedoman mencakup SNI 1729-2020, SNI 7860-2020, SNI 1727-2020, SNI 1726-2019, SNI 7972-2020, dan SNI 8460-2017. Data yang digunakan terdiri dari gambar perencanaan dan data tanah, yang kemudian dijadikan dasar untuk perhitungan pendahuluan elemen struktur. Analisis struktur 3D dilakukan menggunakan perangkat lunak ETABS 22, dari mana diperoleh dimensi kolom WF 572 x 500 x 50 x 60 mm, dimensi balok WF 440 x 300 x 11 x 18 mm dan WF 340 x 250 x 9 x 14 mm, dengan spesifikasi baja ASTM A572 grade 50.

Kata kunci : *Baja, Browsing Eksentris*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Esa yang sudah melimpahkan segala rahmat dan anugrah-Nya Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ **STUDI ALTERNATIF STRUKTUR BAJA PADA GEDUNG FAKULTAS ILMU KOMPUTER BRAWIJAYA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA BAJA EKSENTRIS TIPE V TERBALIK**” baik dan benar.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT** selaku Ketua Prodi Teknnik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. **Ir. Sudirman Indra, Ms** selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. **Vega Aditama, ST., MT** selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir.
4. Orang tua serta keluarga dan sahabat sahabat saya yang selalu memberi dukungan dan doa.

Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat dilanjutkan untuk penulisan Tugas Akhir dan berguna bagi siapapun yang membaanya.

Malang, _____ 202

Yohanes Prandoxa Waja

2021139

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvii
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 Batasan Masalah.....	3
1.6 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Sistem Rangka Baja Bresing Eksentris	8
2.3 Pembebanan Struktur	9
2.3.1 Beban Mati	9
2.3.2 Beban Hidup.....	9
2.3.3 Beban Gempa	9
2.4 Parameter Perhitungan Beban Gempa	10
2.5 Desain Simpangan Antar Tingkat	16

2.6 Ketidakberaturan Vertikal dan Horizontal	17
2.6.1 Ketidakberaturan Horizontal	17
2.6.2 Ketidakberaturan Vertikal	18
2.7 Kombimasi Pembebanan.....	20
2.8 Balok Link.....	20
2.8.1 Link	20
2.8.2 Perencanaan Elemen Link	21
2.8.3 Panjang Elemen Link	21
2.8.4 Sudut Rotasi Link.....	22
2.8.5 Pengaku Link	23
2.9 Pengaruh P-delta	25
2.10 Perencanaan Elemen Struktur	26
2.10.1 Kuat Desain Berdasarkan Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBT)	26
2.10.2 Komponen Struktur Untuk Tarik	26
2.10.3 Komponen Struktur Untuk Tekan	28
2.10.4 Komponen Struktur Untuk Lentur	30
2.10.5 Komponen Struktur Untuk Geser	32
2.10.6 Perencanaan Komponen struktur Untuk Kolom	33
2.10.7 Perencanaan Struktur Komposit.....	35
2.11 Perencanaan Sambungan.....	39
2.11.1 Sambungan Baut	39
2.11.2 Sambungan Las	40
2.11.3 Sambungan Balok – Kolom	42
2.11.4 Sambungan Balok Induk ke Balok Anak	42

2.11.5 Sambungan Kolom.....	43
2.11.6 Sambungan Bresing	44
2.11.7 Pelat Landasan (<i>Base Plate</i>).....	45
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1 Data Perencanaan	47
3.1.1 Lokasi Proyek Gedung Fakultas Ilmu Komputer Brawijaya ...	47
3.1.2 Data Geometri Proyek Fakultas Ilmu Komputer Brawijaya	49
3.2 Studi Literatur	56
3.3 Analisa Pembebanan	56
3.4 Pemodelan dan Analisa Struktur.....	56
3.5 Pemeriksaan Hasil (Output)	56
3.6 Bagan Alir Perencanaan.....	57
BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR	61
4.1.1 Data Struktur Bangunan	61
4.1.2 Data Material	61
4.2 Pendimensian Struktur.....	61
4.2.1 Balok.....	62
4.2.1 Kolom	65
4.2.3 Bresing	65
4.2.4 Menghitung tebal plat	66
4.2.5 Perhitungan Plat Lantai Rencana	69
4.2.6 Pembebanan Plat	69
4.2.7 Penulangan Plat A	69
4.3 Perhitungan Pembebanan	70
4.3.1 Beban Mati	82
4.3.2 Beban Sendiri Komponen Struktur	82
4.3.3 Beban Hidup	83
4.3.4 Perhitungan beban mati pelat lantai	83

