

**STUDI PEMODELAN OPTIMASI TUAS *HANDLE* REM DEPAN SEPEDA
MOTOR YAMAHA V-IXION BERBASIS SIMULASI ELEMEN
HINGGA**

Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat

Memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Mesin



Diajukan oleh:

NAMA : Supriyanto

NIM : 113010254

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WAHID HASYIM SEMARANG**

2017

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDI PEMODELAN OPTIMASI TUAS *HANDLE* REM DEPAN SEPEDA
MOTOR YAMAHA V-IXION BERBASIS SIMULASI ELEMEN
HINGGA**

Telah diperiksa, dan disetujui untuk dipertahankan didepan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasim Semarang.

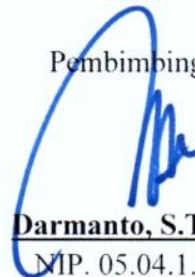
Pada : Ruang D2.05
Hari : Jum'at
Tanggal : 24 februari 2017

Pembimbing I



Imam Syafa'at, S.T., M.T.
NIP. 197507262005011001

Pembimbing II



Darmanto, S.T., M,Eng.
NIP. 05.04.1.0112

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN/REVISI

Nama Mahasiswa : Supriyanto
NIM : 11. 301. 0254
Judul TA : **“STUDI PEMODELAN OPTIMASI TUAS HANDLE
REM DEPAN SEPEDA MOTOR YAMAHA V-IXION
BERBASIS SIMULASI ELEMEN HINGGA”**

Telah dipertahankan dan direvisi di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program
Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.

1. Penguji 1

Nama : Imam Syafa'at, S.T., MT
Tanggal Pengesahan : 3 Maret 2017

Tanda Tangan:.....


2. Penguji 2

Nama : S. M. Bondan Respati, ST., M.T
Tanggal Pengesahan : 3 Maret 2017

Tanda Tangan:.....


3. Penguji 3

Nama : Ir. Tabah Priangkoso, M.T
Tanggal Pengesahan : 3 Maret 2017

Tanda Tangan:.....


4. Penguji 4

Nama : M. Dzulfikar, S.T., M.T
Tanggal Pengesahan : 3 Maret 2017

Tanda Tangan:.....


