



## Pelatihan Pelapisan Logam dengan Teknik Elektroplating

Oktobery<sup>1</sup>, Suyanto<sup>2</sup>, Diana Langgeng Mustikawati<sup>3</sup>, Ahmad Naufal<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universitas Ivet

\*[suvantoeste@gmail.com](mailto:suvantoeste@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.31331/manggali.v5i1.3655>

### Info Articles

#### Sejarah Artikel:

Disubmit : Desember 2024

Direvisi : Desember 2024

Disetujui : Januari 2025

#### Keywords:

*Electroplating; electrolysis;  
protect from corrosion; increase  
the product's resistance;  
decorative.*

### Abstrak

Pelapisan dengan metode Elektroplating adalah suatu proses pengendapan logam pada permukaan suatu logam secara elektrolisa, endapan yang terjadi bersifat adhesif terhadap logam dasar. Fungsi utama dari pelapisan logam adalah memperbaiki penampilan (dekoratif), memperbaiki kehalusan atau bentuk permukaan dan toleransi logam dasar, melindungi logam dasar dari korosi, dan meningkatkan ketahanan produk terhadap gesekan (abrasi). Pelapisan tembaga pada besi (baja) dilakukan dengan menggunakan cairan elektrolit HCl 2%, menggunakan listrik DC 5 Volt 2 Ampere, waktu pembuatan larutan pelapis 2 jam, dan waktu pelapisan 5 hingga 10 menit. Langkah terakhir adalah membersihkan benda kerja dengan etanol atau air sabun, dan dilakukan pemolesan. Proses ini menghasilkan produk dengan tampilan yang gilap dan lebih tahan korosi.

### Abstract

*Electroplating is a process of metal deposition on the surface of a metal by electrolysis, the deposits that occur are adhesive to the base metal. The main function of metal plating is to improve the appearance (decorative), improve the smoothness or shape of the surface and tolerance of the base metal, protect the base metal from corrosion, and increase the product's resistance to friction (abrasion). Copper plating on iron (steel) is done using 2% HCl electrolyte fluid, using 5 Volt 2 Ampere DC electricity, the time to make the coating solution is 2 hours, and the coating time is 5 to 10 minutes. The last step is to clean the workpiece with ethanol or soapy water, and polish it. This process produces a product with a shiny appearance and is more resistant to corrosion.*

✉ Alamat Korespondensi:

E-mail: [suvantoeste@gmail.com](mailto:suvantoeste@gmail.com)

p-ISSN: 2715-5757

e-ISSN: 2798-4435

## PENDAHULUAN

Beberapa produk yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari banyak yang terbuat dari bahan baja atau besi. Besi banyak digunakan karena mudah didapatkan, harganya yang murah, kuat, serta mudah dibentuk. Namun besi memiliki kelemahan yaitu mudah terkorosi sehingga tampilannya menjadi buruk. Untuk mencegah korosi yang mudah terjadi pada baja bisa digunakan teknik pelapisan, bahan tersebut bisa dilapisi dengan bahan pelapis yang tahan karat. Salah satu jenis pelapisan yang bisa digunakan untuk itu adalah elektro plating. Dengan melapisi baja dengan krom, tembaga, dan nikel, besi bisa tahan terhadap korosi dan juga mempunyai tampilan yang lebih menarik.

Pelapisan dengan metode Elektroplating atau biasa disebut dengan lapis listrik adalah suatu proses pengendapan logam pada permukaan suatu logam atau non logam (benda kerja), secara elektrolisa, endapan yang terjadi bersifat adhesif terhadap logam dasar. Elektroplating merupakan suatu proses pengendapan zat (ion-ion logam) pada suatu logam dasar (katode) melalui proses elektrolisa. Terjadi proses pengendapan pada katoda disebabkan oleh adanya pemindahan ion-ion bermuatan listrik dari anoda dengan perantara larutan elektrolit, yang terjadi secara terus menerus pada tegangan konstan hingga akhirnya mengendap dan menempel kuat membentuk lapisan permukaan benda logam. Proses electroplating melindungi logam dasar dengan menggunakan logam-logam tertentu sebagai pelapis dan pelindung, misalnya nikel, krom, tembaga, seng dan sebagainya.

