

SKRIPSI

**EVALUASI PENAMPANG WHITMORE PADA SAMBUNGAN BAUT
DENGAN ANALISIS KERUNTUHAN MENGGUNAKAN PROGRAM
ADINA**



ROBERT WIJAYA PHERI

NPM : 2013410091

PEMBIMBING : Dr. Ir. Paulus Karta Widjaja, MT.

**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

**EVALUASI PENAMPANG WHITMORE PADA SAMBUNGAN BAUT
DENGAN ANALISIS KERUNTUHAN MENGGUNAKAN PROGRAM
ADINA**



ROBERT WIJAYA PHERI

NPM : 2013410091

PEMBIMBING

Dr. Ir. Paulus Karta Widjaja, MT.

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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Lengkap : Robert Wijaya Pheri

NPM : 2013410091

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Evaluasi Penampang Whitmore Pada Sambungan Baut Dengan Analisis Keruntuhan 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, Januari 2017



Robert Wijaya Pheri

2013410091

EVALUASI PENAMPANG WHITMORE PADA SAMBUNGAN BAUT DENGAN ANALISIS KERUNTUHAN MENGGUNAKAN PROGRAM ADINA

**Robert Wijaya Pheri
2012410091**

PEMBIMBING : Dr. Ir. Paulus Karta Widjaja, MT.

**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

ABSTRAK

Skripsi ini bertujuan untuk membandingkan kedua metode yaitu metode penampang whitmore dan metode elemen hingga. Studi ini dilakukan untuk mengevaluasi kembali distribusi tegangan dan beban maksimum yang dapat diberikan pada pelat buhul pada metode sederhana yaitu metode penampang whitmore. Pelat buhul sendiri adalah sambungan yang digunakan untuk memikul beban aksial tapi tidak dapat memikul beban momen transfer dan penampang whitmore adalah metode sederhana untuk menghitung pelat buhul tersebut. Analisis ini dibantu dengan program ADINA v 9.2.0 pada analisa metode elemen hingga. Pada analisa metode elemen hingga pelat buhul akan diberikan beban secara terus-menerus hingga pelat buhul tersebut mengalami kegagalan atau mencapai ultimit. Pada model pelat buhul yang digunakan adalah pelat buhul yang disambung dengan baut. Model akan terbagi menjadi bermacam – macam jenis yaitu model pelat buhul dengan sambungan 1 baris dan 2 baris, model pelat buhul yang memiliki geometri terbatas dan model pelat buhul yang bagian tepinya ditahan jepit.

EVALUATION OF WHITMORE SECTION AT BOLT CONNECTION WITH COLLAPSE ANALYSIS USE OF ADINA

Robert Wijaya Pheri
2012410091

PEMBIMBING : Dr. Ir. Paulus Karta Widjaja, MT.

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
AGUSTUS 2016

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to compare between two method, whitmore section method and finite element method. This test are done to re-evaluate stress distribution and maximum load that could be given to gusset plate with simple method such as whitmore section. Gusset plate is a connection that can resist axial load but it can't resist transfer moment and the whitmore section itself is a simple method to determine how stress distribution spread in gusset plate. This analysist will be assisted by program ADINA 9.2.0. in finite element method. In finite element method the load will be given continuously until the gusset plate break / fail. The gusset plate models are gusset plate that connected by bolt connection. the model is divided into a few variations such as gusset plate model that uses 1 row or 2 row bolt connection , a model that have restricted geometry and a model which side will be hold.

