

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN SISTEM
RANGKA BRESING EKSENTRIK (SRBE) TIPE V PADA
APARTEMEN “SKYSHO” 10 LANTAI DI MALANG



SHAFIRA RANIA SUKISWO PUTRI

NPM : 22.11.0004

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN SISTEM
RANGKA BRESING EKSENTRIK (SRBE) TIPE V PADA
APARTEMEN "SKYSHO" 10 LANTAI DI MALANG



SHAFIRA RANIA SUKISWO PUTRI

NPM : 22.11.0004

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)
di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

oleh :

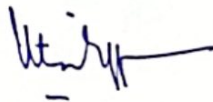
SHAFIRA RANIA SUKISWO PUTRI

NPM : 22.11.0004

Tanggal Ujian : 21 Mei 2026

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

NIK : 93190 – ET

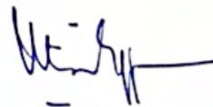
Mengetahui,



Dr. Ir. Ariane Karkuh Adisusilo, S.T., M.T.

NIP : 197802152015041001

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

NIK : 93190 – ET

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Perencanaan Struktur Baja Menggunakan Sistem Rangka Bresing Eksentrik
(SRBE) Tipe V Pada Apartemen "SKYSHO" 10 Lantai di Malang
Nama : Shafira Rania Sukiswo Putri
NPM : 22110004

Tanggal Ujian : 21 Mei 2026

Disetujui oleh :

Dosen Penguji I,



Dr. Ir. Soerjandani Priantoro Machmoed, M.T.
NIK : 94245 – ET

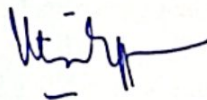
Dosen Penguji II,



Dr. Ir. Siswoyo, M.T.
NIK : 00301 - LB

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.
NIK : 93190 – ET

**PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN SISTEM RANGKA
BRESING EKSENTRIK (SRBE) TIPE V PADA APARTEMEN “SKYSHO” 10
LANTAI DI MALANG**

Nama Mahasiswa : Shafira Rania Sukiswo Putri
NPM : 22110004
Program Studi : Teknik Sipil, FT – UWKS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

ABSTRAK

Perencanaan gedung apartemen skysho menggunakan Sistem Rangka Bresing Eksentrik (SRBE) tipe V, karena Malang termasuk daerah dengan potensi risiko gempa yang cukup tinggi. Perencanaan struktur mengacu pada standar SNI yang berlaku, yaitu SNI 1729:2020 untuk struktur baja, SNI 1726:2019 untuk perencanaan beban gempa, dan SNI 1727:2020 untuk pembebanan bangunan. Analisis struktur dilakukan dengan program analisis 3D, dan desain penulangan menggunakan spColumn. Berdasarkan hasil analisis struktur, profil WF 250.250.14.14 digunakan pada balok anak atap, balok lantai, dan balok penggantung lift. Profil WF 350.350.19.19 diterapkan pada balok induk atap dan lantai, elemen link arah x dan y, serta elemen luar link. Profil WF 200.200.12.12 digunakan pada balok utama tangga, bordes, dan balok penumpu tangga. Bresing arah sumbu x dan y menggunakan profil WF 300.300.15.15, serta profil WF 400.400.21.21 digunakan pada elemen kolom. Elemen link direncanakan dengan panjang 1000 mm dan jarak antar pengaku 200 mm. Hasil analisis *Strong Column Weak Beam* (SCWB) menghasilkan ratio sebesar $1,419 > 1,0$, sehingga struktur memenuhi persyaratan SCWB dan mampu memberikan perilaku yang aman terhadap beban gempa. Pondasi direncanakan menggunakan tiang pancang beton dimensi 50 x 50 cm dengan kedalaman 8,6 meter. Nilai simpangan horizontal arah X sebesar 22,49 mm dan Arah Y sebesar 27,20 mm, lebih kecil dari nilai simpangan izin (Δa) = 80 mm, maka struktur gedung mampu menahan beban gempa yang bekerja.

