



UNIVERSITAS DIPONEGORO

JUDUL

**“MODIFIKASI LAS GTAW SEMI OTOMATIS DENGAN
PENAMBAHAN *FEEDER* LAS GMAW”**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

RIZKI SAPUTRA UTAMA

21050115060052

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2018

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rizki Saputra Utama

NIM : 21050115060052

Tanda Tangan :

Tanggal :

SURAT TUGAS



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO

TUGAS PROYEK AKHIR

No. 136 : / X / TA / DIII TM / 2018

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

No.	NAMA	NIM	PEMBIMBING
1	Dianes Widodo	21050115060002	Alaya F.H.M, ST, M.Eng NIP 198509272012121002
2	Rizky Dimas Saputra	21050115060024	
3	Efendi Setiawan	21050115060047	
4	Rizki Saputra Utama	21050115060052	

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin Las GTAW dengan *Feeder* Otomatis
memanfaatkan Komponen Mesin Las GMAW

Dosen Pembimbing : Alaya F.H.M, ST, M.Eng
NIP. : 198509272012121002


Isi Tugas :

1. Design alat
2. Perhitungan konstruksi
3. Fabrikasi alat
4. Uji coba alat
5. Pembuatan laporan

Proposal TA harus disetujui Dosen Pembimbing dan diserahkan Program Studi paling lambat 2 bulan setelah Surat Tugas ini diterima. Tugas Akhir harus diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak Proposal TA disetujui Dosen Pembimbing, serta diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang, 30 JAN 2018

Ketua PSD III Teknik Mesin


Bambang Setyoko, ST, M.Eng
NIP. 196809011998021001
30/1/2018.

Surat Tugas dicetak 3 lbr utk :

1. Dosen Pembimbing TA
2. Mahasiswa ybs.

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Dengan ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul :
“Modifikasi las GTAW dengan penambahan *Feeder* Las GMAW” yang telah
disusun oleh :

Nama : Rizki Saputra Utama

NIM : 21050115060052

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro

Telah disetujui dan disahkan di Semarang pada :

Hari :

Tanggal :

Semarang, 2019

Ketua PSD III Teknik Mesin

Dosen Pembimbing

SV Universitas Diponegoro

Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

Alaya Fadlu H M, ST, M.Eng

NIP. 19620421 198603 1 002

NIP 198509272012121002

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rizki Saputra Utama

NIM : 21050115060052

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : “Modifikasi Las GTAW Semi Otomastis dengan penambahan Feeder Las GMAW”

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Ttd.

Pembimbing : Alaya Fadlu H M, ST, M.Eng (.....)

Penguji 1 : Ir. Murni, MT (.....)

Penguji 2 : Drs. Sutrisno, MT (.....)

Semarang,2018

Ketua PSD III Teknik Mesin

SV Universitas Diponegoro

Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

NIP. 19620421 198603 1 002

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Rizki Saputra Utama
NIM : 21050115060052
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Fakultas : Sekolah Vokasi
JenisKarya : Tugas Akhir

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya saya yang berjudul :

***“Modifikasi Las GTAW Semi Otomatis dengan penambahan Feeder Las
GMAW”***

Dengan Hak Bebas Royalty / Non eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihkan media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Semarang

Pada Tanggal:2 Desember 2018

Yang menyatakan,

Rizki Saputra Utama

HALAMAN MOTTO

“Orang-orang besar tidak mencapai kebesaran mereka karena keberuntungan, namun karena kesempatan yang diberikan kepada mereka, dan yang mereka bentuk sesuai keinginan mereka.”

-Niccolo Machiavelli

“Orang berilmu dan beradab tidak akan diam di kampung halaman, tinggalkan negerimu dan merantaulah ke negeri orang. Merantaulah, kau akan dapatkan pengganti dari kerabat dan kawan. Berlelah-lelahlah, manisnya hidup terasa setelah lelah berjuang.”

-Imam Asy-Syafii’

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul Modifikasi Las GTAW Semi Otomatis dengan penambahan Feeder Las GMAW dengan baik.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak saran, bimbingan, dan bantuan dari pihak pembimbing, pemateri, maupun teknisi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Laporan Praktik Kerja Lapangan dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si, selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Alaya Fadlu HM, ST, M.Eng, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Didik Ariwibowo, ST, MT, selaku dosen wali penulis.
6. Seluruh Dosen dan Teknisi yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
7. Orang tua dan keluarga besar penulis atas kasih sayang, perhatian, doa yang selalu menyertai, dan dukungan yang selalu diberikan selama ini.