4.3.5 Detail Beban Mati Tambahan Dinding Pada Balok	85
4.3.6 Detail Beban Mati Tambahan Dinding Pada Plat	104
4.4 Perhitungan Beban Gempa.....	105
4.4.1 Parameter Perhitungan Beban Gempa	105
4.4.2 Analisis Statik Ekuivalen (Static Equivalent Analysis)	114
4.5 Kombinasi Pembebanan	127
4.6 Eksentrisitas Rencana.....	130
4.6.1 Kontrol Nilai Base Shear (Gaya Gempa Dasar)	130
4.6.3 Kontrol Partisipasi Massa	133
4.6.4 Kontrol Simpangan	133
4.7 Perhitungan Lebar Efektif Balok dan Momen Inersia Komposit pada	139
4.7.1 Balok Induk Komposit	139
4.7.1.1 Pada Balok Induk Tengah Komposit	140
4.7.1.2 Pada Balok Induk Tepi Komposit.....	149
4.7.2 Anak Komposit	157
4.7.2.1 Pada Balok Anak Tengah Komposit	158
4.8 Perencanaan Balok Induk.....	168
4.8.1 Kontrol Balok Terhadap Lentur	169
4.8.2 Kontrol Balok Terhadap Geser	179
4.8.3 Kontrol Terhadap Lendutan	180
4.8.4 Perhitungan shear connector	181
4.9 Perencanaan Balok Anak	185
4.9.1 Kontrol Balok Terhadap Lentur	186
4.9.2 Kontrol Balok Terhadap Geser	191
4.9.3 Kontrol Terhadap Lendutan	192
4.9.4 Perhitungan shear connector	192
4.10 Perencanaan Kolom dengan tinggi 3.5 m	196
4.10.1 Kontrol Kolom Terhadap Aksial Tekan.....	197
4.10.2 Kontrol Lentur Kolom	204
4.10.3 Kontrol Pengaruh Tekuk Lateral.....	205
4.10.4 Kontrol Terhadap Gaya Kombinasi	207

4.11 Perencanaan Balok Link	211
4.11.1 Kontrol Balok Terhadap Lentur	212
4.11.2 Kontrol Balok Terhadap Geser	222
4.11.3 Perencanaan Pengaku Link	223
4.11.4 Perhitungan shear connector	226
4.12 Perencanaan Bresing	229
4.12.1 Cek kelangsingan penampang	231
4.12.2 Kontrol Penampang Terhadap Tekan.....	231
4.12.3 Kontrol Penampang Terhadap Tarik.....	233
4.13 Sambungan Balok Anak ke Balok Induk	235
4.13.1 Kontrol Desain Sambungan	237
4.13.2 Perhitungan Jumlah Baut dan Jarak Baut	238
4.13.3 Kontrol Kekuatan Baut Terhadap Geser	240
4.13.4 Kontrol Kekuatan Baut Terhadap Tumpu.....	240
4.13.5 Kontrol kuat geser blok pelat penyambung:	241
4.13.6 Kontrol kuat baut terhadap tarik	243
4.14 Sambungan Bresing ke Balok Induk (Atas).....	246
4.14.1 Sambungan baut pada badan bresing	248
4.14.2 Sambungan las fillet.....	253
4.15 Sambungan Bresing dan Kolom (Bawah).....	255
4.15.1 Sambungan Plat Buhul ke Kolom	261
4.15.2 Sambungan las fillet.....	268
4.16 Sambungan Balok Induk ke Kolom	299
4.16.1 Desain Pelat Ujung dan Baut	301
4.16.2 Desain Badan Kolom	309
4.16.3 Kontrol HBK Pada Portal.....	312
4.17 Sambungan kolom-kolom	272
4.17.1 Merencanakan Sambungan Sayap Kolom	274
4.18 Perhitungan Base Plate.....	277
4.19 Kolom Pedestal 70 x 70	286
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	320