PRAKATA

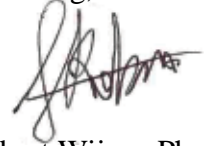
Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Penampang Whitmore Pada Sambungan Baut Dengan Metode Elemen Hingga”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak hambatan yang dihadapi penulis, tetapi berkat saran, kritik, serta dorongan dan semangat dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Paulus Karta Wijaya, Ir., M.Sc selaku dosen pembimbing dalam pembuatan skripsi ini yang telah membimbing penulis hingga skripsi ini selesai.
2. Dr.Ir. Djoni Simanta, MT. selaku dosen yang telah memberi kritik dan masukan kepada penulis.
3. Ibu Lidya Fransisca Tjong, Ir., MT. selaku dosen yang telah memberi kritik dan masukan kepada penulis.
4. Bapak Altho Sagara, ST., MT. selaku dosen yang telah memberi kritik dan masukan kepada penulis.
5. Ibu Sisi, ST., MT. selaku dosen yang telah memberik kritik dan masukan kepada penulis.
6. Orang tua dan kakak penulis yang telah memberi dukungan dan mendoakan penulis dengan penuh kasih sayang dan kesabaran.
7. Teman-teman Sipil UNPAR 2013 yang telah memberi semangat kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
8. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan kontribusi dalam pembuatan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandung, Mei 2016



Robert Wijaya Pheri

2013410091

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
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.....	1-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1 Material Baja.....	2-1
2.2 Alat Penyambung Baut.....	2-2
2.2.1 Jarak minimum antar baut.....	2-3
2.2.2 Jarak tepi minimum.....	2-3
2.2.3 Jarak antar baut maksimum.....	2-4
2.2.4 Ukuran Lubang Baut.....	2-4
2.2.5 Kekuatan baut.....	2-5
2.3 Penampang Whitmore.....	2-7
2.4 Metode Elemen Hingga.....	2-10
2.5 True strain dan True stress.....	2-11
BAB 3 DATA DAN PEMODELAN.....	3-1
3.1 Pemodelan struktur.....	3-1
3.2 Data Material.....	3-4
3.3 Engineering true stress-strain.....	3-5
3.4 Penampang whitmore.....	3-7

3.5	Pemodelan dengan program ADINA.....	3-8
3.5.1	Pemodelan Geometri.....	3-8
3.5.2	Pemodelan Fixity.....	3-10
3.5.3	Pemodelan beban.....	3-10
3.5.4	Pemodelan contact surface	3-11
3.5.5	Pemodelan material	3-11
3.6	Penggambaran Analisa Keruntuhan.....	3-12
3.6.1	Degree of freedom	3-12
3.6.2	Time function & time step	3-12
3.6.3	Analysis Assumption.....	3-13
3.6.4	Collapse analysis	3-13
BAB 4 PEMBAHASAN.....		4-1
4.1	Pembahasan model 1.....	4-1
4.1.1	Kekuatan pelat buhul dengan metode elemen hingga.....	4-1
4.1.2	Kekuatan pelat buhul dengan metode penampang whitmore.....	4-3
4.1.3	Perbandingan kekuatan pelat buhul dengan metode elemen hingga dan metode penampang whitmore.....	4-4
4.1.4	Distribusi tegangan pelat buhul.....	4-4
4.2	Pembahasan model 2.....	4-8
4.2.1	Kekuatan pelat buhul dengan metode elemen hingga.....	4-8
4.2.2	Kekuatan pelat buhul dengan metode penampang whitmore.....	4-11
4.2.3	Perbandingan kekuatan pelat buhul dengan metode elemen hingga dan metode penampang whitmore.....	4-12
4.2.4	Distribusi tegangan pelat buhul.....	4-12
4.3	Pembahasan model 3.....	4-19
4.3.1	Kekuatan pelat buhul dengan metode elemen hingga.....	4-19
4.3.2	Kekuatan pelat buhul dengan metode penampang whitmore.....	4-21
4.3.3	Perbandingan kekuatan pelat buhul dengan metode elemen hingga dan metode penampang whitmore.....	4-22
4.2.5	Distribusi tegangan pelat buhul.....	4-22
4.4	Pembahasan model 4.....	4-26
4.4.1	Kekuatan pelat buhul dengan metode elemen hingga.....	4-26
4.4.2	Kekuatan pelat buhul dengan metode penampang whitmore.....	4-30
4.4.3	Perbandingan kekuatan pelat buhul dengan metode elemen hingga dan metode penampang whitmore.....	4-30
4.2.6	Distribusi tegangan pelat buhul.....	4-31

