

ANALISA STRUKTUR MIKRO LAPISAN KROM DAN NIKEL PADA BAHAN DASAR KUNINGAN

Oleh :

Asfarizal Saad ¹ dan Dadang Eka Juanda ²

¹ Dosen Teknik Mesin Institut Teknologi Padang

² Alumni Teknik Mesin Institut Teknologi Padang

¹⁾ e-mail: asfarizalsaad@yahoo.com

Abstract

Chrome elektroplating in metal product is a way to increase the value of metal industrial doer especially home industry. The best elektroplating can be shown in adhesion stratum in the metal, stratum shine, stratum thick, and substance of the stratum. Chrome elektroplating in a basic metal was done by two steps. First, nickel elektroplating and second, chrome elektroplating. Nickel elektroplating was done in current 3.5 Ampere, 9 Ampere, and 11 Ampere in twenty minutes. Both nickel and chrome elektroplating was done by dip method and current source from battery. Based on experimental data and the discussion, it can be perpoker substance, the thick of chrome elektroplating is 1 μm , 1.5 μm , 2.3 μm for current application 7 Ampere, 9 Ampere, and 11 Ampere solution. Coating adhesion and shiny of metal is good.

Key words: Elektroplating, nickel, chrome, adhesivitas, current.

PENDAHULUAN

Pelapisan khrom dan nikel diperlukan bagi logam (baja) atau material lainnya untuk mencegah dan mengurangi korosi serta meningkatkan nilai estetika. Meningkatkan nilai estetika akan diikuti oleh minat untuk memiliki dan nilai jual yang meningkat. Fungsi lain dari pelapisan tersebut adalah penghantar listrik dan panas jika di aplikasikan pada material non logam. Pelapisan khrom dapat dilakukan dengan dua metoda yaitu metoda celup dan pancaran (*spray*), metoda celup membutuhkan peralatan utama yakni anoda, katoda, larutan pelapis dan sumber energy (arus listrik) sedangkan metoda pancaran peralatan utamanya adalah larutan pelapis, air DM, cangkak, alat pancaran (*spraying*) dan udara bertekanan.

Pada pelapisan khrom metoda celup dengan menggunakan system larutan dan sumber arus yang sesuai dengan penelitian terdahulu tahun 2013 (*jurnal teknik mesin-itp vol.3 no.2 tahun Oktober 2013 hal 55-59*). Hasil penelitian tersebut menunjukkan adesivitas lapisan yang baik. Peranan struktur mikro terhadap adesivitas lapisan dengan logam dasar perlu diteliti agar lapisan tidak mudah lepas dan retak. Menggunakan system larutan, sumber energi, anoda dan katoda yang sama dilakukan

penelitian terhadap struktur mikro lapisan khrom, nikel dengan logam dasar kuningan. Pelapisan nikel dilakukan pada arus (i) : 3,5 amper, waktu 2 menit, pelapisan khrom dilakukan pada arus (i) : 7 , 9 dan 11 amper, waktu 20 menit.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan Metoda eksperimen, mengacu pada penelitian terdahulu yang telah diketahui waktu pelapisan dan karakter dari larutan yang digunakan (*jurnal teknik mesin-itp vol.3 no.2 tahun Oktober 2013 hal 55-59*).

1. Alat dan Bahan

- Spesimen: Logam dasar yang digunakan yaitu plat kuningan ukuran 1 x w x t : 10 cm x 8 cm 0,1 cm.
- Rak pelapisan dengan system kelistrikan.



Gambar 1. Rak Pelapisan Ni dan Cr.

Rak pelapisan dilengkapi dengan system kelistrikan, memudahkan dalam mengatur arus keluaran. Sistem kelistrikan dirancang sesuai kebutuhan.