Dalam teknologi pengerjaan logam, proses lapis listrik termasuk ke dalam proses pengerjaan akhir (metal finishing). Fungsi utama dari pelapisan logam adalah memperbaiki penampilan (dekoratif) misalnya: pelapisan emas, perak, kuningan, dan tembaga. Juga memperbaiki kehalusan atau bentuk permukaan dan toleransi logam dasar, misalnya: pelapisan nikel, chromium. Selain itu juga melindungi logam dasar dari korosi baik itu melindungi dengan logam yang lebih mulia seperti pelapisan platina, emas dan baja atau melindungi dengan logam dasar yang kurang mulia seperti pelapisan seng pada baja dan terakhir adalah meningkatkan ketahanan produk terhadap gesekan (abrasi), misalnya pelapisan chromium keras.

Elektroplating termasuk proses elektrolisa yang biasanya dilakukan dalam bejana sel elektrolisa dan berisi cairan elektrolit. Pada cairan tersebut paling sedikit tercelup dua elektrode. Masing-masing elektrode dihubungkan dengan arus listrik yang terbagi menjadi kutub positif (anoda) dan kutub negatif (katoda). Di dalam proses elektrolisa terjadi reaksi

oksidasi dan reduksi. Prinsip dasar dari pelapisan logam secara listrik ini adalah penempatan ion-ion logam yang ditambah elektron pada logam yang dilapisi, yang mana ion-ion logam tersebut didapat dari anoda dan elektrolit yang digunakan. Dengan adanya arus listrik yang mengalir dari sumber maka elektron dialirkan melalui elektrode positif (anoda) menuju elektrode negatif (katoda) dan dengan adanya ion-ion logam yang didapat dari elektrolit maka menghasilkan logam yang melapisi permukaan logam yang lain yang dilapisi

Penelitian yang dilakukan oleh Deviana dan Mahendra (2014) membahas tentang kelebihan menggunakan teknik electroplating yang mudah dilakukan, bisa mendapatkan hasil yang baik, serta murah dalam ongkos produksinya. Santosa dan Syamsa (2007) menyatakan bahwa electroplating adalah suatu metode pelapisan permukaan material yang berlangsung di dalam larutan elektrolit dengan cara dialiri arus listrik melalui anoda menuju spesimen yang berfungsi sebagai katoda. Budiyanto dkk (2016) menggunakan bahan tembaga, krom dan nikel sebagai logam pelapis saat proses electroplating. Logam tersebut merupakan salah satu logam pelapis yang banyak digunakan karena mempunyai penghantar panas dan penghantar listrik yang baik.

Tembaga banyak dipergunakan sebagai logam pelapis pada electroplating, karena mempunyai sifat yang lunak, ulet, penghantar panas dan penghantar listrik yang baik. Karena sifatnya yang elektro positif, tembaga mudah diendapkan oleh logam yang deret gerak listriknya lebih tinggi (Budiyanto dkk, 2016). Dalam penelitian menggunakan tembaga sebagai pelapis didapatkan hasil bahwa variasi jarak anoda-katoda berpengaruh terhadap ketebalan lapisan dan efisiensi katoda. Semakin dekat jarak anoda-katoda, akan menghasilkan lapisan yang lebih tebal dan berlaku juga sebaliknya. I Made Arya dan Istihanah (2018) melakukan penelitian tentang studi pelapisan tembaga pada bahan non logam untuk aplikasi produk kerajinan dengan metode electroforming. Electroforming dapat diaplikasikan pada berbagai hiasan-hiasan natural yang membutuhkan tampilan logam pada proses akhir. Material non-logam yang digunakan adalah kulit kerang dan lilin berbentuk cincin. Proses electroforming dilakukan dengan terlebih dahulu melapisi kulit kerang dan cincin lilin dengan cat grafit konduktif untuk selanjutnya dilakukan pelapisan logam tembaga menggunakan metode electroforming. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelapisan paling baik didapatkan pada proses dengan tegangan 2,5 volt dan durasi pelapisan selama 1200 detik dengan nilai efisiensi sebesar 16,16 % untuk sampel kulit kerang dan 38,63 % untuk sampel cincin lilin.

