

**ANALISIS PENGARUH PROSES ELEKTROPLATING
MENGUNAKAN Ni, Cr, DAN Ni + Cr TERHADAP NILAI
KETAHANAN LAJU KOROSI PADA BAJA ST 41**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Pendidikan Strata Satu



Oleh :

MUHAMMAD RAFLY ARIANDY

41187001200057

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM 45

BEKASI

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH PROSES ELEKTROPLATING
MENGUNAKAN Ni, Cr, DAN Ni + Cr TERHADAP NILAI
KETAHANAN LAJU KOROSI PADA BAJA ST 41**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

MUHAMMAD RAFLY ARIANDY
41187001200057

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 07 Febuari
2025

Disetujui oleh;

Pembimbing I

Pembimbing II



Ahsan, S.T., M.T
45502012000851



Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng
45104052015010

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 7 Febuari 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1




R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng
45101032013007

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian Skripsi sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi

ANALISIS PENGARUH PROSES ELEKTROPLATING MENGUNAKAN Ni, Cr, DAN Ni + Cr TERHADAP NILAI KETAHANAN LAJU KOROSI PADA BAJA ST 41

Nama : Muhammad Rafly Ariandy
Npm : 41187001200057
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 7 Februari 2025

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Paridawati, S.T., M.T.
NIK: 45114082009024



Ir. Aep Surahito, S.T., M.T.
NIK: 45114082009025



Fatimah Dian Ekawati, S.T., M.T.
NIK: 45102012018001



PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

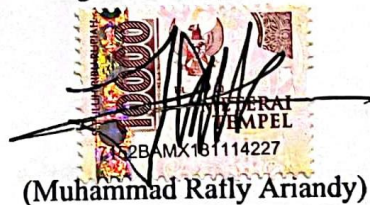
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Rafly Ariandy
NIM : 41187001200057
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Fakultas : Teknik
E-mail : raflyariandy8@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian saya yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH PROSES ELEKTROPLATING MENGGUNAKAN Ni, Cr, DAN Ni + Cr TERHADAP NILAI KETAHANAN LAJU KOROSI PADA BAJA ST 41”** bebas dari plagiarisme. Rujukan penulis sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Bekasi, 7 Febuari 2025

Yang membuat pernyataan


(Muhammad Rafly Ariandy)

MOTTO

*“ Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan ”*

(Q.S Al- Insyirah, 94:5-6)

*”Dalam kondisi bagaimana pun juga, dengan keadaan apa pun saja,
jangan sekali-kali sifat sombong itu ada di hati. Jika berhasil, tetapl
rendah hati. Jika sebaliknya, tetapl berbaik hati”*

*“ Kamu Harus Bisa Menerima Bahwa Semua Ada Masa-Nya. ”
(Muhammad Rafly Ariandy)*

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat sehat, umur panjang, rahmat, taufiq serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikannya. Dan skripsi ini tidak terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Rasa bersyukur penulis kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kesehatan pada penulis sehingga mampu membuat skripsi ini dengan semestinya.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan rasa kasih sayang, doa dan motivasi kepada penulis baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Riri Sadiana, S.Pd., M.Si.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
4. Bapak **R. Hengki Rahmanto, S.T., M.Eng.** Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Universitas Islam 45 Bekasi atas segala arahan, bimbingan dan motivasi yang sangat berarti bagi Penulis

dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak **Ahsan, S.T., M.T.** Selaku Dosen Pembimbing I yang penuh rasa tanggung jawab memberikan bimbingan serta petunjuk untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu **Novi Laura Indrayani, S.Si., M.Eng.** Selaku Dosen Pembimbing II yang penuh rasa tanggung jawab memberikan bimbingan serta petunjuk untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak **Dr. Gadang Priyotomo** Selaku pembimbing lapangan di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang selalu memberikan informasi dan bimbingan kepada penulis sehingga penulis mendapatkan ilmu dan wawasan yang lebih luas.
8. Ka. Laboratorium Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) beserta seluruh staff atas kesempatan, pengarahan, dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.
9. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Mesin 2020 Universitas Islam 45 Bekasi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan pengarahan, motivasi, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
10. Kepada seseorang yang tidak bisa penulis sebutkan namanya, Terima Kasih pernah menemani dan memberikan semangat di setiap perjalanan penulis dalam menempuh pendidikan di bangku perkuliahan dan yang berkata akan menemani dan menunggu hingga kelulusan penulis, walau nyatanya ia belum mampu menemani dan menunggu proses kelulusan penulis hingga akhir. Guru terbaik yaitu pengalaman pendewasaan untuk belajar ikhlas, sabar, dan menerima arti kehilangan sebagai bentuk penempaan menghadapi dinamika hidup. Walaupun tak dapat dipungkiri terkadang rasa sedih kerap kali datang dan menjadi kendala sendiri. Karena hidup setiap

harinya adalah pembelajaran, pada akhirnya setiap orang ada masanya dan setiap masa ada orangnya. Dan terima kasih telah menjadi bagian yang menyenangkan sekaligus pembelajaran dari proses pendewasaan pada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan Skripsi ini, Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima saran dan kritiknya. Akhir kata semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Bekasi, 7 Febuari 2025