5.1 Kesimpulan	323
5.2 Saran.....	326
DAFTAR PUSTAKA	327
LAMPIRAN.....	328

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Portal	9
Gambar 2. 2 Peta Respon spektra percepatan 0,2 detik (ss) di tanah lunak (SE) .	12
Gambar 2. 3 Peta respon spektra percepatan 1 detik (s1) di tanah lunak (SE)	12
Gambar 2. 4 Spektrum Respons Desain.....	15
Gambar 2. 5 Konfigurasi Link Pada Sitem Portal	21
Gambar 2. 6 Sudut Rotasi Link.....	23
Gambar 2. 7 Hubungan Panjang Link Dengan Sudut Rotasi.....	23
Gambar 2. 8 Contoh detail pengaku link tipe K-Brace.....	24
Gambar 2. 9 Sambungan baut dengan lubang segaris.....	27
Gambar 2. 10 Sambungan baut dengan lubang tidak segaris.....	27
Gambar 2. 11 Konsep perencanaan batang tarik.....	28
Gambar 2. 12 Mekanisme terjadinya lentur	31
Gambar 2. 13 Nomogram Faktor Panjang Tekuk (K) Kolom Portal	33
Gambar 2. 14 Lebar Efektif Balok Komposit	35
Gambar 2. 15 Disatribusi Tegangan plastis pada beton dan profil baja.....	36
Gambar 2. 16 Penghubung Geser.....	38
Gambar 2. 17 Jarak Baut.....	40
Gambar 2. 18 Ukuran Maksimum Las	41
Gambar 2. 19 Ukuran Maksimum Las	41
Gambar 2. 20 Sambungan Momen Pelat Sayap Berbaut	42
Gambar 2. 21 Sambungan Balok Induk - Balok Anak.....	43
Gambar 2. 22 Sambungan Kolom - Kolom	43
Gambar 2. 23 Transfer gaya sambngan pelat buhul: (a) Diagonal sambungna bresing dan gaya luar, (b) Diagram free-body pelat, (c) Diagram Free-body Kolom, (d) Diagram free-body Balok.....	44
Gambar 2. 24 Perencanaan Angkur Baut.....	46
Gambar 2. 25 Perencanaan Base Plate	46
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Filkom Brawijaya.....	47
Gambar 3. 2 Denah Lantai 1	49

Gambar 3. 3 Denah Lantai 2	50
Gambar 3. 4 Denah Lantai 3	51
Gambar 3. 5 Denah Lantai 4	52
Gambar 3. 6 Denah Lantai 5	53
Gambar 3. 7 Denah Lantai 6	54
Gambar 3. 8 Denah lantai 7.....	55
Gambar 4.1 Penampang balok profil baja.....	62
Gambar 4.2 Penampang kolom profil baja	65
Gambar 4.3 Penampang bresing profil baja.....	65
Gambar 4.4 Percepatan spectrum respons (S _s) Kota Malang.....	106
Gambar 4.5 Percepatan spectrum respons (S ₁).....	106
Gambar 4.6 Denah Balok Induk yang ditinjau.....	139
Gambar 4.7 Lebar efektif pelat penampang komposit.....	140
Gambar 4.8 Jarak titik berat penampang komposit.....	141
Gambar 4.9 Garis Netral Balok Komposit.....	142
Gambar 4.10 Lebar efektif pelat penampang komposit.....	150
Gambar 4.11 Jarak titik berat penampang komposit.....	151
Gambar 4.12 Garis Netral Balok Komposit.....	152
Gambar 4.13 Denah balok anak yang ditinjau.....	157
Gambar 4.14 Lebar efektif pelat penampang komposit.....	158
Gambar 4.15 Jarak titik berat penampang komposit.....	159
Gambar 4.16 Garis Netral Balok Komposit.....	160
Gambar 4.17 Denah lantai 1 (balok yang ditinjau)	168
Gambar 4.18 Garis netral penampang jatuh dalam pelat	171
Gambar 4.19 Diagram balok induk B39 lantai 1	172
Gambar 4.20 Garis netral penampang jatuh pada badan profil.....	176
Gambar 4.21 Diagram balok induk B39 lantai 1	178
Gambar 4.22 Diagram balok induk B39 lantai 1	180
Gambar 4.23 Diagram lendutan balok induk B39 lantai 1.....	
Gambar 4.24 Leta2k stud pada penampang profil	184
Gambar 4.25 Denah Lantai 1 (balok yang ditinjau).....	185