BAB 5 KESIMPULAN.....	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA	5-3

DAFTAR NOTASI

σ	= Tegangan
ε	= Regangan
P	= Gaya
A	= Luas
L	= Panjang
ΔL	= Perubahan Panjang
F_u^b	= tensile strength dari material baut
R_n	= kekuatan geser
A_n	= luas penampang baut
m	= Jumlah bidang geser
L_c	= panjang bersih
T	= tebal pelat
F_u	= kekuatan tarik / tensile strength
L_w	= panjang penampang whitmore
T	= tebal pelat buhul
σ_t	= <i>true stress</i>
ε_t	= <i>true strain</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Whitmore section (William A. Thorton , P.E , 2011)	1-2
Gambar 1. 2	Kasus Pada Penampang Whitmore (William A. Thorton , P.E, 2011)	1-3
Gambar 1. 3	Model Penampang Whitmore 1 baris baut	1-4
Gambar 1. 4	Model penampang whitmore 2 baris baut	1-4
Gambar 2. 1	Engineering stress strain curve (Segui Figure 1.3 b).....	2-1
Gambar 2. 2	Bolt failure (Charles G.Salmon , 2008).....	2-3
Gambar 2. 5	Perbedaan 1 bidang geser dan 2 bidang geser	2-6
Gambar 2. 7	Whitmore section (The Whitmore Section , 2011)	2-8
Gambar 2. 8	Geometri terbatas (The Whitmore Section , 2011)	2-9
Gambar 2. 9	desain whitmore dengan geometri terbatas (William A. Thorton , 2011).....	2-9
Gambar 2. 10	Elemen 3 dimensi	2-11
Gambar 2. 11	True Engineering stress strain curve	2-12
Gambar 3. 1	Model 1.....	3-1
Gambar 3. 2	Potongan A-A.....	3-1
Gambar 3. 3	Model 2.....	3-1
Gambar 3. 4	Potongan B-B	3-2
Gambar 3. 5	Model 3.....	3-2
Gambar 3. 6	Potongan C-C	3-3
Gambar 3. 7	Model 4.....	3-3
Gambar 3. 8	Potongan D-D.....	3-4
Gambar 3. 9	stress strain curve	3-6
Gambar 3. 10	Panjang whitmore 1 baris	3-7
Gambar 3. 11	Panjang whitmore 2 baris	3-8
Gambar 3. 12	Pemodelan pelat.....	3-9
Gambar 3. 13	Pemotongan pelat	3-9
Gambar 3. 14	Hasil Pemodelan Fixity	3-10
Gambar 3. 15	Contact Surface	3-11
Gambar 3. 16	Material.....	3-12
Gambar 4. 1	Nodal beban tarik model 1	4-1
Gambar 4. 2	Grafik displacement dan Beban titik pada model 1.....	4-2
Gambar 4. 5	tegangan model 1 saat leleh.....	4-4
Gambar 4. 6	tegangan model 1 saat ultimit.....	4-5
Gambar 4. 7	distribusi tegangan model1	4-5
Gambar 4. 8	distribusi tegangan model 1 pada L1	4-6
Gambar 4. 9	distribusi tegangan model 1 pada L2	4-6
Gambar 4. 10	distribusi tegangan model 1 pada L3	4-7
Gambar 4. 11	distribusi tegangan model 1 pada L4	4-7
Gambar 4. 12	Nodal beban tarik model 2.1	4-8
Gambar 4. 13	Grafik displacement dan beban titik pada Model 2.1	4-9
Gambar 4. 14	Grafik displacement dan beban titik pada Model 2.2.....	4-10
Gambar 4. 16	tegangan model 2.1 saat leleh.....	4-13
Gambar 4. 17	tegangan model 2.1 saat ultimit.....	4-13
Gambar 4. 18	distribusi tegangan model 2.1	4-14
Gambar 4. 19	distribusi tegangan model 2.1 pada L1	4-14
Gambar 4. 20	distribusi tegangan model 2.1 pada L2.....	4-14