Kata Kunci : Perencanaan Gedung, Struktur Baja, SRBE, Gempa, Link

**STRUCTURAL STEEL DESIGN USING ECCENTRICALLY BRACED FRAME
SYSTEM (EBF) WITH V-BRACES TYPE CONFIGURATION IN THE "SKYSHO"
10-STORY APARTMENT BUILDING IN MALANG**

Student Name : Shafira Rania Sukiswo Putri
Student Registry Number : 22110004
Major : Civil Engineering, FoE - WKSU
Supervisor : Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T.

ABSTRACT

The skysho apartment building was designed using a Type V Eccentrically Braced Frame (EBF) structural system, as Malang is located in a region with a relatively high seismic hazard. The structural design was carried out in accordance with the applicable Indonesian National Standards (SNI), namely SNI 1729:2020 for steel structures, SNI 1726:2019 for seismic design provisions, and SNI 1727:2020 for minimum design loads on buildings and other structures. Structural analysis was performed using structural analysis software, while the reinforcement design was conducted using spColumn. Based on the structural analysis results, WF 250.250.14.14 sections were adopted for the roof secondary beams, floor beams, and elevator hanging beams. WF 350.350.19.19 sections were used for the roof and floor main beams, as well as the X- and Y-direction link beams and the outer link beams. WF 200.200.12.12 sections were selected for the main staircase beams, landing beams, and stair-supporting beams. Bracing members in both the X and Y directions employed WF 300.300.15.15 sections, while WF 400.400.21.21 sections were used for the columns. The link beams were designed with a length of 1,000 mm and a spacing of 200 mm. The Strong Column Weak Beam (SCWB) analysis yielded a ratio of 1.419, which exceeds the minimum requirement of 1.0. Therefore, the structure satisfies the SCWB criterion and is expected to exhibit a safe and desirable seismic response. The foundation system consists of 50 cm × 50 cm reinforced concrete driven piles with a depth of 8.6 m. The maximum horizontal displacements were 22.49 mm in the X direction and 27.20 mm in the Y direction, both of which are smaller than the allowable story drift limit 80 mm. Consequently, the building structure is considered capable of safely resisting the applied seismic loads

Keywords : Design of Building, Steel Structure, SRBE, Earthquake, Link

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Perencanaan Struktur Baja Menggunakan Sistem Rangka Bresing Eksentrik (SRBE) Tipe V Pada Apartemen “SKYSHO” 10 Lantai di Malang.

Tugas Akhir ini disusun dengan melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan pengaruh besar dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini :

1. Bapak Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya sekaligus Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan untuk penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Akbar Bayu Kresno Suharso, S.T., M.T. selaku Dosen Wali Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Sukiswo dan Ibu Nining Purya Sriwahyuni kedua orang tua tercinta yang telah memberikan motivasi dan doa hingga penulis mampu menyelesaikan studi sarjana.
5. Saudari kandung penulis Kania Mayza Sukiswo Putri dan Hania Syakira Sukiswo Putri. Penulis ucapkan terimakasih untuk dukungan serta semua doa hingga penulis mencapai titik ini.
6. Ahmad Zulkarnain Hilmi yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan hingga penulis ada pada titik ini. Terimakasih atas kesabaran, waktu untuk menemani penulis dalam suka mapupun duka, telah menjadi rumah untuk berbagi keluh kesah dan terimakasih telah menjadi bagian menyenangkan dalam proses ini.
7. Azzahro Saqifa Milda yang telah menjadi sahabat penulis sejak jenjang sekolah menengah pertama hingga menjadi teman seperjuangan saat mengusahakan gelar sarjana ini.
8. Septia dan Elok yang telah menjadi sahabat bahkan seperti menjadi saudara penulis. Terimakasih telah menyaksikan semua tawa serta tangisan dalam lika liku

kehidupan penulis. Kehadiran mereka bukan hanya untuk suatu masa, tetapi akan selalu menjadi bagian dari setiap fase kehidupan penulis.

