

TUGAS AKHIR

ANALISIS LAJU KOROSI PADA PLAT BAJA *ASTM A36* DALAM LARUTAN *HCl*, *CH₃COOH*, Dan AIR TAMBAK MENGUNAKAN *MAGNETIC STIRRER* DAN *NON MAGNETIC STIRRER*

**Disusun guna untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada fakultas Teknik Universitas Gresik**



**Oleh :
IVON ALDY ARDHANA
NIM. 2019040025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2024**

TUGAS AKHIR
ANALISIS LAJU KOROSI PADA PLAT BAJA ASTM A36
DALAM LARUTAN HCl , CH_3COOH , Dan AIR TAMBAK
MENGGUNAKAN *MAGNETIC STIRRER* DAN *NON*
MAGNETIC STIRRER

Disusun guna untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada fakultas Teknik Universitas Gresik



Oleh :
IVON ALDY ARDHANA
NIM. 2019040025

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS GRESIK
2024

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir : ANALISIS LAJU KOROSI PADA PLAT
BAJA *ASTM A36* DALAM LARUTAN
HCl, CH₃COOH, DAN AIR TAMBAK
MENGUNAKAN *MAGNETIC STIRRER*
DAN *NON MAGNETIC STIRRER*

Nama Mahasiswa : IVON ALDY ARDHANA

NIM : 2019040025

Telah selesai dilakukan bimbingan dan dinyatakan layak memenuhi syarat dan menyetujui untuk di uji pada tim Penguji Tugas Akhir pada Progran Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gresik

Pembimbing Utama



Vita Ambarwati, S.Si., M.T.
NIPY. 10710202023222

Gresik, 5 Juli 2024

Pembimbing Pendamping



Meryanalinda, S.T.,MT
NIPY. 107102020170181

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Vita Ambarwati, S.Si., M.T.
NIPY. 10710202023222

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Judul Tugas Akhir : ANALISIS LAJU KOROSI PADA PLAT
BAJA *ASTM A36* DALAM LARUTAN
HCl, CH₃COOH, DAN AIR TAMBAK
MENGUNAKAN *MAGNETIC STIRRER*
DAN *NON MAGNETIC STIRRER*

Nama Mahasiswa : IVON ALDY ARDHANA
NIM : 2019040025

Telah dipertahankan/diuji dihadapan Tim Penguji Pada Tanggal :

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
GRESIK TAHUN LULUS 2024

TIM PENGUJI :

1. Vita Ambarwati, S.Si., MT 1.
NIPY. 10710202023222
Ketua Penguji
2. Meryanalinda, S.ST., MT 2.
NIPY. 107102020170181
Anggota Penguji I
3. Putri Sundari, S.ST., MT 3.
NIPY. 107102020200167
Anggota Penguji II

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,



Akhmad Andi Saputra, S.T., M.T.
NIPY. 107102020160127

PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : IVON ALDY ARDHANA
NIM : 2019040025
Fakultas : FAKULTAS TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenjang : SARJANA
Judul Tugas Akhir : ANALISIS LAJU KOROSI PADA PLAT
BAJA *ASTM A36* DALAM LARUTAN
HCl, CH₃COOH, DAN AIR TAMBAK
MENGUNAKAN *MAGNETIC STIRRER*
DAN NON *MAGNETIC STIRRER*

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

Apabila ternyata didalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan unsur – unsur plagiasi saya bersedia tugas akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh DIBATALKAN, serta diproses sesuai peraturan perundang – undangan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Gresik, 05 Juli 2024

Yang Menyatakan,



on Aldy Ardhana
NIM. 2019040025

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IVON ALDY ARDHANA
NIM : 2019040025
Fakultas : FAKULTAS TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknik Studi Teknik Mesin Universitas Gresik Hak Bebas Royalti Noneksklusif (non-exclusive royalty fee right) atas tugas akhir saya yang berjudul:

ANALISIS LAJU KOROSI PADA PLAT BAJA *ASTM A36* DALAM LARUTAN *HCl, CH₃COOH*, DAN AIR TAMBAK MENGGUNAKAN *MAGNETIC STIRRER* DAN *NON MAGNETIC STIRRER*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti tersebut Nama Fakultas berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya.

Gresik, 05 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ivon Aldy Ardhana
NIM. 2019040025

ABSTRAK

ANALISIS LAJU KOROSI PADA PLAT BAJA ASTM A 36 DALAM LARUTAN *HCl*, *CH₃COOH* DAN AIR TAMBAK MENGGUNAKAN *MAGNETIC STIRRER* DAN *NON MAGNETIC STIRRER*

Oleh

IVON ALDY ARDHANA

NIM : 2019040025

Penelitian Analisis ini mengetahui Laju korosi pada Plat Baja ASTM A36 5x5 cm. terhadap larutan *HCl*, Asam Cuka, dan air tambak. Untuk mengetahui mana laju korosi yang paling cepat *HCl*, Asam Cuka, dan air tambak. Terkorosi sangat berdampak plat Baja/besi, untuk terjadinya terkorosi membutuhkan waktu. Pada saat penelitian ini dilakukan pengujian hasil korosi pada Plat Baja 5x5 cm. untuk konsentrasi nilai *HCl* 32%, Asam Cuka 95%, dan Air tambak.

