

TUGAS AKHIR

ANALISIS LAJU KOROSI PADA MATERIAL STAINLESS STEEL SS304 DAN SS316 TERHADAP LARUTAN HCL 32% DENGAN METODE KEHILANGAN BERAT



Oleh :

**AZIS GANANG SETIAWAN
NIM : 2016040049**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN
PEMBIMBING**

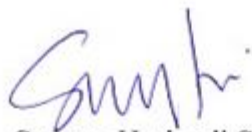
JUDUL TUGAS AKHIR
ANALISA LAJU KOROSI PADA MATERIAL STAINLESS STEEL SS304
DAN SS316 TERHADAP HCL 32% DENGAN METODE KEHILANGAN
BERAT

Oleh:
Azis Ganang Setiawan
NIM.2016040049

Pada tanggal 13 Agustus 2021

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Sugeng Hariyadi, S.T., M.T.
NIDN. 0712106604

Pembimbing II



Sutrisno, S.T., M.T.
NIDN. 0711097201

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Akhmad Andi Saputra, S.T., M.T.
NIDN. 0704028602

Ketua Prodi Teknik Mesin



Wardjito, S.T., M.T.
NIDK. 8867011019

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat agar dapat melanjutkan
penyusunan tugas ahir, untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T.)
Di
Universitas Gresik

Oleh:
Azis.Ganang Setiawan
NIM.20160140049

Tanggal ujian 13 Agustus 2021

Disetujui Oleh :

Penguji I



Putri Sundari, S.St., M.T
NIDN. 0707109301

Penguji II



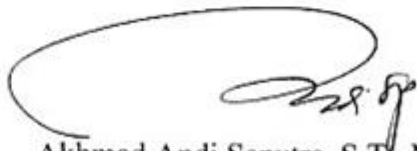
Meryanalinda, S.T., M.T.
NIDN. 0711029302

Penguji III



Wardjito, S.T., M.T.
NIDK. 8867011019

Dekan fakultas Teknik



Akhmad Andi Saputra, S.T., M.T.
NIDN. 0704028602

Ketua prodi teknik mesin



Wardjito, S.T., M.T.
NIDK. 8867011019

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Azis Ganang Setiawan

NIM : 2016040049

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenjang : Strata Satu (S1)

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “ Analisis Laju Korosi pada Material Stainless Steel SS304 dan SS316 Terhadap Larutan HCL 32% Dengan Metode Kehilangan Berat” adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain.

Sepengetahuan saya dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik saya dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada suatu paksaan dan tekanan dari pihak manapun.

Gresik, 13 Agustus 2021



Azis Ganang Setiawan
NIM. 2016040049

ANALISIS LAJU KOROSI PADA MATERIAL STAINLESS STEEL SS304 DAN SS316 TERHADAP LARUTAN HCL 32% DENGAN METODE KEHILANGAN BERAT

Nama : Azis Ganang Setiawan
NIM : 2016040049
Pembimbing : 1. Sugeng Hariyadi, M.T.
2. Sutrisno, M.T.

ABSTRAK

Pada saat ini penggunaan HCL tidak hanya terbatas pada kegiatan industri perusahaan saja tapi sudah merambah ke dalam kegiatan rumah tangga.

Akan tetapi penggunaan HCL dalam kegiatan industri perusahaan di perlukan pengetahuan yang lebih lanjut akan sifat yang di miliki oleh HCL dan dampak yang di timbulkannya, Karena sifat HCL yang korosif serta berbahaya bagi kesehatan dan juga lingkungan jika tidak di tangani dengan tepat.

Makadari itu penggunaan bahan yang tepat untuk pembuatan tangki penyimpanan HCL di perlukan untuk mencegah terjadinya kebocoran yang dapat merugikan perusahaan dan dapat membahayakan keselamatan para pekerja, agar perusahaan dapat beroperasi dalam jangka waktu yang diharapkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa cepat dan efek yang di timbulkan HCL terhadap plat *Stainless Steel* (SS) sehingga dapat menentukan mana material yang lebih baik untuk di gunakan.

