

ANALISIS KEKUATAN BAHAN HASIL *ELECTRO GALVANIZING*

Hendra Firdaus

Fakultas Teknik Universitas Galuh Ciamis

Jl. RE. Martadinata No.150 Ciamis

E-mail : hendrafirdaus@gmail.com.

Abstrak

Proses kuat arus diawali dengan pengujian besar kuat arus yang ke luar pada saat proses *electro galvanizing*. Dalam pengujian ini menggunakan trafo dengan perlakuan yaitu voltase 12 V dan 40 A. Dalam pengujian ini, semua perlakuan dihitung selama 5 menit, 10 menit, dan 15 menit guna melihat hasil kuat arus yang ke luar dalam proses *electro galvanizing*. Tujuan analisis kekuatan bahan hasil *electro galvanizing* mengetahui perbandingan tegangan, kuat arus dan lama pencelupan yang lebih baik pada 40 A dan 12 Volt dengan lama pencelupan 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Dengan beda perlakuan dalam lama pencelupan memungkinkan terjadi perubahan dalam kuat arus. Penelitian ini bertujuan mengetahui waktu yang dibutuhkan dengan besar tegangan dan kuat arus yang tetap untuk proses *electro galvanizing* dengan maksimal. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, diketahui bahwa proses *electro galvanizing* 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*.

Kata Kunci: Kekuatan Bahan, *Electro Galvanizing*

1. Pendahuluan

Korosi merupakan proses reaksi elektro kimia yang bersifat alamiah dan berlangsung dengan sendirinya, korosi tidak dapat dicegah atau dihentikan tetapi hanya bisa dikendalikan dengan menggunakan metode elektro *galvanizing*. 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 maupun 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 *poleshing*, *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 dipelukan untuk pelapisan lanjut dengan nikel yang kemudian dilakukan pelapisan akhir *khrom*. Dalam pelapisan tembaga digunakan bermacam-macam larutan *elektrolit* di antaranya larutan

asam, larutan sianida, larutan *fluoborat* dan larutan *pyrophosphat*. Di antara 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 galvanizing* faktor yang berpengaruh berupa besar arus dan besarnya tegangan yang digunakan, pada proses *electro galvanizing* besar arus dan tegangan akan mempengaruhi besar pada waktu dan ketebalan *electro galvanizing*.

Fakta di lapangan material dari titik proses pengelasan dan penggerindaan mudah terkena korosi sehingga perlu pembahasan lebih lanjut, proses *electro galvanizing* untuk menghambat terjadi korosi menggunakan besaran kuat arus dan tegangan dalam proses *galvanizing*.

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah berapakah waktu yang dibutuhkan dengan besaran tegangan dan kuat arus yang ditetapkan pada proses *electro galvanizing*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Galvanizing

Galvanizing adalah proses pelapisan baja menggunakan pelapis logam yang memiliki titik lebur lebih rendah dari pada titik lebur baja (*Rasma Jurnal Ilmiah Teknobiz Vol.6 No3*).

Optimasi *hot dip galvanizing* terhadap ketahanan korosi, karena korosi merupakan proses elektro kimia yang bersifat alamiah dan berlangsung dengan sendirinya, oleh karena itu korosi tidak dapat dicegah atau dihentikan tetapi hanya dapat dikendalikan dengan

menggunakan metode galvanizing (*Tumpal, Slamet, Agus : 1996*).

Fakta di lapangan pada proses *electro galvanizing* dengan memvariasikan waktu pelapisan 120, 180, dan 240 menit. Kemudian temperatur yang dipakai adalah 60-70°C (*Napitulu:2005*)

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 *coulumb*.

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 sedangkan amperenya berbanding lurus kecil atau besar dengan tegangannya, maksudnya 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 konduktifitasnya 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 Proses *Selectro Forming*

Elektro forming merupakan proses pelapisan menggunakan prinsip pengendapan logam dengan cara elektrokimia, benda kerja akan dilapisi dijadikan katoda sedangkan logam yang melapisi benda kerja dijadikan sebagai anoda dengan cara kedua elektroda berada dalam larutan elektrolit dan dihubungkan dengan satu daya arus searah, DC *power supply*.