Gambar 4.26 Garis netral penampang jatuh dalam pelat	188
Gambar 4.27 Diagram balok anak lantai 1	192
Gambar 4.28 Diagram balok anak lantai 1	195
Gambar 4.29 Letak stud pada penampang melintang profil	196
Gambar 4.30 Potongan Kolom yang ditinjau	198
Gambar 4.31 Kolom yang ditinjau arah x	199
Gambar 4.32 Grafik nomogram struktur bergoyang arah x	200
Gambar 4.33 Kolom yang ditinjau arah y	201
Gambar 4.34 Grafik nomogram struktur bergoyang arah y	204
Gambar 4.35 Diagram kolom C34 lantai 1	207
Gambar 4.36 Diagram kolom C34 lantai 1	212
Gambar 4.37 Letak Link yang ditinjau - Lantai base	215
Gambar 4.38 Garis netral penampang jatuh dalam pelat	216
Gambar 4.39 Diagram balok induk B39 lantai 1	219
Gambar 4.40 Garis netral penampang jatuh pada badan profil	221
Gambar 4.41 Diagram balok induk B39 lantai 1	223
Gambar 4.42 Diagram balok induk B39 lantai 1	224
Gambar 4.43 Sudut Rotasi Link	225
Gambar 4.44 Pengaku Balok Link	228
Gambar 4.45 Letak stud pada penampang profil	229
Gambar 4.46 Letak bresing yang ditinjau pada lantai base – B39 Lantai 1	236
Gambar 4.47 Diagram balok anak B85 lantai 1	240
Gambar 4.48 Perencanaan sambungan balok anak-balok induk	241
Gambar 4.49 Jarak baut terhadap pelat penyambung	244
Gambar 4.50 Penampang tarik baut	244
Gambar 4.51 Perencanaan Sambungan Bresing atas	247
Gambar 4.52 Diagram bresing baja B39 lantai base	247
Gambar 4.53 Jarak antarbaut sambungan bresing atas	251
Gambar 4.54 Perencanaan sambungan bresing bawah	259
Gambar 4.55 Perencanaan sambungan plat buhul ke kolom	262
Gambar 4.56 Proyeksi gaya aksial dan geser bresing kolom dan balok	263

Gambar 4.67 Perencanaan sambungan kolom-kolom.....	272
Gambar 4.68 Diagram kolom C25 lantai 1	273
Gambar 4.69 Sambungan sayap kolom.....	277
Gambar 4.70 Sambungan badan kolom	281
Gambar 4.71 Jarak Antar Baut dan Gaya Gaya Pada Baut.....	281
Gambar 4.72 Perencanaan Base Plate	287
Gambar 4.73 Diagram kolom C25 lantai 1	288
Gambar 4.74 Variabel desain base-plate.....	289
Gambar 4.75 Perletakan angkur	292
Gambar 4.76 Penampang las.....	295
Gambar 4.57 Diagram balok induk B39 lantai 1	300
Gambar 4.58 Tampak atas dan potongan melintang sambungan induk-kolo	300
Gambar 4.59 Geometri pelat ujung diperpanjang tanpa berpengaku dengan 4 baut	
Gambar 4.60 Geometri pelat ujung diperpanjang tanpa berpengaku dengan 4 baut	
Gambar 4.61 Bagian yang dilas	307
Gambar 4.62 Gaya gaya pada lentur sayap lokal	312
Gambar 4.63 Gaya gaya pada tekuk tekan badan	313
Gambar 4.64 Potongan melintang pengaku terhadap gaya dari sayap balok.....	315
Gambar 4.65 Tampak samping dan potongan memanjang sambungan induk-kolom	
Gambar 4.66 Penampang yang dilas	317
Gambar 4.77 Kolom pedestal.....	320

