

**PERANCANGAN PELINDUNG MESIN
TABLE CIRCULAR SAW DI CV SEMAR GALLERY**

HALAMAN JUDUL

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



ALBERTUS DEVIN SATYA PRADANA

18 16 10041

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN PELINDUNG MESIN TABLE CIRCULAR SAW DI CV SEMAR GALLERY

yang disusun oleh

ALBERTUS DEVIN SATYA PRADANA

181610041

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 21 Juli 2021

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.	Telah menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: A. Tonny Yuniarto, ST., M.Eng.	Telah menyetujui
Penguji 2	: Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc	Telah menyetujui
Penguji 3	: Josef Hernawan Nudu, ST., MT	Telah menyetujui

Yogyakarta, 21 Juli 2021

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Albertus Devin Satya Pradana

NPM : 18 16 10041

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Perancangan Pelindung Mesin *Table Circular Saw* di CV Semar Gallery” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2020/21 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 21 Juli 2021

Yang menyatakan,



Albertus Devin Satya Pradana

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tugas akhir ini dengan baik. Laporan ini ditulis sebagai salah satu syarat kelulusan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik (S.T.) di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penelitian dan penulisan tugas akhir ini tentunya tidak akan dapat terselesaikan dengan kemampuan penulis sendiri. Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian dan penulisan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

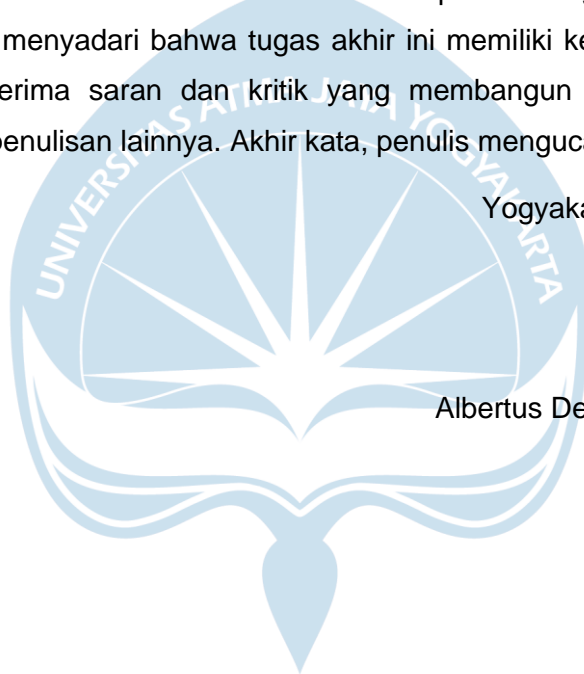
1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., D.Eng., selaku Ketua Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Lenny Halim, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak A. Tonny Yuniarto, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan bimbingan yang sangat berharga.
5. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Cosmas Dewanto yang selalu memberikan segalanya kepada penulis dan Theresia Sinaga yang selalu mendoakan penulis dari surga.
7. Gregorius Haposan Derian Permana yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
8. Bapak Suradi, selaku pemilik CV Semar Gallery yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian tugas akhir.
9. Teman-teman ATMI-UAJY 2019 yang selalu menjadi teman berbagi dan bercerita dan senantiasa memberikan dukungan moral kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan.

10. Yustinus Sigit dan Erico Sofyan, selaku teman kelompok bimbingan yang saling membantu, memberikan semangat dan dukungan moral selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
11. Bernardus Rikho, Yoseph Reynaldo, Raymondus Bramantya, Thomas Oka, Mikael Wedha, dan Yosef Sanpedro, selaku teman-teman terdekat penulis yang tak henti memberikan semangat dan dukungan moral kepada penulis.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dan tidak dapat penulis tuliskan satu per satu.

Semoga penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang membaca dan memiliki ketertarikan pada bidang perancangan mesin. Penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini memiliki kekurangan, karena itu penulis menerima saran dan kritik yang membangun demi perkembangan penulis dan penulisan lainnya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 11 Juni 2021

Albertus Devin Satya Pradana



DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	HALAMAN JUDUL	i
	HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
	PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
	KATA PENGANTAR	iv
	DAFTAR ISI	vi
	DAFTAR GAMBAR	viii
	DAFTAR TABEL	xi
	DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	2
	1.4. Batasan Masalah	2
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Dasar Teori	6
3	METODOLOGI PENELITIAN	24
	3.1. Jenis Penelitian	24
	3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	24
	3.3. Data	24
	3.4. Alat dan Bahan Penelitian	24
	3.5. Tahapan Penelitian	24