9. Pemuda Bingung & CGD yang menjadi teman selama masa perkuliahan. Bersama mereka masa perkuliahan terasa lebih mudah untuk dilalui dan memberikan warna baru yang akan penulis kenang dalam bagian perjalanan ini.
10. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran ataupun kritik yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak khususnya kalangan Teknik Sipil.

Surabaya, 23 April 2026

Shafira Rania Sukiswo Putri
NPM 22.11.0004

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN REVISI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Maksud Dan Tujuan Perencanaan	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Material Baja.....	6
2.2 Sistem Rangka Bresing	9
2.2.1 Sistem Rangka Bresing Kosentrik	9
2.2.2 Sistem Rangka Bresing Eksentrik	10
2.3 Link.....	11
2.3.1 Panjang Link Beam.....	12
2.3.2 Sudut Rotasi Link Beam	13
2.3.3 Jarak Pengaku Link Beam.....	14
2.4 Gempa	14
2.4.1 Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Risiko Struktur Bangunan.....	15
2.4.2 Klasifikasi Situs	18
2.4.3 Respon Spektrum.....	19
2.4.4 Kategori Desain Seismik.....	22
2.5 Pembebanan Gempa Ekuivalen.....	24
2.5.1 Geser Dasar Seismik	24
2.5.2 Periode Fundamental Pendekatan.....	25
2.5.3 Distribusi Vertikal Gaya Seismik.....	26

2.5.4 Distribusi Harizontal Gaya Seismik	27
2.5.5 Simpangan Antar Tingkat.....	27
2.6 Pembebanan Struktur.....	28
2.7 Konstruksi Komposit	29
2.7.1 Sistem Pelaksanaan Konstruksi Komposit.....	30
2.7.2 Lebar Efektif Konstruksi Komposit.....	31
2.7.3 Tegangan Komposit	31
2.7.4 Sambungan Geser (<i>Shear Connector</i>)	32
2.8 <i>Building Connection</i>	33
2.8.1 Sambungan Baut	34
2.8.2 Sambungan Las.....	36
2.9 Komponen Struktur Balok Kolom	39
2.9.1 Amplifikasi Momen Untuk Komponen Struktur Bergoyang (<i>Sway</i>).....	41
2.9.2 Amplifikasi Momen Untuk Komponen Struktur Tak-bergoyang (<i>Non – Sway</i>)	42
2.10 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	44
2.11 Perencanaan Pile Cap.....	47
2.12 Penurunan Tiang Pancang.....	49
BAB III METODOLOGI PERENCANAAN	54
3.1 Data Perencanaan	54
3.2 Diagram Alir Perencanaan	58
3.2.1 Pengumpulan Data.....	59
3.2.2 <i>Preliminary Design</i>	59
3.2.3 Pembebanan.....	59
3.2.4 Perencanaan Struktur Sekunder	60
3.2.5 Analisa Struktur Utama Gedung dan Penempatan Bresing.....	61
3.2.6 Kontrol Simpangan Horizontal.....	61
3.2.7 Perencanaan Struktur Primer	61
3.2.8 Perencanaan Pondasi.....	61
3.2.9 Gambar Hasil Perhitungan	62
BAB IV <i>PRELIMINARY DESIGN</i>	63
4.1 Data Perencanaan	63
4.2 Dimensi Balok Atap.....	64

