

**ANALISIS NYALA *TORCH* OKSIDASI
PADA *OXY-ACETYLENE* TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK
SAMBUNGAN LAS PADA PELAT BAJA KARBON RENDAH
TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Diploma III Pada Program Vokasi Program Studi Teknik Mesin Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta



Di susun Oleh :

RIVALDY MOCHAMMAD KARTIKA
(20143020011)

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS NYALA *TORCH* OKSIDASI PADA *OXY-ACETYLENE*
TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK SAMBUNGAN LAS PADA
PELAT BAJA KARBON RENDAH”**

Disusun oleh :

RIVALDY MOCHAMMAD KARTIKA
20143020011

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, Mei 2017 untuk dipertahankan di
depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing I

Andika Wisnujati, S.T., M.Eng
NIK.19830812201210183001

Yogyakarta, Mei 2017
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Andika Wisnujati, S.T., M.Eng
NIK.19830812201210183001

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS NYALA *TORCH* OKSIDASI PADA *OXY-ACETYLENE*
TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK SAMBUNGAN LAS PADA
PELAT BAJA KARBON RENDAH”**

Disusun oleh
RIVALDY MOCHAMMAD KARTIKA
20143020011

Telah dipertahankan dan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal, Mei 2017 dan Dinyatakan telah memenuhi syarat guna
memperoleh gelar Ahli Madya.

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

1. Ketua : Andika Wisnujati. S.T., M.Eng
2. Penguji 1 : Putri Rachmawati. S.T., M.Eng
3. Penguji 2 : M. Abdus Shomad. S.T., M.Eng

Yogyakarta, Mei 2017

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Direktur

Dr. Ir. Sukamta, M.T. IPM.
NIK.19700502199603123023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : RIVALDY MOCHAMMAD KARTIKA

NIM : 20143020011

Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul **“ANALISIS NYALA TORCH OKSIDASI PADA OXY-ACETYLENE TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK SAMBUNGAN LAS PADA PELAT BAJA KARBON RENDAH”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Mei 2017

RIVALDY MOCHAMMAD KARTIKA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini merupakan hasil perjuangan yang melelahkan..

Teriring oleh kesabaran, ketekunan serta Do'a, dengan perasaan haru dan

bangga kupersembahkan kepada :

Bapak dan Ibuku, atas do'a dan kasih sayang yang tak berujung..

Adik-adik dan teman-teman seperjuangan.

Terima kasih

MOTTO

Man Jadda Wa Jadda

Dari begitu banyak sahabat, dan tak menemukan sahabat yang lebih baik dari pada menjaga lidah. Aku memikirkan tentang semua pakaian, tetapi tidak menemukan pakaian yang lebih baik daripada takwa. Aku merenungkan tentang segala jenis amal baik, namun tidak mendapatkan yang lebih baik daripada memberi nasihat baik. Aku mencari segala bentuk rizki, tapi tidak menemukan rizki yang lebih baik daripada sabar.

(Umar bin Khattab)

Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikannya) yang diusahakannya dan siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya.

(Q.S. Al-Baqarah : 286)

Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum, kecuali mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(Q.S. Ar-Ra'du : 11)

DAFTAR ISI

JUDUL HALAMAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	
KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Sejarah las oxy-acetylene	6
2.3 Penjelasan Las <i>Oxy-acetylene</i>	8
a. Acetylene (Gas Karbit).....	9

b. Methlacetylene Propdiene (Mapp)	10
c. Propylene	11
d. Propane	11
e. <i>Methane</i> (Gas Alam)	11
f. Hydrogen	12
a. Api Karburasi	15
b. Api oksidasi	16
c. Api netral	17
2.5 Oksigen	17
a. Tabung acetylene	20
b. Tabung <i>oxygen</i>	20
c. Regulator	21
d. Selang acetylene dan oxygen	22
e. Brander	23
2.7 Bahan Tambahan	24
2.8 Baja Karbon Rendah	24
2.9 Cacat Pada Las <i>Oxy-acetylene</i>	27
a. Penetrasi yang kurang sempurna	27
b. Kurangnya peleburan	28
c. Undercutting	29
d. Porositi	29
e. Keretakan membujur	30
2.10 Pengujian Struktur Mikro	30
2.11 Pengujian Kekerasan	31
2.12 Uji Tarik	34

