

TUGAS AKHIR

ANALISA LAJU KOROSI GALVANIS DAN STAINLESS STEEL TERHADAP LARUTAN AIR LAUT, AIR SUMUR TAWAR DAN AIR SUMUR PAYAU



DIBUAT OLEH :

MUCHAMMAD NUR ILMI

NIM : 2017040006

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS GRESIK

TAHUN 2021

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBIMBING

Judul Tugas Akhir :

**ANALISA LAJU KOROSI GALVANIS DAN STAINLESS STEEL
TERHADAP LARUTAN AIR LAUT, AIR SUMUR TAWAR DAN AIR
SUMUR PAYAU**

Oleh :

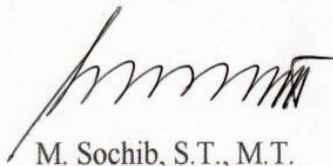
Muchammad Nur Ilmi

NIM. 2017040006

Pada tanggal 23 April 2021

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



M. Sochib, S.T., M.T.

NIDN. 0715046101

Pembimbing II



Meryanalinda, S.T., M.T.

NIDN. 0711029302

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



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

NIDN. 0704028602

Ketua Prodi Teknik Mesin



Wardjito, S.T., M.T.

NIDK. 8867011019

TUGAS AKHIR

Tugas akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S. T.)

di

Universitas Gresik

Oleh :

Muchammad Nur Ilmi

NIM. 2017040006

Tanggal Ujian : 12 Agustus 2021

Disetujui Oleh :

Penguji I



Wardjito, S.T., M.T.

NIDK. 8867011019

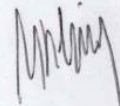
Penguji II



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

NIDN. 0707109301

Penguji III

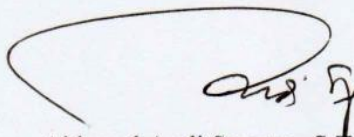


Meryanalinda, S.T., M.T.

NIDN. 0711029302

Mengetahui :

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 SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUCHAMMAD NUR ILMI
NIM : 2017040006
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenjang : S-1

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**Analisa Laju Korosi Galvanis Dan Stainless Steel Terhadap Larutan Air Laut, Air Sumur Tawar Dan Air Sumur Payau**" adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain.

Sepengetahuan saya dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu 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 di dalam naskah skripsi/tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh **DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

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

Gresik, 23 Agustus 2021

Yang menyatakan,



MUCHAMMAD NUR ILMI
NIM. 2017040006

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil ‘alamin. Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **“Analisa Laju Korosi Galvanis Dan Stainless Steel Terhadap Larutan Air Laut, Air Sumur Tawar Dan Air Sumur Payau”**.

Penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Gresik. Dalam pelaksanaan penelitian ini melalui berbagai proses yang penuh dinamika, semoga manfaat dari tugas akhir ini sesuai dengan harapan penulis, dan berguna bagi dunia industri maupun dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Kami menyadari sepenuhnya dalam penyusunan tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung tidak akan selesai tanpa bantuan, bimbingan, dan motivasi baik secara moril maupun spiritual dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Sukiyat, S.H., M.Si. selaku Rektor Universitas Gresik.
2. Bapak Akhmad Andi Saputra, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Gresik.
3. Bapak Wardjito, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Gresik.
4. Bapak M. Sohib, S.T., M.T. dan Ibu Meryanalinda, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan pengarahan serta petunjuk dari awal hingga akhir dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Para Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan Fakultas Teknik Universitas Gresik yang telah banyak membantu dalam proses pendidikan khususnya dalam penelitian tugas akhir ini.

6. Ibu dan Ayah serta Kakak yang telah mendukung saya serta doa tulus mereka sehingga saya bisa seperti sekarang ini.
7. Teman-teman Fakultas Teknik Universitas Gresik atas segala suka dan dukanya selama ini dan maaf saya mungkin belum bisa menjadi teman yang terbaik buat kalian.

Akhirnya satu kata yang penulis harapkan, apa yang penulis sampaikan dalam tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis sangat berterima kasih kepada pembaca yang memberikan masukan untuk kesempurnaan penulisan ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi penulis dan bagi semua pihak pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Gresik, 20 Agustus 2021

Penulis

ANALISA LAJU KOROSI GALVANIS DAN STAINLESS STEEL TERHADAP LARUTAN AIR LAUT, AIR SUMUR TAWAR DAN AIR SUMUR PAYAU

Nama : Muchammad Nur Ilmi
NIM : 2017040006
Pembimbing : M. Sochib, S.T., M.T.

ABSTRAK

Pemanfaatan bahan logam sudah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Bahan logam sangat banyak digunakan untuk konstruksi bangunan, kendaraan, kapal laut serta berbagai peralatan lain yang dipakai untuk keperluan kehidupan manusia. Oleh karena itu ketika membuat perencanaan pembangunan atau yang lainnya harus melakukan pemilihan material terlebih dahulu agar tidak rugi karena berpengaruh terhadap biaya investasi dalam perawatan.

Penelitian ini membahas laju korosi galvanis dan *stainless steel* dengan berbagai macam media seperti media air laut, air sumur tawar dan air sumur payau dengan metode kehilangan berat. Hasil laju korosi masing-masing spesimen akan dibandingkan dan diprediksi laju korosi per tahunnya dengan menggunakan metode regresi linier. Penelitian dilakukan selama 3 bulan dengan melakukan perendaman galvanis dan *stainless steel* dengan beberapa media. Dari data hasil percobaan diperoleh hasil laju korosi galvanis dan galvanis media air laut dengan metode kehilangan masing-masing adalah 0,13432836 mmpy dan 0,02205276 mmpy. Laju korosi galvanis dan *stainless steel* dengan media air sumur tawar adalah 0,1026534 mmpy dan 0,0126399 mmpy, laju korosi galvanis dan *stainless steel* dengan media air sumur payau 0,10431177 mmpy dan 0,01627063 mmpy, Sedangkan hasil prediksi laju korosi galvanis dan *stainless steel* pertahun dengan media air laut dengan metode regresi linier adalah 0,1033495 mmpy dan 0,015466635.

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa yang paling cepat mengalami korosi adalah galvanis dengan media air laut sebesar 0.1033495 mmpy setiap tahunnya, di karenakan bahan material dari galvanis hanya besi (Fe) dan seng (Zn) dimana Besi dan seng tidak ada kandungan unsur untuk tahan terhadap korosi selain itu juga air laut mengandung sodium dan klorida yang mengakibatkan terbentuknya kandungan garam sehingga mengakibatkan terkorosi tercepat.

Kata Kunci : Laju Korosi, Metode Regresi Linier, Kehilangan Berat

ANALYSIS OF GALVANIZED CORROSION RATE AND STAINLESS STEEL AGAINST SEAWATER SOLUTION, FRESHWATER WELL WATER AND BRACKISH WELL WATER

Name : Muchammad Nur Ilmi
NIM : 2017040006
Mentor : M. Sochib, S.T., M.T.

ABSTRACT

The use of metal materials has become an integral part of human life. Metal materials are very widely used for the construction of buildings, vehicles, ships and various other equipment used for the purposes of human life. Therefore, when making development planning or others must make material selection in advance so as not to lose because it affects the cost of investment in maintenance.

This study discusses the rate of galvanized corrosion and *stainless steel* with a wide variety of media such as seawater media, freshwater well water and brackish well water with weight loss methods. The results of the corrosion rate of each specimen will be compared and predicted the rate of corrosion per year using linear regression methods. The study was conducted for 3 months by doing galvanized and *stainless steel* immersion with several media. From the data of the experiment results obtained the results of galvanized corrosion rates and galvanized sea water media with loss methods are 0.13432836 mmpy and 0.02205276 mmpy, respectively. Galvanized and *stainless steel* corrosion rates with freshwater well media are 0.1026534 mmpy and 0.0126399 mmpy, galvanized corrosion and *stainless steel* with brackish well water media of 0.10431177 mmpy and 0.01627063 mmpy, while the predicted results of galvanized and *stainless steel* rates per year with seawater media with linear regression methods are 0.1033495 mmpy and 0.015466635.

From the results of the above research it can be concluded that the fastest corrosion is galvanized with a sea water medium of 0. 1033495 mmpy every year, because the material of galvanized only iron (Fe) and zinc (Zn) where Iron and zinc have no elemental content to withstand corrosion in addition to seawater containing sodium and chloride which results in the formation of salt content resulting in the fastest corroding.

