



SKRIPSI

**ANALISA TEGANGAN POROS BAJA AISI 1045 PADA
MESIN GERGAJI KAYU AKIBAT TORSI DENGAN
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**

ACHMAD MURDIFIN

NIM. 201254082

DOSEN PEMBIMBING

Qomaruddin, ST., MT.

Rochmad Winarso, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2016



PROPOSAL S K R I P S I

**ANALISA TEGANGAN POROS BAJA AISI 1045 PADA
MESIN GERGAJI KAYU AKIBAT TORSI DENGAN
MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**

**ACHMAD MURDIFIN
NIM. 201254082**

**DOSEN PEMBIMBING
Qomaruddin, ST., MT.
Rochmad Winarso, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISA TEGANGAN POROS BAJA AISI 1045 PADA MESIN GERGAJI KAYU AKIBAT TORSI DENGAN MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

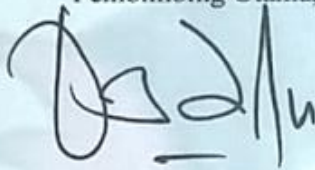
ACHMAD MURDIFIN

NIM. 201254082

Kudus, 31 Agustus 2016

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

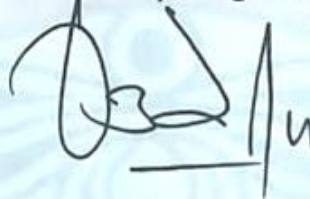
Pembimbing Pendamping,



Rochmad Winarso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA TEGANGAN POROS BAJA AISI 1045 PADA MESIN GERGAJI KAYU AKIBAT TORSI DENGAN MENGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

ACHMAD MURDIFIN

NIM, 201254082

Kudus, 31 Agustus 2016

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0023017901

Anggota Penguji I,



Rianto Wibowo, S.T., M. Eng.

NIDN. 0630037301

Anggota Penguji II,



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0626097102

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, S.T., M.T.

NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0023017901

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Achmad Murdifin
NIM : 201254082
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 31 Agustus 2016
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Analisa Tegangan Poros Baja Aisi 1045 Pada
Mesin Gergaji Kayu Akibat Torsi Dengan
Menggunakan Metode Elemen Hingga

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 31 Agustus 2016
Yang memberi pernyataan,

Achmad Murdifin
NIM. 201254082

ANALISA TEGANGAN POROS BAJA AISI 1045 PADA MESIN GERGAJI KAYU AKIBAT TORSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA

Nama mahasiswa : Achmad Murdifin

NIM : 201254082

Pembimbing :

1. Qomaruddin, ST, MT
2. Rochmad Winarso, ST, MT

RINGKASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya tegangan yang terjadi akibat torsi. Penelitian ini dilakukan dengan metode elemen hingga, menggunakan material Baja AISI 1045, dengan kriteria elemen hingga yang harus dipenuhi antara lain adalah tegangan *static dan dinamic*. Pemodelan dilakukan dengan memvariasi kecepatan putar dari mesin penggerak pada putaran 1400, 1600, 1800 dan 2000 rpm, dan dari jenis-jenis kayu pada saat pemotongan berlangsung. Semakin besar Rpm yang diberikan maka nilai tegangan akan semakin besar hal ini dapat menyebabkan terjadi cacat pada poros tersebut.

Kata kunci : Poros, Metode Elemen Hingga, Baja AISI 1045.

STRESS ANALYSIS OF AISI 1045 STEEL SHAFT IN MACHINE SAWS WOOD DUE TO TORQUE BY USING FINITE ELEMENT

Student Name : achmad Murdifin

Student Identity Number : 201254082

Supervisor :

1. Qomaruddin, ST, MT

2. Rochmad Winarso, ST, MT

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the magnitude of the voltage caused by torque. This research was conducted by the finite element method, using material AISI 1045 Steel, with finite element criteria that must be met include static voltage and dinamyc Modelling done by varying the rotational speed of the engine driving round in 1400, 1600, 1800 and 2000 Rpm, and of the types of wood when cutting takes place. The larger the rpm given the voltage value will be even greater this can cause defects in the shaft.

