

Menguji Kekuatan Bahan Elektroplating Pelapisan Nikel pada Substrat Besi dengan Uji Impak (*Impact Test*)

HADIR KABAN, SRI NIAR, DAN JORENA

Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

INTISARI: Telah dilakukan penelitian tentang proses elektroplating dengan logam nikel sebagai pelapis dari logam besi. Proses ini dilakukan dengan memvariasi waktu dan temperaturnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengujian impak terhadap sampel yang telah dielektroplating. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pada masing-masing sampel yang telah di uji impak untuk temperatur yang bervariasi (35°C , 40°C , 45°C , 50°C , dan 55°C) dengan waktu elektroplating konstan, didapatkan bahwa semakin tinggi temperatur saat elektropating, semakin besar energi impak yang di butuhkan untuk merusak lapisan sampel. Sedangkan pengujian untuk waktu yang bervariasi (8 menit, 10 menit, 13 menit dan 15 menit) pada temperatur konstan menunjukkan bahwa semakin lama waktu sampel yang di elektropating, semakin besar energi impak yang di butuhkan untuk merusak lapisan sampel tersebut.

KATA KUNCI: elektroplating, uji impak, korosi

ABSTRACT: A Research about electroplating process where nickel as a plating from iron with time and temperature variation had been conducted. The Method used in this research was impact testing on the sample that had been already electroplated. From the research result in every sample which had been already tested by impact in varies temperature (35°C , 40°C , 45°C , 50°C , and 55°C) with constant electroplating time. It was obtained that the higher temperature during the electroplating made the bigger impact energy that was needed to damage the sample plating. While impact testing in every sample that had been electroplating at varies time (8 minutes, 10 minutes, 13 minutes dan 15 minutes) with constant temperature. It was obtained that the longer time for sample to electroplated, the bigger energy impact need to damage the sample plating.

KEYWORDS: electroplating, impact test, corrosion

E-MAIL:

September 2010

1 PENDAHULUAN

Kemajuan industri dan teknologi yang dicapai dewasa ini tidak terlepas dari peranan pemanfaatan logam sebagai material penunjang, baik logam murni maupun logam paduan. Banyak faktor yang menyebabkan daya guna logam menurun, salah satunya adalah korosi. Salah satu cara mengatasi masalah korosi adalah melapisi benda dengan pelapis lainnya. Pelapis pada umumnya merupakan bagian akhir dari proses produksi suatu produk. Proses pelapisan itu dilakukan setelah benda kerja mencapai bentuk akhir, atau setelah proses pengerjaan mesin serta proses penghalusan terhadap permukaan benda kerja dilakukan.

Proses elektroplating merupakan salah satu metode dari pelapisan logam. Proses pelapisan elektroplating sering disebut juga dengan elektrodposisi, yaitu suatu proses pengendapan/deposisi logam pelindung

di atas logam lain dengan cara elektrolisa. Adapun logam-logam yang digunakan sebagai pelapis adalah nikel, chromium, mangan, arsen, platinum, aurum, plumbum, dan lain-lain.

Sekarang banyak orang mengira bahwa proses elektroplating hanya berfungsi membuat benda-benda tampak lebih menarik. Pada kenyataannya, peranan utama elektroplating adalah melindungi logam dari korosi, di samping itu dapat menambah daya tahan gesekan dan menambah kekerasan. Pelapisan nikel, merupakan salah satu jenis pelapisan untuk menghasilkan sifat keras dan tahan aus pada permukaan logam^[1].

Dalam penelitian ini digunakan substrat dari material besi karena besi merupakan jenis material yang paling banyak digunakan dibandingkan dengan material logam lainnya. Besi merupakan satu-satunya logam yang memenuhi persyaratan teknis, namun di beberapa bidang lainnya logam ini mulai mendapat

persaingan dari logam bukan besi dan bahkan bukan logam^[2]

Tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana proses elektroplating serta mengetahui pengaruh kekuatan hasil elektroplating terhadap pengujian impak serta pengaruh parameter-parameter yang dapat mempengaruhi proses elektroplating.

