

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASN TEORI

2.1 Pelapisan Logam

Pelapisan secara celup panas (hot dip galvanis) adalah suatu proses pelapisan dimana logam pelapis dipanaskan hingga mencair, kemudian logam yang akan dilapisi yang disebut logam dasar dicelupkan ke dalam logam cair tersebut, sehingga pada permukaan logam dasar akan terbentuk lapisan berupa paduan antara logam berlapis dan logam dasar.

Pelapisan logam dengan semprot adalah suatu proses pelapisan dengan cara penyemprotan partikel-partikel halus dari logam cair dengan disertai gas berktekanan tinggi dan panas pada logam yang akan dilapisi logam dasar.

Pelapisan secara listrik merupakan proses pelapisan suatu logam atau logam secara elektrolisis melalui penggunaan arus listrik searah (direct current/DC) dan larutan kimia (elektrolit). Pelapisan bertujuan membentuk permukaan dengan sifat atau dimensi yang berbeda dengan logam dasarnya. terjadinya endapan pada proses disebabkan adanya ion-ion bermuatan listrik melalui elektrolit. Ion-ion pada elektrolit tersebut akan mengendap pada kaotda. Endapan yang terjadi bersifat adhesif terhadap logam dasar. Selama proses pengendapan berlangsung terjadi reaksi kimia pada elektroda dan elektrolit yaitu reaksi reduksi dan oksidasi yang diharapkan berlangsung secara terus menerus menuju arah yang tetap. Untuk itu diperlukan arus listrik searah dan tegangan yang konstan (Saleh, 1995)

Dalam pelaksanaan proses pelapisan listrik ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu arus yang dibutuhkan untuk melapis (rapat arus), temperatur larutan, waktu pelapisan dan konsentrasi larutan. Plating termasuk salah satu cara menanggulangi korosi pada logam dan juga berfungsi sebagai ketahanan bahan. Disamping itu plating juga memberikan nilai estetika pada logam yang dilapisi.

2.2 Pelapisan Krom

Pelapisan krom adalah salah satu jenis proses elektroplating dengan menggunakan bahan kromium. Pelapisan dengan menggunakan bahan krom dapat dilakukan pada berbagai jenis logam

seperti besi, baja, atau tembaga. Pelapisan krom juga dapat dilakukan pada plastik atau jenis benda lain yang bukan logam, dengan persyaratan bahwa benda tersebut harus dicat dengan cat yang mengandung logam sehingga dapat mengalirkan arus listrik. Pelapisan krom menggunakan bahan dasar asam kromat, (H_2CrO_4) dan asam sulfat (H_2SO_4) sebagai bahan pemicu arus, dengan perbandingan campuran yang tertentu. Perbandingan yang umum bisa 100:1 sampai 400:1. Jika perbandingannya menyimpang dari ketentuan biasanya akan menghasilkan lapisan yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Faktor lain yang dapat berpengaruh pada proses pelapisan krom ini adalah temperatur larutan dan besar arus listrik yang mengalir sewaktu melakukan pelapisan. Temperatur pelapisan bervariasi antara (35 s/d 60) °C dengan besar perbandingan besar arus (0,14 s/d 0,43) A/cm². Bahan Elektroda yang digunakan pada jenis pelapisan ini adalah krom (Cr) sebagai anoda (kutub positif) dan benda yang akan dilapis sebagai katoda (kutub negatif). Jarak antara elektroda tersebut antara (9 s/d 29) cm. Sumber listrik yang digunakan adalah arus searah dengan beda potensial berkisar antara 4 s/d 25 Volt (Lawrence, 1984).

2.3 Bahan Pelapis

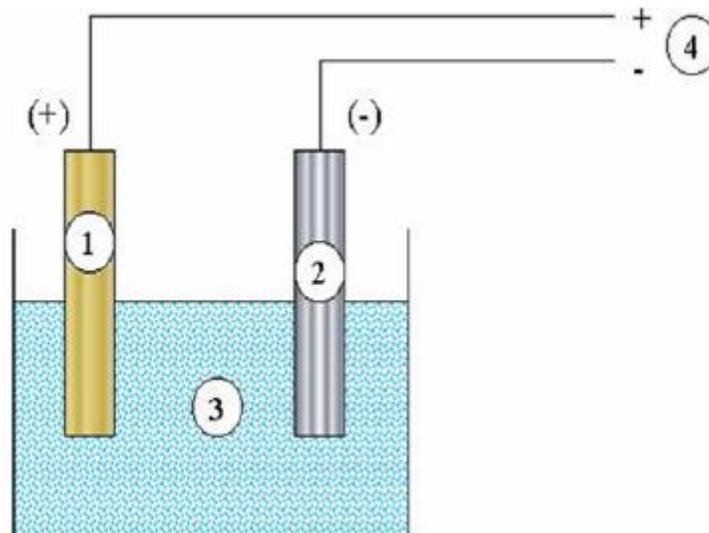
Nikel (*nickel*) adalah logam yang banyak digunakan pada industri kimia, akumulator dan pelapisan logam, karena sifatnya yang tahan korosi dan lunak. Nikel berwarna putih keperak-perakan, berkilau halus, sehingga bila dipoles dan sebagai pelapis lindung akan kelihatan tampak rupa yang indah dan mengkilap. Nikel memiliki kekerasan dan kekuatan sedang, keuletannya dan daya hantar listrik baik (Saleh, 1995).