Bagaimana untuk terjadinya korosi yang kita teliti pada Penelitian ini merupakan studi korosi dengan perbandingan menggunakan alat *magnetic stirrer* dan *non magnetic stirrer*.

Nilai yang paling tinggi terjadinya terkorosi ialah Nilai laju korosi yang paling tinggi pada Plat Baja 5x5 cm memiliki rumus CR pada *HCl magnetic stirrer* dengan konsentrasi 32% dengan nilai *Corrosion Rate* 3.29 mpy. Dan nilai laju korosi terendah pada Plat Baja 5x5 cm yang Rumus CR pada Air tambak yang *non magnetic Stieer* dengan nilai *Corrosion Rate* -0.03 mpy.

Kata Kunci : Plat Baja , *HCl*, Asam Cuka, Air tambak, dan *Magnetic stirrer*, dan Uniform corrosion.

ABSTRACT

ANALISIS LAJU KOROSI PADA PLAT BAJA ASTM A36 DALAM LARUTAN *HCl*, *CH₃COOH* DAN AIR TAMBAK MENGGUNAKAN *MAGNETIC STIRRER* DAN *NON MAGNETIC STIRRER*

Oleh

IVON ALDY ARDHANA

NIM : 2019040025

This analytical research determines the rate of corrosion in 5x5 cm steel plate. Against HCl solution, vinegar acid, and pond water. To find out which corrosion rate is the fastest, HCl, vinegar and pond water. Corrosion greatly impacts steel plate/iron, for corrosion to occur it takes time. During this research, Corrosion results were tested on 5x5 cm Steel plate. For a concentration value of 32% *HCl*, 95% *vinegar acid*, and pond water.

The way corrosion occurs that we examine in this research is a corrosion study with comparisons using *magnetic stirrers* and *non-magnetic stirrers*.

This highest value for corrosion is the highest corrosion rate value for 5x5 cm steel plate having the CR formula in HCl *magnetic stirrer* with a concentration of 32% with a corrosion Rate value of 3.29 mpy. And the lowest corrosion rate value 5x5 cm steel plate which is the CR formula for *non- magnetic stirrer* pond water with a Corrosion Rate Value of -0.03 mpy.

Kata Kunci – Plat Baja, HCl, Asam Cuka, Air tambak, dan *Magnetic stirrer*, dan *Uniform corrosion*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Dalam proses pengerjaannya, penulis mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu dr. Riski Dwi Prameswari, M.Kes selaku Rektor Universitas Gresik.
2. Ibu Vita Ambarwati, S.Si., M.T selaku dosen pembimbing pertama dan selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gresik atas segala ilmu, bimbingan, saran, kritik dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibu Meryanalinda, S.T., M.T selaku dosen pembimbing kedua atas segala ilmu, bimbingan, saran, kritik, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Akhmad Andi Saputra, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Gresik.
5. Seluruh dosen, staf pengajar Studi Teknik Mesin dan seluruh staf Tata Usaha Program Studi Teknik Mesin atas ilmu yang telah diberikan dan layanan administrasi yang baik selama masa perkuliahan penulis hingga penyelesaian tugas akhir ini.
6. Ayah, Ibu, Kakak dan Kakak Ipar penulis yang senantiasa memberikan perhatian dan doa, semangat dan dukungan selama penulis melakukan kuliah di Universitas Gresik.
7. Khususnya kepada kakak penulis Bapak Bahcrul Maulana Siffin yang telah membantu dan mendukung penulis serta doa tulus beliau sehingga penulis bisa seperti sekarang ini.
8. Seluruh teman – teman Program Studi Teknik Mesin Universitas Gresik yang selalu menemani dan membantu selama masa perkuliahan dan penyelesaian.
9. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu

10. dan mendukung selama studi dan penyelesaian tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahawa penelitian ini masih jauh dari sempurna, masih terdapat kekurangan-kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima masukan berupa kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Gresik, 19 Juni 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to read 'Ivona' followed by a series of vertical lines and a final flourish.

Ivon Aldy Ardhana

SURAT KETERANGAN
CEK PLAGIASI TUGAS AKHIR

Pada hari ini Jum'at, 05 Juli 2024 Berdasarkan pengecekan tugas akhir dari mahasiswa:

Nama : Ivon Aldy Ardhana

NIM : 2019040025

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : Analisis Laju Korosi Pada Plat Baja ASTM A36 Dalam Larutan HCl, CH₃COOH, dan Air Tambah Menggunakan Magnetic Stirrer dan Non Magnetic Stirrer

Hasil Cek Plagiasi : 29 % (dua puluh Sembilan persen)

Maka diputuskan bahwa dokumen tugas akhir mahasiswa bersangkutan dinyatakan Lolos *.

Pembimbing Utama



Vita Ambarwati, S.Si., MT

NIPY. 10710202023222

Gresik, 05 Juli 2024

Pembimbing Pendamping



Mervanalinda, S.ST., MT.

