

**Redesain Mesin *Spinner* pada UMKM Putri 21 Menggunakan  
*Finite Element Analysis* Software *SOLIDWORK* 2018**



**Disusun oleh :**

**Rafael Prakosa N 170609241**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

REDESAIN MESIN SPINNER PADA UMKM PUTRI 21 MENGGUNAKAN FINITE ELEMENT  
ANALYSIS SOFTWARE SOLIDWORK 2018

yang disusun oleh

RAFAEL PRAKOSA NUGROHO

170609241

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 15 Oktober 2021

Dosen Pembimbing 1 : A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.  
Dosen Pembimbing 2 : Dr. T. Paulus Wisnu Anggoro, S.T., MT.

Tim Penguji  
Penguji 1 : A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.  
Penguji 2 : Theodorus B. Hanandoko, ST., MT.  
Penguji 3 : Dr. T. Baju Bawono, ST., MT.

Keterangan  
Telah menyetujui  
Telah menyetujui

Telah menyetujui  
Telah menyetujui  
Telah menyetujui

Yogyakarta, 15 Oktober 2021  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafael Prakosa N.

NPM : 17 06 09241

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya berjudul “Redesain Mesin Spinner pada UMKM Putri 21 Menggunakan Finite Element Analysis Software SOLIDWORK” adalah hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2020/2021 yang bersifat otentik dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun. Jika di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia diberi sanksi dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana Teknik yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 19 April 2021

Yang Menyatakan,



Rafael Prakosa N.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur pada ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya Laporan Tugas Akhir dengan judul “Redesain Mesin Spinner pada UMKM Putri 21 Menggunakan Finite Element Analysis Software SOLIDWORK 2018” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk mengikuti Sidang Pendedaran Tugas Akhir Universitas ATMA JAYA Yogyakarta. Semoga yang tertulis pada laporan ini suatu saat dapat berguna bagi siapa saja yang membutuhkan. Terima kasih peneliti ucapkan pada beberapa pihak yang membantu penyusunan laporan Tugas Akhir ini :

- a. Bapak Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- b. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., D.Eng. selaku Ketua Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- c. Ibu Lenny Halim, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- d. Bapak Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir
- e. Paulus Dr. T. Wisnu Anggoro, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir
- f. Dan beberapa pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya atas perhatian dan dukungan yang bisa penulis terima, apabila ada kesalahan kata maka penulis mohon maaf dan semoga laporan ini bisa berguna dimasa yang akan datang.

