

## PENGARUH PELAPISAN NIKEL (Ni) TERHADAP LAJU KOROSI PADA IMPELLER POMPA

Oleh :

Drs. Syafrul Hadi, M.Eng<sup>1</sup>

Dosen Teknik Mesin Institut Teknologi Padang

e-mail syafrul\_hadi@yahoo.com

---

### Abstrak

Pelapisan Ni adalah upaya pengendalian korosi logam yang dilapis terhadap suatu lingkungan korosif. Inovasi pelapisan Ni terhadap impeller pompa yang digunakan pada lingkungan air laut diharapkan dapat meningkatkan ketahanan korosinya. Ketahanan korosi impeller dilingkungan air laut ditandai oleh laju korosi yang rendah. Pelapisan nikel dengan teknik elektroplating menggunakan arus 3,5 A dan variasi waktu 2, 4, 6 dan 8 menit. Hasil lapisan dan laju korosi diukur dengan metoda pertambahan berat. Waktu pelapisan 2 menit, pertambahan beratnya 0.2 gram, 4 menit, pertambahan beratnya 0.4 gram, 6 menit pertambahan beratnya 0.8 gram dan 8 menit terjadi pertambahan beratnya 1.1 gram. Pengujian laju korosi impeller pompa selama 160 jam dilingkungan air laut dengan teknik sirkulasi terbuka. Hasil pengujian laju korosi menunjukkan bahwa impeller yang telah dilapisi Nikel (Ni) dengan waktu pelapisan 8 menit adalah terendah yaitu sebesar 0.002 mpy, dan laju korosi terhadap impeller yang tidak dilapisi sebesar 0,182 mpy.

**Kata Kunci :** Elektroplating, pertambahan berat, impeller pompa, Laju Korosi.

---

### I. PENDAHULUAN

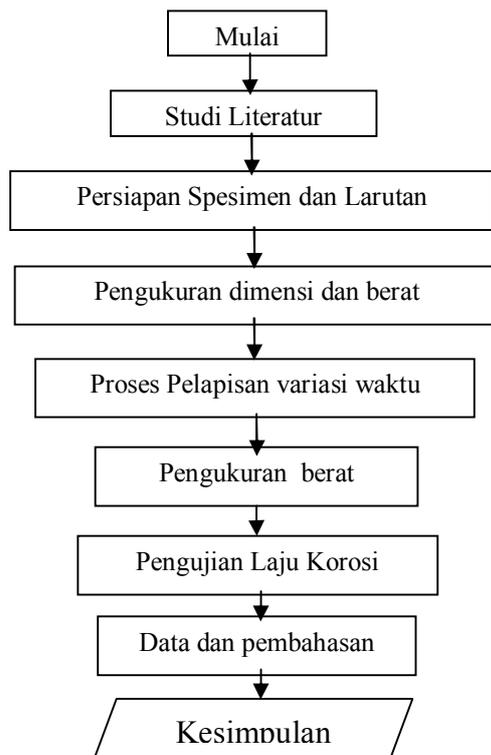
Impeller adalah bagian penting pompa sentrifugal dimana terjadi perubahan energy mekanis berupa putaran menjadi kecepatan, aliran impeller akan diputar oleh motor penggerak pompa, menyebabkan aliran akan berputar dan gerakan aliran akan mengikuti impeller dan keluar dengan kecepatan yang besar. Menurut arah alirannya impeller dapat dibagi menjadi: Radial impeller, Mixed flow impeller, Axial impeller, dan periphelar impeller. Electroplating adalah proses pelapisan logam yang menggunakan prinsip elektrokimia. Dalam metode ini komponen bersama dengan batangan atau lempengan logam yang akan dilapisi, direndam dalam suatu larutan elektrolit yang mengandung garam-garam logam pelapis (Chamberlain,1991:270). Pada proses electroplating biasanya digunakan tembaga, nikel, dan krom sebagai logam pelapis material. Dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan nikel sebagai logam pelapis dalam proses electroplating impeller. Karena itu, tujuan pelapisan logam tidak luput dari tiga hal, yaitu untuk meningkatkan sifat teknis dan mekanis dari suatu

logam, yang kedua melindungi logam dari korosi, dan ketiga memperindah tampilan (decorative).

