

**PERENCANAAN ULANG GEDUNG INSTALASI GIGI
MULUT DAN ADMINISTRASI RUMAH SAKIT UMUM HAJI
SURABAYA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA
DENGAN METODE LRFD**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

MAYA NUR AENI

201910340311248

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

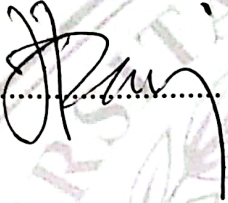
LEMBAR PENGESAHAN

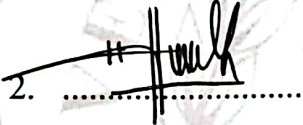
Judul : PERENCANAAN ULANG GEDUNG INSTALASI GIGI MULUT DAN ADMINISTRASI RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA DENGAN METODE LFRD

Nama : Maya Nur Aeni

Nim : 201910340311248

Pada hari Rabu, 17 Juli 2024, telah diuji oleh tim penguji:

1.  Dosen Penguji I : Ir. Yunan Rusdianto, MT.

2.  Dosen Penguji II : Aulia Indira Kumalasari, ST., MT.

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

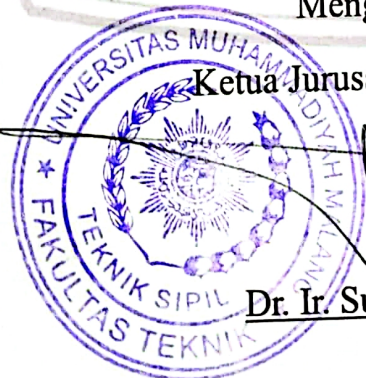
Dosen Pembimbing II



Zamzami Septiropa, ST., MT., Ph.D.


Rizki Amalia Tri Cahyani, ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil




Dr. Ir. Sullanto, MT.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maya Nur Aeni

Nim : 201910340311248

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan sebenar – benarnya bahwa tugas akhir berjudul: **“PERENCANAAN ULANG GEDUNG INSTALASI GIGI MULUT DAN ADMINISTRASI RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA DENGAN METODE LFRD”** 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,



Maya Nur Aeni

201910340311248

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 penyusun Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Ulang Gedung Instalasi Gigi Mulut Dan Administrasi Rumah Sakit Umum Haji Surabaya Menggunakan Struktur Baja Dengan Metode LRFD” dapat terselesaikan dengan baik.

1. Kedua Orang Tua, Ibu Sumiatun dan Bapak Mulyono serta keluarga saya yang tersayang yang telah memberikan doa, dukungan serta motivasi untuk penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Zamzami Septiropa, ST.,MT.,Ph.D., selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Rizki Amalia Tri Cahyani, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Suwignyo, MT. Selaku wali dosen Teknik Sipil Kelas E Angkatan 2019.
5. Teman – teman dari Teknik Sipil Kelas E 2019 yang selalu membantu serta pernah banyak mengisi hari - hari penulis dengan banyak hal yang tidak akan pernah terlupakan.
6. Serta semua yang telah ikut serta dalam semua proses penulis selama kuliah hingga sekarang.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tiada yang sempurna karena kesempurnaan hanyalah milik Tuhan semesta alam, dengan demikian segala bentuk kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis terima, semoga di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini memberikan manfaat kepada pada pembacanya.

Malang,

**Perencanaan Ulang Gedung Instalasi Gigi Mulut dan Administrasi Rumah
Sakit Umum Haji Surabaya Menggunakan Struktur Baja
Dengan Metode LRFD**

Maya Nur Aeni⁽¹⁾, Zamzami Septiropa⁽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 (034146318-319 pes. 130 Fax (0341)460435

e-mail: mayaaini58gmailcom@webmail.umm.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan yang pesat di dunia konstruksi telah mampu membawa manusia di dunia menuju sebuah pengembangan sedemikian rupa. Hal tersebut dari banyak berdirinya bangunan-bangunan bertingkat tinggi pada kota - kota besar di Indonesia, ini disebabkan oleh semakin banyaknya makhluk hidup yang ada namun lahan yang digunakan berkurang, sehingga bangunan yang tinggi menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi atau menghemat lahan yang ada. Hal tersebut mendorong para perencana bangunan untuk membuat sebuah bangunan yang memperhatikan kekuatan, keamanan dan efisien.

Dalam Perencanaan Ulang Gedung Instalasi Gilut (gigi dan mulut) dan Administrasi RSUD Haji Surabaya Menggunakan Baja Komposit Dengan Metode LRFD dengan standar perencanaan SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur lainnya, SNI 1729:2020 tentang Spesifikasi Bangunan Gedung Baja Struktural, SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 7972:2020 tentang Sambungan Terprakualifikasi Untuk Rangka Momen Khusus Dan Menengah Baja Pada Aplikasi Seismik, dan SNI 7860:2020 tentang Ketentuan Seismik Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.

Dari hasil perencanaan didapat ukuran untuk baja komposit menghasilkan tebal pelat komposit $t = 120\text{mm}$, tipe *floor deck* W-1000 tebal base metal 0,70mm, dengan tulangan M7,5-100 mm produksi dari PT. Union Metal profil baja WF pada Balok Anak Arah Y profil WF 250x125x6x9 dan Arah X

350x175x7x11, Balok Induk Arah Y dan X profil WF 500x200x10x16. Dan Kolom dipakai profil KC 588x300x12x20. Sambungan menggunakan tipe BSEP (*Bolts Stiffened End Plates*) dan untuk base plate memakai tebal 45mm dengan baut M32 dengan panjang 800mm.

Kata Kunci: Struktur Baja Komposit, Metode LRFD, SRPMK



Replanning of the Oral Dentistry Installation Building and Administration of Haji General Hospital Surabaya Using Steel Structures Using the LFRD Method

Maya Nur Aeni⁽¹⁾, Zamzami Septiropa⁽²⁾, Rizki Amalia Tri Cahyani⁽³⁾

¹⁾Student of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering – University of Muhammadiyah Malang

^{2,3)}Lecturer of the Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering – University of Muhammadiyah Malang Campus III Jl. Tlogomas No. 246 Tel (034146318-319 pes. 130 Fax (0341)460435

E-mail: mayaaini58gmailcom@webmail.umm.ac.id

ABSTRACT

The Rapid developments in the world of construction have been able to bring people in the world towards such development. This is because many high-rise buildings have been erected in big cities in Indonesia, this is due to the increasing number of living creatures but the land used is decreasing, so that high-rise buildings have become an alternative for reducing or saving existing land. This encourages building planners to create buildings that pay attention to strength, safety and efficiency.

In Re-planning the Gilut Installation Building (teeth and mouth) and Administration of RSU Haji Surabaya Using Composite Steel Using the LFRD Method with planning standards SNI 1727:2020 concerning Minimum Loads for Planning Buildings and other Structures, SNI 1729:2020 concerning Specifications for Structural Steel Buildings , SNI 1726:2019 concerning Procedures for Earthquake Resistance Planning for Building and Non-Building Structures, SNI 7972:2020 concerning Prequalified Connections for Special and Intermediate Steel Moment Frames in Seismic Applications, and SNI 7860:2020 concerning Seismic Provisions for Steel Buildings Structural.

