

TUGAS AKHIR
STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN
BRESING KONSENTRIS TIPE V PADA GEDUNG UMAR BIN
KHOTOB UNISMA MALANG



Disusun oleh :
AHMAD FAJAR SOFWAN
14.21.073

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL M A L A N G
2020

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN
BRESING KONSENTRIS TIPE V PADA GEDUNG UMAR BIN
KHOTOB UNISMA MALANG”**

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi Jenjang
Strata (S-1) Pada Tanggal 01 Februari 2019 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah
Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :

AHMAD FAJAR SOFWAN

1421073

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. I Wayan Mundra, MT.
NIP.Y.1018700150

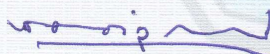
Sekretaris Jurusan



Mohammad Erfan, St. MT
NIP.Y. 1031500508

Anggota Penguji

Dosen Penguji I



Ir. Sudirman Indra, Msc
NIP.Y 1018300054

Dosen Penguji II



Mohammad Erfan, St. MT
NIP. Y. 1031500508

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2020

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN
BRESING KONSENTRIS TIPE V PADA GEDUNG UMAR BIN
KHOTOB UNISMA MALANG”**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Pernyataan Untuk Memperolah Gelar
Sarjana Teknik Sipil (S- 1) Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

AHMAD FAJAR SOFWAN

NIM :14.21.037

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. A. Agus Santosa, MT
NIP.Y. 1018700155

Ir. Ester Priskasari, MT
NIP. Y. 103 940 0265

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**

Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP.Y.1018700150

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

2020

LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Fajar Sofwan

NIM : 1421073

Program Studi : Teknik Sipil S- I

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN BRESING KONSENTRIS TIPE V PADA GEDUNG UMAR BIN KHOTOB UNISMA MALANG”

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

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

MalangFebruari 2020

Yang membuat pernyataan



AHMAD FAJAR SOFWAN

ABSTRAK

“ STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN BRESING KONSENTRIS TIPE V PADA GEDUNG UMAR BIN KHOTOB UNISMA MALANG”, Oleh : **Ahmad Fajar Sofwan** (Nim : 14.21.073), Pembimbing I : Ir. A. Agus Santosa, MT. Pembimbing II : Ir. Ester Priskasari, MT. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Konstruksi baja merupakan alternatif yang menguntungkan dalam pembangunan Gedung tingkat tinggi tahan gempa dan struktur lainnya berdasarkan pertimbangan ekonomi, sifat, dan kekakuannya, cocok untuk pemikul beban dengan sistem rangka bresing konsentris tipe V. Beberapa keunggulan baja sebagai bahan struktur dapat diuraikan sebagai berikut. Batang struktur dari baja mempunyai ukuran tampang yang lebih kecil dari pada batang struktur dengan bahan lain, karena kekakuan baja jauh lebih tinggi dari pada beton maupun kayu, kekakuan tinggi di distribusi secara merata. Pada skripsi ini digunakan tipe SRBK karena memiliki salah satu keuntungan yang tidak dimiliki sistem yang lain, yaitu lebih mudah dalam hal perbaikan struktur. Hal ini disebabkan karena pada SRBK, elemen bresing yang direncanakan lebih dahulu sehingga lebih mudah diperbaiki dibandingkan dengan elemen link pada SRBE dan elemen balok pada SRPM. Dengan menggunakan konfigurasi bresing tipe V terbalik. Oleh karena itu dalam penulisan proposal skripsi ini, mencoba untuk merencanakan kembali sistem struktur pada gedung Umar Bin Khotob (UNISMA) Malang.

Dari hasil perencanaan struktur rangka baja menggunakan bresing konsentris pada gedung Umar Bin Khotob Unisma Malang, diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Profil baja untuk balok induk yaitu WF 450x200x9x14, balok anak 1 WF 400x200x8x13, balok anak 2 WF 350x175x7x11, untuk kolom menggunakan profil KC 700x300x13x24, dengan jenis material baja BJ50, tegangan putus (f_u): 500Mpa, tegangan leleh (f_y) : 290Mpa. Adapun dimensi bresing menggunakan Profil WF 350x175x7x11, digunakan mutu baut A325, dengan mutu las menggunakan E7014FEXX : 482 Mpa. Sambungan balok induk dan balok anak menggunakan plat siku dengan dimensi L 80x80x6, diameter baut (d_b) : 7/8in atau 22,23mm. Sambungan bresing dengan balok induk menggunakan las fillet dengan mutu las elektroda E7014 = 6mm. sambungan balok induk dengan balok link menggunakan sambungan end plate polos. Sambungan balok induk dengan kolom, bresing dan plat buhul menggunakan siku penyambung L80x80x10, Mutu beton (f'_c) : 25 Mpa, Mutu wire mesh : 490Mpa, Mutu steel deck : 550Mpa, Bese plate menggunakan ukuran 900x900mm, dengan ketebalan: 30mm, jumlah angkur yang digunakan : 8 angkur $\varnothing 3/4$ in = 19,05mm, Panjang angkur : 700mm

Kata Kunci : *Steel Deck, Balok WF, Kolom Kingcroos, Sambungan Baja.*

ABSTRAC

"STUDY OF STEEL STRUCTURE PLANNING USING TYPE V CONCENTRIC BRESING IN UMAR BOT KHOTOB UNISMA MALANG BUILDING", By: Ahmad Fajar Sofwan (Nim: 14.21.073), Advisor I: Ir. A. Agus Santosa, MT. Advisor II: Ir. Ester Priskasari, MT. S1 Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Malang National Institute of Technology. Malang

Steel construction is a profitable alternative in the construction of high-level buildings with earthquake resistance and other structures based on economic considerations, properties, and rigidity, suitable for load bearers with type V frame concentrating bracing systems. Some of the advantages of steel as a structural material can be described as follows. Steel structural rods have smaller appearance than structural rods with other materials, because steel stiffness is much higher than concrete or wood, high stiffness is distributed evenly. In this thesis the SRBK type is used because it has one of the advantages that is not owned by another system, which is easier in terms of structural improvement. This is caused because in SRBK, bresing elements are planned to melt beforehand so that they are easier to repair than link elements on SRBE and beam elements on SRPM. By using the $\emptyset\emptyset$ configuration type V reversing bresing. Therefore, in writing this thesis proposal, trying to re-plan the structural system in the Umar Bin Khotob (UNISMA) Malang building.

From the results of planning the steel frame structure using bresineksentris in Umar Bin Khotob Unisma Malang building, the following conclusions are obtained. The steel profile for the main beam is WF 450x200x9x14, child beam 1 WF 400x200x8x13, child beam 2 WF 350x175x7x11, for the column using KC profile 700x300x13x24, with type of steel material BJ50, breaking voltage (f_u): 500Mpa, melting voltage (f_y): 290Mpa. The bresing dimensions use the WF Profile 350x175x7x11, using A325 bolt quality, with welding quality using E7014FEXX: 482 MPa. Main beam and joist joints use elbow plates with dimensions L 80x80x6, bolt diameter (d_b): 7 / 8in or 22.23mm. Bresing connection with the main beam using fillet welding with welding electrode quality E7014 = 6mm. Beam joints with beam links use plain end plate connections. Main beam connection with columns, bresing and gusset plates using L80x80x10 connector elbows, Concrete quality (f'_c): 25 Mpa, Wire mash quality: 490Mpa, Stell deck quality: 550Mpa, Bese plate uses 900x900mm size, thickness: 30mm, number of mash: anggkur used: 8 anchors $\emptyset 3 / 4$ in = 19.05mm, Length of anchor: 700mm

Keywords: Steel Deck, WF Beam, Kingcroos Column, Steel Joint.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul. **“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN BRESING KONSETRIS TIPE V PADA GEDUNG UMAR BIN KHOTOB UNISMA MALANG”**.

Selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil kepada penulis, terutama kepada yang saya hormati :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, Msc. selaku dekan Fakultas Teknik Sipil S-1 ITN Malang
3. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang.
4. Bapak M. Erfan, ST, MT. Selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang
5. Bapak Ir. A. Agus Santosa, MT. selaku dosen pembimbing I. Ibu Ir. Ester Priskasari, MT. selaku dosen pembimbing II
6. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan support baik moril maupun materil
7. Teman-teman yang telah memberi semangat

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

Malang, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

LEMBAR PERSEMBAHAN

ABSTRAKSI i

KATA PENGANTAR..... iii

DAFTAR ISI.....iv

DAFTAR GAMBAR.....x

DAFTAR TABEL xiii

Bab I : Pendahuluan

1.1 Latar belakang 1

1.2 Perumusan masalah2

1.3 Maksud dan Tujuan3

1.4 Batasan Masalah.....3

Bab II : Landasan Teori

2.1 Konsep Perencanaan Struktur Gedung Tahan Gempa5

2.1.1 Sistem Rangka Bresing konsentris6

2.2 Mekanisme Kerja Gaya-Gaya yang Bekerja pada Rangka Bresing 7

2.3 Beban-Beban yang Bekerja 7

2.3.1 Beban Mati8

2.3.2 Beban Hidup8

2.3.3 Beban Hidup Atap8

2.3.4 Beban Angin9

2.3.5 Beban Gempa9

2.3.6 Kombinasi Sistem Perangkai dalam arah yang berbeda..... 12

2.3.7 Beban Air Hujan 13

2.4	Teori Desain Kekuatan Berdasarkan Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK) struktur baja	14
2.4.1	Faktor Reduksi.....	14
2.4.2	Kombinasi Dasar DFBK.....	15
2.5	Elmen Lentur	16
2.6	Struktur Balok Komposit.....	18
2.6.1	Aksi Komposit.....	18
2.6.2	Lebar Efektif.....	20
2.6.3	Rasio Modulus Elastisitas.....	22
2.6.4	Kuat Lentur Nominal.....	22
2.6.5	Kuat Lentur Negatif.....	25
2.7	Deck Baja Bergelombang (Stell Deck)	29
2.8	Profil Baja <i>WF</i>	30
2.8.1	Momen plastis	31
2.8.2	Penampang kompak.....	32
2.8.3	Penampang tidak kompak.....	33
2.8.4	Tekuk Torsi Lateral	33
2.8.5	Elmen Aksial-Lentur Momen.....	34
2.9	Kolom Baja.....	35
2.9.1	Profil King Cross	35
2.9.2	Kekuatan Kolom Baja	35
2.9.3	Panjang Efektif	36
2.9.4	Komponen Struktur yang Mengalami Gaya Kombinasi	37
2.9.5	Tekuk Lokal.....	39
2.9.6	Tekuk Lentur Struktur Tanpa Elemen Langsing	40
2.9.7	Tekuk Lentur Struktur Elemen Langsing	40
2.10	Perencanaan sambungan.....	41
2.10.1	Perencanaan Sambungan Baut.....	42
2.10.2	Sambungan Las Pada Plat Ujung	45
2.10.3	Sambungan Balok-Kolom (<i>End Plate</i>).....	48
2.10.4	Sambungan Balok Induk – Balok Anak	51
2.10.5	Sambungan Kolom-Kolom.....	51

2.10.6 Sambungan Bresing	53
2.11 Plat landasan (Base plate)	53

Bab III : Data Perencanaan

3.1 Data Struktur	61
3.2 Data Gambar.....	62
3.3 Diagram Alir Analisa Perencanaan	64

Bab IV : Perhitungan Statika

4.1 Data Perencanaan	66
4.1.1 Data Bangunan	66
4.1.2 Data Material.....	67
4.2 Pendimensionan Struktur	68
4.2.1 Balok	68
4.2.2 Kolom.....	69
4.2.3 Bresing.....	70
4.2.4 Pelat	71
4.3 Perencanaan Pelat Lantai.....	75
4.3.1 Pembebanan Pelat.....	76
4.3.2 Penulangan Pelat C	77
4.4 Pembebanan Struktur.....	85
4.4.1 Berat Atap.....	86
4.4.2 Berat Lantai 6-3	92
4.4.3 Berat Lantai 2	99
4.4.4 Berat Lantai 1	105
4.5 Beban Gempa.....	113
4.5.1 Peta Zonasi Gempa Indonesia	113
4.5.2 Menentukan Nilai Ss dan S1	113
4.5.3 Menentukan Kategori Resiko Dan Faktor keutamaan le	114
4.5.4 Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS).....	115
4.5.5 Spectrum Respons Design	120
4.5.6 Menentukan Perkiraan Periode Fundamental Alami	120

4.5.7 Batasan Penggunaan Prosedur Analisis Gaya Lateral Ekvivalen (ELF).....	121
4.5.8 Menentukan Faktor R, Cd.....	121
4.5.9 Menghitung Nilai Base Shear	122
4.5.10 Menghitung Gaya Gempa Lateral Fx	123
4.5.11 Kombinasi Pembebanan	124
4.5.12 Kontrol Simpangan Antar Lantai	126
4.5.13 Kontrol Simpangan Struktur	132
4.6 Perhitungan Komponen Struktur	134
4.6.1 Lebar Efektif Pelat dan Momen Inersia Komposit(Balok Induk)	134
4.6.2 Balok Tepi.....	135
4.6.3 Balok Tengah.....	140
4.6.3 Lebar Efektif dan Momen Inersia Komposit Balok Induk 2 .	145
4.6.4 Balok Tepi.....	146
4.6.5 Balok Tengah	151
4.6.6 Lebar Efektif dan Meomen inersia Komposit (Balok Anak).	156
4.6.7 Balok Tepi.....	157
4.6.8 Balok Tengah.....	161
4.7 Perencanaan Balok Induk dengan bentang 7,5m	165
4.7.1 Kontrol terhadap lentur.....	165
4.7.2 Kontrol terhadap geser.....	172
4.7.3 Perhitungan shear connector.....	172
4.7.4 Kontrol Lendutan	176
4.8 Perencanaan Balok induk 2 dengan bentang 4,5m	177
4.8.1 Kontrol terhadap lentur.....	177
4.8.2 Kontrol terhadap geser.....	180
4.8.3 Perhitungan shear connector.....	180
4.8.4 Kontrol Lendutan	184
4.9 Perencanaan Balok Anak dengan bentang 4,5m.....	185
4.9.1 Kontrol terhadap lentur.....	185
4.9.2 Kontrol terhadap geser.....	188

4.9.3	Perhitungan shear connector.....	188
4.9.4	Kontrol Lendutan	192
4.10	Perencanaan Bresing (Batang Tekan).....	193
4.10.1	Cek kelangsingan Penampang	194
4.10.2	Kontrol Tekuk Lateral	195
4.10.3	Kontrol Tekan Penampang	196
4.10.4	Perencanaan Bresing(Batang Tarik)	199
4.11	Perencanaan Kolom Dengan Tinggi 4 m.....	202
4.11.1	Kontrol Terhadap Tekan	203
4.11.2	Kontrol Lentur Penampang.....	209
4.11.3	Interaksi Gaya Aksial dan Momen Lentur.....	210
4.12	Sambungan Balok Induk dan Balok Anak	211
4.12.1	Kontrol terhadap Geser, Tumpu dan Tarik	214
4.12.2	Jumlah baut dan jarak antar baut.....	215
4.12.3	Kontrol kekuatan baut terhadap geser	217
4.12.4	Kontrol Kekuatan Geser Blok Baut.....	218
4.12.5	Kontrol Kekuatan Baut Terhadap Tarik.....	220
4.12.6	Kontrol Kekuatan Baut Terhadap Momen	223
4.13	Perencanaan Sambungan Bresing dan Balok induk	224
4.13.1	Tebal las Rencana.....	225
4.13.2	Kuat Desain Las Fillet.....	226
4.13.3	Perencanaan Sambungan Bresing dan Balok Induk (Bawah).....	228
4.13.4	Sambungan Bresing ke Plat Buhul.....	231
4.13.5	Sambungan Bresing ke Plate Buhul	237
4.13.6	Sambungan Plat Buhul ke Kolom	243
4.13.7	Kuat Desain Las Fillet.....	250
4.14	Perencanaan Sambungan Kolom - Balok Induk	253
4.14.1	Merencanakan Sambungan badan balok pada flens kolom....	257
4.14.2	Merencanakan Sambungan Flens Balok dengan Kolom.....	264
4.15	Perencanaan Sambungan Kolom - Kolom.....	273
4.15.1	Merencanakan Sambungan Flens Kolom	274

4.15.2 Merencanakan Sambungan Web Kolom	277
4.15.3 Perhitungan Base Plate	285
Bab V : Kesimpulan Dan Saran	
5.1 Kesimpulan	294
5.2. Saran	300
Daftar Pustaka	301
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Bab I : Pendahuluan

Bab II : Landasan Teori

2.1 Jenis – Jenis Sitem Rangka bresing	6
2.2 Gaya gaya pada Sistem Rangka Bresing	7
2.3 Gambar Peta	10
2.4 Gambar Peta.....	11
2.5 Distribusi tegangan pada level beban berbeda.....	17
2.6 Diagram tegangan regangan baja.....	17
2.7 Perbandingan antar Balok.....	19
2.8 Variasi rengangan pada balok-balok komposit.....	20
2.9 Distribusi tengangan ekuivalen dan actual di sepanjang lebar flens	21
2.10 baja beton komposit.....	21
2.11 Momen nominal.....	24
2.12 distribusi tegangan plastis	26
2.13 Garis netral Jatuh pada sayap atas	27
2.14 Garis netral jatuh pada badan profil.....	27
2.15 Penampang melintang deck baja.....	29
2.16 Plat beton komposit dengan tulangan deck baja.....	30
2.17 profil baja king cross.....	35
2.18 Nomogram Faktor Panjang tekuk Kolom portal.....	47
2.19 Tebal (thort) efektif Las sudut	48
2.20 Sambungan pada balok kolom	49
2.21 Sambungan Bresing dan Balok induk bawah.....	49
2.22 Sambungan balok memanjang dan balok melintang.....	51
2.23 Macam -macam sambungan kolom	52
2.24 Sambungan bresing dengan balok	53
2.25 Notasi pada plat landasan	54
2.26 Basa plate dengan eksetrisitas beban.....	55
2.27 Beban yang bekerja pada base plate.....	58

Bab III : Metodologi

3.1 Bagan Alir Analisis.....	65
------------------------------	----

Bab IV : Data Perencanaan

4.1 penampang balok baja (Profil WF).....	68
4.2 Penampang kolom baja (Profil Kingcross).....	69
4.3 Penampang Bresing Baja (Profil WF)	70
4.4 Denah Plat Lantai	75
4.5 Berat Struktur Untuk Menghitung Beban	85
4.6 Peta Zonasi Gempa	113
4.7 Denah Pembalokan (Balok Induk Komposit).....	134
4.8 Lebar Efektif Penampang Komposit.....	135
4.9 Jarak Titik berat penampang komposit.....	135
4.10 Garis netral balok komposit.....	137
4.11 Lebar efektif plat penampang komposit	140
4.12 Jarak titik berat penampang komposit	141
4.13 Garis netral balok komposit.....	142
4.14 Denah pembalokan (balok anak komposit)	145
4.15 Lebar Efektif palat penampang komposit.....	146
4.16 Jarak titik berat penampang komposit	147
4.17 Garis netral balok komposit	148
4.18 Lebar efektif plat penampang komposit	151
4.19 Jarak titik berat penampang komposit	152
4.20 Garis netral balok komposit.....	152
4.21 Lebar Efektif palat penampang komposit.....	157
4.22 Jarak titik berat penampang komposit	158
4.23 Garis netral balok komposit.....	158
4.24 Lebar Efektif palat penampang komposit.....	161
4.25 Jarak titik berat penampang komposit	161
4.26 Garis netral balok komposit.....	162
4.27 Denah Lantai (balok yang ditinjau)	165
4.28 Garis Netral penampang jatuh dalam pelat.....	166
4.29 Garis Netral penampang jatuh pada profil.....	170

4.30 Letak stud pada penampang profil.....	176
4.31 Denah lantai 6 (balok yang ditinjau).....	177
4.32 Garis Netral penampang jatuh dalam pelat.....	178
4.33 Letak stud pada penampang melintang profil.....	184
4.34 Denah lantai 6 (balok yang ditinjau).....	185
4.35 Garis Netral penampang jatuh dalam pelat.....	186
4.36 Letak stud pada penampang melintang profil.....	192
4.37 Denah lantai 1 (Kolom yang ditinjau)	202
4.38 Letak kolom dan balok yang ditinjau	203
4.39 Alignment Chart Untuk menghitung K arah x.....	205
4.41 Perencanaan Sambungan	211
4.42 Perencanaan Sambungan Balok anak- balok induk	213
4.43 Letak dan Jarak antar baut	217
4.44 Perencanaan Sambungan Brsing dan Balok Induk	225
4.45 Letak keliling las pada sambungan	226
4.46 Sambungan Sayap bresing ke plat buhul	231
4.47 Gambar Perencanaan bresing dan balok induk bawah	255
4.48 Jarak antar baut dna gaya-gaya pada baut	280
4.49 Perencanaan Base Plate	285
4.50 Gaya pada Base Plate.....	289

DAFTAR TABEL

Bab I : Pendahuluan

Bab II : Landasan Teori

2.1 Faktor R, Cd dan Ω_o untuk sistem penahan gaya gempa (Ps. 7.2.2 Sni 1726-2012)	12
2.2 Rasio tebal terhadap lebar : Elemen tekan komponen struktur yang menahan tekan aksial	39
2.3 Jarak tepi minimum baut.....	42
2.4 Kekuatan nominal pengencang dan bagian yang berulir	43
2.5 Ukuran minimum las sudut	46
2.6 Tipe Elektroda las	47

Bab III : Metodologi

Bab IV : Data Perencanaan

4.1 Penulangan pelat yang digunakan.....	84
4.2 Ukuran tulangan Wire Mesh.....	84
4.3 Berat balok induk 1 lantai atap	87
4.4 Berat balok induk 2 lantai atap	88
4.5 Berat balok anak lanate atap	88
4.6 Berat dinding arah x dan y	90
4.7 Total beban mati atap	90
4.8 Beban hidup terdistribusi bangunan	91
4.9 Koefisien reduksi untuk beban hidup	91
4.10 Berat balok induk 1 lantai 6-3	94
4.11 Berat balok induk 2 lantai 6-3.....	95
4.12 Berat balok anak lantai 6-3	95
4.13 Berat bresing lantai 6-3	96
4.14 Berat Kolom lantai 6-3	97
4.15 Berat dinding lantai 6-3	97
4.16 Berat baban mati lantai 6-3	98

4.17 Berat balok induk 1 lantai 2	100
4.18 Berat balok induk 2 lantai 2	101
4.19 Berat balok anak lantai 2	102
4.20 Berat bresing lantai 2	103
4.21 Berat Kolom lantai 2	103
4.22 Berat dinding lantai 2	104
4.23 Total berat beban mati lantai 2	104
4.24 Berat balok induk 1 lantai 1	106
4.25 Berat balok induk 2 lantai 2	107
4.26 Berat balok anak lantai 1	108
4.27 Berat bresing lantai 1	109
4.28 Berat Kolom lantai 1	109
4.29 Berat dinding lantai 1	110
4.30 Total berat beban mati lantai 1	110
4.31 Total berat beban seluruh lantai	112
4.32 Faktor keutamaan gempa, I_e	115
4.33 Data SPT Tanah situs lubang No. B-3	115
4.34 Klasifikasi Kelas Situs Tanah	116
4.35 Koefisien Situs F_a	117
4.36 Koefisien Situs F_v	117
4.37 Kategori desain seismic berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	119
4.38 Kategori desain seismic berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	119
4.39 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	120
4.40 Faktor R , C_d dan Untuk system penahan gaya gempa	121
4.41 (factor distribusi vertical)	124
4.42 Gaya gempa lateral per lantai	125
4.43 Simpang Horizontal struktur arah x dan y	126
4.44 Kontrol simpangan antar lantai x	129
4.45 Kontrol simpangan antar lantai y	130
4.46 Kontrol simpangan struktur	133

4.47 Titik berat terhadap sisi bawah penampang.....	136
4.48 Titik berat terhadap garis netral komposit	137
4.49 Lebar efektif balok tepi	138
4.50 Momen inersia balok komposit (tepi)	139
4.51 Lebar efektif plat penampang komposit	140
4.52 Titik berat terhadap sisi bawah penampang.....	141
4.53 Titik berat terhadap garis netral komposit	142
4.54 Momen inersia balok komposit (tengah)	143
4.55 Titik berat terhadap sisi bawah penampang.....	147
4.56 Titik berat terhadap garis netral komposit	148
4.57 Lebar efektif balok tepi.....	149
4.58 Momen inersia balok anak komposit (tepi)	150
4.59 Titik berat terhadap sisi bawah penampang.....	152
4.60 Titik berat terhadap garis netral komposit	153
4.61 Lebar efektif balok anak tengah.....	154
4.62 Momen inersia balok anak komposit (tengah).....	155
4.63 Titik berat terhadap sisi bawah penampang.....	158
4.64 Titik berat terhadap garis netral komposit	159
4.65 Lebar efektif balok tepi.....	159
4.66 Momen inersia balok anak komposit (tepi)	160
4.67 Titik berat terhadap sisi bawah penampang.....	162
4.68 Titik berat terhadap garis netral komposit	162
4.69 Lebar efektif balok anak tengah	163
4.70 Momen inersia balok anak komposit (tengah).....	164
4.71 Titik berat penampang komposit daerah tekan	170
4.72 Titik berat penampang komposit daerah Tarik	171
4.73 Titik centroid plat buhul	224
4.74 Tebal jarak pada baut	281
4.75 Gaya dan jarak pada baut (sumbu x-x)	282
4.76 Tebal jarak pada baut.....	283
4.77 Gaya dan jarak pada baut (sumbu y-y)	284