### II. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental, yaitu hasil penelitian diperoleh melalui percobaan yang dilaksanakan di laboratorium yaitu dengan melalui pengujian, pengamatan dan analisa data yang diperoleh. Pengujian dilakukan dengan jalan melakukan pelapisan nikel pada impeller Peripheral pompa dengan memvariasikan waktu pelapisan dalam jarak (10 cm) Dalam penelitian ini, penulis akan menggunakan 5 (lima) buah impeller pompa sebagai sampel uji , 1 (satu) yang tidak dilapisi dan 4 (empat) yang dilapisi nikel dalam melakukan pelapisan nikel pada impeller pompa tersebut. Pada pembahasan berikut ada diagram alir penelitian.

## Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### III.HASIL DAN PEMBAHASAN

Electroplating merupakan suatu proses pelapisan logam secara elektrolisis melalui penggunaan arus searah (direct current atau DC) dan larutan kimia (elektrolit) yang berfungsi sebagai penyedia ion-ion logam membentuk endapan (lapisan) logam pada elektroda katoda. Electroplating pada baja pada dasarnya dilakukan dengan tujuan untuk melindungi permukaan baja dari serangan korosi karena logam pelapis tersebut akan memutus interaksi dengan lingkungan sehingga terhindar dari proses oksida. Electroplating juga bertujuan untuk menambah keindahan tampak luar suatu benda atau produk. Sekarang ini pelapisan dengan cara electroplating sedang digemari karena warnanya yang cemerlang, distribusi bahan pelapis merata diseluruh bagian, tidak mudah terkorosi dan tahan lama. Selain itu pelapisan ini juga bertujuan untuk mendapatkan sifat khusus permukaan seperti sifat tahan terhadap korosi, sifat keras, sifat tahan aus dan sifat tahan terhadap suhu yang

tinggi atau gabungan dari beberapa tujuan diatas secara bersama-sama. Dari proses pelapisan yang dilakukan pada proses pelapisan electroplating pada impeller kuningan dengan arus 3.50 Amper, dengan cara memvariasikan waktu pelapisan yaitu 2 menit, 4 menit, 6 menit, dan 8 menit. Guna untuk mengetahui pertambahan berat impeller. Korosi berasal dari bahasa latin "Corrodere" yang artinya merusak logam atau berkarat akibat lingkungannya. Korosi adalah suatu reaksi redoks antara logam dengan berbagai zat yang ada dilingkungannya, sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki. Dalam kehidupan sehari-hari korosi kita dengan istilah perkataan daerah yang paling agresif pada lingkungan laut adalah zona atmosferik dan zona percikan (splashing) karena pada zona tersebut kandungan oksigennya sangat tinggi, sehingga meningkatkan laju korosi. Agresifitas lingkungan laut disebabkan oleh beberapa factor, seperti : Laut merupakan elektrolit yang memiliki sifat konduktifitas yang sangat tinggi,

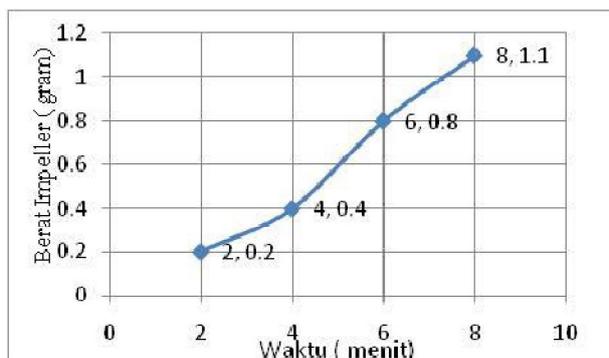
Tabel 1. Tabel hasil pelapisan Nikel (Ni).