From the planning results, the size for composite steel produces composite plate thickness $t = 120\text{mm}$, floor deck type W-1000, base metal thickness 0.70mm, with M7.5-100 mm reinforcement produced by PT. Union Metal WF steel

profile on the Y and X direction WF profile 250x125x6x9 and X 350x175x7x11 beams, Y and And the column uses a KC profile of 588x300x12x20. The connection uses the BSEP type (Bolts Stiffened End Plates) and for the base plate it uses a thickness of 45mm with M32 bolts with a length of 800mm.

Keywords: Composite Steel Structure, LRFD Method, SRPMK



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xxvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Umum.....	5
2.1.1. Bangunan Struktur Baja.....	5
2.1.2. Sistem Struktur Baja Tahan Gempa	5
2.1.2.1. Sistem Portal kaku (<i>Rigid Frame</i>).....	6
2.2. Sifat Mekanik Baja.....	7
2.3. Gaya Geser Dasar Akibat Gempa	8
2.4. Koefisien Respon Seismik	9
2.5. Distribusi Vertikal Gaya Gempa	9
2.6. Distribusi Horizontal Gaya Gempa.....	10
2.7. Perencanaan Struktur	10
2.7.1. Metode LRFD	10
2.7.2. Ketentuan LRFD.....	12
2.8. Perancangan stabilitas struktur.....	13
2.8.1. Drift Ratio	13
2.8.2. Simpangan Antar Tingkat	14
2.8.3. Daktilitas.....	14

2.9.	Stabilitas Penampang Baja.....	15
2.10.	Perencanaan Struktur balok komposit.....	24
2.10.1.	Balok Komposit dengan Dek Baja Gelombang.....	24
2.10.2.	Lebar Efektif Balok Baja Komposit	28
2.10.3.	Tegangan pada Balok Komposit	28
2.10.4.	Kekuatan Lentur Nominal	29
2.10.4.1.	Kekuatan Lentur Positif.....	29
2.10.4.2.	Kuat Lentur Negatif.....	32
2.10.4.3.	Kekuatan geser Nominal	34
2.10.4.4.	Penghubung Geser Angkur Baja Stad Berkepala.....	34
2.10.4.5.	Lendutan	36
2.10.5.	Perencanaan Batang Tarik.....	37
2.10.5.1.	Batas Kelangsingan	37
2.10.5.2.	Kekuatan Tarik	38
2.10.6.	Perencanaan Batang Tekan	39
2.10.6.1.	Parameter Batang Tekan.....	39
2.10.6.2.	Kuat Tekan Nominal.....	39
2.10.7.	Panjang Efektif Kolom	41
2.10.8.	Perencanaan (Balok-Kolom).....	43
2.10.9.	Sambungan.....	44
2.10.10.1.	Sambungan Baut.....	45
2.10.10.2.	Sambungan Las.....	48
2.10.10.3.	Sambungan <i>End-Plate</i>	49
2.10.10.4.	Sambungan Balok - Kolom.....	50
2.10.10.5.	Kategori Plat Dasar Kolom.....	53
BAB III METODE PERENCANAAN		60
3.1.	Lokasi Perencanaan.....	60
3.2.	Data Perencanaan	60
3.2.1.	Data Umum Bangunan.....	60
3.2.2.	Perencanaan Ulang	61
3.3.	Data Khusus Bangunan	62
3.3.1.	Spesifikasi Perencanaan.....	62

3.3.2.	Spesifikasi <i>Floor Deck</i> Pelat Atap dan Lantai	63
3.3.3.	Spesifikasi Perencanaan Sambungan	64
3.4.	Peraturan – Peraturan yang dipakai sebagai Acuan Perencanaan	64
3.5.	Gambar Bangunan	65
3.6.	Prosedur Perencanaan	67
3.6.1.	Perencanaan Pelat Komposit	70
3.6.2.	Perencanaan Balok	72
3.6.3.	Perencanaan Kolom	75
3.6.4.	Perencanaan Sambungan	77
BAB IV	PERENCANAAN STRUKTUR	80
4.1.	Perencanaan Pelat	80
4.1.1.	Pembebanan Pelat Atap	80
4.1.1.1.	Pembebanan Pelat Atap	82
4.1.1.2.	Pembebanan Pelat Lantai	82
4.1.2.	Perencanaan Pelat Atap	83
4.1.2.1.	Momen Positif pada Pelat Atap (Lapangan)	84
4.1.2.2.	Momen Negatif pada Pelat Atap (Tumpuan)	85
4.1.2.3.	Lendutan pada pelat Atap	86
4.1.3.	Perencanaan Pelat Lantai	87
4.1.3.1.	Perhitungan Momen pada Pelat Lantai	88
4.1.3.2.	Momen Positif pada Pelat Lantai (Lapangan)	89
4.1.3.3.	Momen Negatif pada Pelat Lantai (Tumpuan)	90
4.1.3.4.	Lendutan pada Pelat Lantai	91
4.2.	Perencanaan Balok Anak Memanjang (Arah Y)	94
4.2.1.	Pembebanan pada Balok Anak Memanjang (Arah Y)	95
4.2.1.1.	Kondisi Pra Komposit Balok Anak Memanjang (Arah Y) Atap .	95
4.2.1.2.	Kondisi Post Komposit Balok Anak Memanjang (Arah Y) Atap	96
4.2.1.3.	Kondisi Pra Komposit Balok Anak Memanjang (Arah Y) Lt. 1 -5	97
4.2.1.4.	Kondisi Post Komposit Balok Anak Memanjang (Arah Y) Lt. 1 -	5
4.2.1.4.	5	98
4.2.2.	Perencanaan Pra Komposit Balok Anak Memanjang (Arah Y) Atap .	99
4.2.2.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk	100

4.2.2.2.	Kontrol Momen pada Profil Baja	101
4.2.2.3.	Kontrol Terhadap Lendutan Selama Kontruksi	101
4.2.3.	Perencanaan Post Komposit Balok Anak Memanjang (Arah Y) Atap 102	
4.2.3.1.	Pemeriksaan Balok Anak Memanjang Pada Daerah Momen Positif	103
4.2.3.2.	Pemeriksaan Balok Anak Memanjang Pada Daerah Momen Negatif	105
4.2.3.3.	Pemeriksaan Kuat Geser Balok Anak Memanjang	106
4.2.3.4.	Perhitungan <i>Shear-stud</i> pada Balok Anak	106
4.2.3.5.	Perhitungan Penampang Transformasi	108
4.2.3.6.	Kontrol Terhadap Lendutan Struktur Ketika Telah Beroperasi .	109
4.2.4.	Perencanaan Pra Komposit Balok Anak Memanjang (Arah Y) Lantai 109	
4.2.4.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	110
4.2.4.2.	Kontrol Momen pada Profil Baja	111
4.2.4.3.	Kontrol Terhadap Lendutan Selama Kontruksi	111
4.2.5.	Perencanaan Post Komposit Balok Anak Memanjang (Arah Y) Lantai 112	
4.2.5.1.	Pemeriksaan Balok Anak Memanjang Pada Daerah Momen Positif	113
4.2.5.2.	Pemeriksaan Balok Anak Memanjang Pada Daerah Momen Negatif	114
4.2.5.3.	Pemeriksaan Kuat Geser Balok Anak Memanjang	116
4.2.5.4.	Perhitungan <i>Shear-stud</i> pada Balok Anak	116
4.2.5.5.	Perhitungan Penampang Transformasi	118
4.2.5.6.	Kontrol Terhadap Lendutan Struktur Ketika Telah Beroperasi..	119
4.3.	Perencanaan Balok Anak Melintang (Arah X).....	120
4.3.1.	Pembebanan Balok Anak Melintang (Arah X)	121
4.3.1.1.	Kondisi Pra Komposit Balok Anak Melintang (Arah X) Atap..	121
4.3.1.2.	Kondisi Post Komposit Balok Anak Melintang (Arah X) Atap	122
4.3.1.3.	Kondisi Pra Komposit Balok Anak Melintang (Arah X) Lantai 1-5 123	

