

**ANALISIS PERBANDINGAN LAJU KOROSI MATERIAL PADA BAJA  
27C GALVANNEALED DAN COLD ROLLED PADA LARUTAN NaCl 5%  
DAN UDARA TERBUKA DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
KEHILANGAN MASSA (*WEIGHT LOSS*)**



UNIVERSITAS  
ADHI SULISTYANTO  
NIM: 41319120014  
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2024

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN LAJU KOROSI MATERIAL PADA BAJA 27C  
*GALVANNEALED* DAN *COLD ROLLED* PADA LARUTAN NaCl 5% DAN  
UDARA TERBUKA DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
KEHILANGAN MASSA (*WEIGHT LOSS*)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Adhi Sulistyanto  
NIM : 41319120014  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
FEBRUARI 2024

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Adhi Sulistyanto

NIM : 41319120014

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Laporan Skripsi : Analisis Perbandingan Laju Korosi Material Pada Baja 27C *Galvannealed* dan *Cold Rolled* Pada Larutan NaCl 5% Dan Udara Terbuka Dengan Menggunakan Metode Kehilangan Massa (*Weight Loss*)

Disahkan Oleh :

Pembimbing : I Gusti Ayu Arwati, Dra, MT, Ph.D

NIDN : 197580672

Penguji 1 : Imam Hidayat, Dr. Eng., ST, MT

NIDN : 11952

Penguji 2 : Nurato, ST, MT

NIDN : 197580211

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Jakarta, 6 Februari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T

Ketua Program Studi



Imam Hidayat, Dr. Eng., ST, MT

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Adhi Sulistyanto

NIM : 41319120014

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Laju Korosi Material Pada Baja 27C *Galvannealed* dan *Cold Rolled* Pada Larutan NaCl 5% Dan Udara Terbuka Dengan Menggunakan Metode Kehilangan Massa (*Weight Loss*)

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 3 Februari 2024



Adhi Sulistyanto

## PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Perbandingan Laju Korosi Material Pada Baja 27C Galvannealed dan Cold Rolled Pada Larutan NaCl 5% Dan Udara Terbuka Dengan Menggunakan Metode Kehilangan Massa (*Weight Loss*)**” Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan perhatian dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, MT. Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Gilang Awan Yudhistira, ST., MT. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Dra. I Gusti Ayu Arwati, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. Orang tua yang telah memberi dukungan, semangat dan doanya.
6. Febrina Ifani, selaku istri yang telah memberikan semangat, dukungan serta doanya.
7. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan yang mengalami suka duka yang sama dengan penulis dalam menyusun Laporan Tugas Akhir yang merupakan syarat kelulusan mata tugas akhir pada program Sarjana Strata Satu (S1).

Dalam hal ini penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. BATASAN MASALAH DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN	3
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. KOROSI	5
2.2. JENIS JENIS KOROSI	5
2.2.1.Korosasi Merata	6
2.2.2.Korosasi Galvanik	7
2.2.3.Korosasi Sumuran	7
2.2.4.Korosasi Lubang	8
2.2.5.Korosasi Erosi	8
2.3. LAJU KOROSI	9
2.4. PENGUKURAN KOROSI	9
2.4.1.Metode Kehilangan Massa	10
2.5. <i>STEEL GRADE 27C</i>	10
2.6. <i>SCANNING ELECTRON MICROSCOPY-ENERGY DISPERSIVE X- RAY (SEM-EDX)</i>	11
2.6.1.Bagian Bagian SEM-EDX	11
2.7. <i>GALVANNEALED STEEL</i>	12
2.8. PENELITIAN TERDAHULU	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>18</b>
3.1. PENDAHULUAN	18

3.2.	TAHAPAN PROSES PENELITIAN	18
3.3.	ALAT DAN BAHAN	19
	3.3.1. Alat Yang Digunakan	20
	3.3.2. Bahan yang Dipakai	21
3.4.	PERSIAPAN SAMPEL LOGAM	21
3.5.	PENGUJIAN SAMPEL	23
	3.5.1. Pengujian Metode Kehilangan Massa	23
	3.5.2. Pengujian SEM-EDX	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1.	PENGUJIAN KEHILANGAN MASSA	25
	4.1.1. Pengujian Laju Korosi Dengan Larutan NaCl 5%	26
	4.1.2. Pengujian Laju Korosi Dengan Udara Terbuka	29
4.2.	PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA LARUTAN NaCl 5%	31
4.3.	PERBANDINGAN LAJU KOROSI PADA UDARA	34
4.4.	PENGUJIAN SEM DAN EDX	35
	4.4.1. Hasil Pengujian SEM EDX <i>Cold Rolled 27C</i>	35
	4.4.2. Hasil Pengujian SEM EDX <i>Galvannealed Steel</i> Tanpa Pelapisan	40
	4.4.3. Hasil Pengujian SEM EDX <i>Galvannealed Steel</i> Pelapisan <i>Chromate</i>	43
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1.	KESIMPULAN	46
5.2.	SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA		48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Korosi Merata	6
Gambar 2.2. Korosi Galvanik	7
Gambar 2.3. Korosi Sumuran	8
Gambar 2.4. Korosi Lubang	8
Gambar 2.5. Korosi Erosi	9
Gambar 2.6. Bagian-Bagian SEM	12
Gambar 2.7. Permukaan Alloy pada <i>galvanealed steel</i>	13
Gambar 2.8. Fase Alloying pada Permukaan Strip	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3.2. Neraca Analitik 0,001 g	20
Gambar 3.3. SEM EDX <i>Jeol Oxford Instrument</i>	20
Gambar 3.4. <i>Cuttiing Machine</i>	21
Gambar 3.5. Penggores	21
Gambar 3.6. Sampel Uji	22
Gambar 3.7. Tanda Sampel	22
Gambar 3.8. Penimbangan Sampel Uji	23
Gambar 4.1. Grafik hubungan Laju Korosi Terhadap Waktu Pada NaCl 5%	28
Gambar 4.2. Grafik hubungan Kehilangan Berat Terhadap Waktu Pada NaCl 5%	28
Gambar 4.3. Grafik hubungan Laju Korosi Terhadap Waktu Pada Udara Terbuka	31
Gambar 4.4. Grafik hubungan Kehilangan Berat Terhadap Waktu Pada Udara Terbuka	31
Gambar 4.5. <i>electron image</i> dari logam <i>cold rolled</i> sebelum diberi perlakuan	36
Gambar 4.6. EDS <i>layered image</i> material <i>cold rolled</i> sebelum diberi perlakuan	36
Gambar 4.7. <i>electron image</i> dari logam <i>cold rolled</i> setelah perlakuan udara	37