Gambar 4. 21	distribusi tegangan model 2.1 pada L3	4-15
Gambar 4. 22	distribusi tegangan model 2.1 pada L4	4-15
Gambar 4. 23	tegangan model 2.2 saat leleh	4-16
Gambar 4. 24	tegangan model 2.2 saat ultimit	4-16
Gambar 4. 25	distribusi tegangan model 2.2	4-17
Gambar 4. 26	distribusi tegangan model 2.2 pada L1	4-17
Gambar 4. 27	distribusi tegangan model 2.2 pada L2	4-18
Gambar 4. 28	distribusi tegangan model 2.2 pada L3	4-18
Gambar 4. 29	distribusi tegangan model 2.2 pada L4	4-19
Gambar 4. 30	Nodal beban tarik model 3	4-20
Gambar 4. 31	Grafik displacement dan beban titik pada Model 3	4-20
Gambar 4. 32	tegangan model 3 saat leleh	4-23
Gambar 4. 33	tegangan model 3 saat ultimit	4-23
Gambar 4. 34	distribusi tegangan model 3	4-24
Gambar 4. 35	distribusi tegangan model 3 pada L1	4-24
Gambar 4. 36	distribusi tegangan model 3 pada L2	4-25
Gambar 4. 37	distribusi tegangan model 3 pada L3	4-25
Gambar 4. 38	distribusi tegangan model 3 pada L4	4-26
Gambar 4. 39	Nodal beban tarik model 4	4-27
Gambar 4. 40	Grafik displacement dan beban titik pada Model 4.1	4-27
Gambar 4. 41	Grafik displacement dan beban titik pada Model 4.2	4-29
Gambar 4. 42	tegangan model 4.1 saat leleh	4-31
Gambar 4. 43	tegangan model 4.1 saat ultimit	4-32
Gambar 4. 44	distribusi tegangan model 4.1	4-32
Gambar 4. 45	distribusi tegangan model 4.1 pada L1	4-33
Gambar 4. 46	distribusi tegangan model 4.1 pada L2	4-33
Gambar 4. 47	distribusi tegangan model 4.1 pada L3	4-34
Gambar 4. 48	distribusi tegangan model 4.1 pada L4	4-34
Gambar 4. 49	tegangan model 4.2 saat leleh	4-35
Gambar 4. 50	tegangan model 4.2 saat ultimit	4-35
Gambar 4. 51	distribusi tegangan model 4.2	4-36
Gambar 4. 52	distribusi tegangan model 4.2 pada L1	4-36
Gambar 4. 53	distribusi tegangan model 4.2 pada L2	4-37
Gambar 4. 54	distribusi tegangan model 4.2 pada L3	4-37
Gambar 4. 55	distribusi tegangan model 4.2 pada L4	4-38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jarak tepi minimum (AISC360-10 , 2010).....	2-4
Tabel 2. 2 Ukuran lubang baut (AISC360-10 , 2010).....	2-5
Tabel 2. 3 Tensile strength (AISC360-10 , 2010).....	2-7
Tabel 3. 1 enigneering stress strain	3-5
Tabel 3. 2 True stress strain	3-6
Tabel 4. 1 Reaksi pada 1 titik model 1	4-3
Tabel 4. 2 Kekuatan pelat buhul model 1 Metode Elemen Hingga	4-3
Tabel 4. 3 Kekuatan model 1 metode penampang whitmore	4-3
Tabel 4. 4 Perbandingan model 1	4-4
Tabel 4. 5 Reaksi 1 titik model 2.1	4-9
Tabel 4. 6 Kekuatan pelat buhul model 2.1 metode elemen hingga	4-10
Tabel 4. 7 Reaksi 1 titik model 2.2	4-11
Tabel 4. 8 Kekuata pelat buhul model 2.2 metode elemen hingga	4-11
Tabel 4. 9 Kekuatan model 2 metode penampang whitmore	4-12
Tabel 4. 10 Perbandingan model 2.....	4-12
Tabel 4. 11 Reaksi 1 titik model 3	4-21
Tabel 4. 12 Kekuatan pelat buhul model 3.....	4-21
Tabel 4. 13 Kekuatan model 3 metode penampang whitmore	4-22
Tabel 4. 14 Perbandingan model 3.....	4-22
Tabel 4. 15 Reaksi 1 titik model 4.1	4-28
Tabel 4. 16 Kekuatan pelat buhul model 4.1 metode elemen hingga	4-28
Tabel 4. 17 Reaksi 1 titik model 4.2	4-29
Tabel 4. 18 Kekuatan pelat buhul 4.2 metode elemen hingga	4-30
Tabel 4. 19 Kekuatan model 4 metode penampang whitmore	4-30
Tabel 4. 20 Perbandingan model 4.....	4-31

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	L1-1
LAMPIRAN 2.....	L2-1

BAB 1

PENDAHULUAN

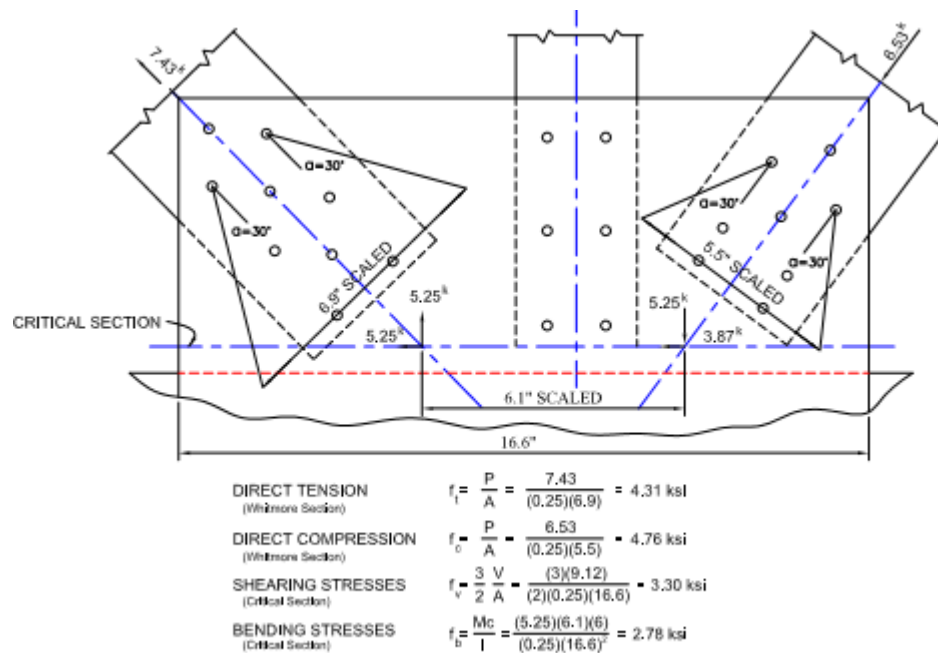
1.1 Latar Belakang

Baja adalah salah satu material yang sering digunakan dalam membuat konstruksi bangunan yang ada di Indonesia. Konstruksi baja banyak digunakan untuk membuat bangunan yang berfungsi untuk membuat gudang, jembatan ataupun rangka atap. Penggunaan baja banyak dipakai karena kelebihan dari baja sendiri. Kelebihan baja tersebut diantaranya adalah kekuatan baja yang memiliki kuat Tarik tinggi, kualitas yang terjaga, konstruksinya cepat dan Baja dapat dibongkar kembali.

Dalam konstruksi baja sendiri, baja sering dibuat struktur rangka (*truss*). Struktur rangka adalah struktur yang berfungsi untuk meneruskan beban vertikal maupun beban horizontal (beban aksial). Untuk menahan beban-beban tersebut rangka baja sering dibuat pengaku (*bracing*).

Pada konstruksi baja dalam membuat struktur rangka (*truss*) dan pengaku (*bracing*) digunakan sambungan untuk menghubungkan batang baja dengan batang baja lainnya. Salah satu sambungan yang sering digunakan adalah pelat Buhul (*Gusset Plate*). Penggunaan pelat buhul sangat lazim digunakan dalam konstruksi bangunan baja yang ada di Indonesia. Penggunaan sambungan pelat buhul ini sendiri sangat penting karena jika sambungan ini gagal maka keseluruhan struktur akan mengalami kegagalan.

