

SKRIPSI
ANALISIS TAK LINEAR SAMBUNGAN BALOK HSS SEGI
EMPAT DAN KOLOM HSS PERSEGI AKIBAT BEBAN
SIKLIK LATERAL MENGGUNAKAN PROGRAM ADINA



ALBERTUS ANDARU HUTAMA

NPM : 2013410115

PEMBIMBING : Dr. Paulus Karta Widjaja

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/AK-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017

SKRIPSI
ANALISIS TAK LINEAR SAMBUNGAN BALOK HSS SEGI
EMPAT DAN KOLOM HSS PERSEGI AKIBAT BEBAN
SIKLIK LATERAL MENGGUNAKAN PROGRAM ADINA



ALBERTUS ANDARU HUTAMA

NPM : 2013410115

BANDUNG, 12 JANUARI 2017

PEMBIMBING

Dr. Paulus Karta Wijaya

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/AK-XVI/S/XI/2013)
JANUARI 2017

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangalan di bawah ini

Nama Lengkap : Albertus Andaru Utama

NPM : 2013410115

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **Analisis Tak Linear Sambungan Balok HSS Segi Empat dan Kolom HSS Persegi Akibat Beban Siklik Lateral Dengan Menggunakan Program ADINA** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 12 Januari 2017



Albertus Andaru Utama

2013410115

ANALISIS TAK LINEAR SAMBUNGAN BALOK HSS SEGI EMPAT DAN KOLOM HSS PERSEGI AKIBAT BEBAN SIKLIK LATERAL MENGGUNAKAN PROGRAM ADINA

Albertus Andaru Utama
NPM : 2013410115

Pembimbing : Dr. Paulus Karta Wijaya

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

ABSTRAK

Material baja merupakan salah satu material yang saat ini sudah luas digunakan sebagai dasar struktur bangunan. Terdapat beberapa keuntungan baja disbanding beton yang menjadi pertimbangan penggunaan material baja. Salah satu profil baja yang sering digunakan untuk struktur bangunan adalah profil baja *Hollow Structural Sections*. Skripsi ini bertujuan untuk mempelajari kekuatan sambungan dengan profil *Hollow Structural Sections* dengan balok *rectangular* HSS dan kolom *square* HSS. Analisis dilakukan adalah analisis dengan menggunakan metode elemen hingga dibantu dengan program ADINA 9.2. Pemodelan yang dilakukan adalah kolom dengan sisi 300 mm dan 250 mm dengan tebal 22 mm dan 26 mm serta alok dengan ukuran 150mmx300mm dengan tebal *flange* 13 mm dan tebal *web* 10mm. Pembebanan diberikan pada bagian atas penampang kolom dengan jenis beban perpindahan dan gaya aksial. Beban perpindahan diberikan dengan perpindahan maksimum 300mm dan beban aksial diberikan sebagai beban tambahan sebesar 0.1 dari Pn. Analisis yang dilakukan menggunakan 2 jenis pembebanan yaitu pembebanan statik monotonik dan pembebanan siklik. Hasil analisis menggunakan program ADINA menunjukkan bahwa kekuatan sambungan sangat berpengaruh dengan tebal dan dimensi penampang kolom. Kekuatan yang dihasilkan pada perpindahan 300mm lebih besar pada analisis pembebanan siklik dibandingkan dengan analisis statik monotonik, tetapi hanya 1 sambungan yang dimodelkan yang memenuhi syarat momen untuk pembebanan siklik seperti yang tertera pada AISC-341. Untuk mengetahui lebih dalam mengenai pengaruh tebal dan dimensi dari pemodelan sambungan, disarankan adanya studi lebih lanjut dengan mengubah jenis mutu dari profil baja yang dimodelkan.

Kata kunci : kekuatan sambungan, balok *rectangular* HSS, kolom *square* HSS, metode elemen hingga, beban perpindahan, beban gaya, statik monotonik, siklik.

