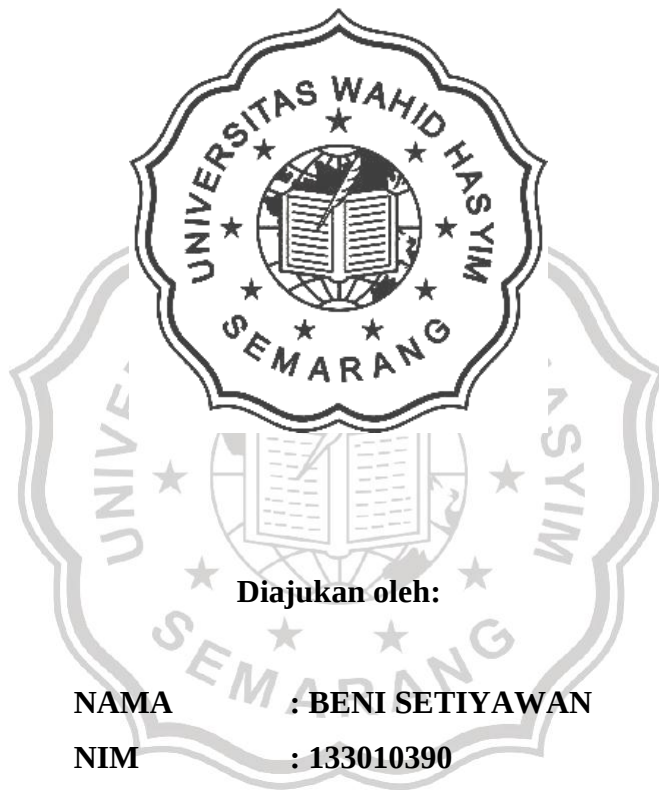


**PENGARUH JENIS PENGELASAN TERHADAP LAJU
KOROSI PADA PLAT *STAINLESS STEEL* (SS) 304**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1 Teknik Mesin



Diajukan oleh:

NAMA : BENI SETIYAWAN

NIM : 133010390

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WAHID HASYIM SEMARANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR PENGARUH JENIS PENGELASAN TERHADAP LAJU KOROSI PADA PLAT *STAINLESS STEEL (SS) 304*

Telah diperiksa, disetujui sebagai tugas akhir pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Pada
Hari :
Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Helmy Purwanto, ST.,MT)

NPP 05.01.1.0060



S.M. Bondan Respati, ST., MT)

NPP 05.06.1.0153

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN/REVISI

Nama : Beni Setiyawan

NIM : 133010390

Judul TA : ***“Pengaruh Jenis Pengelasan Terhadap Laju Korosi Pada Plat Stainless Steel (SS) 304”***

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang

1. Penguji 1

Nama : Helmy Purwanto S.T., MT

Tanggal Pengesahan : 28 Februari 2018

Tanda Tangan

2. Penguji 2

Nama : Darmanto, ST., M.Eng

Tanggal Pengesahan : 27 Februari 2018

Tanda Tangan

3. Penguji 3

Nama : Imam Syafa'at, ST., MT

Tanggal Pengesahan : 25 Februari 2018

Tanda Tangan

4. Penguji 4

Nama : M. Dzulfikar, ST., MT

Tanggal Pengesahan : 28 Februari 2018

Tanda Tangan

Semarang, 28 Februari 2018

Mengetahui

Ketua Program Studi

(S.M. Bondan Respati, S.T., MT)

NPP 05.06.1.0153



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Beni Setiyawan

Nim : 133010390

Program studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak merupakan jiplakan dan juga bukan dari karya orang lain.



Semarang, Februari 2018


(Beni Setiyawan)

MOTTO

*“HARAPAN POSITIF AKAN MEMBERIKAN
KEINDAHAN BAGI MEREKA YANG SELALU
BERPIKIR POSITIF”*

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur alhamdulillah, kupersembahkan hasil karya ini untuk orang-orang yang kusayangi ;

- 1. Kedua orang tuaku dan keluarga tercinta, yang selalu mendo'akan dan menyayangiku*
- 2. Calon pendamping hidupku yang selalu mensupport dan memotivasiku dalam pembuatan tugas akhir ini*
- 3. Saudara-saudaraku dan teman-teman seperjuangan di Universitas Wahid Hasyim Semarang yang telah membantu dalam hal ini*
- 4. Teman-teman karyawan dan staff RSUP Dr Kariadi Semarang yang telah membantu dan mensupport dalam hal ini*

KATA PENGANTAR



Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas penelitian dengan judul “*Pengaruh Jenis Pengelasan Terhadap Laju Korosi Pada Plat Stainless Steel (SS) 304*”.

