

**ANALISIS PENGARUH BORAX PADA PENGELASAN
PIPA TEMBAGA ASTM B819 TYPE-L MENGGUNAKAN OXY
ACETYLENE WELDING TERHADAP STRUKTUR MAKRO
DAN MIKRO**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Pendidikan Strata Satu



Oleh:

DEDDY SYAFRIYANTO

41187001150033

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"

BEKASI

2022

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH BORAX PADA PENGELASAN PIPA TEMBAGA ASTM B819 TYPE-L MENGGUNAKAN *OXY ACETYLENE* *WELDING* TERHADAP STRUKTUR MAKRO DAN MIKRO

Dipersiapkan dan disusun oleh

Deddy Syafriyanto

41187001150033

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
pada tanggal 15 Juli 2022

Disetujui oleh

Pembimbing I

Pembimbing II



H. Ahsan, S.Pd., M.T
45502012018051



Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.
45104052015009

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 15 Juli 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjan pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi


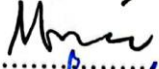

ANALISIS PENGARUH BORAX PADA PENGELASAN PIPA TEMBAGA ASTM B819 TYPE-L MENGGUNAKAN *OXY ACETYLENE* *WELDING* TERHADAP STRUKTUR MAKRO DAN MIKRO

Nama : Deddy Syafriyanto
NPM : 41187001150033
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 15 Juli 2022

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji:

- | Nama | Tanda Tangan |
|---|---|
| 1. R.Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng
45101032013007 |  |
| 2. Novi Laura Indrayani, S.Si., M. Eng.
45104052015010 |  |
| 3. Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
45102012018001 |  |

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Nama : Deddy Syafriyanto
NPM : 41187001150033
Program Studi : Mesin S-1
Fakultas : Teknik
Email : deddysyafriyanto@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH BORAX PADA PENGELASAN PIPA TEMBAGA ASTM B819 TYPE-L MENGGUNAKAN OXY ACETYLENE WELDING TERHADAP STRUKTUR MAKRO DAN MIKRO”** bebas dari plagiarisme. Rujukan sudah sesuai dengan Teknik penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan adanya unsur plagirisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 15 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



(Deddy Syafriyanto)

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis penatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin di fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak R.Hengki Rahmanto, S.T.,M. Eng. selaku ketua jurusan teknik mesin Universitas Islam “45 Bekasi
2. Bapak H. Ahsan,S,T,M.T. , selaku dosen pembimbing I
3. Bapak Riri Sadiana, S.Pd, M.Si selaku dosen pembimbing II
4. Seluruh Dosen, Staf, Pengurus Universitas Islam “45 Bekasi pada umumnya dan terutama Fakultas Teknik Universitas Islam “45 Bekasi.
5. Kedua orang tua, beserta keluarga yang telah memberikan dukungan moral maupun material.
6. Teman seperjuangan dalam perkuliahan. Terima kasih banyak atas kerjasamanya selama masa perkuliahan. Semoga silaturahmi ini terus ada sampai kapanpun. Aamiin.
7. Rekan rekan Teknik Mesin Universitas Islam “45 Bekasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi

ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan pengetahuan bagi semua pihak yang membutuhkan.

Hormat saya

Deddy Syafriyanto

ABSTRAK

Kekuatan sambungan las sangat berpengaruh terhadap mutu dari sambungan las dan syarat dari sebuah konstruksi yang standar apalagi konstruksi tersebut dilingkungan industri migas seperti pemipaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan tarik (tensile strength) dan nilai kekerasan vickers (Vickers hardness) sambungan las pipa tembaga BRASCO Ø3/4 inch x 1.07mm ASTM B819 Type-L Medical dengan menggunakan proses pengelasan oxy-acetylene dan menggunakan nyala api netral. Borak yang digunakan adalah silver brazing flux dan filler yang digunakan adalah Harris 0 Silver Brazing serta posisi pengelasan yang dipakai adalah 1G. Pendinginan yang digunakan menggunakan udara lingkungan. Dari Hasil pengujian struktur makro pada pengelasan OAW dengan tanpa menggunakan borax mengindikasikan batas las yang Jelas, karena fusi dan dilusi antara Base Metal dan Weld Metal tidak maximal, sehingga akan mengakibatkan lack of side wall, Kurangnya fusi dinding samping adalah ketidaksempurnaan yang ditemukan pada dinding samping sambungan las. Langkah yang paling penting adalah memastikan persiapan las yang baik, termasuk pembersihan yang tepat dan persiapan permukaan. Dari hasil pengujian struktur makro pada pengelasan dengan menggunakan borax dan tidak menggunakan borax terlihat masih adanya pori yang cukup banyak antara logam induk dan logam pengisi.

