

## PENGARUH VARIASI WAKTU PROSES ELECTROPLATING CHROME PADA PLAT BAJA KARBON RENDAH TERHADAP KEKUATAN TARIK

Andre Budhi Hendrawan<sup>1</sup>, Nur Aidi Ariyanto<sup>2</sup>

Email : <sup>1</sup>andre\_oleng@yahoo.com

<sup>1,2</sup>D3 Teknik Mesin, Politeknik Harapan Bersama Tegal, Jl. Dewi Sartika No. 71 Kota Tegal

### Abstrak

Upaya untuk mengendalikan korosi memiliki banyak cara seperti melapisi logam lain yang lebih anodik, salah satunya dengan menggunakan metode *electroplating chrome*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu proses *electroplating chrome* pada plat baja karbon rendah terhadap kekuatan tarik. Untuk mengetahui sebab dan akibat yang muncul berdasarkan perlakuan yang diberikan oleh peneliti. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode eksperimen yaitu dengan melakukan *elektroplating chrome* pada plat baja karbon rendah dengan tegangan 5 volt dan variasi lamanya proses yaitu 5, 10 dan 15 detik. Kemudian dilakukan pengujian tarik pada spesimen. Hasil dari uji tarik pada spesimen uji dengan variasi waktu *elektroplating chrome* 5, 10 dan 15 detik berturut-turut yaitu 557,51 N/mm<sup>2</sup>, 530,90 N/mm<sup>2</sup>, 597,66 N/mm<sup>2</sup>.

**Kata kunci** : *Electroplating chrome*, variasi waktu, baja karbon rendah, uji tarik.

### 1. Pendahuluan

Untuk mendapatkan umur serta ketahanan korosi yang tinggi pada peralatan yang terbuat dari logam biasanya tahap penyelesaiannya dilakukan dengan melapisi dengan logam lain, diantaranya dengan *electroplating*. Benda kerja yang tidak dilapisi oleh lapisan pelindung lebih cepat mengalami korosi. Korosi disebabkan oleh reaksi logam dengan unsur bukan logam dari lingkungannya. Peristiwa ini tidak dikehendaki karena dapat merusak baik fungsi maupun penampilan dari logam yang mengalami korosi. Meskipun proses korosi adalah proses alamiah yang berlangsung dengan sendirinya dan tidak dapat dicegah secara mutlak, akan tetapi pencegahan dan penanggulangan tetap diperlukan. Tahap penyelesaian dengan pelapisan logam selain mencegah korosi juga berfungsi sebagai dekoratif. [1]

Banyak orang mengira bahwa proses *electroplating* hanya berfungsi membuat benda-benda tampak lebih menarik. Pada kenyataannya, peranan utama *elektroplating* adalah melindungi logam dari korosi. Disamping itu, dapat menambah daya tahan gesekan dan menambah kekerasan [2]. Perkembangan teknologi rekayasa pelapisan listrik (*electroplating*) telah banyak memberikan kontribusi yang cukup signifikan terhadap laju pertumbuhan industri kecil dan menengah termasuk bengkel fabrikasi, jasa alat berat dan aksesoris. Pada saat ini proses pelapisan yang dilakukan oleh industri *electroplating* dalam menghasilkan produknya yaitu dengan cara melapiskan logam *chrome* pada material dasar yang berupa baja carbon rendah dengan sistem satu lapisan *chrome* keras atau permukaan material dasar dihaluskan / dipoles lebih dahulu kemudian dilakukan *elektroplating chrome*. [3]

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh variasi waktu proses *electroplating chrome* pada plat baja karbon rendah terhadap kekuatan tarik dengan variasi waktu 5 detik, 10 detik, dan 15 detik pada tegangan 5 volt.

*Electroplating* adalah suatu teknologi yang relatif mudah dikerjakan dengan menggunakan peralatan yang sederhana dan membutuhkan pekerja yang relatif sedikit. Kemudahan – kemudahan ini menarik para wirausahawan untuk bergerak dibidang ini.

