

**DESAIN DAN ANALISIS *VELG CAST WHEEL* TIPE MT DAN WM  
DENGAN VARIASI SPOKE MENGGUNAKAN MATERIAL  
*ALUMINIUM ALLOY* TIPE 7050-T7651 DAN 7075-T6 (SN)**

**SKRIPSI**  
**untuk memenuhi sebagian persyaratan**  
**mencapai derajat Sarjana S-1**



Diajukan Oleh  
**MUHAMMAD SOBIRIN**  
1810641016

Kepada  
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH**  
**JEMBER**  
**2022**

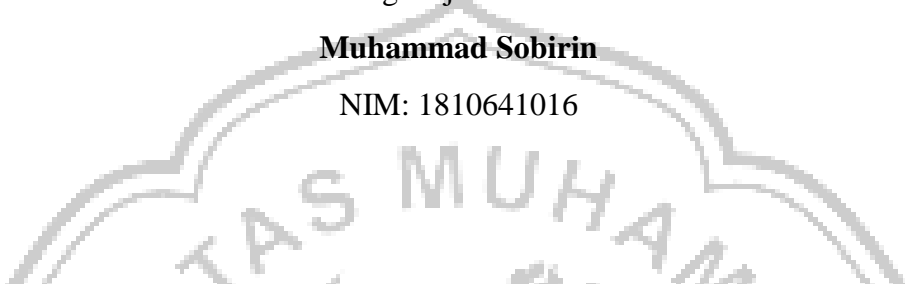
**HALAMAN PERSETUJUAN**

**DESAIN DAN ANALISIS *VELG CAST WHEEL* TIPE MT DAN WM  
DENGAN VARIASI SPOKE MENGGUNAKAN MATERIAL  
*ALUMINIUM ALLOY* TIPE 7050-T7651 DAN 7075-T6 (SN)**

Yang diajukan oleh:

**Muhammad Sobirin**

NIM: 1810641016



Disetujui Oleh:

Pembimbing I

  
(Ardhi Fathonisyam PN,ST., M.T)  
NIDN: 0728038002

Pembimbing II

  
(Dr. Mokh. Hairul Bahri,ST., M.T)  
NIDN: 0717087203



**SKRIPSI**  
**DESAIN DAN ANALISIS *VELG CAST WHEEL* TIPE MT DAN WM**  
**DENGAN VARIASI SPOKE MENGGUNAKAN MATERIAL**  
***ALUMINIUM ALLOY* TIPE 7050-T7651 DAN 7075-T6 (SN)**

Dipersiapkan dan di susun oleh:  
Muhammad Sobirin  
1810641016


Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 31 Maret 2022

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

  
(Ardhi Fathonisyam PN,ST., M.T)  
NIDN: 0728038002


Penguji I

  
(Nely Ana Mufarida,ST., M.T)  
NIDN: 002204771

Pembimbing II


  
(Dr. Mokh. Hairul Bahri,ST., M.T)  
NIDN: 0717087203

Penguji II

  
(Kosjoko,ST., M.T)  
NIDN: 0715126901

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik

Tangga 09 April 2022  
Ketua Program Studi Teknik Mesin

  
(Kosjoko,ST., M.T)  
NIDN: 0715126901

Mentahui  
Dekan Fakultas Teknik



  
(Dr. J. Nanang Saiful Rizal, ST., M.T., IPM)  
NPK: 1978040510308366

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Sobirin

Nim : 1810641016

Institusi : Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas  
Muhammadiyah Jember

Judul Skripsi : Desain Dan Analisis *Velg Cast Wheel* Tipe MT Dan WM Dengan  
Variasi Spoke Menggunakan Material *Aluminium Alloy* Tipe 7050  
T7651 Dan 7075-T6 (SN)

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil sendiri bukan merupakan pengambilan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah di publikasikan.