8. Teman-teman angkatan 2015 Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.
9. Serta semua pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan penulis satu per satu yang telah membantu selama pelaksanaan tugas akhir.

Dalam penulisan Laporan Praktik Kerja Lapangan ini penulis menyadari masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, Agustus2018

Penulis

ABSTRAK

**MODIFIKASI LAS GTAW SEMI OTOMATIS DENGAN
PENAMBAHAN FEEDER LAS GMAW**

Pengelasan merupakan salah satu bagian terpenting dalam industri manufaktur. Penggunaan jenis sambungan las akan menambah efisiensi waktu maupun ekonomi. Proses pengelasan membutuhkan kemampuan operator yang baik untuk mendapat hasil las yang baik. Modifikasi las GTAW semi otomatis dengan penambahan feeder las GMAW ini merupakan usaha mempermudah proses pengelasan GTAW yang memiliki kualitas hasil las yang sangat baik, dengan menambahkan kawat pengumpan secara semi otomatis. Proses modifikasi dilakukan dengan metode reverse engineering dengan melakukan pengadaan alat pengumpan terlebih dahulu kemudian dilakukan perhitungan torsi dan daya yang dibutuhkan dan tersedia. Setelah diketahui alat yang ada memenuhi untuk dapat mengumpankan kawat pengumpan, kemudian dilakukan modifikasi pada dudukan torch untuk menempatkan torch yang digunakan untuk mengumpan kawat yang dapat dilakukan pengaturan sudut untuk dapat mengumpan kawat menuju torch pembakar las GTAW. Setelah proses modifikasi, mesin las diuji menggunakan plat setebal 1,5 mm dengan beberapa variasi, yaitu besar kuat arus pengelasan, jarak tungsten terhadap benda kerja las, kecepatan pengelasan dan putaran flasher pengumpan kawat. Benda kerja hasil lasan kemudian dianalisis menggunakan uji visual. Hasil las terbaik didapatkan dengan variasi kuat arus sebesar 60 A, jarak tungsten ke benda kerja sebesar 0,5 mm, kecepatan pengelasan sebesar 0,5 mm/s dan kecepatan feeder sebesar 2,4 m/menit.

Kata kunci: GTAW, GMAW, Modifikasi, Uji Visual, Feeder, Reverse Engineering

ABSTRACT

**SEMI AUTOMATIC GTAW MODIFICATION WITH THE
ADDITION OF GMAW FEEDER**

Welding process is one of the most important in manufacturing industry. Weld joint wearing will bring some economy and time efficiency. Welding process needs operator with excellent capabilities for a good welding results. This semi automatic GTAW modification with the addition of GMAW feeder is an effort to make it easy for a very good results of GTAW. Modification is done by reverse engineering methods, starts with procurement of tools and then calculating available and needed torque and power. After the tools is known to be able to feed the wire, then make modification on torch stand to put the torch and make it able to feed the wire into the GTAW torch. After modification, this machine is tested with a 1,5 mm plate thickness with some variety, that is welding currents, tungsten distance with welding plate, welding speed, and flasher feeder wrench. Welding results then analyze by visual inspection. The best results is getting by the variation of 60 A welding currents, 0,5 mm distance of tungsten and welding plate, 0,5 mm/s welding speed and 2,4 m/minutes speed of feeder.

Keywords: GTAW, GMAW, Modification, Visual Inspection, Feeder, Reverse Engineering

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	2
SURAT TUGAS	3
HALAMAN PERSETUJUAN.....	4
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	4
HALAMAN PENGESAHAN.....	5
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	6
HALAMAN MOTTO	7
KATA PENGANTAR	8
MODIFIKASI LAS GTAW SEMI OTOMATIS DENGAN PENAMBAHAN FEEDER LAS GMAW.....	10
SEMI AUTOMATIC GTAW MODIFICATION WITH THE ADDITION OF GMAW FEEDER.....	11
DAFTAR ISI.....	12
DAFTAR GAMBAR	14
DAFTAR TABEL.....	16
DAFTAR NOTASI.....	17
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.

