

PENGUNAAN *NATRIUM CLORIDE* (NaCl) SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PENGANTI *NIKEL CLORIDE* (NiCl₂) PADA PROSES PELAPISAN NIKEL

Oleh :

Adi Ganda Putra, Pawawoi
Jurusan Teknik Metalurgi-Fakultas Teknik UNJANI

ABSTRAK

Pelapisan nikel mengkilap (Bright Nickel Electroplating) merupakan salah satu pelapisan yang banyak dipakai di Industri-industri kecil baik berupa sebagai lapisan dasar maupun untuk lapisan akhir. Kendala utama yang dihadapi adalah bahan-bahan larutan yang relatif mahal dan keberadaannya di pasar yang terbatas. Salah satu bahan yang mahal adalah NiCl₂ dengan penggunaannya yang relatif lebih besaar dibanding bahan yang lainnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dapat atau tidaknya digunakan NaCl sebagai bahan pengganti dari NiCl₂ dengan menggunakan kondisi pelapsisan yang konstan (temperatur, rapat arus, dan pH semua konstan). Dari hasil penelitian didapatkan bahan NaCl dapat menggantikan NiCl₂ dengan melihat tampak rupa, ketebalan, kekerasan dan daya lekat dari lapisan. Dari tampak rupa lapisan kedua-duanya menghasilkan lapisan mengkilap dengan ketebalan yang hampir sama ($\pm 56,3$; $50,1 \mu\text{m}$), kekerasan yang tidak jauh berbeda ($534,3$; $518,8 \text{ HK}$) serta daya lekaat lapisan yang maskimal (tidak mengelupas).

PENDAHULUAN

Pelapisan nikel dengan menggunakan arus listrik (*nikel electroplating*) merupakan salah satu pelapisan yang paling banyak digunakan dalam industri sebagai hasil akhir atau lapis dasar untuk proses pelapisan selanjutnya. Industri otomotif yang paling banyak memakai proses ini, khususnya untuk perlengkapan yang membutuhkan tampak rupa yang lebih indah. Disamping itu, pada bagian bagian tertentu dari perlengkapan sehari-hari juga menggunakan proses ini berfungsi untuk meningkatkan tampak rupa dari barang tersebut seperti perlengkapan-perengkapan tas, mainan dan lain-lain serta melindungi dari gesekan, kerusakan dan korosi seperti pada barang-barang elektronik.

Dari berbagai jenis larutan yang digunakan pada proses pelapisan nikel, larutan Watt's (*Watt's bath*) yang paling banyak digunakan, khususnya untuk lapisan nikel yang mengkilap (*bright nikel*). Komposisi larutan Watt's terdiri atas : NiSO₄ (*Nikel Sulfat*), NiCl₂ (*Nikel Cloride*), H₃BO₃ (*Borid Acid*) dan *brightener*

Penggunaan larutan Watt's pada industri-industri pelapisan khususnya industri kecil masih terpaku pada komposisi standar yang menimbulkan kesulitan tersendiri bagi insutri itu sendiri tersebut. Bahan-bahan impor

masih mendominasi pada pembuatan larutan watt's sehingga ongkos produksi tinggi. Tingkat ketergantungan pada bahan-bahan tersebut yang tinggi menyebabkan proses pelapisan nikel sering menimbulkan masalah bila salah satu bahan tersebut tidak ada. Diantara bahan pendukung tersebut adalah NiCl₂ yang memiliki jumlah cukup besaar sekitar 15% dari total bahan yang dibutuhkan.

Nikel Cloride (NiCl₂) merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan untuk proses pelapisan yang berfungsi sebagai zat yang menyebabkan ion Ni⁺⁺ dapat bergerak ke logam yang dilapis. Karena jumlah yang terlarut tidak terlalu besar, dalam reaksi sering tidak dijelaskan keberadaannya karena adanya NiSO₄. Ion Ni yang lepas dari penguraian NiSO₄ akan bergerak ke katoda sedang ion SO₄ akan bereaksi dengan anoda (plat nikel) untuk membentuk larutan NiSO₄. Karena adanya proses tersebut, dimana tanpa adanya NiCl₂ proses proses pelapisan akan tetap berlangsung, maka dapat dianggap keberadaan NiCl₂ dalam larutan elektrolit dapat digantikan dengan bahan lain yang memiliki gugus klor (Cl). Dari beberapa bahan yang bergugus klor, yang sering dijumpai adalah NH₄Cl dan NaCl. Dengan mempertimbangkan dampak lingkungan untuk

limbah dan harga, maka NaCl merupakan alternatif yang paling cocok.

