

ANALISA DAN SIMULASI DISTRIBUSI TEGANGAN PADA
BALOK BAJA PROFIL IWF CASTELLATED-BEAM
DALAM BENTUK ELEMEN SHELL
MENGGUNAKAN SAP 2000 V.10



GITAMA NUR RAHMADANI SUTAWIDJANA
G011910010001
Fakultas Teknik
Departemen Teknik Sipil
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oris

MELEKI-SIDIK

03043110106

Dosen Pembimbing

Ir. Indra Ghindini San, MS

Ir. H. Ruzitwan

UNIVERSITAS SEPTUWA
JALAN SEPTEMBER
KEMBARA, SURABAYA

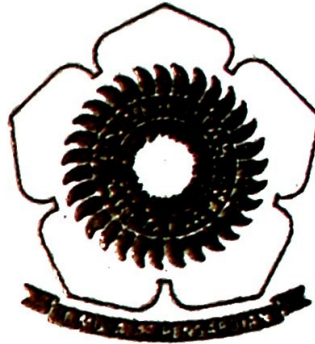
2010

624.177 230 7
Sid
a
c-070838
2009

**ANALISA DAN SIMULASI DISTRIBUSI TEGANGAN PADA
BALOK BAJA PROFIL IWF CASTELLATED BEAM
DALAM BENTUK ELEMENT SHELL
MENGUNAKAN SAP 2000 V.12**



- 181326
- 12081



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

MELKI SIDEQ

03043110106

Dosen Pembimbing

Ir. Indra Chusaini San, MS

Ir. H. Rozirwan

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2009

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

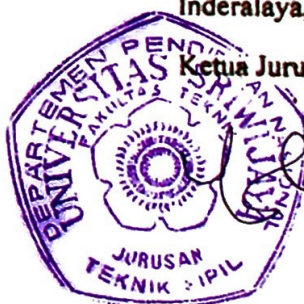
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MELKI SIDEQ
NIM : 03043110106
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA DAN SIMULASI DISTRIBUSI
TEGANGAN PADA BALOK BAJA PROFIL IWF
CASTELLATED BEAM DALAM BENTUK ELEMENT
SHELL MENGGUNAKAN SAP 2000 V.12

Inderalaya,

Juni 2009

Ketua Jurusan,



Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE

NIP. 131 672710

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MELKI SIDEQ
NIM : 03043110106
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA DAN SIMULASI DISTRIBUSI
TEGANGAN PADA BALOK BAJA PROFIL IWF
CASTELLATED BEAM DALAM BENTUK ELEMENT
SHELL MENGGUNAKAN SAP 2000 V.12

Inderalaya, Juni 2009

Dosen Pembimbing I,



Ir. Indra Chusaini San, MS

NIP. 131 558 520

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : MELKI SIDEQ
NIM : 03043110106
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA DAN SIMULASI DISTRIBUSI
TEGANGAN PADA BALOK BAJA PROFIL IWF
CASTELLATED BEAM DALAM BENTUK ELEMENT
SHELL MENGGUNAKAN SAP 2000 V.12

Inderalaya, Juni 2009

Dosen Pembimbing II,


Ir. H. Rozirwan

NIP. 131 476 142

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir yang berjudul : **“ANALISA DAN SIMULASI DISTRIBUSI TEGANGAN PADA BALOK BAJA PROFIL IWF *CASTELLATED BEAM* DALAM BENTUK ELEMENT *SHELL* MENGGUNAKAN SAP 2000 V.12”** ini dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, masukan dan bimbingan dalam melaksanakan Tugas Akhir dan Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih dan rasa hormat penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ir. Yakni Idris, MSc, MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Indra Chusaini San, MS selaku Dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir
4. Ir. H. Rozirwan selaku Dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir.
5. Sahabatku : Abednego Sianturi, Ferry Firmanda, Patartua Sitompul, Roy Jaconiah Batubara, Alfred Ritonga, Philips Pictor Viky Sianipar, Tresno Napitupulu yang selalu memberi semangat dan inspirasi selama proses penyelesaian laporan ini.
6. Sang Junior Nety Chan [terima kasih buat laptopnya] serta teman-teman kosku yang selalu membantu dan mengganggu selama proses penyelesaian laporan ini.
7. Teman-teman satu tim, Abednego Sianturi, Ferri Firmanda, kehormatan tersendiri bisa bekerja sama dengan kalian. Keep your Spirit.
8. Orang tuaku, G.Hutapea dan A. br.Sianturi, yang selalu mendanaiku dan mendoakanku.