2. Peralatan Penunjang



Gambar 2. Peralatan penunjang

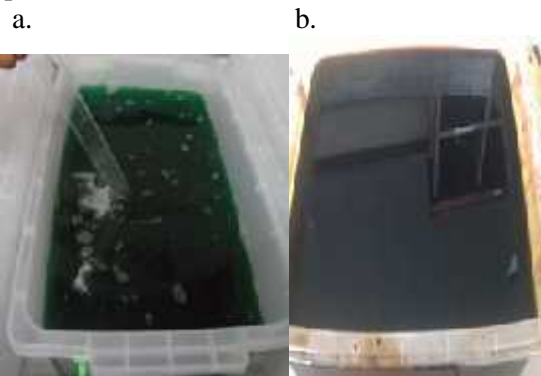
No	Nama	No	Nama
1	Aki 12 Volt	1	Plaster
2	Hair dryer	2	Pisau
3	Multitester	3	Semprotan
4	Pemanas/ kompor	4	Termometer
5	Bor	5	Gundar baja
6	Sarung Tangan	6	Lem
7	Solder	7	Baterey Charger
8	Wadah larutan	8	Gergaji

3. Komposisi kimia larutan Ni dan Cr.

Komposisi Larutan pelapisan Ni	Nikel Sulphate (NiSO ₄)	75 gr/ltr
	Nikel Chloride(NiCl ₂)	125 gr/ltr
	Boric Acid (HBO ₃)	50 gr/ltr
	pH	4 - 4,2
	Sulphuric Acid (H ₂ SO ₄)	1,9 ml/100 ltr
	Brightener	10-17,5 ml/ltr
	Rapat Arus (i)	1,5-5 A/dm ²
Temperatur	40-50 °C	
Komposisi Larutan pelapisan Cr	Chromic acid (CrO ₃)	250 g/ltr
	Sulphuric acid (H ₂ SO ₄)	15 g/ltr
	Sulphate (Katalis)	2,5 g/ltr
	Hycrome salt	0,05 g/ltr
	Rapat Arus (i)	10-50 A/dm ²
	Temperatur	45-60 °C

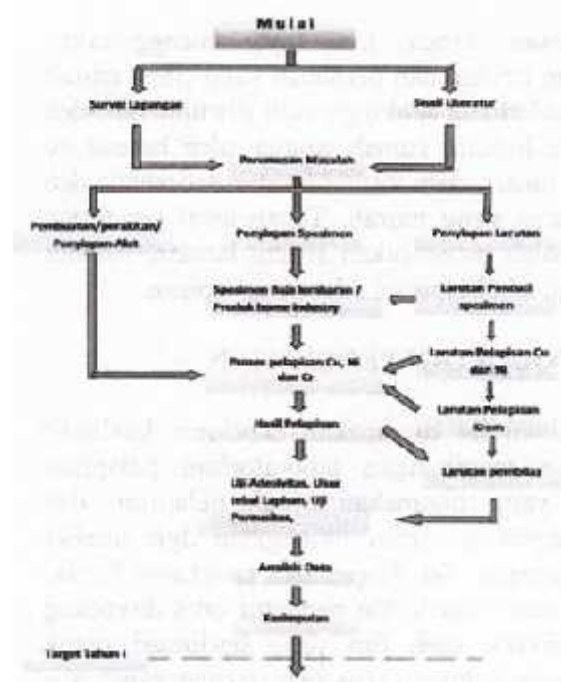
4. Larutan Pelapis

Pada perhitungan transmisi sistem sepeda energi surya dipakai sistem trasmisi rantai dan sproket.



Gambar 3. Larutan Nikel (a), larutan khrom (b)

5. Diagram Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tampak Fisik

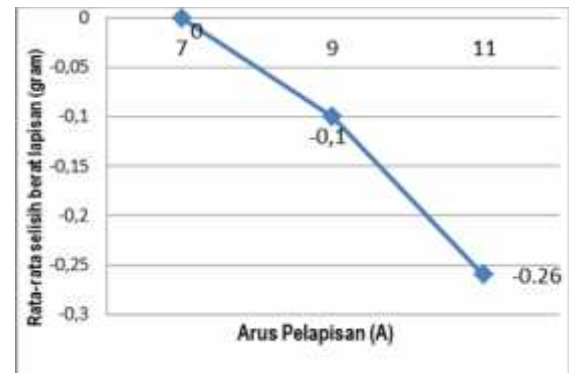
Pengamatan secara konvensional dilakukan setelah proses pelapisan. Hasilnya ditunjukkan seperti gambar 4.