4.3.1.4.	Kondisi Post Komposit Balok Anak Melintang (Arah X) Lantai 1-5	124
4.3.2.	Perencanaan Pra Komposit Balok Anak Melintang (Arah X) Atap	125
4.3.2.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	127
4.3.2.2.	Kontrol Momen pada Profil Baja	127
4.3.2.3.	Kontrol Terhadap Lendutan Selama Kontruksi	128
4.3.3.	Perencanaan Post Komposit Balok Anak Melintang (Arah X) Atap	128
4.3.3.1.	Pemeriksaan Balok Anak Melintang Pada Daerah Momen Positif	130
4.3.3.2.	Pemeriksaan Balok Anak Melintang Pada Daerah Momen Negatif	131
4.3.3.3.	Pemeriksaan Kuat Geser Balok Anak Melintang	133
4.3.3.4.	Perhitungan <i>Shear-stud</i> pada Balok Anak	133
4.3.3.5.	Perhitungan Penampang Transformasi	135
4.3.3.6.	Kontrol Terhadap Lendutan Struktur Ketika Telah Beroperasi.	136
4.3.4.	Perencanaan Pra Komposit Balok Anak Melintang (Arah X) Lantai	136
4.3.4.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	138
4.3.4.2.	Kontrol Momen pada Profil Baja	138
4.3.4.3.	Kontrol Terhadap Lendutan Selama Kontruksi	139
4.3.5.	Perencanaan Post Komposit Balok Anak Melintang (Arah X) Lantai	139
4.3.5.1.	Pemeriksaan Balok Anak Melintang Pada Daerah Momen Positif	141
4.3.5.2.	Pemeriksaan Balok Anak Melintang Pada Daerah Momen Negatif	143
4.3.5.3.	Pemeriksaan Kuat Geser Balok Anak Melintang	144
4.3.3.7.	Perhitungan <i>Shear-stud</i> pada Balok Anak	144
4.3.5.4.	Perhitungan Penampang Transformasi	146
4.3.5.5.	Kontrol Terhadap Lendutan Struktur Ketika Telah Beroperasi.	147
4.4.	Analisa Desain Seismik.....	148
4.4.1.	Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Resiko	148
4.4.2.	Kelas Situs	149
4.4.3.	Parameter Percepatan.....	149
4.4.3.1.	Parameter Percepatan Spektral Desain	150

4.4.4.	Prosedur Analisis	153
4.4.4.1.	Sistem dan Parameter Struktur ($R, \Omega 0, Cd$)	153
4.4.4.2.	Modal Participating Mass Ratio	154
4.4.4.3.	Periode Struktur.....	154
4.4.4.4.	Koefisien Respon Seismik.....	155
4.4.5.	Gaya Dasar Seismik.....	156
4.4.6.	Kontrol <i>Drift Ratio</i>	157
4.5.	Perencanaan Balok Induk Memanjang (Arah Y)	160
4.5.1.	Pembebanan pada Balok Induk Memanjang (Arah Y).....	161
4.5.1.1.	Kondisi Pra Komposit Balok Induk Memanjang (Arah Y) Atap 161	
4.5.1.2.	Kondisi Post Komposit Balok Induk Memanjang (Arah Y) Atap 162	
4.5.1.3.	Kondisi Pra Komposit Balok Induk Memanjang (Arah Y) Lt. 1-5 163	
4.5.1.4.	Kondisi Post Komposit Balok Induk Memanjang (Arah Y) Lt. 1- 5 164	
4.5.2.	Perencanaan Pra Komposit Balok Induk Memanjang (Arah Y) Atap 165	
4.5.2.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	167
4.5.2.2.	Kontrol Momen pada Profil Baja	168
4.5.2.3.	Kontrol Terhadap Lendutan Selama Kontruksi.....	168
4.5.3.	Perencanaan Post Komposit Balok Induk Memanjang (Arah Y) Atap 169	
4.5.3.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	171
4.5.3.2.	Pemeriksaan Balok Induk Memanjang Pada Daerah Momen Positif 171	
4.5.3.3.	Pemeriksaan Balok Induk Memanjang Pada Daerah Momen Negatif 173	
4.5.3.4.	Pemeriksaan Kuat Geser Balok Induk Memanjang	174
4.5.3.5.	Perhitungan <i>Shear-stud</i> pada Balok Induk	174
4.5.3.6.	Perhitungan Penampang Transformasi.....	176
4.5.4.	Perencanaan Pra Komposit Balok Induk Memanjang (Arah Y) Lantai 177	

4.5.4.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	178
4.5.4.2.	Kontrol Momen pada Profil Baja	178
4.5.4.3.	Kontrol Terhadap Lendutan Selama Kontruksi	179
4.5.5.	Perencanaan Post Komposit Balok Induk Memanjang (Arah Y) Lantai 179	
4.6.6.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	180
4.6.6.2.	Pemeriksaan Balok Induk Memanjang Pada Daerah Momen Positif	180
4.6.6.3.	Pemeriksaan Balok Induk Memanjang Pada Daerah Momen Negatif	181
4.6.6.4.	Pemeriksaan Kuat Geser Balok Induk Memanjang	183
4.6.6.5.	Perhitungan <i>Shear-stud</i> pada Balok Induk	183
4.6.6.6.	Perhitungan Penampang Transformasi	185
4.6.	Perencanaan Balok Induk Melintang (Arah X).....	187
4.6.1.	Pembebanan pada Balok Induk Melintang (Arah X)	188
4.6.1.1.	Kondisi Pra Komposit Balok Induk Melintang (Arah X) Atap.	188
4.6.1.2.	Kondisi Post Komposit Balok Induk Melintang (Arah X) Atap	189
4.6.1.3.	Kondisi Pra Komposit Balok Induk Melintang (Arah X) Lt. 1-5 190	
4.6.1.4.	Kondisi Post Komposit Balok Induk Melintang (Arah X) Lt.1- 5 191	
4.6.2.	Perencanaan Pra Komposit Balok Induk Melintang (Arah X) Atap	192
4.6.2.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	194
4.6.2.2.	Kontrol Momen pada Profil Baja	195
4.6.2.3.	Kontrol Terhadap Lendutan Selama Kontruksi	196
4.6.3.	Perencanaan Post Komposit Balok Induk Melintang (Arah X) Atap	196
4.6.3.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	198
4.6.3.2.	Pemeriksaan Balok Induk Melintang Pada Daerah Momen Positif 199	
4.6.3.3.	Pemeriksaan Balok Induk Melintang Pada Daerah Momen Negatif 200	
4.6.3.4.	Pemeriksaan Kuat Geser Balok Induk Memanjang	202
4.6.3.5.	Perhitungan <i>Shear-stud</i> pada Balok Induk	202
4.6.3.6.	Perhitungan Penampang Transformasi	204