ABSTRACT

The strength of the welded connection is very influential on the quality of the welded joint and the requirements of a standard construction, especially the construction in the oil and gas industry such as piping. This study aims to determine the tensile strength (tensile strength) and the value of Vickers hardness (Vickers hardness) of BRASCO copper pipe welding joints 3/4 inch x 1.07mm ASTM B819 Type-L Medical by using the oxy-acetylene welding process and using a neutral flame. The borax used is silver brazing flux and the filler used is Harris 0 Silver Brazing and the welding position used is 1G. The cooling used uses ambient air. From the results of testing the macro structure on OAW welding without using borax, it indicates clear welding limits, because fusion and dilution between Base Metal and Weld Metal are not maximal, so that it will result in a lack of side wall. Lack of side wall fusion is an imperfection found on the side wall. welding connection. The most important step is to ensure good weld preparation, including proper cleaning and surface preparation. From the results of testing the macro structure on welding using borax and not using borax, it can be seen that there are still quite a lot of pores between the parent metal and filler metal.

DAFTAR ISI

<u>JUDUL SKRIPSI</u>	i
<u>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</u>	ii
<u>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</u>	iii
<u>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</u>	iv
<u>KATA PENGANTAR</u>	iv
<u>ABSTRAK</u>	iv
<u>ABSTRACT</u>	iv
<u>DAFTAR ISI</u>	iv
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	iv
<u>DAFTAR TABEL</u>	iv
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	4
<u>1.1 Latar Belakang Masalah</u>	4
<u>1.2 Rumusan Masalah</u>	4
<u>1.3 Batasan Masalah</u>	4
<u>1.4 Tujuan Penelitian</u>	4
<u>1.5 Manfaat Penelitian</u>	4
<u>1.6 Sistematika Penulisan</u>	4
<u>BAB II LANDASAN TEORI</u>	4
<u>2.1 Definisi Tembaga</u>	4
<u>2.2 Sifat-sifat Tembaga</u>	4
<u>2.3 Klasifikasi Tembaga</u>	4
<u>2.4 Pengelasan</u>	4
<u>2.5 Klasifikasi Welding</u>	4

<u>2.6 Posisi Pengelasan</u>	4
<u>2.7 Faktor yang mempengaruhi las OAW</u>	4
<u>2.8 Perlengkapan Las Oxy-Acetylene :</u>	4
<u>2.9 Pengaruh Media Pendinginan</u>	4
<u>2.10 Kecepatan Pengelasan (Travel Speed)</u>	4
<u>2.11 Pengujian dan Pemeriksaan Las</u>	4
<u>2.12 Pengujian Struktur Mikro</u>	4
<u>BAB III METODE PENELITIAN</u>	4
<u>3.1 Diagram Alir Penelitian</u>	4
<u>3.2 Studi Literatur</u>	4
<u>3.3 PersiapanAlatdanBahan</u>	4
<u>3.4 Proses Pengelasan</u>	4
<u>3.5 Pengujian Metalografi</u>	4
<u>3.6 Tempat dan Waktu Penelitian</u>	4
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	4
<u>4.1 Data Referensi</u>	4
<u>4.2 Hasil Pengujian Struktur Makro</u>	4
<u>4.3 Hasil Pengujian Struktur Mikro</u>	4
<u>BAB V PENUTUP</u>	4
<u>5.1 Kesimpulan</u>	4
<u>5.2 Saran</u>	4

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Karakteristik Tembaga	5
Gambar 2. 2 Posisi Pengelasan (Sumber : pengelasan.net)	4
Gambar 2. 3 Kawat Las.....	4
Gambar 2. 4 Boraks.....	4
Gambar 2.5 Struktur mikro ferrite	21
Gambar 2.6 Struktur mikro cementite.....	21
Gambar 2.7 Struktur Mikro Perlit	22
Gambar 2.8 Struktur Mikro Martensit	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3. 2 Sikat Baja	24
Gambar 3. 3 <i>Cutter Pipe</i>	25
Gambar 3. 4 Tang Penjepit.....	25
Gambar 3. 5 <i>Googles</i>	25
Gambar 3. 6 Sepatu <i>Safety</i>	25
Gambar 3. 7 Sarung Tangan Las.....	25
Gambar 3. 8 Borax	26
Gambar 3. 9 Kawat	26
Gambar 3. 10 Alat Mikrografi	27
Gambar 3. 11 Alat Las <i>Acetylene Welding (OAW)</i>	27
Gambar 3. 12 Hasil pengelasan.....	28
Gambar 4. 1 Struktur Makro tidak menggunakan borax 50X.....	32
Gambar 4. 2 Struktur Makro menggunakan borax 50X.....	32
Gambar 4. 1 Spesimen Uji Struktur	35
Gambar 4. 2 Pembagian struktur makro dengan pembesaran 50X menggunakan metode borax dan non borax.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Logam Nyala, Flux Dan Logam Pengisi.....	4
Tabel 2.2 Pengujian Dan Pemeriksaan Pada Tahap Pengelasan.....	4
Tabel 2.3 Persyaratan Mutu Dalam Pengelasan.....	4
Tabel 2.4 Pemeriksaan Dan Pengujian Logam	18
Tabel 2.5 Pemeriksaan Dan Pengujian Pengelasan.....	19
Tabel 4.1 Unsur Kimia Dalam Raw Material	31
Tabel 4.2 Unsur Kimia Dalam Filler Brazing	31