

# PENGARUH LAPISAN CHROMIUM PADA LOGAM BESI DENGAN PROSES ELECTROPLATING DALAM KETAHANAN TERHADAP KOROSI

Arif Feriansah<sup>1</sup> Ali Achmad<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Mesin Otomotif Politeknik Muhammadiyah Pekalongan  
Jl. Pahlawan No 10 Gejlig – Kec. Kajen Kab. Pekalongan Telp/Fax : ( 0285 ) 385313

## Abstraction

Influence of chromium in ferro with electroplating process using chromium for layer metal iron assisted positive electric current and negative current in chemistry fluid. Automotif industry usually apply for out layer automotif component to hamper corrosion. Researching at augustus until september 2016 in technic engineering laboratory politeknik muhammadiyah pekalongan with chromic acid and sulfuric acid 500 gram and 5 gram and mix with 5 liter clear water. Iron metal received negative current and chromium received positive current elektrik for 60 minute to layer three metal iron and next, testing concentration chromium layer in metal iron with spectrometer testing to knowing concentration before and after get corrosion and showing reduction concentration on 5V,8A down 3,21%, 6V,7A down 3,06%, and 6V,8A down 0,40% it's proving that chromium have influence to holding corrosion before hit the metal iron.

Keywords: iron, electroplating, corrosion.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Chromium banyak digunakan dalam berbagai keperluan manusia. Bahan chromium memiliki banyak kelebihan dan salah satunya adalah bereaksi dengan bahan logam dengan kata lain dapat merekat dengan bahan logam. Warna yang ditimbulkan oleh bahan chromium sangat khas sehingga dalam nama umumnya memiliki nama warna yang khusus yaitu warna chrom. Dunia otomotif sudah banyak menerapkan kegunaan bahan chromium pada bagian-bagian tertentu pada kendaraan. Warna chrom yang menarik merupakan salah satu alasan untuk memanfaatkan bahan chromium untuk modifikasi otomotif.

Manfaat bahan chromium dalam penerapannya tidak semudah yang difikirkan. Tidak seperti merekatkan cat dengan mengoleskannya saja. Logam adalah unsur yang memerlukan perlakuan khusus dalam pemanfaatannya sehingga untuk membuat tampilannya tampak indah juga membutuhkan perlakuan khusus. Chromium tidak hanya berfungsi memperindah tampilan visual saja tetapi dalam dunia otomotif chromium juga berfungsi mencegah bahan yang dilapisi dari korosi, mencegah goresan yang tidak di inginkan pada benda yang dilapisi dan membuat benda yang dilapisi tahan lebih lama sesuai fungsinya. Kemampuan chromium untuk

mencegah bahan yang dilapisi dari korosi akan diuraikan dalam laporan ini.

### 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh lapisan chromium pada besi dalam ketahanan terhadap korosi yang dilihat dari nilai prosentase chromium?

### 1.3. Batasan Masalah

Pembahasan tugas akhir yang akan diuraikan dalam laporan ini dibatasi pada masalah sebagai berikut:

1. Tugas akhir dilakukan pada logam besi dudukan plat nomor depan motor supra 125 dengan bahan pelapis chromium.
2. Tugas akhir membahas kandungan chromium pada besi untuk melindungi besi dari korosi dengan jenis chrom dekoratif.
3. Tugas akhir menggunakan asam kromat 500 gram, asam sulfat 5 gram, dan air bersih 5 liter sebagai larutan elektrolit.
4. Tugas akhir menggunakan larutan pembersih asam sulfat, asam chlorida, dan natrium hidroksida.
5. Tugas akhir menggunakan anoda chromium dan katoda plat strip tembaga 1 meter.
6. Tugas akhir menggunakan uji spektrometer untuk mengetahui prosentase kandungan bahan chromium pada logam besi.

7. Tugas akhir menggunakan asam chlorida sebagai pemicu korosi yang diteteskan pada logam yang terlapis dengan prosentase bahan chromium yang berbeda.

#### 1.4. Tujuan dan Manfaat

1. Mengetahui tentang teknik celup chrom *plating* dan penerapannya dalam dunia otomotif sebagai lapisan ahir komponen motor.
2. Mengetahui sifat bahan chromium untuk melapisi logam besi dalam proses chrom *plating*
3. Mengetahui proses chrom *plating*
4. Mengerti pengaruh pelapisan logam dengan bahan kimia chromium terhadap ketahanan korosi

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Logam Besi

Besi adalah salah satu jenis logam yang sangat sering dijumpai dalam penggunaannya termasuk dalam bidang otomotif. Diagram fasa *ferrite* merupakan parameter penting yang dapat menjelaskan variasi sifat-sifat besi baja. Dalam penelitian ini digunakan besi dengan kandungan C sebesar 0,06 persen, sehingga dapat dikatakan besi yang digunakan masuk dalam golongan *cementite*. *Cementite* dapat berada didalam sistem besi baja dalam berbagai bentuk seperti bentuk bola, bentuk lembaran, bentuk lembaran berselang-seling dengan *alpha ferrite* atau partikel-partikel *carbide* kecil.