4.2.1 Dimensi Balok Anak Atap	65
4.2.2 Dimensi Balok Induk Atap	69
4.3 Dimensi Balok Lantai 2 - 10	76
4.3.1 Dimensi Balok Anak Lantai	77
4.3.2 Dimensi Balok Induk Lantai.....	81
4.4 Dimensi Kolom	87
4.4.1 Pembebanan Kolom.....	88
4.4.2 Dimensi Kolom.....	91
BAB V PERENCANAAN STRUKTUR SEKUNDER	96
5.1 Perencanaan Pelat.....	96
5.1.1 Perencanaan Pelat Atap	96
5.2.1 Perencanaan Pelat Lantai	104
5.2 Perencanaan Balok Anak	111
5.2.1 Perencanaan Balok Anak Atap As A' (1-2)	111
5.2.2 Perencanaan Balok Anak Lantai As A' (1-2).....	119
5.3 Perencanaan Tangga	126
5.3.1 Perencanaan Balok Utama Tangga	127
5.3.2 Perencanaan Balok Bordes.....	132
5.3.3 Perencanaan Balok Penumpu Tangga	135
5.4 Perencanaan Balok Penggantung Lift.....	138
BAB VI PERENCANAAN BEBAN GEMPA	143
6.1 Data Perencanaan	143
6.2 Perhitungan Berat Struktur	144
6.3 Perhitungan Beban Gempa	146
6.3.1 Periode Fundamental Struktur.....	146
6.3.2 Koefisien Respon Seismik (C_s).....	147
6.3.3 Perhitungan Beban Geser Dasar Seismik (V)	149
6.3.4 Beban Gempa Statik Ekuivalen (F_i)	149
6.4 Kombinasi Pembebanan	151
6.5 Simpangan Antar Lantai	153
6.6 Periode Getar Waktu Alami Struktur.....	155
BAB VII PERENCANAAN STRUKTUR PRIMER	157
7.1 Perencanaan Balok Induk	157

7.1.1 Perencanaan Balok Induk Atap	158
7.1.2 Perencanaan Balok Induk Lantai	164
7.2 Perencanaan Link	171
7.2.1 Perencanaan Link Arah X Tipe Bresing V	171
7.2.2 Perencanaan Link Arah X Tipe Bresing Diagonal.....	175
7.2.3 Perencanaan Link Arah Y Tipe Bresing V	179
7.2.4 Perencanaan Link Arah Y Tipe Bresing Diagonal	182
7.3 Perencanaan Balok di Luar <i>Link</i>	186
7.3.1 Perencanaan Balok di Luar <i>Link</i> Tipe Bresing V	186
7.3.2 Perencanaan Balok di Luar <i>Link</i> Tipe Bresing Diagonal.....	189
7.4 Perencanaan Kolom.....	192
7.4.1 Periksa Kekuatan Kolom.....	196
7.4.2 <i>Strong Column Weak Beam</i>	196
7.5 Perencanaan Bresing.....	198
7.5.1 Perencanaan Bresing Arah X Tipe Bresing V	198
7.5.2 Perencanaan Bresing Arah X Tipe Bresing Diagonal.....	201
7.5.3 Perencanaan Bresing Arah Y Tipe Bresing V.....	204
7.5.4 Perencanaan Bresing Arah Y Tipe Bresing Diagonal	207
7.5.5 Sambungan Batang Bresing Tipe V	210
7.5.6 Sambungan Batang Bresing Tipe Diagonal	216
7.6 Perencanaan <i>Buiding Connection</i>	222
7.6.1 Sambungan Balok Induk Dengan Balok Anak	222
7.6.2 Sambungan Balok Induk Dengan Kolom	225
7.6.3 Sambungan Balok <i>Link</i> Dengan Kolom.....	228
7.6.4 Sambungan Kolom Dengan Kolom.....	234
7.6.5 Sambungan Balok Induk Dengan Balok Induk	237
7.7 Perencanaan Plat Dasar Kolom (<i>Base Plate</i>).....	239
7.8 Perencanaan Kolom Pedestal.....	242
BAB VIII PERENCANAAN PONDASI	245
8.1 Daya Dukung Tiang Pancang.....	245
8.1.1 Daya Dukung Tiang Pondasi Berdasarkan Kekuatan Material	245
8.1.2 Daya Dukung Tiang Berdasarkan Kekuatan Tanah	246
8.2 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	249

8.3 Pondasi Tiang Pancang	251
8.3.1 Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang Pancang.....	251
8.3.2 Kontrol Beban Maksimum 1 Tiang Pancang	252
8.3.3 Penurunan (<i>Settlement</i>) Pondasi Tiang	253
8.3.4 Kontrol Beban Lateral.....	255
8.3.5 Perencanaan Pile Cap.....	256
8.3.6 Perencanaan Sloof.....	262
BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN.....	266
9.1 Kesimpulan	266
9.2 Saran	267
DAFTAR PUSTAKA.....	268
LAMPIRAN	270

