

**RE – DESAIN STRUKTUR ATAS GEDUNG PELAYANAN UTAMA
RSUD DR. SAIFUL ANWAR MALANG MENGGUNAKAN
CASTELLATED BEAM COMPOSITE DENGAN METODE LRFD**

TUGAS AKHIR

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



Disusun Oleh :

NABILA MEYDIANA PUTRI

201910340311251

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

2024


LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Re – Desain Struktur Atas Gedung Pelayanan Utama RSUD Dr. Saiful Anwar Malang Menggunakan *Castellated Beam Composite* dengan Metode LRFD

Nama : Nabila Meydiana Putri

Nim : 201910340311251

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

1.  Dosen Penguji I : Ir. Yunan Rusdianto, M.T.

2.  Dosen Penguji II : Faris Rizal Andardi, S.T., M.T.

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Erwin Rommel, M.T.

Dosen Pembimbing II



Rizki Amalia Tri Cahyani, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil




Dr. Ir. Sulianto, MT.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nabila Meydiana Putri
Nim : 201910340311251
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan sebenar – benarnya bahwa tugas akhir berjudul: **“RE – DESAIN STRUKTUR ATAS GEDUNG PELAYANAN UTAMA RSUD DR. SAIFUL ANWAR MALANG MENGGUNAKAN CASTELLATED BEAM COMPOSITE DENGAN METODE LRFD”** adalah hasil karya saya bukan karya tulisan orang lain. Dengan naskah tugas akhir ini 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 atau seluruhnya, kecuali yang secara tertulis di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang,

Yang Menyatakan,

Nabila



Nabila Meydiana Putri

201910340311251

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah hirobbil ‘alamin, penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya serta sholawat serta salam kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW karena atas keagungan-Nya penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Re – Desain Struktur Atas Gedung Pelayanan Utama RSUD Dr. Saiful Anwar Malang Menggunakan *Castellated Beam Composite* Dengan Metode LRFD” dapat selesai dengan baik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun atas tugas akhir ini. Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang,

Nabila Meydiana Putri

201910340311251

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tentunya dalam pengerjaan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu saya sampaikan rasa syukur dan terimakasih kepada :

1. Mami Erdiana Witanti dan Adik Nayla Tsabita Putri yang selalu menemani dan menjadi rumah untuk pulang, dan terkhusus (Alm.) Papa Edy Sumaryanto, gelar ini saya persembahkan untuk cinta pertama saya disana. I hope ur're proud of me, and i hope i can always do everything to make u proud.
2. Bapak Ir. Erwin Rommel, M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Rizki Amalia Tri Cahyani, S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk membantu dan membimbing saya dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
3. Alifian Naufal Adzani, 201510340311104, yang selalu memberikan support dan selalu ada menemani disaat suka dan duka, tanpa panjang kali lebar cuma bisa bilang “terimakasihh banyakk”.
4. Sepupuku, Firly Greselda Ardani, yang telah menjadi tempat cerita saya dalam segala hal dan selalu menebarkan energi positif kepada saya.
5. Keluarga tak sedarahku, Ameylya Hestyana, Gebi Nurputri Yuandita, Ica Brilian Novi Putri, Emerald Ristina Agate, Rini Febrianti, yang selalu ada membantu dan mendengarkan keluh kesah saya selama ini, semoga kalian ga cape sama aku yaa.
6. Sahabat seperjuangan eSTehku, Ira, Ayu, Maya, Rheza, Arin, Putrifeb, Putrinoor, Siska, yang selalu membersamai saya selama berjuang di dunia perkuliahan ini, menjadi rumah di kota perantauan ini, semoga kita selalu bareng lama lamaa yaa.
7. Personil saxofams dan kontrakan budiman, Syahman, Reza, Adi, Rio, Jimmy, Haki, Naufal, dkk, yang telah menerima saya dan mengukir sedikit cerita bersama selama masa perkuliahan.