Manfaat dari penelitian ini untuk mengatasi permasalahan korosi yang menjadi masalah dalam material logam khususnya besi, serta dapat mempeindah permukaan logam yang dielektroplating.

2 METODA PENELITIAN

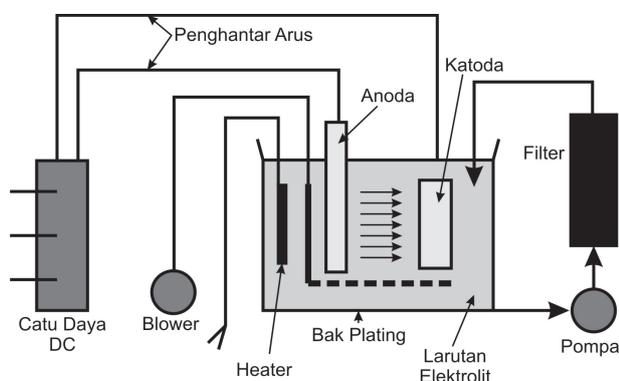
2.1 Pembersihan/Pengamplasan Substrat

Substrat besi dibersihkan dengan cara pengamplasan sampai putih mengkilat kemudian dibersihkan dengan tissue dan ditimbang untuk mendapatkan masa mula (M_0).

Setelah diampas, kemudian substrat dimasukkan ke dalam larutan HCl 98% dicampur dengan air dengan perbandingan 1:1. Membersihkan substrat, dimasukkan ke larutan detergen lalu digosok-gosok hingga dipastikan karat, minyak dan kotoran lain sudah hilang. Kemudian bilas dengan air dan masukkan substrat ke dalam larutan H_2SO_4 98% yang dicampur dengan air dengan perbandingan 1:20. lalu dibilas lagi dengan air dan substrat besi siap untuk diplating^[3].

2.2 Proses Elektroplating

Substrat yang telah siap diplating, dimasukkan ke dalam larutan elektrolit. Rangkaian perlengkapan elektroplatingnya ditunjukkan pada Gambar 1. Anoda (pada kutub positif) adalah logam nikel, sedangkan pada kutub negatif adalah logam besi (substrat).



GAMBAR 1: Rangkaian proses elektroplating^[4]

2.3 Penentuan Massa Pelapisan Elektroplating

Substrat yang sudah siap dielektroplating diletakkan pada katoda dan nikel pada anoda seperti Gambar1. Proses elektroplating ini menggunakan waktu dan temperatur yang bervariasi. Setelah diplating, sampel dikeringkan dan kemudian ditimbang untuk mendapatkan massa akhir (M_1). Sehingga didapat massa pelapisan, $\Delta M = M_1 - M_0$ ^[5].

2.4 Uji Impak

Pengujian Impak ini dilakukan dengan cara menjatuhkan sebuah massa bola besi (m) dengan massa 22,1 g, dengan memvariasikan ketinggian (h) sehingga sampai terjadi kerusakan yang dialami lapisan sampel hasil elektroplating. Setelah didapatkan nilai h pada saat lapisan sampel rusak, maka pengujian dilakukan secara berulang 5 kali di posisi jatuhnya yang berbeda pada sampel tersebut. Setelah nilai h didapat, maka dapat dihitung besar energi impaknya (E) dengan menggunakan perumusan energi potensial pada persamaan^[6]

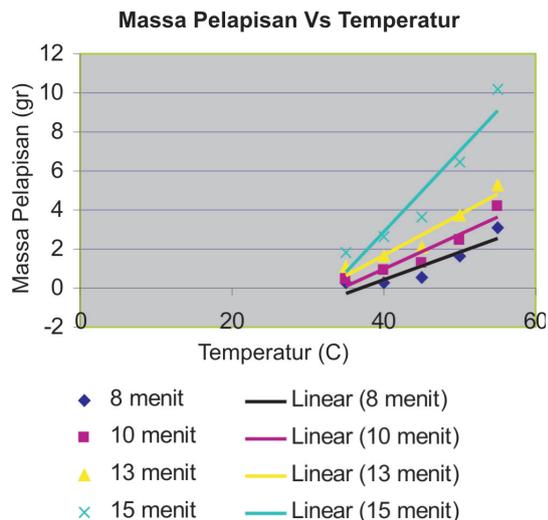
$$E_p = mgh$$

dengan E_p , m , dan h berturut-turut adalah energi impak (joule), massa bola (gram), dan ketinggian benda jatuh (meter)