Keywords: Corrosion Rate, Linear Regression Method, Weight Loss

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
2.2 Rumusan Masalah	2
2.3 Tujuan Penelitian.....	2
2.4 Manfaat Penelitian.....	2
2.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Korosi	4
2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Korosi.....	5
2.3 Jenis – Jenis Korosi	6
2.4 Perlindungan Logam Terhadap Korosi	10
2.5 Korosi Oleh Air Tawar.....	13
2.5.1 Pengendalian Korosi Oleh Air Tawar	14
2.6 Korosi Oleh Air Laut.....	14
2.6.1 Faktor Timbulnya Korosi Oleh Air Laut Terhadap Logam.....	14
2.6.2 Dampak Akibat Dari Korosi Oleh Air Laut.....	15
2.6.3 Pengendalian Korosi Oleh Air Laut.....	15
2.7 Laju Korosi.....	15

2.7.1 Perhitungan Laju Korosi	16
2.7.2 Faktor yang Mempengaruhi Laju Korosi.....	19
2.8 Cara Mencegah dan Menghambat Laju Korosi.....	20
2.8.1 Cara Mencegah Laju Korosi	20
2.8.2 Cara Menghambat Laju Korosi.....	21
2.9 Pengertian Baja.....	22
2.10 Pengertian Baja Galvanis	22
2.11 Pengertian Stainless Steel.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.2 Jenis Data Penelitian	25
3.3 Diagram Alir.....	26
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Data-data yang diperlukan.....	34
4.2 Perhitungan Sebelum Pengujian Laju Korosi	35
4.3 Perhitungan Laju Korosi dengan Menggunakan Metode Kehilangan Berat... 40	
4.4 Perhitungan Regresi Linier.....	44
4.5 Analisa Data	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

2.1 Korosi Seragam	6
2.2 Korosi Galvanik	7
2.3 Korosi Sumuran.....	7
2.4 Korosi Celah.....	8
2.5 Korosi Erosi.....	8
2.6 Korosi Kavitasi.....	9
2.7 Korosi Retak Tegang.....	9
2.8 Korosi Batas Butir	10
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	26
3.2 Galvanis.....	28
3.3 Stainless Steel.....	28
3.4 Gerinda	29
3.5 Timbangan Digital	29
3.6 Tang.....	30
3.7 Schuifmaat.....	30
3.8 Digital PH Meter	30
3.9 Aquarium Power Heads.....	31
3.10 Air Laut dan 2 Air sumur	31
3.11 Kamera	32
3.12 Skema Perendaman Material.....	32
4.1 Foto Sample Galvanis Sebelum Dan Sesudah Perendamaan.....	37
4.2 Foto Sample Stainless Steel Sebelum Dan Sesudah Perendamaan	38
4.3 Diagram Laju Korosi Regresi Linier Galvanis Media Air Sumur Tawar	43
4.4 Diagram Laju Korosi Regresi Linier Galvanis Media Air Sumur Payau.....	45
4.5 Diagram Laju Korosi Regresi Linier Galvanis Media Air Laut.....	46
4.6 Diagram Laju Korosi Regresi Linier Stainles Steel Media Air Sumur Tawar	47
4.7 Diagram Laju Korosi Regresi Linier Stainles Steel Media Air Sumur Payau	48
4.8 Diagram Laju Korosi Regresi Linier Stainles Steel Media Air Laut	49

DAFTAR TABEL

2.1 Nilai Tingkat Ketahanan Berdasarkan Laju Korosinya	17
2.2 Pengkonversian Satuan Laju Korosi	18
4.1 Komposisi Material Hasil Uji di PT. Petrokimia Gresik.....	34
4.2 Ukuran Spesimen	35
4.3 Hasil Pengukuran Luas Permukaan.....	36
4.4 Pengecekan berat 30 hari dengan Air Sumur Tawar	39
4.5 Pengecekan berat 30 hari dengan Air Sumur Payau	39
4.6 Pengecekan berat 30 hari dengan Air Laut	39
4.7 Pengujian Korosi dengan Media Air Sumur Tawar	43
4.8 Pengujian Korosi dengan Media Air Sumur Payau.....	43
4.9 Pengujian Korosi dengan Media Air Laut.....	43
4.10 Perbedaan Laju Korosi	43
4.11 Perbedaan Laju Korosi Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier.....	49

DAFTAR NOTASI

K = Konstanta [$8,76 \times 10^4$ Milimeters per year (mm/y)]

W = Kehilangan berat (gram)

A = Luas permukaan logam (cm^2)

T = Waktu perendaman (jam)

D = Densitas Logam ($7,86 \text{ gr/cm}^3$)

a = *atomic weight of metal*

I = *current density* ($\mu\text{A/cm}^2$)

n = *number of electron lost*

D = Densitas Logam Terkorosi (gram/cm^3)