8. Koordinator Angkatanku, Farhan, Dafiz, Ilham, dan teman seperjuangan Civil'19 terkhusus keluarga Civil E Extraordinary yang telah menjadi bagian dalam proses saya selama kuliah di teknik sipil umm.
9. Kawan bidorku, Dinun, Fathur, Rahman, dkk yang telah menjadi saksi naik turunnya saya melewati Himpunan dan BEM yang sangat tidak mudah.
10. Terimakasih juga kepada seluruh pihak yang tidak mungkin dapat disebutkan satu per satu.
11. *Last but not least*, Terimakasih terimakasih terimakasih banyak kepada diri sendiri yang tetap kuat dan mau berjuang menghadapi segala rintangan yang ada, semoga tidak pernah ada kata menyerah, semoga selalu bisa berdamai dengan semua yang telah terjadi, semoga selalu kuat, dan mari kita lanjutkan eSTeh part II nya, mari kita usahakan gelar magister itu.

Nabila Meydiana Putri
201910340311251



Re – Desain Struktur Atas Gedung Pelayanan Utama RSUD Dr. Saiful Anwar

Malang Menggunakan *Castellated Beam Composite* Dengan Metode LRFD

Nabila Meydiana Putri⁽¹⁾, Erwin Rommel⁽²⁾, Rizki Amalia Tri Cahyani⁽³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang

^{2,3)} Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik – Universitas Muhammadiyah Malang
Kampus III Jl. Tlogomas No. 246 Telp (0341)46318319 pes. 130 Fax (0341)460435

e-mail : nabilameydiana@webmail.umm.ac.id

ABSTRAK

Gedung Pelayanan Utama RSUD Dr. Saiful Anwar adalah RSUD Kelas A milik Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur yang terletak di kota Malang. Gedung ini memiliki 7 lantai dan basement dengan total ketinggian 29,35 meter. Meninjau pentingnya fungsi bangunan perlu adanya inovasi untuk struktur yang kuat dan aman, salah satu yang dapat digunakan yaitu struktur baja.

Gedung Pelayanan Utama RSUD Dr. Saiful Anwar awalnya menggunakan struktur beton bertulang, sehingga pada tugas akhir ini penulis bermaksud merencanakan ulang struktur dengan desain konstruksi baja *castellated beam* dengan menggunakan acuan metode LRFD. Penggunaan struktural *castellated beam* karena memiliki kekuatan menahan tegangan yang lebih tinggi dari baja biasa karena tingginya yang mencapai 1,5 kali lebih tinggi. Metode yang digunakan untuk merencanakan struktur baja yaitu metode LRFD (*Load Resistance Factor Design*) yaitu spesifikasi yang dikeluarkan oleh AISC (*American Institute of Steel Construction*).

Dari hasil perencanaan didapatkan pelat komposit setebal 120 mm tipe *floordeck* W-1000 dengan tulangan wiremesh M10 – 250 produksi dari PT. Union Metal. Pada balok anak memanjang menggunakan profil CB 300 x 200 x 8 x 12 dan balok anak melintang menggunakan WF 350 x 175 x 7 x 11. Hasil dari balok induk memanjang menggunakan CB 600 x 200 x 8 x 13 dan balok induk melintang menggunakan WF 600 x 300 x 12 x 20. Pada perencanaan ini menggunakan kolom H 500 x 500 x 19 x 32. Sambungan pada balok induk – kolom menggunakan tipe BSEEP (Bolted Stiffened Extended End-Plate) 8 baut dan penopang struktur menggunakan base plate dimensi 1200 x 1200 mm dengan jumlah angkur 4 – Ø32mm dengan panjang 1750 mm.

Kata Kunci : *Castellated Beam*, Struktur Baja Komposit, Metode LRFD

ABSTRACT

The Main Service Building of Dr. Saiful Anwar Hospital is a Class A hospital owned by the Regional Government of East Java Province located in the city of Malang. This building has 7 floors and a basement with a total height of 29.35 meters. Reviewing the importance of building functions requires innovation for strong and safe structures. one that can be used is steel structure.

The Main Service Building of Dr. Saiful Anwar Hospital originally used a reinforced concrete structure, so in this final project the author intends to re-plan the structure with a castellated beam steel construction design using the LRFD method reference. The use of castellated beam structure because it has the strength to withstand higher stresses than ordinary steel due to its height which reaches 1.5 times higher. The method used to plan steel structures is the LRFD (Load Resistance Factor Design) method, which is a specification issued by AISC (America Institute of Steel Construction).