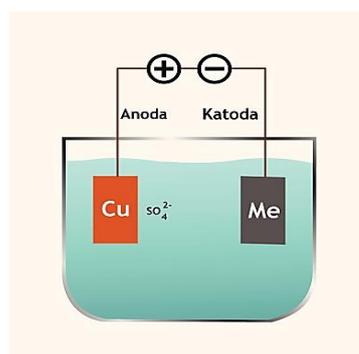
Penerapan teknik electroplating menggunakan produk dengan bahan besi dan logam pelapis tembaga dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan tersebut dilakukan untuk memberikan ketrampilan agar teknik electroplating bisa digunakan oleh masyarakat umum dalam meningkatkan kualitas produk agar tahan terhadap korosi, mempunyai tampilan yang menarik, dan mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi.

## METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema Penerapan Electroplating untuk Mencegah Korosi pada Produk Berbahan Besi dilaksanakan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Semarang pada 30 Oktober 2024. Kegiatan diawali dengan memberikan penjelasan tentang teori electroplating kepada para peserta. Penjelasan mengenai pengertian electroplating yang merupakan proses menambahkan lapisan pelapis luar pada logam tertentu dengan menggunakan proses elektrolisis. Elektrolisis merupakan penguraian suatu elektrolit oleh arus listrik pada sel elektrolisis.

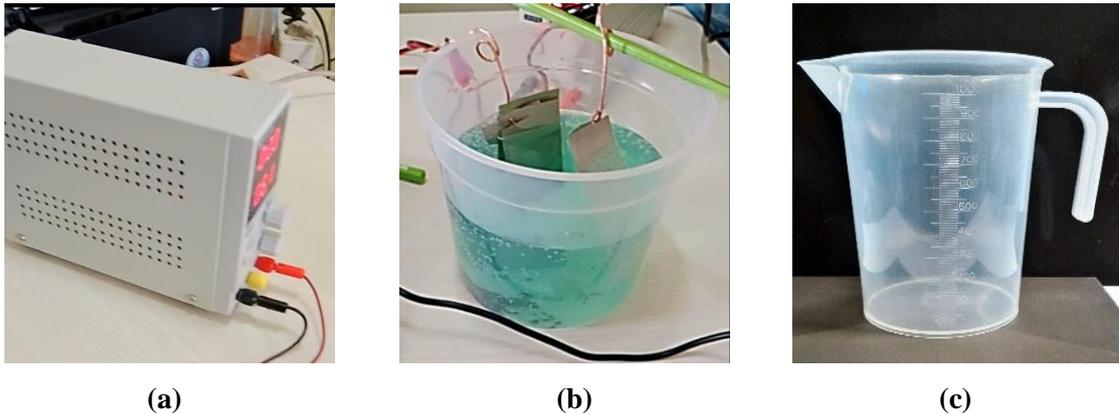
Penjelasan materi dilanjutkan kepada manfaat electroplating yang diantaranya adalah 1) Melapisi material agar tahan korosi, 2) Melapisi material agar permukaannya menarik, 3) Melapisi logam agar permukaannya tahan aus, dan 4) Menambah konduktivitas bahan. Penjelasan juga menyinggung pelapisan yang sering dilakukan yaitu 1) pelapisan emas, 2) pelapisan perak, 3) pelapisan krom, 4) pelapisan nikel, dan 5) pelapisan tembaga.

Metode pelapisan terlebih dahulu disampaikan kepada peserta sebelum penyampaian materi secara praktik.



Gambar 1. Skema elektroplating besi dilapisi tembaga

Proses elektroplating tembaga dilakukan dengan logam pelapis Cu (tembaga), dipasang pada Listrik +, logam yang dilapisi Me (Metal), dipasang pada Listrik -, cairan elektrolit menggunakan zat asam (HCl), dan sumber arus DC menggunakan adaptor.