4.6.4.	Perencanaan Pra Komposit Balok Induk Melintang (Arah X) Lantai 205	
4.6.4.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	205
4.6.4.2.	Kontrol Momen pada Profil Baja	206
4.6.4.3.	Kontrol Terhadap Lendutan Selama Kontruksi	207
4.6.5.	Perencanaan Post Komposit Balok Induk Melintang (Arah X) Lantai 207	
4.6.5.1.	Pemeriksaan Kapasitas Penampang Terhadap Tekuk.....	207
4.6.5.2.	Pemeriksaan Balok Induk Melintang Pada Daerah Momen Positif 208	
4.6.5.3.	Pemeriksaan Balok Induk Melintang Pada Daerah Momen Negatif 210	
4.6.5.4.	Pemeriksaan Kuat Geser Balok Induk Memanjang	211
4.6.5.5.	Perhitungan <i>Shear-stud</i> pada Balok Induk	211
4.6.5.6.	Perhitungan Penampang Transformasi	214
4.7.	Perencanaan Kolom	215
4.7.1.	Kuat Tekan Rencana	217
4.7.1.1.	Klasifikasi Penampang Tekan	217
4.7.1.2.	Panjang Efektif	217
4.7.1.3.	Kuat Tekan Nominal untuk Tekuk Lentur	222
4.7.2.	Kuat Lentur Rencana	223
4.7.2.1.	Klasifikasi Penampang	223
4.7.2.2.	Kuat Lentur Penampang	224
4.7.3.	Interaksi Gaya Aksial dan Momen Lentur	225
4.8.	Perencanaan Sambungan	226
4.8.1.	Sambungan Balok Anak Arah Y - Balok Anak Arah X.....	226
4.8.1.1.	Pelat Penyambung Atas (<i>Flange Tarik</i>)	226
4.8.1.2.	Sambungan Geser Antara Web Balok Anak Arah Y - Anak Arah X 228	
4.8.2.	Sambungan Balok Anak Arah Y - Balok Induk Arah X.....	231
4.8.2.1.	Pelat Penyambung Atas (<i>Flange Tarik</i>)	232
4.8.2.2.	Pelat Penyambung Bawah (<i>Flange Tekan</i>).....	233
4.8.2.3.	Sambungan Geser Antara Web Balok Anak Arah Y - Induk Arah X	234

4.8.3.	Sambungan Balok Anak Arah X - Balok Induk Arah Y	238
4.8.3.1.	Pelat Penyambung Atas (<i>Flange Tarik</i>).....	239
4.8.3.2.	Pelat Penyambung Bawah (<i>Flange Tekan</i>).....	240
4.8.3.3.	Sambungan Geser Antara Web Balok Anak Arah X - Induk Arah Y	241
4.8.4.	Sambungan Balok Induk Arah Y - Kolom.....	245
4.8.4.1.	Sambungan <i>Bolts Stiffened End Plates</i> 4ES Tipe A.....	246
4.8.4.2.	Sambungan <i>Bolts Stiffened End Plates</i> 4ES Tipe B.....	261
4.8.4.3.	Sambungan <i>Bolts Stiffened End Plates</i> 4ES Tipe C.....	277
4.8.5.	Sambungan Kolom – Kolom	292
4.8.5.1.	Pelat penyambung <i>flens</i>	292
4.8.5.2.	Pelat penyambung <i>web</i>	296
4.8.6.	Sambungan Kolom – Pondasi.....	300
4.8.6.1.	Perhitungan <i>base plate</i>	300
4.8.6.2.	Perencanaan Angkur	302
4.8.6.3.	Sambungan Las pada <i>Base Plate</i>	306
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	309
5.1.	Kesimpulan	309
5.2.	Saran.....	311
DAFTAR PUSTAKA	312

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Tegangan – Regangan yang Diperbesar (Agus Setiawan, 2008).	8
Gambar 2. 2 Gambar Drift Ratio	13
Gambar 2. 3 Daktilitas pada penampang	15
Gambar 2. 4 Daktilitas pada elemen balok	15
Gambar 2. 5 Perilaku Penampang Baja.....	16
Gambar 2. 6 Penampang Baja.....	16
Gambar 2. 7 . Penampang Melintang Dek Baja Gelombang	25
Gambar 2. 8 Lebar Efektif Balok Komposit	28
Gambar 2. 9 (a) Diagram Regangan Balok Komposit. (b) Diagram Tegangan Balok Komposit Setelah Transformasi (Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD, Agus Setiawan: 2008)	29
Gambar 2. 10 Distribusi Tegangan Plastis Kondisi a	30
Gambar 2. 11 Distribusi Tegangan Plastis Kondisi b didalam pelat baja sayap...	31
Gambar 2. 12 Distribusi Tegangan Plastis Kondisi c didalam Pelat Baja Badan	31
Gambar 2. 13 Distribusi Tegangan Akibat Momen Negatif	33
Gambar 2. 14 Macam-macam penghubung geser (Sumber: Solmon, 1995)	34
Gambar 2. 15 Balok Statis Tak Tentu Dengan Beban Merata.....	36
Gambar 2. 16 Balok Statis Tak Tentu Dengan Beban Merata dan Terpusat	36
Gambar 2. 17 Balok Statis Tak Tentu Dengan Beban Merata.....	37
Gambar 2. 18 Balok Statis Tak Tentu Dengan Beban Terpusatdi Ujung Balok Kantilever.....	37
Gambar 2. 19 Nilai K untuk kolom dengan ujung-ujung yang ideal	42
Gambar 2. 20 Sambungan Pada Baja.....	45
Gambar 2. 21 Jarak Antar Baut.....	48
Gambar 2. 22 Sambungan end-plate pada balok.....	50
Gambar 2. 23 Sambungan end-plate pada portal	50
Gambar 2. 24 Konfigurasi Sambungan BSEP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 25 Stiffened End Plate Connection 4Es	51

Gambar 2. 26 Konfigurasi base plate	53
Gambar 2. 27 Base Plate Terhadap Beban Tekan Konsentris	55
Gambar 2. 28 Distribusi Tegangan Segitiga Akibat Eksentrisitas Kecil	56
Gambar 2. 29 Distribusi Tegangan Segitiga Akibat Eksentrisitas Besar.....	56
Gambar 2. 30 Distribusi Tegangan Persegi Akibat Eksentrisitas Kecil	57
Gambar 2. 31 Ditribusi Tegangan Persegi Akibat Eksentrisitas.....	58
Gambar 2. 32 Lebar Efektif Pelat Pemikul Baut Angkur	59
Gambar 3. 1 Denah Lokasi Gedung Instalasi Gigi Mulut dan Administrasi Rumah Sakit Umum Haji Surabaya.....	60
Gambar 3. 2 Spesifikasi floor deck PT Union Metal.....	63
Gambar 3. 3 Rencana Denah Balok Lantai 1 Plat Satu Arah Menggunakan Kolom King Cross.....	66
Gambar 3. 4 Potongan Arah X.....	66
Gambar 3. 5 Potongan Arah Y	66
Gambar 3. 6 Diagram Alir Perencanaan	67
Gambar 3. 7 Diagram Alir Perencanaan Pelat Komposit	70
Gambar 3. 8 Diagram Alir Perencanaan Balok.....	72
Gambar 3. 9 Diagram Alir Perencanaan Kolom	75
Gambar 3. 10 Diagram Alir Perencanaan Sambungan	77
Gambar 4. 1 Denah Rencana <i>Floor deck</i> Pelat Atap	80
Gambar 4. 2 Spesifikasi floor deck PT Union Metal.....	81
Gambar 4. 3 Pembebanan Pelat Atap.....	82
Gambar 4. 4 Pembebanan Pelat Lantai	82
Gambar 4. 5 Output Momen Maksimum Lapangan Pelat Atap.....	83
Gambar 4. 6 Output Momen Minimum Tumpuan Pelat Atap	83
Gambar 4. 7 Denah Rencana Penulangan Pelat Atap	86
Gambar 4. 8 Detail Rencana Penulangan Pelat Atap.....	87
Gambar 4. 9 Denah Rencana <i>Floor deck</i> pelat Lantai	87
Gambar 4. 10 Output Momen Maksimum Lapangan Pelat Lantai	89
Gambar 4. 11 Output Momen Minimum Tumpuan Pelat Lantai.....	89
Gambar 4. 12 Denah Rencana Penulangan Pelat Lantai.....	92