NON-LINEAR ANALYSIS OF RECTANGULAR HSS BEAM AND SQUARE HSS COLUMN CONNECTION FROM LATERAL CYCLIC LOADING USING ADINA PROGRAM

Albertus Andaru Utama
NPM : 2013410115

Advisor : Dr. Paulus Karta Wijaya

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT
(Accredited by SK BAN-PT No. 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017

ABSTRACT

Steel material is one of the materials that has been widely used as building structures. There are many advantages of steel, compared to concrete, that become consideration factor of using this material. One of the steel sections that is usually used as building structures is Hollow Structural sections. This essay's goal is to analyze the connection strength between beam rectangular HSS dan column square HSS. The analysis process is using finite element model with the help of ADINA 9.2 program. The modeling of the connection is between column with side length of 300 mm dan 250 mm with thickness of 22 mm and 26 mm and beam with length of 150 mm and height 300 mm with flange thickness of 13 mm and web thickness of 10 mm. Loading is given on top of the column with 2 type of loadings, displacement and force. Displacement is given to model with the maximum of 300 mm and axial force as additional force of $0.1 P_n$. The analysis process uses 2 type of loading, monotonic static loading and cyclic loading. The result from analysis with ADINA shows that the strength of connection is highly connected with column thickness and dimension. Cyclic loading produced higher strength compared to monotonic static loading with the same displacement of 300 mm, but only 1 model of connection meet the requirement of cyclic loading as stated in AISC 341. For a better understanding from thickness and dimension effect in the connection, the writer suggested with changing the quality of the steel section for the next study.

Keywords : connection strength, rectangular beam HSS, square column HSS, finite element method, displacement, force, monotonic static, cyclic

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya selama pembuatan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Tak Linear Sambungan Balok HSS Segi Empat dan Kolom HSS Persegi Akibat Beban Siklik Lateral Dengan Menggunakan Program ADINA”. Skripsi yang dibuat ini adalah salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan studi tingkat Strata satu (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Selama masa penyusunan skripsi ini, ada banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat semangat, dukungan, saran, dan kritik dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak berikut ini.

1. Dr. Paulus Karta Wijaya selaku dosen pembimbing dalam pembuatan skripsi ini yang senantiasa membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat selesai.
2. Dr. Johannes Adhijoso Tjondro selaku dosen penguji yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis.
3. Dr. Djoni Simanta selaku dosen penguji yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis.
4. Dr. Cecilia Lauw Giok Swan selaku dosen yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis.
5. Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T. selaku dosen yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis.
6. Altho Sagara, ST., MT. selaku dosen yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis.
7. Sisi Nova Rizkiani, ST., MT. selaku dosen yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis.
8. Gerald Sebastian, Robby Ingkiramana dan Robert Wijaya sebagai teman seperjuangan penulis yang senantiasa berbagi ilmu dan memberi semangat selama pengerjaan skripsi ini sampai dengan sidang skripsi.

9. Orang tua, adik, dan saudara-saudara penulis yang telah memberi dukungan yang memotivasi penulis, serta doa yang tidak putus-putusnya selama pengejaan skripsi ini.
10. Adi, Anna, Martin, Ivan, Jerry yang setia menemani dan memberikan waktunya untuk penulis selama masa kuliah di Universitas Katolik Parahyangan.
11. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2013 yang telah memberi dukungan kepada penulis selama pembuatan skripsi ini.
12. Reinaldi Tanumihardja, Septian Budhy, Sandhi Kwani sebagai kakak kelas yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing dalam pembuatan skripsi ini.
13. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah berkontribusi selama penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis berharap ada kritikan dan saran yang bersifat membangun, serta semoga skripsi ini di masa depan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, 12 Januari 2017



Albertus Andaru Utama

2013410115

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penulisan	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metode Penulisan	1-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Sifat dari Material Baja	2-1
2.2 Jenis-Jenis Profil Baja	2-2
4.1.1 Baja Canai Panas (<i>Hot Rolled Steel</i>)	2-2
4.1.2 Baja Canai Dingin (<i>Cold Formed Steel</i>).....	2-2
2.3 <i>Hollow Structural Section</i> (HSS)	2-3
2.4 Alat Penyambung Struktur Baja.....	2-4
2.5 Kegagalan pada Struktur Baja	2-5
2.6 Beban Siklik pada Sambungan Balok Kolom.....	2-5
2.7 Beban Aksial pada Kolom.....	2-6
2.8 Rasio Lebar dengan Tebal menurut AISC 341 tahun 2010	2-7
2.9 Penentuan <i>Strong Column Weak Beam</i>	2-8
BAB 3 PEMODELAN SAMBUNGAN	3-1
3.1 Metode Elemen Hingga.....	3-1
3.2 Material	3-2