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur terdahulu	5
Tabel 2. 2 Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban	10
Tabel 2. 3 Faktor Keutamaan Gempa	11
Tabel 2. 4 Klasifikasi Situs Tanah	11
Tabel 2. 5 koefisien situs, f_a	13
Tabel 2. 6 Koefisien Situs, f_v	14
Tabel 2. 8 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	16
Tabel 2. 9 Simpangan antar tingkat izin, Δ_{aa} , b	17
Tabel 2. 10 Ketidakberaturan pada struktur horizontal	18
Tabel 2. 11 Ketidakberaturan pada strktur vertikal	19
Tabel 2. 12 Klasifikasi Jarak Pengaku	24
Tabel 2. 13 Faktor panjang efektif (K)	29
Tabel 2. 14 Rasio Lebar terhadap elemen tekan	34
Tabel 2. 15 Ukuran Minimum Las	41
Tabel 4.1 Ketebalan pelat minimum	68
Tabel 4.2 Beban hidup SNI 1727-2020	83
Tabel 4.3 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk	105
Tabel 4.4 Faktor keutamaan gempa berdasarkan kategori risiko	105
Tabel 4.5 Data tanah sampel I untuk lokasi gedung	107
Tabel 4.6 Klasifikasi kelas situs tanah	108
Tabel 4.7 Koefisien Situs F_a	109
Tabel 4.8 Koefisien Situs F_v	110
"Tabel 4.10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Perioda 1 detik"	113
Tabel 4.11 Kesimpulan hasil perhitungan parameter gempa	113
Tabel 4.12 Koefisien untuk Batas Atas pada Perioda yang Dihitung	114
Tabel 4.13 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	114
Tabel 4.14 Menentukan Faktor R , C_d , Ω_0	116

Tabel 4.15 v dinamik dan v statik	117
Tabel 4.16 Berat seismik efektif struktur	120
Tabel 4.17 Faktor distribusi vertikal	123
Tabel 4.18 Gaya Gempa Lateral Per Lantai	124
Tabel 4.21 Perhitungan Eksentrisitas Rencana	130
Tabel 4.8 Ekstresintas Rencana	131
Tabel 4.9 Kordinat pusat massa	131
Tabel 4.10 Kordinat pusat massa	132
Tabel 4.21 Base Reaction	133
Tabel 4.22 Konfigurasi Base Shear	133
Tabel 4.23 Modal Participating Mass Ratios	133
Tabel 4.24 Simpangan akibat gempa Statis (RSPX dan RSPY)	134
Tabel 4.25 Simpangan arah X	135
Tabel 4.26 Simpangan arah Y	135
Tabel 4.27 Titik berat terhadap garis netral komposit	141
Tabel 4.28 Titik berat terhadap garis netral komposit	143
Tabel 4.29 Lebar efektif balok Induk tengah	143
Tabel 4.30 Garis Netral Balok Induk Komposit (Tengah)	145
Tabel 4.31 Momen Inersia Balok Induk Komposit (Tengah)	145
Tabel 4.32 Titik berat terhadap sisi bawah penampang	151
Tabel 4.33 Titik berat terhadap garis netral komposit	152
Tabel 4.34 Lebar efektif balok tepi	153
Tabel 4.35 Garis netral Balok anak komposit (Tepi)	154
Tabel 4.36 Momen Inersia Balok Anak Komposit (Tepi)	155
Tabel 4.37 Titik berat terhadap garis netral komposit	161
Tabel 4.38 Lebar efektif balok anak tengah	161
Tabel 4.39 Garis Netral Balok Anak Komposit (Tengah)	164
Tabel 4.40 Momen Inersia Balok Anak Komposit (Tengah)	166
Tabel 4.41 Nilai R_y dan R_t untuk material baja dan material tulangan baja	169
Tabel 4.42 Titik Berat Penampang Komposit Daerah Tekan	176
Tabel 4.43 Titik Berat Penampang Komposit Daerah Tarik	177

