

PROSES ELECTRO PLATING

Oleh :

Muhammad Fuad Muttaqin Hasan¹⁾, Zenal Abidin²⁾

Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis 46215¹⁾

Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis 46215²⁾

ABSTRAK

Pelapisan tembaga merupakan lapisan dasar pada pelapisan baja sebelum dilapisi tembaga, larutan asam diikuti pelapisan nikel dan khrom dengan tembaga digunakan sebagai lapisan awal untuk mendapatkan pelekatan yang baik dan melindungi baja dari serangan keasaman larutan tembaga sulfat. Dalam proses *electro plating* faktor yang berpengaruh berupa besar arus dan besarnya tegangan yang digunakan, pada proses *electro plating* besar arus dan tegangan akan mempengaruhi besar pada waktu dan ketebalan *electro plating*. Material dari titik proses pengelasan dan pengerindaan mudah terkena korosi sehingga perlu penyempurnaan lebih lanjut, dimana proses *electro plating* untuk menghambat terjadi korosi, dengan menggunakan besaran kuat arus dan tegangan dalam proses *electro plating*. Proses *electro plating* yang dibutuhkan dengan besaran tegangan dan kuat arus. Mengetahui proses *electro plating* dan waktu yang dibutuhkan dengan besar tegangan dan kuat arus sehingga hasilnya maksimal. Metode penelitian *electro plating* dengan waktu besar tegangan dan kuat arus sehingga hasilnya maksimal. Hasil penelitian bahwa; Proses *electro plating* untuk campuran pada bak nikel *plating* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 10 menit menghasilkan bahwa benda kerja pada bak nikel *plating* dalam 0,28mm Film atau *coating thicknes gauge* menempel, kemudian untuk proses *electro plating* untuk campuran pada bak chrome dalam waktu pencelupan benda kerja selama 10 menit bak chrome sama dalam 0,28mm Film atau *coating thicknes gauge* menempel.

Kata Kunci: Proses *electro plating*

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Penelitian

Proses pelapisan dengan cara listrik (*Electro plating*) adalah proses pelapisan logam dan non logam yang menggunakan arus listrik searah (*directcurrent/DC*) melalui metode elektrolisis. Lapis listrik memberikan suatu perlindungan logam dengan memanfaatkan logam-logam tertentu seperti lapis lidung atau *coating* misalnya tembaga, nikel, seng, krom, emas, perak, kuningan, perunggu, dan lain-lain (Azhar A. Saleh:2014). Proses pengolahan awal merupakan proses persiapan permukaan dari benda kerja yang akan mengalami proses pelapisan logam. Keberhasilan proses pengolahan awal sangat menentukan kualitas hasil pelapisan logam, baik dengan cara listrik,

kimia maupu dengan cara mekanis lainnya. Proses pengolahan awal yang akan mengalami proses pelapisan logam pada umumnya meliputi proses-proses pembersihan, dari segala macam pengotor (*cleaning* proses) termasuk proses-proses pada olah permukaan *polishing*, *buffing*, dan proses persiapan permukaan yang lainnya. Untuk mendapatkan daya lekat pelapisan logam (*adhesi*) dan fisik permukaan benda kerja perlu diperhatikan cara olah dan proses pembersihan permukaan, ketidaksempurnaan proses pelapisan dapat menyebabkan adanya garisan-garisan pada benda kerja dan pengelupasan hasil pelapisan logam.

Tembaga (Cu) merupakan logam yang banyak digunakan dengan sifat hantaran arus

dan panas yang baik, tembaga digunakan untuk pelapisan dasar yang dapat menutup permukaan bahan pelapis dengan baik. Pelapisan dasar tembaga diperlukan untuk pelapisan lanjut dengan nikel yang kemudian dilakukan pelapisan akhir khrom. Dalam pelapisan tembaga digunakan bermacam-macam larutan elektrolit diantaranya Larutan asam, Larutan sianida, Larutan *fluoborat* dan Larutan *pyrophosphat*. Diantara empat macam larutan di atas yang paling banyak digunakan merupakan larutan asam dan larutan sianida. Pelapisan tembaga merupakan lapisan dasar pada pelapisan baja sebelum dilapisi tembaga, larutan asam diikuti pelapisan nikel dan khrom dengan tembaga digunakan sebagai lapisan awal untuk mendapatkan pelekatan yang baik dan melindungi baja dari serangan keasaman larutan tembaga sulfat. Dalam proses *electro plating* faktor yang berpengaruh berupa besar arus dan besarnya tegangan yang digunakan, pada proses *electro plating* besar arus dan tegangan akan mempengaruhi besar pada waktu dan ketebalan *electro plating*.