9. Adik-adikku Nelson F Hutapea, Daniel Arnop Hutapea, Wahyu Febrianto Hutapea, Christina Uliani Hutapea.
10. Kekasih hatiku : Maria Christina Sariowan yang selalu memberi semangat dan cintanya yang tulus.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu proses penulisan laporan ini.

Seperti pepatah mengatakan : Tak Ada Gading yang Tak Retak, dalam penulisan laporan ini penulis juga menyadari terdapat banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat terutama pada perkembangan penelitian dan dipergunakan dengan sebaik-baiknya.

Inderalaya, Juni 2009
Penulis,

MOTTO

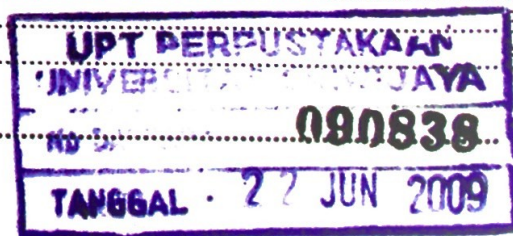
" Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan "
(Amsal 1 : 7a)

**" Tetapi carilah dahulu Kerajaan Allah dan kebenarannya,
maka semuanya itu akan ditambahkan kepadamu "**
(Matius 6 : 33)

Kupersembahkan untuk :
My Lord 'Jesus Christ'
Kedua Orang Tuaku 'G.Hutapea ; A.br.Sianturi'
Adik-adikku 'Nelson;Anop;Ebi;Tina'
Kekasih Hatiku 'Maria Christina Sariowan'

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Tegangan dan Deformasi	5
2.2 Material dan Bentuk Penampang Elemen Struktur	11
2.3 Program SAP 2000	14
2.3.1 Permodelan Sistem Struktur dan Analisanya dengan SAP 2000	16
2.3.1.1 Linier Elastik	16
2.3.1.2 Non-Linier	16
2.3.2 Elemen <i>Shell</i> pada SAP 2000	17
2.4 Konsep Elemen Hingga	21
2.5 <i>Castellated Beam</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Studi Literatur	26
3.2 Pemodelan dan Analisa dengan SAP 2000 V.12	27
3.3 Pembahasan	33
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Analisa Data	34
4.2 Pembahasan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	76



5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76

DAFTAR PUSTAKA	77
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4. 1. Nilai Tegangan dan Lendutan pada Flens Atas Baja Profil IWF Biasa dan <i>Castellated Beam</i> dengan Bentang 4.5 m	40
4. 2. Nilai Tegangan dan Lendutan pada Flens Bawah Baja Profil IWF Biasa dan <i>Castellated Beam</i> dengan Bentang 4.5 m	40
4. 3. Nilai Tegangan dan Lendutan pada Flens Atas Baja Profil IWF Biasa dan <i>Castellated Beam</i> dengan Bentang 6 m	45
4. 4. Nilai Tegangan dan Lendutan pada Flens Bawah Baja Profil IWF Biasa dan <i>Castellated Beam</i> dengan Bentang 6 m	45
4. 5. Nilai Tegangan dan Lendutan pada Flens Atas Baja Profil IWF Biasa dan <i>Castellated Beam</i> dengan Bentang 7.5 m	50
4. 6. Nilai Tegangan dan Lendutan pada Flens Bawah Baja Profil IWF Biasa dan <i>Castellated Beam</i> dengan Bentang 7.5 m	50
4. 7. Nilai Tegangan dan Lendutan pada Flens Atas Baja Profil IWF Biasa dan <i>Castellated Beam</i> dengan Bentang 9 m	55
4. 8. Nilai Tegangan dan Lendutan pada Flens Bawah Baja Profil IWF Biasa dan <i>Castellated Beam</i> dengan Bentang 9 m	55
4. 9. Persentase Selisih Tegangan Maksimum pada potongan tengah memanjang Flens Atas	72
4. 10. Persentase Selisih Tegangan Maksimum pada potongan tengah memanjang Flens Bawah	72
4. 11. Persentase Selisih Lendutan Maksimum pada potongan tengah memanjang Flens Atas	72
4. 12. Persentase Selisih Lendutan Maksimum pada potongan tengah memanjang Flens Bawah	72
4. 13. Nilai Tegangan Akibat Lentur Balok IWF Biasa pada Tengah Bentang untuk Bentang Balok 6 meter	73