No	Arus Pelapisan (A)	Waktu Pelapisan (Menit)	Sebelum Pelapisan			Setelah Pelapisan			Pertambahan Setelah Pelapisan		
			Berat Impeller (gr)	Diameter Impeller (µm)	Tebal Impeller (µm)	Berat Impeller (gr)	Diameter Impeller (µm)	Tebal Impeller (µm)	Berat Impeller (gr)	Diameter Impeller (µm)	Tebal Impeller (µm)
1	3,50	2	81,2	59710	16000	81,4	59780	16020	0,2	70	20
2		4	84,2	59710	16000	84,6	59780	16040	0,4	70	40
3		6	81,8	59720	15990	82,6	59800	16030	0,8	80	60
4		8	83,5	59730	15990	84,6	59820	16070	1,1	90	80

Kandungan oksigen terlarut cukup tinggi. Temperatur permukaan laut yang cukup tinggi. Ion klorida pada air laut umumnya tinggi. Dan sudah dibahas di pembahasan sebelumnya. Charles Manurung (2013).

Pada tabel 1. dapat dilihat pertambahan dari ukuran berat yang terjadi dilakukan pada Arus 3,5 Amper dengan memvariasikan waktu pelapisan 2 menit, 4 menit, 6 menit dan 8 menit. Oleh setiap pertambahan waktu pelapisan maka akan terjadi penambahan berat impeller yang dilapisi. dari hasil pertambahan berat impeller tersebut pada

waktu 2 menit terjadi penambahan berat 0.2 gram, pada waktu 4 menit, terjadi penambahan berat 0.4 gram, pada waktu 6 menit terjadi penambahan berat 0.8 gram Dan Pada waktu 8 menit terjadi penambahan berat 1.1 gram, pada bagian ini merupakan penambahan berat yang paling besar dibandingkan pelapisan waktu 2 menit, 4 menit, dan 6 menit. Dilihat dari penambahan berat impeller pada table 1. dapat dibuatkan grafik penambahan ukuran berat impeller, dapat dilihat pada grafik berat impeller dibawah ini:



Gambar 2. Grafik Berat Impeller Pelapisan.

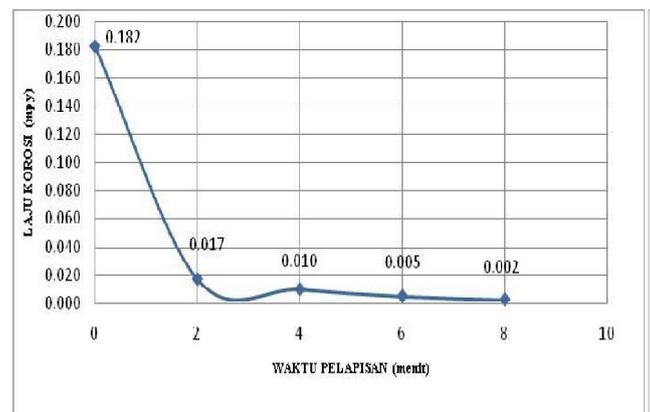
dilihat hubungan penambahan berat lapisan terhadap laju korosi yang terjadi pada impeller pompa yang telah dilapisi nikel, dengan melakukan pengujian dengan menggunakan fluida air laut, dimana pompa memindahkan fluida tersebut dari bejana 1 ke bejana 2. Untuk melihat gejala korosi yang ditimbulkan akibat proses pengujian yang dilakukan sampai dengan 60 jam operasi. Dari hasil pengujian laju korosi pada impeller pompa yang telah dilapisi dapat dilihat dari berkurangnya berat dari keseluruhan impeller yang telah dilapisi Nikel (Ni).