Gambar 4. 13 Detail Rencana Penulangan Pelat Lantai	92
Gambar 4. 14 Pembebanan Balok Anak Memanjang Lantai.....	94
Gambar 4. 15 Pembebanan pada Balok Anak Atap Pra Komposit.....	95
Gambar 4. 16 Pembebanan pada Balok Anak Atap Post Komposit	96
Gambar 4. 17 Pembebanan pada Balok Anak Lantai Pra Komposit	97
Gambar 4. 18 Pembebanan pada Balok Anak Lantai Post Komposit.....	98
Gambar 4. 19 Bentang Balok Anak Atap Pra Komposit yang Ditinjau	99
Gambar 4. 20 Analisa Momen (M_u) dan Gaya Geser (V_u) Pada Balok Anak yang Ditinjau.....	100
Gambar 4. 21 Balok Anak Profil WF	101
Gambar 4. 22 Bentang Balok Anak Atap Post Komposit yang Ditinjau	102
Gambar 4. 23 Analisa Momen (M_{u+}) Balok Anak yang Ditinjau.....	102
Gambar 4. 24 Analisa Momen (M_{u-}) dan Gaya Geser (V_u) Balok Anak yang Ditinjau.....	103
Gambar 4. 25 Lebar Balok Efektif Penampang Baja.....	103
Gambar 4. 26 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	104
Gambar 4. 27 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif	106
Gambar 4. 28 Susunan Stud pada $\frac{1}{2}$ Bentang Balok Anak Komposit	107
Gambar 4. 29 Potongan Melintang Susunan Stud pada Balok Anak Komposit.	108
Gambar 4. 30 Bentang Balok Anak Lantai Pra Komposit yang Ditinjau	109
Gambar 4. 31 Analisa Momen (M_u) dan Gaya Geser (V_u) Pada Balok Anak yang Ditinjau.....	110
Gambar 4. 32 Balok Anak Profil WF	111
Gambar 4. 33 Bentang Balok Anak Lantai Post Komposit yang Ditinjau.....	112
Gambar 4. 34 Analisa Momen (M_{u+}) Balok Anak yang Ditinjau.....	112
Gambar 4. 35 Analisa Momen (M_{u-}) dan Gaya Geser (V_u) Balok Anak yang Ditinjau.....	113
Gambar 4. 36 Lebar Balok Efektif Penampang Baja.....	113
Gambar 4. 37 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	114
Gambar 4. 38 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif	115
Gambar 4. 39 Susunan Stud pada $\frac{1}{2}$ Bentang Balok Anak Komposit	117

Gambar 4. 40 Potongan Melintang Susunan Stud pada Balok Anak Komposit.	118
Gambar 4. 41 Pembebanan Balok Anak Melintang.....	120
Gambar 4. 42 Pembebanan pada Balok Anak Atap Pra Komposit.....	121
Gambar 4. 43 Pembebanan pada Balok Anak Atap Post Komposit	122
Gambar 4. 44 Pembebanan pada Balok Anak Lantai Pra Komposit	123
Gambar 4. 45 Pembebanan pada Balok Anak Lantai Post Komposit.....	124
Gambar 4. 46 Bentang Balok Anak Atap Pra Komposit yang Ditinjau	125
Gambar 4. 47 Analisa Momen (Mu) dan Gaya Geser (Vu) Pada Balok Anak yang Ditinjau.....	126
Gambar 4. 48 Balok Anak Profil WF	127
Gambar 4. 49 Bentang Balok Anak Atap Post Komposit yang Ditinjau	128
Gambar 4. 50 Analisa Momen (Mu+) Balok Anak yang Ditinjau.....	129
Gambar 4. 51 Analisa Momen (Mu-) Balok Anak yang Ditinjau	129
Gambar 4. 52 Analisa Momen (Vu) Balok Anak yang Ditinjau	130
Gambar 4. 53 Lebar Balok Efektif Penampang Baja.....	130
Gambar 4. 54 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	131
Gambar 4. 55 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif	132
Gambar 4. 56 Susunan Stud pada ½ Bentang Balok Anak Komposit	134
Gambar 4. 57 Potongan Melintang Susunan Stud pada Balok Anak Komposit.	135
Gambar 4. 58 Bentang Balok Anak Lantai Pra Komposit yang Ditinjau	136
Gambar 4. 59 Analisa Momen (Mu) dan Gaya Geser (Vu) Pada Balok Anak yang Ditinjau.....	137
Gambar 4. 60 Balok Anak Profil WF	138
Gambar 4. 61 Bentang Balok Anak Lantai Post Komposit yang Ditinjau.....	139
Gambar 4. 62 Analisa Momen (Mu+) Balok Anak yang Ditinjau.....	140
Gambar 4. 63 Analisa Momen (Mu-) Balok Anak yang Ditinjau	140
Gambar 4. 64 Analisa Momen (Vu) Balok Anak yang Ditinjau	141
Gambar 4. 65 Lebar Balok Efektif Penampang Baja.....	141
Gambar 4. 66 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	142
Gambar 4. 67 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif	144
Gambar 4. 68 Susunan Stud pada ½ Bentang Balok Anak Komposit	145

Gambar 4. 69 Potongan Melintang Susunan Stud pada Balok Anak Komposit.	146
Gambar 4. 70 <i>Respons Spectrum</i> Kota Surabaya.....	149
Gambar 4. 71 <i>Respons Spectrum</i> Desain	151
Gambar 4. 72 Grafik Kurva <i>Respons Spectrum</i>	153
Gambar 4. 73 Output Participating Mass Ratio	154
Gambar 4. 74 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x	154
Gambar 4. 75 Gaya Geser Vt dari Output Etabs.....	156
Gambar 4. 76 Output Gaya Geser Vt setelah dilakukan Penskala Gaya	157
Gambar 4. 77 Output Gaya Geser Vt setelah dilakukan Penskala Gaya	159
Gambar 4. 78 Pembebanan Balok Induk Memanjang Lantai Arah Y	160
Gambar 4. 79 Pembebanan pada Balok Induk Atap Pra Komposit	161
Gambar 4. 80 Pembebanan pada Balok Induk Atap Post Komposit	162
Gambar 4. 81 Pembebanan pada Balok Induk Lantai Pra Komposit.....	163
Gambar 4. 82 Pembebanan pada Balok Anak Lantai Post Komposit.....	164
Gambar 4. 83 Portal Tinjau (E1 – E4)	165
Gambar 4. 84 Bidang Momen Pra Komposit Portal Tinjau (E1 – E4)	166
Gambar 4. 85 Bidang Geser Pra Komposit Portal Tinjau (E1 – E4)	166
Gambar 4. 86 Balok Anak Profil WF	168
Gambar 4. 87 Portal Tinjau (E1 – E4)	169
Gambar 4. 88 Bidang Momen Post Komposit Portal Tinjau (E1 – E4).....	170
Gambar 4. 89 Bidang Geser Post Komposit Portal Tinjau (E1 – E4).....	170
Gambar 4. 90 Lebar Balok Efektif Penampang Baja.....	172
Gambar 4. 91 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	172
Gambar 4. 92 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif	174
Gambar 4. 93 Susunan Stud pada ½ Bentang Balok Induk Komposit	176
Gambar 4. 94 Potongan Melintang Susunan Stud pada Balok Induk Komposit	176
Gambar 4. 95 Balok Anak Profil WF	178
Gambar 4. 96 Lebar Balok Efektif Penampang Baja.....	180
Gambar 4. 97 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	181
Gambar 4. 98 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif	182
Gambar 4. 99 Susunan Stud pada ½ Bentang Balok Induk Komposit	184

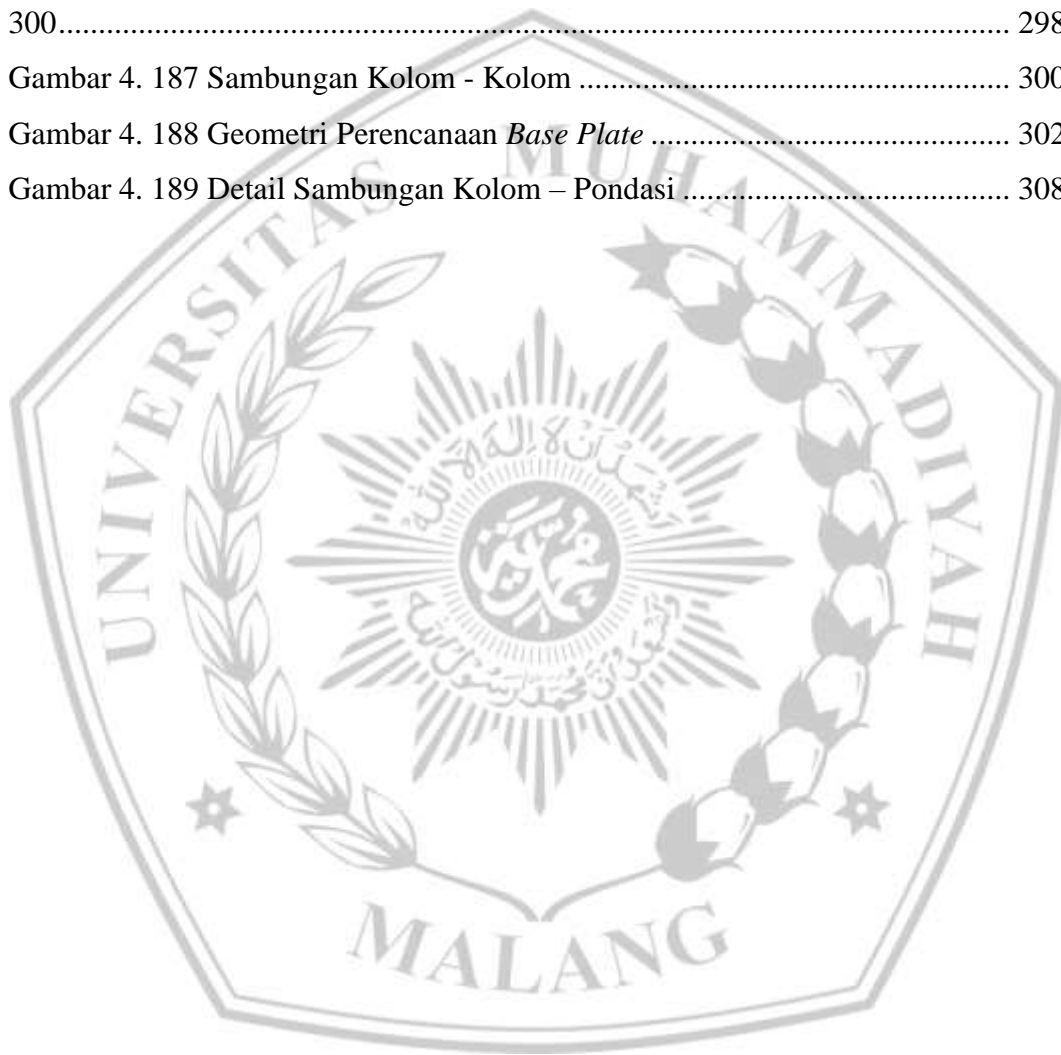
Gambar 4. 100 Potongan Melintang Susunan Stud pada Balok Induk Komposit	185
Gambar 4. 101 Pembebanan Balok Induk Melintang Lantai Arah X	187
Gambar 4. 102 Pembebanan pada Balok Induk Atap Pra Komposit	188
Gambar 4. 103 Pembebanan pada Balok Induk Atap Post Komposit.....	189
Gambar 4. 104 Pembebanan pada Balok Induk Lantai Pra Komposit.....	190
Gambar 4. 105 Pembebanan pada Balok Anak Lantai Post Komposit.....	191
Gambar 4. 106 Portal Tinjau (1A – 1E).....	193
Gambar 4. 107 Bidang Momen Pra Komposit Portal Tinjau (1A – 1E).....	194
Gambar 4. 108 Bidang Geser Pra Komposit Portal Tinjau (1A – 1E).....	194
Gambar 4. 109 Balok Anak Profil WF.....	195
Gambar 4. 110 Portal Tinjau (1A – 1E).....	197
Gambar 4. 111 Bidang Momen Post Komposit Portal Tinjau (1A – 1E)	197
Gambar 4. 112 Bidang Geser Post Komposit Portal Tinjau (1A – 1E)	198
Gambar 4. 113 Lebar Balok Efektif Penampang Baja.....	199
Gambar 4. 114 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	200
Gambar 4. 115 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif	201
Gambar 4. 116 Susunan Stud pada ½ Bentang Balok Induk Komposit	203
Gambar 4. 117 Potongan Melintang Susunan Stud pada Balok Induk Komposit	204
Gambar 4. 118 Balok Anak Profil WF.....	206
Gambar 4. 119 Lebar Balok Efektif Penampang Baja.....	209
Gambar 4. 120 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Positif	209
Gambar 4. 121 Distribusi Tegangan Plastis Akibat Momen Negatif	211
Gambar 4. 122 Susunan Stud pada ½ Bentang Balok Induk Komposit	213
Gambar 4. 123 Potongan Melintang Susunan Stud pada Balok Induk Komposit	213
Gambar 4. 124 Gaya Aksial Pada Kolom	216
Gambar 4. 125 Kolom Tinjau Arah Y	218
Gambar 4. 126 Nomogram Struktur Bergoyang Untuk Arah Y	219
Gambar 4. 127 Kolom Tinjau Arah X	220