4. 14. Perbandingan Selisih Perhitungan Tegangan dengan Rumus Praktis dan
Elemen *Shell* SAP 2000 untuk Balok Baja IWF L=6 m 75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tegangan pada Batang Tarik dan Batang Tekan	6
2.2 Tegangan Akibat Lenturan	6
2.3 Tegangan Geser dan Tegangan Normal pada Balok Kantilever	7
2.4 Puntiran pada Balok Silinder	8
2.5 Elemen Tegangan Berbentuk Baji yang mengalami Tegangan Bidang	9
2.6 Proses Deformasi pada Balok	10
2.7 Kurva Tegangan-Regangan Baja (Sifat Elastoplastis)	13
2.8 Kurva Tegangan-Regangan Baja (Sifat Daktail)	13
2.9 Bentuk-bentuk Penampang Profil Baja	14
2.10 Kemungkinan Bentuk Elemen <i>Shell</i>	17
2.11 Orientasi Gaya dan Tegangan <i>Shell/Membrane</i> Arah Positif	19
2.12 Bentuk Mesh dengan Elemen <i>Shell</i> -Quadrilateral	20
2.13 Arah dan Sumbu Tegangan yang terjadi pada Elemen <i>Shell</i>	21
2.14 <i>Castellated Beam</i> dengan lubang heksagonal pada <i>Web</i>	24
2.15 Pemotongan Baja Profil sesuai Model yang telah ditentukan	24
2.16 <i>Castellated Beam</i> dengan lubang Oktagonal pada <i>Web</i>	25
2.17 Penggunaan <i>Cellular Beam</i> pada Bangunan	25
3.1 Bagan Alir Penelitian Tugas Akhir	26
3.2 Balok Baja Profil IWF	27

3.3	Penampang Balok Baja Profil IWF	27
3.4	Pola <i>Castellated Beam</i> berdasarkan Eurocode 3	28
3.5	Model Modifikasi Balok Baja Biasa menjadi <i>Castellated Beam</i>	28
3.6	Hasil Modifikasi Balok Baja Profil IWF menjadi <i>Castellated Beam</i>	29
3.7	Penampang <i>Castellated Beam</i>	29
3.8	Balok Baja Profil IWF dalam bentuk Eelemen <i>Shell</i>	30
3.9	<i>Castellated Beam</i> dalam bentuk Elemen <i>Shell</i>	30
3.10	Pembebanan pada Balok	31
3.11	Pembebanan pada <i>Castellated Beam</i>	31
3.12	Bagan Alir Analisa	32
4.1	<i>Meshing</i> pada Balok IWF L= 4.5m	36
4.2	Pembebanan pada Balok IWF L= 4.5m	36
4.3	Kontur Distribusi Tegangan pada Balok IWF L= 4.5m	37
4.4	Kontur Distribusi Tegangan pada Web Balok IWF L= 4.5m	37
4.5	<i>Meshing</i> pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 4.5m	38
4.6	Pembebanan pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 4.5m	38
4.7	Kontur Distribusi Tegangan pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 4.5m	39
4.8	Kontur Distribusi Tegangan pada Web <i>Castellated Beam</i> IWF L= 4.5m	39
4.9	<i>Meshing</i> pada Balok IWF L= 6m	41
4.10	Pembebanan pada Balok IWF L= 6m	41
4.11	Kontur Distribusi Tegangan pada Balok IWF L= 6m	42
4.12	Kontur Distribusi Tegangan pada Web Balok IWF L= 6m	42