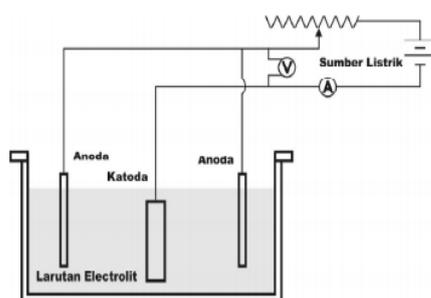
Tahapan proses pelapisan dengan menggunakan metode *electro plating* dibagi menjadi tiga tahapan yaitu :

a. Proses Pengerjaan

Sebelum proses *electro plating* dilakukan, permukaan benda kerja yang akan dilapisi harus dalam kondisi benar-benar bersih, bebas dari bermacam-macam pengotor diantaranya pembersihan secara mekanik dan pembersihan dengan pelarut (*solvent*)

b. Proses Lapis Listrik

Setelah benda kerja betul-betul bebas dari pengotor, maka benda kerja tersebut sudah siap untuk dilapis (Asatrio,2010) Rangkaian sistem pelapisan dapat dilihat seperti pada gambar 2.1



Gambar 2.1 : Skematis.Rangkaian Lapis Listrik

Dalam operasi pelapisan, kondisi operasi perlu atau penting sekali untuk diperhatikan.

Karena kondisi tersebut menentukan berhasil atau tidaknya proses pelapisan serta mutu pelapisan yang dihasilkan. Kondisi operasi yang perlu diperhatikan tersebut antara lain:

1. Tegangan Arus (*Voltage*)
2. pH Larutan

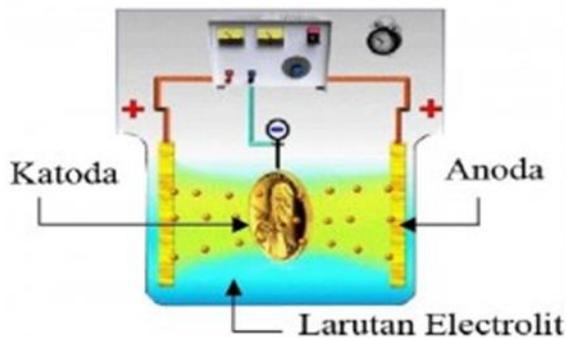
c. Proses Pengerjaan Akhir (*Post Treatment*)

Benda kerja yang telah dilakukan proses pelapisan (*elektro plating*) biasanya dicuci dengan air dan kemudian dikeringkan, dan dari fungsi air perlu diketahui tentang kualitas air yang dibutuhkan sebagai contoh air ledeng dipakai untuk pembilasan dan pendinginan sedangkan air bebas mineral (*aquades*) khusus dipakai untuk pembuatan larutan, analisis dan untuk penambahan unsur kalsium dan magnesium karena mudah bereaksi dengan *cupper cyanid*, *silver cyanid* dan *cadmium cyanid* (Purwanto, 2005).

2.3 Prinsip Dasar *Electro Galvanizing*

Pada prinsipnya lapisan logam dengan cara lapis listrik atau elektro *galvanizing* merupakan rangkaian dan arus listrik, anoda, larutan elektrolit dan katoda (benda kerja). Ke empat gugasan ini disusun sedemikian rupa, sehingga membentuk suatu lapisan listrik dengan rangkaian sebagai berikut (*Iril Mare:2016*)

Anoda, katoda, dan larutan elektrolit. digunakan seluruhnya sebagai literatur yang berhubungan dengan pelapisan material, khusus logam diilustrasikan seperti pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Anoda, Katoda, dan Elektrolit

Gambar 2.2 Anoda, Katoda, dan Elektrolit menyatakan larutan tidak berfungsi sebagai penghantar arus listrik, sedangkan anoda yang larut berfungsi selain penghantar arus listrik, juga sebagai bahan baku pelapis.

