

TUGAS AKHIR

DESAIN STEAMER ROTAN DENGAN STRESS ANALYSIS DAN COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS MENGGUNAKAN SOLIDWORKS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya – D3
Program Studi Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

HILMI FIRMANSAH

20183020081

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bersangkutan dibawah ini :

Nama : HILMI FIRMANSAH
NIM : 20183020081
Prodi : D3 Teknologi Mesin
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul **“DESAIN STEAMER ROTAN DENGAN *STRESS ANALYSIS* DAN *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS* MENGGUNAKAN *SOLIDWORKS*”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau Sarjana disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2022



HILMI FIRMANSAH
20183020081

HALAMAN PERSEMBAHAN

Seraya mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT dan sholawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW. Kupersembahkan karya ini kepada :

1. Kepada Orang tua saya yang selalu sabar, penuh pengertian dan memberi dukungan berupa doa, kasih sayang, dan materi. Saya sebagai penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.
2. Bapak Sutoyo, S.Pd. T., M.Eng. yang baik, sabar, semangat dan tak pernah lelah untuk membimbing dan memberi dukungan untuk Tugas Akhir saya.
3. Bapak dan Ibu dosen prodi D3 Teknologi Mesin UMY yang tak pernah Lelah dalam mendidik dan menuntun saya dalam hal menuntut ilmu.
4. Kampus tercinta saya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Rekan-rekan seperjuangan dan seangkatan yang selalu berbagi susah dan senang bersama-sama.

KATA PENGANTAR

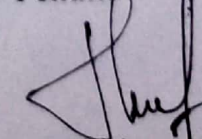
Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga proses penyusunan Tugas Akhir dengan judul **“DESAIN STEAMER ROTAN DENGAN STRESS ANALYSIS DAN COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS MENGGUNAKAN SOLIDWORKS”** dapat diselesaikan dengan baik. Selama pelaksanaan Tugas Akhir ini penulis tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Sutoyo, S.Pd. T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Sotya Anggoro, S.T., M.Eng dan Ir. Rinasa Agistya Anugerah, S.Pd., M.T. selaku Tim Pengguji Seminar proposal dan sidang Tugas Akhir yang sudah banyak membantu.
5. Bapak-Ibu dosen, staff dan seluruh civitas akademika program studi D3 Teknologi Mesin yang telah memberikan banyak ilmu dan bantuan selama berada di lingkungan program studi D3 Teknologi Mesin.
6. Bapak dan Ibu saya, yang selalu mendukung dengan sepenuh hati.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya baik langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini memberikan manfaat bagi semua.

Yogyakarta, 10 Oktober 2022

Penulis



Hilmi Firmansah

20183020081

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	II
LEMBAR PENGESAHAN	III
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	IV
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	V
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL.....	XV
ABSTRAK	XVI
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Manfaat Penelitian.....	2
1.7 Sistematika Penelitian	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pengertian Rotan	6
2.2.2 Pengertian Perancangan	7
2.2.3 Pengertian Desain Produk.....	7
2.2.4 Material Besi Siku.....	8

2.2.5	<i>Stress Analysis</i> (Analisis Pembebanan)	8
2.2.6	SolidWorks Flow Simulation	10
2.2.7	Pengertian SolidWork	10
2.2.8	Pendekatan Desain	11
2.2.9	Pengertian <i>Steamer</i> Rotan	12
2.2.10	Fungsi Mesin <i>Steamer</i> Rotan	12
2.2.11	Deskripsi Mesin <i>Steamer</i> Rotan.....	12
2.2.12	Prinsip Kerja Mesin <i>Steamer</i> Rotan.....	12
2.3	Komponen Pendukung	13
2.3.1	Pressure gauge	13
2.3.2	Termometer.....	14
2.3.3	Selang radiator	14
2.3.4	Gas LPG 3 KG	15
2.3.5	Katup pengaman 3 bar	15
BAB III	16
METODE PENELITIAN	16
3.1	Diagram Alir Data	16
3.2	Tempat Pembuatan Tugas Akhir	17
3.3	Tempat Percobaan	17
3.4	Alat Perancangan.....	17
3.5	Desain <i>Steamer</i> Rotan	19
3.6.1	Kerangka Penyangga Tabung <i>Steamer</i>	19
3.6.2	Kerangka Penyangga <i>Boiler</i>	19
3.6.3	Tabung <i>Steamer</i>	20
3.6.4	Tutup Tabung Silinder	20
3.6.5	<i>Boiler</i>	21
3.6.6	Penyangga Rotan	21
3.6.7	Selang Penghubung <i>Boiler</i> dan Vessel	22
3.6.8	Pengunci Pada Tabung <i>Steamer</i>	22
3.6.9	Gabungan Komponen	23