Fakta dilapangan material dari titik proses pengelasan dan penggerindaan mudah terkena korosi sehingga perlu penyempurnaan lebih lanjut, dimana proses *electro plating* untuk menghambat terjadi korosi, dengan menggunakan besaran kuat arus dan tegangan dalam proses *electro plating*.

1.2 Rumusan Masalah

Berapa waktu, tegangan dan kuat arus yang dibutuhkan pada proses pelapisan *electro plating* ?.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui proses *electro plating* dan waktu yang dibutuhkan dengan besar tegangan dan kuat arus sehingga hasilnya maksimal.

1.4 Batasan Masalah

Pada penulisan ini dibatasi proses *electro plating* Berdasarkan identifikasi masalah diatas, diantaranya sebagai berikut :

1. Penelitian ini memfokuskan pada tegangan, kuat arus dan waktu pencelupan *electro plating*.
2. Membandingkan waktu pencelupan yang menggunakan 40 A dan 12 V selama 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian *Electro plating*

Electro plating adalah proses suatu proses pengdapan zat atau ion-ion logam pada elektroda katoda (negatif) dengan cara elektrolisis. Hasil dari elektrolisis tersebut akan mengendap pada elektroda negatif/katoda. Terjadinya suatu endapan pada proses ini disebabkan adanya ion-ion bermuatan listrik yang berpindah dari suatu elektrolit. Endapan yang terjadi bersifat adhesif terhadap logam dasar (Azhar A. Shaleh:2014).

Teknik pelapisan merupakan teknik perlindungan logam yang berhubungan dengan Teknik pelapisan logam berdasarkan reaksi elektrokimia dengan menggunakan material pelapis logam maupun non logam (I made Sudana dkk 2014).

Fakta dilapangan pada proses *electro plating* waktu yang digunakan pada pelapisan

adalah 5,10,15,20 dan 25 menit. Sedangkan temperatur yang dipakai adalah 53-65°C (Andrisel Putri:2015). Ampere (kuat arus) merupakan satuan SI untuk arus listrik, atau jumlah muatan listrik yang mengalir melalui konduktor dalam waktu yang ditentukan. satu ampere sama dengan muatan coulomb.

Hukum faraday sangat erat kaitannya dengan efisiensi arus terjadi pada pelapisan listrik. Efisiensi arus listrik adalah perbandingan berat endapan secara teoritis dan dinyatakan dalam persen (%) (hukum Ohm). Tegangan yang digunakan dalam proses lapis listrik atau electroplating yang dapat divariabelkan adalah 2 volt sampai dengan 10 volt sedang amperenya berbanding lurus kecil atau besar dengan tegangannya, maksudnya adalah bila luas permukaan benda kerja bervariasi, maka rapat aruslah yang menyesuaikan dengan besar-kecilnya voltage, bila dengan sistem bak asam kromat, efisiensi arus platingnya rendah, laju deposisi tetap besar karena tegangan yang digunakan pada posisi paling besar, pada temperatur yang tinggi daya larut bertambah besar dan terjadi penguraian garam logam yang menjadikan konduktivitasnya tinggi serta 27 menambah mobilitas ion logam, tetapi viskositas menjadi berkurang, sehingga endapan ion logam pada katoda akan lebih cepat sirkulasinya (tomijiro, 1992).

2.2 Pelapisan Nikel

Pelapisan nikel ada dua cara yaitu pelapisan nikel dengan listrik dan tanpa listrik (*electroless*). Proses pelapisan nikel dengan listrik terjadi karena adanya perpindahan ion-

ion nikel dari anoda dan larutan, sesuai arus listrik yang dialirkan dan mengendap pada permukaan katoda atau benda kerja. Pelapisan nikel dengan listrik sangat luas penggunaannya dibandingkan dengan tanpa listrik. Hal ini dikarenakan pelapisan nikel dengan listrik dapat divariasikan baik warna, kehalusan, dan struktur lapisan. Pelapisan nikel dengan listrik bila di kombinasikan dengan lapisan krom akan mendapatkan daya tahan korosi yang lebih baik. Oleh karena itu tampak rupa yang mengkilap, maka lapisan nikel dijadikan lapisan dasar untuk lapisan *finishing*, sehingga saat ini banyak dikenal dengan *double* dan *tri layer nickel*.