4.13	<i>Meshing</i> pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 6m	43
4.14	Pembebanan pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 6m	43
4.15	Kontur Distribusi Tegangan pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 6m	44
4.16	Kontur Distribusi Tegangan pada Web <i>Castellated Beam</i> IWF L= 6m	44
4.17	<i>Meshing</i> pada Balok IWF L= 7.5m	46
4.18	Pembebanan pada Balok IWF L= 7.5m	46
4.19	Kontur Distribusi Tegangan pada Balok IWF L= 7.5m	47
4.20	Kontur Distribusi Tegangan pada Web Balok IWF L= 7.5m	47
4.21	<i>Meshing</i> pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 7.5m	48
4.22	Pembebanan pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 7.5m	48
4.23	Kontur Distribusi Tegangan pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 7.5m	49
4.24	Kontur Distribusi Tegangan pada Web <i>Castellated Beam</i> IWF L= 7.5m	49
4.25	<i>Meshing</i> pada Balok IWF L= 9m	51
4.26	Pembebanan pada Balok IWF L= 9m	51
4.27	Kontur Distribusi Tegangan pada Balok IWF L= 9m	52
4.28	Kontur Distribusi Tegangan pada Web Balok IWF L= 9m	52
4.29	<i>Meshing</i> pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 9m	53
4.30	Pembebanan pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 9m	53
4.31	Kontur Distribusi Tegangan pada <i>Castellated Beam</i> IWF L= 9m	54
4.32	Kontur Distribusi Tegangan pada Web <i>Castellated Beam</i> IWF L= 9m	54
4.33	Grafik Perbandingan Tegangan Akibat Lentur Flens Atas Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 4.5m	56

4.34	Grafik Perbandingan Tegangan Akibat Lentur Flens Bawah Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 4.5m	57
4.35	Grafik Perbandingan Lendutan Akibat Lentur Flens Atas Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 4.5m	58
4.36	Grafik Perbandingan Lendutan Akibat Lentur Flens Bawah Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 4.5m	59
4.37	Grafik Perbandingan Tegangan Akibat Lentur Flens Atas Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 6m	60
4.38	Grafik Perbandingan Tegangan Akibat Lentur Flens Bawah Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 6m	61
4.39	Grafik Perbandingan Lendutan Akibat Lentur Flens Atas Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 6m	62
4.40	Grafik Perbandingan Lendutan Akibat Lentur Flens Bawah Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 6m	63
4.41	Grafik Perbandingan Tegangan Akibat Lentur Flens Atas Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 7.5m	64
4.42	Grafik Perbandingan Tegangan Akibat Lentur Flens Bawah Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 7.5m	65
4.43	Grafik Perbandingan Lendutan Akibat Lentur Flens Atas Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 7.5m	66
4.44	Grafik Perbandingan Lendutan Akibat Lentur Flens Bawah Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 7.5m	67

4.45	Grafik Perbandingan Tegangan Akibat Lentur Flens Atas Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 9m	68
4.46	Grafik Perbandingan Tegangan Akibat Lentur Flens Bawah Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 9m	69
4.47	Grafik Perbandingan Lendutan Akibat Lentur Flens Atas Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 9m	70
4.48	Grafik Perbandingan Lendutan Akibat Lentur Flens Bawah Balok IWF dan <i>Castellated Beam</i> L= 9m	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Input Data SAP 2000 V.12

Lampiran B : Output Gambar SAP 2000 V.12

Lampiran C : Output Tabel Data Hasil Analisa SAP 2000 V.12

Lampiran D : Perlengkapan Administrasi

ANALYSIS AND STRESS DISTRIBUTION SIMULATION IWF STEEL CASTELLATED BEAM AS ELEMENT SHELL USING SAP 2000 V.12

ABSTRACT

At steel building construction, efficiency in using material must get a special concern as building construction cost consideration. To reach the efficiency, we may not ignore the function of the steel structure element. To get efficiency without reduce the strength of a structure element, we must doing steel profile modification. One kinds of steel profile modification is Castellated Beam.