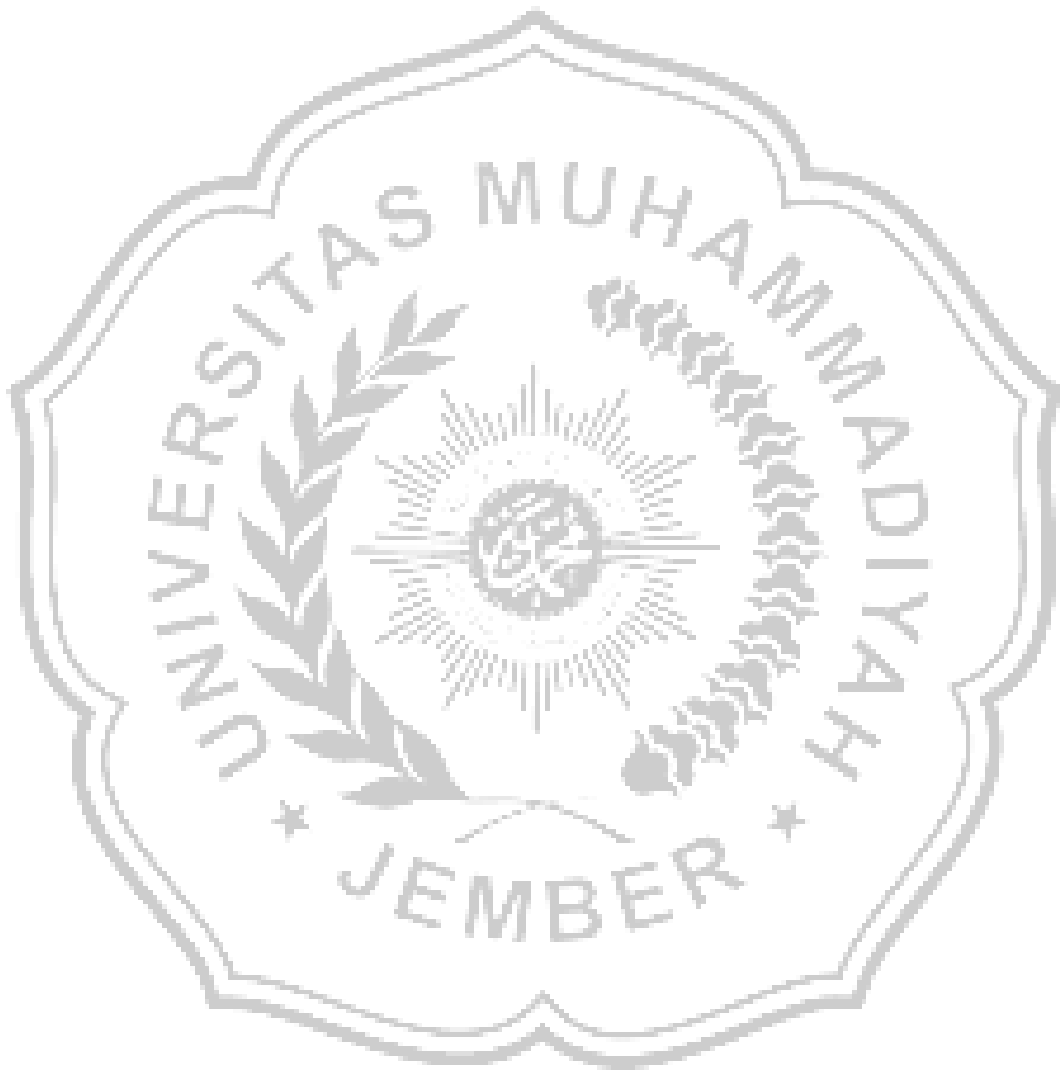
Jember, 09 April 2022



\_\_\_\_\_  
Muhammad Sobirin  
1810641016

**MOTO**

HIDUP YANG TIDAK PERNAH DIPERTARUHKAN MAKA TIDAK AKAN  
MERASAKAN KESUKSESAN



## PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan lancar. Rasa syukur saya ucapkan pada mu YA RABB karna telah menghadirkan orang yang selalu memberikan semangat, masukan dan motivasi kepada saya. Sehingga skripsi ini bisa di selesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Karya Tulis yang sederhana ini saya persembahkan:

### 1. Keluarga

Terimakasih kepada seluruh keluarga tercinta karna telah memberikan dukungan baik secara tenaga, masukan, motivasi maupun materi. Mungkin yang saya dapatkan ini masi belum sebanding dengan semua kebaikan dan perjuangan dan sebuah air mata bagi saya. Karya tulis pertama saya ini akan saya persembahkan kepada kalian sebagai wujud rasa terimakasih saya atas perjuangan sehingga saya bisa menyelesaikan tugas ini. Kelak nanti saya akan memberikan persembahan yang lebih mulya lagi dan semoga dapat membahagiakan kalian.