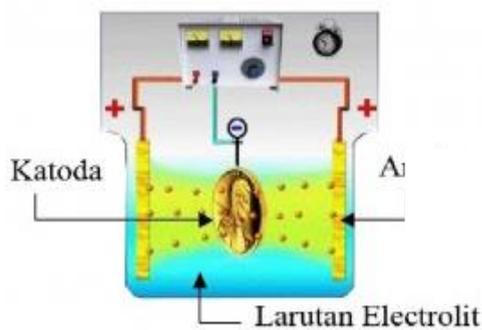
2.3 Pelapisan Chrome

Pelapisan krom merupakan perlakuan akhir dalam Teknik electroplating dengan kromium. Teknik ini dapat dilakukan untuk berbagai jenis logam seperti besi, baja dan tembaga. Pelapisan krom juga dapat dilakukan untuk bahan plastik atau bahan non logam lain, dengan syarat material tersebut harus dicat terlebih dahulu menggunakan cat yang mengandung logam untuk membangkitkan listrik (Fitri Handayani dkk 2017).

2.4 Prinsip Kerja Electro Plating

Pada prinsipnya, pelapisan logam dengan listrik merupakan rangkaian dari arus listrik, elektroda (anoda dan katoda), larutan elektrolit, dan benda kerja yang ditempatkan sebagai katoda (Azhar A. Shaleh : 2014). Keempat gugus ini disusun sedemikian rupa sehingga membentuk suatu rangkaian sebagai berikut:

1. Anoda dihubungkan pada kutub positif dari sumber listrik.
2. Katoda dihubungkan pada kutub negatif dari sumber listrik.
3. Anoda dan katoda direndamkan dalam larutan elektrolit.



Gambar 2.1 Anoda, Katoda, dan Elektrolit

2.4.1 Tahapan Pengerjaan Proses *Electro Plating*

Tahapan proses pelapisan dalam pengerjaan proses *electro plating* dengan menggunakan metode *electro plating* dibagi menjadi tiga tahapan yaitu :

1. Proses pengerjaan persiapan (*pre treatment*)
2. Proses lapis listrik
3. Proses pengerjaan akhir (*post treatment*)

III. Metodologi Penelitian

Diagram Alir Proses *Electro Plating*

Untuk memudahkan dalam pengerjaan proses *electro plating* maka dibuat diagram alir pengerjaan dimana diagram alir pengerjaan sebagai berikut : Tahap – tahap yang dilakukan guna hasil didapatkan dalam perancangan mesin ini tepat sasaran dan sesuai yang diharapkan, antara lain:

- ✓ Rumusan masalah

Dalam hal ini dimulainya rumusan masalah, tentang pengerjaan proses *electro plating*.

- ✓ Persiapan alat dan bahana
Persiapan alat-alat yang dipergunakan dan bahan-bahan yang diperlukan.
- ✓ Proses pemolesan
Proses pemolesan dengan listrik dapat berlangsung, apabila ada sumber arus searah. Untuk mendapatkan arus searah tersebut dapat digunakan alat-alat seperti akumulator, penyearah arus (*rectifier*), atau generator DC.
- ✓ Proses pencelupan nikel
Proses pencelupan nikel dengan listrik terjadi karena adanya perpindahan ion-ion nikel dari anoda dan larutan, sesuai arus listrik yang dialirkan dan mengendap pada permukaan katoda atau benda kerja
- ✓ Proses pencelupan *chorme*
Proses pencelupan *chorme* juga dapat dilakukan untuk bahan plastik atau bahan non logam lain, dengan syarat material tersebut harus dicat terlebih dahulu menggunakan cat yang mengandung logam untuk membangkitkan listrik
- ✓ Analisis hasil *electro palting*
Benda kerja untuk proses *electro plating* yang belum dikrom harus di bersihkan terlebih dahulu supaya dalam proses *electro plating* hasilnya lebih baik
- ✓ Hasil pengujian
Proses *electro plating* untuk campuran pada bak nickel plating dan bak chrome dalam waktu pencelupan banda kerja.
- ✓ Selesai

Selesai adalah akhir proses *electro plating* dan memperoleh hasil yang optimal.