3.6	Simulasi Analisis Tegangan	23
3.7	Simulasi Aliran Fluida.....	24
BAB IV PROSES, PEMBAHASAN, DAN HASIL.....		25
4.1	Mendesain Mesin <i>Steamer</i> rotan menggunakan aplikasi SolidWorks ..	25
4.1.1	Pembuatan Kerangka Penyangga Tabung <i>Steamer</i>	25
4.1.2	Pembuatan Tabung <i>Steamer</i>	29
4.1.3	Pembuatan Penutup Tabung <i>Steamer</i>	32
4.1.4	Pembuatan Penyangga Rotan	35
4.1.5	Pembuatan Rotan Untuk Simulasi Aliran	38
4.1.6	Tabung <i>Boiler</i>	39
4.1.7	Penyangga <i>Boiler</i>	44
4.1.8	Pengunci Pada Tabung <i>Steamer</i>	47
4.1.9	Selang Sambungan <i>Boiler</i> menuju <i>Steamer</i>	55
4.2	Simulasi Pembebanan Kerangka Penyangga <i>Steamer</i>	56
4.3	Simulasi Aliran Fluida Pada <i>Steamer</i> Rotan	60
BAB V.....		70
PENUTUP.....		70
DAFTAR PUSTAKA		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3. 1 Pressure Gauge	13
Gambar 2.3. 2 Termometer	14
Gambar 2.3. 3 Selang radiator.....	14
Gambar 2.3. 4 Gas LPG 3 Kg	15
Gambar 2.3. 5 Safety Valve	15
Gambar 3.1. 1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3.6. 1 Penyangga <i>Steamer</i>	19
Gambar 3.6. 2 Tempat kompor dan penyangga <i>boiler</i>	19
Gambar 3.6. 3 <i>Steamer</i>	20
Gambar 3.6. 4 Tutup <i>steamer</i>	20
Gambar 3.6. 5 <i>Boiler</i>	21
Gambar 3.6. 6 Penyangga rotan di dalam <i>steamer</i>	21
Gambar 3.6. 7 Selang penghubung <i>Boiler</i> menuju <i>steamer</i>	22
Gambar 3.6. 8 Pengunci	22
Gambar 3.6. 9 Mesin <i>steamer</i> rotan yang dibuat	23
Gambar 4.1.1. 1 SolidWorks.....	25
Gambar 4.1.1. 2 Menu Part	25
Gambar 4.1.1. 3 Menu sketch	25
Gambar 4.1.1. 4 Plane	26
Gambar 4.1.1. 5 Perintah line.....	26
Gambar 4.1.1. 6 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	26
Gambar 4.1.1. 7 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	27
Gambar 4.1.1. 8 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	27
Gambar 4.1.1. 9 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	28
Gambar 4.1.1. 10 Linnear Pattern	28
Gambar 4.1.1. 11 Hasil Desain kerangka Penyangga <i>Steamer</i>	28
Gambar 4.1.2. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	29
Gambar 4.1.2. 2 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	29
Gambar 4.1.2. 3 Sketch dan Fitur Cut Extrude	30