Castellated Beams are made from standard hot-rolled I, H or U-sections. The web of the beam is split lengthwise in a rack-shaped pattern. The halves so obtained are shifted a half-pitch in relation to one another and then welded together at the tops of teeth. The result is a beam with a row of hexagonal holes in the body. The beam is much deeper than the original profile it is made from, while its weight is of course (almost) the same.

The Research analyse and compare bending stress distribution of IWF steel beam and Castellated Beam as element shell using SAP 2000 V.12. By doing the modification of IWF steel beam to Castellated Beam, we get that Castellated Beam can increasing the strength of beam for the actual bending stress. The analytical result present as chart and stress contour image. The values of analytical results are 15.96 % for 4.5m length, 16.62 % for 6m length, 17.17 % for 7.5m length and 9.88 % for 9m length. And about the deflection, the strength increasing at 9m length beam. So that, Castellated Beam will be effective and efficient if used in $\geq 9m$ length beam.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Profil baja konstruksi adalah produk pabrik dengan standar mutu terkontrol. Penggunaan Struktur Baja sebagai elemen struktural dalam teknologi rancang bangun telah dikenal dan digunakan oleh para praktisi maupun ahli-ahli teknik sipil dalam meningkatkan efisiensi dan efektifitas kerja serta pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Hal ini dilatarbelakangi oleh keunggulan struktur baja dari segi pelaksanaannya yang relatif cepat, mempunyai presisi tinggi dan memberikan kinerja struktur yang baik.

Berbagai pertimbangan penggunaan baja sebagai elemen struktural didorong oleh perlunya inovasi dan metode baru yang diharapkan lebih baik dalam penerapannya pada suatu konstruksi bangunan tanpa mengurangi efektifitas kerja struktur dalam mengatasi perilaku-perilaku struktural suatu konstruksi bangunan.

Sebagai pertimbangan terhadap biaya material konstruksi khususnya untuk material baja, perlu dilakukan upaya efisiensi yang tidak mengurangi tujuan pengadaan konstruksi tersebut, yaitu sebagai penahan beban rencana serta beban layan. Untuk material baja, efisiensi didasarkan pada berat baja yang terpakai untuk menyusun suatu bangunan konstruksi. Khusus untuk struktur balok profil baja IWF efisiensi penggunaan material dapat dilakukan dengan memodifikasi bagian web profil, yaitu dengan cara membuat lubang dengan ukuran tertentu pada badan *web* profil dan meninggikan *web* profil yang bertujuan untuk mengurangi berat profil baja demi tercapainya efisiensi dengan tetap memperhatikan kemampuannya untuk menahan beban rencana. Sebagai contoh, yaitu *Castellated Beam*.

Sebagai pertimbangan akan fungsinya untuk menahan beban rencana dan beban layan, maka suatu elemen struktur baja harus memiliki kekuatan terhadap

semua kemungkinan pembebanan yang terjadi. Sebagai contoh adalah gelagar jembatan yang menahan beban rencana yang besar dan bentang yang panjang, maka diperlukan elemen struktur baja yang kuat untuk menjamin keamanan suatu struktur. Untuk mendapatkan elemen struktur baja yang kuat untuk menahan beban-beban yang terjadi, kita dapat melakukan modifikasi pada elemen struktur baja tersebut. Salah satu caranya adalah dengan menambahkan pelat baja sebagai *stiffeners* untuk menahan puntir pada elemen struktur baja. Cara yang lain, yaitu dengan menambahkan pelat baja pada flens atau web khusus profil baja IWF guna meningkatkan kekuatan elemen struktur baja untuk menahan momen yang terjadi pada elemen struktur baja tersebut.

Untuk melakukan modifikasi di atas, sebelumnya kita harus mengetahui distribusi tegangan yang terjadi pada elemen struktur. Dalam hal ini, variabel yang dicari adalah besarnya tegangan yang terjadi pada penampang elemen konstruksi. Besarnya tegangan dicari dengan cara membagi elemen struktur menjadi beberapa bagian yang telah ditentukan, setelah itu dilakukan pembebanan, selanjutnya dihitung tegangan yang terjadi di setiap penampang elemen konstruksi yang ada. Dari sini didapat kontur distribusi tegangan yang terjadi pada setiap penampang elemen struktur. Dari kontur distribusi tegangan setiap penampang inilah kita mendapatkan gambaran mengenai modifikasi apa yang harus diterapkan pada profil baja. Perhitungan dan modifikasi profil baja dapat dilakukan dengan mudah dengan bantuan komputer. Salah satu program yang dapat dipakai yaitu, SAP 2000 v.12. Dalam hal ini, satu elemen struktur dibagi menjadi elemen hingga dalam bentuk elemen *shell*.