Gambar 4. Foto hasil pelapisan

Pengamatan secara visual menunjukkan bahwa pelapisan nikel dan khrom terlihat mengkilap. Terlihat sebagian noda warna abu-abu dan sebagian lagi mengkilap. Hal ini terjadi karena pada proses pelapisan khrom umumnya terlebih dahulu melalui lapisan dasar, fungsi dari lapisan dasar nikel tersebut menjadikan lapisan khrom mengikat dengan kuat sehingga secara keseluruhan adhesivitasnya juga meningkat dan memberikan kilap dasar terhadap lapisan khrom.

2. Grafik Pelapisan



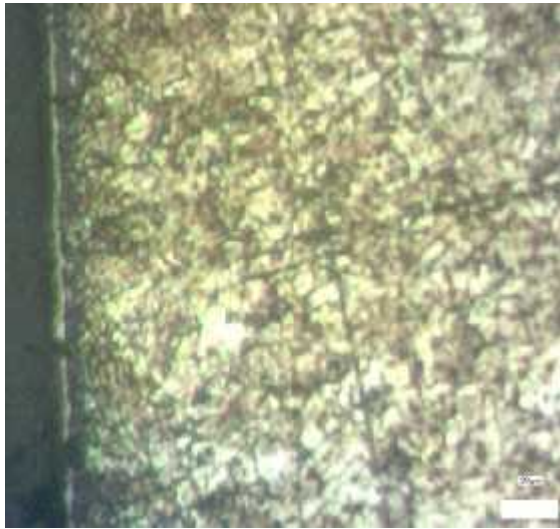
Gambar 5. Grafik perubahan selisih berat spesimen setelah pelapisan khrom dengan variasi arus yang berbeda

Grafik pada gambar 5 menunjukkan bahwa pertambahan berat specimen sesudah dan sebelum dilapis tidak ada, bahkan ada kecenderungan berkurang, namun pada specimen terlihat adanya lapisan menempel dengan baik dan mengkilap. Tidak terjadinya penambahan berat specimen disebabkan sebagian specimen larut dalam elektrolit selama proses pelapisan yang dipengaruhi oleh pH larutan yang rendah yakni pH: 3 – 4, sehingga keasaman larutan jadi tinggi, pH yang baik untuk pelapisan khrom ini adalah 5-6.

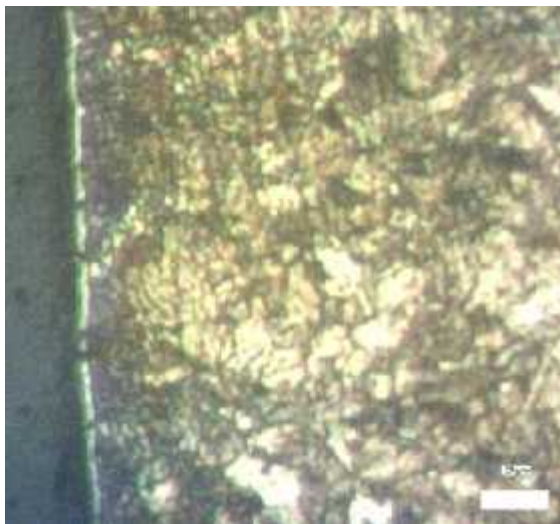
3. Mikrostruktur Lapisan

Pengamatan mikrostruktur lapisan menunjukkan bahwa tebal lapisan yang terbentuk pada permukaan specimen Untuk melihat penambahan ketebalan lapisan khrom pada logam dasar digunakan mikroskop Optic.

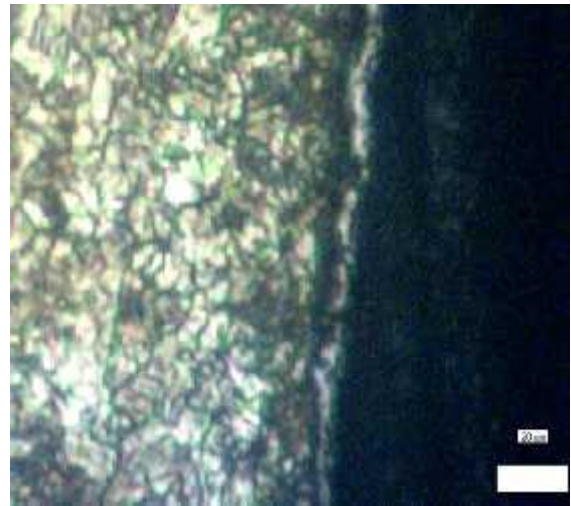
Pelapisan dengan waktu 20 menit



Gambar 6. Struktur mikro lapisan pada arus 7 Amper.