### 2.2. Electroplating

Pelapisan logam dengan bantuan arus listrik yang berfungsi untuk mengikat elektron pada larutan yang berfungsi untuk melapisi logam yang akan dilapisi dalam penelitian ini digunakan logam chromium sehingga dikenal dengan chrom *plating*. Chrom *plating* dapat dilakukan apabila larutan yang berfungsi sebagai pelapis logam merupakan sifat konduktif begitu juga dengan logam yang akan dilapisi yang sama-sama harus memiliki sifat konduktif. Chrom *plating* dimanfaatkan untuk melindungi logam dari korosi.

### 2.3. Korosi

korosi adalah proses perusakan material yang terjadi disebabkan oleh lingkungan sekelilingnya. Beberapa pakar bersikeras definisi korosi hanya berlaku pada logam saja, tetapi menurut beberapa ahli berpendapat bahwa korosi juga ada yang mendefinisikan istilah korosi berlaku juga untuk material nonlogam, seperti keramik, plastik, karet. Korosi dapat berjalan secara cepat ataupun lambat tergantung dari material bahan, lingkungan, temperatur, dan lain sebagainya. Dalam dunia teknik, material korosi yang sering disinggung adalah korosi pada logam.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Alat dan bahan

Tabel

Alat dan Bahan

No	Nama bahan/alat	Spesifikasi
1.	Sarung tangan	Bahan karet
2.	Sepatu boot	Bahan karet
3.	Masker	Kain tebal
4.	Kaca mata	Kaca bening
5.	Clemek	Tahan zat kimia
6.	Ampelas	Kasar dan halus
7.	Tang penjepit	Stainless
8.	Kawat tembaga	Tembaga murni
9.	Kawat platinum	Kawat soldier
10.	Rectifier	Trafo 20
	Ampere (0)	
11.	Takaran air	Satu liter
12.	Thermometer	110 derajat
	celcius	
13.	Derajat keasaman pH	pH digital
14.	Asam kromat	Serbuk chromic
	acid	
15.	Asam sulfat	Sulphuric acid
16.	Asam chlorida	Hydrochlorid
	acid	
17.	Natrium hidroksida	Kristal NaOH
18.	Anoda chrom	logam
	chromium	
19.	Katoda tembaga	Logam tembaga

### 3.2. Variabel Penelitian

Pelapisan logam menggunakan logam besi sebagai variabel bebas untuk dilapisi logam chromium. Pelapisan logam menggunakan logam chromium untuk melapisi logam besi dan diteliti pengaruh logam chromium dalam ketahanan terhadap korosi. Untuk dapat terlapis logam besi oleh chromium digunakan proses pelapisan logam *electroplating* sebagai pemberi perlakuan. Data hasil penelitian yang dilakukan pada besi dudukan plat nomor sepeda motor supra 125 diberikan kandungan chromium (Cr) dengan arus 5V,8A kemudian 6V,7A dan 6V,8A yang digunakan sebagai variabel terikat yang dihasilkan tiga prosentase kandungan chromium yang berbeda dalam tiga kali pengujian yang didapatkan adalah sebagai berikut:

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Data Hasil Penelitian

Tabel 2

Uji spektrum sebelum dan sesudah dilapisi Cr

Uji ke sebelum dilapisi Cr arus 5V 8A 6V 7A 6V 8A				
1	0,12% Cr	5,52% Cr	7,95%	17,21%
2	0,028% Cr	4,29% Cr	6,67%	12,61%
Hasil	0,075% Cr	4,91% Cr	7,31%	15,01%

Setelah didapatkan 3 prosentase Cr yang berbeda, selanjutnya diberikan perlakuan tetesan Hcl 32% sebanyak 1 mili liter pada 3 kandungan Cr selama 30 menit untuk mengetahui pengaruh logam chromium dalam ketahanan terhadap korosi dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 3

Uji perlakuan tetesan Hcl

Fe % Cr Hcl 1 ml	terkorosi setelah
5V 8A 17.30 wib	8 menit
6V 7A 17.31 wib	10 menit
6V 8A 17.33 wib	15 menit

Setelah diberikan tetesan Hcl dan didapatkan perbedaan ketahanan terhadap korosi pada tiga besi, selanjutnya dilakukan pengujian penurunan nilai prosentase Cr pada 3 besi yang terkena korosi dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 4

Uji spektrum besi terkorosi

Uji ke Fe terkorosi arus 5V 8A Arus 6V 7A 6V 8A			
1	1,48% Cr	4,42% Cr	14,20%
2	1,93% Cr	4,08% Cr	15,02%
Hasil	1,70% Cr	4,25% Cr	14,61%