### 2. Tinjauan Pustaka

Dalam teknologi pengerjaan logam, proses *electroplating* dikategorikan sebagai proses pengerjaan akhir (*metal finishing*). *Electroplating* dapat diartikan sebagai proses pelapisan logam dengan menggunakan bantuan arus listrik dan senyawa kimia tertentu guna memindahkan partikel logam pelapis ke material yang akan dilapisi. [4]

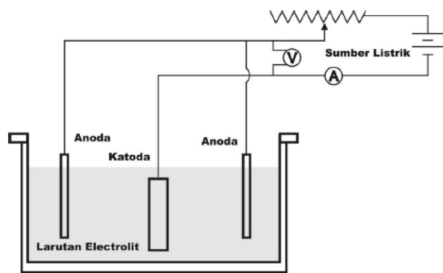
Pelapisan logam dapat berupa lapisan *chrome*, galvanis, perak, emas, *brass*, tembaga, nikel dan seng/zink. Penggunaan lapisan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan dan kegunaan masing – masing material. Perbedaan utama dari pelapisan tersebut selain bahan anoda yang digunakan adalah larutan elektrolitnya. Dalam penelitian yang baru belakangan ini (tahun 2004), dilakukan oleh Tadashi Doi dan Kazunari Mizumoto, mereka menemukan larutan baru (elektrolit) yang dinamakan larutan *citrate* (kekerasan deposit mencapai 440 VHN). [6]

Proses *electroplating* mengubah sifat fisik, mekanik, dan sifat teknologi suatu material. Salah satu contoh perubahan fisik ketika material dilapis dengan nikel adalah bertambahnya daya tahan material tersebut terhadap korosi, serta bertambahnya sifat konduktifitasnya. Adapun

dalam sifat mekanik, terjadi perubahan kekuatan tarik maupun tekan dari suatu material sesudah mengalami pelapisan dibandingkan sebelumnya. (Khaban)

Karena itu, tujuan pelapisan logam tidak luput dari tiga hal, yaitu untuk meningkatkan sifat teknis/mekanis dari suatu logam, melindungi logam dari korosi, dan memperindah tampilan (*decorative*). [1]

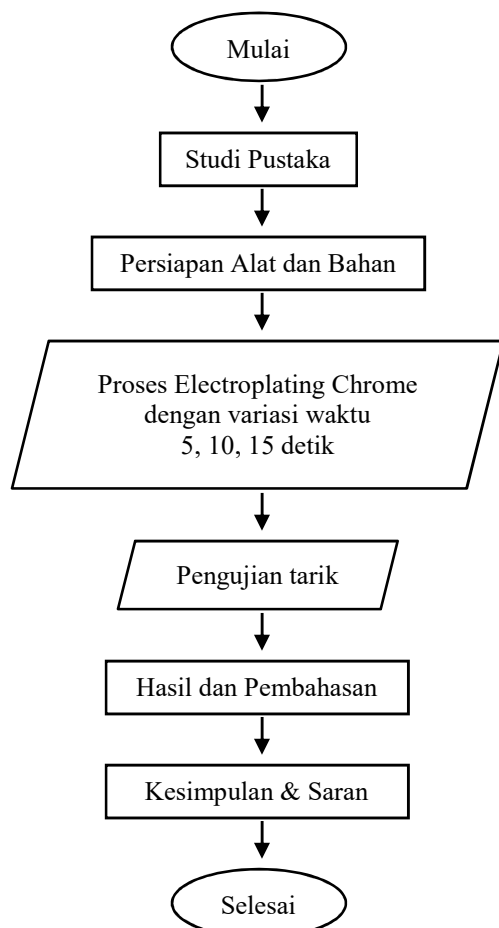
Perpindahan ion logam dengan bantuan arus listrik melalui larutan elektrolit sehingga ion logam mengendap pada benda padat yang akan dilapisi. Ion logam diperoleh dari elektrolit maupun berasal dari pelarutan anoda logam di dalam elektrolit. Pengendapan terjadi pada benda kerja yang berlaku sebagai katoda. [7]



Gambar 1. Skema Proses Electroplating [7]

### 3. Metode Penelitian

#### a. Diagram alur penelitian



Gambar 2. Diagram alur

#### b. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Universal Testing Machine* (uji tarik), *Stopwatch*, sumber arus 5 volt, bejana tempat elektrolit.



Gambar 3. *Universal Testing Machine*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Baja karbon rendah, Larutan elektrolit, HCL.