2.1 Pengertian Las	Error! Bookmark not defined.
2.2 Klasifikasi Cara Pengelasan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Jenis-Jenis Pengelasan	Error! Bookmark not defined.
2.4 Las <i>Gas Tungsten Arc Welding</i> (GTAW) / <i>Tungsten Inert Gas</i> (TIG) Error! Bookmark not defined.	Error! Bookmark not defined.
2.5 Las <i>Gas Metal Arc Welding</i> (GMAW) / <i>Metal Inert Gas</i> (MIG)	Error! Bookmark not defined.
2.6 Daya Motor	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
MODIFIKASI LAS GTAW SEMI OTOMATIS DENGAN PENAMBAHAN <i>FEEDER</i> LAS GMAW.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Modifikasi Mesin Las GTAW dengan menambahkan <i>Feeder</i> Las GMAW	Error! Bookmark not defined.
3.2 Sebelum Modifikasi Mesin Las GTAW Semi Otomatis dengan penambahan Feeder Mesin Las GMAW	Error! Bookmark not defined.
3.3 Desain Modifikasi Mesin Las GTAW Semi Otomatis dengan penambahan <i>Feeder</i> Mesin Las GMAW	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perencanaan dan Perhitungan Komponen..	Error! Bookmark not defined.
3.4 Fabrikasi	Error! Bookmark not defined.
3.5 Proses Perakitan	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
PENGARUH VARIASI KECEPATAN LINIER TERHADAP KUALITAS HASIL LAS SECARA VISUAL..	Error! Bookmark not defined.
4.1 Tahap-Tahap Mengaktifkan dan Menonaktifkan Mesin Las Modifikasi Error! Bookmark not defined.	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Dengan Cara Tak Merusak/NDT	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Percobaan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan**Error! Bookmark not defined.**
5.2 Saran.....**Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR PUSTAKA**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Klasifikasi Cara Pengelasan**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Las MIG (*Metal Inert Gas*)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Proses Pengelasan Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Skema Las TIG**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 *Torch* TIG.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Mesin Las *Alternating Current/Direct Current***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Tabung Gas Lindung, Regulator Gas Lindung dan *Flowmeter* . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Kabel Elektroda Selang Gas.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Pemegang Elektroda (*Electrode Holder*)/*Collet***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 *Nozzle***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 Elektroda *Tungsten*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 Proses Pengelasan las MIG (*Metal Inert Gas*)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13 Gambar *Feeder* Las GMAW**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14 Gambar Selang Las GMAW**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15 Gambar *Torch***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Diagram Alir Modifikasi Mesin Las GTAW dengan menambahkan Feeder Las GMAW**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Sebelum modifikasi.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Desain sesudah modifikasi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4 *Power Supply 24 V*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5 Dudukan Plat.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.6 Mesin Las TIG Lakoni**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.7 Benda Las**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.8 *Digital Control Power Supply Direct Current 5 A* .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.9 *Flasher***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.10 Mekanisme *Roller Feeder***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.10 Desain Bracket Torch (a) Sebelum (b) sesudah modifikasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.11 Desain Panel Informasi**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.12 Pemasangan *Torch* MIG ke *Bracket Torch*.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.13 Pemasangan Selang *Torch* ke *Feeder* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.14 Pemasangan *power supply* dan saklar pada panel kontrol **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.15 Skema kelistrikan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.16 Pemasangan Plat Pada Dudukan Plat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.17 Regulator dan Flowmeter Gas Argon..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.18 Hasil Perakitan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.1 Hasil Pengelasan pada variasi 1**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.2 Hasil Pengelasan pada variasi 2**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.3 Hasil Pengelasan pada variasi 3**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Elektroda Tungsten	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Las TIG.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Hasil pengujian kualitas pengelasan berdasarkan variasi kecepatan <i>feeder</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
P	Daya	Watt
T	Torsi	Nm
N	Putaran Poros	rpm
F	Gaya	N
T ₁	Torsi yang dibutuhkan	Nm
T ₂	Torsi yang tersedia	Nm
μ	Koefisien Gaya Gesek	
T _{2a}	Torsi motor Aktual	Nm
m	Beban untuk mengeluarkan kawat dari <i>Feeder</i>	kg
g	Percepatan gravitasi	m/s ²
r	jarak benda kepusat rotasi	m
I	Kuat Arus	Ampere
V	Tegangan Motor	Volt
cos ϕ	power factor	