METODE PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan pengujian komposisi kimia dari sample yang akan digunakan. Kemudian sample tersebut dilapisi dengan berbagai kondisi yang diinginkan. Hasil lapisan dari berbagai kondisi tersebut dilakukan pengujian yang meliputi pengujian tampak rupa,

daya lekat, kekerasan lapisan dan keebalan lapisan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Komposisi Kimia sample

Data dan hasil pengujian komposisi kimia ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini:

Pengujian Tampak Rupa Lapisan

Hasil pengujian tampak rupa dari lapisan nikel adalah seperti pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 1. Data komposisi kimia sampel

No.	UNSUR	simbol	STANDAR SAE 1005	HASIL PENGUJIAN
1.	Karbon	C	≤ 0,06	0,0293
2.	Silikon	Si	≤0,10	0,0214
3.	Mangan	Mn	≤ 0,35	0,2626
4.	Phospor	P	≤ 0,04	0,0282
5.	Sulfur	S	≤0,05	0,0062
6.	Tembaga	Cu	-	0,0780

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) terhadap Tampak Rupa Lapisan Nikel dengan waktu pelapisan 15 menit, Rapat arus = 3 A/dm²

Konsentrasi NaCl (gr/l)	Tampak Rupa Lapisan		
	I	II	III
0	B*	B	B
10	B	B	B
30	B	B	B
40	B	B	B

Keterangan:

B* = Lapisan mengkilap, agak kasar,

B = Lapisan mengkilap

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) terhadap Daya Lekat Lapisan Nikel dengan waktu pelapisan 15 menit, Rapat arus = 3 A/dm²

Konsentrasi NaCl (gr/l)	Daya Lekat Lapisan		
	I	II	III
0	TK	TK	TK
10	TK	TK	TK
30	TK	TK	TK
40	TK	TK	TK

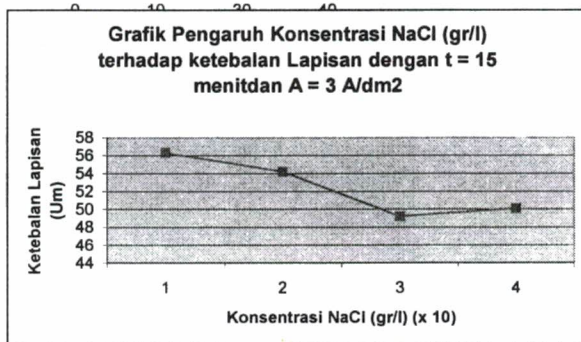
Keterangan : TK = Terkelupas , TTK = Tidak Terkelupas

Pengujian Ketebalan Lapisan

Pengujian ketebalan Lapisan menggunakan alat Mesurescope MM II-Nikon dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) terhadap Ketebalan Lapisan Nikel dengan waktu pelapisan 15 menit, Rapat arus = 3 A/dm²

Konsentrasi NaCl (gr/l)	Ketebalan Lapisan (µm)			Rata-Rata
	I	II	III	
0	52,63	50,6	65,67	56,3
10	50,93	73,2	39,42	54,2
30	60,3	38,3	48,97	49,2
40	75,1	34,57	40,56	50,1



Pengujian Kekerasan

Pengujian Kekerasan menggunakan alat uji Micro Hardness Knoop dengan hasil sebagai berikut:

Pembahasan

Dari hasil pengujian komposisi kimia sample didapatkan sesuai dengan standar SAE 1005

Hasil pengujian tampak rupa lapisan menunjukkan hasil lapisan mengkilap secara umum. Ini menunjukkan bahwa penggunaan NaCl dapat menjadi bahan pengganti dari Ni Cl₂ dengan melihat tampak rupa dari konsentrasi NiCl₂ 100% dan NaCl 100% (lihat tabel 2).

Pada kondisi NiCl₂ 100 % didapatkan lapisan mengkilap namun permukaan agak kasar pada permukaan sisi yang tajam. Hal ini terjadi karena :

- a. temperatur
- b. Rapat arus

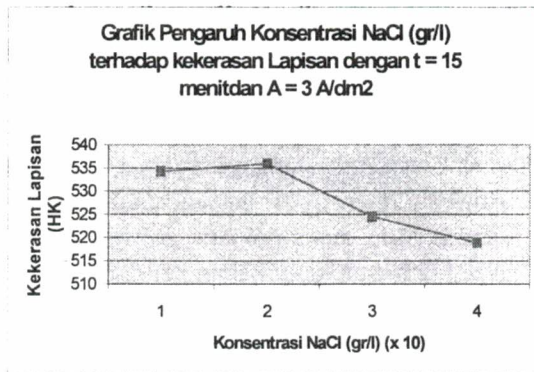
Kedua factor ini terjadi karena proses awal dengan temperatur dan arus yang cukup tinggi sehingga menyebabkan perpindahan ion-ion nikel berlebihan sehingga permukaan menjadi kasar.

