



LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

EFISIENSI TONASE KONSTRUKSI BAJA *PRE-ENGINEERING* *BUILDING* PADA PROYEK RUSUN STASIUN TANJUNG BARAT

Telah disetujui dan dinyatakan lulus

Theresa Leony

1

NIM. 193020

Lana Adi Surya Permana

2

NIM. 193040

Semarang, 24 Agustus 2022

Dosen Pembimbing II

Hendra Adi Wijaya, S.T., M.T
NIP. 1985082822010111002

Dosen Pembimbing I

Agung Bhakti Utama, S.T., M.Sc
NIP. 198502162009121002

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Julmadian Abda, ST.,MT.
NIP. 197007161997011001

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
Tahun 2022



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

EFISIENSI TONASE KONSTRUKSI BAJA *PRE-ENGINEERING* *BUILDING* PADA PROYEK RUSUN STASIUN TANJUNG BARAT

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Theresa Leony

1

NIM. 193020

Lana Adi Surya Permana

2

NIM. 193040

Semarang, 24 Agustus 2022

Dosen Pembimbing II

Hendra Adi Wijaya, S.T., M.T
NIP. 1985082822010111002

Dosen Pembimbing I

Agung Bhakti Utama, S.T., M.Sc
NIP. 198502162009121002

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
Tahun 2022

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Theresa Leony

NIM : 193020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “ **Efisiensi Tonase Konstruksi Baja *Pre-Engineering Building* Pada Proyek Rusun Stasiun Tanjung Barat** ” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 24 Agustus 2022
Yang menyatakan,



Theresa Leony
NIM. 193020

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lana Adi Surya Permana

NIM : 193040

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “ **Efisiensi Tonase Konstruksi Baja *Pre-Engineering Building* Pada Proyek Rusun Stasiun Tanjung Barat** ” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 24 Agustus 2022
Yang menyatakan,



Lana Adi Surya Permana
NIM. 193040

PERSEMBAHAN

Puji Syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugerah, karunia, dan kenikmatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis Theresa Leony mempersembahkan Karya Tugas Akhir ini kepada :

1. Kedua orangtua, yang selalu memberikan semangat, motivasi, kasih sayang, doa, serta telah membiayai proses penulisan Tugas Akhir sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua kakak, yang telah memberikan semangat dan mendoakan saya sehingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Partner dalam penulisan Tugas Akhir (Lana Adi Surya Permana) yang telah berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kerabat dekat, yang menemani serta memberi semangat selama saya mengerjakan Tugas Akhir.
5. Tempat menuntut ilmu, Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada kampus kebanggaan, Politeknik Pekerjaan Umum. Dosen-Dosen yang selalu memberikan dukungan dan bimbingan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini
6. Sahabat dan teman-teman Mahasiswa prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung angkatan 2019 yang selalu solid dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

PERSEMBAHAN

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan anugerah, karunia, dan kenikmatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholat dan salam tak lupa penulis panjatkan kepada junjungan Nabi Besar kita, Nabi Muhammad SAW yang dinanti-nantikan syafaatnya di Yaumul Akhir nanti.

