

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDSAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Mesin CNC	8
2.2.2 <i>Plasma cutting</i>	8
2.2.3 Rangka	10
2.2.4 Perancangan.....	10
2.2.5 Metode perancangan menurut James H.Earle	10
2.2.6 Peranan komputer dalam proses perancangan.....	12

2.2.7 <i>Solidwoks</i>	12
2.2.8 Gambar teknik	13
2.2.9 Statika	14
2.2.10 Mekanika	16
2.2.11 Momen inersia	17
2.2.12 Proses produksi.....	17
2.2.13 Kriteria pemilihan material.....	19
2.2.14 Besi <i>hollow</i>	21
2.2.15 Data <i>mechanical properties</i>	21
2.2.16 <i>Finite Element Analysis</i> (FEA).....	22
2.2.17 Simulasi <i>solidworks</i>	24
2.2.18 Kekuatan rangka	25

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN

3.1 Alat dan Bahan	28
3.1.1 Alat.....	28
3.1.2 Bahan	30
3.2 Metodologi Penyelesaian Masalah.....	31
3.2.1 Mulai.....	32
3.2.2 Identifikasi masalah	32
3.2.3 Studi literatur dan studi lapangan	32
3.2.4 Ide awal.....	32
3.2.5 Perbaiki ide	33
3.2.6 Perhitungan dan penentuan komponen rangka meja	33
3.2.7 Membuat desain.....	34
3.2.8 Analisa rancangan.....	35
3.2.9 Evaluasi.....	35
3.2.10 Desain detail dan gambar kerja.....	35
3.2.11 Proses produksi	35
3.2.12 Perakitan (<i>assembly</i>).....	37
3.2.13 Pembuatan laporan.....	37
3.2.14 Selesai.....	37

3.3 Simulasi Pengujian.....	38
3.3.1 <i>Pre-processing</i>	38
3.3.2 <i>Running</i>	38
3.3.3 <i>Post-processing</i>	39
3.3.4 Kesimpulan.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perancangan	48
4.1.1 Identifikasi masalah	48
4.1.2 Ide awal.....	50
4.1.3 Perbaiki ide	51
4.1.4 Analisa rancangan.....	53
4.1.5 Keputusan	55
4.2 Perencanaan Rangka	58
4.2.1 Perhitungan mekanika teknik rangka meja.....	58
4.2.2 Simulasi pengujian rangka meja.....	63
4.3 Proses Produksi Rangka Meja Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i>	68
4.3.1 Identifikasi gambar kerja	68
4.3.2 Pembuatan standar operasional prosedur (SOP).....	68
4.3.3 Proses <i>finishing</i> rangka meja mesin CNC <i>plasma cutting</i>	78
4.3.4 Estimasi waktu proses produksi.....	80
4.4 Pengujian Rangka Meja Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i>	86
4.4.1 Input data pembebanan	86
4.4.2 Pemilihan bahan dan material.....	86
4.4.3 Area pembebanan.....	87
4.4.4 Syarat batas rangka meja mesin CNC <i>plasma cutting</i>	87
4.4.5 <i>Meshing</i>	88
4.4.6 <i>Solution</i>	89
4.4.7 <i>Result</i>	89
4.4.8 Penarikan kesimpulan.....	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	92