From the planning results, a 120 mm thick composite plate of floordeck type W-1000 is obtained with M10 - 250 wiremesh reinforcement produced by PT Union Metal. The longitudinal joists use CB 300 x 200 x 8 x 12 profiles and transverse joists use WF 350 x 175 x 7 x 11. The results of the longitudinal main beam use CB 600 x 200 x 8 x 13 and the transverse main beam uses WF 600 x 300 x 12 x 20. The connection on the main beam - column uses the BSEEP (Bolted Stiffened Extended End-Plate) type 8 bolts and supports the structure using a base plate dimension 1200 x 1200 mm with a total of 4 anchors - Ø32mm with a length of 1750 mm.

Keywords : Castellated Beam, Composite Steel Structure, LRFD Method

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Studi	4
1.5. Manfaat Studi	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Umum	5
2.2. Keunggulan dan Kelemahan Struktur Baja.....	5
2.3. Metode LRFD (Load Resistance Factor Design).....	6
2.4. Konsep Pembebanan.....	7
2.4.1. Beban Mati	7
2.4.2. Beban Hidup	8
2.4.3. Beban Gempa.....	11
2.4.4. Perancangan Stabilitas Struktur	19
2.4.5. Kombinasi Pembebanan.....	20
2.5. Balok Komposit	21
2.6. Dek Baja Gelombang	22
2.7. Klasifikasi Profil Baja.....	25

2.8.	Kekuatan Lentur Nominal.....	26
2.9.	Tegangan pada Balok Komposit.....	30
2.10.	Castellated Beam	34
2.10.1.	Tipe Castellated Beam	35
2.10.2.	Keuntungan <i>Castellated Beam</i>	36
2.10.3.	Kelemahan <i>Castellated Beam</i>	36
2.10.4.	Kegagalan <i>Castellated Beam</i>	37
2.10.5.	Desain Penampang <i>Castellated Beam</i>	38
2.10.6.	Pra Komposit <i>Castellated Beam</i>	43
2.10.7.	Post Komposit <i>Castellated Beam</i>	46
2.11.	Penghubung Geser	47
2.12.	Kolom	49
2.12.1.	Panjang Efektif.....	49
2.12.2.	Kekuatan Tekan Nominal	51
2.13.	Perencanaan Batang Portal (Balok-Kolom).....	52
2.14.	Sambungan Terprakualifikasi	53
2.14.1.	Pendetailan Sambungan	55
2.14.2.	Prosedur Desain	58
2.14.3.	Desain di bagian Kolom.....	63
2.15.	Sambungan Baut	66
2.15.1.	Ukuran dan Lubang Baut	66
2.15.2.	Jarak Baut.....	67
2.15.3.	Tahanan Nominal Baut	68
2.15.4.	Kuat Geser Blok.....	68
2.16.	Sambungan Las	69
2.17.	Base Plate dan Angkur	70
2.17.1.	Base Plate.....	70
2.17.2.	Angkur	71
2.17.3.	Interaksi gaya tarik dan gaya geser angkur.....	72
BAB III		73
METODE PENELITIAN		73