Yogyakarta, 15 Juni 2021

Penulis

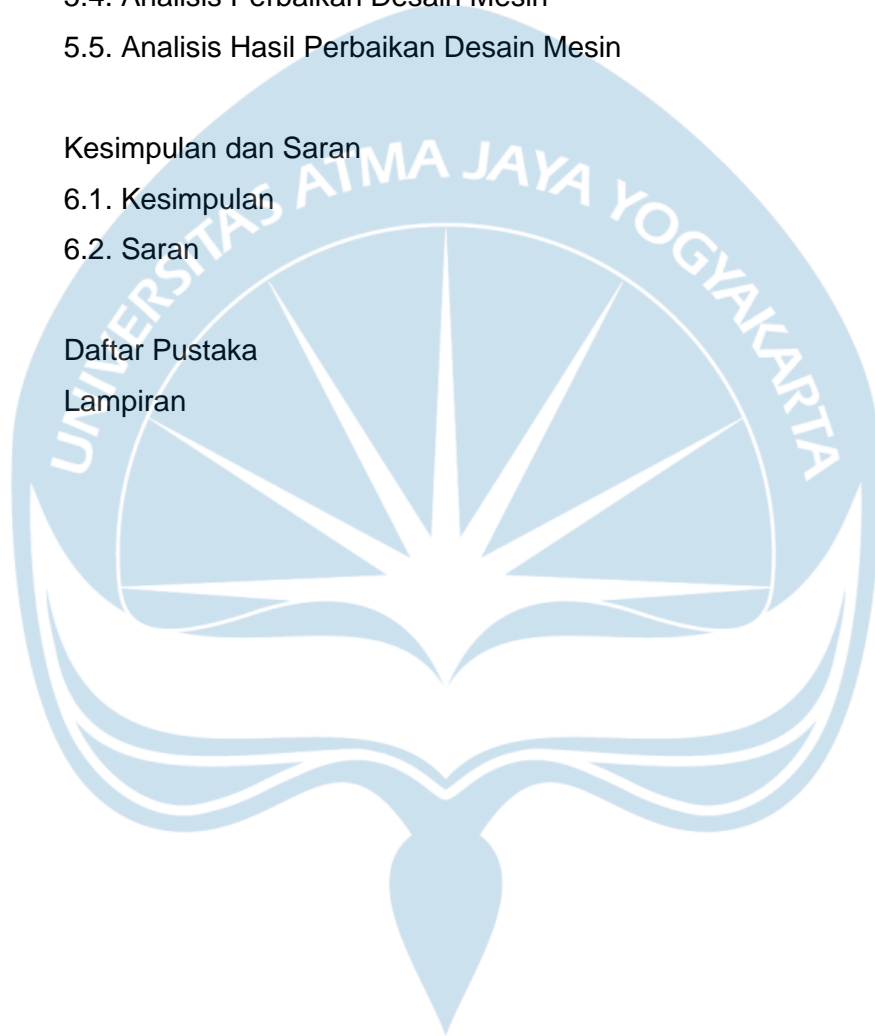


Rafael Prakosa N.

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Orisinalitas	iii
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	v
	Daftar Gambar	vii
	Daftar Tabel	ix
	Daftar Lampiran	x
	Intisari	xi
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	4
	1.3. Tujuan Penelitian	4
	1.4. Batasan Masalah	5
2	Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	6
	2.1. Tinjauan Pustaka	6
	2.2. Landasan Teori	12
3	Metodologi Penelitian	23
	3.1. Data Penelitian	23
	3.2. Alat Bantu dan Mesin Penelitian	24
	3.3. Metodologi Penelitian	25
4	Profil Data dan Tahapan Simulasi	33
	4.1. Hardware	33
	4.2. Data Material	34
	4.3. Desain 3D Mesin	36
	4.4. Tahapan Simulasi	43
	4.5. Hasil Simulasi	51
	4.6. Perbaikan Desain	54

	4.7. Hasil Simulasi Perbaikan Desain	55
5	Analisis	60
	5.1. Analisis Teknik Industri	60
	5.2. Brainstroming Permasalahan UMKM	62
	5.3. Analisis Proses Simulasi	63
	5.3. Analisis Hasil Simulasi Desain Awal	66
	5.4. Analisis Perbaikan Desain Mesin	68
	5.5. Analisis Hasil Perbaikan Desain Mesin	70
6	Kesimpulan dan Saran	72
	6.1. Kesimpulan	72
	6.2. Saran	72
	Daftar Pustaka	73
	Lampiran	75