3.3	Elemen Cangkang (<i>Shell Element</i>).....	3-3
3.4	Titik Nodal (<i>Nodes</i>).....	3-3
3.5	Diskretisasi.....	3-4
3.6	Kondisi Batas Pada Struktur	3-5
3.7	Geometri Pemodelan Balok Kolom	3-6
3.8	Pembebanan Pada Struktur.....	3-6
BAB 4 HASIL ANALISIS PEMODELAN.....		4-1
4.1	Deskripsi Model	4-1
4.2	Analisis Pemodelan dengan Beban Statik Monotonik	4-3
4.2.1	Analisis Model Variasi 1	4-3
4.2.2	Analisis Model Variasi 2	4-5
4.2.3	Analisis Model Variasi 3	4-6
4.2.4	Analisis Model Variasi 4	4-8
4.2.5	Analisis Model Variasi 5	4-9
4.2.6	Analisis Model Variasi 6	4-11
4.2.7	Analisis Model Variasi 7	4-12
4.2.8	Analisis Model Variasi 8	4-14
4.3	Analisis Pemodelan dengan Beban Siklik.....	4-15
4.3.1	Analisis Model Variasi 9	4-15
4.3.2	Analisis Model Variasi 10	4-17
4.3.3	Analisis Model Variasi 11	4-19
4.3.4	Analisis Model Variasi 12	4-20
4.3.5	Analisis Model Variasi 13	4-22
4.3.6	Analisis Model Variasi 14	4-23
4.3.7	Analisis Model Variasi 15	4-25
4.3.8	Analisis Model Variasi 16	4-26
4.4	Hasil Analisis Beban untuk Pembebanan Statik Monotonik	4-28
4.5	Hasil Analisis Beban untuk Pembebanan Siklik.....	4-28
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA		6-1

DAFTAR NOTASI

P_n	= Kuat nominal dari kolom (N)
A_g	= Luas <i>gross</i> penampang HSS (mm^2)
F_y	= Tegangan leleh (MPa)
K	= Faktor panjang efektif
L	= Panjang Kolom (mm)
F_e	= Tegangan tekuk elastis (MPa)
F_{cr}	= Tegangan kritis (MPa)
b	= Lebar sisi horizontal balok (mm)
t	= tebal penampang HSS (mm)
E	= Modulus elastisitas (MPa)
b_{kolom}	= Tebal sisi kolom (mm)
σ_T	= True Stress
ϵ_T	= True Strain
σ	= Engineering Stress
ϵ	= Engineering Strain
t_{kolom}	= tebal penampang kolom (mm)
M_{pb}	= Momen plastis balok
C_a	= Rasio antara kekuatan yang terjadi dan yang dibutuhkan
ϕ_c	= Faktor reduksi kekuata tekan
I	= Momen inersia penampang (mm^4)
Z_{col}	= <i>Seciton Modulus</i> Kolom (mm^3)
R_y	= rasio tegangan leleh yang didesain dengan tegangan leleh minimum
L_n	= Panjang bersih (mm)
V_{ubalok}	= Gaya geser balok (N)
$V_{0.04rad}$	= Gaya geser kolom pada 0.04 rad (N)
$M_{0.04rad}$	= Momen kolom pada 0.04 rad (kNm)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pemodelan Sambungan dengan las tanpa pengaku	1-2
Gambar 1.1 Pemodelan Sambungan Balok <i>Rectangular</i> dan Kolom <i>Square</i>	1-2
Gambar 2.1 Diagram <i>stress-strain</i> pada beberapa material baja yang berbeda .	2-1
Gambar 2.2 Profil baja tipe baja canai panas (<i>hot rolled steel</i>).....	2-2
Gambar 2.3 Profil baja tipe baja canai dingin (<i>cold formed steel</i>).....	2-3
Gambar 2.4 Penampang Profil Baja HSS	2-4
Gambar 2.5 Jenis Sambungan Las.....	2-5
Gambar 3.1 Elemen-elemen yang terbagi dan dihubungkan pada node-node yang telah ditentukan	3-1
Gambar 3.2 Grafik <i>Engineering</i> dan <i>True Stress-Strain</i>	3-3
Gambar 3.3 (a) Pembagian sebuah struktur menjadi banyak elemen (b) Bentuk dari salah satu dengan elemen yang telah dibagi	3-4
Gambar 3.4 Model Struktur yang telah didiskretisasi	3-4
Gambar 3.5 Pemodelan kondisi batas roll pada struktur balok	3-5
Gambar 3.6 Pemodelan kondisi batas sendi pada struktur kolom.....	3-5
Gambar 3.7 Arah sumbu x, y dan Z dari pemodelan.....	3-6
Gambar 3.8 Pembebanan Siklik meningkat hingga 300 mm	3-8
Gambar 3.9 Beban <i>Displacement</i> untuk Statik Monotonik.....	3-9
Gambar 4.1 Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 1	4-4
Gambar 4.2 Distribusi tegangan model variasi 1	4-4
Gambar 4.3 Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 2.....	4-5
Gambar 4.4 Distribusi tegangan model variasi 2	4-6
Gambar 4.5 Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 3.....	4-7
Gambar 4.6 Distribusi tegangan model variasi 3	4-7
Gambar 4.7 Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 4	4-8
Gambar 4.8 Distribusi tegangan model variasi 4	4-9
Gambar 4.9 Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 5.....	4-10
Gambar 4.10 Distribusi tegangan model variasi 5	4-10