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Parameter Nilai Gerak Tanah Ss	2
Gambar 2.1	Grafik Tegangan – Regangan Baja	8
Gambar 2.2	Tipe-tipe Bresing Kosentrik	10
Gambar 2.3	Tipe-tipe Bresing Eksentrik.....	10
Gambar 2.4	Gaya yang bekerja pada link	11
Gambar 2.5	Gaya yang bekerja Pada link	11
Gambar 2.6	Sudut rotasi link beam.....	13
Gambar 2.7	Peta Gempa wilayah Indonesia.....	15
Gambar 2.8	Spektrum Respons Desain.....	22
Gambar 2.9	Peta Transisi Periode Panjang, TL, Wilayah Indonesia	22
Gambar 2.10	Macam – macam jenis struktur komposit	30
Gambar 2.11	Lebar Efektif Balok Komposit.....	31
Gambar 2.12	(a) Diagram Regangan Balok Komposit,	32
Gambar 2.13	Ukuran las sudut	38
Gambar 2.14	Perbandingan Momen Terkecil dan Terbesar	43
Gambar 2.15	Nilai Kc Untuk Kolom Dengan Ujung-Ujung Yang Ideal	43
Gambar 2.16	Nilai Kc Untuk Struktur Bergoyang Dan Tidak Bergoyang	44
Gambar 2.17	Faktor Penurunan Io.....	50
Gambar 2.18	Faktor Penurunan, Rk	51
Gambar 2.19	Koreksi Angka Poisson, Ru.....	51
Gambar 2.20	Faktor Penurunan, Rb	51
Gambar 2.21	Faktor Penurunan, Rh	52
Gambar 3.1	Denah Kolom.....	54
Gambar 3.2	Denah Lantai 1.....	55
Gambar 3.3	Denah Lantai 2 - 10.....	55
Gambar 3.4	Tampak Selatan.....	56
Gambar 3.5	Tampak Utara.....	56
Gambar 3.6	Tampak Timur.....	57
Gambar 3.7	Tampak Barat.....	57
Gambar 3.8	Diagram Alir Perencanaan	58

Gambar 4.1	Pembebanan Plat Ekivalen Atap	64
Gambar 4.2	Pembebanan Plat Ekivalen Segitiga Balok Anak Atap As 1' (A-B)	66
Gambar 4.3	Pembebanan Plat Ekivalen Trapesium Balok Anak Atap As A' (1-2).....	67
Gambar 4.4	Statika Pembebanan Balok Anak Atap As 1' (A-B).....	67
Gambar 4.5	Pembebanan Plat Ekivalen Trapesium Balok Induk Atap As B (1 – 2).....	70
Gambar 4.6	Statika Pembebanan Balok Induk Atap As B (1 – 2).....	71
Gambar 4.7	Pembebanan Plat Ekivalen Segitiga Balok Induk Atap As 2 (A - B).....	73
Gambar 4.8	Statika Pembebanan Balok Induk Atap As 2 (A - B)	74
Gambar 4.9	Pembebanan Plat Ekivalen Lantai	76
Gambar 4.10	Pembebanan Plat Ekivalen Segitiga Balok Anak Lantai As 1' (A - B)	77
Gambar 4.11	Pembebanan Plat Ekivalen Trapesium Balok Anak Lantai As A' (1-2)	78
Gambar 4.12	Statika Pembebanan Balok Anak Lantai	79
Gambar 4.13	Pembebanan Plat Ekivalen Trapesium Balok Induk Lantai As B (1-2).....	81
Gambar 4.14	Statika Pembebanan Balok Induk Lantai As B (1 – 2)	82
Gambar 4.15	Pembebanan Plat Ekivalen Trapesium Balok Induk Lantai As 2 (A - B)	84
Gambar 4.16	Statika Pembebanan Balok Induk Lantai As 2 (A – B).....	85
Gambar 4.17	Tributary Area Kolom	87
Gambar 5.1	Denah Pelat Atap dan Tipe Pelat	96
Gambar 5.2	Tabel Momen Pelat	97
Gambar 5.3	Sket Plat Atap Tipe III.....	98
Gambar 5.4	Sket dx Tulangan Arah X Pelat Atap	99
Gambar 5.5	Sket dy Tulangan Arah Y Pelat Atap.....	101
Gambar 5.6	Detail Penulangan Pelat Atap	103
Gambar 5.7	Denah Pelat Lantai dan Tipe Pelat	104
Gambar 5.8	Sket Pelat Lantai Tipe III	105
Gambar 5.9	Sket dx Tulangan Arah X Pelat Lantai.....	107
Gambar 5.10	Sket dy Tulangan Arah Y Pelat Lantai	108
Gambar 5.11	Detail Penulangan Pelat Lantai.....	110
Gambar 5.12	Output Analisa Struktur pada Balok Anak Atap	112
Gambar 5.13	Letak Garis Netral Penampang Komposit Balok Anak Atap	115
Gambar 5.14	Diagram Tegangan Balok Anak Atap Komposit	116
Gambar 5.15	Output Analisa Struktur pada Balok Anak Lantai	119
Gambar 5.16	Letak Garis Netral Penampang Komposit Balok Lantai.....	123