3.6.	Diagram Alir Penelitian	27
4	PROFIL DAN DATA	28
4.1.	Profil Perusahaan	28
4.2.	Proses Produksi	29
4.3.	Pengumpulan Data	31
5	ANALISIS DATA	37
5.1.	Analisis Risiko	37
5.2.	Analisis Perancangan	41
5.3.	Kuesioner Hasil Rancangan Mesin	71
5.4.	Pengujian Mekanis	71
5.5.	Diagram Kelistrikan	83
5.6.	Pengoperasian Mesin	84
6	KESIMPULAN DAN SARAN	86
6.1.	Kesimpulan	86
6.2.	Saran	86
	DAFTAR PUSTAKA	87
	LAMPIRAN	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Posisi Kerja Operator Pemotongan	5
Gambar 2.2. Pohon Tujuan (Cross, 2005)	8
Gambar 2.3. Model Sistem <i>Black Box</i> (Cross, 2005)	8
Gambar 2.4. Model Sistem <i>Transparent Box</i> (Cross, 2005)	9
Gambar 2.5. <i>House of Quality</i> (Bolar dkk, 2017)	10
Gambar 2.6. Pemilihan Kombinasi Alternatif Solusi (Cross, 2005)	11
Gambar 2.7. Pengoperasian Mesin <i>Table Circular Saw</i> (Anonim, 2019)	13
Gambar 2.8. Tampilan Awal <i>Solidworks</i> 2018	17
Gambar 2.9. Gambar Kerja Poros (Norton, 2010)	19
Gambar 2.10. Transmisi Sabuk (Mott dkk, 2018)	20
Gambar 2.11. Jenis-jenis Sabuk (Mott dkk, 2018)	21
Gambar 2.12. Jenis-jenis Roda Gigi (Mott dkk, 2018)	21
Gambar 2.13. Sistem Transmisi Rantai (Mott dkk, 2018)	22
Gambar 2.14. Klasifikasi Tipe <i>Bearing</i> (Norton, 2010)	23
Gambar 2.15. Contoh Motor Listrik (Mott dkk, 2016)	23
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4.1. Lokasi CV Semar Gallery	28
Gambar 4.2. Tampak Depan CV Semar Gallery	28
Gambar 4.3. Proses Pemotongan	29
Gambar 4.4. Proses Penyerutan	29
Gambar 4.5. Proses Pembuatan Profil	30
Gambar 4.6. Proses Perakitan	30
Gambar 4.7. Proses Pengecatan	31
Gambar 5.1. Diagram <i>Fishbone</i> Tangan Tersayat <i>Blade</i>	39
Gambar 5.2. Diagram <i>Fishbone</i> Terkena Lemparan Material	40
Gambar 5.3. Pohon Tujuan Penelitian	42

Gambar 5.4. <i>Black Box</i> Penelitian	42
Gambar 5.5. <i>Transparent Box</i> Penelitian	43
Gambar 5.6. <i>Relative Weight</i> Atribut	45
Gambar 5.7. Karakteristik Teknis dan Target	47
Gambar 5.8. Arah Pengembangan	47
Gambar 5.9. Keterkaitan antara Karakteristik Teknis dan Atribut Perancangan	49
Gambar 5.10. Keterkaitan antar Karakteristik Teknis	52
Gambar 5.11. Tingkat Kesulitan dan Nilai Bobot Relatif Akhir	54
Gambar 5.12. Mesin Oscar TJZ12	56
Gambar 5.13. Mesin Makita 2712	56
Gambar 5.14. Analisis Kompetitif dengan Mesin Kompetitor	57
Gambar 5.15. Rancangan <i>Table Circular Saw</i> Baru	67
Gambar 5.16. <i>Table</i>	68
Gambar 5.17. <i>Body</i>	68
Gambar 5.18. <i>Frame</i>	69
Gambar 5.19. <i>Fence</i>	69
Gambar 5.20. <i>Main Components</i>	69
Gambar 5.21. <i>Miter</i>	70
Gambar 5.22. <i>Handwheel</i>	70
Gambar 5.23. <i>Cover</i>	70
Gambar 5.24. <i>Extension</i>	71
Gambar 5.25. Penentuan Material Rangka	72
Gambar 5.26. Penentuan <i>Fixture</i> Rangka	73
Gambar 5.27. Pemberian Beban Rangka	73
Gambar 5.28. Pemberian Gaya Gravitasi Rangka	74
Gambar 5.29. Pembuatan <i>Mesh</i> Rangka	74
Gambar 5.30. Hasil Simulasi Kekuatan Rangka	75
Gambar 5.31. Penentuan Material Meja	76