### 4. Hasil dan Pembahasan

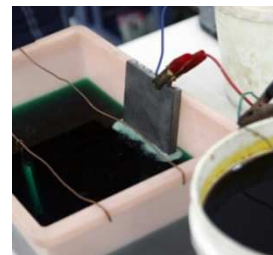
#### a. Proses Electroplating Chrome

##### 1) Pembuatan Spesimen Uji Tarik *Electroplating Chrome*

Sebelum dilakukan pelapisan *electroplating chrome* pada plat baja karbon rendah dengan variasi waktu *electroplating* 5 detik, 10 detik, dan 15 detik, bahan yang akan diuji dibentuk menyesuaikan spesimen uji tarik yaitu bentuk persegi panjang dengan ukuran lebar lebih kecil dibagian tengahnya.

##### 2) *Electroplating Chrome* Plat Baja

Setelah spesimen dibentuk sesuai untuk pengujian tarik, selanjutnya dilakukan pelapisan dengan proses *electroplating chrome*. Ada 3 spesimen plat baja karbon rendah yang masing-masing akan dilakukan proses *electroplating chrome* dengan variasi waktu 5 detik, 10 detik, dan 15 detik.



Gambar 4. Proses *Electroplating Chrome*

##### 3) Pendinginan Hasil *Electroplating Chrome*

Proses pendinginan dilakukan dengan pendinginan udara, dengan cara mendinginkan di ruang terbuka selama beberapa menit hasil *electroplating chrome*.



Gambar 5. Pendinginan Hasil *Electroplating Chrome*

#### b. Pengujian Tarik

Pengujian tarik dilakukan di LIK Tegal (Lingkungan Industri Kecil Tegal), diperoleh hasil dan data sebagai berikut :

##### 1) Variasi Waktu *Electroplating* 5 Detik



Gambar 6. Pengujian tarik dengan variasi waktu *electroplating* 5 detik

Dimulai dari persiapan alat dan bahan yang akan diuji tarik dibuatkan spesimen uji tarik kemudian dilakukan proses *electroplating chrome* dengan variasi waktu 5 detik, selanjutnya dilakukan pengujian tarik plat baja yang sudah dilapisi *electroplating chrome*. Hasil dari pengujian tarik kekuatan plat baja dengan variasi waktu *electroplating* 5 detik adalah :

Tabel 1. Hasil pengujian tarik dengan variasi waktu *electroplating* 5 detik

Kode Sampel	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji
149.1	Tebal x Lebar	mm	2,21 x 23,74
	Kuat tarik	N/mm <sup>2</sup>	557,51
	Kuat luluh	N/mm <sup>2</sup>	347,85
	Regangan	%	19,96

##### 2) Variasi Waktu *Electroplating* 10 Detik



Gambar 7. Gambar 4 Pengujian tarik dengan variasi waktu *electroplating* 10 detik

Dimulai dari persiapan alat dan bahan yang akan diuji tarik dibuatkan spesimen uji tarik kemudian dilakukan proses *electroplating chrome* dengan variasi waktu 10 detik, selanjutnya

dilakukan pengujian tarik plat baja yang sudah dilapisi *electroplating chrome*. Hasil dari pengujian tarik kekuatan plat baja dengan variasi waktu *electroplating* 10 detik adalah :

Tabel 2. Hasil pengujian tarik dengan variasi waktu *electroplating* 10 detik

Kode Sampel	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji
149.2	Tebal x Lebar	mm	2,25 x 19,83
	Kuat tarik	N/mm <sup>2</sup>	530,90
	Kuat luluh	N/mm <sup>2</sup>	391,52
	Regangan	%	14,1

##### 3) Variasi Waktu *Electroplating* 15 Detik



Gambar 8. Pengujian tarik dengan variasi waktu *electroplating* 15 detik

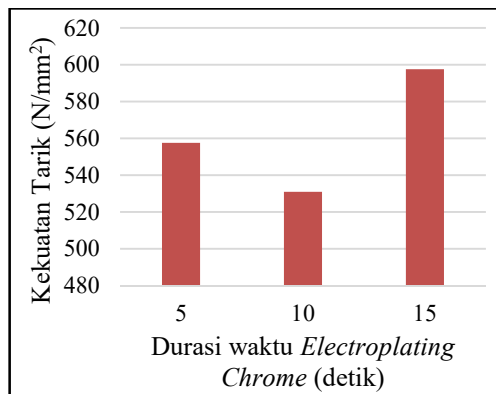
Dimulai dari persiapan alat dan bahan yang akan diuji tarik dibuatkan spesimen uji tarik kemudian dilakukan proses *electroplating chrome* dengan variasi waktu 15 detik, selanjutnya dilakukan pengujian tarik plat baja yang sudah dilapisi *electroplating chrome*. Hasil dari pengujian tarik kekuatan plat baja dengan variasi waktu *electroplating* 15 detik adalah :

