

**TUGAS AKHIR**

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN  
KALI KERING MENGGUNAKAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN  
PROFIL BOX DI KABUPATEN SUMBA TENGAH  
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

*Disusun dan Ditujukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil S-1 di Institut Teknologi Nasional Malang*



**Disusun oleh :**

**UMBU JAIWU ANAKODA D.D BETUNG**

**NIM : 17.21.038**

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

**2024**

**TUGAS AKHIR**  
**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN**  
**KALI KERING MENGGUNAKAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN**  
**PROFIL BOX DI KABUPATEN SUMBA TENGAH**  
**PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

*Disusun dan Ditujukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1  
di Institut Teknologi Nasional Malang*



**Disusun oleh :**  
**UMBU JAIWU ANAKODA D.D BETUNG**  
**NIM : 17.21.038**

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

**2024**



**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**  
**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN**  
**KALI KERING MENGGUNAKAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN**  
**PROFIL BOX DI KABUPATEN SUMBA TENGAH**  
**PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

*Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1*

*Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh:**

**UMBU JAIWU ANAKODA D.D BETUNG**

**1721038**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. Ester Priskasari, MT**

**NIP. Y. 1033900265**

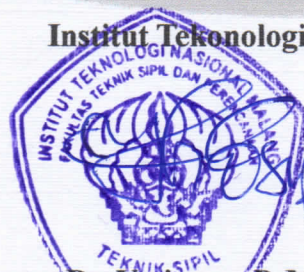
**Mohammad Erfan, ST., MT**

**NIP.P. 1031500508**

**Mengetahui,**

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

**Institut Teknologi Nasional Malang**



**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT**

**NIP. P. 1030300383**



**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN  
KALI KERING MENGGUNAKAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN  
PROFIL BOX DI KABUPATEN SUMBA TENGAH**

**PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

*Dipertahankan di Hadapan Majelis Penguji Sidang Tugas Akhir  
Jenjang Strata Satu (S-1) dan Diterima Untuk Memenuhi Persyaratan Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1*

**Disusun Oleh:**

**UMBU JAIWU ANAKODA D.D BETUNG**

**1721038**

**Menyetujui**

**Dosen Penguji I**

**Dosen Penguji II**

**Vega Aditama, ST., MT.**

**NIP. P. 1031900559**

**Hadi Surya W. Sunarwadi, ST., MT.**

**NIP. Y. 1032000579**

**Disahkan Oleh:**

**Ketua Program Studi**

**Sekretaris Program Studi**

**Teknik Sipil S-1**

**Teknik Sipil S-1**

**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT**

**NIP.P.1030300383**

**Nenny Roostrianawaty. ST., MT**

**NIP.P. 1031700533**



## LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Umbu Jaiwu Anakoda D.D Betung

Nim : 1721038

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul:

**“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN KALI KERING MENGGUNAKAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN PROFIL BOX DI KABUPATEN SUMBA TENGAH PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR”**

Adalah benar-benar bahwa sepanjang pengetahuan saya dalam naskah TUGAS AKHIR ini terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 10)

Malang, 21 Februari 2024

embuat pernyataan



**Umbu Jaiwu A.D.D Betung**  
NIM : 1721038

## ABSTRAK

**“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN KALI KERING MENGGUNAKAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN PROFIL BOX DI KABUPATEN SUMBA TENGAH PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR”** Oleh : Umbu Jaiwu Anakoda D.D Betung (Nim : 1721038). Pembimbing 1: Ir. Ester Priskasari.,MT. Pembimbing 2 : Mohammad Erfan.,ST.,MT. Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