1.2 Perumusan Masalah

Pada suatu bangunan konstruksi baja, efisiensi dalam penggunaan material perlu mendapat perhatian khusus sebagai pertimbangan biaya konstruksi bangunan. Untuk mencapai efisiensi ini kita tidak boleh mengabaikan fungsi dari elemen struktur baja tersebut. Untuk mencapai efisiensi tanpa mengurangi

kekuatan suatu elemen struktur, maka perlu dilakukan modifikasi pada elemen struktur baja. Salah satu jenis modifikasi pada elemen struktur balok baja yaitu *Castellated Beam*. Dengan modifikasi *Castellated Beam* kita akan mendapatkan balok profil baja baru yang lebih tinggi dibandingkan dengan balok baja semula tetapi memiliki berat yang sama dengan balok baja semula. Dengan bertambahnya tinggi balok baja, maka kekuatan balok terhadap lentur akan mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat pada besar nilai defleksi balok sebelum dan sesudah dimodifikasi. Selain itu, distribusi tegangan pada *Castellated Beam* lebih merata dibandingkan dengan balok asal pembentuknya. Dalam penelitian ini profil baja yang akan ditinjau yaitu profil baja IWF.

1.3 Maksud dan Tujuan

1. Membuat alternatif perhitungan distribusi tegangan untuk balok baja profil IWF *Castellated Beam*.
2. Membuat pemodelan serta analisa distribusi tegangan suatu elemen struktur baja berdasarkan metode elemen hingga dengan menggunakan *software* SAP 2000 v.12.
3. Membandingkan distribusi tegangan pada elemen konstruksi balok baja Profil IWF baik sebelum maupun sesudah dilakukan modifikasi menjadi *Castellated Beam*.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah menganalisa dan membandingkan distribusi tegangan lentur balok baja profil IWF dan *Castellated Beam* dalam bentuk elemen *shell* untuk bentang 4.5m, 6m, 7.5m, dan 9m menggunakan SAP 2000 V.12.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan dasar-dasar teori tentang struktur baja, profil baja serta distribusi tegangan pada elemen konstruksi baja.

BAB III METODOLOGI PENULISAN

Berisikan pemaparan prosedur analisa distribusi tegangan profil baja yang telah ditentukan serta modifikasinya dalam bentuk elemen *Shell* dengan menggunakan program SAP 2000 V.12

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisi Pengolahan Data dan pembahasan hasil dari pengolahan data, yang berupa hasil output dari SAP 2000 V.12

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil pengolahan data dan pembahasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ach. Muhib Zainuri, ST, MT, *KEKUATAN BAHAN [Strength of Materials]*. Penerbit ANDI Yogyakarta, Yogyakarta, 2008
- Buku Manual Sap 2000 Versi 12, 2009
- Charles G Salmon, John E Johnson, *STRUKTUR BAJA Desain dan Perilaku 1 Dengan Penekanan Pada Load And Resistance Factor Design Edisi Ketiga*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1992
- Eurocode 3, 1993
- Gere, Timhoshenko, Hans J. Wospakrik, *MEKANIKA BAHAN Edisi Kedua Versi SI Jilid I*. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996
- John Case, A H Chilver, *Strength of Materials and Structure Second Edition*. Edward Arnold (publishers) Ltd, London, 1986
- KH. Sunggono, Ir, *Buku Teknik Sipil*. Penerbit Nova, Bandung, Januari 1995
- William Weaver, Jr, Paul R Johnston, *Elemen Hingga untuk Analisis Struktur*. PT Eresco, Bandung, 1989
- Wiryanto Dewobroto, *Aplikasi Rekayasa Konstruksi dengan SAP 2000 Edisi Baru*. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2007