### 2. Sahabat dan teman di kampus

Mungkin tanpa kalian masa-masa kuliah saya akan biasa-biasa saja mungkin tidak akan se-gila yang saya jalani sekarang, maaf jika saya banyak salah meskipun dengan kata maaf yang tak tertucap. Terutama teman-teman squad kontrakan 69A yang tak bisa disebutkan satu per satu terimakasih kebersamaan, kekonyolan, dan pengalaman yang gila selama ini. Teman-teman teknik mesin angkatan 2018, pengurus HMM periode 2019-2020 dan periode 2020-2021 Terimakasih atas kebersamaan dan kekompakannya dan pengalamannya yang telah diberikan selama ini. Semoga kita tetap bisa menjalin persahabatan meski sudah dipisahkan oleh tuntutan kehidupan masing-masing.

### 3. Untukmu

Untuk yang selalu memberikan masukan, semangat dan bantuan berupa apapun itu terimakasih banyak untuk semuanya.

## KATA PENGANTAR

Allhamdulillah puji syukur kehadirat tuhan yang maha esa berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul: “Desain Dan Analisis *Velg Cast Wheel* Tipe MT Dan WM Dengan Variasi Spoke Menggunakan Material *Aluminium Alloy* Tipe 7050-T7651 Dan 7075-T6 (SN)”. Atas motifasi dan masukan saran kepada penulis oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ardhi Fathonisyam Putra Nusantara, ST.,MT. Sebagai pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan serta arahan yang sangat berguna dan mudah untuk dimengerti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Dr Mokh. Hairul Bahri ST.,MT. Sebagai pembimbing kedua telah memberi saran-saran yang baik dan banyak sekali memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Kepada kedua orang tua tercinta, kakek, nenek, saudara dan seluruh keluarga besar yang menjadi dasar dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Banyak sekali dukungan yang telah diberikan kepada penulis baik secara moral maupun materi.
4. Ibu Nely Ana Mufarida, ST.,M.T. Dan Bapak Kusjoko, ST.,MT. selaku tim penguji.
5. Kepada seluruh dosen Fakultas Teknik dan tenaga Dosen yang pernah mengajar di Program Studi Teknik Mesin yang sudah memberikan ilmu mulai dari awal perkuliahan hingga sekarang.
6. Kepada sahabat khususnya teman-teman Teknik Mesin angkatan 2018, pengurus HMM periode 2019/2020 dan periode 2020/2021 banyak suka duka yang telah dilalui semasa perkuliahan hingga sampai penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kepada seluruh squad kontraan 69A yang telah membantu memberi semangat dan memotifasi sehingga Tugas Akhir ini bisa selesai.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Velg</i> .....	6
2.1.1 Definisi <i>Velg</i> .....	6
2.1.2 Spesifikasi <i>Velg</i> .....	6
2.1.3 Bahan Material .....	10
2.2 Analisis Struktur .....	11
2.2.1 Tegangan .....	11
2.2.2 Regangan .....	11



2.2.3 Teori Elastisitas .....	12
2.2.4 Deformasi .....	13
2.2.5 Teori <i>Von Meses</i> .....	14
2.2.6 <i>Factor Of Safety</i> .....	14
2.3 Perencanaan Dan Gambar Teknik .....	16
2.3.1 Perancangan.....	16
2.3.2 Metode Pembentukan 3D Solid Dari 2D .....	18
2.4 <i>Software SolidWork</i> .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Diagram Alir.....	22
3.2 Studi Literatur.....	23
3.3 Analisis Kebutuhan Alat.....	23
3.4 Desain <i>Velg Cast Wheel</i> .....	24
3.5 Simulasi Pengujian <i>Velg Cast Wheel</i> Dengan Beban Statis .....	25
3.6 Gambar Detail.....	26
3.7 Kesimpulan Dan Saran.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASA .....</b>	<b>27</b>
4.1 Desain dan Permodelan <i>Velg Cast Wheel</i> Tipe MT dan WM.....	27
4.2 Simulasi Dan Analisis Desain .....	29
4.3 Hasil Simulasi .....	30
4.3.1 Hasil Simulasi <i>Velg Cast Wheel</i> Tipe MT.....	31
4.3.2 Hasil Simulasi <i>Velg Cast Wheel</i> Tipe WM .....	37
4.4 <i>Factor Of Safety</i> .....	45
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

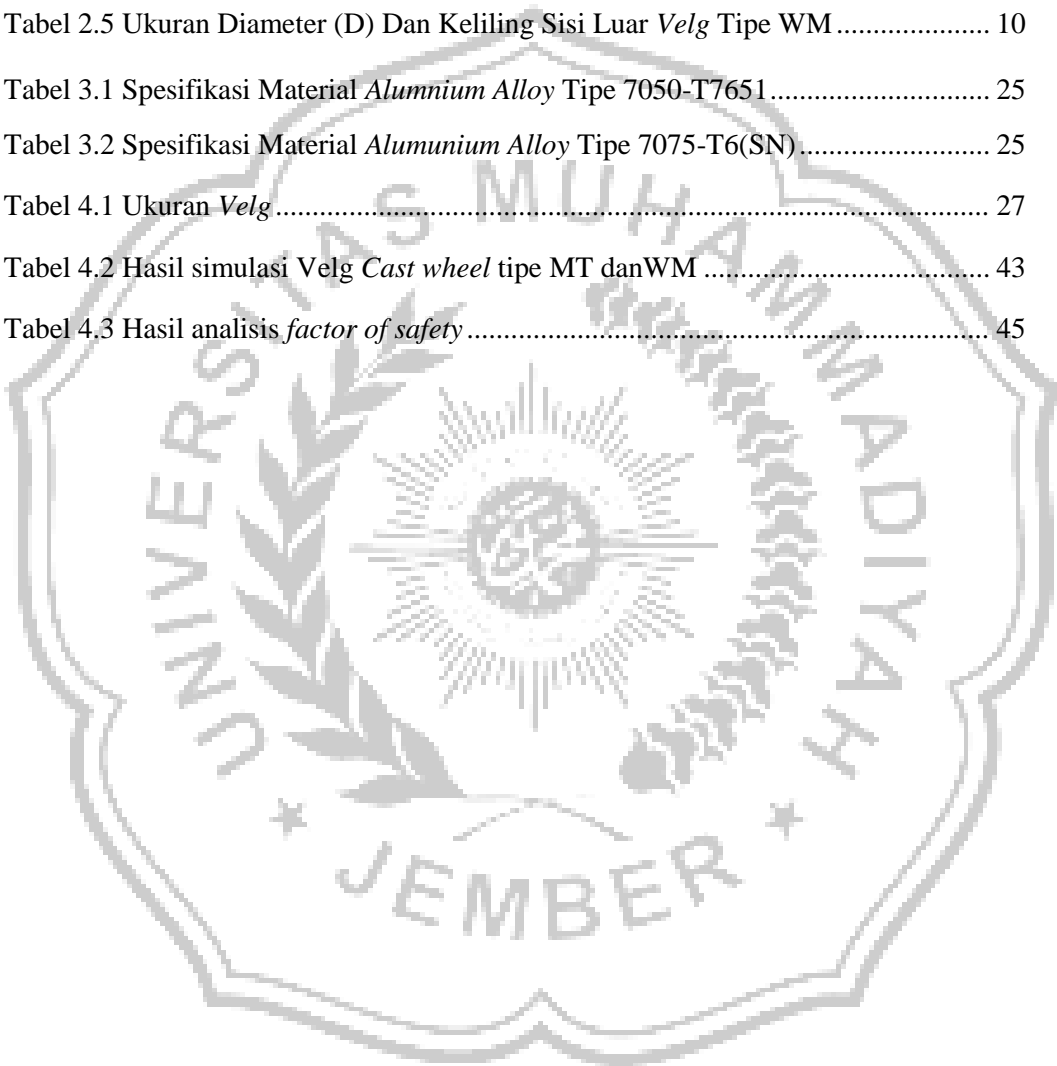
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk <i>Velg</i> Tipe MT.....	7
Gambar 2.2 Bentuk <i>Velg</i> Tipe WM .....	7
Gambar 2.3 Bentuk Bagian Dalam ( <i>well part</i> ) <i>Velg</i> Tipe MT.....	9
Gambar 2.4 Kurva Tegangan Dan Regangan .....	12
Gambar 2.5 Persamaan <i>Von Meses</i> .....	14
Gambar 2.6 Metode <i>Extruded Boss</i> .....	18
Gambar 2.7 Tampilan Awal <i>SolidWorks</i> 2017 .....	20
Gambar 2.8 Tampilan Awal <i>SolidWorks</i> 2017 .....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	22
Gambar 3.2 Desain <i>Velg Cast Wheel</i> Tipe MT 5 <i>Spoke</i> Dan 6 <i>Spoke</i> .....	24
Gambar 3.3 Desain <i>Velg Cast Wheel</i> Tipe WM 5 <i>Spoke</i> Dan 6 <i>Spoke</i> .....	24
Gambar 4.1 Ukuran <i>velg</i> MT.....	27
Gambar 4.2 Ukuran <i>velg</i> WM .....	28
Gambar 4.3 <i>Sketh spoke</i> <i>velg</i> MT, WM 5 dan 6 <i>spoke</i> .....	28
Gambar 4.4 Proses <i>extrude sketh spoke vleg</i> MT dan WM .....	28
Gambar 4.5 <i>Figure velg</i> .....	29
Gambar 4.6 Area pembebanan <i>velg</i> .....	30
Gambar 4.7 <i>Meshing velg</i> .....	30
Gambar 4.8 Tegangan <i>velg</i> MT 5 <i>spoke</i> .....	31
Gambar 4.9 Tegangan <i>velg</i> MT 6 <i>spoke</i> .....	31
Gambar 4.10 Regangan <i>velg</i> tipe MT 5 <i>Spoke</i> .....	32
Gambar 4.11 Regangan <i>velg</i> WM 6 <i>spoke</i> .....	32
Gambar 4.12 Displacment <i>velg</i> MT 5 <i>spoke</i> .....	33
Gambar 4.13 Displacment <i>velg</i> MT 6 <i>spoke</i> .....	33
Gambar 4.14 Tegangan <i>velg</i> MT 5 <i>spoke</i> .....	34
Gambar 4.15 Tegangan <i>velg</i> MT 6 <i>spoke</i> .....	34
Gambar 4.16 Regangan <i>velg</i> MT 5 <i>spoke</i> .....	35
Gambar 4.17 Regangan <i>velg</i> MT 6 <i>spoke</i> .....	35