---

Jembatan merupakan suatu konstruksi yang dibuat untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya suatu ringtangan seperti sungai, danau, lembah yang dalam dan segala penghalang lainnya. Jembatan Kali Kering terletak di Desa Umbu Langgang, Kecamatan Umbu Ratu Nggay Barat, Kabupaten Sumba Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jembatan ini merupakan salah satu akses utama transportasi penghubung Kabupaten Sumba Tengah dan Kabupaten Sumba Timur yang membentang diatas sungai kali kering dengan bentang 100 meter dan lebar lantai kendaraan 7 meter. Dengan mempertimbangkan kondisi jembatan yang sudah lama dan meningkatnya volume lalu lintas kendaraan setiap harinya, maka perlu dicoba alternatif jembatan rangka baja dengan tipe busur rangka baja. Untuk membantu dalam menganalisa struktur jembatan, digunakan program bantu SAP2000. Adapun hasil perencanaan yang di dapat untuk gelagar memanjang digunakan profil WF 400 × 200 × 8 × 13, gelagar melintang WF 1000 × 450 × 16 × 32, gelagar induk busur BOX 400 × 400 × 19 × 19, gelagar memanjang induk BOX 700 × 700 × 40 × 40, rangka horizontal BOX 400 × 400 × 19 × 19, rangka vertikal BOX 400 × 400 × 19 × 19, rangka diagonal BOX 400 × 400 × 19 × 19, ikatan angin atas dan bawah L 250 × 250 × 35 × 35, kabel penggantung *Tension Rood Macalloy* dengan diameter 72 mm. Untuk perletakan jembatan didapatkan dimensi perletakan elastomer 1000 × 1000 × 239.

**Kata kunci:** Jembatan, Box Rangka Baja, Busur.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan benar.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil S-1 di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak **Awan Uji Krismanto, ST.,MT.,Ph.D** Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak **Dr. Debby Budi Susanti, ST.,MT** Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak **Dr. Yosimson P Manaha, ST.,MT** Sekalu Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
4. Bapak **Ir. Ester Priskasari.,MT** Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Bapak **Mohammad Erfan, ST., MT** Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Orang Tua, Kakak, Adik, Teman-teman dan Semua Yang Selalu Memberikan Dukungan dan Doa.

Penyusun menyadari bahwa pada Tugas Akhir ini mungkin masih banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penyajian. Oleh karena itu saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Malang, Februari 2024

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Maksud dan Tujuan .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.1 Studi Terdahulu .....	5
2.2 Pengertian Jembatan .....	6
2.3 Jembatan Pelengkung .....	6
2.3.1 Jembatan Tipe Stell Arches Brigde .....	7
2.3.2 Bagian-bagian Struktur Atas Jembatan .....	9
2.4 Pembebanan Pada Jembatan .....	9
2.4.1 Beban Tetap (Permanen) .....	9
2.4.2 Beban Lalu Lintas .....	11



2.4.3 Gaya Rem (TB).....	14
2.4.4 Gaya Gempa .....	14
2.4.5 Beban Angin .....	15
2.4.6 Kombinasi Pembebanan .....	16
2.5 Sifat Mekanik Baja.....	18
2.6 Perencanaan Struktur Baja .....	20
2.6.1 Perencanaan elemen struktur baja .....	21
2.7 Perencanaan Sambungan.....	24
2.7.1 Sambungan Baut.....	24
2.7.2 Pelat Simpul.....	26
2.8 Perencanaan Struktur Atas Jembatan .....	27
2.8.1 Perencanaan Pelat Lantai Kendaraan.....	27
2.8.2 Perencanaan Gelagar Memanjang .....	29
2.8.3 Perencanaan Gelagar Melintang .....	32
2.8.4 Perencanaan Gelagar Induk .....	32
2.8.5 Perencanaan Ikatan Angin .....	33
2.8.6 Perencanaan Perletakan /Tumpuan.....	33
2.9 Perencanaan Kabel Jembatan Busur.....	36
2.9.1 Kabel.....	36
2.9.2 Sambungan Kabel ( <i>Socket</i> ).....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	39
3.1 Data Perencanaan Jembatan .....	39
3.1.1 Data Struktur.....	39
3.1.2 Data Material .....	39
3.1.3 Data Pembebanan .....	39

