

SKRIPSI
MODIFIKASI CHUCK PEMEGANG BENDA KERJA TAK BERPUTAR
PADA MESIN *FRICTION WELDING* MENGGUNAKAN *TAILSTOCK*

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh :
Hafid Firmansyah
20170130003

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Hafid Firmansyah

Nomor Mahasiswa : 20170130003

Program Studi : S-1 Teknik Mesin


Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Modifikasi *Chuck* Pemegang Benda kerja Tak Berputar Pada Mesin *Friction Welding* Menggunakan *Tailstock*

Saya menyatakan jika tugas akhir ini dengan judul “**Modifikasi Chuck Pemegang Benda Kerja Tak Berputar Pada Mesin *Friction Welding* Menggunakan *Tailstock***” adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu ataupun disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Januari 2022




Hafid Firmansyah

NIM. 20170130003

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Puji syukur kehadirat Allah SWT selaku Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah dan pertolongannya sehingga kita selalu diberikan kesehatan hingga saat ini. Shalawat dan salam tak lupa kita ucapkan kepada rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan hingga terang benderang ini. *Alhamdulillah robbil 'alamin* penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Modifikasi Chuck Pemegang Benda Kerja Tak Berputar Pada Mesin *Friction Welding* Menggunakan *Tailstock*”.

Tugas Akhir disusun sebagai bentuk kewajiban setiap mahasiswa yang merupakan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan pendidikan program studi Strata Satu (S1) pada program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan Tugas Akhir ini memerlukan beberapa bantuan dan dorongan dari beberapa pihak sehingga Tugas Akhir ini mampu terselesaikan dengan baik, ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan yang sangat besar berupa memberikan motivasi, materi, nasehat, cinta, kasih sayang serta doa yang tentu takkan bisa penulis balas.
2. Dr. Ir. Totok Suwanda, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama dan Ir. Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan dorongan dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi
3. Lab fabrikasi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis menyelesaikan alat di laboratorium.
4. Aloudy Danurwenda Prayoga selaku tim perancangan dan Detama Suhariandri selaku tim pengujian mesin *friction welding* yang telah

bekerjasama memodifikasi mesin ini hingga dapat digunakan sesuai dengan konsep yang kami pikirkan bersama.

5. Kawan-kawan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2017 terutama kelas A yang telah membantu dan berproses selama kuliah.
6. Teruntuk semua orang yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya karena telah menjadi guru dalam kehidupan.

Semoga Allah SWT memberikan rahmat dan hidayahnya sebagai balasan atas bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan, hal ini semata-mata karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, adanya saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan agar skripsi ini dapat lebih baik. penulis berharap semoga skripsi yangtelah penulis susun ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, bermanfaat untuk penelitian selanjutnya dan pembaca pada umumnya. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Yogyakarta, 15 Januari 2022
Penyusun,



(Hafid Firmansyah)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
NOTASI SINGKATAN.....	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Pembuatan	2
1.5 Manfaat Pembuatan	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Pengelasan	6
2.2.2 SMAW (<i>Shield Metal Arc Welding</i>).....	7
2.2.3 Arus Pengelasan.....	8
2.2.4 Elektroda.....	9
2.2.5 Macam-macam jenis Elektroda	11
2.2.6 Proses Pemesinan.....	11
2.2.7 Mesin Bubut.....	12
2.2.8 Pahat Bubut.....	13

2.2.9	Mesin CNC (<i>Computer Numerically Controlled</i>)	15
2.2.10	Parameter Pemotongan	16
2.2.11	Kecepatan Pemotongan (<i>Cutting Speed</i>)	16
2.2.12	Kecepatan Pemakanan (<i>f</i>)	18
2.2.13	Waktu Pemotongan (<i>t_c</i>)	18
2.2.14	Kedalaman Potongan	19
2.2.15	Mesin Drilling.....	19
2.2.16	Gaya Pemotongan Pada Proses Drilling.....	20
2.2.17	Gerinda.....	20
2.2.18	Tap	21
2.2.19	Baut dan Mur	22
2.2.20	Spesifikasi Baut	23
2.2.21	Pemilihan Bahan.....	23
2.2.22	Faktor-faktor Pemilihan Material	24
2.2.23	Baja ST 37	24
BAB III		26
METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Diagram Alir / <i>Flowchart</i>	26
3.2	Perancangan Mesin.....	28
3.3	Identifikasi Alat	29
3.3.1	Alat Ukur.....	29
3.3.2	Peralatan Penanda Gambar	30
3.3.3	Peralatan Untuk Pembuatan Bahan.....	31
3.3.4	Peralatan Untuk Penyambungan	34
3.3.5	Peralatan Untuk Membuat Ulir	35
3.3.6	Kunci	35
3.4	Identifikasi Bahan yang Dibutuhkan	36
BAB IV		37
PEMBUATAN.....		37
4.1	Fabrikasi Alat	37
4.1.1	Proses persiapan Fabrikasi.....	37