Gambar 2. Peralatan (a) Adaptor sumber arus DC, (b) Wadah cairan elektrolit, (c) gelas ukur

Proses electroplating tembaga dilakukan dengan proses: (1) penuangan air 1 liter dalam wadah, (2) Membuat larutan HCl 2% dengan menuangkan pemberih porcelen sebanyak 120ml ke dalam air, (3) membuat cairan pelapis tembaga, dengan memasukkan bahan tembaga pada sisi + dan sisi - , (4) mengalirkan listrik DC 5 Volt 2 Ampere, (5) Menunggu sampai 2 jam, hingga terbentuk cairan pelapis yang bagus, (6) Melepas elektroda tembaga pada sisi - , dan mengganti dengan bahan yang akan dilapisi, lalu celupkan, (7) Mengalirkan listrik DC 5Volt 2 Ampere selama beberapa menit, hingga bahan terlapisi tembaga dengan baik, (8) Mengangkat bahan yang sudah dilapisi, kemudian dicuci dengan air dan sabun, (9) Poles dengan autosol dan kain halus.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema Penerapan Electroplating untuk Mencegah Korosi pada Produk Berbahan Besi dilaksanakan dengan proses penyampaian materi secara teoritis dengan ceramah dan dengan praktik langsung memperagakan proses pelapisan tembaga dengan Teknik electroplating.



Gambar 2. Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat di MAN 2 Semarang



(a) (b) (c)  
Gambar 4. Pelaksanaan (a) dan (b) penyampaian teori electroplating, (c) praktik elektroplating

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di MAN 2 Semarang diikuti oleh siswa para siswa kelas XII. Para peserta mengikuti dengan antusias penjelasan teori electroplating yang disampaikan oleh pemateri dengan media power point. Beberapa peserta menanyakan tentang manfaat pelapisan logam baik terkait dengan kegunaan maupun secara ekonomis. Jawaban atas pertanyaan kemudian dijelaskan kepada manfaat electroplating yang diantaranya adalah melapisi material agar tahan korosi, melapisi material agar permukaannya menarik, melapisi

logam agar permukaannya tahan aus, dan menambah konduktivitas bahan. Serta dengan peningkatan sifat tersebut tentunya harga produk akan lebih mahal.

Penyampaian materi berikutnya adalah dengan praktik electroplating. Proses electroplating tembaga diawali dengan menyiapkan alat dan bahan. Alat yang digunakan Adaptor DC, kabel dengan penjepit, wadah elektrolit, kawat pengai, pengaduk, serta kain lap disiapkan. Bahan yang digunakan meliputi tembaga pelapis berupa pipa tembaga, kawat besi yang akan dilapisi, cairan HCl, air murni, cairan pencuci, dan pemoles autosol. Disiapkan juga sumber arus Listrik dari PLN dengan sambungan ril kabel, serta meja kerja dengan alas plastic.

Praktik electroplating kemudian dilakukan dengan urutan penuangan air 1 liter dalam wadah, membuat larutan HCl 2% dengan menuangkan pemberih porcelen sebanyak 120ml ke dalam air, membuat cairan pelapis tembaga, dengan memasukkan bahan tembaga pada sisi + dan sisi - , mengalirkan listrik DC 5 Volt 2 Ampere, menunggu sampai 2 jam, hingga terbentuk cairan pelapis yang bagus, melepas elektroda tembaga pada sisi - , dan mengganti dengan bahan yang akan dilapisi, lalu celupkan, mengalirkan listrik DC 5Volt 2 Ampere selama beberapa menit, hingga bahan terlapisi tembaga dengan baik, mengangkat bahan yang sudah dilapisi, kemudian dicuci dengan air dan sabun, memoles dengan autosol dan kain halus.

Proses electroplating menggunakan tembaga tersebut menghasilkan produk bahan hanger baju atau kawat besi yang sudah terlapisi dengan tembaga, sehingga tampilannya lebih menarik dan lebih tahan karat. Dengan langkah pemolesan menggunakan autosol membuat produk lebih mengkilat dan menarik. Pelapisan dengan waktu yang lebih lama akan menghasilkan produk dengan lapisan tembaga yang lebih tebal, sehingga secara kualitas akan lebih bagus.

## **PEMBAHASAN**

Hasil electroplating ditentukan oleh beberapa hal yang merupakan variable dari proses electroplating itu sendiri, yaitu sebagai berikut:

1. Suhu, dimana suhu sangat penting untuk menyeleksi cocoknya jalannya reaksi dan melindungi pelapisan. Keseimbangan suhu ditentukan oleh beberapa faktor seperti ketahanan, jarak anoda dan katoda, serta ampere yang digunakan.
2. Kerapatan arus, factor erapatan arus yang baik adalah arus yang tinggi pada saat arus diperkirakan masuk, bagaimanapun nilai kerapatan arus mempengaruhi waktu plating untuk mencapai ketebalan yang diperlukan.

