

**SKRIPSI**

**DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PADA  
PERENCANAAN VELG *CASTWHEEL* TIPE WM DAN MT**



**Oleh:**

**FARHAN BAYU PRIANDIKA**

**1510641054**

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

**2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PADA  
PERENCANAAN VELG *CASTWHEEL* TIPE WM DAN MT**



Yang di ajukan oleh :  
Farhan Bayu Priandika  
1510641054

Disetujui Oleh :

**Dosen Pembimbing I**

( Ardhi Fathonisyam PN, ST., MT )  
NIDN: 0728038002

**Dosen Pembimbing II**

( Nely Ana Mufarida, ST., MT )  
NIDN:0022047701

HALAMAN PENGESAHAN

**DESAIN DAN ANALISIS KEKUATAN MATERIAL PADA  
PERENCANAAN VELG *CASTWHEEL* TIPE WM DAN MT**


Disusun oleh :

Farhan Bayu Priandika

Disetujui oleh :

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

  
( Ardhi Fathonisyam PN, ST., MT )


NIDN: 0728038002

  
( Nely Ana Mufarida, ST., MT )


NIDN: 0022047701

**Penguji I**

**Penguji II**

  
( Kosjoko, ST., MT )

NIDN: 0715126901

  
( Dr. Mokh. Hairul Bahri, ST., MT )

NIDN: 0717087203


Sekripsi ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik

Mengetahui :

**Dekan Fakultas Teknik**

**Ketua  
Program Studi Teknik Mesin**

  
( Dr. Nanang Saiful Rizal, ST., MT )  
NIDN: 0705047806

  
( Kosjoko, ST., MT )  
NIDN: 0715126901

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Farhan Bayu Priandika

NIM : 1510641054

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

Meyatakan dengan sesungguhnya karya ilmiah berupa tugas akhir yang berjudul “Desain Dan Analisis Kekuatan Material Pada Perencanaan Velg *Castwheel* Tipe WM Dan MT” bukan karya milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah di cantumkan sumbernya. Demikian pernyataan ini di buat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Jember, Oktober 2020



Farhan Bayu Priandika

1510641005

MOTTO

**WES WAYAE**



## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kupanjatkan kepada Allah SWT, atas segala rahmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi saya dengan segala kekurangannya. Segala syukur kuucapkan kepadaMu Ya Rabb, karena sudah menghadirkan orang-orang berarti disekeliling saya. Yang selalu memberi semangat dan doa, sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik.

Untuk karya yang sederhana ini, maka saya persembahkan untuk :

### 1. Keluarga

Apa yang saya dapatkan hari ini, belum mampu membayar semua kebaikan, keringat, dan juga air mata bagi saya. Terima kasih atas segala dukungan kalian, baik dalam bentuk materi maupun moril. Karya ini saya persembahkan untuk kalian, sebagai wujud rasa terima kasih atas pengorbanan dan jerih payah kalian sehingga saya dapat menggapai cita-cita. Kelak cita-cita saya ini akan menjadi persembahan yang paling mulia untuk Keluarga, dan semoga dapat membahagiakan kalian.

### 2. Sahabat dan seluruh teman di kampus

Tanpa kalian mungkin masa-masa kuliah saya akan menjadi biasa-biasa saja, maaf jika banyak salah dengan maaf yang tak terucap. Terima kasih untuk support dan luar biasa, sampai saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Khususnya teman – teman teknik mesin angkatan tahun 2015, terima kasih untuk untuk kebersamaan, kekompakan dan kekonyolan kalian selama ini. Semoga dapat terus menjalin persahabatan ini selamanya. Walau telah di pisah oleh tuntutan kehidupan masing – masing

### 3. Untukmu

Untukmu yang selalu mendukung membantu dalam segi apapun, memberi semangat dan entah apa lagi, terima kasih untuk segalanya.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul : “Desain Dan Analisis Kekuatan Material Pada Perencanaan Velg *Castwheel* Tipe WM Dan MT” Atas motifasi yang diberikan kepada penulis, Oleh karan itu penulis banyak mengucapkan terimakasih dan penghargaan sebesar-besarnya 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. Nely Ana Mufarida, 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, 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. Kepada semua teman-teman Lap UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER yang telah bayak membantu dan membimbing waktu penelitian di JEMBER.
5. Bapak Kusjoko, ST.,M.T. Dan Bapak Dr. Mokh Hairul Bahri, ST.,MT. selaku tim penguji.
6. Kepada seluruh dosen Fakultas Teknik dan tenaga Dosen yang pernah mengajar di Fakultas Teknik yang sudah memberikan ilmu mulai dari awal perkuliahan hingga sekarang.
7. Kepada sahabat khususnya teman-teman Teknik Mesin angkatan 2015, banyak suka duka yang telah dilalui semasa perkuliahan hingga sampai penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kepada seluruh teman ARTERO yang telah membantu memberi semangat dan memotifasi sehingga Tugas Akhir ini bisa selesai.

9. Kepada Nenek yang telah mendampingi dan memberikan semangat serta selalu mengingatkan ketika lagi malas mengerjakan dan selalu memberi memotivasi sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini sehingga bisa selesai.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan desain kendaraan dan khususnya dapat menjadi contoh untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 01 Oktober 2020





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 Tujuan penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Velg.....	4
2.1.1 Pengertian Velg.....	4
2.1.2 Spesifikasi Velg.....	4
2.1.3 Bahan Material.....	8
2.2 Analisis struktur.....	8
2.2.1 Tegangan.....	8
2.2.2 Regangan.....	8
2.2.3 Teori Elastisitas.....	9
2.2.4 Deformasi.....	9
2.2.5 Teori <i>Von Mises</i> .....	10

2.2.6	<i>Factor of Safety</i> .....	11
2.3	Perencanaan dan Gambar Teknik.....	12
2.3.1	Perancangan .....	12
2.3.2	Metode Pembentukan Model 3D Solid dari 2D.....	13
2.4	Solidwoks .....	14
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2.	Prosedur Penelitian.....	18
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1	Desain dan Model Velg <i>Cashwheel</i> tipe WM dan MT.....	20
4.2	Simulasi Dan Analisis Desain .....	24
4.3	Hasil Simulasi .....	25
4.3.1	Hasil Simulasi Velg <i>Castwheel</i> Tipe WM .....	26
4.3.2	Hasil Simulasi Velg <i>Castwheel</i> Tipe MT .....	32
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>46</b>
<b>BIODATA PENULIS</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Velg tipe WM.....	5
Gambar 2.2 Bentuk Velg tipe MT.....	5
Gambar 2.3 Bentuk bagian dalam ( <i>well part</i> ) pelek tipe MT.....	8
Gambar 2.4 Kurva tegangan-regangan.....	9
Gambar 2.5 Persamaan <i>Von Mises</i> .....	10
Gambar 2.6 <i>Extrude</i> .....	14
Gambar 2.7 Tampilan awal <i>Solidworks 2020</i> .....	15
Gambar 2.8 Tampilan <i>Solidworks 2020</i> .....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar 4.1 Sketh bagian luar tipe WM.....	20
Gambar 4.2 Sketh bagian luar tipe MT.....	21
Gambar 4.3 Sketh <i>spoke</i> WM dan MT.....	21
Gambar 4.4 Proses <i>extrud spoke</i> masing-masing Velg.....	22
Gambar 4.5 Area yang akan dibebani.....	22
Gambar 4.6 Seleksi yang akan dibebani.....	22
Gambar 4.7 <i>Fixture</i> Velg.....	24
Gambar 4.8 Pembebanan bidang dasar <i>spoke</i> .....	24
Gambar 4.9 Pembebanan bidang dasar antar <i>spoke</i> .....	25
Gambar 4.10 <i>Meshing</i> Velg.....	25
Gambar 4.11 Tegangan dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	26
Gambar 4.12 Tegangan antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	26
Gambar 4.13 Regangan dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	27
Gambar 4.14 Regangan antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	27
Gambar 4.15 Displacement dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	28
Gambar 4.16 Displacement antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	28
Gambar 4.17 Tegangan dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	29
Gambar 4.18 Tegangan antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	29
Gambar 4.19 Regangan dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	30
Gambar 4.20 Regangan antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	30
Gambar 4.21 Displacement dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	31

Gambar 4.22 Displacement antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe WM.....	31
Gambar 4.23 Tegangan dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT .....	30
Gambar 4.24 Tegangan antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT .....	30
Gambar 4.25 Regangan dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT .....	31
Gambar 4.26 Regangan antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT.....	31
Gambar 4.27 Displacement dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT.....	32
Gambar 4.28 Displacement antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT .....	32
Gambar 4.29 Tegangan dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT .....	33
Gambar 4.30 Tegangan antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT .....	33
Gambar 4.31 Regangan dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT.....	34
Gambar 4.32 Regangan antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT .....	34
Gambar 4.33 Displacement dasar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT.....	35
Gambar 4.34 Displacement antar <i>spoke</i> Velg <i>castwheel</i> tipe MT .....	35
Gambar 4.35 Grafik Tegangan pada model Velg .....	39
Gambar 4.36 Grafik Regangan pada model Velg .....	40
Gambar 4.37 Grafik Displacement pada model Velg.....	41
Gambar 4.38 Grafik Factory of safety pada Velg <i>Castwheel</i> .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Velg tipe WM.....	6
Tabel 2.2 Ukuran Diameter (D) keliling Velg tipe WM.....	6
Tabel 2.3 Ukuran Velg tipe MT.....	6
Tabel 2.4 Ukuran Diameter (D) keliling Velg tipe MT.....	7
Tabel 2.5 ukuran bagian dalam ( <i>well part</i> ) Velg Tipe MT.....	7
Tabel 4.1 ukuran Velg.....	20
Table 4.2 sifat material <i>Aluminium alloy 6063-T83</i> .....	23
Table 4.3 sifat material <i>Aluminium alloy 7050-T73510</i> .....	23
Tabel 4.4 hasil simulasi Velg <i>castwheel</i> tipe WM dan MT.....	34
Tabel 4.5 nilai analisis <i>Factory Of Safety</i> dari Velg <i>castwheel</i> .....	36
Tabel 4.6 <i>Margin Of Safety</i> dari Velg <i>castwheel</i> .....	38

## 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.	$\eta$	<i>factory of safety</i>	
11.	$\epsilon$	regangan	