Gambar 4.11	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 6....	4-11
Gambar 4.12	Distribusi tegangan model variasi 6	4-12
Gambar 4.13	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 7....	4-13
Gambar 4.14	Distribusi tegangan model variasi 7	4-13
Gambar 4.15	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 8 ...	4-14
Gambar 4.16	Distribusi tegangan model variasi 8	4-15
Gambar 4.17	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 9....	4-16
Gambar 4.18	Distribusi tegangan model variasi 9	4-17
Gambar 4.19	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 10..	4-18
Gambar 4.20	Distribusi tegangan model variasi 10	4-18
Gambar 4.21	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 11..	4-19
Gambar 4.22	Distribusi tegangan model variasi 11	4-20
Gambar 4.23	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 12..	4-21
Gambar 4.24	Distribusi tegangan model variasi 12	4-21
Gambar 4.25	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 13..	4-22
Gambar 4.26	Distribusi tegangan model variasi 13	4-23
Gambar 4.27	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 14..	4-24
Gambar 4.28	Distribusi tegangan model variasi 14	4-24
Gambar 4.29	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 15..	4-25
Gambar 4.30	Distribusi tegangan model variasi 15	4-26
Gambar 4.31	Grafik hubungan beban dengan perpindahan model variasi 16..	4-27
Gambar 4.32	Distribusi tegangan model variasi 16....	4-27

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Engineering Stress-Strain</i> dan <i>True Stress-Strain</i>	3-2
Tabel 3.2 Ukuran pada Pemodelan Sambungan Balok Kolom	3-7
Tabel 3.3 Kekuatan Aksial Pada Kolom	3-10
Tabel 4.1 Variasi model untuk analisis	4-2
Tabel 4.2 Beban Ultimit Sambungan pada Pembebanan Statik Monotonik	4-28
Tabel 4.3 Beban Ultimit Sambungan pada Pembebanan Siklik	4-29
Tabel 4.4 Perhitungan Batas Minimum berdasarkan AISC 341-10	4-30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan Ketebalan Penampang Balok dan Kolom.....	L1-1
Lampiran B Perhitungan Beban Aksial pada Kolom.....	L2-1
Lampiran C Perhitungan Perhitungan <i>Strong Column Weak Beam</i>	L3-1
Lampiran D Pengecekan Kekuatan Sambungan Pembebanan Siklik terhadap AISC 341-10	L4-1