3.2 Perhitungan Tinggi Jembatan.....	41
3.3 Kabel Penggantung.....	42
3.4 Lokasi Perencanaan.....	43
3.5 Bagan Alir Metodologi / <i>Flow Chart</i> .....	45
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>50</b>
4.1 Perhitungan Pelat Lantai Kendaraan .....	50
4.1.1 Perhitungan Pembebanan.....	50
4.1.2 Perhitungan Statika.....	52
4.1.3 Perhitungan Pelat Lantai Kendaraan dan Lantai Trotoar .....	54
4.2 Perhitungan Perataan Beban Gelagar .....	66
4.2.1 Perataan Beban Gelagar.....	66
4.3 Perencanaan Gelagar Memanjang .....	69
4.3.1 Pembebanan.....	69
4.3.2 Perhitungan Statika Pembebanan Gelagar Memanjang.....	73
4.3.3 Pendimensian Gelagar Memanjang .....	74
4.4 Perencanaan Gelagar Melintang.....	83
4.4.1 Pembebanan.....	83
4.4.2 Perhitungan Statika.....	87
4.4.3 Analisa Kapasitas Penampang Gelagar Melintang.....	87
4.5 Perencanaan Gelagar Induk.....	98
4.5.1 Pembebanan Pada Gelagar Induk .....	98
4.5.2 Pendimensian Gelagar Induk .....	104
4.6 Perencanaan Sambungan.....	122
4.6.1 Sambungan Gelagar Memanjang & Gelagar Melintang.....	122
4.6.2 Sambungan Gelagar Melintang & Gelagar Memanjang Induk ....	129

4.6.3 Sambungan Gelagar Memanjang Induk .....	136
4.6.4 Sambungan Kabel Penggantung .....	147
4.6.5 Sambungan Ikatan Angin Atas – Gelagar Melintang Atas.....	154
4.6.6 Sambungan Simpul Gelagar Induk.....	164
4.7 Perencanaan Perletakan Jembatan.....	206
4.7.1 Perencanaan Elastomer .....	206
4.7.2 Perhitungan Angkur.....	212
4.8 Kontrol Lendutan Global.....	214
BAB V PENUTUP.....	216
5.1 Kesimpulan.....	216
5.2 Saran.....	218
DAFTAR PUSTAKA .....	219
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi eksisting potongan memanjang Jembatan Kali Kering .....	2
Gambar 2. 1 Jembatan Tipe <i>Deck Arch</i> .....	8
Gambar 2. 2 Jembatan Tipe <i>Through Arch</i> .....	8
Gambar 2. 3 Jembatan Tipe <i>Half-Through Arch</i> .....	9
Gambar 2. 4 Beban Lajur “D”.....	12
Gambar 2. 5 Pembebanan Truk “T” (500 kN) .....	13
Gambar 2. 6 Faktor beban dinamis .....	13
Gambar 2. 7 Spesimen Uji Tarik Baja .....	18
Gambar 2. 8 Grafik Hubungan Tegangan & Regangan.....	19
Gambar 2. 9 Macam - macam Shear Connector .....	27
Gambar 2. 10 Tulangan Rangkap pada Pelat Lantai.....	28
Gambar 2. 11 Lebar Efektif Pelat .....	29
Gambar 2. 12 Distribusi Tegangan Plastis Balok Komposit (Kondisi $C > T$ ).....	30
Gambar 2. 13 Bantalan Elastomer .....	34
Gambar 2. 14 Perletakan Elastomer pada Jembatan .....	34
Gambar 2. 15 Kabel <i>Wire Ropes</i> .....	37
Gambar 2. 16 Kabel <i>Parallel Wire Cables</i> .....	37
Gambar 2. 17 Kabel <i>Open Wire Sock</i> .....	38
Gambar 3. 1 Detail lapisan kemiringan aspal .....	40
Gambar 3. 2 Lokasi Jembatan yang direncanakan.....	43
Gambar 3. 3 Potongan Memanjang Perencanaan Jembatan ( <i>Through Arch</i> ) .....	43
Gambar 3. 4 Potongan Melintang Perencanaan Jembatan ( <i>Through Arch</i> ).....	44
Gambar 4. 1 Grafik faktor beban dinamis untuk beban T.....	50
Gambar 4. 2 Pipa sandaran.....	52
Gambar 4. 3 Kondisi pembebanan I.....	53
Gambar 4. 4 Hasil statika pembebanan I dari program SAP2000 v20.20 .....	53
Gambar 4. 5 Kondisi pembebanan II .....	53
Gambar 4. 6 Hasil statika pembebanan II dari program SAP2000 v20.20 .....	53
Gambar 4. 7 Kondisi pembebanan III .....	54
Gambar 4. 8 Hasil statika pembebanan III dari program SAP2000 v20.20.....	54

