

PENGARUH WAKTU DAN TEMPERATUR PROSES ELEKTROPLATING TERHADAP KETEBALAN DAN KEKERASAN PERMUKAAN BAJA ASTM A36

T. Alfazil Rizki¹, Fakhriza^{2*}, Saifuddin², Al Fathier²

¹Mahasiswa D-IV Teknologi Rekayasa Manufaktur,
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Medan-Banda Aceh Km.280 Buketrata

*Penulis korespondensi: fakhriza@pnl.ac.id.

Abstrak

Elektroplating adalah sebuah teknologi pelapisan pada permukaan benda padat. Perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi pada industri pelapisan logam telah menjadi bidang pekerjaan yang mengalami kemajuan yang sangat pesat mulai dari jenis pelapisan, bahan pelapis yang digunakan, hingga hasil lapisannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh ketebalan pelapisan spesimen baja ASTM A36 yang paling tinggi adalah spesimen 7 dengan nilai ketebalan sebesar 135,475 μm dengan waktu pencelupan selama 50 menit dan temperatur 60°C, sedangkan ketebalan lapisan yang paling rendah terjadi pada spesimen 3 dengan nilai ketebalan sebesar 54,048 μm dengan waktu pencelupan sebesar 20 menit dan temperatur sebesar 90°C. Dari nilai ketebalan tersebut dapat disimpulkan bahwa temperatur yang tinggi tidak menentukan tingginya nilai ketebalan pelapisan melainkan lamanya waktu pencelupan. Pada pengujian kekerasan spesimen diperoleh nilai kekerasan tertinggi terdapat pada spesimen 6 sebesar 450,03 HV pada temperatur 90°C dengan waktu pencelupan 35 menit, sedangkan hasil pengujian kekerasan terendah berada pada spesimen 7 sebesar 248,10 HV pada temperatur 60°C dan waktu pencelupan 50 menit. Nilai kekerasan pada spesimen 7 yang ketebalannya paling tinggi namun memiliki nilai kekerasan lebih rendah diakibatkan bahan pelapis yaitu nikel lebih lunak dibandingkan baja ASTM A36 sehingga saat pembacaan pengujian kekerasan nilai yang terbaca merupakan bagian lapisannya.

keywords: Elektroplating, Ketebalan, Kekerasan, Pencelupan, Temperatur.

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Perkembangan dan kemajuan ilmu serta pada industri pelapisan logam telah menjadi bidang pekerjaan yang mengalami kemajuan yang sangat pesat mulai dari jenis pelapisan, bahan pelapis yang digunakan, hingga hasil [1]. Tersedianya material logam yang mempunyai keunggulan sangat di perlukan untuk menjadi bahan dasar dari komponen pelapisan logam. Kebutuhan industri pelapisan logam tidak hanya menuntut /terhadap korosi, namun juga kekuatan dari material, memiliki penampilan yang indah, serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Komponen berbahan dasar logam ini banyak sekali digunakan dalam bidang industri, kebutuhan rumah tangga, bidang otomotif, konstruksi bangunan serta bidang-bidang lain, misalnya pada bagian per mobil dan motor biasanya banyak di lapisi dengan kandungan nikel bertujuan untuk melindungi dari korosi untuk menambah sifat mekanis dan memperindah bagian pelak tersebut yaitu dengan cara pelapisan elektroplating. Pelapisan metode elektroplating ini bertujuan untuk memperoleh sifat permukaan yang lebih baik agar dapat bertahan lebih lama meskipun sering di pakai di berbagai cuaca dan

medan. Kelebihan menggunakan cara ini, yaitu mudah dilakukan, hasil yang baik, serta biaya produksinya nya.

Menurut [2] Elektroplating merupakan suatu proses elektrolisis, dimana terjadi pengendapan logam pada permukaan logam yang akan dilapisi.

1.2. Tujuan penulisan

Adapun tujuan khusus dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memvariasikan waktu dan temperatur saat proses elektroplating secara prosdur.
2. Melakukan Proses elektroplating
3. Melakukan proses pengujian kekerasan dan ketebalan lapisan setelah dan sebelum proses elektroplating.
4. Menganalisa pengaruh waktu dan terhadap kekerasan dan ketebalan lapisan.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan tempat pelaksanaan

Penelitian ini akan dilakukan pada genap, tahun ajaran akademik 2022/2023. Waktu adalah bulan Maret sampai bulan juli 2023. pelapisan nikel pengujian dan proses elektroplating dilakukan di Politeknik Negeri. Lhokseumawe

bisa di lihat pada. Gambar 3.1 menunjukkan tempat proses dilakukanya penelitian.