Gambar 4.1.2. 4 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	30
Gambar 4.1.2. 5 Sketch dan Fitur Cut Extrude	31
Gambar 4.1.2. 6 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	31
Gambar 4.1.2. 7 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	32
Gambar 4.1.2. 8 Fitur Linnear Pattern	32
Gambar 4.1.2. 9 Hasil Desain Tabung <i>Steamer</i>	32
Gambar 4.1.3. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	33
Gambar 4.1.3. 2 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	33
Gambar 4.1.3. 3 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	34
Gambar 4.1.3. 4 Sketch dan Fitur Cut Extrude	34
Gambar 4.1.3. 5 Perintah Fillet	35
Gambar 4.1.3. 6 Hasil Desain Tutup <i>Steamer</i>	35
Gambar 4.1.4. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	35
Gambar 4.1.4. 2 Sketch dan Fitur Cut Extrude	36
Gambar 4.1.4. 3 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	36
Gambar 4.1.4. 4 Perintah Linnear Pattern.....	37
Gambar 4.1.4. 5 Sketch dan Fitur Cut Extrude	37
Gambar 4.1.4. 6 Hasil Desain Penyangga Rotan	38
Gambar 4.1.5. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	38
Gambar 4.1.5. 2 Hasil Desain Rotan.....	38
Gambar 4.1.6. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	39
Gambar 4.1.6. 2 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	39
Gambar 4.1.6. 3 Sketch dan Fitur Cut Extrude	40
Gambar 4.1.6. 4 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	40
Gambar 4.1.6. 5 Sketch dan Fitur Cut Extrude	41
Gambar 4.1.6. 6 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	41
Gambar 4.1.6. 7 Sketch dan Fitur Cut Extrude	42
Gambar 4.1.6. 8 Fitur Linnear Pattern	42
Gambar 4.1.6. 9 Sketch dan Fitur Revolved Boss/Base	43
Gambar 4.1.6. 10 Fitur Reference Geometry	43
Gambar 4.1.6. 11 Sketch dan Swept Boss/Base	44

Gambar 4.1.2. 4 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	30
Gambar 4.1.2. 5 Sketch dan Fitur Cut Extrude	31
Gambar 4.1.2. 6 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	31
Gambar 4.1.2. 7 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	32
Gambar 4.1.2. 8 Fitur Linnear Pattern	32
Gambar 4.1.2. 9 Hasil Desain Tabung <i>Steamer</i>	32
Gambar 4.1.3. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	33
Gambar 4.1.3. 2 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	33
Gambar 4.1.3. 3 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	34
Gambar 4.1.3. 4 Sketch dan Fitur Cut Extrude	34
Gambar 4.1.3. 5 Perintah Fillet	35
Gambar 4.1.3. 6 Hasil Desain Tutup <i>Steamer</i>	35
Gambar 4.1.4. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	35
Gambar 4.1.4. 2 Sketch dan Fitur Cut Extrude	36
Gambar 4.1.4. 3 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	36
Gambar 4.1.4. 4 Perintah Linnear Pattern	37
Gambar 4.1.4. 5 Sketch dan Fitur Cut Extrude	37
Gambar 4.1.4. 6 Hasil Desain Penyangga Rotan	38
Gambar 4.1.5. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	38
Gambar 4.1.5. 2 Hasil Desain Rotan	38
Gambar 4.1.6. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	39
Gambar 4.1.6. 2 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	39
Gambar 4.1.6. 3 Sketch dan Fitur Cut Extrude	40
Gambar 4.1.6. 4 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	40
Gambar 4.1.6. 5 Sketch dan Fitur Cut Extrude	41
Gambar 4.1.6. 6 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	41
Gambar 4.1.6. 7 Sketch dan Fitur Cut Extrude	42
Gambar 4.1.6. 8 Fitur Linnear Pattern	42
Gambar 4.1.6. 9 Sketch dan Fitur Revolved Boss/Base	43
Gambar 4.1.6. 10 Fitur Reference Geometry	43
Gambar 4.1.6. 11 Sketch dan Swept Boss/Base	44