3.1	Lokasi Perencanaan.....	73
3.2	Metodologi Perencanaan.....	74
3.3	Kerangka Perencanaan.....	75
3.4	Studi Literatur	78
BAB IV		79
PERENCANAAN STRUKTUR		79
4.1.	Rencana Pelat.....	79
4.1.1.	Pelat Atap.....	80
4.1.2.	Pelat Lantai	86
4.2.	Rencana Balok Anak Memanjang.....	93
4.2.1.	Pembebanan Balok Anak Memanjang Atap.....	94
4.2.2.	Pembebanan Balok Anak Memanjang Lantai.....	95
4.2.3.	Rencana Balok Anak Memanjang Pra-Komposit.....	97
4.2.4.	Perencanaan Balok Anak Memanjang Post-Komposit.....	100
4.3.	Rencana Balok Anak Melintang.....	105
4.3.1.	Rencana Balok Anak Melintang Pra-Komposit.....	105
4.3.2.	Rencana Balok Anak Melintang Post-Komposit.....	107
4.4.	Analisa Desain Seismik.....	113
4.4.1.	Faktor Keutamaan dan Katergori Resiko Bangunan.....	113
4.4.2.	Parameter Kecepatan Tanah (S_s , S_1).....	113
4.4.3.	Klasifikasi Kelas Situs	114
4.4.4.	Faktor Koefisien Situs	114
4.4.5.	Parameter percepatan desain (S_{DS} , S_{D1}).....	115
4.4.6.	Prosedur Analisis	118
4.4.7.	Periode Bangunan	118
4.4.8.	Koefisien Respon Seismik	119
4.4.9.	Gaya Dasar Seismik.....	119
4.4.10.	Participation Mass Ratio	120
4.4.11.	Kontrol Drift Ratio.....	120
4.5.	Rencana Balok Induk Memanjang.....	123
4.5.1.	Pembebanan Balok Induk Memanjang Atap	124

4.5.2.	Pembebanan Balok Induk Memanjang Lantai	125
4.5.3.	Rencana Balok Induk Memanjang Pra-Komposit	128
4.5.4.	Perencanaan Balok Induk Memanjang Post-Komposit	132
4.6.	Rencana Balok Induk Melintang.....	138
4.6.1.	Pembebanan Balok Induk Melintang Atap	138
4.6.2.	Pembebanan Balok Induk Melintang Lantai.....	140
4.6.3.	Perencanaan Balok Induk Melintang Pra-Komposit.....	143
4.6.4.	Perencanaan Balok Induk Melintang Post-Komposit	145
4.7.	Rencana Kolom.....	151
4.7.1.	Perhitungan Kuat Tekan Rencana.....	152
4.7.2.	Klasifikasi Profil Tekan	154
4.7.3.	Tegangan Kritis Tekuk Lentur.....	154
4.7.4.	Kontrol Kolom terhadap Tekuk	154
4.7.5.	Kuat Lentur Penampang pada kondisi elastis	154
4.7.6.	Interaksi Gaya Aksial dan Momen Lentur.....	155
4.8.	Rencana Sambungan.....	156
4.8.1.	Sambungan Balok Anak Arah X – Balok Anak Arah Z.....	156
4.8.2.	Sambungan Balok Anak Arah X – Balok Induk Arah Z	159
4.8.3.	Sambungan Balok Anak Arah Z – Balok Induk Arah X	163
4.8.4.	Sambungan Balok Induk Arah X – Kolom Tipe A.....	168
4.8.5.	Sambungan Balok Induk Arah X – Kolom Tipe B.....	178
4.8.6.	Sambungan Balok Induk Arah X – Kolom Tipe C.....	188
4.8.7.	Sambungan Balok Induk Arah Z – Kolom Tipe A	198
4.8.8.	Sambungan Balok Induk Arah Z – Kolom Tipe B	207
4.8.9.	Sambungan Balok Induk Arah Z – Kolom Tipe C	217
4.8.10.	Sambungan Kolom - Kolom	226
4.8.11.	Sambungan Kolom - Pondasi.....	229
BAB V	237
PENUTUP	237
5.1.	Kesimpulan	237
5.2.	Saran	239