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu pelaksanaan.....	36
3.2 Alat dan Bahan	36
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	40
3.4 Teknik Pengumpulan Data	41
3.5 Penyiapan Bahan	41
3.6 Pengelasan	41
3.7 Pengujian Hasil Pengelasan.....	42
Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah :	42
a. Pengujian Struktur Mikro.....	42
b. Pengujian Kekerasan Vickers (VHN)	42
c. Pengujian Tarik dengan ASTM E8	42

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Struktur Mikro	43
4.2 Pengujian Kekerasan Vickers (VHN)	48
4.3 Pengujian Tarik	53

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nyala Api Oksidasi (Untung Witjaksono. 1991)	16
Gambar 2.2 Tabung <i>Acetylene</i> (Untung Witjaksono. 1991)	20
Gambar 2.3 Tabung <i>Oxygen</i> (Untung Witjaksono. 1991)	21
Gambar 2.4 Regulator (Untung Witjaksono. 1991)	22
Gambar 2.5 Selang <i>Oxygen dan Acetylene</i> (Untung Witjaksono. 1991)	23
Gambar 2.6 Blander	23
Gambar 2.7 Penetrasi yang kurang sempurna.....	28
Gambar 2.8 Kurang peleburan (Fusi)	28
Gambar 2.9 <i>Undercutting</i>	29
Gambar 2.10 Porositi	29
Gambar 2.11 Keretakan panas	30
Gambar 2.12 Keretakan dingin	30
Gambar 2.13 Alat Uji Struktur Mikro.....	31
Gambar 2.14 <i>Micro hardnesstester</i>	33
Gambar 2.15 ASTM E8	34
Gambar 2.16 Alat Uji tarik (<i>servovulser</i>)	35
Gambar 3.1 Sikat Kawat	37
Gambar 3.2 Palu Las (<i>chipping hammer</i>)	37
Gambar 3.3 Tang Penjepit	38
Gambar 3.4 Gerinda Tangan	38
Gambar 3.5 Diagram Alir	40
Gambar 4.1 Spesimen	43
Gambar 4.2 Struktur Mikro Raw Material.....	44
Gambar 4.3 Struktur mikro pada daerah Las	45
Gambar 4.4 Struktur Mikro pada daerah Haz	46
Gambar 4.5 Struktur Mikro pada daerah Induk	47
Gambar 4.6 Spesimen Uji	48
Gambar 4.7 Grafik hasil pengujian daerah induk	49

Gambar 4.8 grafik pengujian Kekerasan pada daerah Las.....	50
Gambar 4.9 Grafik pengujian Kekerasan Vickers pada daerah HAZ.....	51
Gambar 4.10 Grafik pengujian Kekerasan pada daerah Induk	52
Gambar 4.11 Grafik perbandingan hasil pengujian	52
Gambar 4.12 Hasil pengujian.....	53
Gambar 4.13 spesimen telah di uji.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Oksigen Murni.....	17
Tabel 2.2 Oksigen Kering dipernemukan air laut	18
Tabel 2. 3 Ukuran ujung <i>torch</i> tergantung pada jenis <i>filler</i> yang digunakan.....	24
Tabel 2.4 Logam Fero dan Non-Fero yang dapat di las dengan oksi asetilen (ASM Handbook, 1998).....	25
Tabel 2.5 Komposisi Baja Karbon Rendah.....	27
Tabel 4.1 hasil pengujian daerah induk.....	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Vickers.....	50
Tabel 4.3 pengujian.....	54