Gambar 4.8. EDS <i>layered image</i> material <i>cold rolled</i> sebelum diberi perlakuan udara	37
Gambar 4.9. <i>electron image</i> dari logam <i>cold rolled</i> setelah perlakuan NaCl 5%	38
Gambar 4.10. EDS <i>layered image</i> material <i>cold rolled</i> sebelum diberi perlakuan NaCl 5%	39
Gambar 4.11. <i>electron image</i> dari logam <i>galvannealed non chromate</i> sebelum diberi perlakuan	40
Gambar 4.12. EDS <i>layered image</i> dari logam <i>galvannealed non chromate</i> sebelum diberi perlakuan	40
Gambar 4.13. <i>electron image</i> dari logam <i>galvannealed non chromate</i> setelah diberi perlakuan NaCl 5%	41
Gambar 4.14. EDS <i>layered image</i> dari logam <i>galvannealed non chromate</i> setelah diberi perlakuan NaCl 5%	42
Gambar 4.15. <i>electron image</i> dari logam <i>galvannealed chromate</i> sebelum diberi perlakuan NaCl 5%	43
Gambar 4.16. EDS <i>layered image</i> dari logam <i>galvannealed chromate</i> setelah diberi perlakuan NaCl 5%	43
Gambar 4.17. <i>electron image</i> dari logam <i>galvannealed chromate</i> setelah diberi perlakuan NaCl 5%	44
Gambar 4.18. EDS <i>layered image</i> dari logam <i>galvannealed chromate</i> setelah diberi perlakuan NaCl 5%	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kerusakan Material oleh Korosi Merata	6
Tabel 2.2. Komposisi Kimia Baja JIS G-3141	11
Tabel 2.3. Sifat mekanikbaja JIS G-3141	11
Tabel 2.4. Karakteristik Fase Alloying	13
Tabel 2.5. Penelitian Terdahulu	14
Tabel 3.1. Tabel Hasil Pengujian Sample	23
Tabel 4.1. Hasil pengujian kehilangan massa dan perhitungan laju korosi material <i>cold rolled</i> pada NaCl 5%	26
Tabel 4.2. Hasil pengujian kehilangan massa dan perhitungan laju korosi material <i>galvannealed steel</i> pada NaCl 5%	27
Tabel 4.3. Hasil pengujian kehilangan massa dan perhitungan laju korosi material <i>galvannealed steel</i> dengan tambahan pelapisan <i>chrome</i> pada NaCl 5%	27
Tabel 4.4. Hasil pengujian kehilangan massa dan perhitungan laju korosi material <i>cold rolled</i> pada udara terbuka	29
Tabel 4.5. Hasil pengujian kehilangan massa dan perhitungan laju korosi material <i>galvannealed steel</i> pada udara terbuka	30
Tabel 4.6. Hasil pengujian kehilangan massa dan perhitungan laju korosi material <i>galvannealed steel</i> dengan tambahan pelapisan <i>chrome</i> pada udara terbuka	30
Tabel 4.7. Perbandingan Laju Korosi dan Kehilangan Berat pada NaCl 5% Selama 3 Minggu	32
Tabel 4.8. Perbandingan Laju Korosi dan Kehilangan Berat pada Udara Selama 3 Minggu	34
Tabel 4.9. <i>Spectrum</i> material <i>cold rolled</i> sebelum diberi perlakuan NaCl 5%	36
Tabel 4.10. <i>Spectrum</i> material <i>cold rolled</i> perlakuan udara 3 minggu	38
Tabel 4.11. <i>Spectrum</i> material <i>cold rolled</i> perlakuan NaCl 5%	39

Tabel 4.12. <i>Spectrum material galvanized steel non chromate</i> sebelum perlakuan NaCl 5%	41
Tabel 4.13. <i>Spectrum material galvanized steel non chromate</i> setelah perlakuan NaCl 5%	42
Tabel 4.14. <i>Spectrum material galvanized steel lapisan chromate</i> sebelum perlakuan NaCl 5%	44
Tabel 4.15. <i>Spectrum material galvanized steel lapisan chromate</i> setelah perlakuan NaCl 5%	45



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
$\eta$	Fase <i>Alloying</i> Eta
$\xi$	Fase <i>Alloying</i> Zeta
$\delta$	Fase <i>Alloying</i> Delta
$\Gamma$	Fase <i>Alloying</i> Gama