Gambar 5.17 Diagram Tegangan Balok Anak Lantai Komposit	124
Gambar 5.19 Potongan Tangga A-A	127
Gambar 5.18 Denah Tangga	127
Gambar 5.21 Output Analisa Struktur pada Balok Utama Tangga	129
Gambar 5.20 Statika Pembebanan Pada Tangga	129
Gambar 5.22 Output Analisa Struktur 3D Balok Bordes	133
Gambar 5.23 Output Analisa Struktur 3D Balok Penumpu Tangga	136
Gambar 5.24 Pembebanan Balok Penggantung Lift	140
Gambar 5.25 Output Analisa Struktur 3D Balok Penggantung Lift	140
Gambar 6.1 Respon Spektrum Kota Malang (SE - Tanah Lunak)	148
Gambar 6.2 Gaya Gempa Arah X	150
Gambar 6.3 Gaya Gempa Arah Y	150
Gambar 6.4 Analisa Kekuatan Bresing Arah X	152
Gambar 6.5 Analisa Kekuatan Bresing Arah Y	152
Gambar 6.6 Simpangan Antar Lantai Arah X	153
Gambar 6.7 Simpangan Antar Lantai Arah Y	154
Gambar 7.1 Permodelan 3D Gedung Apartemen SKYSHO	157
Gambar 7.2 Output Analisa Struktur 3D Balok Induk Atap	158
Gambar 7.3 Letak Garis Netral Penampang Komposit Balok Induk Atap	161
Gambar 7.4 Diagram Tegangan Komposit Balok Induk Atap	162
Gambar 7.5 Output Analisa Struktur 3D Balok Induk Lantai	165
Gambar 7.6 Letak Garis Netral Peampang Komposit Balok Induk Lantai	168
Gambar 7.7 Diagram Tegangan Komposit Balok Induk Lantai	169
Gambar 7.8 Balok Link Arah X Tipe Bresing V	171
Gambar 7.9 Output Analisa Struktur 3D Link Arah x Tipe Bresing V	172
Gambar 7.10 Balok Link Arah X Tipe Bresing Diagonal	175
Gambar 7.11 Output Analisa Struktur 3D Link Arah x Tipe Bresing Diagonal	176
Gambar 7.12 Pengaku Link Arah X	179
Gambar 7.13 Balok Link Arah Y Tipe Bresing V	179
Gambar 7.14 Output Analisa Struktur 3D Link Arah y Tipe Bresing V	180
Gambar 7.15 Balok Link Arah Y Tipe Bresing Diagonal	182
Gambar 7.16 Output Analisa Struktur 3D Link Arah y Tipe Bresing Diagonal	183
Gambar 7.17 Pengaku Link Arah Y	186