Dalam menyusun tugas penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik spiritual maupun material, maka dari itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Helmy Purwanto, ST., MT dan Bapak S.M Bondan Respati, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan petunjuk dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Darmanto, ST., M.Eng, Bapak Imam Syafa'at, ST., MT dan Bapak M. Dzulfikar, ST., MT selaku penguji tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Mesin, Universitas Wahid Hasyim Semarang yang telah membantu dan mendidiknya.
4. Kedua orang tua dan teman – teman yang telah membantu sehingga laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat kami harapkan demi kesempurnaan penelitian ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan mahasiswa Universitas Wahid Hasyim Semarang.

Semarang, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	7
2.3 Pengertian Las	10
2.3.1 Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>)	12
2.3.2 Las Argon/GMAW (<i>Gas Metal Arc Welding</i>)	13
2.3.3 Las Asitelin/OAW (<i>Oxygen Acetylene Welding</i>)	15

2.4 Pengertian Korosi.....	16
2.4.1 Faktor-Faktor Terjadinya Korosi.....	17
2.4.2 Mekanisme Korosi	18
2.5 Jenis-Jenis Korosi	19
2.6 Proses Terjadinya Korosi	24
2.7 Dampak Korosi	25
2.8 Laju Korosi	25
2.8.1 Metode Kehilangan Berat.....	26
2.8.2 Metode Elektrokimia.....	27
2.8.3 Metode Gravimetri	28
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.1.1 Bahan Penelitian	29
3.1.2 Alat Penelitian.....	30
3.2 Flowchart Alir Penelitian.....	35
3.3 Persiapan Penelitian	36
3.4 Prosedur Pengujian Korosi	36
3.5 Data yang Diambil	38
BAB IV PENGUJIAN KOROSI	
4.1 Pengamatan Makro	39
4.1.1 Pengamatan Makro Pada Plat <i>Stainless Steel</i> SS 304.....	39
4.2 Laju Korosi	46
4.2.1 Laju Korosi Plat <i>Stainless Steel</i> SS 304.....	46

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Area Struktural yang Terbentuk.....	11
Gambar 2.2 Proses Las SMAW	12
Gambar 2.3 Proses Las GMAW	14
Gambar 2.4 Proses Las OAW	15
Gambar 2.5 <i>Uniform Corrosion</i> pada Pipa Baja.....	19
Gambar 2.6 <i>Pitting Corrosion</i> pada Permukaan Baja.....	20
Gambar 2.7 <i>Errosion Corrosion</i> pada Pipa Baja	20
Gambar 2.8 <i>Crevise Corrosion</i> pada Sambungan Pipa	21
Gambar 2.9 <i>Galvanic Corrosion</i> pada Sambungan Pipa	21
Gambar 2.10 <i>Stress Corrosion</i> pada Logam.....	22
Gambar 2.11 <i>Fatigue Corrosion</i>	23
Gambar 2.12 Korosi Mikrobiologi.....	23
Gambar 2.13 Korosi Batas Butir.....	24
Gambar 2.14 Proses Terjadinya Korosi pada <i>Stainless Steel</i>	24
Gambar 3.1 Plat <i>Stainless Steel</i> SS 304	29
Gambar 3.2 Larutan Asam Sulfat (H_2SO_4).....	29
Gambar 3.3 Aquades (H_2O)	30
Gambar 3.4 Neraca Digital	30
Gambar 3.5 Alat Uji Korosi.....	31
Gambar 3.6 Gelas Ukur.....	31
Gambar 3.7 <i>Beaker Glass</i>	32
Gambar 3.8 Ragum/Tanggem Penjepit.....	32
Gambar 3.9 Jangka Sorong	32
Gambar 3.10 Batu Amplas.....	33
Gambar 3.11 Batu Amplas Poles	33

Gambar 3.12 Gerinda Potong.....	33
Gambar 3.13 Mesin Bor.....	34
Gambar 3.14 Diagram Alir Penelitian	35
Gambar 4.1 Jenis Pengelasan SMAW pada Menit ke 60.....	40
Gambar 4.2 Jenis Pengelasan Argon pada Menit ke 60.....	40
Gambar 4.3 Jenis Pengelasan Asielin pada Menit ke 60	40
Gambar 4.4 Jenis Pengelasan SMAW pada Menit ke 90.....	41
Gambar 4.5 Jenis Pengelasan Argon pada Menit ke 90.....	41
Gambar 4.6 Jenis Pengelasan Asitelin pada Menit ke 90	41
Gambar 4.7 Jenis Pengelasan SMAW pada Menit 120	42
Gambar 4.8 Jenis Pengelasan Argon pada Menit 120.....	42
Gambar 4.9 Jenis Pengelasan Asitelin pada Menit ke 120	42
Gambar 4.10 Jenis Pengelasan SMAW pada Menit ke 60.....	43
Gambar 4.11 Jenis Pengelasan Argon pada Menit ke 60.....	44
Gambar 4.12 Jenis Pengelasan Argon pada Menit ke 90.....	44
Gambar 4.13 Jenis Pengelasan SMAW pada Menit ke 90.....	44
Gambar 4.14 Jenis Pengelasan SMAW pada Menit ke 120.....	45
Gambar 4.15 Jenis Pengelasan Argon pada Menit ke 120.....	45
Gambar 4.16 Jenis Pengelasan Asitelin pada Menit ke 60	45
Gambar 4.17 Jenis Pengelasan Asitelin pada Menit ke 90	46
Gambar 4.18 Jenis Pengelasan Asitelin pada Menit ke 120	46
Gambar 4.19 Grafik Laju Korosi Terhadap Waktu pada Saat Air Diam...	47