Hasil pengujian ketebalan lapisan menunjukkan lapisan dengan menggunakan NiCl₂ ketebalan rata-rata ± 56,3 µm sedangkan lapisan yang menggunakan larutan NaCl memiliki ketebalan ± 50,1 µm . Walaupun perbedaan tidak terlalu besar, namun hal ini dapat dijelaskan bahwa dengan digantikannya NiCl₂ menyebabkan ion Ni berkurang. Hal ini dapat ditunjukkan dengan reaksi berikut:

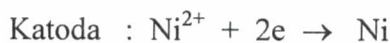
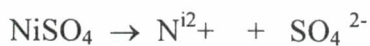
Dari reaksi di atas pengendapan ion Ni dengan larutan NaCl hanya disuplai

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Natrium Klorida (NaCl) terhadap Kekerasan Lapisan Nikel dengan waktu pelapisan 15 menit, Rapat arus = 3 A/dm²

Konsentrasi NaCl (gr/l)	Kekerasan Lapisan (HK)			Rata-Rata
	I	II	III	
0	519,2	522,92	560,7	534,3
10	521,18	537,9	548,6	535,9
30	519,82	509,8	543,72	524,5
40	551,92	497	507,86	518,8



Larutan dengan NaCl



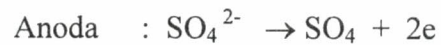
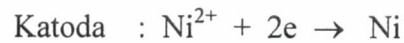
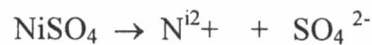
dari NiSO_4 saja sehingga ketebalan lapisan tidak sama.

Hasil kekerasan pada tabel 5. menunjukkan kekerasan rata-rata untuk lapisan dengan menggunakan larutan NiCl_2 adalah 543,3 HK sedangkan dengan NaCl 518,8 HK. Karena kekerasan lapisan nikel ± 500 s/d 600 HK maka kekerasan lapisan nikel dengan larutan NaCl dapat dicapai.

Hasil pengujian daya lekat pada tabel 4 menunjukkan lapisan dengan menggunakan larutan NiCl_2 dan NaCl memiliki daya lekat yang secara umum baik (tidak terkelupas). Walaupun pada kondisi pertama lapisan yang dihasilkan terkelupas namun dapat dijelaskan

Reaksi yang terjadi :

Larutan dengan NiCl_2



bahwa lapisan yang kasar akan cenderung getas sehingga waktu dibengkokkan akan terkelupas. Selain itu juga dipengaruhi oleh persiapan permukaan dari spesimen dimana apabila ada pengotor baik berupa debu maupun lemak yang belum bersih akan mempengaruhi daya lekat lapisan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Pengujian komposisi kimia sample sesuai dengan standar SAE 1005
2. Penggunaan NaCl pada proses pelapisan nikel dapat digunakan untuk menggantikan NiCl_2 dengan melihat data :
 - a. Tampak rupa lapisan yang mengkilap
 - b. Ketebalan Lapisan 50,1 μm
 - c. Kekerasan Lapisan 518 HK
 - d. Daya lekat yang baik (Tidak Terkelupas)

Saran

1. Perlu dilihat lebih jauh pengaruh NaCl terhadap tingkat pengotoran larutan oleh ion Na^+ .
2. Perlu dicari variable proses yang sesuai untuk mendukung penggunaannya pada industri-industri kecil sehingga lapisan dapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Annual Book of ASTM Standards part 9, "Electrodeposited Coating, 1981.*

2. Saleh Ashar, *Teknik Pelapisan Nikel MIDC*, Bandung, 1999.
3. Gabe. G.r., *Principles of Metal Surface Treatment and Protection 2nd edition*, Oxford, 1978.
4. Brenner.A, *Electrodeposition of Alloy, Principles and Aplication*, Newyork & London, 1963.
5. *SAE Handbook part 1*, 1980
6. *Dibari, George, Nickel Plating, Lea Ronald Product Guide*, 1984..