

# PENGARUH VARIASI TEMPERATUR PEMANASAN TERHADAP KEKERASAN DAN KETEBALAN LAPISAN PADA CHROMIZING BAJA ST 37

Ella Sundari <sup>1)</sup>, Taufikurahman <sup>2)</sup>, Muhammad Bobi S <sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Mesin Produksi dan perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya, Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139  
e-mail: bobisyaputra16@gmail.com

## Abstrak

Material Baja banyak digunakan sebagai alat-alat industri dan alat-alat mekanis karena baja karbon banyak diproduksi dan harganya memang relatif lebih murah dan juga memenuhi syarat teknis tetapi kelemahan dari baja adalah mudah terkorosi. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah proses pelapisan dengan cara mendifusikan atom-atom logam pelapis ke dalam logam utama dan karena temperatur proses yang cukup tinggi maka atom-atom logam pelapis yang berdifusi ke dalam logam utama membentuk larutan padat dan senyawa logam lainnya. Pelapisan yang umum adalah chromming atau pelapisan khrom. Chromizing atau pemberian lapisan khrom, dilakukan untuk mendapat permukaan logam yang keras, anti korosi, serta memberikan nilai estetika yang banyak disenangi. Lapisan yang mengkilap memberikan nilai tambah yang dipertimbangkan dalam dunia industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses chromizing secara benar sehingga penelitian ini bisa menjadi lebih untuk dikembangkan di sektor industri yang memproduksi komponen-komponen yang membutuhkan permukaan keras dan tahan korosi. Mengamati pengaruh temperatur pemanasan terhadap ketebalan lapisan kromium pada baja. Dari hasil penelitain kekerasan Nilai kekerasan rata-rata permukaan lapisan yang tinggi setelah proses chromizing kekerasan rata rata permukaan lapisan adalah 950° C dengan nilai 189,415HV. Hasil penelitian ketebalan lapisan Semakin tinggi temperatur pemanasan dengan waktu yang konstan maka tebal lapisan kromium yang berbentuk lebih tebal, untuk temperatur 950° C terbentuk lapisan setebal 55,20 µm.

**Kata Kunci** : Kromising, pelapisan, baja karbon rendah

## Abstract

*Steel material is widely used as industrial tools and mechanical tools because carbon steel is widely produced and the price is indeed relatively cheaper and also meets technical requirements but the weakness of steel is easily corroded. One way to overcome this problem is the coating process by diffusing the metal atoms of the coating into the main metal and because the process temperature is quite high, the coating metal atoms diffuse into the main metal to form solid solutions and other metal compounds. A common coating is chromming or chroming. Chromizing or giving a layer of chromium, done to get a hard metal surface, anti-corrosion, and provide aesthetic value that is much preferred. Glossy coatings provide added value that is considered in the industrial world. This study aims to determine the chromizing process correctly so that this research can become more developed in the industrial sector that produces components that require hard and corrosion resistant surfaces. Observe the effect of heating temperature on the thickness of the chromium layer on steel. From the results of the study of hardness the average value of the high surface hardness of the layer after the chromizing process is the average surface hardness of the layer is 950 ° C with a value of 189,415HV. The results of the study of the thickness of the layer the higher the heating temperature with a constant time, the thicker layer of the chromium layer is thicker, for a temperature of 950 ° C a 55.20 µm thick layer was formed*

**Keyword** : chromizing, coating, low carbon steel

## 1. PENDAHULUAN

Pelapisan khrom dilakukan untuk mendapat permukaan logam yang keras, anti korosi, serta memberikan nilai estetika yang banyak disenangi. Lapisan yang mengkilap memberikan nilai tambah yang dipertimbangkan dalam dunia industri.