Penulis



Muhammad Rafly Ariandy
41187001200057

ABSTRAK

Korosi adalah salah satu proses perusakan material khususnya logam, akibat terjadinya reaksi logam tersebut dengan lingkungan di sekitarnya oleh karena itu bahan-bahan yang terbuat dari logam atau paduannya dapat mengalami kerusakan akibat terserang korosi. Korosi pada baja ST 41 biasanya disebabkan oleh kontak langsung dengan lingkungan baik udara maupun air hujan, lamanya waktu penggunaan, dan pH lingkungan yang bersifat asam. Salah satu hal yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan proses pelapisan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh elektroplating pada Baja ST-41 dengan menggunakan Ni dan Cr. Proses elektroplating dilakukan untuk proses pelapisannya, setelah proses pelapisan kemudian dilakukan uji polarisasi potensiodinamik untuk mengetahui nilai laju korosi pada baja ST-41 tanpa pelapis, dan baja ST-41 yang dilapisi Ni, Cr, dan Ni+Cr. Dari penelitian ini diketahui bahwa pelapisan dengan metode elektroplating dapat meningkatkan ketahanan korosi pada baja ST-41. Pada kondisi tanpa pelapis baja ST-41 memiliki nilai laju korosi 0,32234mm/year sedangkan setelah dilapisi nikel memiliki nilai laju korosi 0,0008643mm/year, pelapisan Cr mengubah nilai laju korosinya menjadi 0,006552mm/year, dan pelapisan Ni + Cr mengubah nilai laju korosinya menjadi 0,056844mm/year. Hal tersebut membuktikan bahwa proses elektroplating dapat meningkatkan ketahanan korosi pada baja. Pelapisan dengan nikel menghasilkan ketahanan korosi yang lebih tinggi karena sifatnya yang lebih tahan pada reaksi kimia dan membentuk lapisan yang lebih tebal jika dibandingkan dengan unsur lainnya sehingga melindungi baja dari korosi.

Kata Kunci : Elektroplating, Baja ST-41, Nikel, Chrome, Korosi.

ABSTRACT

Corrosion is one of the processes of material destruction, especially metal, due to the reaction of the metal with the surrounding environment, therefore materials made of metal or its alloys can be damaged by corrosion. Corrosion in ST 41 steel is usually caused by direct contact with the environment, either air or rainwater, the length of time of use, and the pH of the environment which is acidic. One thing that can be done is to carry out a coating process. This study was conducted to determine the effect of electroplating on ST-41 Steel using Ni and Cr. The electroplating process was carried out for the coating process, after the coating process, a potentiodynamic polarization test was carried out to determine the corrosion rate value of ST-41 steel without coating, and ST-41 steel coated with Ni, Cr, and Ni + Cr. From this study it is known that coating with the electroplating method can increase corrosion resistance in ST-41 steel. In conditions without coating, ST-41 steel has a corrosion rate value of 0.32234mm/year, while after being coated with nickel it has a corrosion rate value of 0.0008643mm/year, Cr coating changes the corrosion rate value to 0.006552mm/year, and Ni + Cr coating changes the corrosion rate value to 0.056844mm/year. This proves that the electroplating process can increase the corrosion resistance of steel. Coating with nickel produces higher corrosion resistance because of its nature which is more resistant to chemical reactions and forms a thicker layer when compared to other elements, thus protecting steel from corrosion.

Keyword: Electroplating, ST-41 Steel, Nickel, Chrome, Corrosion.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABLE.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2.1 Klasifikasi Baja	10
2.2.2 Sifat – Sifat Baja.....	11
2.2 Baja ST 41	12

2.4 Korosi.....	12
2.4.1 Jenis-jenis Korosi	15
2.5 Elektroplating Nikel-Krom.....	19
2.5.1 Nikel.....	22
2.5.2 Chrome.....	23
2.6 Pelapisan Logam	23
2.6.1 Definisi Pelapisan Logam.....	23
2.6.2 Tujuan Pelapisan Logam	24
2.6.3 Pelapisan Logam Ditinjau dari Sifat Elektrokimia Bahan Pelapis	25
2.8 Polarisasi Potensiodinamik	26
2.9 Pengujian Laju Korosi	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Diagram Alir Penelitian	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.3 Alat dan Bahan	29
3.3.1 Alat	29
3.3.2 Bahan.....	29
3.4 Uji Laju Korosi Potensiodinamik	30
3.5 Proses Elektroplating.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Hasil Uji Laju Korosi Pada Baja ST 41 Tanpa Plating.....	35
4.1.2 Hasil Uji Laju Korosi Pada Baja ST 41 Nikel	36
4.1.3 Hasil Uji Laju Korosi Pada Baja ST 41 Chrome	38
4.1.4 Hasil Uji Laju Korosi Pada Baja ST 41 Nikel + Chrome	39