4.1.2	Desain Pemegang Benda Kerja tak Berputar Menggunakan Tailstock	37
4.1.3	Proses Fabrikasi Komponen	39
4.1.4	Pembuatan Dudukan <i>Chuck</i>	39
4.1.5	Pembuatan Poros.....	43
4.1.6	Pembuatan Dudukan	50
4.1.7	Pembuatan pengunci pencekam benda kerja tak berputar	53
4.1.8	Pembuatan Pengunci Dudukan	58
4.1.9	Pembuatan Pasak Bantu.....	61
4.1.10	Pembuatan <i>Shaft Connector</i>	63
4.1.11	Proses Pengecatan.....	65
4.2	Proses Perakitan	66
4.3	Langkah-langkah pengoperasian	71
BAB V.....		72
KESIMPULAN DAN SARAN.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN.....		76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>friction welding</i>	4
Gambar 2.2 Mesin <i>friction welding</i>	5
Gambar 2.3 Mesin <i>friction welding</i> yang telah dirangkai.....	6
Gambar 2.4 Proses Pengelasan SMAW	7
Gambar 2.5 Mesin bubut.....	12
Gambar 2.6 Macam-macam pahat mesin Bubut	14
Gambar 2.7 Mesin CNC.....	15
Gambar 2.8 Proses <i>drilling</i>	19
Gambar 2.9 Jenis Tap.....	21
Gambar 2.10 Pemegang Tap	22
Gambar 3.1 Diagram alir peralatan <i>friction welding</i>	27
Gambar 3.2 Mistar Gulung	29
Gambar 3.3 Penggaris Siku.....	30
Gambar 3.4 Jangka sorong.....	30
Gambar 3.5 Penitik.....	31
Gambar 3.6 Mistar Baja	31
Gambar 3.7 Mesin Gerinda Potong.....	32
Gambar 3.8 Mesin Gerinda Tangan	32
Gambar 3.9 Mesin Bubut	33
Gambar 3.10 Mesin Bor/Drill	33
Gambar 3.11 Mesin <i>milling</i> CNC	34
Gambar 3.12 Mesin las SMAW	34
Gambar 3.13 Tap.....	35
Gambar 4.1 Desain pemegang benda kerja tak berputar.....	38
Gambar 4.2 Desainudukan <i>chuck</i>	39
Gambar 4.3 Desainudukan <i>chuck</i>	40
Gambar 4.4 Gambarudukan <i>chuck</i>	41

Gambar 4. 5 Desain Poros.....	43
Gambar 4. 6 Desain pembubutan poros	44
Gambar 4. 7 Proses pembubutan poros.....	44
Gambar 4. 8 Desain jalur pin pengunci.....	48
Gambar 4. 9 Proses <i>milling</i> alur pin pengunci	48
Gambar 4. 10 Desainudukan pencekam benda kerja tak berputar	50
Gambar 4. 11 Proses <i>milling</i> dudukan	51
Gambar 4. 12 Desain rel dudukan.....	52
Gambar 4. 13 Desain pengunci pencekam benda kerja tak berputar	53
Gambar 4. 14 Desain lubang baut pengunci	53
Gambar 4. 15 Proses desain lubang pengunci <i>tailstock</i>	54
Gambar 4. 16 Desain rel pengunci.....	55
Gambar 4. 17 Desain lubang pen pengunci	56
Gambar 4. 18 Proses penyambungan pin rel.....	56
Gambar 4. 19 Proses CNC rel pengunci	57
Gambar 4. 20 Desain jalur rel pengunci.....	57
Gambar 4. 21 Desain pengunci dudukan	58
Gambar 4. 22 Desain pengunci dudukan	59
Gambar 4. 23 Desain pengunci dudukan	60
Gambar 4. 24 Desain pasak bantu.....	61
Gambar 4. 25 Proses pembuatan dengan mesin CNC	62
Gambar 4. 26 Desain pasak bantu.....	62
Gambar 4. 27 Desain <i>shaft connector</i>	63
Gambar 4. 28 Proses <i>drill shaft connector</i>	64
Gambar 4. 29 Proses pendempulan.....	65
Gambar 4. 30 Proses cat epoxy.....	66
Gambar 4. 31 Proses penyambungan dudukan chuck dengan poros	67
Gambar 4. 32 Pemasangan pengunci dan dudukan.....	67
Gambar 4. 33 Pemasangan pencekam benda kerja tak berputar pada dudukan.....	68