Gambar 5.32. Penentuan <i>Fixture</i> Meja	76
Gambar 5.33. Pemberian Beban Meja	77
Gambar 5.34. Pemberian Gaya Gravitasi Meja	77
Gambar 5.35. Pembuatan <i>Mesh</i> Meja	78
Gambar 5.36. Hasil Simulasi Kekuatan Meja	78
Gambar 5.37. Penentuan Material <i>Extension</i>	79
Gambar 5.38. Pengaturan Kontak Komponen <i>Extension-Reinforcement</i>	80
Gambar 5.39. Pengaturan Kontak Komponen <i>Extension</i> -Meja	80
Gambar 5.40. Penentuan <i>Fixture Extension</i>	80
Gambar 5.41. Pemberian Beban <i>Extension</i>	81
Gambar 5.42. Pemberian Gaya Gravitasi <i>Extension</i>	81
Gambar 5.43. Pembuatan <i>Mesh Extension</i>	82
Gambar 5.44. Hasil Simulasi Kekuatan <i>Extension</i>	82
Gambar 5.45. Diagram Blok Mesin	83
Gambar 5.46. Diagram Pengkabelan	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Skala <i>Likelihood</i> (<i>Department of Occupational Safety and Health, 2008</i>)	15
Tabel 2.2. Skala <i>Severity</i> (<i>Department of Occupational Safety and Health, 2008</i>)	15
Tabel 2.3. Matriks Risiko (<i>Department of Occupational Safety and Health, 2008</i>)	16
Tabel 2.4. Klasifikasi Matriks Risiko (<i>Department of Occupational Safety and Health, 2008</i>)	16
Tabel 2.5. Sifat Mekanis Pipa Kotak ASTM A500 (Purnomo dkk, 2014)	18
Tabel 2.6. Sifat Mekanis Profil Siku ASTM A36 (Preedawiphat dkk, 2020)	19
Tabel 2.7. Sifat Mekanis Kanal U ASTM A572	19
Tabel 4.1. Prioritas Atribut Perancangan Bapak Suradi	33
Tabel 4.2. Prioritas Atribut Perancangan Bapak Sarjimin	33
Tabel 4.3. Prioritas Atribut Perancangan Bapak Slamet	34
Tabel 4.4. Prioritas Atribut Perancangan Bapak Prayit	34
Tabel 4.5. Prioritas Atribut Perancangan Bapak Harno	35
Tabel 4.6. Data Aktivitas Pekerjaan dan Identifikasi Risiko	36
Tabel 5.1. Penilaian Risiko	38
Tabel 5.2. Prioritas Pengendalian Risiko	39
Tabel 5.3. Pengendalian Akar Masalah Penyebab Risiko	41
Tabel 5.4. Spesifikasi Rancangan Mesin <i>Table Circular Saw</i>	43
Tabel 5.5. Atribut Perancangan	44
Tabel 5.6. Bobot Atribut	45
Tabel 5.7. Karakteristik Teknis	46
Tabel 5.8. Prioritas Perancangan berdasarkan Nilai Bobot Relatif	55
Tabel 5.9. Perhitungan Skor Mesin Rencana Perancangan dan Kompetitor	58
Tabel 5.10. Peta Morfologi	59

Tabel 5.11. Peta Morfologi Setelah Eliminasi	60
Tabel 5.12. Kombinasi Alternatif	61
Tabel 5.13. Deskripsi Parameter dengan Metode Skala Lima Titik	62
Tabel 5.14. Perhitungan Skor Setiap Alternatif	66
Tabel 5.15. Spesifikasi Rancangan <i>Table Circular Saw</i>	67



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Keterkaitan	90
Lampiran 2. Dokumentasi Pengamatan di CV Semar Gallery	91
Lampiran 3. Kartu Bimbingan Tugas Akhir	93
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	95
Lampiran 5. Kuesioner Atribut Perancangan	96
Lampiran 6. Kuesioner Hasil Rancangan Mesin	101
Lampiran 7. Hasil Pengecekan Plagiarisme	106
Lampiran 8. <i>Drafting</i> 2D Rancangan Mesin	108



INTISARI

Proses produksi memiliki beragam risiko dalam rangkaian aktivitasnya. Sebagai pelaku industri produksi rumah joglo konvensional, CV Semar Gallery memiliki mesin produksi yang masih memiliki risiko kecelakaan kerja dalam penggunaannya, salah satunya adalah mesin *table circular saw*. Secara historis, mesin ini telah mengakibatkan dua kecelakaan kerja terhadap penggunanya, yaitu tangan terluka karena terkena bilah dan perut terkena kayu yang terlempar akibat *kickback* material.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan pelindung mesin *table circular saw* yang dapat menghilangkan potensi kecelakaan kerja. Perancangan dilakukan dengan menggunakan manajemen risiko HIRARC dan metode rasional untuk merangkum kebutuhan dan keinginan pengguna mesin di CV Semar Gallery. Perangkat lunak *Solidworks* digunakan pendukung penelitian sebagai sarana *computer aided design* (CAD) untuk proses perancangan dan membuat desain gambar 2D dan 3D model mesin serta *computer aided engineering* (CAE) untuk melakukan analisis kekuatan komponen mesin yang dirancang.

Hasil penelitian adalah rancangan pelindung mesin *table circular saw* dalam bentuk 2D dan 3D dan siap diimplementasikan oleh CV Semar Gallery. Mesin yang dirancang memiliki fitur-fitur yang berfungsi untuk meningkatkan keselamatan penggunanya dan menjaga kualitas hasil pekerjaan, misalnya *cover*, *fence*, *miter*, dan *ruler*. Rancangan mesin juga dilengkapi dengan diagram kelistrikan yang berfungsi untuk menjelaskan cara pengoperasian mesin dengan tepat dan aman.

Kata Kunci: *Computer aided design*, *computer aided engineering*, HIRARC, metode rasional, *table circular saw*.