5.2 Saran..... 92

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain akhir rangka meja	5
Gambar 2. 2 Produk <i>custome made</i>	6
Gambar 2. 3 Desain rangka A.....	6
Gambar 2. 4 Desain rangka B.....	7
Gambar 2. 5 Mesin CNC <i>plasma</i> 3 sumbu.....	7
Gambar 2. 6 Tingkatan fase molekul pada air dalam beberapa kondisi	8
Gambar 2. 7 Prinsip dasar proses pemotongan dengan <i>plasma</i>	9
Gambar 2. 8 <i>Software solidworks</i> 2020.....	12
Gambar 2. 9 Proyeksi amerika	13
Gambar 2. 10 Simbol proyeksi amerika	13
Gambar 2. 11 Proyeksi eropa.....	14
Gambar 2. 12 Simbol proyeksi eropa	14
Gambar 2. 13 Tumpuan roll.....	14
Gambar 2. 14 Tumpuan sendi.....	15
Gambar 2. 15 Tumpuan jepit	15
Gambar 2. 16 Mesin bending	18
Gambar 2. 17 Mesin gerinda	19
Gambar 2. 18 Kurva hubungan tegangan-regangan	20
Gambar 2. 19 Besi <i>hollow</i>	21
Gambar 2. 20 <i>Beam element</i>	23
Gambar 2. 21 <i>Element shell</i>	23
Gambar 2. 22 <i>Element solid</i>	24
Gambar 3. 1 Diagram alir penyelesaian masalah	31
Gambar 3. 2 Diagram alir proses simulasi pengujian.....	38
Gambar 3. 3 Pemodelan rangka meja	39
Gambar 3. 4 Grafik <i>convergensi mesh</i>	40
Gambar 3. 5 <i>Solidworks simulation</i>	42
Gambar 3. 6 Jenis analisis	42
Gambar 3. 7 <i>Apply material</i>	43

Gambar 3. 8 <i>Material properties galvanized steel</i>	43
Gambar 3. 9 <i>Fix geometry</i>	44
Gambar 3. 10 <i>Face fixed geometry</i>	44
Gambar 3. 11 <i>Pembebanan</i>	45
Gambar 3. 12 <i>Area pembebanan</i>	45
Gambar 3. 13 <i>Create mesh</i>	46
Gambar 3. 14 <i>Meshing</i>	46
Gambar 3. 15 <i>Run study</i>	47
Gambar 3. 16 <i>Hasil simulasi</i>	47
Gambar 4. 1 <i>Gambar rakitan awal rangka meja</i>	53
Gambar 4. 2 <i>(A) Rangka A , (B) Rangka B</i>	55
Gambar 4. 3 <i>Rangka utama (a) sebelum evaluasi, (b) setelah evaluasi</i>	56
Gambar 4. 4 <i>Ram raman (a) sebelum evaluasi, (b) setelah evaluasi</i>	56
Gambar 4. 5 <i>Bak air (a) sebelum evaluasi, (b) setelah evaluasi</i>	56
Gambar 4. 6 <i>Kaki rangka meja (a) sebelum evaluasi, (b) setelah evaluasi</i>	57
Gambar 4. 7 <i>Rangka meja mesin CNC plasma cutting</i>	57
Gambar 4. 8 <i>Diagram beban terpusat</i>	59
Gambar 4. 9 <i>Diagram jarak momen maksimal</i>	59
Gambar 4. 10 <i>Shear force diagram</i>	60
Gambar 4. 11 <i>Moment diagram MD Solid</i>	61
Gambar 4. 12 <i>Dimensi besi hollow</i>	61
Gambar 4. 13 <i>Rangka meja mesin CNC plasma cutting</i>	64
Gambar 4. 14 <i>Pembebanan rangka</i>	65
Gambar 4. 15 <i>Syarat batas rangka meja mesin CNC plasma cutting</i>	65
Gambar 4. 16 <i>Meshing rangka meja</i>	66
Gambar 4. 17 <i>Von mises stress rangka meja mesin CNC plasma cutting</i>	66
Gambar 4. 18 <i>Nilai displacement</i>	67
Gambar 4. 19 <i>Nilai safety factor</i>	68
Gambar 4. 20 <i>Rangka meja mesin CNC plasma cutting</i>	69
Gambar 4. 21 <i>Bagian-bagian rangka meja mesin CNC plasma cutting</i>	69
Gambar 4. 22 <i>Bak penampungan air</i>	73