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Proses Elektroplating

Proses elektroplating dilakukan dengan menggunakan arus konstan sebesar 20 A, karena pada alat yang tersedia sumber arus tidak dapat divariasikan. Dari hasil proses elektroplating ini didapatkan masa pelapisan yang berbeda-beda. Untuk pelapisan dengan nikel pada waktu 8 menit dengan variasi temperatur 35°C, 40°C, 45°C, 50°C, dan 55°C, di peroleh massa lapisan sebesar 0,25 g; 0,31 g; 0,52 g; 1,65 g dan 2,11 g. Pada waktu elektroplating selama 10 menit dengan variasi temperatur 35°C, 40°C, 45°C; 50°C, dan 55°C, diperoleh massa lapisan sebesar 0,5g; 1,3g; 1,5g; 3,72g, dan 4,2g. Sedangkan pada waktu elektroplating selama 13 menit dengan variasi temperatur 35°C, 40°C, 45°C; 50°C, dan 55°C diperoleh massa lapisan sebesar 1,1g; 1,4g; 1,6g; 5,64g, dan 6,1g. Pada waktu elektroplating selama 15 menit dengan variasi temperatur 35°C, 40°C, 45°C, 50°C, dan 55°C, di peroleh massa lapisan sebesar 1,6g; 2,1g; 3,36g; 6,5 g dan 8,2 g. Grafik dari data yang diperoleh ditunjukkan pada Gambar 2.



GAMBAR 2: Grafik hubungan massa pelapisan dan temperatur^[7]

3.2 Hasil Pengujian Impak

Dari hasil pengujian impak didapatkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Dari data yang didapatkan (ditunjukkan pada Tabel 1) dapat dirajah grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.

Hubungan temperatur dan waktu sangat berpengaruh terhadap massa pelapisan yang dihasilkan. Semakin tinggi temperatur, konduktivitas larutan makin besar sehingga mempercepat hantaran arus listrik. Sedangkan untuk waktu elektroplating, semakin lama substrat yang di elektroplating maka energi impak yang di butuhkan untuk merusak sampel-sampel tersebut akan semakin besar energi yang dibutuhkan.

Kekuatan energi impak pada lapisan elektroplating mempengaruhi juga terhadap peristiwa penyusunan ion-ion nikel yang terdistribusi dan tertempel pada permukaan logam besi.

4 SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Pada masing-masing substrat yang telah dielektroplating untuk temperatur yang bervariasi (35°C, 40°C, 45°C, 50°C, dan 55°C) dengan waktu elektroplating constan, didapatkan semakin besar temperatur maka massa lapisan nikel yang tertempel di substrat semakin banyak.
2. Pada masing-masing substrat yang telah dielektroplating dengan waktu bervariasi (8 menit, 10 menit, 13 menit, dan 15 menit) pada temperatur

TABEL 1: Hubungan antara waktu elektroplating (t), temperatur (T), ketinggian (h), dan energi impak (E_p)

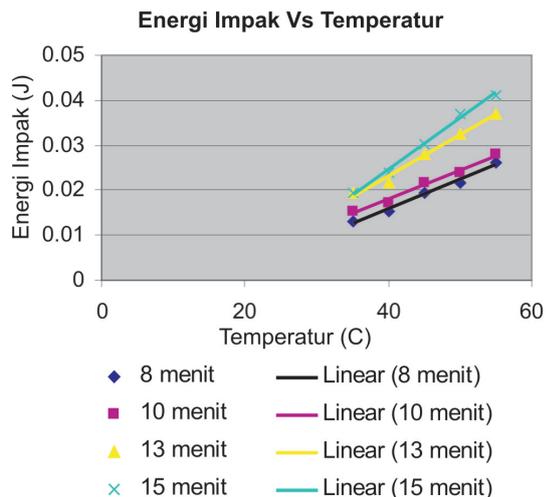
t (menit)	T (°C)	h (10 ⁻² m)	E_p (10 ⁶ J)
8	35	6	13008,06
	40	7	15176,07
	45	9	19512,09
	50	10	21680,10
	55	12	26016,26
10	35	7	15176,07
	40	8	17344,08
	45	10	21680,10
	50	11	13848,11
	55	13	28184,13
13	35	9	19512,09
	40	10	21680,10
	45	13	28184,13
	50	15	32520,15
	55	17	36856,17
15	35	9	19512,09
	40	11	23848,11
	45	14	30352,14
	50	17	36856,17
	55	19	41192,19