4.2 Pembahasan	40
BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbedaan Struktur Mikro Pada Baja Karbon Rendah, Sedang, dan Tinggi (Ardra, 2019)	10
Gambar 2. 2 Korosi Erosi (Budi, 2009)	16
Gambar 2.3 Korosi Sumuran (Budi,2009).....	16
Gambar 2. 4 Korosi Galvanik (Budi, 2009).....	17
Gambar 2. 5 Korosi Seragam (Budi, 2009).....	17
Gambar 2. 6 Korosi Tegangan (Budi, 2009).....	18
Gambar 2. 7 Korosi Celah (Budi, 2009)	18
Gambar 2. 8 Lelah Korosi (Budi, 2009).....	19
Gambar 2. 9 Korosi Batas Butir (Tretheway, 1991)	19
Gambar 2. 10 Rangkaian Proses Elektroplating Nikel-Krom (Hendri, 2012).....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Peneltian	28
Gambar 3.2 Sample Uji (Sumber : Dokumen Pribadi).....	30
Gambar 3. 3 Pengujian Laju Korosi (Sumber : Dokumen Pribadi)	31
Gambar 4. 1 Hasil Uji Korosi Pada Baja ST 41 Tanpa Plating.....	36
Gambar 4.2 Hasil Uji Korosi Pada Baja ST 41 Nikel.	37
Gambar 4.3 Hasil Uji Korosi Pada Baja ST 41 Chrome	38
Gambar 4.4 Hasil Uji Korosi Pada Baja ST 41 Nikel + Chrome.....	39

DAFTAR TABLE

Table 2.1 Komposisi Kimia Baja Karbon Rendah (Febryan, 2012)	8
Table 2.2 Komposisi Kimia Baja Karbon Sedang (Febryan, 2012).....	8
Table 2.3 Komposisi Kimia Baja Karbon Tinggi (Febryan, 2012)	9
Table 2. 4 Nilai Tingkat Ketangguhan Korosi Berdasarkan Laju Korosi	27
Tabel 3. 1 ASTM Klasifikasi Laju Korosi	32
Table 4.1 Hasil Uji Korosi Pada Baja ST 41 Tanpa Plating.	36
Table 4.2 Hasil Uji Korosi Pada Baja ST 41 Nikel.....	37
Table 4.3 Hasil Uji Korosi Pada Baja ST 41 Chrome.....	38
Table 4.4 Hasil Uji Korosi Pada Baja ST 41 Nikel + Chrome.....	39
Table 4. 5 Perbandingan nilai laju korosi pada baja ST-41 dengan beberapa jenis material pelapisnya	40
Table 4. 6 Nilai kerapatan arus pada baja ST-41 dengan berbagai macam pelapis.....	41



KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI

Nama Mahasiswa : Muhammad Rafiq Ariandy
NPM : 41187001200057
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir / Skripsi : Analisis Pengaruh Elektrolisis Menggunakan
Ni, Cr, dan Ni + Cr Terhadap Nilai Ketahanan Corrosi
Dosen Pembimbing I : Angen, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing II : Novi Loupo Indrayani, S.Si., M.Eng

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
1	1/11 Jumat. 2024	Mengambahkan Batasan Masalah	
2	12/11 Selasa 2024	Pemubahan kalimat di landasan teori BAB II	
3	14/11 Selasa 2024	perubahan makna babo karbon BAB II	
4	4/12 Senin 2024	Pemubahan isi dari Klasifikasi Baja BAB II	
5	9/12 Senin 2024	Pemubahan Definisi Korosi BAB II	
6	26/12 Kamis 2024	Pemubahan kata di dalam diagram air BAB III	
7	30/12 Senin 2024	Tambahan kata "Penerangan" di diagram air BAB III	
8	8/1 Rabu 2025	Tambahan hasil pengujian BAB IV <4>	
9	29/1 Juni 2025	Tambahan kata dan li kesimpulan BAB V	
10	Kor 30/1/2025	ACC final	

NO	HARI, TANGGAL	CATATAN	PARAF DOSEN
11	07/1/2025	Kesimpulan	Mu
12	15/1/2025	Revisi korosi	Mu
13	18/1/2025	Teori korosi	Mu
14	23/1/2025	Teori Potensial Redoks Potensial	Mu
15	26/1/2025	Perbaikan Bab 2	Mu
16	28/1/2025	Perbaikan Bab 4	Mu
17			
18			

- Catatan :**
1. Bimbingan Laporan Tugas Akhir / Skripsi Minimal 8 kali.
 2. Buku Referensi minimal 5 diambil dari perpustakaan Fakultas atau Universitas dan ditunjukkan saat sidang Tugas Akhir / Skripsi.

Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Sidang

	Tanggal	Tanda Tangan
Pembimbing I H. Aha, ST, MT	30/1/2025	
Pembimbing II Nora Laura Indrayani, MPA	3/2/2025	

Beka
Ketua Program Studi