BAB 1

PENDAHULUAN

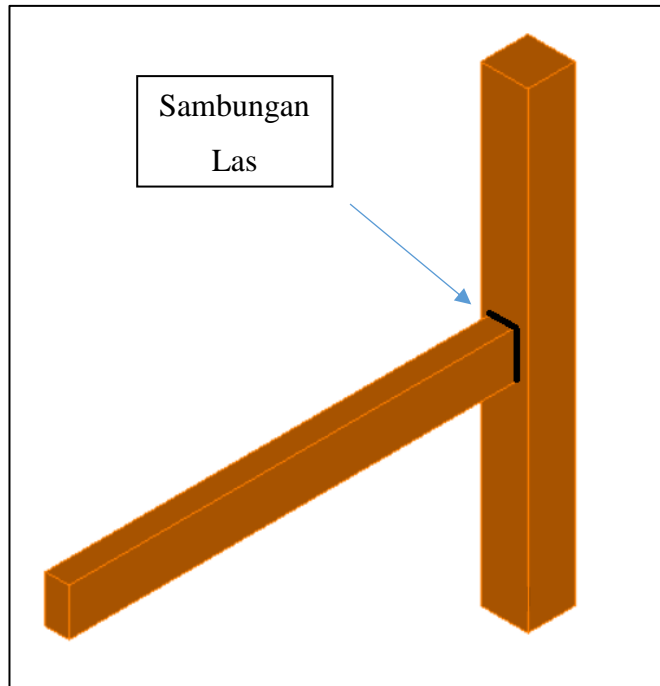
1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, dunia konstruksi mengalami perkembangan yang mempengaruhi penggunaan material sebagai bahan konstruksi. Material baja merupakan salah satu bahan yang mulai marak digunakan sebagai struktur sebuah bangunan. Material baja memiliki beberapa keunggulan antara lain memiliki kekuatan tarik yang tinggi, daktilitas yang tinggi, dan beban yang lebih ringan dibandingkan beton. Keunggulan-keunggulan tersebut menjadi dasar penggunaan material baja sebagai struktur sebuah bangunan.

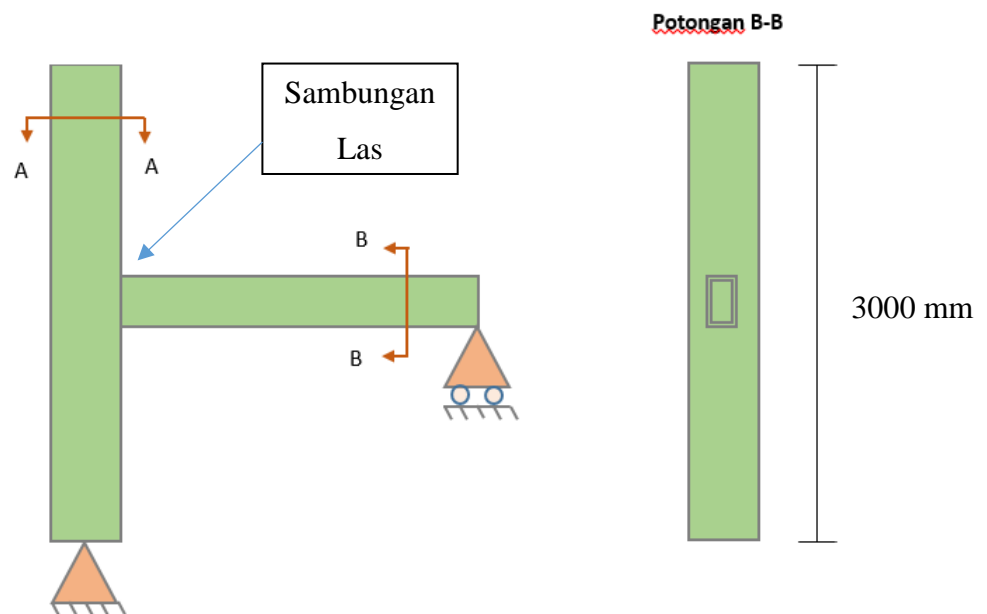
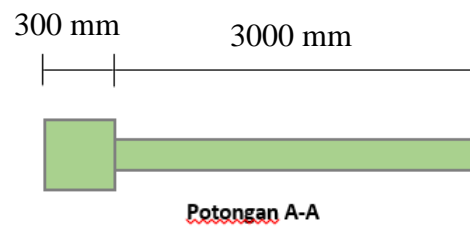
Terdapat beberapa jenis profil baja yang digunakan, salah satunya adalah *Hollow Structural Sections* (HSS). Berdasarkan AISC 360-2010, *Hollow Structural Sections* (HSS) memiliki 3 penampang yaitu lingkaran (*round*), segiempat (*rectangular*), dan persegi (*square*). Untuk penggunaan HSS lingkaran biasanya pada bagian kolom, jarang digunakan pada bagian balok. Sedangkan penggunaan HSS segiempat biasanya dapat digunakan pada balok maupun kolom.