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Mie Ayo Mocaf	2
Gambar 1.2.	Mesin Spinner Pada UKM Putri 21	3
Gambar 2.1.	Hasil Simulasi Poros	7
Gambar 2.2.	Hasil Simulasi Rangka	7
Gambar 2.3.	Glass Handling Robot Desain	8
Gambar 2.4.	Hasil Analisis ANSYS Pada Space Frame Race Car	9
Gambar 2.5.	Grafik Getaran Motor	10
Gambar 2.6.	Grafik Spektrum Getaran beberapa Motor Listrik	11
Gambar 2.7.	Hasil Meshing 2D	14
Gambar 2.8.	Interface SOLIDWORK 2018	15
Gambar 2.9.	Contoh Simulasi FEA SOLIDWORK 2018	16
Gambar 2.10.	Pemberian Struktur Damper pada Gedung Tinggi untuk Menahan Getaran	19
Gambar 2.11.	Vector Diagram dari Harmonic Motion	19
Gambar 2.12.	Grafik Amplitude terhadap Frequency Ratio	20
Gambar 3.1.	Meteran Titan	24
Gambar 3.2.	Vernier Kaliper Qtr	24
Gambar 3.3.	Desain Mesin Spinner	27
Gambar 3.4.	Modul SOLIDWORK 2018 Simulation	28
Gambar 3.5.	Modul Fixture	29
Gambar 3.6.	Modul External Loads	29
Gambar 3.7.	Modul Mesh	30
Gambar 3.8.	Penentuan Level Mesh	30
Gambar 3.11.	Flowchart Penelitian	32
Gambar 4.1.	Spesifikasi Sistem Komputer Peneliti	33
Gambar 4.2.	Spesifikasi Grafis Komputer Peneliti	34
Gambar 4.3.	Desain Potongan 3D Tabung Luar dan Data Berat Tabung	37
Gambar 4.4.	Desain 3D Tabung Penyaring Spinner dan Data Berat	37
Gambar 4.5.	Desain 3D Poros Mesin	38
Gambar 4.6.	Desain 3D Rangka dan Data Berat	39

Gambar 4.7.	Desain 3D dan Data Berat Pulley Ø120 mm	39
Gambar 4.8.	Gambar 3D dan Data Berat Pulley Ø 60 mm	40
Gambar 4.9.	Desain Motor Listrik	41
Gambar 4.10.	Penjelasan Notasi Housing Bearing	42
Gambar 4.11.	Gambar Potongan Rakitan Mesin Spinner	43
Gambar 4.12.	Simulasi yang Digunakan	44
Gambar 4.13.	Penyederhanaan Part Simulasi	45
Gambar 4.14.	Modul Connection Simulasi	45
Gambar 4.15.	Fixture Module	46
Gambar 4.16.	Data Berat dan Titik Berat Rangkaian Poros	47
Gambar 4.17.	Penambahan Mass Poros pada Sistem	47
Gambar 4.18.	Data Berat dan Titik Berat Rangkaian Motor	48
Gambar 4.19.	Penambahan Mass Rangkaian Motor Pada Sistem	48
Gambar 4.20.	Gaya Getaran Motor	49
Gambar 4.21.	Level Density Mesh	50
Gambar 4.22.	Penyederhanaan Gambar Desain Tabung Luar	50
Gambar 4.23.	Damping Ratio dan Run Simulation	51
Gambar 4.24.	Hasil Simulasi Natural Frekuensi	52
Gambar 4.25.	Harmonic Response Pada Frekuensi 117.6 Hz	53
Gambar 4.26.	Tiga Titik Pengamatan Pergeseran	53
Gambar 4.27.	Grafik Harmonic Response pada 3 Titik Pengamatan	54
Gambar 4.28.	Desain Alternatif Rangka	54
Gambar 4.29.	Modul Fixture hasil redesain	55
Gambar 4.30.	Contoh Hasil Natural Frequency Desain Alternatif	56
Gambar 4.31.	Harmonic Response pada Frekuensi 120 Hz	57
Gambar 4.32.	Grafik Pergeseran 3 Titik Desain Alternatif	58
Gambar 4.33.	Grafik Pergeseran Skala Kecil	59
Gambar 5.1.	Kemungkinan sumber Getaran	63
Gambar 5.2.	Pesan Error pada Percobaan Meshing Pertama	65
Gambar 5.3.	Detail Mode Shape 1 dan 2 Mesin Spinner	66
Gambar 5.4.	Hasil Perhitungan Momen Inertia Software	69