Tabel 3. Hasil pengujian tarik dengan variasi waktu *electroplating* 15 detik

Kode Sampel	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji
149.3	Tebal x Lebar	mm	2,02 x 19,75
	Kuat tarik	N/mm <sup>2</sup>	597,66
	Kuat luluh	N/mm <sup>2</sup>	459,02
	Regangan	%	5,42

#### 4) Grafik Uji Tarik Plat Baja

Berikut adalah grafik hasil uji tarik plat baja yang sudah dilapisi dengan proses *electroplating chrome* :



Gambar 9. Grafik kekuatan tarik spesimen hasil electroplating chrome

## 5. Penutup

### a. Kesimpulan

Setelah dilakukan Analisis Variasi Waktu Proses *Electroplating Chrome* pada Plat Baja Karbon Rendah Terhadap Kekuatan Tarik dapat disimpulkan bahwa plat baja karbon rendah yang dilapisi *electroplating chrome* dengan variasi waktu *electroplating* 5 detik, 10 detik, dan 15 detik, yang memiliki kekuatan tarik paling kuat adalah dengan variasi waktu *electroplating* 15 detik yaitu sebesar 597,66 N/mm².

### b. Saran

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengaruh variasi waktu *electroplating chrome* pada plat baja karbon rendah terhadap kekuatan tarik yaitu harus menentukan variasi waktu *electroplating* yang paling optimal.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Charles Manurung, ST.,MT, 2013. *Pengaruh Kuat Arus Terhadap Ketebalan Lapisan Dan Laju Korosi (Mpy) Hasil Elektroplating Baja Karbon Rendah*.  
[https://akademik.uhn.ac.id/portal/public\\_html/JURNAL/JURNAL\\_CHARLES\\_MANURUNG/Elektroplating%20Baja%20Karbon%20Rendah%20dengan%20Pelapis%20Nikel.pdf](https://akademik.uhn.ac.id/portal/public_html/JURNAL/JURNAL_CHARLES_MANURUNG/Elektroplating%20Baja%20Karbon%20Rendah%20dengan%20Pelapis%20Nikel.pdf)
- [2] Mulyudha. 2013. *Pengaruh Tebal Pelapisan Khrom Terhadap Sifat Mekanik Pada Baja SS400 Dengan Metode Electroplating*. Tugas Akhir Fakultas Teknologi Industri., Universitas Gunadarma. Jakarta.
- [3] Ahmad Azhar, M. 2011. *Analisa Pengaruh Besar Tegangan Listrik Terhadap Ketebalan Pelapisan Khrom Pada Pelat Baja Dengan Proses Electroplating*. Tugas Akhir Teknik Mesin., Universitas Hasanuddin. Makasar.
- [4] Sains Kimia, 2017. *Pengertian Elektroplating dan Kegunaannya*.  
<http://sainskimia.com/2017/08/24/pengertian->

[elektroplating-dan-kegunaannya/](#). 25 Pebruari 2019

- [5] Kaban, Hadir., 2010. *Menguji Kekuatan Bahan Electroplating Pelapisan Nikel Pada Substrat Besi Dengan Uji Impact ( Impact Test )*. Jurnal Penelitian Sains Vol. 13 No. 03 September. Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya. Sumatra Selatan.
- [6] Mulyaningsih, N., Iswanto, T. P., Soekrisno. 2012. *Pengaruh Waktu Elektroplating Nikel-Chrom Terhadap Kekerasan Baja Stainless Steel AISI 304*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III. Teknik Mesin Dan Industri Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [7] Raharjo, Samsudi. 2010. *Pengaruh Varias Tegangan Listrik Dan Waktu Proses Electroplating Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro Baja Karbon Rendah Dengan Khrom*. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS. Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah. Semarang.