Gambar 4.1.6. 12 Hasil Desain <i>Boiler</i>	44
Gambar 4.1.7. 1 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	45
Gambar 4.1.7. 2 Sketch dan Fitur Extrude Boss/Base	45
Gambar 4.1.7. 3 Sketch dan Fitur Cut Extrude	46
Gambar 4.1.7. 4 Sketch dan Fitur Cut Extrude	46
Gambar 4.1.7. 5 Hasil Desain Penyangga <i>Boiler</i>	46
Gambar 4.1.8. 1 Lock Handle	47
Gambar 4.1.8. 2 Sketch dan Extrude Boss/Base	47
Gambar 4.1.8. 3 Sketch dan Extrude Boss/Base	48
Gambar 4.1.8. 4 Sketch dan Cut Extrude.....	48
Gambar 4.1.8. 5 Fillet	48
Gambar 4.1.8. 6 Fillet	49
Gambar 4.1.8. 7 Sketch dan Cut Extrude.....	49
Gambar 4.1.8. 8 Hasil Komponen Penarik	49
Gambar 4.1.8. 9 Sketch dan Extrude Boss/Base	50
Gambar 4.1.8. 10 Sketch dan Extrude Boss/Base	50
Gambar 4.1.8. 11 Sketch dan Extrude Boss/Base	51
Gambar 4.1.8. 12 Sketch dan Cut Extrude.....	51
Gambar 4.1.8. 13 Sketch dan Extrude Boss/Base	51
Gambar 4.1.8. 14 Sketch dan Extrude Boss/Base	52
Gambar 4.1.8. 15 Sketch dan Extrude Boss/Base	52
Gambar 4.1.8. 16 Fillet	52
Gambar 4.1.8. 17 Penahan terhubung pada steamer	53
Gambar 4.1.8. 18 Sketch Circle Front plane dan Sketch Line Right plane	53
Gambar 4.1.8. 19 Menu Swept.....	53
Gambar 4.1.8. 20 Sketch dan Extrude Boss/Base	54
Gambar 4.1.8. 21 Sketch dan Extrude Boss/Base	54
Gambar 4.1.8. 22 Fillet	54
Gambar 4.1.8. 23 Pengunci	55
Gambar 4.1.9. 1 Sketch front dan right plane kemudian Extrude Boss/Base	55
Gambar 4.1.9. 2 Hasil desain selang.....	56

Gambar 4.2. 1 Menu Simulation	56
Gambar 4.2. 2 Static.....	56
Gambar 4.2. 3 Material	57
Gambar 4.2. 4 Fixed Geometry/ Tumpuan	58
Gambar 4.2. 5 Force/ Beban langsung	58
Gambar 4.2. 6 Untuk Menjalankan Program simulasi.....	59
Gambar 4.2. 7 Hasil setelah program dijalankan	59
Gambar 4.2. 8 Hasil Simulasi	59
Gambar 4.3. 1 Buka file	60
Gambar 4.3. 2 Fitur wizard	60
Gambar 4.3. 3 Wizard simulasi.....	61
Gambar 4.3. 4 Mengatur satuan	61
Gambar 4.3. 5 Tipe analisis.....	62
Gambar 4.3. 6 Mengatur aliran Fluida	62
Gambar 4.3. 7 Mengatur material padat.....	63
Gambar 4.3. 8 Mengatur kondisi dinding	63
Gambar 4.3. 9 mengatur Kondisi awal.....	64
Gambar 4.3. 10 Untuk Mengatur Resolusi.....	64
Gambar 4.3. 11 Muncul Area untuk simulasi aliran	65
Gambar 4.3. 12 Tempat volume Aliran masuk	65
Gambar 4.3. 13 Lingkungan tekanan	66
Gambar 4.3. 14 Memilih tujuan Hasil.....	66
Gambar 4.3. 15 Fitur untuk menjalankan simulasi	67
Gambar 4.3. 16 Proses kalkulasi data simulasi	67
Gambar 4.3. 17 Cut plots	68
Gambar 4.3. 18 Hasil simulasi suhu aliran fluida	68
Gambar 4.3. 19 Hasil simulasi tekanan aliran fluida	69

DAFTAR TABEL

Tabel 3.4. 1 Alat perancangan.....	17
------------------------------------	----