

**DESAIN WELDING POSITIONER ROTARY TABLE TYPE DENGAN  
SOFTWARE AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2019**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Ahli  
Madya Pada Program Studi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**DIKY FAJAR RIFAI**  
**20173020057**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diky Fajar Rifai  
NIM : 20173020057  
Program Studi : D3 Teknologi Mesin  
Fakultas : Program Vokasi  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini Saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“DESAIN WELDING POSITIONER ROTARY TABLE TYPE MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK INVENTOR PROFESSIONAL 2019”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan di Suatu Perguruan Tinggi atau Instansi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 14 Juli 2021



Diky Fajar Rifai

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan berkah dan rahmat-Nya dan dengan segala rasa syukur, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

1. Kedua orang tua dan kedua adik saya terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti hingga saat ini.
2. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. yang selama ini membimbing dan memberikan saran serta motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang tidak pernah lelah dalam memberikan ilmu serta menuntun ke jalan yang benar.
4. Kampus tercinta saya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Teman-teman satu tim yang selama ini berjuang sangat keras dan gigih hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. Sahabat yang selama ini memberikan banyak motivasi dan dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman D3 Teknologi Mesin 2017 terimakasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan judul “*Desain Welding Positioner Rotary Table Type dengan Software Autodesk Inventor Professional 2019* ” Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan program Diploma III pada jurusan Teknologi Mesin, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberi kami kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. M. Abdus Shomad, S.T., M.Eng selaku ketua Program Studi Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan ilmunya untuk Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Sotya Anggoro, S.T., M.Eng dan bapak Mirza Yusuf S.Pd.T., M.T selaku dosen penguji.
5. Seluruh staff dan akademisi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Laboran D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	3
KATA PENGANTAR .....	4
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR .....	8
DAFTAR TABEL.....	5
<b><u>BAB I PENDAHULUAN</u></b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b><u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u></b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Proses Manufaktur .....	8
2.2.2 Proses Pengelasan .....	8
2.2.3 Tipe-tipe Posisi Pengelasan .....	9
2.2.4 Spesifikasi Material Baja .....	13
2.2.5 Alat <i>Rotary Positioner Table</i> .....	15
2.2.6 <i>Software Autodesk Inventor Professional 2019</i> .....	18

2.2.7	Kelebihan dan Kekurangan <i>Autodesk Inventor Professional 2019</i> .	19
2.2.8	Fitur Dasar pada Aplikasi <i>Autodesk Inventor Professional 2019</i> ...	20
2.2.9	Fitur Tambahan pada <i>Autodesk Inventor Professional 2019</i> .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		<b>25</b>
3.1	Diagram Alir .....	25
3.2	Tempat Perancangan dan Pengujian .....	26
3.2.1	Tempat Perancangan .....	26
3.2.2	Tempat Proses Manufaktur .....	27
3.2.3	Tempat Perakitan dan Pengujian.....	27
3.3	Alat dan Bahan Perancangan .....	27
3.3.1	Alat yang digunakan .....	27
3.3.2	Bahan yang digunakan .....	28
3.4	Proses Perancangan Part.....	28
3.4.1	Perancangan Rangka .....	28
3.4.2	Perancangan Piringan Cekam .....	28
3.4.3	Perancangan Poros Penggerak .....	29
3.4.4	Perancangan <i>Box Botton</i> .....	29
3.4.5	Perancangan <i>UCP Bearing dan UCF Bearing</i> .....	29
3.4.6	Perancangan <i>Speed Reducer</i> .....	29
3.4.7	Perancangan Motor Listrik.....	29
3.4.8	Perancangan Handle Putar .....	29
3.4.9	Perancangan Poros Horizontal .....	30
3.4.10	Perancangan Pengatur Kemiringan .....	30
3.4.11	Perancangan Gear Tambahan.....	30
3.4.12	Proses <i>Assembly</i> .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>31</b>
4.1	Desain Alat <i>Welding Positioner Rotary Table Type</i> .....	31
4.1.1	Desain Rangka <i>Welding Positioner Rotary Table Type</i> .....	32
4.1.2	Desain Piringan Meja <i>Welding Positioner Rotary Table Type</i> .....	34
4.1.3	Desain Cekam <i>Welding Positioner Rotary Table Type</i> .....	35
4.1.4	Desain Poros Penggerak <i>Welding Positioner Rotary Table Type</i> ...	36
4.1.5	Desain <i>Box Botton</i> .....	36