Pada penelitian ini metode yang di gunakan adalah metode kehilangan berat (*Weight Loss*). Kadar Liquid HCL yang di gunakan pada penelitian ini adalah 32% dan plat yang digunakan adalah SS304 dan SS316.

Pada hasil pengujian laju korosi dapat dinyatakan plat SS304 dengan laju korosinya 0,024.337.9035 mm/y memiliki tingkat korosi yang lebih tinggi dibandingkan dengan SS316 dengan laju korosi 0,017.79477mm/y, maka dari itu dapat di simpulkan bahwa plat SS316 lebih tepat untuk pembuatan tangki penyimpanan HCL 32% dibandingkan dengan SS304, selain mempunyai laju nilai korosi yang sedikit harga plat SS316 juga masih dalam tahap ekonomis.

Kata kunci : HCL, korosi, plat, Stainless steel

**ANALYSIS OF CORROSION RATE ON STAINLESS
STEEL MATERIALS SS304 AND SS316 USING 32% HCL
LIQUID WITH WEIGHT LOSS METHOD**

Name : Azis Ganang Setiawan
NIM : 2016040049
Mentor : 1. Sugeng Hariyadi, M.T.
2. Sutrisno, M.T.

ABSTRACT

At this time the use of HCL is not only limited to the company's industrial activities but has penetrated household activities.

However, the use of HCL in the company's industrial activities requires further knowledge of the properties possessed by HCL and the impact it causes, because the nature of HCL is corrosive and dangerous to health and the environment if not handled properly.

Therefore, the use of the right materials for the manufacture of HCL storage tanks is needed to prevent leaks that can harm the company and can endanger the safety of workers, so that the company can operate within the expected timeframe.

This study aims to determine how fast and the effect that HCL causes on plates Stainless Steel (SS) so that it can determine which material is better to use.

In this study, the method used is the method of losing weight (Weight Loss). The level of Liquid HCL used in this study was 32% and the plates used were SS304 and SS316.

In the corrosion rate test results, it can be stated that the SS304 plate with a corrosion rate of 0.024,337.9035 mm/y has a higher corrosion rate than SS316 with a corrosion rate of 0.017,79477mm/y, therefore it can be concluded that the SS316 plate is more appropriate for the manufacture of storage tanks. HCL 32% compared to SS304, in addition to having a low corrosion rate, the price of SS316 plate is also still in the economic stage.

Keywords : HCL,Corrosion,Plate,Stainless steel

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini. Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Teknik di Universitas Gresik.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua, ayahanda tercinta Lita Budi Setiawan dan ibunda tersayang Kasiyem yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Segenap keluarga dan teman yang telah menyemangati dan membantu penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Akhmad Andi Saputra, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Gresik.
4. Wardjito, S.T., M. T. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik.
5. Bapak Sugeng Hariyadi, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing tugas akhir I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan tugas akhir ini
6. Bapak Sutrisno, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing tugas akhir II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama menyusun tugas akhir dan memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Teknik Mesin yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

8. Seluruh teman-teman seangkatan, terutama kelas Teknik Mesin Angkatan 2016 dan 2017 yang membuat suasana kuliah menjadi menyenangkan
9. Teman – teman baik saya anggota group BKK yang terkadang membuat saya lupa waktu untuk mengerjakan skripsi
10. Teman-teman baik saya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, makasih atas bantuannya, penulis hanya dapat mendoakan semoga Allah SWT berkenan melimpahkan rahmat-Nya

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang teknik mesin.

Gresik, 13 Agustus 2021

.....
Azis Ganang Setiawan
NIM. 2016040049

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN PERENCANAAN	2
1.4 MANFAAT PERENCANAAN	2
1.5 BATASAN MASALAH	2
BAB II	3
DASAR TEORI	3
2.1 PENGERTIAN KOROSI	3
2.2 JENIS – JENIS KOROSI	3
1. <i>Uniform attack</i> (korosi seragam)	3
2. <i>Pitting corrosion</i> (korosi sumur)	4
3. <i>Galvanis corrosion</i> (korosi galvanis)	5
4. <i>Errosion Corrosion</i> (korosi erosi)	6
5. <i>Stress corrosion cracking</i> (korosi tegangan)	8
6. <i>Crevice corrosion</i> (korosi celah)	9
7. <i>Fatigue corrosion</i> (korosi lelah)	10
8. Korosi mikrobiologi	10
2.3 LAJU KOROSI	11

2.4 FAKTOR FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KOROSI.....	11
2.5 STAINLESS STEEL	12
2.5.1 STAINLESS STEEL 304.....	12
2.5.2 STAINLESS STEEL 316.....	13
2.6 ASAM KLOORIDA	14
BAB III.....	15
METODE PENELITIAN	15
3.1 ALUR PENELITIAN	15
3.2 PERALATAN DAN BAHAN	17
3.2.1 PERALATAN.....	17
3.2.2 BAHAN	18
3.3 PROSES PENGUJIAN DENGAN UJI CELUP	18
BAB IV	19
HASIL DAN ANALISA PEMBAHASAN	19
4.1 HASIL PENELITIAN	19
4.2 DATA PENELITIAN	19
4.3 HASIL PENGUJIAN.....	20
BAB V	24
KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 KESIMPULAN	24
5.2 SARAN.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Uniform attack (Perez, 2004)	4
Gambar 2. 2 Pitting corrosion (Roberge, 2000).....	5
Gambar 2. 3 Mekanisme Pitting corrosion	6
Gambar 2. 4 Galvanis corrosion (Roberge, 2000)	6
Gambar 2. 5 Erosion Corrosion (feminia, 2007)	7
Gambar 2. 6 Mekanisme Erosion Corrosion.....	7
Gambar 2. 7 Stress Corrosion Cracking (feminia, 2007)	8
Gambar 2. 8 Mekanisme Stress Corrosion Cracking	9
Gambar 2. 9 Cervice Corrosion (feminia, 2007).....	9
Gambar 2. 10 Mekanisme Crevice Corrosion.....	10
Gambar 3. 1 Gelas ukur	17
Gambar 3. 2 Timbangan elektronik	17
Gambar 4. 1 Diagram batang selisih berat pada masing – masing material	20
Gambar 4. 2 Diagram batang nilai laju korosi pada masing - masing material	24
Gambar 4. 5 Foto sample material sebelum pengujian	25
Gambar 4. 6 Foto sample material saat proses uji celup pada liquid hcl 32%.....	25
Gambar 4. 7 Foto sample setelah pengujian	26
Gambar 4. 8 Foto stainless steel 316 setelah memalui pengujian dengan laju korosi 0,017 mm/y	26
Gambar 4. 9 Foto stainless steel 304 setelah melalui pengujian dengan laju korosi 0,024 mm/y	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi SS304.....	12
Tabel 2. 2 Tabel Komposisi SS316.....	13
Tabel 4. 1 tabel spesimen pengujian	20
Tabel 4. 2 data kehilangan berat setelah 30 hari pengujian.....	21
Tabel 4. 3 data perhitungan laju korosi setelah 10 hari pengujian.....	23
Tabel 4. 4 data perhitungan laju korosi setelah 20 hari pengujian.....	23
Tabel 4. 5 data perhitungan laju korosi setelah 30 hari pengujian.....	23

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan
K	Konstanta	mm/y
W	Kehilangan berat	gram
A	Luas permukaan logam	cm ²
T	Waktu perendaman	jam
D	Densitas logam	gr/cm ³
A	Berat atom logam terkorosi	gram
I	Kerapatan arus	μA/cm ²
n	Jumlah elektron valensi logam terkoros	
D	Densitas logam terkorosi	gram/cm ³