Semarang,
Mengetahui,
Ketua Program Studi

Darmanto, S.T., M.Eng.
NIP/NPP: 05. 04. 1. 0112

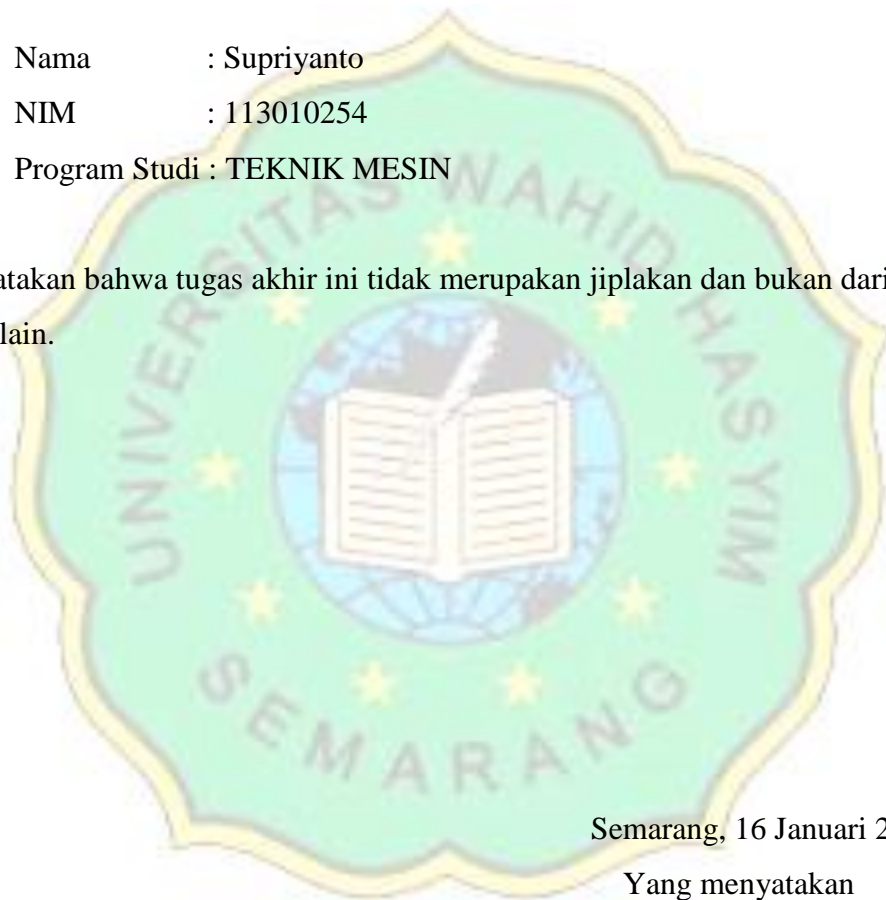
HALAMAN PERNYATAAN

**STUDI PEMODELAN OPTIMASI TUAS *HANDLE* REM DEPAN SEPEDA
MOTOR YAMAHA V-IXION BERBASIS SIMULASI ELEMEN
HINGGA**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Supriyanto
NIM : 113010254
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak merupakan jiplakan dan bukan dari karya orang lain.



Semarang, 16 Januari 2017

Yang menyatakan

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Supriyanto'.

(Supriyanto)

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Mencari pengalaman dan ilmu, agar kelak bisa berguna di masa depan

PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini penulis persembahkan khususnya kepada Bapak mustaram dan Ibu Ngaryah selaku orang tua saya, saudara, dan rekan rekan fakultas teknik yang sudah banyak membantu dan memberi semangat dalam menulis tugas akhir ini



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyusun Tugas Akhir ini dengan baik. Tujuan dari tugas akhir ini merupakan salah syarat penyusunan yang harus dipenuhi oleh mahasiswa jenjang Strata-1 pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Wahid Hasyim Semarang dalam menyelesaikan Studi Teknik Mesin. Dalam penulisan ini masih banyak kekurangan maka dari itu perlu adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai kalangan atau pihak sehingga proposal Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik. Serta dengan segenap ketulusan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Darmanto S.T., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
2. Imam Syafa'at, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I.
3. Darmanto S.T., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing II.
4. Muhammad Hardiyansyah, S.T. dan Miftakhul Anwar serta Teman yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas Akhir.

Akhir kata penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam menyempurnakan proposal karena masih banyak kekurangan penyusunan pada proposal Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

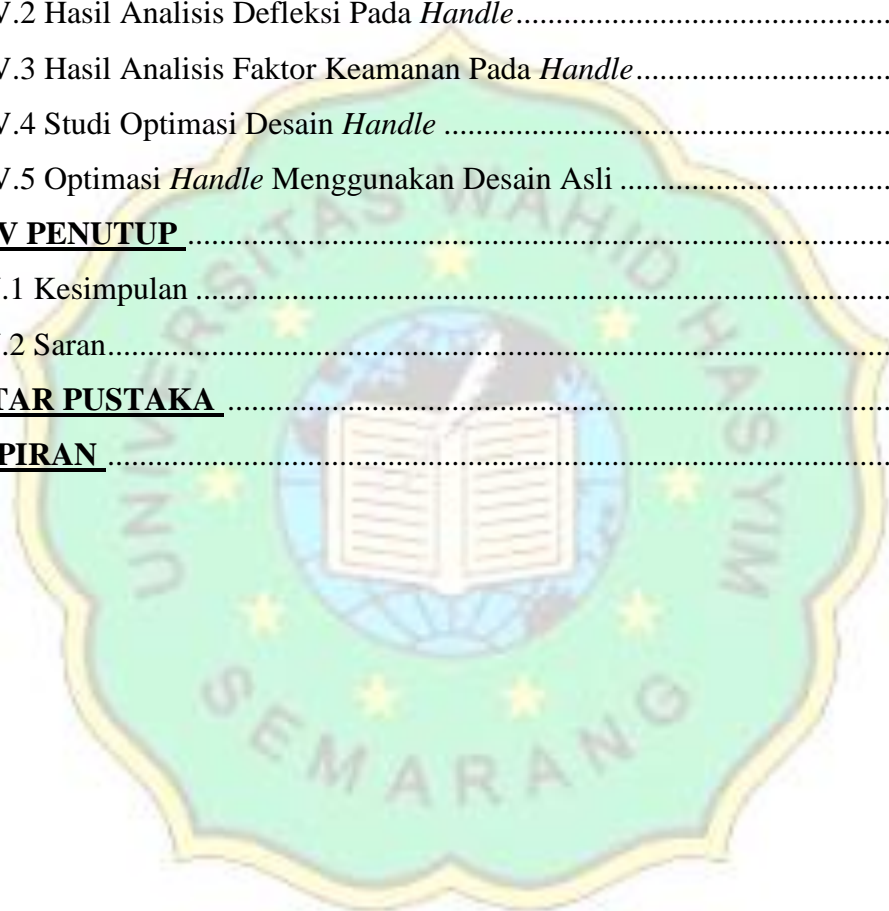
Semarang, 16 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