Gambar 4.18 Displacment velg MT 5 <i>spoke</i> .....	36
Gambar 4.19 Displacment velg MT 6 <i>spoke</i> .....	36
Gambar 4.20 Tegangan velg WM 5 <i>spoke</i> .....	37
Gambar 4.21 Tegangan velg WM 6 <i>spoke</i> .....	37
Gambar 4.22 Regangan velg WM 5 <i>spoke</i> .....	38
Gambar 4.23 Regangan velg WM 6 <i>spoke</i> .....	38
Gambar 4.24 Displacemet velg WM 5 <i>spoke</i> .....	39
Gambar 4.25 Displacement velg WM 6 <i>spoke</i> .....	39
Gambar 4.26 Tegangan velg WM 5 <i>spoke</i> .....	40
Gambar 4.27 Tegangan velg WM 6 <i>spoke</i> .....	40
Gambar 4.28 Regangan velg WM 5 <i>spoke</i> .....	41
Gambar 4.29 Regangan velg WM 6 <i>spoke</i> .....	41
Gambar 4.30 Displacement velg WM 5 <i>spoke</i> .....	42
Gambar 4.31 Displacment velg WM 6 <i>spoke</i> .....	42
Gambar 4.32 Grafik tegangan velg <i>cast wheel</i> tipe MT dan WM .....	44
Gambar 4.33 Grafik regangan velg <i>cast wheel</i> tipe MT dan WM .....	44
Gambar 4.34 Grafik displacment velg <i>cast Wheel</i> .....	45
Gambar 4.35 Grafik <i>factor of safety</i> velg MT dan WM .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran <i>Velg</i> Tipe MT.....	8
Tabel 2.2 Ukuran Diameter (D) Keliling <i>Velg</i> Tipe MT.....	8
Tabel 2.3 Ukuran <i>Velg</i> Bagian Dalam Tipe MT.....	9
Tabel 2.4 Ukuran <i>Velg</i> Tipe WM.....	10
Tabel 2.5 Ukuran Diameter (D) Dan Keliling Sisi Luar <i>Velg</i> Tipe WM.....	10
Tabel 3.1 Spesifikasi Material <i>Aluminium Alloy</i> Tipe 7050-T7651.....	25
Tabel 3.2 Spesifikasi Material <i>Aluminium Alloy</i> Tipe 7075-T6(SN).....	25
Tabel 4.1 Ukuran <i>Velg</i> .....	27
Tabel 4.2 Hasil simulasi <i>Velg Cast wheel</i> tipe MT dan WM.....	43
Tabel 4.3 Hasil analisis <i>factor of safety</i> .....	45



### DAFTAR NOTASI

NO	SYMBOL	BESARAN	SATUAN
1	D	Diameter	mm
2	F	Gaya	N
3	m	Massa	Kg
4	L	Panjang Lengan	m
5	A	Luas Penampang	mm <sup>2</sup>
6	g	Gravitasi	m/s <sup>2</sup>
7	r	Jari-jari	mm
8	$\sigma$	Tegangan	Mpa
9		Displacement	mm
10	$\eta$	Factory Of Safety	
11	$\epsilon$	Regangan	