Gambar 4. 128 Nomogram Struktur Bergoyang Untuk Arah X	221
Gambar 4. 129 Jarak tepi minimum baut	227
Gambar 4. 130 Jarak tepi minimum baut	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 131 Jarak tepi minimum baut	228
Gambar 4. 132 Analisa Kuat Tumpu Sambungan Baut	229
Gambar 4. 133 Sambungan Balok Anak Y – Balok Anak Arah X.....	231
Gambar 4. 134 Tampak Atas Sambungan Balok Anak Y – Balok Anak Arah X	231
Gambar 4. 135 Jarak tepi minimum baut	233
Gambar 4. 136 Jarak tepi minimum baut	234
Gambar 4. 137 Jarak tepi minimum baut	235
Gambar 4. 138 Analisa Kuat Tumpu Sambungan Baut	235
Gambar 4. 139 Sambungan Balok Anak Y – Balok Induk Arah X.....	238
Gambar 4. 140 Tampak Atas Sambungan Balok Anak Y – Balok Induk Arah X	238
Gambar 4. 141 Jarak tepi minimum baut	240
Gambar 4. 142 Jarak tepi minimum baut	241
Gambar 4. 143 Jarak tepi minimum baut	242
Gambar 4. 144 Jarak tepi minimum baut	242
Gambar 4. 145 Sambungan Balok Anak X – Balok Induk Arah Y	245
Gambar 4. 146 Tampak Atas Sambungan Balok Anak X – Balok Induk Arah Y	245
Gambar 4. 147 Gaya geser (V_g) dan kuat aksial (P_u) pada balok induk arah X	246
Gambar 4. 148 Gaya Yang Bekerja pada Muka Kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe A pada Balok induk arah y - kolom.....	247
Gambar 4. 149 Pembatasan Parametrik pada Prakuifikasi untuk Sambungan BSEP 4ES	249
Gambar 4. 150 Konfigurasi Sambungan Pelat Ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe A pada Balok induk arah y - kolom.....	250
Gambar 4. 151 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe A pada Balok induk arah y - kolom	251

Gambar 4. 152 Analisa tumpu baut/sobek dari pelat ujung dan sayap kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe A pada Balok induk arah y - kolom	252
Gambar 4. 153 Detail las pada muka sayap bagian dalam ke pelat ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe A pada Balok induk arah y - kolom	254
Gambar 4. 154 Detail las pada web balok ke pelat ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe A pada Balok induk arah y – kolom	255
Gambar 4. 155 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) menyebabkan perilaku leleh pada badan kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe A pada Balok induk arah y - kolom	257
Gambar 4. 156 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) menyebabkan perilaku tekuk pada badan kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe A pada Balok induk arah y - kolom	257
Gambar 4. 157 Lebar Pelat Menerus.....	259
Gambar 4. 158 Sambungan BSEP 4ES Tipe A untuk Balok Induk arah y – kolom	261
Gambar 4. 159 Gaya geser (V_g) dan kuat aksial (P_u) pada balok induk arah y .	262
Gambar 4. 160 Gaya Yang Bekerja pada Muka Kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe B pada Balok induk arah y – kolom	263
Gambar 4. 161 Pembatasan Parametrik pada Prakuifikasi untuk Sambungan BSEP 4ES	265
Gambar 4. 162 Konfigurasi Sambungan Pelat Ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe B pada Balok induk arah y – kolom	265
Gambar 4. 163 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe B pada Balok induk arah Y - kolom.....	267
Gambar 4. 164 Analisa tumpu baut/sobek dari pelat ujung dan sayap kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe B pada Balok induk arah y - kolom	268
Gambar 4. 165 Detail las pada muka sayap bagian dalam ke pelat ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe B pada Balok induk arah y – kolom.....	269
Gambar 4. 166 Detail las pada web balok ke pelat ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe B pada Balok induk arah y – kolom	271

Gambar 4. 167 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) menyebabkan perilaku leleh pada badan kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe B pada Balok induk arah y - kolom	272
Gambar 4. 168 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) menyebabkan perilaku tekuk pada badan kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe B pada Balok induk arah y – kolom	273
Gambar 4. 169 Lebar Pelat Menerus.....	274
Gambar 4. 157 Sambungan BSEP 4ES Tipe B untuk Balok Induk arah y – kolom	277
Gambar 4. 171 Gaya geser (V_g) dan kuat aksial (P_u) pada balok induk arah y .	278
Gambar 4. 172 Gaya Yang Bekerja pada Muka Kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe C pada Balok induk arah y - kolom.....	279
Gambar 4. 173 Pembatasan Parametrik pada Prakualifikasi untuk Sambungan BSEP 4ES	280
Gambar 4. 174 Konfigurasi Sambungan Pelat Ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe C pada Balok induk arah y - kolom.....	281
Gambar 4. 175 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe C pada Balok induk arah y - kolom	282
Gambar 4. 176 Analisa tumpu baut/sobek dari pelat ujung dan sayap kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe C pada Balok induk arah y - kolom	283
Gambar 4. 177 Detail las pada muka sayap bagian dalam ke pelat ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe C pada Balok induk arah y - kolom	284
Gambar 4. 178 Detail las pada web balok ke pelat ujung Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe C pada Balok induk arah y – kolom	286
Gambar 4. 179 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) menyebabkan perilaku leleh pada badan kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe C pada Balok induk arah y - kolom	287
Gambar 4. 180 Gaya sayap balok terfaktor (F_{fu}) menyebabkan perilaku tekuk pada badan kolom Untuk Sambungan BSEP 4ES tipe C pada Balok induk arah y - kolom	288
Gambar 4. 181 Lebar Pelat Menerus.....	289

Gambar 4. 182 Sambungan BSEP 4ES Tipe C untuk Balok Induk arah y – kolom	292
Gambar 4. 183 Jarak tepi minimum baut	293
Gambar 4. 184 Analisa bidang geser dan bidang tarik	294
Gambar 4. 185 Jarak tepi minimum baut	297
Gambar 4. 186 Analisa bidang geser dan bidang tarik pada web kolom KC 588 x 300	298
Gambar 4. 187 Sambungan Kolom - Kolom	300
Gambar 4. 188 Geometri Perencanaan <i>Base Plate</i>	302
Gambar 4. 189 Detail Sambungan Kolom – Pondasi	308



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Tahanan	12
Tabel 2. 2 Simpangan Antar Tingkat Izin Δa	14
Tabel 2. 3 Perbandingan Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur yang Mengalami Aksi Tekan dengan Aksi Tekan dengan Batasan Rasio Lebar terhadap Tebal untuk Elemen Tekan Untuk Komponen Struktur Dektail Sedang dan Dektail Tinggi.....	19
Tabel 2. 4 Perbandingan Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur yang Mengalami Aksi Tekan dengan Aksi Tekan dengan Batasan Rasio Lebar terhadap Tebal untuk Elemen Tekan Untuk Komponen Struktur Dektail Sedang dan Dektail Tinggi.....	19
Tabel 2. 5 Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur yang Mengalami Lentur.....	22
Tabel 2. 6 Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Tekan Komponen Struktur yang Mengalami Lentur.....	23
Tabel 2. 7 Luas Penampang Tulangan Kawat Baja Wire Mesh	26
Tabel 2. 8 Tinggi minimum balok non-prategang atau pelat satu arah atau plat solid arah non-prategang.....	26
Tabel 2. 9 Lendutan izin maksimum yang dihitung.....	27
Tabel 2. 10 Nilai R_g dan R_p	35
Tabel 2. 11 Tipe-tipe Baut	46
Tabel 2. 12 Pratarik Baut Minimum (kN).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 13 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Tanpa Pengaku Dengan Empat Baut.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 14 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Pelat Ujung Diperpanjang Tanpa Pengaku Dengan Empat Baut.....	51
Tabel 2. 15 Ringkasan Parameter Mekanisme Garis Leleh Sayap Kolom Diperpanjang Dengan Empat Baut.....	52
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perencanaan	62