Penulis Lana Adi Surya Permana mempersembahkan Karya Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta, karya Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada Bapak (Riyadi) dan Ibu (Lasi) yang selalu mendoakan tiap hari tak henti-hentinya kepada anaknya, serta kasih sayang, dorongan, motivasi dan nasihat sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kepada adek dan Orang terdekat, terima kasih kepada adek-adek kandung penulis (Maulana Bintang Abi Seka dan Dhyrgantara Bayu Tri Prasetya) yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta do'a. Partner dalam penulisan Tugas Akhir (Theresa Leony) yang telah berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Tempat menuntut ilmu, Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada kampus kebanggaan, Politeknik Pekerjaan Umum. Dosen-Dosen yang selalu memberikan dukungan dan bimbingan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini
4. Sahabat dan teman-teman Mahasiswa prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung angkatan 2019 yang selalu solid dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas anugerahnya dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Efisiensi Tonase KONSTRUKSI Baja *Pre-Engineering Building* Pada Proyek Rusun Stasiun Tanjung”**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan D3 pada Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung di Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya atas segala bantuan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Kepada orang tua, yang telah memberikan dorongan semangat, materi maupun nasihat serta doa kepada penulis.
3. Bapak Agung Bhakti Utama, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir.
4. Bapak Hendra Adi Wijaya, S.T., M.T., Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir.
5. Bapak Anggono Ariebowo, selaku Mentor Lapangan yang telah banyak membantu dan memberikan masukan kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir
6. Bapak Eko Kusumo Friatmojo S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah memberi masukan hingga selesainya Tugas Akhir ini.
7. Bapak Robi Fernando S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah memberi masukan hingga selesainya Tugas Akhir ini.
8. Seluruh dosen prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang yang telah mendidik, mengajar dan memberikan nasihat kepada penulis.
9. Seluruh Staff PT. Brantas Abipraya pada Pada Proyek Rusun Stasiun

Tanjung Barat yang memberikan kesempatan, ilmu dan pengalaman kepada penulis.

10. Seluruh teman-teman seperjuangan mahasiswa prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.
11. Semua pihak yang ikut serta membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan penulis, oleh karena itu sebelumnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini dapat dikirim melalui e-mail lanaadi2803@gmail.com . Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih.

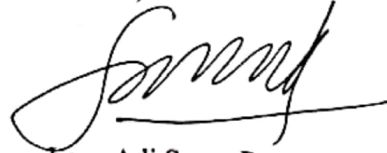
Semarang, 24 Agustus 2022

Penulis,



Theresa Leony
NIM: 193020

Penulis,



Lana Adi Surya Permana
NIM: 193040

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Sasaran Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Konstruksi Baja <i>Pre-Engineering Building</i>	5
2.2 Pembebanan Struktur	7
2.2.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	7
2.2.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	7
2.2.3 Beban Angin (<i>Wind Load</i>)	7
2.2.4 Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>)	8
2.3 Pemodelan Struktur dengan Software ETABS.....	13
2.4 Analisis Kapasitas Penampang	14
1.4.1 Elemen Lentur (Balok)	14
1.4.2 Elemen Kolom.....	20
2.5 <i>Quantity Take Off</i>	23