##### 4.2. Analisa Data

Pemberian kandungan chromium pada besi dudukan plat nomor depan motor supra 125 dengan proses chrom plating celup memang secara keseluruhan dengan 3 proses berhasil menghasilkan tiga prosentase kandungan chromium yang berbeda, tetapi meskipun sudah terlapisi chromium benda tersebut tidak secerah chrom produk yang sering dilihat dipasaran. Pengujian spektrometer dilakukan untuk mengetahui kandungan chromium pada logam besi dudukan plat nomor depan motor supra 125 untuk selanjutnya prosentase chromium tersebut digunakan sebagai tumpuan nilai untuk dilihat ketahanan chromium terhadap korosi dengan

meneteskan larutan Hcl. Pengujian spektrometer dilakukan di LIK Takaru Kota Tegal dengan tiga pemberian lapisan chromium yang berbeda-beda yaitu 5%, 7%, dan 15%. Dalam penggunaan uji spektrometer ini digunakan dengan memanfaatkan spektrum dari suatu sumber cahaya.

Atom atau molekul memancarkan cahaya ketika dipanaskan sampai temperatur yang tinggi. Spektrometer bekerja dengan cara membedakan spektrum cahaya yang dipancarkan dari setiap molekul. Pengujian dilakukan dengan dua kali penyuntikan cahaya dalam setiap satu benda uji yang kemudian diambil rata prosentase chromium yang terkandung dalam hal ini pada besi dudukan plat nomor motor supra 125. Dari dua kali penembakan dalam satu benda uji ternyata didapatkan prosentase yang berbeda. Pengujian spektrometer pada saat sebelum diberikan kandungan chromium mulanya besi dudukan plat nomor depan motor supra 125 harus digerinda terlebih dahulu agar spektrometer dapat membaca benda yang diujikan. Alat uji spektrometer bisa saja tidak mau membaca benda yang akan diujikan karena benda yang akan diujikan tertutup lapisan karbon dioksida yang menutupi permukaan logam yang akan diuji. Pemberian perlakuan tetesan Hcl untuk mengetahui ketahanan kandungan chromium terhadap korosi didapatkan bahwa besi yang diberikan kandungan chromium dengan arus 6V/8A dapat menahan korosi pada plat besi dengan waktu yang paling lama yaitu 15 menit. Apabila dibandingkan dengan besi yang diberikan kandungan chromium dengan arus 6V/7A hanya mampu menahan korosi dalam waktu 8 menit.

##### 4.3. Analisa Data

Pemberian kandungan chrom dilakukan dengan cara chrom plating celup dengan:

1. Bak chrom plating jari-jari 14,5 cm, tinggi 23 cm
2. Anoda chrom dan tembaga
3. Tembaga (-) dengan ukuran lebar 1,5 dan tebal 0,2 cm
4. Penjepit tembaga

Dengan gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Pelapisan Besi dengan logam Cr

Proses chrom *plating* dilakukan selama 60 menit dalam larutan elektrolit kapasitas 5 liter dengan hasil chrom plating didapatkan sebagai berikut:



Gambar 2. Besi terlapis Cr 5V 8A



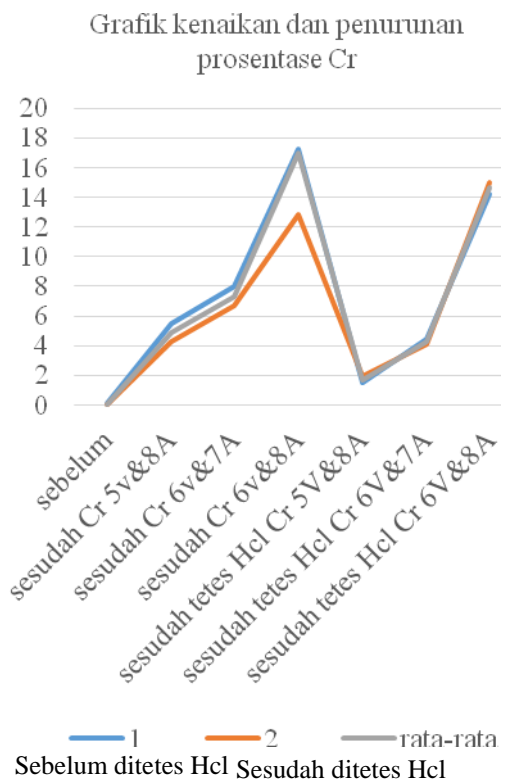
Gambar 3. Besi Terlapis Cr 6V 7A



Gambar 4 Besi terlapis Cr 6V 8A

Pengujian menggunakan spektrometer menghasilkan prosentase kandungan dari berbagai bahan kimia, sehingga pengambilan nilai kandungan chromium dalam penelitian ini diambil dalam bentuk nilai prosentase. Uji spektrometer mendapatkan spektrum cahaya pada benda uji dengan menggunakan gas argon sebagai pemanas sekaligus penembak pada benda yang akan diujikan. Pengujian menggunakan spektrometer hanya bisa dilakukan apabila permukaan logam yang akan diujikan tidak terkontaminasi Co<sub>2</sub> atau udara bebas yang membuat logam tertutup oleh zat yang dapat membuat bahan uji tidak dapat terbaca seperti misalnya adanya lemak.