Tabel 4.44 Nilai R_y dan R_t untuk material baja dan material tulangan baja	186
Tabel 4.45 Nilai R_y dan R_t untuk material baja dan material tulangan baja	213
Tabel 4.46 Titik Berat Penampang Komposit Daerah Tekan	220
Tabel 4.47 Titik Berat Penampang Komposit Daerah Tarik.....	239
Tabel 4.48 Jarak tepi minimum baut sambungan.....	250
Tabel 4.49 Jarak tepi minimum baut sambungan.....	258
Tabel 4.50 Jarak tepi minimum baut sambungan.....	262
Tabel 4.51 Titik centroid plat buhul.....	276
Tabel 4.52 Jarak tepi minimum baut sambungan.....	280
Tabel 4.53 Jarak tepi minimum baut sambungan.....	282
Tabel 4.54 Jarak Pada Baut.....	283
Tabel 4.55 Gaya dan Jarak Pada Baut (sumbu x - x).....	284
Tabel 4.56 Tabel Jarak Pada Baut.....	286
Tabel 4.57 Gaya dan Jarak Pada Baut (Sumbu y - y)	302
Tabel 4.58 Pembatasan parameter prakualifikasi.....	320
Tabel 4.59 Gaya vertikal dan horizontal	322
Tabel 4.60 Beban beban yang bekerja pada kolom.....	322

DAFTAR NOTASI

- D = Beban Mati yang diakibatkan oleh berat konstruksi permanen, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, partisi tetap, tangga, dan peralatan tetap.
- L = Beban Hidup yang ditimbulkan oleh penggunaan gedung, termasuk kejut, tetapi tidak termasuk beban lingkungan seperti angin, hujan, dan lain-lain
- E = Beban Gempa
- W = Beban Angin
- R = Beban Hujan
- V_p = Gaya geser plastis penampang (N)
- M_p = momen plastis penampang (N.mm)
- F_y = tegangan leleh penampang (MPa)
- $A_w = (d - 2t_f)t_w$ (untuk link penampang berbentuk I)
- Z_x = modulus plastis penampang (mm^3)
- d = tinggi penampang (mm)
- t_f = tebal flens (mm)
- t_w = tebal web (mm)
- R_u = kekuatan perlu menggunakan kombinasi beban DFBK
- R_n = kekuatan nominal
- Φ = faktor ketahanan
- R_n = kekuatan desain
- Φ_t = faktor tahanan tarik
- P_n = tahanan nominal penampang (N)
- P_u = gaya tarik aksial terfaktor (N)
- A_g = luas bruto dari komponen struktur (mm^2)
- F_y = tegangan leleh minimum yang diisyaratkan (MPa)
- A_n = luas penampang netto (mm^2)

n = jumlah baut
 d = diameter lubang baut (mm)
 t = tebal penampang (mm)
 s = jarak antar baut dalam arah sejajar gaya (mm)
 g = jarak antar baut dalam arah tegak lurus gaya (mm)
 A = luas penampang (mm²)
 U = faktor shear lag (table D3.1 SNI 1729:2020)
 P_u = gaya tekan aksial terfaktor (N)
 P_n = kuat tekan nominal (N)
 $\phi_c = 0,90$ (DFBK)
 $L_c = K L$ = panjang efektif komponen struktur (mm)
 K = Faktor panjang efektif
 L = panjang batang tekuk (mm)
 R = radius girasi atau jari-jari girasi (mm)
 $\bar{N}$ = Rata – rata hasil uji N-SPT
 T_i = Kedalaman N-SPT tiap ambil data
 n_i = Nilai N-SPT
 SMS = percepatan pada periode pendek.
 $SM1$ = percepatan pada periode 1 detik
 S_s = parameter respons spectral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode pendek.
 $S1$ = parameter respons spectral percepatan gempa MCER terpetakan untuk periode 1 detik.
 F_a = percepatan pada getaran periode pendek.
 F_v = percepatan pada getaran periode 1 detik.
 SDS = percepatan spektral desain untuk periode pendek
 $SD1$ = percepatan spektral desain untuk periode 1 detik
 S_a = spektrum respon percepatan desain
 T = periode getar fundamental struktur
 TL = Peta transisi periode Panjang