Gambar 4.20 Grafik Laju Korosi pada Saat Air Bergerak/Diputar 49

Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Laju Korosi pada Saat Air Diam dan
Bergerak/Diputar 50



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengujian Celup Spesimen Dalam Keadaan Air Diam.....	38
Tabel 3.2 Pengujian Celup Spesimen Dalam Keadaan Air Bergerak/Berputar.....	38
Tabel 4.1 Pengujian Korosi Spesimen Dalam Keadaan Air Diam	39
Tabel 4.2 Pengujian Korosi Spesimen Dalam Keadaan Air Berputar/Bergerak.....	43
Tabel 4.3 Pengujian Celup Spesimen Dalam Keadaan Air Diam.....	47
Tabel 4.4 Pengujian Celup Spesimen Dalam Keadaan Air Bergerak/Berputar.....	47

DAFTAR NOTASI

Lambang	Arti	Satuan
M	Simbul atom	-
n	Jumlah ion suatu unsur	-
H ₂ O	Air	-
Fe	Besi	-
H	Hidrogen	-
HCl	Asam Klorida	-
H ₂ SO ₄	Asam Sulfate	-
HNO ₃	Asam Nitrat	-
C ₂ H ₂ O ₂	Alkohol	-
FeO	Besi Oksida	-
FeSO	Besi Sulfida	-
Na	Sodium	-
Mg	Magnesium	-
OH	Hidroksida	-
C	Carbon	-
Si	Silika	-
Mn	Mangan	-
Cu	Copper/tembaga	-
Cr	Krom	-
Ni	Nikel	-
S	Sulphur/belerang	-
P	Fasfor	-
CR	Laju Korosi	Mm/tahun
W	Massa yang terkorosi	Gram
D	Densitas Spesimen	Gram/cm ³
K	Konstanta	8.76 x 10 ⁴

T	Waktu	Jam
As	Luas Permukaan	Cm^2
I	Kepadatan Arus	$\mu\text{A}/\text{cm}^2$
N	Jumlah Elektron yang Hilang	-
A	Luas	Cm^2
CuSO_4	Tembaga Sulfat	-
Cr_2O_3	Kromium Oksida	-
O_2	Oksigen	-
He	Helium	-
CO_2	Karbondioksida	-
Al	Alumunium	-
Ti	Titanium	-



PENGARUH JENIS PENGELASAN TERHADAP LAJU KOROSI PADA PLAT STAINLESS STEEL (SS) 304

Beni Setiyawan*, Helmy Purwanto¹ dan S.M. Bondan Respati²

*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

1,2 Dosen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang, 50236

*email benisetiyawan65@gmail.com

Abstrak

Korosi atau secara awam lebih dikenal dengan istilah pengkaratan merupakan fenomena kimia pada bahan - bahan logam di berbagai macam kondisi lingkungan. Dampak secara tidak langsung korosi dapat mengakibatkan kerugian seperti berhentinya operasional suatu alat. Stainless steel merupakan salah satu logam yang memiliki ketahanan tinggi terhadap serangan korosi. Stainless steel 304 adalah jenis baja yang tahan terhadap pengaruh oksidasi, Stainless steel 304 memiliki kandungan minimal 18% krom, 8% nikel dan karbon 0,08%. Jenis pengelasan yang dianalisa pada penelitian ini las SMAW, las argon dan las asitelin. Spesimen dicelupkan ke larutan H_2SO_4 pada selang waktu 60, 90 dan 120 menit dalam kondisi diam dan berputar pada putaran 14 rpm. Hasil pengujian menunjukkan bentuk fisik dari pengelasan jenis SMAW, argon dan asitelin terdapat perbedaan pada bentuk laju korosi. Pada pengelasan jenis argon memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan pengelasan jenis SMAW dan asitelin.

Kata Kunci : *stainless steel ss 304, las SMAW, las argon, las asitelin*