Pengujian yang dilakukan sesudah diberi kandungan chromium tidak membutuhkan pembersihan seperti awal sebelum diberikan kandungan chromium karena logam yang sudah mengandung chromium masih aktif dan belum terlalu lama terkena udara bebas. Pemberian perlakuan HCl pada logam yang telah mengandung chromium didapatkan bahwa yang paling lama tahan terhadap korosi adalah kandungan chromium yang dihasilkan dari arus 6V/8A, hal ini membuktikan bahwa banyaknya prosentase kandungan chromium akan berbanding lurus dengan banyaknya voltase dan ampere yang diberikan seperti yang terlihat pada grafik kenaikan dan penurunan prosentase Cr dibawah ini:



Grafik 1 kenaikan dan penurunan prosentase Cr

### 5. KESIMPULAN

Pelapisan logam dapat menggunakan teknik celup seperti yang dilakukan dalam penelitian ini. Teknik celup pelapisan logam dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan larutan elektrolit yang dibuat dari campuran bahan kimia berupa asam kromat dan asam sulfat dengan perbandingan 100:1 gr yang dilarutkan bersama air 1 liter. Pelapisan logam dalam penelitian ini diberikan perlakuan aliran arus listrik positif pada logam yang berfungsi untuk melapisi dan arus negatif pada logam yang akan dilapisi yang keduanya dicelupkan pada larutan elektrolit. Pelapisan logam pada penelitian ini dilakukan pada komponen otomotif sepeda motor yaitu besi dudukan plat nomor.

Sifat bahan chromium dalam penelitian ini yaitu dalam melapisi besi dimaksudkan untuk mengetahui bahwa logam chromium dapat menghambat terjadinya korosi pada logam besi. Sifat chromium yang dapat menghambat logam besi dari korosi dibuktikan dalam penelitian ini dengan diberikanya larutan pemicu korosi asam chlorida pada logam besi yang sudah dilapisi logam chromium dan diujikan kembali menggunakan uji spektrometer hanya terjadi penurunan prosentase kandungan chromium pada logam besi.

Proses pelapisan logam dalam penelitian ini hanya menggunakan logam pelapis chromium saja yang didapatkan dari larutan asam chromat dengan lapisan logam chromium yang juga didapatkan dari

anoda chrom yang digunakan sebagai penghantar arus + dan juga sebagai logam yang berfungsi untuk melapisi. Pelapisan logam terbatas dalam lingkup logam pelapis chromium saja sehingga disebut chrom *plating*. Asam chromat dan asam sulfat yang digunakan sebagai larutan elektrolit pada penelitian ini juga digunakan sebagai pelarut logam chromium yang terkandung dalam asam chromat dan juga sebagai pelarut logam chromium yang terdapat pada logam chrom atau anoda chrom. Logam chrom yang didapatkan dari asam chromat dan anoda chrom digunakan untuk melapisi logam besi untuk dapat dilihat kemampuan logam chromium dalam menahan korosi pada logam besi dan ternyata logam chromium berpengaruh dalam menahan korosi dari logam besi yang dibuktikan dari penurunan prosentase kandungan chromium pada besi yang artinya lapisan chromium masih tersisa pada logam besi setelah diberikan larutan pemicu korosi pada logam besi, dan oleh karena itu logam chromium yang didapatkan dari asam chromat dan anoda chrom yang digunakan untuk melapisi logam besi memiliki pengaruh yaitu menahan korosi dari larutan pemicu korosi yang ditetaskan pada logam besi yang terlapis logam chromium menggunakan Hcl yang dapat dilihat dari data penurunan prosentase lapisan chromium pada tabel logam besi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. Freshney, Paul.2013. Periodic Tabel. Paul Alan Freshney Production.
- Ph. D. Riyanto. 2013. Elektrokimia dan Aplikasinya. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Saptono, Rahmat. 2008. Pengetahuan Bahan. Departemen Metalurgi dan Material: Universitas Indonesia.
- Setiawan, Hera. 2014. Pengujian Kekerasan dan Komposisi Kimia Produk Cor Propeler Alumunium. Semarang: Universitas Muria Kudus.
- Tierney, L. M. 2004. Current Medical Diagnosis and Treatment. Mcgraw.