Gambar 1 Lab elektroplating PNL

2.2 Alat dan bahan

a. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Plat baja astm A36

plat baja tersebut di potong sesuai ukuran yang digunakan dengan lebar 20 mm dan panjang 60 mm.

2. Nikel sulfat

Nikel sulfat yang mana nanti digunakan sebagai larutan elektroplating adalah bahan kimia anorganik kristal yang berwarna kuning, hijau, atau biru dan mengeluarkan asap berbahaya saat dipanaskan

3. Nikel clorid

Nikel chlorid adalah merupakan salah satu bahan yang biasa digunakan untuk elektroplating warnanya yang hijau terang ini menjadi menarik digunakan sebagai larutan.

4. Boric acid

Boric acid digunakan untuk salah satu bahan campuran eletrolit yang digunakan pada proses *elektroplating*. *Borid acid* yang digunakan pada larutan.

5. Brightener

Brightener ini dipakai bertujuan dekoratif untuk mengkilap putih untuk menambah nilai keindahan pada spesimen brightener ini biasa nya banyak juga digunakan pada produk kecantikan

6. Aquades

aquades yang di gunakan untuk sebagai larutan pendukung. Aquades air mineral hasil.

7. Amplas

ampas yang Fungsi dari amplas adalah untuk menghaluskan permukaan suatu benda dengan

cara digosok-gosokkan. Permukaan kasar amplas yang akan digunakan menghaluskan permukaan, 240, 480, dan 600.

b. Alat

Adapun alat yang digunakan ialah seperti tabel 1.berikut.

Tabel 1. Alat Proses Elektroplating

Alat	
Gergaji besi	Wadah larutan
Gerinda	Timbangan
Hot plate	Magnetic steiril
Recifeir	Batang anoda
Bor tangan	

2.3 Prosedur penelitian

- Mempersiap kan alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian seperti yang tertulis pada sub bab sebelumnya .
- Memotong benda kerja baja ASTM A36 yang berdiameter dengan lebar 2cm dan panjang 6cm sampai jumlah 9 spesimen [3].
- Pemotongan / pembentukan spesimen serta jangka sorong.
- Spesimen di bor pada bagian atas sebagai utuk mengikat kawat
- Membersihkan spesimen sebelum dilakukan proses *elektroplating*
- Pembersihan secara mekanik dengan amplas untuk menghaluskan permukaan dan menghilangkan goresan-goresan serta yang menempel pada benda kerja
- Pembilasan yang digunakan dengan air.
- Pengeringan setelah di bersihkan.
- Pengukuran berat, panjang dan diameter spesimen menggunakan timbangan dan
- Mempersiapkan larutan elektrolit.
- Melakukan tahap pelapisan *elektroplating* sesuai dengan dan temperatur yang telah ditentukan.
- Spesimen dengan jumlah 9 yang telah ke dalam larutan elektrolit pada waktu 20 menit, 35 menit, dan 50 menit dengan temperatur 60°C 75°C dan 90°C.
- Setelah proses pelapisan selesai, dilakukan pembilasan dengan menggunakan air bersih dan di keringkan
- Pengukuran berat spesimen menggunakan timbangan elektronik setelah proses pelapisan
- Pengukuran hasil tebal lapisan semua setelah dilapisi dengan proses *elektroplating* dengan cara di hitung.
- Pengukuran nilai kekerasan benda uji proses pelapisan elektroplating dengan alat. *micro hardnes vickers*. Menurut [4] jadi angka kekerasan vickers dapat di peroleh dengan

persamaan :

$$HV=1.854 (\underline{\quad})$$

3. Hasil dan pembahasan

hasil dari penelitian yang telah dibagi menjadi dua yaitu hasil pengujian material yang digunakan sebelum dilapisi dan sesudah dilapisi. pengujian material digunakan untuk mengetahui nilai masing-masing konsentrasi larutan dari setiap spesimen tersebut.