Khrom (*Chromium*) adalah suatu logam yang mempunyai kekerasan yang tinggi, sehingga memberikan tampak rupa yang indah. *Chromium* banyak digunakan untuk lapis lindung alat-alat kecepatan tinggi (*high speed tool*), cetakan (*die*) dan bahan pemuat dalam pembuatan stainless steel. *Chromium* dapat diendapkan/dilapis dengan cara lapis listrik (*electroplating*) dan semprot logam (*metal spraying*) (Hartomo dan Kameko, 1995).

2.4 Dasar-dasar Elektroplating

Elektroplating merupakan suatu proses pengendapan elektro lapisan logam pada elektrode yang bertujuan membentuk permukaan dengan sifat atau dimensi yang berbeda dengan logam dasarnya. Plating termasuk salah satu cara menanggulangi korosi pada logam dan juga berfungsi meningkatkan ketahanan bahan. Di samping itu plating juga memberikan nilai estetika pada logam yang dilapis, yaitu warna dan tekstur tertentu, serta untuk mengurangi tahanan kontak serta

meningkatkan konduktivitas permukaan atau daya pantul. Sebelum dilakukan pelapisan pada bahan dasar, permukaan logam harus disiapkan untuk menerima adanya lapisan. Persiapan ini bertujuan untuk meningkatkan daya ikat antara lapisan dengan bahan yang dilapisi. Permukaan yang ideal dari bahan dasar adalah permukaan yang seluruhnya mengandung atom bahan tersebut tanpa adanya bahan asing lainnya. Proses ini meliputi abrasi mekanik yang dilakukan untuk jenis inert yang kasar dan besar, pencucian untuk menghilangkan lemak, minyak dan debu agar lebih bersih, dapat digunakan larutan organik dan larutan alkali untuk menghilangkan oksidanya. Secara prinsip proses elektroplating mencakup empat hal, yaitu pembersihan, pembilasan, pelapisan dan proteksi setelah pelapisan. Keempat hal ini dapat dilakukan secara manual atau bisa juga menggunakan tingkat otomatisasi yang lebih tinggi lagi.



Gambar 2. 1. (Skema pelaksanaan pelapisan logam secara listrik)

Keterangan :

- (1) Anoda (bahan pelapis)
- (2) Katoda (benda yang dilapisi)
- (3) Elektrolit
- (4) Sumber arus searah

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.

2.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi proses elektrolplating

1. Suhu

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

Kerapatan 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 katoda dan jalannya larutan. Agitasi yang besar 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. Semakin lama pencelupan maka ketebalan lapisan semakin bertambah (Kirk, 1995 & I Putu, 2005).

2.6 Karakteristik Aluminium

Aluminium memiliki beberapa kombinasi sifat yang menjadikannya sebagai bahan teknik yang banyak digunakan. Sifat-sifat itu antara lain :

1. Sifat tahan korosi

Sifat ini pada aluminium disebabkan karena terbentuknya lapisan oksida aluminium pada permukaan aluminium. Lapisan oksida ini akan melekat pada permukaan dengan sangat kuat dan rapat sehingga dapat melindungi lapisan bagian dalamnya.

2. Kekuatan dan kekerasan

Sifat ini pada aluminium memang tidak begitu tinggi, tetapi strength to weight ratio aluminium masih lebih tinggi dari baja. Kekuatan aluminium dapat diperbaiki dengan pemuatan unsur lain dan perlakuan panas.

3. Sifat penghantar listrik

Sifat ini sangat baik, kira-kira 65 % dari hantaran listrik tembaga sehingga dapat digunakan untuk kabel sebagai penghantar listrik yang baik.

4. Konduktivitas panas

Aluminium dapat digolongkan sebagai bahan yang memiliki konduktivitas panas yang baik, masih lebih baik jika dibandingkan dengan tembaga.

5. Berat jenis

Berat jenis aluminium 2,7 gr/cm karena itu banyak digunakan pada konstruksi yang ringan. Bila sudah dipadukan dengan logam lain maka besar kecilnya berat jenis tergantung dari jumlah presentasi paduannya.

6. Kemampuan fabrikasi

Sifat lain yang sangat menguntungkan adalah sangat mudah difabrikasi, dapat dituang dengan penuangan apapun, dapat dibentuk dengan berbagai cara seperti pengerolan, stamping, drawing, forging, extruding menjadi bentuk yang rumit sekalipun (Santhiarsa, 2010).