Tabel 2. Data Impeller Sebelum Dan Sesudah

NO	Waktu Pelapisan (menit)	Waktu Pengujian (jam)	Berat Awal (W)<gram>	Berat Akhir (W)<gram>	Perbedaan Berat (W)<gram>	Laju Korosi (CR)<mpy>
1	2	60	81.4	80.7	0.7	0.017
2	4	60	84.6	84.2	0.4	0.010
3	6	60	82.6	82.4	0.2	0.005
4	8	60	84.6	84.5	0.1	0.002

#### Pengujian Laju Korosi

Pada Tabel 2. Merupakan data yang didapatkan setelah melakukan pengujian laju korosi dengan media fluida yang digunakan adalah Air Laut yang diambil dipantai Bungus Padang, Pada waktu pengujian dilakukan terhadap beberapa impeller yang dilapisi Nikel (Ni) dengan Arus 3,50 Ampere dengan memvariasikan waktu pelapisan selama 2 menit, 4 menit, 6 menit, dan 8 menit, dengan lama waktu pengujian dilakukan selama 60 jam. Data hasil pengukuran dapat dilihat pada table 2. Dari hasil pengujian laju korosi pada impeller pompa yang telah dilapisi dapat dilihat dari berkurangnya berat dari keseluruhan impeller yang telah dilapisi Nikel (Ni). Dapat dilihat pada grafik hasil pengujian korosi dibawah ini.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Korosi

Dilihat dari gambar diatas grafik hubungan antara laju korosi dengan waktu pelapisan dapat disimpulkan bahwa impeller tanpa pelapisan memiliki laju korosi yang paling tinggi yaitu sebesar 0,182 mpy maka impeller yang tidak dilapisi digolongkan termasuk tingkatan korosi Outstanding. Sementara itu impeller dengan waktu pelapisan 8 menit memiliki laju korosi paling rendah yaitu sebesar 0.002 mpy, mpy adalah kepanjangan dari mils per years yaitu merupakan satuan yang digunakan untuk menyatakan laju korosi yang terjadi dalam 1 (satu) tahun. 1 milli inchi sama dengan 0.001 inchi. Jadi jika laju korosi pada impeller yang tidak dilapisi sebesar 0,182 mpy sama dengan  $1.82 \times 10^{-4}$  inchi. jika dikonversikan kedalam satuan internasional (SI) maka didapatkan  $46.22 \times 10^{-4}$  mm dalam 1 (satu) tahun. Apa bila proses

laju korosi terjadi dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$CR = \frac{K \cdot W}{\rho \cdot A \cdot t}$$

Dimana :

CR = Corosion Rate (Laju Korosi) ( mpy)

K = Konstanta (345)

W = Selisih Berat ( Gram )

$D_{Ku}$  = Massa Jenis kuningan (8,4 Gr/Cm<sup>3</sup>)

$D_{Ni}$  = Massa Jenis Nikel ( 8,908 Gr/Cm<sup>3</sup>)

A = Luas Penampang Dari Impeller (Cm<sup>2</sup>)

t = Waktu Pengujian (Jam)

pada pembahasan berikut diperlihatkan impeller pompa yang tidak dilapisi maupun yang telah dilapisi nikel dan perubahan setelah dilakukan pengujian laju korosi dengan menggunakan air laut.



Gambar 1 Impeller kuningan tidak dilapisi



Gambar 2. Pelapisan Nikel (Ni) Selama 8 Me-nit sebelum dilakukan pengujian korosi



Gambar 3. Impeller Pompa tidak dilapisi Setelah dii Lakukan Pengujian Korosi.



Gambar 4. impeller kuningan setelah di lakukan pengujian laju korosi selama 60 jam.

Setelah dilakukan proses pengujian pada impeller pompa tanpa pelapisan dapat dilihat pada Gambar diatas terlihat adanya bintik-bintik proses terjadinya korosi yang disebabkan dari proses pengujian laju korosi dengan media pengujian air laut karena fluida air laut bersinggungan langsung dengan impeller yang tidak dilapisi nikel (Ni).

#### **Pelapisan Nikel(Ni) Selama 8 Menit Setelah Dilakukan Pengujian Korosi.**



Gambar 5. impeller sebelum dilakukan pengujian pelapisan Nikel (Ni)



Gambar 6. Impeller Setelah Dilapisi nikel dilakukan Pengujian Korosi selama 60 jam sampai 160 jam.