Keywords : Shaft, the Finite Element Method, AISI 1045 Steel.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang berjudul ” Analisa Tegangan Poros Baja Aisi 1045 Pada Mesin Gergaji Kayu Akibat Torsi Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga”.

Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik (ST)

Pelaksanaan tugas akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatandan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua, kakak dan saudara-saudara yang telah memberikan dukungan , doa, nasehat, motivasi, semangat dalam hidupku sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik,
3. Bapak pembimbing Bpk, Qomaruddin, ST.,MT dan Bpk, Rochmad Winarso yang memberikan motifasi, memberikan pencerahan dan mencarikan solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian tugas akhir ini,
4. Kepada tim penguji Bpk, Taufiq Hidayat, ST.,MT. Dan Bpk, Rianto Wibowo ST.,M Eng. Yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan tambahan – tambahan pada skripsi ini.
5. Ricky dwi R..., Ardhi Priantoko, M. Didik Riyadi dan Afrizal yang selalu menemani dalam pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya

penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, Agustus 2016

Achmad Murdifin



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mesin gergaji kayu	5
2.2 Poros	5
2.3 Jenis – Jenis kayu	6
2.4 baja AISI 1045	6
2.4.1 Kegunaan baja AISI 1045	6
2.4.2 Sifat lelah baja AISI 1045	6
2.5 Metode elemen hingga	7
2.6 Beban yang terjadi pada elemen mesin	7
2.6.1 Beban terkonsentrasi	8
2.6.2 Beban terdistribusi.....	8
2.7 Analisan beban	8
2.8 karakteristik statis dan dinamis	9
2.9 Analisa Tegangan dan Regangan	10
2.10 Von Misses Stress	11
2.11 Displacement (defleksi)	11
2.12 Autodesk Inventor	11
2.13 Geometri benda kerja	12

BAB III METODOLOGI

3.1	Metodologi peneitian	15
3.2	prosedur penyelesaian dengan perangkat lunak elemen hingga.....	15
3.3	validasi proses analisa	15
3.4	pre processing	16
3.5	proses pemodelan geometri poros	16
3.6	creat simulation	16
3.7	menentukan jenis material.....	16
3.8	analisa statis	16
3.9	boundary coundution.....	17
3.10	meshing	17
3.11	analisa dinamis.....	17
3.12	solve	17
3.13	post processing.....	18
3.14	Diagram alir	19
3.15	Jadwal kegiatan.....	20

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1	Hasl validasi softwer	21
4.2	Analia torsi yang diterima poros	25
4.3	Analisa poros gergaji kayu menggunakan inventor.....	32
4.3.1	Analisa statis	32
4.3.2	Analia dinamis	46

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52

DAFTAR PUSTAKA	53
-----------------------------	----

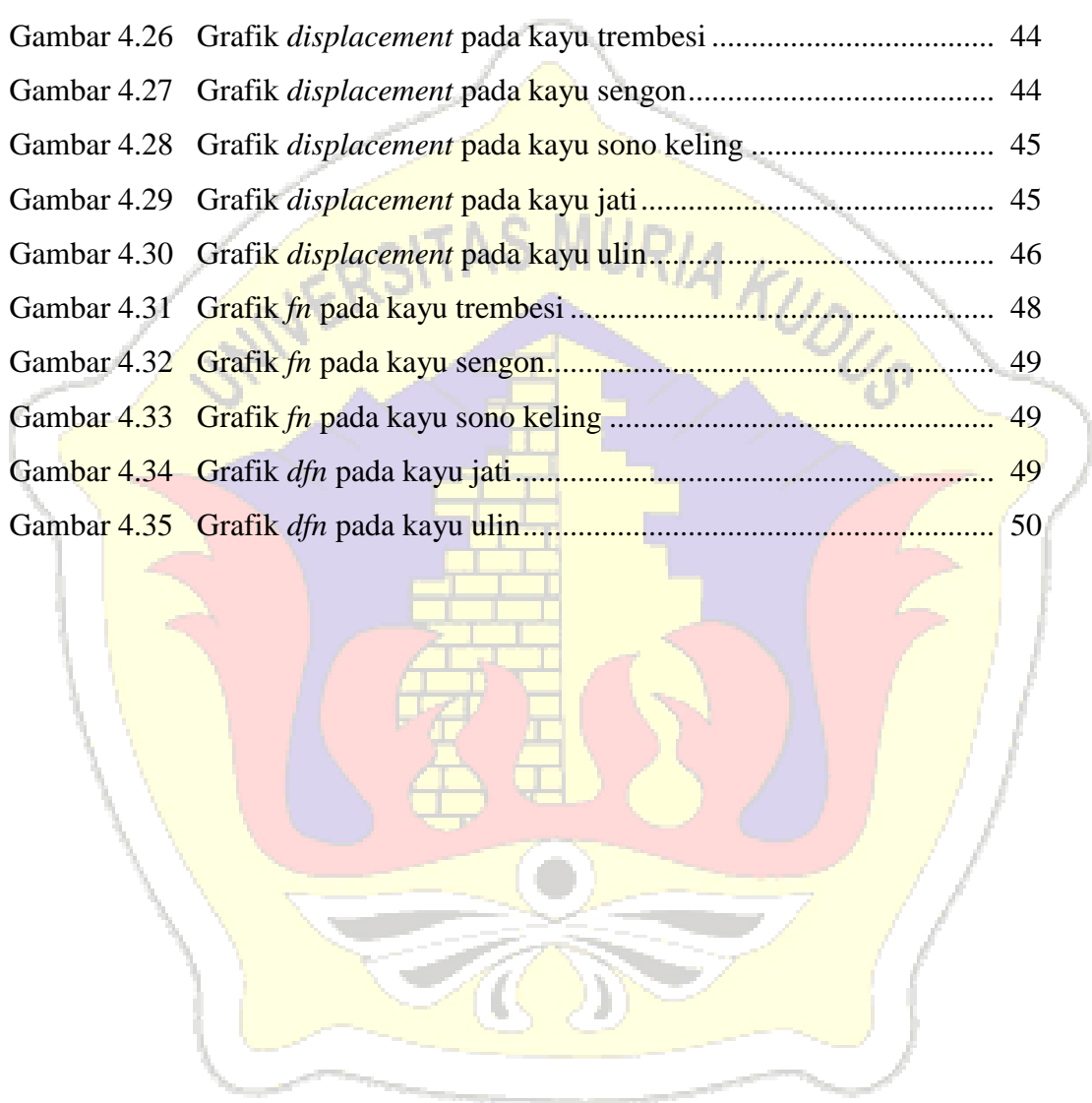
LAMPIRAN	54
-----------------------	----

BIODATA PENULIS	
------------------------------	--

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin gergaji kayu	4
Gambar 2.2	kayu yang dipakai saat penggergajian	5
Gambar 2.3	baja AISI 1045	7
Gambar 2.4	beban terpusat.....	9
Gambar 2.5	Beban terdistribusi	9
Gambar 2.6.	sistim navigasi inventor	13
Gambar 2.7	assembly poros mesin gergaji kayu	13
Gambar 2.7	assembly poros mesin gergaji kayu	13
Gambar 2.8	isometri poros mesin gergaji kayu	14
Gambar 2.9	pemodelan mesin gergaji	14
Gambar 3.1	Diagram alir.....	19
Gambar 4.1	pemodelan ansys dan inventor hasil validasi.....	21
Gambar 4.2	daerah tumpuan	21
Gambar 4.3	pembebanan moment torsi.....	22
Gambar 4.4	pola meshing.....	22
Gambar 4.5	hasil von misses moment torsi 1000.....	22
Gambar 4.6	hasil von misses moment torsi 1100.....	23
Gambar 4.7	hasil von misses moment torsi 1200.....	23
Gambar 4.8	hasil von misses moment torsi 1300.....	23
Gambar 4.9	hasil von misses moment torsi 1400.....	24
Gambar 4.10	letak gaya pembebanan dan moment torsi	26
Gambar 4.11	Penentuan letak fixed	32
Gambar 4.12	proses meshing	33
Gambar 4.13	Hasil <i>von misses stress</i> pada torsi 91,97 Nm.....	34
Gambar 4.14	Hasil <i>von misses stress</i> pada torsi 81,73 Nm	34
Gambar 4.15	Hasil <i>von misses stress</i> pada torsi 81,73 Nm	35
Gambar 4.16	Grafik <i>von misses stress</i>	35
Gambar 4.17	Grafik simulasi von misses pada kayu trembesi	37
Gambar 4.18	Grafik simulasi von misses pada kayu sengon.....	38
Gambar 4.19	Grafik simulasi von misses pada kayu sono keling.....	38
Gambar 4.20	Grafik simulasi von misses pada kayu jati	39