Pelat buhul (*Gusset plate*) adalah sambungan yang digunakan untuk memikul beban aksial tapi tidak dapat memikul beban momen transfer. Hal ini membuat pelat buhul cocok digunakan pada pengaku yang hanya memiliki beban aksial saja. Metode yang digunakan untuk menjelaskan bagaimana beban aksial tersebut menyebar pada pelat buhul adalah penampang whitmore (*whitmore section*). *Whitmore section* menjelaskan tegangan tarik/tekan maksimum tidak merata pada ujung sambungan sehingga dibuat panjang efektif yang diukur 30° di ujung sambungan dan dihitung tegangan pada panjang efektif tersebut.

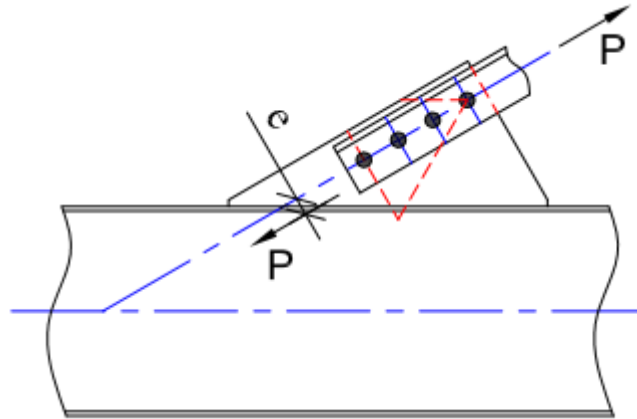


Gambar 1. 1 Whitmore section (William A. Thorton , P.E , 2011)

Pada penampang whitmore memiliki beberapa kondisi yang memunculkan beberapa kebingungan salah satunya adalah pada model pelat buhul dengan geometri terbatas yaitu pada pelat buhul sambungan baut yang bagian penampang whitmorenya melebihi ujung dari sambungan pelat buhul. Untuk menganalisa kondisi-kondisi tersebut akan digunakan metode elemen hingga. Sehingga Skripsi ini akan mempelajari bagaimana tegangan menyebar pada pelat buhul sehingga dapat dibandingkan tegangan maksimum pada metode elemen hingga dan tegangan pada metode penampang whitmore. Untuk mendesain model sambungan digunakan peraturan yang sesuai dengan ketentuan AISC design *example 14.1* dan manual AISC 360-10 sedangkan untuk menganalisa model dengan metode elemen hingga maka digunakan bantuan program ADINA versi 9.2 .

1.2 Inti permasalahan

Dalam beberapa kasus pada metode penampang whitmore memiliki beberapa kondisi tegangan yang memunculkan beberapa kebingungan salah satunya adalah model pelat buhul dengan geometri terbatas sehingga ujung dari penampang whitmore melebihi dari batas ujung pelat buhul seperti pada gambar 1.2



Gambar 1. 2 Kasus Pada Penampang Whitmore (William A. Thorton , P.E, 2011)

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut.

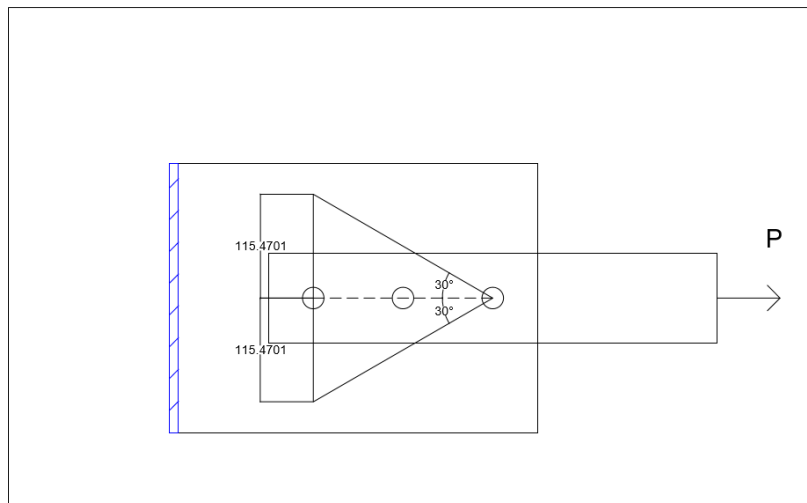
1. Melakukan evaluasi pada distribusi tegangan hasil dari penampang whitmore dan metode elemen hingga
2. Melakukan analisa pada model yang memiliki penampang whitmore melebihi batas tepi pelat buhul.

1.4 Pembatasan Masalah

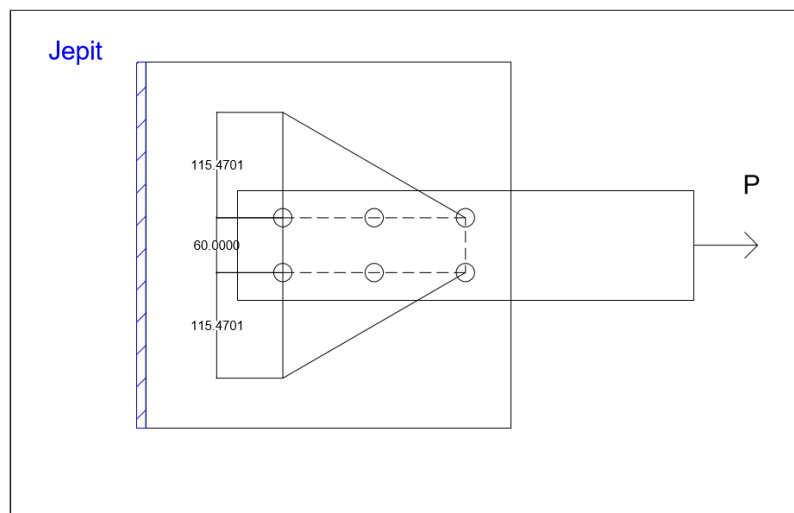
Pada skripsi ini terdapat beberapa batasan sebagai berikut.

1. Pada sambungan pelat buhul digunakan sambungan baut
2. Gaya yang diberikan adalah gaya pada satu batang tarik
3. Material baja yang digunakan pada pelat buhul *adalah elastic plastic multilinear* sampai dengan tegangan ultimit, tegangan leleh yang digunakan adalah 250 MPa dan tegangan ultimit yang digunakan adalah 410 MPa
4. Batang Tarik berupa pelat dengan material *elastic*
5. Material baja dianggap *homogen isotrophic*

Berikut adalah model untuk skripsi ini:



Gambar 1. 3 Model Penampang Whitmore 1 baris baut



Gambar 1. 4 Model penampang whitmore 2 baris baut

1.5 Metode Penulisan

Secara garis besar metode penelitian ini akan dibagi dua yaitu:

1. Studi Literatur

Skripsi ini mendapatkan informasi yang dijadikan sebagai landasan dasar teori dari beberapa sumber. Beberapa sumber yang digunakan adalah buku-buku, jurnal, artikel, karya ilmiah ataupun informasi lain yang berasal dari internet.

2. Studi Analisis

Studi analisis yang dilakukan adalah metode elemen hingga yang akan dimodelkan dengan bantuan program ADINA.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan yang terdapat pada skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Bab 1 Pendahuluan
berisikan latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, dan pembatasan masalah.
2. Bab 2 Tinjauan Pustaka
berisikan teori-teori yang digunakan dalam analisis penampang whitmore beserta dengan pemodelannya dalam pembahasan masalah.
3. Bab 3 Data dan Pemodelan
berisikan tentang ketentuan dan data yang akan digunakan dalam pemodelan sambungan dan pemodelan yang dilakukan dengan menggunakan bantuan program ADINA.
4. Bab 4 Pembahasan
berisikan analisis dan hasil pemodelan yang diperoleh
5. Bab 5 Simpulan dan Saran
berisikan kesimpulan yang didapat dari hasil analisis beserta saran – saran untuk penelitian selanjutnya