Gambar 4. 9 Detail pemisalan garis netral pada daerah lapangan .....	55
Gambar 4. 10 Detail penulangan pelat pada tumpuan .....	57
Gambar 4. 11 Detail pemisalan garis netral pada daerah lapangan .....	60
Gambar 4. 12 Detail penulangan pelat pada lapangan.....	62
Gambar 4. 13 Denah penulangan pelat .....	65
Gambar 4. 14 Pelat lantai kendaraan dan trotoar .....	66
Gambar 4. 15 Perataan beban tipe A.....	66
Gambar 4. 16 Perataan beban tipe B.....	67
Gambar 4. 17 Perataan beban tipe C.....	68
Gambar 4. 18 Perataan beban tipe D.....	69
Gambar 4. 19 Perataan beban gelagar tepi (A-B) .....	70
Gambar 4. 20 Perataan beban gelagar tengah B .....	70
Gambar 4. 21 Diagram faktor beban dinamis .....	72
Gambar 4. 22 Pembebanan gelagar tepi akibat beban mati +beban hidup + beban BGT.....	73
Gambar 4. 23 Pembebanan gelagar tengah akibat beban mati + beban hidup + beban BGT .....	73
Gambar 4. 24 Penampang gelagar memanjang.....	74
Gambar 4. 25 Distribusi tegangan plastis penampang komposit.....	79
Gambar 4. 26 Tampak memanjang pemasangan <i>stud</i> pada gelagar memanjang..	83
Gambar 4. 27 Perataan beban trotoar gelagar melintang tengah .....	84
Gambar 4. 28 Perataan beban trotoar gelagar melintang tepi .....	84
Gambar 4. 29 Penampang profil WF gelagar melintang.....	88
Gambar 4. 30 Distribusi tegangan plastis pada penampang komposit.....	92
Gambar 4. 31 Tampak memanjang pemasangan <i>stud</i> pada gelagar melintang ....	98
Gambar 4. 32 Gaya angin EWs tekan .....	102
Gambar 4. 33 Luas sebaran angin pada pelengkung.....	102
Gambar 4. 34 Gaya angin EWs hisap .....	103
Gambar 4. 35 Luas sebaran angin pada pelengkung.....	103
Gambar 4. 36 Dimensi Penampang Gelagar Induk Pelengkung Atas .....	105
Gambar 4. 37 Dimensi Penampang Gelagar Induk Pelengkung Bawah.....	107