IV Pembahasan

Hasil benda kerja dalam proses *electro plating* yang sudah di pencelupan pada bak nickel *plating* dari waktu mulai selama 5 menit, 10 menit sampai 15 menit bahwa proses *electro plating* untuk campuran pada bak nickel *plating* dan bak *chrome* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 5 menit menghasilkan bahwa benda kerja tidak menempel, sedangkan untuk proses *electro plating* untuk campuran pada bak nickel *plating* dan bak *chrome* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 10 menit bak *chrome coating thicknes gauge* menempel dan proses *electro plating* untuk campuran pada bak nickel *plating* dan bak *chrome* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 15 menit menghasilkan bahwa benda kerja tidak menempel.

Tabel 4.1 Electro Plating

HASIL ELECTRO PLATING			
Trafo 40 a 12 v			
No	BAK NICKEL PLATING Waktu Pencelupan Benda Kerja	BAK CHROME Waktu Pencelupan Benda Kerja	Hasil / Visual
1	5 menit	5 menit	Nikel dan chrome tidak menempel

2	10 menit	10 menit	0,28mm Film/coating thicknes gauge
3	15 menit	15 menit	Chrome mengelupas (kriting)

Dari ketiga pengujian benda kerja dalam pengerjaan proses *electro plating* adalah sebagai berikut:

1. Proses *electro plating* untuk campuran pada bak nickel *plating* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 5 menit menghasilkan bahwa benda kerja pada bak nickel *plating* tidak menempel, kemudian untuk proses *electro plating* untuk campuran pada bak *chrome* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 5 menit bak *chrome* sama tidak menempel.
2. Proses *electro plating* untuk campuran pada bak nickel *plating* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 10 menit menghasilkan bahwa benda kerja pada bak nickel *plating* dalam 0,28mm Film atau *coating thicknes gauge* menempel, kemudian untuk proses *electro plating* untuk campuran pada bak *chrome* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 10 menit bak *chrome* sama dalam 0,28mm Film atau *coating thicknes gauge* menempel.
3. Proses *electro plating* untuk campuran pada bak nickel *plating* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 15 menit menghasilkan bahwa benda kerja pada bak nickel *plating* mengelupas, kemudian untuk proses *electro plating* untuk campuran pada bak *chrome*

dalam waktu pencelupan benda kerja selama 15 menit bak chrome sama mengelupas.

V Simpulan

Kesimpulan hasil proses *electro plating* bawah proses *electro plating* yang baik adalah waktu pencelupan benda kerja selama 10 menit baik untuk bak nickel plating atau bak chrome karena akan menghasilkan 0,28mm Film atau coating thickness gauge menempel.

Daftar Pustaka

- Azhar A. Shaleh. 2014 "Electroplating Teknik Pelapisan Logam" Bandung: Yrama Widya
- Arief Surya Darmawan, 2015 "Pengaruh Variasi Kuat Arus Listrik dan Waktu Proses Electroplating Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan dan Ketebalan Lapisan Pada Baja Karbon Rendah Dengan Krom" Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mataram.
- Andrisel Putri, Sri Handani, 2015 "Karakterisasi Sifat Mekanik Hasil Elektroplating Nikel Karbonat (NiCO_3) Pada Tembaga (Cu)" Jurnal Logic Unand Vol. 4 No 1 Jurusan Fisika FMIPA Kampus Unand Liamu Manis Andalas Padang.
- I made Sudana, Ida Ayu Anom Arsani, I.G.N Suta Waisnawa 2014 "Karakterisasi Sifat Mekanik Hasil Elektroplating Nikel Karbonat (NiCO_3) Pada Tembaga (Cu)" Jurnal Logic Vol. 14 No 3 Dosen Teknik Mesin. Politeknik Negeri Bali.
- Asatrio, 2010 "Analisa Pengaruh Besar Tegangan Listrik Terhadap Ketebalan Pelapisan Chrom Pada Plat Baja dengan Proses Elctroplating" Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Hasanudin Makasar.
- Fitri Hardiyanti, Mochamad Yusuf S, Didik Indra Kurniawan, 2017 "Pengaruh Waktu Perendaman dan Kosentrasi Pelapisan Krom Terhadap Laju Korosi Grey Cast Iron" Seminar Master Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Abdul Rasyad, Budi Arto 2018 "Analisis Pengaruh Temperatur, Waktu, dan Kuat Arus Proses Electroplating Terhadap Kuat Tarik, Kuat Tekuk dan kekerasan Pada Baja Krbon Rendah" Jurnal Rekayasa Mesin Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia, Jakarta.
- Arko Prijono 1988 "Mekanika Fluida" Jakarta : Erlangga