Gambar 4. 23 Ram raman mesin CNC <i>plasma cutting</i>	75
Gambar 4. 24 Area pembebanan.....	87
Gambar 4. 25 Syarat batas rangka meja mesin CNC <i>plasma cutting</i>	87
Gambar 4. 26 <i>Meshing</i> benda kerja I.....	88
Gambar 4. 27 <i>Meshing</i> benda kerja II	88
Gambar 4. 28 <i>Meshing</i> benda kerja III	88
Gambar 4. 29 <i>Von mises stress</i> pengujian benda kerja I.....	89
Gambar 4. 30 <i>Von mises stress</i> pengujian benda kerja II.....	90
Gambar 4. 31 <i>Von mises stress</i> pengujian benda kerja III	91
Gambar 4. 32 Grafik <i>von mises stress</i> pada variasi pembebanan.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi bahan <i>galvanized steel</i>	22
Tabel 3. 1 Alat.....	28
Tabel 3. 2 Bahan	30
Tabel 3. 3 Hasil uji <i>convergensi mesh</i>	40
Tabel 4. 1 Hasil wawancara	48
Tabel 4. 2 Kebutuhan rangka meja	50
Tabel 4. 3 Sketsa dan catatan.....	50
Tabel 4. 4 Ide hasil <i>brainstorming</i>	51
Tabel 4. 5 Penilaian kriteria	52
Tabel 4. 6 Pemilihan ide terbaik	52
Tabel 4. 7 Analisa rancangan	54
Tabel 4. 8 Beban yang diterima rangka	58
Tabel 4. 9 Perhitungan luas penampang	61
Tabel 4. 10 Perhitungan momen inersia	62
Tabel 4. 11 Sifat-sifat material <i>hollow galvanis</i>	64
Tabel 4. 12 Proses produksi rangka meja	70
Tabel 4. 13 Proses produksi bak penampung air	74
Tabel 4. 14 Proses produksi ram raman.....	76
Tabel 4. 15 Proses <i>finishing</i> rangka meja	79
Tabel 4. 16 Waktu persiapan material.....	80
Tabel 4. 17 Waktu proses pemotongan rangka utama	81
Tabel 4. 18 Waktu pemotongan bak penampungan air.....	82
Tabel 4. 19 Waktu pemotongan ram-raman.....	83
Tabel 4. 20 Estimasi waktu proses pengelasan.....	84
Tabel 4. 21 Waktu proses <i>finishing</i>	85
Tabel 4. 22 Total waktu produksi	85
Tabel 4. 23 Variasi pembebanan	86
Tabel 4. 24 Sifat-sifat material <i>hollow galvanis</i>	87

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Gambar Kerja Rangka Meja Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i>
LAMPIRAN 2	Gambar Jadi Mesin CNC <i>Plasma Cutting</i>
LAMPIRAN 3	Dokumentasi Proses Produksi Rangka
LAMPIRAN 4	Hasil Wawancara dan Validasi Mesin
LAMPIRAN 5	<i>Bill of Material</i>
LAMPIRAN 6	<i>Report Convergensi Mesh</i>
LAMPIRAN 7	Biodata Penulis

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

F	= Gaya (<i>Newton</i>)
m	= Massa (Kg)
g	= Gravitasi (m/s^2)
Q	= Beban merata (N/mm)
I_{total}	= Jarak total pembebanan (mm)
F_1	= Beban terpusat (N)
V	= Jarak momen maksimal (mm)
M_{Max}	= Momen maksimal (N/mm)
R_A	= Reaksi titik tumpu A (<i>Newton</i>)
R_B	= Reaksi titik tumpu B (<i>Newton</i>)
σ	= Tegangan (N/mm^2)
r_0	= Diameter luar <i>hollow</i> (mm)
σ_{ijin}	= Tegangan ijin (N/mm^2)
σ_{max}	= Tegangan maksimal (MPa)
σ_{tarik}	= Kekuatan tarik material (N/mm^2)
σ_y	= <i>Yield Strength</i> (N/mm^2)
sf	= <i>Safety factor</i>
SMAW	= <i>Shielded Metal Arc Welding</i>