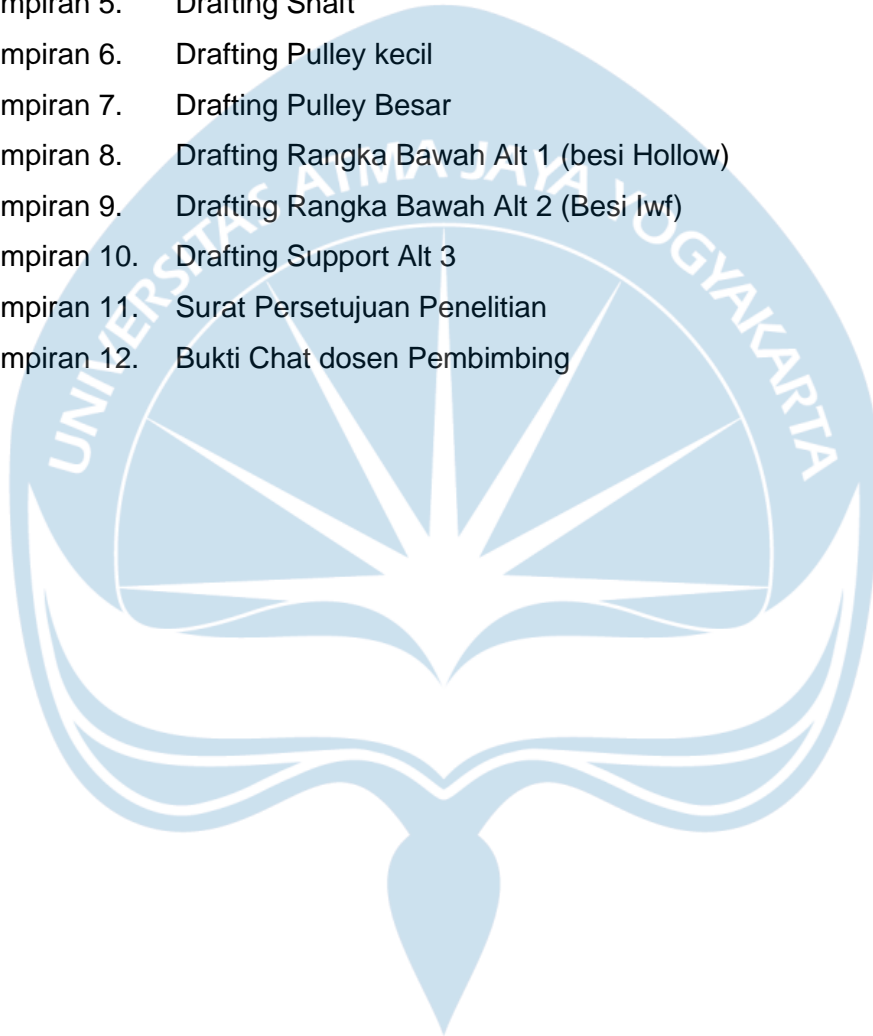
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Getaran Yang Terjadi Pada Space Frame Race Car	9
Tabel 2.2.	Nilai Damping Ratio	21
Tabel 3.1	Spesifikasi Umum Part Spinner	23
Tabel 4.1.	SOLIDWORK 2018 System Requirement	33
Tabel 4.2.	Karakteristik Besi St. 37	34
Tabel 4.3.	Karakteristik Aluminium 6061	35
Tabel 4.4.	Karakteristik Cast Carbon Steel	35
Tabel 4.5.	Spesifikasi Motor Listrik	40
Tabel 4.6.	Spesifikasi Housing Bearing	41
Tabel 4.7.	Natural Frekuensi dan Pergeseran	52
Tabel 4.8	Natural Frequency Desain Alternatif	56
Tabel 5.1.	Perbandingan Nilai Momen Inersia	69