4.1.6	Desain <i>UCP Bearing</i> dan <i>UCF Bearing</i> .....	37
4.1.7	Desain <i>Gearbox Speed Reducer</i> .....	38
4.1.8	Desain Motor Listrik .....	39
4.1.9	Desain Handle Putaran.....	40
4.1.10	Desain Poros <i>Horizontal</i> dan Pengatur Sudut Kemiringan.....	40
4.1.11	Desain Gear Tambahan .....	41
4.1.12	Proses <i>Assembly Part</i> .....	42
4.2	Simulasi Kekuatan Rangka dengan Beban ( <i>Stress Analysis</i> ).....	48
4.2.1	Proses Simulasi Rangka <i>Welding Positioner Rotary Table Type</i> menggunakan fitur <i>Stress Analysis</i> di <i>Autodesk Inventor Professional 2019</i> .....	48
4.2.2	Hasil Proses <i>Stress Analysis</i> Rangka <i>Welding Positioner Rotary Table Type</i> dengan menggunakan beban 5 kg, 15 kg, 25 kg. ....	51
<b><u>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</u></b> .....		69
5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran.....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		71
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam-macam posisi pengelasan .....	11
Gambar 2.2	Pekerjaan pengelasan pipa .....	12
Gambar 2.3	Pengelasan knalpot kendaraan .....	12
Gambar 2.4	Pengelasan kontruksi.....	13
Gambar 2.5	<i>Turning positioner</i> .....	14
Gambar 2.6	<i>Vertical Type Rotary Table</i> .....	14
Gambar 2.7	<i>Horizontal Fixed Type</i> .....	15
Gambar 2.8	<i>Configured Mounts Turning Positioners</i> .....	15
Gambar 2.9	<i>Vertical Type Positioning Rotary Table</i> .....	16
Gambar 2.10	Logo Autodesk Inventor Professional 2019.....	17
Gambar 2.11	Fitur <i>Hole Command</i> .....	19
Gambar 2.12	Fitur <i>Sheet Metal for Manufacturing</i> .....	20
Gambar 2.13	Fitur <i>Shared View Collaboration</i> .....	21
Gambar 3.1	Logo Autodesk Inventor Professional 2019.....	26
Gambar 4.1	Desain Alat <i>Welding Positioner Rotary Table</i> .....	29
Gambar 4.2	Desain Rangka <i>Welding Positioner Rotary Table</i> .....	32
Gambar 4.3	Desain Piringan Meja <i>Welding Positioner Rotary Table</i> .....	33
Gambar 4.4	Desain Cekam <i>Welding Positioner Rotary Table</i> .....	33
Gambar 4.5	Desain Poros Tengah <i>Welding Positioner Rotary Table</i> .....	34
Gambar 4.6	Desain <i>Box Botton</i> .....	35
Gambar 4.7	Desain <i>UCP Bearing</i> .....	35
Gambar 4.8	Desain <i>UCF Bearing</i> .....	36
Gambar 4.9	Desain <i>Gearbox Speed Reducer</i> .....	37
Gambar 4.10	Desain Part Motor Listrik DC .....	37
Gambar 4.11	Desain Handle Putaran Sudut.....	38
Gambar 4.12	Desain Pengatur Sudut Kemiringan .....	39
Gambar 4.13	Desain <i>Gear Tambahan</i> .....	39
Gambar 4.14	Proses <i>Assembly</i> Rangka Utama .....	40
Gambar 4.15	Proses <i>Assembly</i> UCP Bearing dengan Rangka Utama .....	41
Gambar 4.16	Proses <i>Assembly</i> UCP, Poros Horizontal dengan Sudut Miring ...	41