Gambar 4. 38 Dimensi Penampang Batang Vertikal .....	110
Gambar 4. 39 Dimensi Penampang Batang Diagonal.....	112
Gambar 4. 40 Dimensi Penampang Batang Horizontal .....	114
Gambar 4. 41 Dimensi Penampang Ikatan Angin.....	116
Gambar 4. 42 Dimensi Penampang Gelagar Memanjang Induk.....	118
Gambar 4. 43 Sambungan Gelagar Memanjang & Melintang.....	124
Gambar 4. 44 Gaya Tarik Baut pada Sambungan Gelagar Memanjang & Melintang .....	125
Gambar 4. 45 Kuat Tumpu Sambungan Profil Siku ( $t_p = 10$ mm).....	126
Gambar 4. 46 Bidang Geser Profil Siku ( $t_p = 10$ mm) .....	127
Gambar 4. 47 Blok Geser Profil Siku ( $t_p = 10$ mm).....	128
Gambar 4. 48 Sambungan Gelagar Melintang & Memanjang Induk .....	131
Gambar 4. 49 Gaya Tarik Baut pada Sambungan Gelagar Memanjang & Melintang .....	131
Gambar 4. 50 Kuat Tumpu Sambungan Profil Siku ( $t_p = 15$ mm).....	133
Gambar 4. 51 Bidang Geser Profil Siku ( $t_p = 15$ mm) .....	134
Gambar 4. 52 Blok Geser Profil Siku ( $t_p = 15$ mm).....	135
Gambar 4. 53 Konfigurasi Sambungan Gelagar Memanjang Induk.....	139
Gambar 4. 54 Komponen Pelat Sayap Gelagar Memanjang Induk yang Dievaluasi .....	140
Gambar 4. 55 Kuat Tumpu Pelat Sayap Profil Gelagar Memanjang Induk.....	141
Gambar 4. 56 Blok Geser Sayap Profil Gelagar Memanjang Induk.....	142
Gambar 4. 57 Eksentrisitas Sambungan Badan Gelagar Memanjang Induk .....	143
Gambar 4. 58 Komponen Pelat Badan Gelagar Memanjang Induk yang Dievaluasi .....	145
Gambar 4. 59 Blok Geser Badan Profil Gelagar Memanjang Induk .....	147
Gambar 4. 60 Sambungan Gelagar Melintang & <i>Main Girder</i> .....	150
Gambar 4. 61 Sambungan Kabel dan Gelagar Memanjang Induk.....	150
Gambar 4. 62 <i>Gusset Plate</i> Sambungan Kabel .....	152
Gambar 4. 63 Kuat tumpu pelat penyambung ikatan angin atas.....	160
Gambar 4. 64 Tinjauan keruntuhan geser balok ikatan angin atas .....	162



Gambar 4. 65 Sambungan ikatan angin atas dan gelagar melintang atas .....	163
Gambar 4. 66 Tinjauan titik simpul jembatan.....	164
Gambar 4. 67 Gaya yang terjadi pada node 358 .....	164
Gambar 4. 68 Perencanaan sambungan dan potongan pelat simpul node 358 ...	183
Gambar 4. 69 Tinjauan titik simpul jembatan.....	183
Gambar 4. 70 Gaya yang terjadi pada node 373 .....	184
Gambar 4. 71 Perencanaan sambungan dan potongan pelat simpul node 373 ...	206
Gambar 4. 72 Dimensi elastomer jembatan .....	210
Gambar 4. 73 Detail elastomer jembatan.....	210
Gambar 4. 74 Perencanaan elastomer .....	214

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi terdahulu .....	5
Tabel 2. 2 Faktor beban untuk berat sendiri.....	10
Tabel 2. 3 Faktor beban untuk beban mati tambahan .....	10
Tabel 2. 4 Faktor beban akibat lajur “D” .....	11
Tabel 2. 5 Faktor beban untuk pembebanan truk “T” .....	12
Tabel 2. 6 Nilai $V_0$ dan $Z_0$ untuk berbagai variasi kondisi permukaan hulu .....	16
Tabel 2. 7 Tabel Kombinasi Beban dan Faktor Beban .....	17
Tabel 2. 8 Sifat Mekanik Baja Struktural.....	20
Tabel 3. 1 Panjang penggantung busur jembatan.....	42
Tabel 4. 1 Momen maksimum .....	54
Tabel 4. 2 Kesimpulan beban gelagar memanjang .....	72
Tabel 4. 3 Perhitungan properti elastis penampang .....	80
Tabel 4. 4 Tabel rekaputilasi beban pada gelagar melintang .....	86
Tabel 4. 5 Kombinasi pembebanan gelagar melintang .....	87
Tabel 4. 6 Hasil analisa pada gelagar melintang.....	87
Tabel 4. 7 Perhitungan properti elastis penampang .....	95
Tabel 4. 8 Tekanan angin dasar.....	101
Tabel 4. 9 Perhitungan gaya angin EWs tekan .....	102
Tabel 4. 10 Perhitungan gaya angin EWs hisap.....	104
Tabel 4. 11 Perhitungan Properti Baut Sambungan Badan Profil Gelagar Memanjang Induk .....	144