Gambar 7.18 Balok Luar Link Tipe Bresing V	186
Gambar 7.19 Output Analisa Struktur 3D Balok Luar Link Arah y Tipe Bresing V	187
Gambar 7.20 Balok Luar Link Tipe Bresing Diagonal.....	189
Gambar 7.21 Output Analisa Struktur 3D Balok Luar Link Arah y Tipe Bresing Diagonal	190
Gambar 7.22 Sambungan Bresing Batang Tekan Tipe V	213
Gambar 7.23 Sambungan Bresing Batang Tarik Tipe V	216
Gambar 7.24 Sambungan Bresing Batang Tekan Tipe Diagonal	219
Gambar 7.25 Sambungan Bresing Batang Tarik Tipe Diagonal.....	222
Gambar 7.26 Detail Sambungan Balok Anak Dengan Balok Induk.....	225
Gambar 7.27 Sambungan Balok Induk Dengan Kolom	228
Gambar 7.28 Sambungan Balok Link Dengan Kolom	233
Gambar 7.29 Sambungan Kolom Dengan Kolom.....	236
Gambar 7.30 Output Analisa Struktur 3D Base Plate.....	239
Gambar 7.31 Detail Base Plate.....	242
Gambar 7.32 Diagram Interaksi Mn - Pn Kuat Rencana Kolom Pedestal.....	243
Gambar 7.33 Detail Kolom Pedestal	244
Gambar 8.1 Ujung Tiang Pancang Yang Mengalami Keruntuhan Geser.....	246
Gambar 8.2 Denah Pondasi	250
Gambar 8.3 Pondasi Tipe 1	251
Gambar 8.4 Statika Pembebanan Pondasi.....	252
Gambar 8.5 Statika Pembebanan Pile Cap	259
Gambar 8.6 Diagram Interaksi Mn - Pn Kuat Rencana Sloof.....	264

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Mekanis Baja Struktural Berdasarkan Mutu Baja	7
Tabel 2.2	Sifat Mekanis Baja Struktural Secara Umum	7
Tabel 2.3	Klasifikasi Link	12
Tabel 2.4	Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	16
Tabel 2.5	Faktor Keutamaan Gempa.....	18
Tabel 2.6	Klasifikasi Situs.....	18
Tabel 2.7	Koefisien situs, F_a	20
Tabel 2.8	Koefisien situs, F_v	20
Tabel 2.9	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek.....	23
Tabel 2.10	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik	23
Tabel 2.11	Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	25
Tabel 2.12	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	26
Tabel 2.13	Simpangan Antar Tingkat Izin Δ_a	27
Tabel 2.14	Kekuatan Tarik dan Kekuatan Geser	36
Tabel 2.15	Ukuran Minimum Las Sudut.....	38
Tabel 4.1	Tabel Tributary Area Kolom Perlantai	89
Tabel 5.1	Perhitungan Momen Pada Pelat Atap	98
Tabel 5.2	Perhitungan Momen Pada Pelat Lantai.....	105
Tabel 5.3	Luas Transformasi dan Lengan Momen Balok Anak Atap	115
Tabel 5.4	Luas Transformasi dan Lengan Momen Balok Anak Lantai.....	122
Tabel 6.1	Berat Struktur Pada Tiap Lantai	146
Tabel 6.2	Klasifikasi Situs Kota Malang.....	147
Tabel 6.3	Distribusi Beban Gempa Statik Ekuivalen (F_i).....	149
Tabel 6.4	Kombinasi Pembebanan.....	151
Tabel 6.5	Kontrol Simpangan Tiap Lantai	154
Tabel 6.6	Perhitungan T-Rayleigh Bresing Arah X	155
Tabel 6.7	Perhitungan T-Rayleigh Bresing Arah Y.....	156
Tabel 7.1	Luas Transformasi dan Lengan Momen Balok Induk Atap	161
Tabel 7.2	Luas Transformasi dan Lengan Momen Balok Induk Lantai.....	168