konstan, didapatkan semakin lama waktu elektroplating maka massa lapisan nikel yang tertempel di logam besi semakin besar.

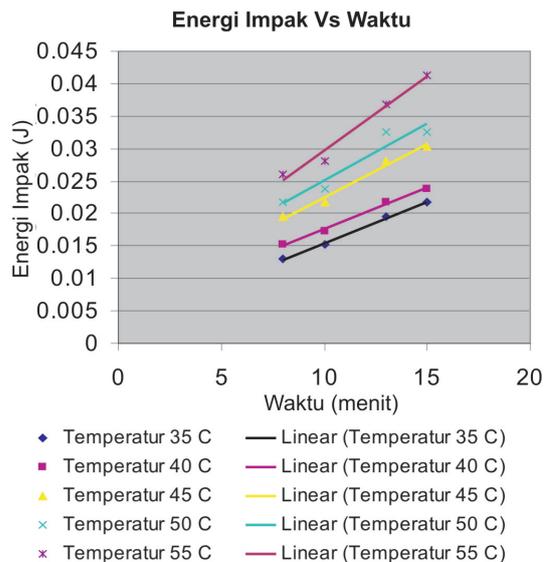
3. Pengujian impak pada masing-masing sampel yang telah di elektroplating untuk temperatur bervariasi (35°C, 40°C, 45°C, 50°C, dan 55°C) dengan waktu elektroplating konstan, didapatkan semakin tinggi temperatur saat elektroplating maka semakin besar energi impak yang dibutuhkan merusak sampel.
4. Pengujian impak pada masing-masing sampel yang telah di elektroplating untuk waktu bervariasi (8 menit, 10 menit, 13 menit dan 15 menit) dengan temperatur konstan, didapatkan semakin lama waktu sampel yang dielektroplating, maka semakin besar energi impak yang dibutuhkan untuk merusak sampel

4.2 Saran

Dalam penelitian lebih lanjut perlu juga dilakukan penelitian bagaimana pengaruh parameter-parameter lain seperti variasi konsentrasi larutan, arus dan jarak elektroda agar mendapatkan hasil elektroplating yang terbaik.



GAMBAR 3: Grafik hubungan antara temperatur pada proses elektroplating dan energi Impak



GAMBAR 4: Grafik hubungan antara waktu selama proses elektroplating dan energi impak

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Moler, J.B., 1969, *Elektroplating and Related Process*, Cemical Publishing Co. Inc., New York
- [2] Amstead, B.H., 1997, *Teknologi Mekanik*, Jilid 1, Edisi Ketujuh, Erlangga, Jakarta
- [3] Kristianto, 2005, *Proses plapisan Chrom*, Bengkel Chrom Bina, Solo
- [4] Purwanto dan Samsul Huda, 2005, *Teknologi Industri Elektroplating*, Badan Penerbit Universitas Dipenogoro, Semarang
- [5] Lowenheim, F.A., 1978, *Elektroplating*, Mc Graw Hill Book Co, New York
- [6] Vlack, L.H.V., 1995, *Ilmu dan Teknologi Bahan*, Ir Sriati Djaprie M.Met. (Penerjemah), Erlangga, Jakarta
- [7] Sri Niar, 2007, Pengujian Impak pada Pelapisan Nikel secara Electroplating dengan Substrat Besi, *Skripsi*, Unsri