3. Konsentrasi ion, merupakan faktor yang berpengaruh pada struktur deposit, dengan naiknya konsentrasi logam dapat menaikkan seluruh kegiatan anion yang membantu mobilitas ion.
4. Agitasi, yaitu terdiri dari dua macam, yaitu jalannya mungkin akan merusak, dan agitasi seharusnya disalurkan dengan tujuan untuk menghindari bentuk/struktur, penampilan, dan ketebalan pelapisan yang tidak seragam.
5. Throwing power, yaitu kemampuan larutan penyalur menghasilkan lapisan dengan ketebalan merata dan sejalan dengan terus berubahnya jarak antara anoda dan permukaan komponen selama proses pelapisan
6. Konduktivitas, konduktivitas larutan tergantung pada konsentrasi ion yang besar atau jumlah konsentrasi molekul.
7. Nilai pH, derajat keasaman (pH) merupakan faktor penting dalam mengontrol larutan elektroplating.
8. Pasivitas, gejala ini sering ditemui pada logam yang mengalami korosi, dimana hasil korosi menjadi lapisan pasif. Bila hal ini terjadi pada anoda, maka ion-ion logam pelapis terus menurun, sehingga akan mengganggu proses.
9. Waktu pelapisan, waktu pelapisan sangat berpengaruh pada ketebalan lapisan yang diharapkan. I Ketut Suarsana (2008) meneliti tentang Pengaruh Waktu Pelapisan Nikel Pada Tembaga Dalam Pelapisan Krom Dekoratif Terhadap Tingkat Kecerahan Dan Ketebalan Lapisan, yang menghasilkan kesimpulan tentang pengaruh waktu terhadap ketebalan lapisan dan tingkat kecerahan pada pelapisan krom.

## **SIMPULAN**

Pengabdian Kepada Masyarakat dalam bentuk pelatihan dengan tema Pelatihan Pelapisan Logam dengan Teknik Elektroplating yang dilaksanakan di MAN 2 Semarang, dilakukan dengan praktik langsung menggunakan pelapisan tembaga pada besi (baja) menggunakan cairan elektrolit HCl 2%, menggunakan listrik DC 5 Volt 2 Ampere, waktu pembuatan larutan pelapis 2 jam, dan waktu pelapisan 5 hingga 10 menit. Langkah terakhir adalah membersihkan benda kerja dengan etanol atau air sabun, dan dilakukan pemolesan. Proses ini menghasilkan produk dengan tampilan yang gilap dan lebih tahan korosi. Dengan waktu pengabdian yang lebih lama dan seluruh peserta masing-masing bisa mencoba melakukan praktik pelapisan, diharapkan kedepannya penguasaan atas ketrampilan ini bisa lebih mendalam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, E., Setiawan, D. A., Supriadi, H., dan Ridhuan, K., 2016, Pengaruh Jarak Anoda-Katoda Pada Proses Elektroplating Tembaga Terhadap Ketebalan Lapisan dan Efisiensi Katoda Baja AISI 1020, *Jurnal Teknik Mesin Universitas Metro*, Vol. 5, No. 1, 21- 29
- Deviana. R dan Mahendra S.A (2014). Pengaruh Waktu Pencelupan dan Temperatur Proses Elektroplating Terhadap Ketebalan dan Kekerasan Permukaan Baja ST42, “*Jurnal Teknik Mesin*, Volume 03, No. 01, 176-183.
- I Ketut Suarsana, 2008, Pengaruh Waktu Pelapisan Nikel Pada Tembaga Dalam Pelapisan Krom Dekoratif Terhadap Tingkat Kecerahan Dan Ketebalan Lapisan, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM*, Vol. 2 No. 1, 48-60
- I Made Arya U., Istihanah Nurul E., 2018, Studi Pelapisan Tembaga pada Bahan Non Logam untuk Aplikasi Produk Kerajinan Dengan Metode Electroforming, *Dinamika Kerajinan Dan Batik*, Vol. 35, no. 1, 45-52
- Santosa, B. dan Syamsa, M., 2007, Pengaruh Parameter Proses Pelapisan Nikel Terhadap Ketebalan Lapisan, *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 9, No. 1, 25-30.