<u>HALAMAN PENGESAHAN</u>	ii
<u>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN/REVISI</u>	iii
<u>HALAMAN PERNYATAAN</u>	iv
<u>HALAMAN MOTTO & PERSEMBAHAN</u>	v
<u>KATA PENGANTAR</u>	vi
<u>DAFTAR ISI</u>	vii
<u>DAFTAR TABEL</u>	ix
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	x
<u>DAFTAR NOTASI</u>	xii
<u>DAFTAR LAMPIRAN</u>	xiii
<u>ABSTRAK</u>	xiv
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 <u>Batasan Masalah</u>	2
I.4 Tujuan Penelitian	2
I.5 Manfaat Penelitian	3
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	4
II.1 Penelitian Sebelumnya Yang Menggunakan Elemen Hingga.....	4
II.2 Analisa Tegangan	6
II.2.1 Teori Kegagalan Statis	6
II.2.1.1 Teori Distorsi Energi (<i>Von Mises</i>).....	6
II.2.1.2 Teori Tegangan Geser Maksimal (Tresca).....	7
II.2.1.3 Teori Tegangan Normal Maksimum (Rankine)	8
II.3 Metode Elemen Hingga.....	9
II.3.1 Deformasi	10
II.3.2 <i>Review</i> Dari Solusi Teori Elemen Beam	10
II.4 Faktor Keamanan	12
II.5 Pengantar Simulasi Autodesk Inventor	15

II.6 Sifat Alumunium Dan Paduannya.....	20
<u>BAB III METODE PENELITIAN</u>	22
III.1 Pemodelan Dengan <i>Autodesk Inventor Professional2014</i>	22
III.1.1 Pemodelan <i>Handle</i> Rem Yamaha V-Ixion.....	23
III.1.2 Validasi <i>Handle</i> Asli Dan <i>Handle</i> Pemodelan	27
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	29
IV.1 Hasil Analisis Tegangan Pada <i>Handle</i>	29
IV.2 Hasil Analisis Defleksi Pada <i>Handle</i>	30
IV.3 Hasil Analisis Faktor Keamanan Pada <i>Handle</i>	30
IV.4 Studi Optimasi Desain <i>Handle</i>	33
IV.5 Optimasi <i>Handle</i> Menggunakan Desain Asli	32
<u>BAB V PENUTUP</u>	38
V.1 Kesimpulan	38
V.2 Saran.....	39
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	40
<u>LAMPIRAN</u>	42



DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Aplikasi Aluminium 6061 dan Paduannya.....	21
Tabel III.2 Konversi nilai kekerasan dan kekuatan tarik	21
Tabel III.1 Pembebanan <i>handle</i>	25
Tabel III.2 Berat spesimen	28
Tabel III.3 Sifat material Aluminium 6061 AHC	28
Tabel IV.1 Hasil tegangan dari simulasi Autodesk Inventor Professional 2014	31
Tabel IV.2 Hasil optimasi 1 mm	34
Tabel IV.3 Hasil optimasi 2 mm	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Kerusakan <i>handle</i> pada V-Ixion	2
Gambar II.1 Perbandingan teori kegagalan <i>statis</i>	9
Gambar II.2 Defleksi <i>beam</i>	11
Gambar II.3 Pemilihan material	16
Gambar II.4 Alat <i>constraints</i> simulasi	17
Gambar II.5 Pemodelan pembebanan	17
Gambar II.6 Perubahan mesh (Waguespack, 2013).....	18
Gambar II.7 Hasil simulasi (Waguespack, 2013)	19
Gambar III.1 Bagian komponen sepeda motor, <i>handle</i> Yamaha V-Ixion	22
Gambar III.2 Dimensi ukuran <i>handle</i>	23
Gambar III.3 Jangka sorong	23
Gambar III.4 Pemodelan <i>handle</i> Yamaha V-Ixion	24
Gambar III.5 Lokasi <i>fixed constrain</i>	24
Gambar III.6 Pembebanan pada kondisi pada <i>handle</i> mengalami benturan.....	25
Gambar III.7 Diagram alir proses analisa Autodesk inventor 2014.....	27
Gambar IV.1 Hasil <i>von mises handle</i> motor jatuh kesamping.....	29
Gambar IV.2 Hasil <i>displacement</i> motor jatuh kesamping	30
Gambar IV.3 Hasil faktor keamanan motor jatuh kesamping.....	31
Gambar IV.4 Di bagian (a) hasil pemodelan <i>handle</i> asli dan (b) <i>handle</i> penambahan melingkar 1 mm	32
Gambar IV.5 Hasil <i>von mises</i> 1 mm di mana <i>handle</i> jatuh kesamping	33
Gambar IV.6 Hasil <i>displacement</i> dari simulasi dimana <i>handle</i> jatuh kesamping, penambahan 1 mm	33
Gambar IV.7 Hasil faktor keamanan dari simulasi dimana <i>handle</i> jatuh kesamping, penambahan 1 mm	34

Gambar IV.8 Di bagian (a) hasil pemodelan *handle* penambahan 1 mm dan (b) penambahan 2 mm 35

Gambar IV.9 Hasil tegangan *von mises* dari simulasi di mana *handle* motor jatuh kesamping penambahan 2 mm 35

Gambar IV.10 Hasil *displacement* dari simulasi dimana *handle* jatuh kesamping, penambahan 2 mm 36

Gambar IV.11 Hasil faktor keamanan dari simulasi dimana *handle* jatuh kesamping, penambahan 2 mm 36



DAFTAR NOTASI

LAMBANG	KETERANGAN	SATUAN
σ_{t1}	Tegangan maksimum	MPa
σ_{t2}	Tegangan minimum	MPa
σ_{yt}	Tegangan titik luluh	MPa
σ_y	Tegangan titik luluh	MPa
Fs	Faktor keamanan	-
T_{max}	Tegangan geser maksimal	MPa
σ_u	Tegangan normal	MPa
δ	Defleksi	Milimeter (mm)
δ_{max}	Defleksi maksimal	Milimeter (mm)
p	Gaya	N
E	Modulus elastisitas	GPa
I	Momen inersia	mm ⁴
l_1	Jarak pembebanan	mm
l_2	Panjang batang	mm
h	Tinggi batang	mm
b	Tebal balok	mm
σ_d	Tegangan desain	MPa
σ_{tarik}	Tegangan tarik	MPa
W	Berat	Kilogram (kg)
ρ	<i>Mass Density</i>	g/cm ³
K	<i>Thermal Conductivity</i>	W/(m K)
Cp	<i>Specific Heat</i>	J/(kg °c)

LAMPIRAN

Lampiran A.1 Spesifikasi sepeda motor Yamaha V-Ixion 2014	43
Lampiran A.2 Stress Analysis Report pemodelan <i>handle</i> asli.....	44
Lampiran A.3 <i>Handle</i> asli, pengukuran berat, pengujian Rockwell dan simulasi menggunakan Autodesk Inventor Professional.....	52



ABSTRAK

Sepeda motor merupakan salah satu pilihan masyarakat dalam berpergian. Sepeda motor merupakan salah satu jenis kendaraan yang banyak dipilih masyarakat sebagai moda transportasi di zaman modern saat ini. Salah satu jenis sepeda motor tersebut adalah produk Yamaha V-Ixion yang memiliki tampilan bagus. *Handle* merupakan komponen pada sepeda motor Yamaha V-Ixion yang berfungsi sebagai tuas pengereman terbuat dari material aluminium. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tegangan *von mises*, defleksi, faktor keamanan dan optimasi pada *handle*. Pada pemodelan ini menggunakan bantuan *Autodesk Inventor Profesional 2014*. Material yang digunakan Aluminium 6061 AHC. Pada simulasi dilakukan pembebanan motor jatuh kesamping, setelah melakukan simulasi pembebanan motor jatuh kesamping berisiko besar rawan patah. Pemodelan asli didapatkan tegangan *von mises* 474,3 MPa, defleksi 2,314 mm, faktor keamanan 0,58. Setelah dilakukan optimasi ketebalan menjadi 2 mm pada area yang rawan kegagalan (patah) untuk mendapatkan hasil faktor keamanan menjadi 1.21 maka *handle* aman digunakan.

Kata kunci: *handle*, tegangan, defleksi, faktor keamanan, optimasi.