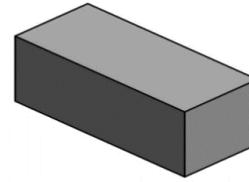
Proses chromizing selain meningkatkan mampu keras juga untuk meningkatkan ketahanan terhadap serangan korosi suatu logam dan meningkatkan ketahanan aus logam. Baja karbon yang dilapisi khrom akan tahan korosi sebab lapisan kromium bereaksi dengan oksigen membentuk selaput tipis kromium oksida yang sangat stabil dan akan melindungi logam yang berada di dalamnya sehingga terhadap serangan korosi berikutnya. Pada proses chromizing hasil yang optimum banyak dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain temperature pemanasan dan lama pemanasan. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan proses pelapisan baja dalam metode chromizing.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui proses chromizing secara benar sehingga penelitian ini bisa menjadi lebih untuk dikembangkan di sektor industri yang memproduksi komponen-komponen yang membutuhkan permukaan keras dan tahan korosi. Mengamati pengaruh temperatur pemanasan terhadap ketebalan lapisan kromium pada baja.

## 2. BAHAN DAN METODA

chromizing adalah pelapisan logam kromium kepermukaan permukaan benda utama. Pelapisan logam kromium dapat dilakukan dengan cara plating atau biasa dikenal dengan elektroplating dan dengan difusi. Pelapisan dengan difusi akan lebih kuat dibanding dengan cara elektroplating. Pelapisan yang dilakukan dengan elektroplating hanya akan terjadi ikatan adhesi, antar permukaan logam dasar dan logam pelapisnya, sehingga kekuatan lapisan tidak terlalu kuat.

Pada proses ini bahan baja yang akan dilapis dibungkus dalam bubuk yang mengandung Kromium ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) dan bahan garam halida seperti  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{Br}$  dan  $\text{NH}_4\text{I}$ . (Penambahan amonium klorida dimaksudkan untuk membentuk gas aktif Actifator) yang membantu mempercepat proses difusi atom-atom Cr ke dalam baja. Kemampuan chromizing adalah kemampuan baja menyerap chromium. (Toto Rusianto dan Sigit Murdana, 2002).



Gambar 1. Spesimen 35mm x 14mm x 14mm

### 2.1 Metode Pengujian

#### 2.2.1 Persiapan Media Chromizing

Untuk menentukan ukuran sampel dan tabung baja harus memperhitungkan kebutuhan bahan-bahan media chromizing dengan temperature 850c, 900c, 950c. Hal ini penting karena perlu mempertimbangkan mahalnya bubuk kromium oksida ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) sebagai sumber pelapis dan Amonium klorida ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) sebagai aktivator pelapis disamping itu juga agar cara penelitian dapat efisien, efektif dan ekonomis.

$\text{Cr}_2\text{O}_3 : \text{NH}_4\text{Cl} = 120 \text{ gram} : 5 \text{ gram}$



Gambar 2. chrom Bubuk



Gambar 3. Amunium Klorida ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )

#### 2.1.2 Uji Ketebalan Chromizing

Pengujian ketebalan chroming dilakukan untuk mengetahui ketebalan pada lapisan baja dengan mengunakan struktur mikro.

**2.1.3 Uji Kekerasan**

Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui perbedaan dalam setiap variasi temperature. Pengujian kekerasan dengan cara menguji benda uji (spesimen) pada alat uji kekerasan. Adapun metode pengujian kekerasan yang digunakan adalah metode Mikro Vickers.



**Gambar 4.** Mikro Vickers

**2.1.4 Uji mikro optik**

Sebelum melakukan pengujian foto mikro terlebih dahulu dilakukan pemolesan. Pemolesan dilakukan pada spesimen yang di reatment dengan menggunakan amplas mulai dari amplas no.100 sampai no.1200 kemudian diberi autosol agar lebih halus dan mengkilap. Ini dilaksanakan di laboratorium PT.PUSRI LAB NDT setelah pemolesan selesai, baru melaksanakan foto mikro terhadap bahan tersebut dengan mesin foto struktur mikro melihat ketebalan lapisan.