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik....	13
Gambar 2. 2 Parameter gerak tanah S_1 , gempa maksimum yang dipertimbangkan resiko tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik....	14
Gambar 2. 3 Macam-macam struktur komposit.....	21
Gambar 2. 4 Perbandingan balok melendut dengan dan tanpa aksi komposit	21
Gambar 2. 5 Lebar Efektif Balok Komposit	22
Gambar 2. 6 Penampang Melintang Dek Baja Gelombang	23
Gambar 2. 7 Distribusi Tegangan Plastis kondisi a.....	26
Gambar 2. 8 Distribusi Tegangan Plastis kondisi b	27
Gambar 2. 9 Distribusi Tegangan Plastis kondisi c.....	28
Gambar 2. 10 Distribusi Tegangan Akibat Momen Negatif	29
Gambar 2. 11 Proses Pembuatan <i>Castellated Beam</i>	34
Gambar 2. 12 Bagian <i>Castellated Beam</i>	34
Gambar 2. 13 Perpanjangan Profil Baja.....	35
Gambar 2. 14 Profil Kastella dengan ujung tidak beraturan, $U = T$	35
Gambar 2. 15 Profil Kastella dengan ujung tidak beraturan, $U > T$	35
Gambar 2. 16 Profil Kastella dengan ujung beraturan, $U = T$	36
Gambar 2. 17 Profil Kastella dengan ujung balok ditambah plat pengisi.....	36
Gambar 2. 18 Penampang Balok Kastella terjadi sendi plastis.....	37
Gambar 2. 19 Weld Joint Rupture.....	38
Gambar 2. 20 Dimensi Penampang <i>Castellated Beam</i>	39
Gambar 2. 21 Penampang T	42
Gambar 2. 22 Gaya geser pada penampang T.....	43
Gambar 2. 23 Diagram tegangan momen negatif.....	46
Gambar 2. 24 Diagram tegangan momen positif	46

Gambar 2. 25 Penghubung geser.....	47
Gambar 2. 26 Nilai K dengan ujung ideal (Sumber : SNI 1729 – 2002)	50
Gambar 2. 27 Nilai K untuk komponen struktur tak bergoyang dan untuk komponen struktur bergoyang	50
Gambar 2. 28 Konfigurasi Pelat-Ujung Diperpanjang.....	54
Gambar 2. 29 Geometri Pelat-Ujung yang diperpanjang	55
Gambar 2. 30 Geometri Pelat-Ujung yang diperpanjang yang diperkaku dengan delapan-baut (8ES).....	56
Gambar 2. 31 Tata letak dan geometri pengaku pelat-ujung untuk 8ES. Geometri untuk 4ES yang mirip.	57
Gambar 2. 32 Penggunaan tipikal dari ganjal menjari	57
Gambar 2. 33 Jenis-jenis sambungan las.....	69
Gambar 2. 34 Penampang pelat dasar kolom	70
 No table of figures entries found.	
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Proyek RSUD Dr. Saiful Anwar.....	73
Gambar 3. 2 Denah Perencanaan Ulang Gedung Pelayanan Utama	75
Gambar 3. 3 Potongan Memanjang dan Melintang.....	75
Gambar 4. 1 Spesifikasi Floordeck W-1000	79
Gambar 4. 2 Denah Rencana Floordeck.....	80
Gambar 4. 3 Detail Pelat Atap.....	85
Gambar 4. 4 Denah Rencana Floordeck.....	86
Gambar 4. 5 Detail Pelat Lantai	91
Gambar 4. 6 Rencana Balok Anak Memanjang	93
Gambar 4. 7 Detail Profil Baja Kastella CB 300x200x8x12.....	93
Gambar 4. 8 Analisa StaadPro kondisi pra-komposit	97
Gambar 4. 9 Analisa StaadPro kondisi post-komposit.....	100
Gambar 4. 10 Diagram Tegangan Plastik Akibat Momen Positif	101

Gambar 4. 11	Distribusi Tegangan Akibat Momen Negatif	102
Gambar 4. 12	Rencana Balok Anak Melintang	105
Gambar 4. 13	Analisa StaadPro balok anak lantai kondisi pra-komposit	105
Gambar 4. 14	Analisa StaadPro balok anak lantai kondisi post-komposit	107
Gambar 4. 15	Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	108
Gambar 4. 16	Distribusi Tegangan Akibat Momen Negatif	109
Gambar 4. 17	Susunan Stud $\frac{1}{2}$ bentang dan Potongan Melintang	110
Gambar 4. 18	Hasil Uji Data Tanah RSUD Dr. Saiful Anwar Malang	114
Gambar 4. 19	Spektrum Respon Desain	116
Gambar 4. 20	Grafik Kurva Respons Spectrum	117
Gambar 4. 21	Grafik Simpangan Antar Lantai	121
Gambar 4. 22	Rencana Balok Induk Memanjang	123
Gambar 4. 23	Detail Profil Baja Kastella CB 600x200x8x13.....	123
Gambar 4. 24	Analisa StaadPro kondisi pra-komposit	128
Gambar 4. 25	Analisa StaadPro kondisi post-komposit.....	132
Gambar 4. 26	Diagram Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	133
Gambar 4. 27	Distribusi Tegangan Akibat Momen Negatif	134
Gambar 4. 28	Rencana Balok Induk Melintang	138
Gambar 4. 29	Analisa StaadPro kondisi pra-komposit	143
Gambar 4. 30	Analisa StaadPro kondisi post-komposit.....	145
Gambar 4. 31	Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	146
Gambar 4. 32	Distribusi Tegangan Akibat Momen Negatif	147
Gambar 4. 33	Susunan Stud $\frac{1}{2}$ bentang dan Potongan Melintang	148
Gambar 4. 34	Gaya Aksial pada Kolom.....	151
Gambar 4. 35	Sambungan Balok Anak Arah X – Balok Anak Arah Z	159
Gambar 4. 36	Sambungan Balok Anak Arah X – Balok Induk Arah Z.....	163
Gambar 4. 37	Sambungan Balok Anak Arah X – Balok Induk Arah Z.....	167
Gambar 4. 38	Rencana Pelat Ujung	168
Gambar 4. 39	Gaya yang bekerja pada muka kolom tipe A.....	169
Gambar 4. 40	Sambungan BSEEP 8ES Tipe A	177
Gambar 4. 41	Rencana Pelat Ujung	178

Gambar 4. 42	Gaya yang bekerja pada muka kolom tipe B.....	179
Gambar 4. 43	Sambungan BSEEP 8ES Tipe B.....	187
Gambar 4. 44	Rencana Pelat Ujung	188
Gambar 4. 45	Gaya yang bekerja pada muka kolom tipe C.....	189
Gambar 4. 46	Sambungan BSEEP 8ES Tipe C.....	197
Gambar 4. 47	Rencana Pelat Ujung	198
Gambar 4. 48	Gaya yang bekerja pada muka kolom tipe A.....	199
Gambar 4. 49	Sambungan BSEEP 8ES Tipe A	207
Gambar 4. 50	Rencana Pelat Ujung	208
Gambar 4. 51	Gaya yang bekerja pada muka kolom tipe B.....	208
Gambar 4. 52	Sambungan BSEEP 8ES Tipe B.....	216
Gambar 4. 53	Rencana Pelat Ujung	217
Gambar 4. 54	Gaya yang bekerja pada muka kolom tipe C.....	218
Gambar 4. 55	Sambungan BSEEP 8ES Tipe C.....	226
Gambar 4. 56	Sambungan Kolom - Kolom.....	228
Gambar 4. 57	Detail Base Plate.....	229
Gambar 4. 58	Jebol Terhadap Tarik.....	231
Gambar 4. 59	Kuat Baut Angkur Terhadap Geser.....	232
Gambar 4. 60	Kuat Jebol Terhadap Geser	232
Gambar 4. 61	Kuat Rompal Beton	234
Gambar 4. 62	Detail Pengangkuran.....	236

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Berat Sendiri Bahan Bangunan	7
Tabel 2. 2 Berat Sendiri Komponen Gedung	7
Tabel 2. 3 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum dan Terpusat Minimum	8
Tabel 2. 4 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Nongedung	11
Tabel 2. 5 Faktor Keutamaan Gempa.....	13
Tabel 2. 6 Klasifikasi Situs	14
Tabel 2. 7 Klasifikasi Situs, F_a	15
Tabel 2. 8 Klasifikasi Situs, F_v	15
Tabel 2. 9 Kategori Desain Gempa berdasarkan S_{DS}	16
Tabel 2. 10 Kategori Desain Gempa berdasarkan S_{D1}	16
Tabel 2. 11 Faktor R , C_d , Ω_o untuk sistem pemikul gaya seismik	17
Tabel 2. 12 Klasifikasi Situs.....	18
Tabel 2. 13 Batasan Simpangan Antar Tingkat.....	20
Tabel 2. 14 Luas Penampang Tulangan Kawat Baja Wiremesh	24
Tabel 2. 15 Batasan Rasio Lebar terhadap Tebal untuk Elemen Tekan Untuk Komponen Struktur Daktail Sedang dan Daktail Tinggi.....	31
Tabel 2. 16 Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur yang mengalami lentur	32
Tabel 2. 17 Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur yang Mengalami Lentur.....	32
Tabel 2. 18 Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur yang mengalami lentur	33
Tabel 2. 19 Nilai R_g dan R_p	48
Tabel 2. 20 Sambungan Momen Terprakualifikasi.....	53
Tabel 2. 21 Pembatasan Parametrik pada Prakualifikasi	54