Tabel 3. 2 Spesifikasi Perencanaan Sambungan	64
Tabel 4. 1 Spesifikasi <i>Floor Deck</i> PT Union Metal.....	81
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Perhitungan Pelat Atap dan Lantai.....	93
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Pembebanan pada Balok Anak Memanjang Arah Y	98
Tabel 4. 4 Perhitungan Inersia Balok Komposit	108
Tabel 4. 5 Perhitungan Inersia Balok Komposit	118
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan Balok Anak Komposit Memanjang	119
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Pembebanan pada Balok Anak Melintang Arah X	125
Tabel 4. 8 Perhitungan Inersia Balok Komposit	135
Tabel 4. 9 Perhitungan Inersia Balok Komposit	146
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perhitungan Balok Anak Komposit Melintang.....	147
Tabel 4. 11 Kategori Resiko untuk Gedung.....	148
Tabel 4. 12 Faktor Keutamaan Gempa	149
Tabel 4. 13 Kategori desain seismic berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	150
Tabel 4. 14 Kategori desain seismic berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	151
Tabel 4. 15 Tabel Perhitungan <i>Respons Spectrum</i>	152
Tabel 4. 16 Faktor R, Cd, dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismic	153
Tabel 4. 17 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	155
Tabel 4. 18 Total Berat Bangunan	156
Tabel 4. 19 Simpangan antar tingkat izin Δa	158
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Output Simpangan Antar Tingkat	158
Tabel 4. 21 Kontrol Drift Ratio Lantai.....	158
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Pembebanan pada Balok Induk Memanjang.....	165
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Gaya Dalam Pada Balok Induk Atap Arah Y Post Komposit.....	171
Tabel 4. 24 Perhitungan Inersia Balok Komposit	176
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Gaya dalam Balok Induk Arah Y pada Lantai Pra Komposit.....	177

Tabel 4. 26 Rekapitulasi Gaya dalam Balok Induk Arah Y pada Lantai Post Komposit	179
Tabel 4. 27 Perhitungan Inersia Balok Komposit	185
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Perhitungan Balok Induk Memanjang Arah Y	186
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Pembebanan pada Balok Induk Melintang Arah X	192
Tabel 4. 30 Rekapitulasi Gaya Dalam Pada Balok Induk Atap Arah X Post Komposit	198
Tabel 4. 31 Perhitungan Inersia Balok Komposit	204
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Gaya dalam Balok Induk Arah Y pada Lantai Pra Komposit	205
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Gaya dalam Balok Induk Arah Y pada Lantai Post Komposit	207
Tabel 4. 34 Perhitungan Inersia Balok Komposit	214
Tabel 4. 35 Rekapitulasi Perhitungan Balok Induk Melintang Arah X	215
Tabel 4. 36 Data Sambungan Balok Anak Arah Y - Balok Anak Arah X	226
Tabel 4. 37 Data Sambungan Balok Anak Arah Y - Balok Induk Arah X	232
Tabel 4. 38 Data Sambungan Balok Anak Arah X - Balok Induk Arah Y	239
Tabel 4. 39 Data Material Sambungan	246
Tabel 4. 40 Data Material Sambungan	262
Tabel 4. 41 Data Material Sambungan	278
Tabel 4. 42 Data Material Sambungan	292
Tabel 4. 43 Data Material Sambungan	296
Tabel 4. 44 Data material base Plate	300
Tabel 4. 45 Data material Angkur	302

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Setiawan, Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD, E. (2008). *Struktur Baja Dengan Metode LRFD*.
- Cahyati, M. D. (2016). *Pengaruh Variasi Tebal Terhadap Kekuatan Lentur Pada Balok Komposit Menggunakan Response 2000 (Effect Of Thickness Web Variations Against Flexural Strength On The Encased Partially Composite Beam Using Response 2000)* MARTYANA DWI CAHYATI. 19(2), 157–164.
- Hayati, F. (2017). *View of PERILAKU SAMBUNGAN END-PLATE PADA BALOK-KOLOM PORTAL BAJA DENGAN METODE ELEMEN HINGGA 3D.pdf*.
- Irianti, B., & Karlinah, N. (2021). *Vol. 3 No.2 Edisi 2 Januari 2021* <http://jurnal.ensiklopediaku.org> *Ensiklopedia of Journal*. 3(2), 195–200.
- Ketut Sudarsana, I., Made Budiwati, I. A., & Juliarta, G. (2015). *ANALISIS PERBANDINGAN EFISIENSI STRUKTUR BAJA DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DAN SISTEM RANGKA BRESING EKSENTRIK PADA LEVEL KINERJA YANG SAMA*. 1(April), 49–56.
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2018). Kriteria Dasar Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(July), 59–72.
- Sulistiyo. (2019). *Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember*. 13(3), 199–206.
- Syamsu, R. N., Suswanto, B., & Al Rasyid, H. (2021). Studi Numerik Performa Rangka Bresing Konsentris Tiga Segmen dengan Sambungan Pin. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(3), 187. <https://doi.org/10.12962/j2579-891x.v19i3.8779>

- Tajunnisa, Y., Chadaffi, M., Ramadhaniawan, V., & Pemikul, R. (2014). *Perbandingan Evaluasi Kinerja Bangunan Gedung Tahan Gempa antara Metode SRPMM dan SRPMK SRPMK (Sistem Rangka Pemikul ditentukan dari peninjauan gaya daerah yang ditentukan pada SNI. 12, 1–16.*
- Yudi, A., Bayzoni, B., Bintang Wirawan, N., & Nadeak, R. (2019). Analisis Perilaku Struktur Beton dan Baja Dengan Metode Levelling Time History (Studi Kasus Gedung ITERA, Lampung, Indonesia). *Rekayasa Sipil, 13*(3), 173–183. <https://doi.org/10.21776/ub.rekayasipil.2019.013.03.4>
- Zachari, M. Y., & Turuallo, G. (2020). Analisis Struktur Baja Tahan Gempa dengan Sistem SRPMK (Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus) Berdasarkan SNI 1729:2015 dan SNI 1726:2012. *REKONSTRUKSI TADULAKO: Civil Engineering Journal on Research and Development, 9–16.* <https://doi.org/10.22487/renstra.v1i2.24>



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,


Nama : MAYA NUR AENI

NIM : 201910340311248

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	3	%	$\leq 10\%$
BAB 2	17	%	$\leq 25\%$
BAB 3	31	%	$\leq 35\%$
BAB 4	10	%	$\leq 15\%$
BAB 5	4	%	$\leq 5\%$
Naskah Publikasi	16	%	$\leq 20\%$

Malang, 2 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT