

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. 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 yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta,

Yang membuat pernyataan

ABDY RAHMAN R.

5315097100

ABSTRAK

Abdy Rahman Ristioko. Perancangan Struktur Rangka Mesin Las Potong Dengan Sensor Pembaca Pola. Jakarta: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2015.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah konstruksi mesin las potong. Rancangan tersebut dianalisis dengan melihat nilai tegangan von mises, faktor keamanan dan pergeseran material. Analisis tersebut menggunakan perangkat lunak berbasis metode elemen hingga. Jenis simulasi yang dilakukan adalah analisis linear statik dengan empat model/tahapan analisis. Model pertama adalah model dengan beban terletak pada ujung rangka yang ada tumpuan, model kedua adalah model dengan beban terletak pada seperempat dari panjang rangka, model ketiga adalah model dengan beban terletak tengah rangka, dan model keempat adalah model dengan beban terletak di ujung balok kantilever. Empat model yang diberikan diasumsikan telah mewakili seluruh pergerakan mesin. Elemen yang digunakan dalam metode tersebut adalah elemen tetrahedral dengan jumlah elemen 190.974 dan jumlah *nodes* 355.541 . Hasil dari perancangan rangka mesin las potong ini didapatkan tegangan von mises terbesar 71,19 MPa, nilai faktor keamanan terendah sebesar 2,91 dan nilai pergeseran terbesar 0,9496 mm.

Kata kunci: Mesin Las, Metode Elemen Hingga, *Stress Analysis*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Tak lupa pula penulis mengirimkan salam dan shalawat kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah membawa umat Islam ke jalan yang diridhoi Allah SWT.

Skripsi yang berjudul **“Perancangan Struktur Rangka Mesin Las Potong Dengan Sensor Pembaca Pola”** merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana. Terwujudnya skripsi ini tidak lepas dari partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Agung Premono S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
2. Bapak Ahmad Kholil, ST, MT, selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Mesin.
3. Bapak Eko Arif Syaefudin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
4. Keluarga penulis, Ibunda Miarsih, Kakak Desti Undari dan Adik Fahrizal Hanafi yang dengan segala upayanya mendukung, mendoakan serta memotivasi hingga sampai detik ini penulis tetap kuat dan bersemangat dalam menyelesaikan studi.
5. Almarhum Ayah Rahmin yang telah mendidik penulis dengan sangat baik meskipun tak sempat melihat dan mendampingi penulis menyelesaikan studi S1, namun doa selalu terpanjat untuk almarhum.

6. Seluruh pihak lain yang telah membantu penulis dalam penelitian serta dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan, baik dalam sistematika penulisan maupun dalam isi materinya. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca, untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini dimasa yang akan datang.

Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan penulis mendo'akan semoga segala bantuan yang telah di berikan oleh semua pihak mendapatkan limpahan rahmat yang sebesar-besarnya dari Allah SWT. Amin

Terima kasih.

Penulis

Abdy Rahman R.

5315097100

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Perumusan Masalah.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4

BAB II KAJIAN TEORI

2.1. Rangka dan Struktur Mesin	5
2.2. <i>Flame Cutting</i>	6
2.3. Material Rangka	8
2.4. Tegangan dan Deformasi.....	11
2.4.1. Introduksi, Beban, Tegangan dan Regangan	11
2.4.2. Tegangan Tarik dan Regangan	12
2.4.3. Modulus Elastisitas.....	12
2.4.4. Deformasi Pembebaan Aksial Lurus	13
2.4.5. Tegangan Geser Lurus	14
2.4.6. Tegangan Akibat Beban Lengkung	14
2.4.7. Diagram Tegangan-Regangan	15

2.5. Faktor Rancangan (Faktor Keamanan).....	17
2.6. Prediksi Kegagalan	18
2.6.1. Metode Kekuatan Luluh Untuk Tegangan Normal Uniaksial Pada Bahan-bahan Ulet	19
2.6.2. Metode Tegangan Geser Maksimal Untuk Tegangan Statis Biaksial Pada Bahan-bahan Ulet	12
2.6.3. Metode Energi Distorsi Untuk Tegangan Biaksial Atau Triaksial Statis Pada Bahan-bahan Ulet.....	12
2.7. Autodesk Inventor	22
2.7.1 Penjelasan Singkat Autodesk Inventor	22
2.7.2 FEA dengan Inventor	23
2.7.3 Melaksanakan Simulasi <i>Stress Analysis</i>	25
2.7.4 <i>Tools</i> Pada Simulasi <i>Stress Analysis</i>	26

BAB III PERENCANAAN

3.1. Tempat dan Waktu.....	28
3.2. Pokok Bahasan	28
3.3. Penjabaran Tugas.....	28
3.4. Fungsi	29
3.5. Instrumen Penelitian	29
3.6. <i>Flow Chart</i> Penelitian.....	30
3.7. Perencanaan Desain	31
3.7.1. Sketsa 2D	31
3.7.2. Gambar 3D	33
4. Penentuan Ukuran dan Jenis Bahan	54
5. Penentuan Jumlah dan Ukuran Baut	55
6. <i>Finite Element Model</i>	55
7. <i>Boundary Condition</i>	57
3.8. Kondisi Batas (<i>Boundary Condition</i>)	59

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1. Pemilihan Jenis dan Dimensi Material	40
4.1.1. Spesifikasi Material	40
4.1.2. Ukuran/Dimensi.....	41
4.2. Pembahasan Hasil.....	42
4.2.1. Nilai <i>Von Mises Stress</i>	42
4.2.2. Nilai <i>Safety Factor</i>	47
4.2.3. <i>Displacement</i>	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	53
B. Saran	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Proses <i>Flame Cutting</i>	7
Gambar 2.2.	<i>Structural Hollow Section</i>	9
Gambar 2.3.	<i>Circular Hollow Section</i>	9
Gambar 2.4.	<i>Rectangyular Hollow Section</i>	9
Gambar 2.5.	Tegangan Tarik dan Regangan	12
Gambar 2.6.	Diagram Tegangan-Regangan untuk Baja	15
Gambar 2.7.	Tampilan Awal Autodesk Inventor	23
Gambar 2.8.	Contoh hasil <i>stress analysis</i> dengan Inventor	24
Gambar 2.9.	Kotak <i>Assign Material</i>	26
Gambar 2.10	<i>Panel Loads</i>	26
Gambar 2.11.	<i>Panel Constraints</i>	27
Gambar 3.1.	Alur Penelitian.....	31
Gambar 3.2.	Sketsa Mesin Tampak Depan.....	31
Gambar 3.3.	Sketsa Mesin Atas	32
Gambar 3.4.	Sketsa Mesin Tampak Kiri	32
Gambar 3.5.	Gambar Model 3D.....	33
Gambar 3.6.a	.Model 1.....	35
Gambar 3.6.b.	Model 2	36
Gambar 3.6.c.	Model 3.....	36
Gambar 3.6.d.	Model 4	37
Gambar 3.7.	Letak <i>Constraints</i>	38
Gambar 3.8.	Arah Gaya	39
Gambar 4.1.	<i>Tab Insert Frame</i> pada <i>Frame Generator</i>	40
Gambar 4.2.	Pemilihan Dimensi <i>Hollow</i>	41
Gambar 4.3.	Hasil <i>Von Mises Stress</i> Tahap 1	43
Gambar 4.4.	Hasil <i>Von Mises Stress</i> Tahap 2	44
Gambar 4.5.	Hasil <i>Von Mises Stress</i> Tahap 3	43
Gambar 4.6.	Hasil <i>Von Mises Stress</i> Tahap 4	46
Gambar 4.7.	Nilai <i>Safety Factor</i> Tahap 1	47

Gambar 4.8.	Nilai <i>Safety Factor</i> Tahap 2	48
Gambar 4.9.	Nilai <i>Safety Factor</i> Tahap 3	49
Gambar 4.10.	Nilai <i>Safety Factor</i> Tahap 4	49
Gambar 4.11.	Hasil <i>Displacement</i> Tahap 1	50
Gambar 4.12.	Hasil <i>Displacement</i> Tahap 2	51
Gambar 4.13.	Hasil <i>Displacement</i> Tahap 3	51
Gambar 4.14.	Hasil <i>Displacement</i> Tahap 4	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sifat mekanis baja berongga sesuai standar Eropa	10
Tabel 2.2.	Bentuk khusus baja berongga	10
Tabel 2.3.	Modulus elastisitas material.....	13
Tabel 3.1.	Berat Komponen	38
Tabel 4.1.	Spesifikasi material	40
Tabel 4.2.	Dimensi <i>Hollow Section</i> untuk model 1 dan 2.....	41