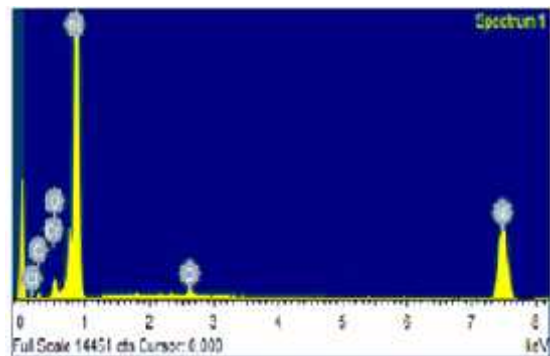
Gambar 7. Struktur mikro lapisan pada arus 9 Amper.



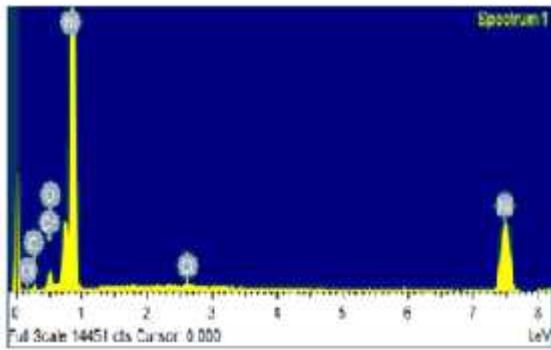
Gambar 8. Struktur mikro lapisan pada arus 11 Amper.

Pada gambar 6, 7 dan 8 menunjukkan lapisan yang terbentuk pada permukaan logam dasar, tebal lapisan berbeda untuk setiap variasi arus pelapisan, pelapisan pada arus 11 A dengan waktu yang sama lebih tebal dari arus pelapisan 9 A dan 7 A. Lapisan yang terbentuk merupakan lapisan gabungan yaitu lapisan nikel dan lapisan khrom. Untuk menentukan tebal lapisan khrom dipermukaan setelah lapisan nikel, maka dilakukan uji X-ray.

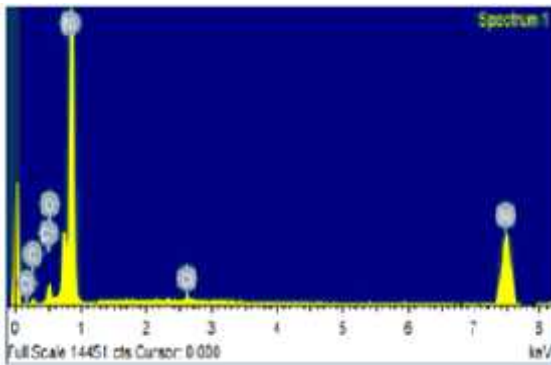
Uji X-ray



Element	Weight%	Atomic%
CK	3.18	10.03
OK	4.69	16.73
Cl K	0.60	0.78
Cr K	23.75	21.14
Ni K	67.78	51.32
Total	100.00	100.00



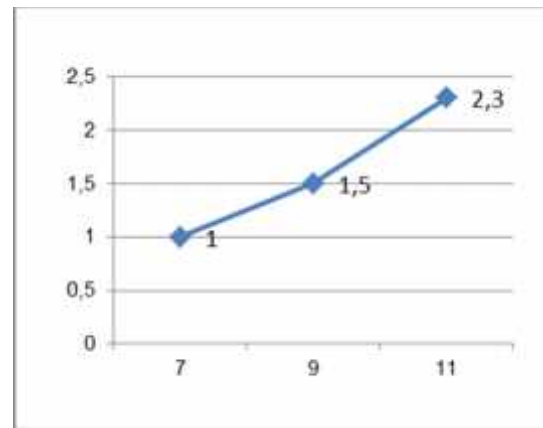
Element	Weight%	Atomic%
CK	2.04	8.52
OK	4.85	15.44
Cl K	0.46	0.61
Cr K	22.14	20.48
Ni K	70.51	54.95
Total	100.00	100.00