**Gambar 5.** Mikro

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Hasil Pengujian kekerasan**

Dalam pengujian ini pengambilan data kekerasan dilakukan pada :

Base metal benda di uji setelah mengalami Proses perlakuan panas dengan metode chromizing pada baja karbon rendah st 37 dengan temperatur 850°C, 900°C, 950°C, dengan waktu 2 jam perlakuan panas dapat ditampilkan pada tabel sebagai berikut:

Pengujian Kekerasan :Mikro Vickers  
 Beban : 10 KGf  
 Penetrator: Intan (Diamond)

**Tabel 1.** Temperature 850°C

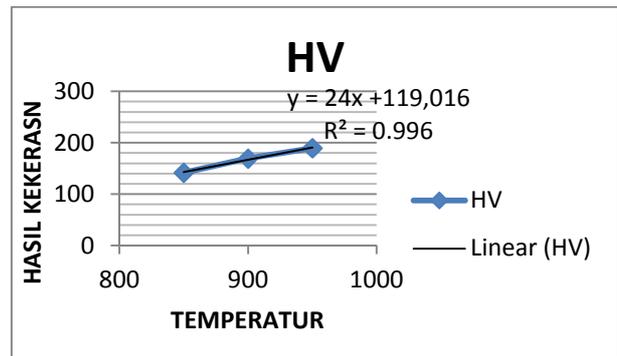
Lapisan	Titikpengujuan	HV	HV rata-rata
Chrome	1	135	142,3
	2	140	
	3	152	

**Tabel 2.** Temperature 900°C

Lapisan	Titikpengujuan	HV	HV rata-rata
Chrome	1	179	172,6
	2	165	
	3	174	

**Table 3.** temperature 950°C

Lapisan	Titik pengujuan	HV	HV rata-rata
chrome	1	189	206,3
	2	224	
	3	206	



**Grafik 6.** Grafik kekerasan lapisan

Gambar grafik diatas dapat menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur suhu akan meningkatkan hasil kekerasan material yang didapat

jika tidak ada kenaikan suhu (x) maka nilai kekerasan maerial (Y) adalah sebesar 119,016 bahwa setiap penambahan suhu sebesar 1%,

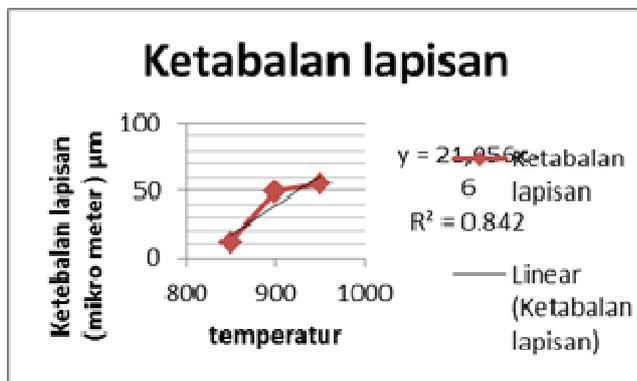
amaka kekerasan material akan meningkat sebesar 24.

### 3.2 Hasil pengukuran ketebalan lapisan

Hasil pengukuran ketebalan lapisan pada lapisa yang terbentuk permukaan dengan temperatur 950 °C ,900°C, 850 °C dengan menggunakan struktur mikro. Ditabelkan sebagai berikut :

**Tabel 4.** Ketebalan Lapisan

Sampel No.	Temperatur chromising (°C)	Ketebalan lapisan (mikro meter) $\mu\text{m}$
1	850	11,42 $\mu\text{m}$
2	900	49,72 $\mu\text{m}$
3	950	55,20 $\mu\text{m}$



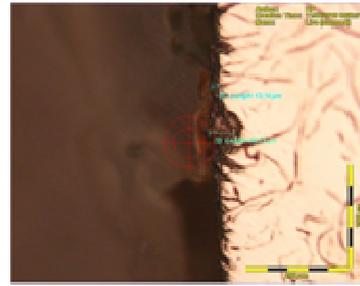
**Gambar 7.** Grafik ketebalan lapisan

Pada proses chromizing didapat bahwa dengan semakin tinggi temperatur pemanasan akan mengakibatkan tebal lapisan meningkat. Pemanasan dengan waktu yang sama ruangan tertutup akan meningkatkan tekanan dalam ruangan meningkatkan sehingga aktivitas kromium meningkat. Hal ini terlihat pada specimen yang dilakukan proses chromizing dengan temperatur 950°C yang menyatakan ketebal lapisan sebesar 55,20  $\mu\text{m}$ .