Katoda dapat diartikan sebagai benda kerja yang akan dilapisi, dihubungkan dengan kutub negatif dari sumber arus listrik. Elektrolit berupa larutan yang molekulnya dapat larut dalam air dan terurai menjadi partikel-partikel yang bermuatan positif atau negatif. *Electro galvanizing* merupakan suatu proses yang menghasilkan lapisan tipis logam, di atas permukaan logam lainnya dengan cara *elektrolisis* mengikuti skema proses *electro galvanizing*.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Mengamati langsung data sebab akibat dalam suatu proses melalui eksperimen sehingga dapat mengetahui pengaruh variasi waktu celup terhadap kekerasan pada benda kerja.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu waktu proses pencelupan *galvanizing* selama 5 menit, 10 menit, dan 15 menit dengan pengukuran yang diperoleh pada proses *galvanizing* membandingkan tegangan kuat arus yang menggunakan 12V dan 40 A.

Kemudian cairan yang digunakan dalam proses *electro galvanizing* adalah:

- H₂so₄ merupakan cairan asam *sulfat* yang digunakan untuk menghilangkan karat dengan cara mencelupkan pada cairan asam sulfat dengan waktu 1 malam dengan temperatur ruangan.
- Obat nikel (*nikel plating*) lapisan nikel berfungsi untuk memberikan kekuatan, ketahanan logam dari karat yang tergantung dari lamanya kita mencelup serta berfungsi memberikan dasar warna mengkilap yang menambah keindahan logam yang dilapis.

Kemudian untuk bahan campuran obat untuk senyawa *nickel* di mana bahan campurannya adalah sebagai berikut:

- Air *aquades*
- Boric acid*
- Nickel sulphate*
- Nickel boric*
- Brightener 07 (magnum)*
- Brightener 06 (AM)*

Selanjutnya untuk lapis *chrome* berguna untuk memberikan ketahanan terhadap karat dan memberikan warna putih mengkilap yang tahan lama. Di mana untuk bahan campuran obat untuk senyawa *chrome* sebagai berikut:

- Air *aquades*
- Chromic acid*
- WR-1 (katalis cair)
- Asam *sulphate*

4. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil proses *electro galvanizing* 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 galvanizing* untuk campuran pada bak *chrome* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 5 menit bak *chrome* sama tidak menempel.

Kemudian proses *electro galvanizing* 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 galvanizing* campuran pada bak *chrome* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 10 menit bak *chrome* sama dalam 0,28 mm film atau *coating thicknes gauge* menempel.

Akan tetapi pada proses *electro galvanizing* 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 galvanizing* campuran pada bak *chrome* dalam waktu pencelupan benda kerja selama 15 menit bak *chrome* sama mengelupas.

5. Kesimpulan

Proses *electro galvanizing* yang baik adalah waktu pencelupan benda kerja selama 10 menit baik untuk bak *nickel plating* atau bak *chrome* karena akan menghasilkan 0,28 mm film atau *coating thicknes gauge* menempel.

Daftar Pustaka

- 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.
- Rasma, 2014 “Optimasi Hot Dip Galvanized Terhadap Ketahanan Korosi Baut A325”

Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Tumpal Ojahan, Slamet Sumardi, Agus Trioni 1996 “Variasi Waktu dan Temperatur Hot Dip Galvanizing Terhadap Laju Korosi Serta Uji Impact Material Baja Karbon Rendah (0,02%C)” Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Malahayati Bandar Lampung.

Asatrio, 2010 “Analisa Pengaruh Besar Tegangan Listrik Terhadap Ketebalan Pelapisan Chrom Pada Plat Baja dengan Proses Elctroplating” Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Hasanudin Makasar