3.1. Spesimen yang sudah di elektroplating

Setelah melalui proses elektroplating dengan cara dicelupkan ke dalam larutan waktu 20 menit, 35 menit, dan 50 menit dengan temperatur 60°C , 75°C dan 90°C di 9 spesimen yang telah terlapisi oleh nikel. Gambar spesimen setelah dan sebelum di elektroplating bisa dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Sesudah Di Elektroplating

Dari perhitungan yang telah dilakukan pada luas permukaan setelah dielektroplating, berat lapisan, dan tebal lapisan setelah di elektroplating, dengan temperatur spesimen 1 sebesar 60°C, spesimen 2 sebesar 75°C dan spesimen 3 sebesar 90°C maka diperoleh nilai yang dapat dilihat pada tabel 2

Table 2. Hasil ketebalan pada pencelupan selama 20 Menit

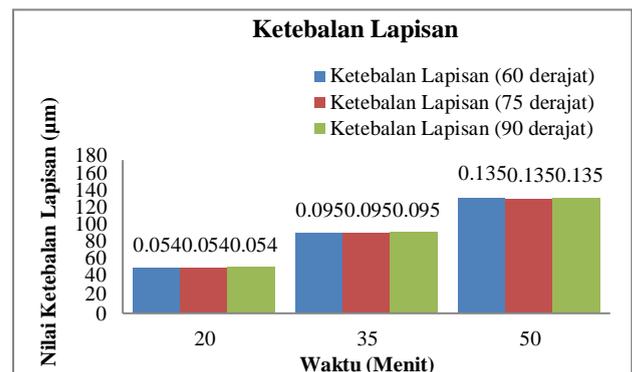
No	Temperatur	Menit	Arus	Berat	Tebal (µm)
Spesimen 1	60	50	5	1,82487	54,102
Spesimen 2	75	50	5	1,82487	54,087
Spesimen 3	90	50	5	1,82487	54,048

Dari perhitungan yang telah dilakukan pada luas permukaan setelah, berat lapisan, dan tebal lapisan setelah, dengan spesimen 3 sebesar 60°C, spesimen 4 sebesar 75°C dan spesimen 5 sebesar 90°C maka nilai seperti pada Tabel 3.

Table 3. Hasil ketebalan setelah di waktu 35 menit

No	Temperatur	Menit	Arus	Berat	Tebal (µm)
Spesimen 4	60	50	5	3,193523	94,704
Spesimen 5	75	50	5	3,193523	94,522
Spesimen 6	90	50	5	3,193523	94,913

Dari perhitungan yang telah dilakukan pada luas permukaan setelah dielektroplating, berat lapisan, dan tebal lapisan setelah dielektroplating, dengan temperature spesimen 7 sebesar 60°C, spesimen 8 sebesar 75°C dan spesimen 9 sebesar 90°C maka diperoleh nilai yang dapat dilihat pada Gambar 3. berikut



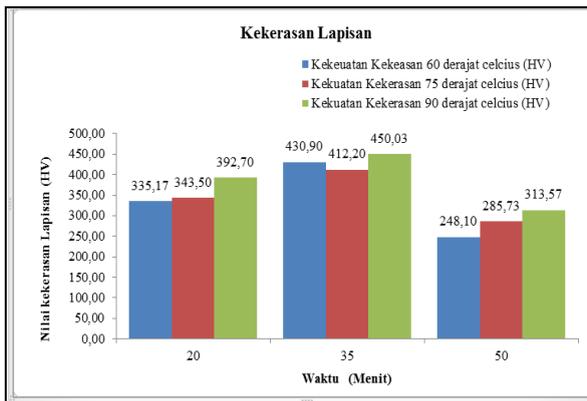
Gambar 3. Diagram Hasil Ketebalan Lapisan

Berdasarkan dari diagram di atas bahwa tingkat ketebalan lapisan dengan lama pencelupan selama 50 menit dengan temperatur 60 derajat celcius memiliki tingkat ketebalan lapisan yang tinggi dan yang palig rendah terdapat pada lama pencelupan selama 20 menit pada temperatur 90 derajat celcius dari diagram tersebut. Dapat dinarasikan bahwa temperatur 60 derajat celcius dengan waktu 50 menit dalam proses elektroplating ini hasil nya jauh lebih maksimal dari pada variasi waktu dan temperatur yang lain. Dapat kita simpulan bahwa waktu dan temperatur sangat besar pengaruh dalam proses elektroplating.