<u>Gambar 4.17</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> Dudukan <i>Speed Reducer</i></u>	42
<u>Gambar 4.18</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> Poros Tengah</u>	42
<u>Gambar 4.19</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> Poros Ulir Sudut dan <i>Handle</i></u>	43
<u>Gambar 4.20</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> <i>Gear</i> Tambahan</u>	43
<u>Gambar 4.21</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> Motor Listrik dan Rantai</u>	44
<u>Gambar 4.22</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> Piringan Meja</u>	44
<u>Gambar 4.23</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> Cekam dengan Piringa Meja</u>	45
<u>Gambar 4.24</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> Box Botton dengan Rangka</u>	45
<u>Gambar 4.25</u>	<u>Proses <i>Assembly</i> <i>Welding Positioner Rotary Table</i></u>	46
<u>Gambar 4.26</u>	<u>Proses Lokasi Pembebanan Rangka</u>	47
<u>Gambar 4.27</u>	<u>Proses Ukuran Pembebanan Rangka</u>	47
<u>Gambar 4.28</u>	<u>Proses Simulasi Pembebanan Rangka</u>	48
<u>Gambar 4.29</u>	<u>Hasil Proses Simulasi Pembebanan Rangka</u>	48
<u>Gambar 4.30</u>	<u>Proses <i>Stress Analysis Report</i></u>	49
<u>Gambar 4.31</u>	<u>Spesifikasi Desain Material Rangka</u>	49
<u>Gambar 4.32</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Von Misses Stress</i> Rangka</u>	50
<u>Gambar 4.33</u>	<u>Tampilan Hasil <i>1 st principal stress</i> Rangka</u>	51
<u>Gambar 4.34</u>	<u>Tampilan Hasil <i>3 rd principal stress</i> Rangka</u>	52
<u>Gambar 4.35</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Displacement</i> Rangka</u>	53
<u>Gambar 4.36</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Displacement X Axis</i> Rangka</u>	53
<u>Gambar 4.37</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Displacement Y Axis</i> Rangka</u>	54
<u>Gambar 4.38</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Displacement Z Axis</i> Rangka</u>	54
<u>Gambar 4.39</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Safety Factor</i> Rangka</u>	55
<u>Gambar 4.40</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Von Misses Stress</i> Rangka</u>	56
<u>Gambar 4.41</u>	<u>Tampilan Hasil <i>1 st principal stress</i> Rangka</u>	57
<u>Gambar 4.42</u>	<u>Tampilan Hasil <i>3 rd principal stress</i> Rangka</u>	58
<u>Gambar 4.43</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Displacement</i> Rangka</u>	59
<u>Gambar 4.44</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Safety Factor</i> Rangka</u>	60
<u>Gambar 4.45</u>	<u>Tampilan Hasil <i>Von Misses Stress</i> Rangka</u>	61
<u>Gambar 4.46</u>	<u>Tampilan Hasil <i>1 st principal stress</i> Rangka</u>	62
<u>Gambar 4.47</u>	<u>Tampilan Hasil <i>3 rd principal stress</i> Rangka</u>	63

<u>Gambar 4.48 Tampilan Hasil <i>Displacement</i> Rangka</u> .....	64
<u>Gambar 4.49 Tampilan Hasil <i>Safety Factor</i></u> .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Nilai Keamanan <i>Safety Factor</i> .....	22
Tabel 3.1 Spesifikasi Laptop yang Digunakan Dalam Perancangan .....	25
Tabel 4.1 Langkah Pembuatan Part .....	30
Tabel 4.2 Kebutuhan Besi Hollow Untuk Rangka Utama .....	31
Tabel 4.3 Kebutuhan Besi Strip Untuk Rangka Utama .....	31
Tabel 4.4 Kebutuhan Besi Hollow Untuk Rangka Alas .....	31
Tabel 4.5 Rekapitulasi Data <i>Stress Analysis</i> Rangka.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Etiket 2D Rangka Rotary Table Type .....	73
Etiket 2D Piringan Meja Cekam .....	74
Etiket 2D Cekam .....	75
Etiket 2D Bearing UCF .....	76
Etiket 2D Bearing UCP .....	77
Etiket 2D Box Panel .....	78
Etiket 2D Motor Listrik .....	79
Etiket 2D Poros Tengah .....	80
Etiket 2D Gear Tambahan .....	81
Etiket 2D Poros Horizontal .....	82
Etiket 2D Speed Reducer .....	83
Etiket 2D Handle Putar .....	84
Etiket 2D Ulir Penggerak .....	85