Pembebanan yang digunakan untuk analisis ada 2 yaitu pembebanan secara statik monotonik dan pembebanan secara siklik. Pembebanan statik monotonik adalah pembebanan satu arah yang diberikan secara bertahap hingga memperoleh tegangan maksimum. Pembebanan siklik adalah pembebanan yang diberikan berulang kali hingga memperoleh tegangan maksimum. Tegangan maksimum dapat diperoleh pada nilai beban dimana struktur terjadi kegagalan.

Penelitian yang akan dilakukan merupakan analisis perilaku sambungan balok kolom dengan HSS persegi sebagai kolom dan HSS segiempat sebagai balok. Tipe sambungannya adalah balok dilas langsung ke dinding kolom tanpa diberikan pengaku seperti pada Gambar 1.1. Pemodelan sambungan terdapat pada Gambar 1.2. Analisis yang dilakukan menggunakan beban statik monotonik dan beban siklik yang diberikan pada sambungan balok kolom.



Gambar 1.1 Pemodelan Sambungan dengan las tanpa pengaku



Gambar 1.2 Pemodelan Sambungan Balok *Rectangular* dan Kolom *Square*

1.2. Inti Permasalahan

Sambungan balok dan kolom merupakan salah satu penopang terpenting dalam sebuah struktur bangunan. Dalam sebuah struktur bangunan, bila terjadi kegagalan pada sambungan balok dan kolom, maka akan menyebabkan keruntuhan bangunan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis pada hubungan balok dan kolom dengan menggunakan HSS penampang persegi sebagai kolom dan HSS penampang segiempat sebagai balok bila sambungan dilakukan dengan las langsung tanpa pengaku serta pengaruh dari ketebalan dan dimensi kolom HSS dengan menggunakan beban statik monotonik dan beban siklik.

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan analisis pada sambungan balok kolom dengan HSS penampang segiempat sebagai balok dan HSS penampang persegi kolom.
2. Melakukan analisis pada sambungan dengan menggunakan beban statik monotonik dan beban siklik.

1.4. Pembatasan Masalah

Beberapa batasan untuk menyelesaikan skripsi ini antara lain:

1. Peraturan yang digunakan adalah AISC 360-10,
2. Tipe sambungan yang digunakan adalah *beam to column connection*,
3. Menggunakan baja BJ 41 dengan mutu F_y 250 MPa F_u 410 MPa,
4. Profil yang digunakan adalah HSS penampang segiempat (*rectangular*) sebagai balok dan HSS penampang persegi (*square*) sebagai kolom,
5. Peraturan pembebanan siklik menggunakan peraturan AISC 341-10,
6. Sambungan HSS merupakan sambungan dengan las tanpa menggunakan pengaku,
7. Dimensi profil HSS yang digunakan menurut ASTM 1085 untuk kolom sisi 300mm dan 250mm dengan tebal 22mm dan 26mm sedangkan untuk balok menggunakan dimensi panjang 300mm, lebar 150mm dan tebal *flange* 13mm dan tebal *web* 10mm,
8. Program yang digunakan untuk menganalisis sambungan adalah ADINA,

1.5. Metode Penulisan

Terdapat 2 metode penulisan yang digunakan untuk menyelesaikan skripsi ini. Metode penulisan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mencari dan mempelajari berbagai informasi yang berupa teori dan konsep yang dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah yang terdapat di dalam skripsi ini. Berbagai sumber yang digunakan untuk mencari informasi tersebut antara lain buku, artikel, ataupun informasi melalui internet.

2. Studi Analisis

Program yang digunakan untuk analisis dan pemodelan struktur adalah ADINA.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bab 1 berisikan tentang latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penilitan dan pembatasan masalah,
2. Bab 2 berisikan tinjauan pustaka mengenai dasar-dasar teori yang akan digunakan untuk acuan dalam penyelesaian masalah,
3. Bab 3 berisikan pemodelan dari sambungan balok kolom menggunakan metode elemen hingga dari program ADINA,
4. Bab 4 berisikan analisis dari hasil pemodelan yang dilakukan pada program ADINA,
5. Bab 5 berisikan kesimpulan dan saran yang berasal dari hasil analisis dari program