F_e	= tegangan tekuk kritis elastis (MPa)
F_y	= tegangan leleh minimum yang diisyaratkan (MPa)
F_{cr}	= tegangan kritis
A_g	= luas penampang bruto (mm^2)
L	= panjang batang tekuk (mm)
E	= Modulus elastisitas baja = 200000 MPa
M_u	= momen lentur terfaktor (Nmm)
Φ	= 0,9 (DFBK)
M_n	= kekuatan lentur desain (Nmm)
L_b	= jarak antar titik yang dikekang untuk menahan Perpindahan lateral sayap tekan atau torsi.
L_p	= batas Panjang tidak dikekang secara lateral untuk kondisi Batas leleh.
L_r	= batas panjang maksimum tidak dikekang secara lateral untuk kondisi batas tekuk torsi-lateral inelastis.
E	= modulus elastisitas baja = 200000 MPa
F_{cr}	= tegangan kritis (MPa)
J	= konstanta torsi (mm^4)
S_x	= Modulus elastis penampang terhadap sumbu x (mm^3)
h_o	= jarak antara titik berat sayap, (mm)
V_u	= gaya geser terfaktor
V_n	= kuat geser nominal balok
Φ_v	= factor ketahanan geser, 0,90 (DFBT)
A_w	= luas badan (mm^2)
C_{vl}	= koefisien geser badan, nilainya ditentukan oleh tipe profil
x	= indeks sehubungan dengan sumbu kuat lentur
y	= indeks sehubungan dengan sumbu lemah lentur
R_y	= Rasio tegangan leleh ekspektasi
P_u	= Kuat aksial perlu
R_t	= Kuat leleh aksial nominal
f_y	= tegangan leleh minimum (MPa)

b_f	= lebar sayap (mm)
d	= tinggi badan profil (mm)
t_w	= tebal pelat badan (mm)
t_f	= tebal pelat sayap (mm)
r	= radius girasi (mm)
L	= panjang bentang (mm)
M	= momen maksimum akibat lentur yang diperoleh dari luas momen (N)
E	= Modulus Elastisitas (N/mm ²)
I_{komp}	= momen inersia penampang komposit (mm ⁴)
A_{sa}	= luas penampang angkur baja stad berkepala (mm ²)
R_g	= Koefisien untuk menghitung efek grup
R_p	= faktor efek posisi untuk stad geser
f_u	= kuat tarik minimum angkur baja stad berkepala (Mpa)
V_h	= gaya geser horizontal (N)
L	= panjang bentang (m)
t	= tebal pelat beton (mm)
A_b	= luas baut (mm ²)
F_{nv}	= tegangan geser nominal baut, Mpa (Tabel J3.2 halaman 127)
m	= bidang geser
S	= Jarak antar baut (mm)
S_t	= Jarak baut ke tepi pelat (mm)
d	= diameter baut nominal
R_{nw}	= tahanan nominal per satuan panjang
t_e	= tebal efektif las (0,707a), dengan a = tebal las sudut
f_{uw}	= kuat tarik putus logam las
L_w	= panjang las yang dibutuhkan
R_u	= beban terfaktor
ϕR_{nw}	= Tahanan nominal per satuan Panjang
ϕ_c	= faktor reduksi = 0,65
P_u	= kuat tumpu rencana
P_p	= kuat tumpu nominal

f_c'	= kuat tekan beton (Mpa)
A_l	= luas tumpu baja konsentris pada tumpuan beton (mm ²)
N	= Panjang base plate (mm)
B	= lebar base plate (mm)
D	= tinggi profil baja (mm)
B_f	= lebar profil baja (mm)
A	= luas penampang base plate (mm ²)
t_p	= tebal base plate (mm)
f_y	= tegangan leleh baja (MPa)