3.2. Hasil uji kekerasan micro vickers

Pengambilan data untuk mendapatkan kekerasan lapisan elektroplating nikel dapat diperoleh dengan dilakukanya uji kekerasan untuk mengetahui tingkat kekerasan spesimen dari hasil pelapisan elektroplating nikel. Pengujian kekerasan pada penelitian ini dilakukan spesimen dengan menggunakan alat uji kekerasan micro vickers hardness test dengan pembebanan 200 gr selama 10 s penekanan dilakukan sebanyak 3 titik pada setiap spesimen yang di ambil secara acak. Pengujian kekerasan menghasilkan nilai rata-rata untuk setiap spesimen yang dinyatakan dalam

HV. Hasil uji kekerasan dapat dilihat pada gambar Gambar 44.



Gambar 4. Diagram Hasil Kekerasan Lapisan

Hasil dari uji kekerasan dengan menggunakan alat micro vickers hardness test yang didiskripsikan dalam bentuk diagram batang memperlihatkan adanya perbedaan dari nilai kekerasan yang dihasilkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi temperatur dan waktu dalam proses elektroplating berbahan nikel dapat mempengaruhi kekerasan lapisan spesimen yang dihasilkan. Presentase nilai kekerasan lapisan yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

- Hasil uji kekerasan lapisan spesimen dengan waktu 20 menit tabel 4.7 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kekerasan lapisan dengan waktu 20 menit yang dilakukan sebanyak satu kali dengan variasi temperatur. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui rata-rata nilai kekerasan lapisan pada pengujian 1, 2, dan 3 masing-masing sebesar 335,17 HV, 343,50 HV dan 392,70 HV.
- Hasil kekerasan lapisan spesimen dengan waktu 35 menit tabel 4.8 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kekerasan lapisan dengan waktu 35 menit yang dilakukan sebanyak satu kali dengan variasi temperatur. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui rata-rata nilai kekerasan lapisan pada pengujian 1, 2, dan 3 masing-masing sebesar 430,90 HV, 412,20 HV dan 450,03 HV.
- Hasil uji kekerasan lapisan spesimen dengan waktu 50 menit tabel 4.9 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kekerasan lapisan dengan waktu 50 menit yang dilakukan sebanyak satu kali dengan variasi temperatur. Berdasarkan tabel.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan ketebalan tertinggi terdapat pada spesimen 7 dengan waktu pencelupan 50 menit dengan temperatur 60 derajat celcius dan nilai ketebalan 135,475 (μm) Sedangkan hasil ketebalan yang

terendah berada di spesimen 3 dengan waktu pencelupan 20 menit pada temperatur 90 (derajat celcius) dengan nilai 54,048. Dapat kita simpulkan bahwa temperatur yang tinggi tidak menentukan hasil ketebalan yang baik dan waktu sangat kuat pengaruhnya terhadap ketebalan lapisan. dan terdapat ada pengaruh yang sangat kuat variasi waktu pencelupan dan temperatur proses pelapisan elektroplating terhadap nilai kekerasan permukaan pada baja ASTM A36. Hasil kekerasan tertinggi pada spesimen 6 sebesar 450,03 HV pada temperatur 90 (derajat celcius) dan dalam waktu pencelupan 35 menit, sedangkan hasil kekerasan terendah pada spesimen 7 sebesar 248,10 HV dengan temperatur 60 (derajat celcius) dan waktu pencelupan 50 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Saefuloh, I. Setiawan, M. Jannah, And R. Lusiani, "Permukaan Terhadap Laju Korosi Lapisan Electroless Ni-P Baja Karbon Rendah Astm A36," Vol. 6, No. September, Pp. 61–68, 2021.
- [2] B. E. P. Erlambang, "Analisis Pengaruh Variasi Waktu Dan Temperatur Pelapisan Nikel – Krom Dekoratif Terhadap Ketebalan Dan Ketangguhan Baja Astm A36.," *Anal. Pengaruh Variasi Waktu Dan Temp. Pelapisan Nikel – Krom Dekor. Terhadap Ketebalan Dan Ketangguhan Baja Astm A36.*, Vol. 53, No. 9, Pp. 1689–1699, 2015.
- [3] P. P. J. P. Permata, "Plat Astm A36." 2018.
- [4] F. A. Rauf, F. P. Sappu, And A. M. A. Lakat, "Uji Kekerasan Dengan Menggunakan Alat Microhardness Vickers Pada Berbagai Jenis Material Teknik," *J. Tekno Mesin*, Vol. 5, No. 1, Pp. 21–24, 2018.