Element	Weight%	Atomic%
CK	4.23	12.81
OK	4.44	16.05
Cl K	0.69	0.89
Cr K	20.68	18.02
Ni K	69.96	52.23
Total	100.00	100.00

Tiga specimen yang diuji X-ray menunjukkan bahwa pada lapisan terdapat perbedaan % berat Ni dan % berat Cr. Kromium : 23, 75: 22,14 dan 20,68, reratanya adalah 22, 19 %, Nikel : 67,78: 70,51 dan 69,96 reratanya 69,42 %.

Tebal lapisan khrom dipermukaan



Tebal lapisan kromium dipermukaan pada grafik menunjukkan bahwa pada waktu yang konstan dan tebal lapisan meningkat dengan meningkatnya arus atau tebal lapisan berbanding lurus dengan masukan arus, mengikuti hukum Faraday.

Adhesivitas

Uji adhesivitas dilakukan dengan cara melengkungkan spesimen uji sampai 180°, setelah pelengkungan permukaan luar spesimen diamati dengan mikroskop. hasilnya ditunjukkan seperti gambar 10. Pengamatan menunjukkan bahwa tidak terjadi retak pada permukaan dengan menggunakan arus 7A, 9A maupun 11A, ini membuktikan bahwa adhesivitas lapisan baik. Ketahanan lapisan pada temperatur tinggi belum dilakukan, karena keterbatasan peralatan dan direncanakan pada penelitian selanjutnya.



Gambar 10. Adhesivitas Lapisan

KESIMPULAN

Mengacu pada data penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan seperti berikut :

1. Lapisan yang terdapat dipermukaan yaitu lapisan Ni dan Cr, rerata % berat lapisan Ni: 69,42 % dan Cr: 22,19% dan 8,39 % unsure-unsur lain (C, O dan Cl)
2. Adhesivitas lapisan pada permukaan baik.
3. Tebal lapisan Cr dipermukaan adalah : 1,5 dan 2,3 μm pada arus 7, 9 dan 11 Amper

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abrams, H., 1971. "Grain Size Measurement by the Intercept Method," *Metallography*, Vol. 4, , pp. 59–78.
- [2] Asfarizal, Nurzal, 2013. *Crome Plating to Increase the added value of Home Industry Metal Product West Sumatra* *Jurnal teknik mesin-itp vol.3 no. 2 tahun Oktober* hal 55-59.
- [3] Asfarizal dan Yusnadi., 2011. Pengaruh Waktu Listrik Terhadap Kualitas Lapisan Khrom Pada Baja Karbon Rendah, *Jurnal Momentum* Vol.11, No.2, Hal 5-13.ITP.
- [4] Adyani, I.A.S., 2009., Pengaruh Kuat Arus Terhadap Ketebalan dan Kekerasan Lapisan Khrom Pada Stoneware dan Earthenware, *Jurnal Teknologi Elektro* Vol. 8 No. 2 Juli-Desember 2009, Mataram.
- [5] Canning, 1982.,*The Canning Handbook, Surface Finishing Technology.*
- [6] Hartomo, A.J. dan Kaneko, T., 1995, *Mengenal pelapisan logam (electro plating)*, Andi offset, Yogyakarta
- [7] Juandi, S., 2014, *Pelapisan Listrik Tembaga Terhadap Plat Baja Dengan Larutan Asam Tembaga*, Padang.
- [8] Saleh, A.A., 1995, *Pelapisan Logam, Buku Pegangan Industry Elektroplating, Balai Besar Pengembangan Industri Logam dan Mesin*, Bandung.
- [9] Vander Voort, G. F., "Grain Size Measurement," *Practical Applications of Quantitative Metallography*, ASTM STP 839, 1984, pp. 85-181.
- [10] Yogik Dwi Mustopo., 2011. Pengaruh Waktu Terhadap Ketebalan dan Adhesivitas Lapisan pada Proses Elektroplating Khrom Dekoratif Tanpa Lapisan Dasar, Dengan Lapisan Dasar Tembaga dan Tembaga-Nikel, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.