

**“ANALISIS NYALA *TORCH* KARBURASI *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 :

AHMAD NURHUDA
(20143020017)

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

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

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

Disusun oleh :

**AHMAD NURHUDA
20143020017**

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

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

Disusun oleh
AHMAD NURHUDA
20143020017

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, ST., 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 : AHMAD NURHUDA

NIM : 20143020017

Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul “ **ANALISIS NYALA *TORCH* KARBURASI *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

AHMAD NURHUDA
20143020017

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Kepada Ayah dan ibu tercinta, dengan do'a dan kasih sayang tulusnya selalu senantiasa memberikan kekuatan dalam setiap langkahku, terimakasih atas semua pengorbanan yang tidak ternilai harganya.
- ❖ Kepada kakak umi nasikah dan adik ida rahma hidayah beserta saudara-saudara yang selalu memberikanku do'a, inspirasi maupun dukungan kepada saya.
- ❖ Kepada wanita yang selalu memberi semangat dan dukungannya kepada saya Eka Purwanti.
- ❖ Kepada teman seperjuangan yang selalu memberi semangat.
- ❖ Mereka semua memberikan arti sebuah makna kehidupan. Ini bukanlah sebuah hasil akhir namun awal dari tantangan hidup yang sebenarnya.

Terima kasih

MOTTO

Man Jadda Wa Jadda

“Menjadi pribadi yang lebih baik dari hari kemarin akan lebih baik dari pada menjadi pribadi yang lebih kaya dari hari kemarin namun berkepribadian lebih buruk dari hari sebelumnya”

“Hidup adalah belajar, kehidupan adalah pelajaran. Mati adalah misteri, penentuan dan akherat adalah prestasi hidup. Maka janganlah kamu hidup dengan mimpi-mimpi, tapi hidupkanlah mimpi-mimpimu”

(Abdullah Gymnastiar)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, maka apabila kamu selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada tuhan mulah hendaknya kamu berharap”

(Q.S Alam Nasyarah : 6-8)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	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	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Sejarah Singkat Perkembangan Las OxyA	6
2.3 Teori Dasar Las Oxy-Gas	9

a.	<i>Acetylene</i> (Gas Karbit)	10
b.	<i>Methlacetylene Propdiene</i> (Mapp)	11
c.	<i>Propylene</i>	12
d.	<i>Propane</i>	12
e.	<i>Methane</i> (Gas Alam)	12
f.	<i>Hydrogen</i>	13
2.4	Api <i>Oxy-Acetylene</i>	15
a.	Api <i>Carburizing</i>	17
b.	Api <i>Oxidizing</i>	18
c.	Api Netral	19
2.5	Oksigen.....	20
2.6	Komponen Las <i>Oxy-acetylene</i>	22
a.	Tabung acetylene.....	22
b.	Tabung <i>oxygen</i>	23
c.	Regulator	24
d.	Selang acetylene dan oxygen.....	25
e.	Brander	26
2.7	Bahan Tambah.....	27
2.8	Baja Karbon Rendah	28
2.9	Cacat Pada Las <i>Oxy-acetylene</i>	30
a.	Penetrasi yang kurang sempurna	31
b.	Kurangnya peleburan	32
c.	<i>Undercutting</i>	32
d.	Porositi.....	33
e.	Keretakan membujur	26

2.10 Pengujian Struktur Mikro	34
2.11 Pengujian Tarik	35
2.12 Pengujian Kekerasan	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	40
3.2 Alat dan Bahan	40
a. Alat.....	40
b. Bahan	43
3.4 Teknik Pengumpulan Data	45
3.5 Penyiapan Bahan	45
3.6 pengelasan	46
3.7 Pengujian Hasil Pengelasan.....	46
a. Pengujian Tarik	46
b. Pengujian struktur mikro	49
c. Pengujian kekerasan mikro vickers (VHN).....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian struktur mikro	52
4.2 pengujian kekerasan	57
4.3 Pengujian tarik.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nyala Karburasi (Untung Witjaksono, 1991)	18
Gambar 2.2 Tabung Acetylene	23
Gambar 2.3 Tabung Oxygen (Muhamad Alip,1989).....	24
Gambar 2.4 Regulator	25
Gambar 2.5 Selang Oxygen dan Acetylene	26
Gambar 2.6 Ada 3 jenis ujung torch : 1, 3, 5, dan 9	27
Gambar 2.7 Penetrasi yang kurang sempurna.....	31
Gambar 2.8 Kurang peleburan (Fusi)	32
Gambar 2.9 Undercutting.....	32
Gambar 2.10 Porositi	33
Gambar 2.11 Keretakan panas	34
Gambar 2.12 Keretakan dingin	34
Gambar 3.1 Sikat Kawat	41
Gambar 3.2 Palu Las (chipping hammer)	41
Gambar 3.3 Tang Penjepit	42
Gambar 3.4 Gerinda Tangan	42
Gambar 3.5 Diagram alir.....	44
Gambar 3.6 Dimensi benda uji tarik	46
Gambar 3.7 Alat uji tarik (servo pulser)	47
Gambar 3.8 Alat uji struktur mikro.....	49
Gambar 3.9 Alat uji kekerasan (VHN)	51
Gambar 4.1 Spesimen uji struktur mikro	52
Gambar 4.2 Tanpa perlakuan pengelasan	53
Gambar 4.3 Daerah induk	54
Gambar 4.4 Daerah Haz	55
Gambar 4.5 Daerah Las.....	56
Gambar 4.6 Grafik Daerah raw	58

Gambar 4.7 Posisi titik pengujian kekerasan	59
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan hasil pengujian	59
Gambar 4.9 Hasil pengujian tarik	61
Gambar 4.10 Spesimen uji tarik.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan antara proporsi campuran oxy-acetylene dengan suhu api yang dihasilkan.....	17
Tabel 2.2 Ukuran ujung torch tergantung pada jenis filler yang digunakan	27
Tabel 2.3 Logam Ferro dan Non-Fero yang dapat di las dengan oksasi asetilen (ASM Handbook, 1998).....	29
Tabel 2.4 komposisi Baja Karbon rendah	30
Tabel 4.1 Daerah row	31
Tabel 4.2 Hasil pengujian kekerasan	58
Tabel 4.3 Hasil pengujian tarik	61