NIPY. 107102020170181

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan.....	i
Halaman Sampul Dalam	i
Persetujuan Dosen Pembimbing	ii
Berita Acara Bimbingan.....	iii
Pengesahan Tim Penguji.....	v
Pernyataan Orisiniltas	vi
Pernyataan Persetujuan Publik Tugas Akhir.....	vii
Surat Keterangan Cek Plagiat Tugas Akhir.	viii
Abstrak.	x
Abstrak.	xi
Kata Pengantar.	xii
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Tabel	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Rumusan Masalah... ..	3
1.3 Tujuan Penelitian... ..	3
1.4 Manfaat Penelitian... ..	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Penelitian Terdahulu... ..	7
2.3 Dasar Teori.....	8
2.3.1 Baja Ringan... ..	8
2.3.2 Baja WF	9
2.4 Korosi	10

2.4.1 Sifat Korosi	11
2.5 Macam-macam Korosi	13
2.6 Laju Korosi	23
2.6.1 Faktor Yang mempengaruhi Laju Korosi	26
2.6.2 Metode Dampak Korosi	28
2.6.3 Metode Pencegahan Korosi.....	28
2.7 Magnetic Stirrer... ..	31
2.7.1 Cara kerja Alat Magentic Stirrer.....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Jenis Penelitian... ..	33
3.2 Lokasi dan waktu Penelitian... ..	33
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.4 Bahan penelitian... ..	34
3.4.1 Alat Dan Bahan... ..	35
3.5 Teknik Analisa Data.....	41
3.6 Flow Chart /Alur Penelitian (Diagram Alir)... ..	44
BAB IV PEMBAHASAN.....	45
4.1 Diskripsi Wilayah Studi	45
4.2 Hasil Pengukuran pH	45
4.3 Perhitungan Sebelum Pengujian Laju Korosi	46
4.4 Perhitungan Laju Korosi	49
4.5 Perhitungan Laju Korosi dengan regresi linier... ..	52
4.6 Korosi pada plat baja 5x5 cm.....	63
4.7 Analisa Pembahasan... ..	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1 Kesimpulan... ..	68

5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GAMBAR

2.1 Gambar Korosi Erosi.....	16
2.2 Gambar Korosi Lelah.....	17
2.3 Gambar Korosi Gesekan.....	19
2.4 Gambar Korosi Sumuran.....	19
2.5 Gambar Korosi Batas Butir.....	20
2.6 Gambar Korosi Aliran.....	21
2.7 Gambar Magnetic Stirrer.....	32
3.1 Gambar Sketsa Plat Baja.....	34
3.2 Gambar Gelas Breaker.....	35
3.3 Gambar Timbangan Digital.....	36
3.4 Gambar Magnetic Stirrer.....	36
3.5 Gambar Jangka Sorong.....	37
3.6 Gambar Kabel.....	38
3.7 Gambar Plat Baja 5x5 cm.....	38
3.8 Gambar HCl 32%.....	39
3.9 Gambar Asam Cuka 95%.....	40
4.2.1 Gambar Pengukuran pH HCl 32%.....	44
4.2.2 Gambar Pengukuran pH Asam Cuka 95%.....	45
4.2.3 Gambar Pengukuran pH Air Tambak.....	46

4.9 Gambar Hasil Akhir Benda Uji specimen...	64
4.1 Gambar Diagram 4.1 Laju Korosi sampel 1	54
4.2 Gambar Diagram 4.2 Laju Korosi sampel 2	55
4.3 Gambar Diagram 4.3 Laju Korosi sampel 3	56
4.4 Gambar Diagram 4.4 Laju Korosi sampel 4	57
4.5 Gambar Diagram 4.5 Laju Korosi sampel 5	59
4.6 Gambar Diagram 4.6 Laju Korosi sampel 6	60
4.7 Gambar Diagram 4.7 Laju korosi sampel 7	61
4.8 Gambar Diagram 4.8 Laju Korosi sampel 8	66

DAFTAR TABEL

2.1 Gambar Tabel Penelitian terdahulu.....	7
2.1.1 Gambar tabel nilai ketahanan.....	25
4.1 Gambar Tabel Dimensi Ukuran Sampel Uji	47
4.2 Gambar Tabel Hasil Pengukuran Luas Permukaan.....	48
4.3 Gambar Tabel Hasil Perendaman Specimen.....	48
4.4 Gambar Tabel Selisih Kehilangan Berat Material Uji.....	49
4.5 Tabel 4.5 Laju Korosi HCl 32%.....	50
4.6 Tabel 4.6 laju korosi SS 316 Asam cuka 95%.....	51
4.7 Tabel 4.7 Laju korosi SS 316 Air laut.....	51
4.8 Tabel 4.8 nilai laju korosi dalam mg/cm^2	53
4.9 Tabel Tabel Jenis Korosi yang dialami pada benda uji sampel.....	64
4.10 Tabel Laju Korosi dengan rumus mpy	65
4.11 Tabel korosi pada baja Hollow ASTM A 36 5x5 cm	67