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Catatan Observasi	75
Lampiran 2.	Drafting Assembly Mesin Spinner	76
Lampiran 3.	Drafting Tabung Luar	77
Lampiran 3.	Drafting Tabung Penyaring	78
Lampiran 4.	Drafting Rangka Bawah	79
Lampiran 5.	Drafting Shaft	80
Lampiran 6.	Drafting Pulley kecil	81
Lampiran 7.	Drafting Pulley Besar	82
Lampiran 8.	Drafting Rangka Bawah Alt 1 (besi Hollow)	83
Lampiran 9.	Drafting Rangka Bawah Alt 2 (Besi Iwf)	84
Lampiran 10.	Drafting Support Alt 3	85
Lampiran 11.	Surat Persetujuan Penelitian	86
Lampiran 12.	Bukti Chat dosen Pembimbing	87



## Intisari:

Industri kreatif merupakan sebuah industri yang memanfaatkan kreativitas, keterampilan untuk menciptakan lapangan kerja dengan mengeksploitasi daya kreasi dan cipta individu tersebut. Perkembangan industri kreatif di Indonesia sudah cukup banyak dibuktikan dengan presentasi penyumbangan sektor industri kreatif pada PDB Indonesia yang cukup signifikan. Kemunculan industri kreatif di Indonesia tidak selalu berjalan dengan apa yang diharapkan, ada banyak industri kreatif yang mengalami permasalahan mengenai efisiensi proses produksi. Salah satu contoh industri kreatif yang mengalami masalah efisiensi produksi adalah UMKM Putri 21. Masalah efisiensi yang terjadi pada UMKM ini ada pada proses penirisan tepung dan keripik menggunakan mesin *Spinner. Foundational Bolt* yang ada pada mesin *Spinner* di UMKM sering melonggar sehingga membuat mesin tidak aman ketika digunakan karena memiliki risiko untuk jatuh menumpahkan isi yang ada pada mesin. Pemilik UMKM sebelumnya memilih memberhentikan produksi selama *foundational bolt* masih longgar dan menunggu pihak ketiga untuk melakukan *maintenance* mesin. Mesin *Spinner* merupakan mesin yang sangat penting pada proses produksi di UMKM sebab produk UMKM yang berupa Mie Instan dan keripik perlu ditiriskan agar lebih awet Ketika dijual. permasalahan ini dapat diselesaikan secara preventif yaitu dengan melakukan perbaikan desain rangka mesin *spinner*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan alternatif desain mesin *spinner* yang dapat memperkecil kemungkinan melonggarnya *foundational bolt. Tools* yang digunakan untuk mendapatkan desain yang optimal adalah *Finite Element Analysis* terutama yang menguji tentang getaran lebih spesifik pada *Natural Frequency* dan *Harmonic Response*. Proses *Finite Element Analysis* dilakukan menggunakan bantuan *software SOLIDWORK 2018*. Proses awal dari penelitian ini adalah *redrawing assembly* mesin *spinner* yang dimiliki UMKM Putri 21. Hasil desain *redrawing* kemudian diproses menggunakan simulasi *Natural Frequency* dan *Harmonic Response*, dari hasil analisis tersebut maka dapat dirancang alternatif desain baru yang lebih tahan terhadap perambatan getaran motor. Alternatif desain mesin *spinner* yang didapat adalah mesin dengan rangka bawah besi profil *Hollow, Iwf*, atau penambahan *support* mesin pada bagian kanan-kiri mesin.

Luaran dari penelitian ini berupa desain mesin *Spinner* yang paling optimal bagi UMKM Putri 21 dari ketiga alternatif yang didapatkan. Dasar yang digunakan untuk menentukan desain yang paling optimal adalah hasil FEA berupa simulasi *Natural Frequency* dan *Harmonic Response* pada desain alternatif. Hasilnya didapatkan rangka bawah besi Hollow menjadi desain yang paling optimal dalam meminimalisir melonggarnya *foundational bolt*.

**Kata Kunci:** Industri Kreatif; UMKM Putri 21; *Finite Element Analysis*; *SOLIDWORK 2018*; *Natural Frequency*; *Harmonic Response*.