Gambar 4.21	Grafik simulasi von misses pada kayu ulin.....	40
Gambar 4.22	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 1400.....	40
Gambar 4.23	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 1600.....	41
Gambar 4.24	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 1800.....	42
Gambar 4.25	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 2000.....	43
Gambar 4.26	Grafik <i>displacement</i> pada kayu trembesi	44
Gambar 4.27	Grafik <i>displacement</i> pada kayu sengon.....	44
Gambar 4.28	Grafik <i>displacement</i> pada kayu sono keling	45
Gambar 4.29	Grafik <i>displacement</i> pada kayu jati.....	45
Gambar 4.30	Grafik <i>displacement</i> pada kayu ulin.....	46
Gambar 4.31	Grafik <i>fn</i> pada kayu trembesi	48
Gambar 4.32	Grafik <i>fn</i> pada kayu sengon.....	49
Gambar 4.33	Grafik <i>fn</i> pada kayu sono keling	49
Gambar 4.34	Grafik <i>dfn</i> pada kayu jati.....	49
Gambar 4.35	Grafik <i>dfn</i> pada kayu ulin.....	50



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis kayu dan berat jenis kayu.....	5
Tabel 2.3	Unsur material baja AISI 1045	6
Tabel 3.1	Time line kegiatan kerja	20
Tabel 4.1	Perbandingan hasil simulasi proses validasi	25
Tabel 4.2	Hasil <i>von misses stress</i> pada putaran 1400	34
Tabel 4.3	Hasil <i>von misses stress</i> pada putaran 1600	34
Tabel 4.4	Hasil <i>von misses stress</i> pada putaran 1800	35
Tabel 4.5	Hasil <i>von misses stress</i> pada putaran 2000	36
Tabel 4.6	Hasil <i>von misses stress</i> pada putaran 1400	37
Tabel 4.7	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 1400	40
Tabel 4.8	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 1600	41
Tabel 4.9	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 1800	42
Tabel 4.10	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 2000	43
Tabel 4.11	Hasil <i>displacement</i> pada putaran 1400	34
Tabel 4.12	Hasil <i>fn</i> pada putaran 1400	46
Tabel 4.13	Hasil <i>fn</i> pada putaran 1600	47
Tabel 4.14	Hasil <i>fn</i> pada putaran 1800	47
Tabel 4.15	Hasil <i>fn</i> pada putaran 2000	48

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
σ	Tegangan	N/m	1
F	Gaya Aksial	N	1
A	Luas Penampang	m	1
ε	Regangan		2
δ	Defleksi	mm	2
L	Panjang mula-mula	mm	2
σ'	Von mises stress	Mpa	3
s_y	Tensile yield strength		3
n_y	Safety factor		3
L	Luas	Cm	4
π	Phi		4
R	Jari-jari	Cm	4
V	Volume	m	5
M	Massa	kg	6
W	Berat	kg	6
G	Gaya	N	6
T	Torsi	Nm	7
P	Daya	hp	7

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar komponen poros mesin gergaji kayu
- Lampiran 2 Hasil report
- Lampiran 3 Foto copy buku bimbingan
- Lampiran 4 Biodata Penulis