BAB III METODE PENELITIAN	32
1.1 Jenis Penelitian	32
1.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
1.3 Langkah-langkah Penelitian	33
1.4 Pengumpulan Data Penelitian.....	34
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Data Desain Konstruksi Baja Konvensional Menggunakan ETABS	35
4.1.1 Deskripsi Bangunan dan Sistem Struktur.....	35
4.1.2 Peraturan Yang Digunakan.....	35
4.1.3 Data Beban	35
4.1.4 Faktor Reduksi Kekuatan	36
4.1.5 Properti Penampang dan Material	36
4.1.6 Kombinasi Pembebanan	37
4.2 Pemodelan Desain Konstruksi Baja Konvensional Menggunakan ETABS	38
4.3 Analisis Pemeriksaan Kapasitas Penampang Struktur.....	58
4.3.1 Analisis Pemeriksaan Kapasitas Penampang Struktur Balok.....	58
4.3.2 Analisis Pemeriksaan Kapasitas Penampang Struktur Kolom	64
4.4 Perbandingan Tonase Penampang Desain Konvensional Dan Desain PEB	78
4.4.1 Perhitungan Tonase Penampang Baja Konvensional	78
4.4.2 Penghitungan Tonase Penampang Baja PEB	79
4.5 Perhitungan Volume (<i>Quantity Takeoff</i>) Tonase	83
4.5.1 Perhitungan Volume Tonase Desain Konstruksi baja PEB.....	83
4.5.2 Perhitungan Volume Tonase Desain Konstruksi baja Konvensional..	102
4.6 Efisiensi Tonase	108
BAB V KESIMPULAN	110
5.1 Kesimpulan	110
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa	9
Tabel 2.2 Faktor keutamaan gempa	10
Tabel 2.3 Klasifikasi situs	10
Tabel 2.4 Koefisien situs, F_a	11
Tabel 2.5 Koefisien situs, F_v	11
Tabel 2.6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	12
Tabel 2.7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	12
Tabel 2.8 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	13
Tabel 2.9 Tabel rasio lebar terhadap tebal elemen tekan komponen struktur yang mengalami lentur	16
Tabel 2.10 Pemilihan untuk penggunaan pasal-pasal dalam bab F	17
Tabel 2.11 Pemilihan untuk penggunaan pasal-pasal dalam bab F	20
Tabel 2.12 Aturan informasi SMM.....	24
Tabel 2.13 Tabel klasifikasi SMM.....	25
Tabel 2.14 Aturan tabel klasifikasi SMM.....	26
Tabel 2.15 Tabel SMM	29
Tabel 4.1 Perhitungan SMM Kolom baja PEB.....	86
Tabel 4.2 Rekapitulasi perhitungan volume kolom baja PEB	86
Tabel 4.3 perhitungan SMM balok baja PEB	88
Tabel 4.4 Rekapitulasi perhitungan volume balok baja PEB.....	89
Tabel 4.5 perhitungan SMM rafter baja PEB.....	91
Tabel 4.6 Rekapitulasi perhitungan volume rafter baja PEB.....	91
Tabel 4.7 perhitungan SMM balok anak PEB	93
Tabel 4.8 Rekapitulasi perhitungan volume balok anak baja PEB	94
Tabel 4.9 perhitungan SMM purlin PEB	96
Tabel 4.10 Rekapitulasi perhitungan volume purlin baja PEB.....	96
Tabel 4.11 perhitungan SMM portal pengaku PEB.....	98
Tabel 4.12 Rekapitulasi perhitungan volume portal pengaku baja PEB.....	98
Tabel 4.13 Perhitungan SMM <i>wall bracing</i> PEB	100
Tabel 4.14 Rekapitulasi perhitungan volume <i>wall bracing</i> baja PEB	100

Tabel 4.15 Perhitungan SMM <i>flange brace</i> PEB	102
Tabel 4.16 Rekapitulasi perhitungan volume <i>flange brace</i> baja PEB	102
Tabel 4.17 Perhitungan SMM kolom konvensional	103
Tabel 4.18 Perhitungan SMM balok konvensional.....	104
Tabel 4.19 Rekapitulasi perhitungan volume balok baja konvensional.....	104
Tabel 4.20 Perhitungan SMM rafter konvensional	105
Tabel 4.21 Rekapitulasi perhitungan volume purlin baja konvensional	106
Tabel 4.22 Perhitungan SMM purlin konvensional	106
Tabel 4.23 Perhitungan SMM plat sambungan konvensional	107
Tabel 4.24 Rekapitulasi perhitungan volume plat sambungan baja konvensional	107
Tabel 4.25 Perhitungan SMM sagrod konvensional	108
Tabel 4.26 Rekapitulasi perhitungan volume total baja PEB	108
Tabel 4.27 Rekapitulasi perhitungan volume total baja konvensional	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangka Baja <i>Pre-Engineering Building</i>	6
Gambar 2.2 Klasifikasi penampang lentur.....	17
Gambar 2.3 Contoh SMM.....	30
Gambar 2.4 Contoh SMM.....	30
Gambar 2.5 Contoh SMM.....	30
Gambar 2.6 Contoh SMM.....	31
Gambar 3.1 Site Manajemen Proyek Rusun Stasiun Tanjung Barat	32
Gambar 3.2 Diagram alir metode penelitian	33
Gambar 4.1 Tampilan awal	38
Gambar 4.2 Pengisian grid dan jarak	39
Gambar 4.3 Mengatur ketinggian	39
Gambar 4.4 Langkah mengedit ketinggian	40
Gambar 4.5 <i>Input</i> data ketinggian.....	40
Gambar 4.6 Membuka material <i>Properties</i>	41
Gambar 4.7 Membuka material <i>Properties</i>	41
Gambar 4.8 Membuat frame section baja	42
Gambar 4.9 Edit <i>Properties</i> baja.....	42
Gambar 4.10 Membuat <i>frame section</i> pelat	43
Gambar 4.11 Edit <i>Properties</i> pelat.....	43
Gambar 4.12 Langkah pemodelan	44
Gambar 4.13 Langkah pemodelan elevasi 1	44
Gambar 4.14 Portal pada as 1	45
Gambar 4.15 Membuat <i>joint</i>	45
Gambar 4.16 Membuat <i>joint</i>	46
Gambar 4.17 Langkah <i>copy frame</i>	46
Gambar 4.18 Langkah <i>copy frame</i>	47
Gambar 4.19 <i>Input</i> data <i>copy frame</i>	47
Gambar 4.20 Model bangunan baja	48
Gambar 4.21 Langkah membuat pelat lantai	48
Gambar 4.22 Langkah membuat pelat lantai	49
Gambar 4.23 Model terisi pelat lantai.....	49