Setelah dilakukan pengujian lajau korosi pada impeller pompa yang dilapisi nikel yang terlihat pada Gambar diatas tidak terlihatnya proses terjadinya korosi pada impeller pompa karena proses pelapisan nikel mampu menghambat proses terjadinya laju korosi, Proses pengujian dilakukan selama 60 jam dengan menggunakan media fluida air laut setelah dilihat pada impeller pompa tidak terlihatnya proses korosi melainkan hanya

kotoran air yang menempel pada bagian impeller. Karena proses pelapisan menghambat proses besinggungan langsung fluida air laut dengan bagian dasar impeller.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dalam proses pelapisan yang dilakukan pada Arus 3,50 Ampere dengan variasi waktu pelapisan adalah 2 menit, 4 menit, 6 menit dan 8 menit. Dari proses yang telah dilakukan terjadi penambahan dimensi yang dimiliki dari impeller.
2. Semakin lama proses pelapisan Nikel (Ni) pada impeller sangat mempengaruhi pertambahan dimensi impeller. Sehingga dapat dibuktikan bahwa semakin meningkat waktu yang digunakan pada proses pelapisan Nikel (Ni) akan memperlambat proses lajunya korosi pada impeller pompa.
3. Laju korosi dengan waktu pelapisan dapat disimpulkan bahwa impeller tanpa pelapisan memiliki laju korosi yang paling tinggi yaitu sebesar 0.182 mpy. Sementara itu impeller dengan waktu pelapisan 8 menit memiliki laju korosi paling rendah yaitu sebesar 0.002 mpy (mils per year). 1 mpy sama dengan 0.001 inchi. Jadi jika laju korosi pada impeller yang tidak dilapisi sebesar 0,182 mpy sama dengan  $1.82 \times 10^{-4}$  inchi. jika dikonversikan kedalam satuan internasional (SI) maka didapatkan  $46.22 \times 10^{-4}$  mm dalam 1 (satu) tahun.

## DAFTAR PUSTAKA

Church, Austin. Pompa Dan Blower Sentrifugal. Erlangga. Jakarta. 1993.

Charles Manurung,ST, MT. Pengaruh Kuat Arus Terhadap Ketebalan Lapisan Dan Laju Korosi (Mpy) Hasil Elektroplating Baja Karbon Rendah Dengan Pelapis Nikel. Medan. 2011.

Great Hamton St., Brimingham. 1982. The Canning Handbook Surface Finishing Technology. London. Newyork

Hartomo J. Anton, Kameko Tomijoro. Mengenal Pelapisan Logam ( Electroplating) Andi Offset Yogyakarta. Yogyakarta. 1992

[Http://Nikel.Blogspot.Com/2012/03/Impeller.Html](http://Nikel.Blogspot.Com/2012/03/Impeller.Html)

[Http://Ksbforblog.Blogspot.Com/2009/04/ImpellerPompa-Centrifugal.Html](http://Ksbforblog.Blogspot.Com/2009/04/ImpellerPompa-Centrifugal.Html)

Kanani, N. Electroplating: Basic Principles, Processes And Practice; Elsevier Advanced Technology: Oxford, U.K., 2004.

Lowenheim, Frederick Adolph. Modern Electroplating. 3rd Ed. New York, N.Y.: J. Wiley And Sons, 1974.

Setyowati, Y. Iriani, A. H. Ramelan, Pengaruh Rapat Arus Terhadap Ketebalan Dan Struktur Kristal Lapisan Nikel Pada Tembaga.Universitas Sebelas Maret.2012.

Sugiyarta A.P Bayuseno, Sri Nugroho, Pengaruh Konsentrasi Larutan Dan Kuat Arus Terhadap Ketebalan Pada Proses Pelapisan Nikel Untuk Baja Karbon Rendah.Universitas Diponogoro, 2012.