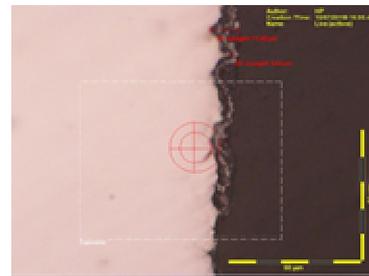
**Gambar 8.** Ketebalan Lapisan Dengan Temperatur 950°C

Gambar diatas adalah hasil ketebalan lapisan setelah proses chromizing hasil yang didapat 55,20 $\mu\text{m}$  yang terbesar dan yang terkecil 31,70 $\mu\text{m}$ .



**Gambar 9.** Ketebalan Lapisan Dengan Temperatur 900°C

Gambar diatas adalah hasil ketebalan lapisan setelah proses chromizing hasil yang didapat 49,72 $\mu\text{m}$  yang terbesar dan yang terkecil 13,14 $\mu\text{m}$ .



**Gambar 10.** Ketebalan Lapisan Dengan Temperatur 850°C

Gambar diatas adalah hasil ketebalan lapisan setelah proses chromizing hasil yang didapat 11,42  $\mu\text{m}$  yang terbesar dan yang terkecil 3,43  $\mu\text{m}$ .

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan antara lain :

- Dengan kenaikan temperatur dengan waktu yang konstan maka akan menaikkan nilai kekerasan seiring bertambahnya lapisan chromizing.
- Nilai kekerasan rata-rata permukaan lapisan yang tinggi setelah proses chromizing kekerasan rata rata permukaan lapisan adalah 950° C dengan nilai 206,3HV dan kekerasan yang mendapatkan nilai rendah adalah 850° C 142,3 HV.
- Semakin tinggi temperatur pemanasan dengan waktu yang konstan maka tebal lapisan kromium yang berbentuk lebih tebal, untuk temperatur 950° C terbentuk lapisan setebal 55,20  $\mu\text{m}$ .

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Danang T , Wahyu P.R dan Triyono T ,2013 Pengaruh Arus dan waktu pelapisan hard chrom terhadap ketebalan lapisan dan tingkat kekerasan mikro pada plat baja aisi1026. Program Sarjana Jurusan Teknik Mesin – Universitas Sebelas Maret
2. Edi widodo,2016, Analisa laju pelapisan chromizing terhadap corrosion rate baja st 40. [ojs.umsida.ac.id/index.php/rem/article/view/378/554](http://ojs.umsida.ac.id/index.php/rem/article/view/378/554) R.e.m. (Rekayasa, Energi, Manufaktur) Jurnal Vol. 1. No.2
3. Elvis adril dan Mulyadi, 2007, Pengaruh pelapisan chrom terhadap keausan piston ring motor Honda. Jurnal teknik mesin politeknik negeri padang
4. Karl, Erik Thelning, 1984, Steel and Its Heat treatment, 2nded, Butterworth & Company, London
5. Kennet R. T. , John Chamberlain, 1991, Korosi Untuk Mahasiswa Sains dan Rekayasawan, Gramedia PT, Jakarta
6. Krauss G, 1990, Steels Heat Treatment and Processing Principles, ASM International Lawrence. H. Va. Vlack–Sriati Djaprie , 1983, Ilmu dan Teknologi Bahan, Erlangga PT,
7. Najamudin dan Bambang Pratowo, 2016 , Peningkatan Kualitas Kekuatan Bahan Plat Dinding Corong Tuang (Hopper) Melalui Proses Chromizing Untuk Meningkatkan Jumlah Produksi Batu Bara Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, Vol 2 No.1
8. Novizal,2012, Pelapisan ni-co pada baja menggukan metode electroplating . Jurusan Fisika, Istitut Sains dan Teknologi Nasional.
9. S.R. Yulianto dan E.Widodo, 2013. Analisa Pengaruh Variasi Temperatur proses pelapisan nikel khrom terhadap kwalitias ketebalan dan kekerasan pada baja ST 40. Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
10. Toto Rusianto,sigit Murdana, 2002, Pengaruh TemperaturPemanasan Terhadap Kekerasan dan Ketebalan Lapisan pada Chromizing Baja Karbon Rendah, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi “
11. Toni Bambang Romijarso,2013, Perbandingan kekerasan dan ketahanan abrasi proses pelapisan kromisasi, boronisasi dan vanadisasi pada besi cor kelabu ,Pusat Penelitian Metalurgi LIPI.