Gambar 4. 34 Proses pemasangan poros.....	68
Gambar 4. 35 Proses pemasangan pasak bantu.....	69
Gambar 4. 36 Proses pemasangan <i>shaft connector</i>	69
Gambar 4. 37 Proses <i>centering</i>	70
Gambar 4. 38 Pemasang baut pengunci	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan Diameter Elektroda Dengan Arus Listrik.....	8
Tabel 2. 2 Klasifikasi Elektroda Seri E60 (<i>American Welding Society</i>).....	10
Tabel 2. 3 Kecepatan potong untuk beberapa bahan.....	17
Tabel 2. 4 Baja konstruksi menurut ONORM M 3111	25
Tabel 3. 1 Bahan yang digunakan	36
Tabel 4. 1 Komponen pemegang benda kerja tak berputar.....	38
Tabel 4. 2 Perhitungan pembubutan dudukan <i>chuck</i>	43
Tabel 4. 3 Perhitungan <i>facing</i>	47
Tabel 4. 4 Perhitungan poros	47
Tabel 4. 5 Perhitungan <i>milling</i> jalur pin pengunci.....	50
Tabel 4. 6 Perhitungan <i>milling</i> dudukan	52
Tabel 4. 7 Perhitungan pembuatan <i>mounting</i> dudukan.....	55
Tabel 4. 8 Perhitungan pembuatan rel pengunci.....	58
Tabel 4. 9 Perhitungan pembuatan pengunci dudukan	60
Tabel 4. 10 Perhitungan pembuatan pengunci poros	63

NOTASI SINGKATAN

<i>DB</i>	= Datar bawah (<i>flat</i>)
<i>TL</i>	= Tegak lurus (<i>vertical</i>)
<i>AK</i>	= Atas kepala (<i>overhead</i>)
<i>DT</i>	= Datar tegak (<i>horizontal</i>)
<i>AS</i>	= Arus searah (<i>direct curret</i>)
<i>AB</i>	= Arus bolak-balik (<i>alternating current</i>)
<i>PL</i>	= Polaritas terbalik (<i>reverse polarity</i>)
<i>PM</i>	= Polaritas mana saja (<i>either polarity</i>)
<i>F</i>	= <i>fillet</i>
<i>CS</i>	= <i>Cutting Speed</i>
<i>n</i>	= Putaran poros utama (RPM)
<i>d</i>	= Diameter (mm)
<i>f</i>	= Kecepatan pemakanan (mm/menit)
<i>f₀</i>	= Gerak makan (mm/put)
<i>tc</i>	= Waktu pemotongan (menit)
<i>lt</i>	= Panjang langkah (mm)
<i>a</i>	= Kedalaman pemakanan (mm)
<i>do</i>	= Diameter awal (mm)
<i>di</i>	= Diameter akhir (mm)
<i>lb</i>	= Langkah balik (menit)
<i>i</i>	= Jumlah langkah
<i>Ti</i>	= Waktu 1 langkah (menit)
<i>lt</i>	= Waktu total langkah balik (menit)
<i>T</i>	= Waktu total (menit)
<i>l</i>	= Panjang total bubut (mm)
<i>t</i>	= Kedalaman potong (mm)
<i>lo</i>	= Panjang awal (mm)

- l_i = Panjang Akhir (mm)
 w = Lebar potong (mm)
 z = Jumlah gigi
 D = Diameter pahat (mm)
 fz = Gerak makan per gigi (mm/put)
 db = Diameter benda (mm)