Gambar 4.24 Langkah input beban	50
Gambar 4.25 <i>Input Define Load Names</i>	50
Gambar 4.26 Langkah <i>input</i> pembebanan <i>frame</i>	51
Gambar 4.27 Langkah <i>input</i> pembebanan <i>frame</i>	51
Gambar 4.28 Langkah <i>input</i> pembebanan <i>slab</i>	52
Gambar 4.29 Langkah <i>input</i> pembebanan <i>slab</i>	52
Gambar 4.30 Langkah <i>input</i> pembebanan gempa.....	53
Gambar 4.31 Langkah <i>input</i> pembebanan gempa.....	53
Gambar 4.32 Langkah <i>input load combinations</i>	54
Gambar 4.33 <i>Input load combinations</i>	54
Gambar 4.34 <i>Input load case</i>	55
Gambar 4.35 <i>Input load case</i>	55
Gambar 4.36 <i>Input load case</i>	56
Gambar 4.37 Langkah <i>run analyze</i>	56
Gambar 4.38 Langkah <i>run analyze</i>	57
Gambar 4.39 Langkah <i>start chek</i> model	57
Gambar 4.40 Hasil analisis ETABS	58
Gambar 4.41 Gaya dalam hasil analisis	59
Gambar 4.42 Diagram gaya dalam hasil analisis	59
Gambar 4.43 Lendutan balok hasil etabs	60
Gambar 4.44 Lendutan balok hasil etabs	61
Gambar 4.45 Lendutan balok hasil etabs	61
Gambar 4.46 Analisa struktur kolom dan penampang baja H Beam.....	65
Gambar 4.47 Pendekatan perhitungan momen A,B,C pada kolom	71
Gambar 4.48 Konfigurasi rangka portal.....	74
Gambar 4.49 Monogram nilai K struktur portal bergoyang	75
Gambar 4.50 Potongan portal PEB pada as 19	79
Gambar 4.52 Detail Kolom PEB pada as 19.....	81
Gambar 4.53 Detail Desain Kolom Baja PEB Type A	84
Gambar 4.54 Detail Desain Balok utama Baja PEB Type A.....	87
Gambar 4.53 Detail Desain Rafter Baja PEB Type A	89
Gambar 4.54 Detail Desain Balok anak Baja PEB Type 16.....	92
Gambar 4.55 Detail Desain Purlin Baja PEB Type 1	95
Gambar 4.56 Detail Desain Portal pengaku PEB.....	96

Gambar 4.57 Detail Desain Wall Bracing type 1 PEB	99
Gambar 4.58 Detail Desain Flange Brace 1 PEB	101
Gambar 4.59 Profil baja konvensional.....	103

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A : Riwayat Hidup Penulis

LAMPIRAN B : Lembar Asistensi

LAMPIRAN C : Tabel Baja

LAMPIRAN D : Perhitungan Volume Tonase Baja Konvensional

LAMPIRAN E : Perhitungan Volume Tonase Baja PEB

LAMPIRAN F : Gambar DED Konstruksi Baja Konvensional

LAMPIRAN G : Gambar DED Konstruksi Baja PEB