Tabel 2. 22 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Tanpa Pengaku dengan Empat Baut.....	60
Tabel 2. 23 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Dengan Pengaku dengan Empat Baut	60
Tabel 2. 24 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Dengan Pengaku dengan Delapan Baut	61
Tabel 2. 25 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Sayap Kolom Yang Diperpanjang Dengan Pengaku dengan Empat Baut	63
Tabel 2. 26 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Sayap Kolom Yang Diperpanjang Dengan Pengaku dengan Delapan Baut	64
Tabel 2. 27 Kekuatan Nominal Pengencang dan Bagian Berulir (Mpa).....	67
Tabel 3. 1 Spesifikasi Rencana	76
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Momen Pelat Atap.....	82
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Momen Pelat Lantai	88
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Perhitungan Pelat Atap dan Pelat Lantai.....	92
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Pembebanan Balok Anak Memanjang	96
Tabel 4. 5 Perhitungan Properti Penampang	103
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan Balok Anak Memanjang	104
Tabel 4. 7 Perhitungan Properti Penampang	111
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Perhitungan Balok Anak Melintang.....	112
Tabel 4. 9 Kategori Resiko dan Fajtor Keutamaan Gempa.....	113
Tabel 4. 10 Koefisien Situs, Fa dan Fv	114
Tabel 4. 11 Data Hasil Analisis RSA 2021	114
Tabel 4. 12 Kategori Desain Seismik Parameter Respons Percepatan	115
Tabel 4. 13 Tabel Perhitungan Respons Spectrum	116
Tabel 4. 14 Faktor R, C _d , dan Ω_0	118
Tabel 4. 15 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	118
Tabel 4. 16 Nilai Parameter Periode Pendekatan C _t dan x.....	118

Tabel 4. 17 Simpangan Antar Tingkat Izin	120
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Output Simpangan.....	121
Tabel 4. 19 Kontrol Simpangan Antar Lantai	121
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Pembebanan Balok Induk Memanjang	127
Tabel 4. 21 Perhitungan Properti Penampang	135
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perhitungan Balok Induk Memanjang.....	137
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Pembebanan Balok Induk Melintang	142
Tabel 4. 24 Perhitungan Properti Penampang	149
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Perhitungan Balok Induk Melintang	150
Tabel 4. 26 Data Sambungan Balok Anak – Balok Anak.....	156
Tabel 4. 27 Data Sambungan Balok Anak – Balok Induk	159
Tabel 4. 28 Data Sambungan Balok Anak – Balok Induk	163
Tabel 4. 29 Data Sambungan Balok Induk – Kolom	168
Tabel 4. 30 Data Sambungan Balok Induk – Kolom	178
Tabel 4. 31 Data Sambungan Balok Induk – Kolom	188
Tabel 4. 32 Data Sambungan Balok Induk – Kolom	198
Tabel 4. 33 Data Sambungan Balok Induk – Kolom	207
Tabel 4. 34 Data Sambungan Balok Induk – Kolom	217
Tabel 4. 35 Data Sambungan Kolom – Kolom	226
Tabel 4. 36 Data Sambungan Kolom – Kolom	229

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R. (2009). *Perbandingan Analisis Statik dan Analisis Dinamik Pada Portal Bertingkat Banyak*.
- Arifi, E., & Setyowulan, D. (2020). *Perencanaan Struktur Baja (Berdasarkan SNI 1729-2020)*.
- Arifi, E., & Setyowulan, D. (2020). *Perencanaan Struktur Baja*.
- ASCE Task Committee. (1992). *Commentary On Proposed Specification For Structural Steel Beams With Web Openings By the ASCE Task Committee on Design Criteria for Composite Structures in Steel and Concrete*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019a). *SNI 1726 - 2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019b). *SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020a). *SNI 1727 - 2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020b). *SNI 7860-2020 Ketentuan Seismik Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020c). *SNI 7972 - 2020 Sambungan Terprakualifikasi Untuk Rangka Momen Khusus dan Menengah Baja pada Aplikasi Seismik*.
- Blodgett, O. (1991). *Design Of Welded Structures*.
- Dewobroto, W. (2015). *Struktur Baja (Perilaku, Analisis & Perilaku - AISC 2010) Edisi ke - 2*.
- Langi, W., Kumaat, E. J., & Manalip, H. (2018). *Tegangan Lekat Antara Baja dan Beton Dengan Mutu Beton 40-70 MPa*.
- Muhammad Hilmi, Erizal, & Febrita, J. (2021). Analisis Kinerja Struktur pada Bangunan Bertingkat dengan Metode Analisis Respon Spektrum Berdasarkan SNI 1726:2019. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 6(3), 143–158. <https://doi.org/10.29244/jsil.6.3.143-158>

- Mulifandi, A. W., Hidayat, M. T., & Setyowulan, D. (n.d.). *Perencanaan Alternatif Struktur Komposit Gedung Volendam Holland Park Condotel di Kota Batu (Alternative Design of Composite Structure on Volendam Holland Park Condotel in Batu City)*. http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indon
- Ngudiyono. (2020). *Respon Spektrum Gempa Desain SNI-1726-2019*.
- Raharjo, E. S., Hidayat, M. T., & Arifi, E. (n.d.). *Perencanaan Alternatif Gedung Kampus Fakultas Ilmu Budaya Universitas Brawijaya Malang Dengan Menggunakan Profil Castellated Beam Non Komposit*.
- Rahman, S. (2023). *Struktur Beton 1*.
- Salmon, C., & John, J. (1980). *Struktur Baja Desain Perilaku Jilid 2*.
- Saputra Siregar, A., Sitompul, R., & Suryanita, R. (2017). *Sistem Sambungan Momen Tahan Gempa Pada Struktur Baja Bangunan Gedung*.
- Saputra Siregar, A., Sitompul, R., Suryanita, R., Jurusan, M., Sipil, T., Teknik, F., & Riau, U. (2017). *Sistem Sambungan Momen Tahan Gempa Pada Struktur Baja Bangunan Gedung*.
- Setiawan, A. (2008). Struktur Baja dengan Metode LRFD. In 2002.
- SNI 1726. (2019). *SNI-1726-2019 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa*.
- SNI 1727. (2020). *SNI-1727-2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain*.
- SNI 1729. (2020). *SNI 1729-2020 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*.
- SNI 2847. (2019). *SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*.
- Sulandari, N., Pranata, A., & Kristianto, A. (2023). *Analisis Sambungan Terpraktualifikasi untuk Rangka Momen Khusus dan Menengah Baja Tipe Pelat Sayap Berbaut (PSB) dan T Ganda*. <http://iptek.its.ac.id/index.php/jats>
- Suprobo, P. (2000). *Desain Balok Komposit Baja Beton*.
- Tanjung, D., Malik Hasibuan, H., Hubbig, A., & Sabrina Rambe, N. (2024). *Analisis Kuat Lekat Angkur Pada Beton Berdasarkan Variasi Bentuk Angkur Dengan Menggunakan Metode Pemasangan Cast In Place Universitas Islam*

Sumatera Utara 3 Politeknik Negeri Medan.

<https://doi.org/10.61132/konstruksi.v2i2.237>

Vis, W. C., & Kusuma, G. (1993). *Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang.*



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : NABILA MEYDIANA PUTRI

NIM : 201910340311251

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 2 % $\leq 10\%$

BAB 2 21 % $\leq 25\%$

BAB 3 20 % $\leq 35\%$

BAB 4 14 % $\leq 15\%$

BAB 5 2 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 16 % $\leq 20\%$

Malang, 2 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT