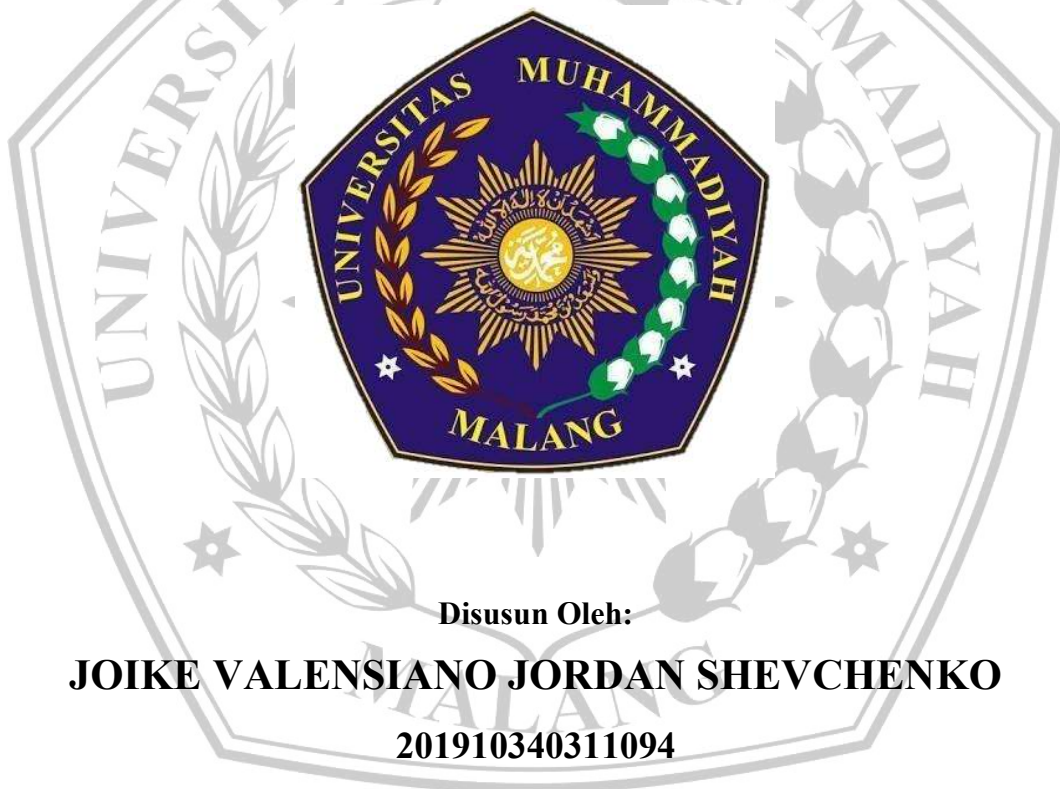


**PERENCANAAN ULANG (*RE-DESIGN*) STRUKTUR
GEDUNG RUMAH SAKIT GIGI MULUT
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MENGGUNAKAN
STRUKTUR BAJA KOMPOSIT METODE LRFD**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

JOIKE VALENSIANO JORDAN SHEVCHENKO

201910340311094

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL: PERENCANAAN ULANG (*RE-DESIGN*) STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT GIGI MULUT UNIVERSITAS BRAWIJAYA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA KOMPOSIT METODE LRFD

NAMA: JOIKE VALENSIANO JORDAN SHEVCHENKO

NIM : 201910340311094

Pada hari Selasa, 16 Juli 2024, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Yunan Rusdianto, MT.

Dosen Penguji I :.....

2. Faris Rizal Andardi, ST., MT.

Dosen Penguji II :.....

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Zamzami Septiropa, ST., MT., PhD.

Rizki Amalia Tri Cahyani, ST., MT.

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Joike Valensiano Jordan S
NIM : 201910340311094
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya tugas akhir dengan judul:” **PERENCANAAN ULANG (RE-DESIGN) STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT GIGI MULUT UNIVERSITAS BRAWIJAYA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA KOMPOSIT METODE LRFD**” adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. 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. Baik Sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar. Saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 9 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Joike Valensiano Jordan S

201910340311094

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta hidayah-Nya, dan sholawat serta salam yang tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “PERENCANAAN ULANG (*RE-DESIGN*) STRUKTUR GEDUNG RUMAH SAKIT GIGI MULUT UNIVERSITAS BRAWIJAYA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA KOMPOSIT METODE LRFD” dengan baik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini hingga selesai, tentunya tak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Dwi Sumitro dan Ibu Lilik Sujemi serta seluruh anggota keluarga yang memberikan dukungan, doa, serta motivasi kepada penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Untuk alm. Mbah Adiyanto, Mbah Kumaiyah dan Bapak Hermanto yang membantu biaya kuliah penulis semasa ayah penulis jatuh sakit.
4. Bapak Zamzami Septiropa, ST., MT., PhD., selaku dosen pembimbing I dan Ibu Rizki Amalia Tri Cahyani, ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang memberikan bimbingan dan pemahaman materi dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Samin, MT. selaku dosen wali Teknik Sipil B Angkatan 2019
6. Teman-teman dari Teknik Sipil B Angkatan 2019 yang senantiasa membantu dan menemani penulis semasa kuliah yang memberikan banyak kenangan tak terlupakan.
7. Seorang wanita dengan inisial N yang selalu menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga aku dan kamu bisa menjadi kita, dan semoga kita dapat menjadi sebuah keluarga.
8. *Last but not least, I wanna thank to myself.*

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan yang dapat disempurnakan. Segala kritik dan saran sangat berguna dalam membantu penyempurnaan penulisan tugas akhir ini, semoga penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya.

Malang,

Joike Valensiano Jordan Shevchenko



ABSTRAK

Perencanaan Ulang Struktur Gedung Rumah Sakit Gigi Mulut Universitas Brawijaya Malang dengan struktur baja komposit menggunakan metode LRFD dengan acuan standar SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, perencanaan SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur lainnya, SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi Bangunan Gedung Baja Struktural, SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 7860:2020 tentang Ketentuan Seismik Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural, dan SNI 7972:2020 tentang Sambungan Terprakualifikasi Untuk Rangka Momen Khusus Dan Menengah Baja Pada Aplikasi Seismik. Pada gedung ini digunakan sistem penahan gempa *Special Moment Resisting Frame* (SMRF). Dari hasil perencanaan diperoleh tebal pelat komposit 120 mm, dengan menggunakan floor deck tipe W-1000 dengan tebal 0,65 mm produksi PT. Union Metal, dengan tulangan pokok $\varnothing 10\text{mm}$ - 150 mm dan tulangan susut $\varnothing 10\text{mm}$ - 250 mm. Balok anak menggunakan WF 300x150x6,5x9, dan Balok induk menggunakan WF 450x200x9x14 pada arah memanjang dan melintang. Untuk kolom digunakan profil WF 400x400x16x24, dan menggunakan sambungan tipe BSEP (*Bolted Stiffened End Plate*) dan base plate dengan dimensi 750x750 mm dengan jumlah angkur 8- $\varnothing 32$ mm dengan panjang 1500 mm.

Kata Kunci: Struktur Baja Komposit, Metode LRFD, *Special Moment Resisting Frame*

ABSTRACT

Re-design of the structure of the Oral Dental Hospital Building, University of Brawijaya Malang with a composite steel structure using the LRFD method with standard reference to SNI 1726:2019 concerning Procedures for Earthquake Resistance Planning for Building and Non-Building Structures, planning SNI 1727:2020 concerning Minimum Loads for Planning Buildings and other Structures, SNI 1729:2020 concerning Specifications for Structural Steel Buildings, SNI 2847:2019 concerning Structural Concrete Requirements for Buildings, SNI 7860:2020 concerning Seismic Provisions for Structural Steel Buildings, and SNI 7972:2020 concerning Prequalified Connections For Special And Intermediate Steel Moment Frames In Seismic Applications. The Special Moment Resisting Frame (SMRF) earthquake resistance system is used in this building. From the planning results, a composite plate thickness of 120 mm was obtained, using a W-1000 type floor deck with a thickness of 0.65 mm produced by PT. Union Metal, with main reinforcement $\text{Ø}10\text{mm} - 150\text{ mm}$ and shrinkage reinforcement $\text{Ø}10\text{mm} - 250\text{ mm}$. The child beams use WF 300x150x6.5x9, and the main beam uses WF 450x200x9x14 in the longitudinal and transverse directions. For the column, a WF profile of 400x400x16x24 is used, a BSEP (Bolted Stiffened End Plate) type connection is used, and a base plate with dimensions of 750x750 mm with several anchors of 8- $\text{Ø}32\text{ mm}$ with a length of 1500 mm.

Keywords: Composite Steel Structure, LRFD Method, Special Moment Resisting Frame

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Struktur Komposit	4
2.1.1 Sistem Struktur Komposit.....	4
2.1.2 Metode Load Resistance Factor Design (LRFD)	5
2.2 Konsep Pembebanan	6
2.2.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	6
2.2.2 Beban Hidup (<i>Life Load</i>)	7
2.2.3 Beban Hujan	7
2.2.4 Beban Gempa (<i>Seismic Load</i>).....	7
2.2.5 Beban Kombinasi.....	14
2.3 Perencanaan Stabilitas Struktur.....	15
2.4 Perencanaan Struktur.....	18
2.4.1 Perencanaan Pelat Lantai Komposit Menggunakan <i>Floor Deck</i>	18
2.4.2 Perencanaan Balok Komposit.....	21
2.4.3 Perencanaan Kolom	28
2.4.4 Perencanaan Sambungan	33
BAB III METODE PERENCANAAN.....	61

3.1	Data Umum Perencanaan	61
3.2	Data Khusus Perencanaan	61
3.2.1	Material Perencanaan.....	61
3.2.2	Spesifikasi <i>Floor Deck</i> Pelat Atap dan Lantai.....	62
3.2.3	Material Perencanaan Sambungan.....	63
3.3	Gambar Rencana	64
3.4	Diagram Alur (<i>Flow Chart</i>)	67
3.4.1	Penjelasan Diagram Alur	68
BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR.....		70
4.1	Perencanaan Pelat.....	70
4.1.1	Spesifikasi <i>Floor Deck</i> Pelat Atap dan Lantai.....	71
4.1.2	Pembebanan Pelat	72
4.1.3	Perhitungan Momen Pada Pelat Atap	73
4.1.4	Perhitungan Momen Pada Pelat Lantai.....	77
4.2	Perencanaan Balok Anak.....	82
4.2.1	Pembebanan Balok Anak.....	82
4.2.2	Perencanaan Balok Anak Pra Komposit.....	84
4.2.3	Perencanaan Balok Anak Post Komposit	88
4.3	Analisa Desain Seismik.....	96
4.3.1	Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko.....	96
4.3.2	Kelas Situs	97
4.3.3	Parameter Respon Spektral S_s Dan S_1	98
4.3.4	Parameter Percepatan Spektra Desain	100
4.3.5	Kategori Desain Seismik	101
4.3.6	Prosedur Analisis	102
4.3.7	Periode bangunan.....	103
4.3.8	Perhitungan Gaya Geser Dasar Statis	104
4.3.9	Partisipasi Massa.....	106
4.3.10	Perhitungan Stabilitas Bangunan.....	106
4.4	Perencanaan Balok Induk Melintang.....	109
4.4.1	Pembebanan Induk Melintang	109

4.4.2	Perencanaan Balok Induk Melintang Pra Komposit.....	111
4.4.3	Perencanaan Balok Induk Melintang Post Komposit	114
4.5	Perencanaan Balok Induk Memanjang.....	123
4.5.1	Pembebanan Induk Memanjang.....	123
4.5.2	Perencanaan Balok Induk Memanjang Pra Komposit	125
4.5.3	Perencanaan Balok Induk Memanjang Post Komposit.....	128
4.6	Perencanaan Kolom.....	138
4.6.1	Perencanaan Kolom A	139
4.6.2	Perencanaan Kolom B	147
4.7	Perencanaan Sambungan.....	155
4.7.1	Perencanaan Sambungan Balok Anak-Balok Induk Melintang	155
4.7.2	Perencanaan Sambungan Kolom-Kolom.....	160
4.7.3	Perencanaan Sambungan Balok Induk-Kolom.....	163
4.7.4	Perencanaan Sambungan Kolom – Pondasi (<i>Base Plate</i>).....	196
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		205
5.1	Kesimpulan.....	205
5.2	Saran.....	206
DAFTAR PUSTAKA.....		207

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Tahanan.....	6
Tabel 2.2 Faktor Tahanan.....	8
Tabel 2.3 Klasifikasi Situs.....	10
Tabel 2.4 Kategori Desain Seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek (S_{DS}) dan Periode 1 Detik (S_{D1})	11
Tabel 2.5 Faktor R, Cd, dan Ω_0 Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	11
Tabel 2.6 Koefisien Cu.....	12
Tabel 2.7 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	12
Tabel 2.8 Simpangan Antar Tingkat Izin, Δ_a	16
Tabel 2.9 Tabel Tulangan Penampang	19
Tabel 2.10 Tinggi Minimum Balok Non-Prategang	20
Tabel 2.11 Perhitungan Lendutan Izin Maksimum.....	20
Tabel 2.12 Perhitungan Lendutan Izin Maksimum.....	27
Tabel 2.13 Tabel Nominal Baut	34
Tabel 2.14 Pratarik Baut minimum (kN).....	36
Tabel 2.15 Kekuatan Nominal Pengencang dan Bagian Berulir (MPa).....	37
Tabel 2.16 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Tanpa Pengaku Dengan Empat Baut.....	46
Tabel 2.17 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Dengan Pengaku Dengan Empat Baut	48
Tabel 2.18 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Dengan Pengaku Dengan Delapan Baut	49
Tabel 2.19 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Dengan Empat Baut.....	50
Tabel 3.1 Data Material Perencanaan.....	62
Tabel 3.2 Data Material Perencanaan <i>Floor Deck</i>	63
Tabel 3.3 Data Material Perencanaan Sambungan.....	63
Tabel 4.1 Perhitungan Inersia Pelat Atap.	77
Tabel 4.2 Perhitungan Inersia Pelat Lantai.....	81
Tabel 4.3 Rekapitulasi Perhitungan Pelat Lantai dan Atap.	81

Tabel 4.4 Perhitungan Inersia Balok Anak Komposit	95
Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan Balok Anak Lantai dan Atap.....	95
Tabel 4.6 Kategori Risiko Bangunan Gedung.....	97
Tabel 4.7 Faktor Keutamaan Gempa.....	97
Tabel 4.8 <i>Output</i> Data Respons Spektra Kota Malang dari <i>Software</i> RSA 2019	99
Tabel 4.9 Koefisien Situs, F_a	100
Tabel 4.10 Koefisien Situs, F_v	100
Tabel 4.11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	101
Tabel 4.12 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.	101
Tabel 4.13 Faktor R, C_d , Dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik Rangka Baja Pemikul Momen Khusus.....	102
Tabel 4.14 Koefisien C_u	103
Tabel 4.15 Koefisien C_t dan x	103
Tabel 4.16 <i>Output Base Reaction</i> dari Hasil Analisa <i>Software</i> ETABS	105
Tabel 4.17 <i>Output Base Reaction</i> dari Hasil Analisa <i>Software</i> ETABS Setelah Dilakukan Penskalaan Gaya.....	105
Tabel 4.18 <i>Modal Participating Mass Ratio</i>	106
Tabel 4.19 <i>Modal Load Participation Ratio</i>	106
Tabel 4.20 Simpangan Antar Tingkat Izin, Δa	107
Tabel 4.21 Kontrol Simpangan Antar Tingkat Arah Sumbu X.....	107
Tabel 4.22 Kontrol Simpangan Antar Tingkat Arah Sumbu Y.....	108
Tabel 4.23 Perhitungan Inersia Balok Induk Melintang Komposit.....	122
Tabel 4.24 Perhitungan Inersia Balok Induk Memanjang Komposit.....	137
Tabel 4.25 Rekapitulasi Perhitungan Balok Induk.....	138
Tabel 4.26 Spesifikasi Material untuk Sambungan Balok Anak-Balok Induk Melintang	156
Tabel 4.27 Spesifikasi Material untuk Sambungan Kolom-Kolom	160
Tabel 4.28 Spesifikasi Material untuk Sambungan Balok Induk-Kolom Tipe A	164

Tabel 4.29 Spesifikasi Material untuk Sambungan Balok Induk-Kolom Tipe B174

Tabel 4.30 Spesifikasi Material untuk Sambungan Balok Induk-Kolom Tipe C185

Tabel 4.31 Spesifikasi Material untuk Sambungan Kolom-Pondasi..... 196



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam-Macam Struktur Komposit	4
Gambar 2.2 Parameter Gerak Tanah S_s	8
Gambar 2.3 Parameter Gerak Tanah S_1	9
Gambar 2.4 <i>Drift Ratio</i>	16
Gambar 2.5 Efek <i>P-Delta</i>	17
Gambar 2.6 Penampang Melintang Dek Baja Gelombang	18
Gambar 2.7 Lebar Efektif Balok	22
Gambar 2.8 Distribusi Tegangan Plastis Kondisi a	23
Gambar 2.9 Distribusi Tegangan Plastis Kondisi b	23
Gambar 2.10 Distribusi Tegangan Plastis Kondisi c	24
Gambar 2.11 Distribusi Tegangan Akibat Momen Negatif	26
Gambar 2.12 Nilai K Untuk Batang Tekan	29
Gambar 2.13 Analisa Struktur Kolom	29
Gambar 2.14 Kondisi Bagian Ulir Baut Dalam Sambungan	34
Gambar 2.15 Jarak Antar Baut	39
Gambar 2.16 Sambungan <i>End Plate</i> Pada Balok	39
Gambar 2.17 Sambungan <i>End Plate</i> Pada Portal	40
Gambar 2.18 Pola Garis Leleh Pelat Tipe <i>Flush End</i>	41
Gambar 2.19 Pola Keruntuhan Berdasarkan Garis Leleh Pelat Tipe <i>Extended End Plate</i>	41
Gambar 2.20 Momen Kopel Baut Terhadap Sayap Tekan	43
Gambar 2. 21 Konfigurasi Sambungan BUEP	45
Gambar 2.22 <i>Stiffened Enda Plate Connection</i> 4Es dan 8Es	47
Gambar 2.23 Konfigurasi <i>Base Plate</i> kolom	54
Gambar 2.24 <i>Base Plate</i> Terhadap Beban Tekan Konsentris	55
Gambar 2.25 Distribusi Tegangan Segitiga Akibat Eksentrisitas Kecil	56
Gambar 2.26 Distribusi Tegangan Segitiga Akibat Eksentrisitas Besar	57
Gambar 2.27 Distribusi Tegangan Persegi Akibat Eksentrisitas Kecil	58
Gambar 2.28 Distribusi Tegangan Persegi Akibat Eksentrisitas Besar	58
Gambar 2.29 Lebar Efektif Pelat Pemikul Baut Angkur	60

Gambar 3.1 <i>Floor Deck</i> W-1000 PT. Union Metal.....	62
Gambar 3.2 Gambar Rencana Pembalokan dan Kolom Lantai 1 dan 2.....	64
Gambar 3.3 Gambar Rencana Pembalokan dan Kolom Lantai 3-6	64
Gambar 3.4 Gambar Rencana Pembalokan dan Kolom Lantai 7.....	65
Gambar 3.5 Gambar Portal Memanjang.....	65
Gambar 3.6 Gambar Portal Melintang	66
Gambar 4.1 Rencana Kolom dan Balok Atap	70
Gambar 4.2 Rencana Kolom dan Balok Lantai.....	70
Gambar 4.3 Rencana Kolom dan Balok Lantai.....	71
Gambar 4.4 Koefisien Momen Pelat Satu Arah	73
Gambar 4.5 Penulangan Pelat Atap.....	76
Gambar 4.6 Koefisien Momen Pelat Satu Arah	77
Gambar 4.7 Penulangan Pelat Lantai	80
Gambar 4.8 Bentang Balok Anak yang Ditinjau.....	85
Gambar 4.9 <i>Output</i> Momen (M_u) Pada Balok yang Ditinjau Kombinasi Beban 2	85
Gambar 4.10 <i>Output</i> Gaya Geser (V_u) Pada Balok yang Ditinjau Kombinasi Beban 2.....	86
Gambar 4.11 Profil WF	87
Gambar 4.12 Bentang Balok Anak yang Ditinjau.....	88
Gambar 4.13 <i>Output</i> Momen (M_{u+}) Pada Balok yang Ditinjau Kombinasi Beban 2.....	89
Gambar 4.14 <i>Output</i> Momen (M_{u-}) dan Gaya Geser (V_u) Pada Balok yang Ditinjau Kombinasi Beban 2.....	89
Gambar 4.15 <i>Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif</i>	90
Gambar 4.16 <i>Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif</i>	93
Gambar 4.17 <i>Susunan Stud Pada ½ Bentang</i>	94
Gambar 4.18 <i>Potongan Melintang Susunan Stud</i>	95
Gambar 4.19 Peta untuk Menentukan Parameter Gerak Tanah Pendek 0,2 Detik (S_s).....	98

Gambar 4.20 Peta untuk Menentukan Parameter Gerak Tanah Pendek 1 Detik (S_1)	98
Gambar 4.21 Respons Spektrum Kota Malang	99
Gambar 4.22 Momen Balok Induk Arah Melintang Kondisi Pra-Komposit dari Kombinasi Beban 2	112
Gambar 4.23 Gaya Geser Balok Induk Arah Melintang Kondisi Pra-Komposit dari Kombinasi Beban 2	112
Gambar 4.24 Profil WF	113
Gambar 4.25 Momen (M_u) Pada Balok yang Ditinjau dari Kombinasi Beban 4 Pada Portal Arah Memanjang	115
Gambar 4.26 Gaya Geser (V_u) Pada Balok yang Ditinjau dari Kombinasi Beban 4 Pada Portal Arah Memanjang	115
Gambar 4.27 <i>Output</i> Momen (M_{u+}) Pada Balok yang Ditinjau dari Kombinasi Beban 4	116
Gambar 4.28 <i>Output</i> Momen (M_{u-}) dan Gaya Geser (V_u) Pada Balok yang Ditinjau dari Kombinasi Beban 4	116
Gambar 4.29 <i>Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif</i>	117
Gambar 4.30 <i>Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif</i>	120
Gambar 4.31 <i>Susunan Stud Pada $\frac{1}{2}$ Bentang</i>	122
Gambar 4.32 <i>Potongan Melintang Susunan Stud</i>	122
Gambar 4.33 Momen Balok Induk Arah Melintang Kondisi Pra-Komposit dari Kombinasi Beban 2	126
Gambar 4.34 Gaya Geser Balok Induk Arah Melintang Kondisi Pra-Komposit dari Kombinasi Beban 2	126
Gambar 4.35 Profil WF	127
Gambar 4.36 Momen Pada Balok yang Ditinjau dari Kombinasi Beban 3 Pada Portal Arah Memanjang	129
Gambar 4.37 Gaya Geser (V_u) Pada Balok yang Ditinjau dari Kombinasi Beban 3 Pada Portal Arah Memanjang	129
Gambar 4.38 <i>Output</i> Momen (M_{u+}) Pada Balok yang Ditinjau dari Kombinasi Beban 3	130

Gambar 4.39 <i>Output Momen (M_u-) dan Gaya Geser (V_u) Pada Balok yang Ditinjau dari Kombinasi Beban 3.....</i>	130
Gambar 4.40 <i>Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif.....</i>	131
Gambar 4.41 <i>Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif.....</i>	134
Gambar 4.42 <i>Susunan Stud Pada $\frac{1}{2}$ Bentang.....</i>	136
Gambar 4.43 <i>Potongan Melintang Susunan Stud.....</i>	136
Gambar 4.44 <i>Letak Kolom A.....</i>	140
Gambar 4.45 <i>Nomogram Struktur Bergoyang.....</i>	141
Gambar 4.46 <i>Nomogram Struktur Bergoyang.....</i>	142
Gambar 4.47 <i>Letak Kolom B.....</i>	148
Gambar 4.48 <i>Nomogram Struktur Bergoyang.....</i>	149
Gambar 4.49 <i>Nomogram Struktur Bergoyang.....</i>	150
Gambar 4.50 <i>Sambungan Balok Anak – Balok Induk.....</i>	160
Gambar 4.51 <i>Sambungan Kolom-Kolom.....</i>	163
Gambar 4.52 <i>Geometri Pelat Ujung.....</i>	164
Gambar 4.53 <i>Gaya yang Bekerja pada Muka Kolom Tipe A.....</i>	164
Gambar 4.54 <i>Gaya Geser yang Bekerja pada Sendi Plastis Tipe A.....</i>	165
Gambar 4.55 <i>Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Bekerja pada Kolom dan Pelat Ujung Tipe A.....</i>	167
Gambar 4.56 <i>Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Lentur pada Sayap Kolom Tipe A.....</i>	169
Gambar 4.57 <i>Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Tekuk pada Sayap Kolom Tipe A.....</i>	170
Gambar 4.58 <i>Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Lipat pada Sayap Kolom Tipe A.....</i>	170
Gambar 4.59 <i>Sambungan Balok Kolom BSEP Tipe A.....</i>	174
Gambar 4.60 <i>Geometri Pelat Ujung.....</i>	175
Gambar 4.61 <i>Gaya yang Bekerja pada Muka Kolom Tipe B.....</i>	175
Gambar 4.62 <i>Gaya Geser yang Bekerja pada Sendi Plastis Tipe B.....</i>	176
Gambar 4.63 <i>Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Bekerja pada Kolom dan Pelat Ujung Tipe B.....</i>	178

Gambar 4.64 Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Lentur pada Sayap Kolom Tipe B.....	180
Gambar 4.65 Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Tekuk pada Sayap Kolom Tipe B.....	181
Gambar 4.66 Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Lipat pada Sayap Kolom Tipe B.....	181
Gambar 4.67 Sambungan Balok Kolom BSEP Tipe B	185
Gambar 4.68 Geometri Pelat Ujung	186
Gambar 4.69 Gaya yang Bekerja pada Muka Kolom Tipe C.....	186
Gambar 4.70 Gaya Geser yang Bekerja pada Sendi Plastis Tipe C.....	187
Gambar 4.71 Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Bekerja pada Kolom dan Pelat Ujung Tipe C.....	189
Gambar 4.72 Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Lentur pada Sayap Kolom Tipe C.....	191
Gambar 4.73 Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Tekuk pada Sayap Kolom Tipe C.....	192
Gambar 4.74 Gaya Sayap Terfaktor (F_{fu}) yang Menyebabkan Lipat pada Sayap Kolom Tipe C.....	192
Gambar 4.75 Sambungan Balok Kolom BSEP Tipe C	196
Gambar 4.76 <i>Detail Base Plate</i>	197
Gambar 4.77 <i>Kuat Jebol Beton Terhadap Tarik</i>	199
Gambar 4.78 <i>Baut Angkur Tercabut dari Beton</i>	200
Gambar 4.79 <i>Kuat Geser pada Baut Angkur</i>	201
Gambar 4.80 <i>Kuat Jebol Beton Terhadap Tarik</i>	201
Gambar 4.81 <i>Baut Angkur Tercabut dari Beton</i>	203

DAFTAR PUSTAKA

- American Institute of Steel Construction. 2016. *AISC 360-2016: Specification for Structural Steel Buildings*. Chicago : American Institute of Steel Construction.
- Badan Standardisasi Nasional. 2020. *SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *SNI 1729:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2020. *SNI 1729:2020 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2020. *SNI 7972:2020 Sambungan Terpraktualisasikan Untuk Rangka Momen*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2020. *SNI 7860:2020 Ketentuan Seismik Untuk Bangunan Gedung Baja*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Lesmana, Yudha. 2021, *Handbook Analisa Dan Desain Struktur Baja Berdasarkan SNI 1729-2020 Edisi Pertama*, Penerbit Nas Media Pustaka, Makassar.
- Setiawan, Agus. (2008), *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD*. Penerbit Erlangga, Semarang

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Joike Valensiano Jordan S

NIM : 201910340311094

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 5 % $\leq 10\%$

BAB 2 20 % $\leq 25\%$

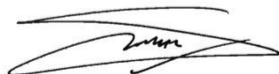
BAB 3 24 % $\leq 35\%$

BAB 4 14 % $\leq 15\%$

BAB 5 4 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 13 % $\leq 20\%$

Malang, 7 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT