

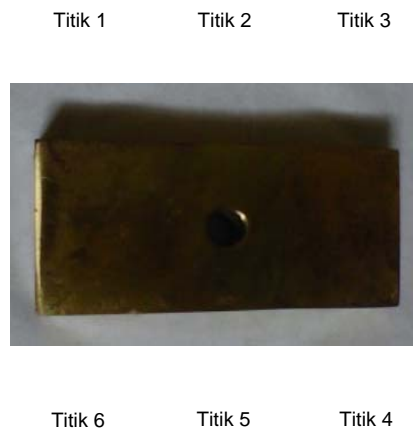
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian

4.1.1. Pengujian Ketebalan Lapisan Dengan *Coating Gauge*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tebal lapisan yang terdapat pada spesimen dengan menggunakan *coating gauge*. Adapun pengamatan tebal lapisan yang terdapat pada spesimen dilakukan dengan menitikkan *coating gauge* pada permukaan spesimen, dan diperoleh hasil pengujian seperti yang terlihat pada tabel 4.1

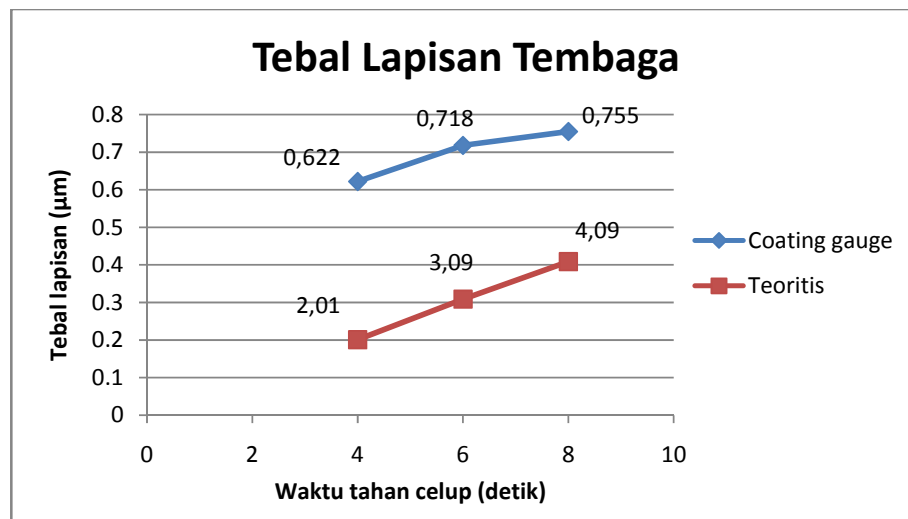


Gambar 4.1. Foto hasil elektroplating tembaga yang akan di uji menggunakan *Coating Gauge*

Tabel 4.1. Data hasil uji ketebalan lapisan tembaga

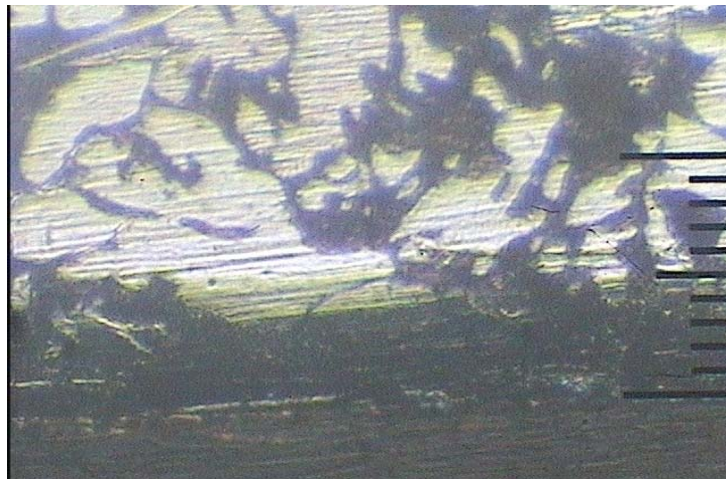
Tegangan	Waktu	Tebal lapisan (μm)							
(volt)	(detik)	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 6	Rata-rata	Teoritis
12	4	0.68	0.42	0.48	0.59	0.69	0.87	0.622	0.201
	6	0.62	0.58	0.90	0.80	0.69	0.72	0.718	0.309
	8	0.55	0.67	0.93	0.81	0.75	0.82	0.755	0.409

Didapatkan grafik hubungan antara waktu penahanan dengan tebal lapisan seperti ditunjukkan pada gambar 4.2.

**Gambar 4.2.** Grafik hubungan waktu tahan celup dengan ketebalan lapisan tembaga

4.1.2. Pengujian Ketebalan Lapisan Dengan Foto Mikro

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui struktur mikro dari baja karbon sedang yang sudah dilapsi tembaga. Adapun caranya yaitu spesimen yang telah mengalami pengetsaan akan memantulkan kembali sinar yang datang ke lensa mikroskop elektron dengan warna yang berbeda pada tiap bagian permukaan akibat pengikisan yang terkendali pada permukaan spesimen. Kamera yang tersambung dengan monitor akan menangkap gambar struktur mikro, dan selanjutnya dapat difoto pada bagian yang diinginkan.

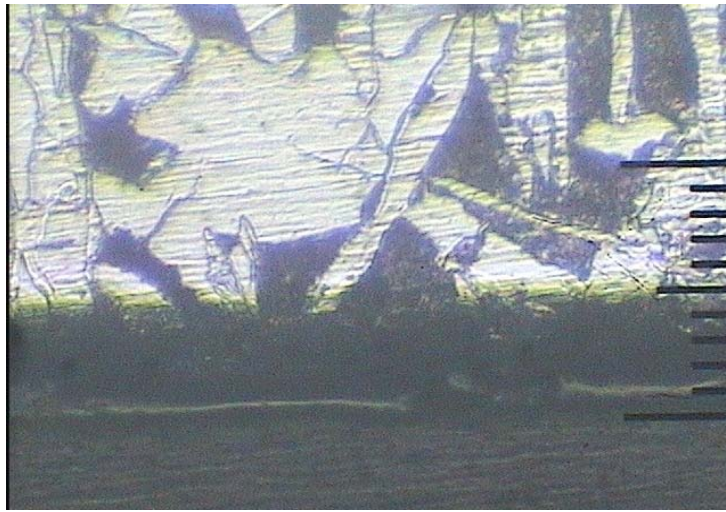


Plat baja
karbon
sedang

Lapisan
tembaga

Resin

Gambar 4.3. Foto Struktur Mikro Baja Karbon Sedang dengan waktu tahan celup 4 detik dengan tegangan 12 volt perbesaran 200X



Plat baja karbon sedang

Lapisan tembaga

Resin

Gambar 4.4. Foto Struktur Mikro Baja Karbon Sedang dengan waktu tahan celup 6 detik dengan tegangan 12 volt perbesaran 200X



Plat baja karbon sedang

Lapisan tembaga

Resin

Gambar 4.5. Foto Struktur Mikro Baja Karbon Sedang dengan waktu tahan celup 8 detik dengan tegangan 12 volt perbesaran 200X

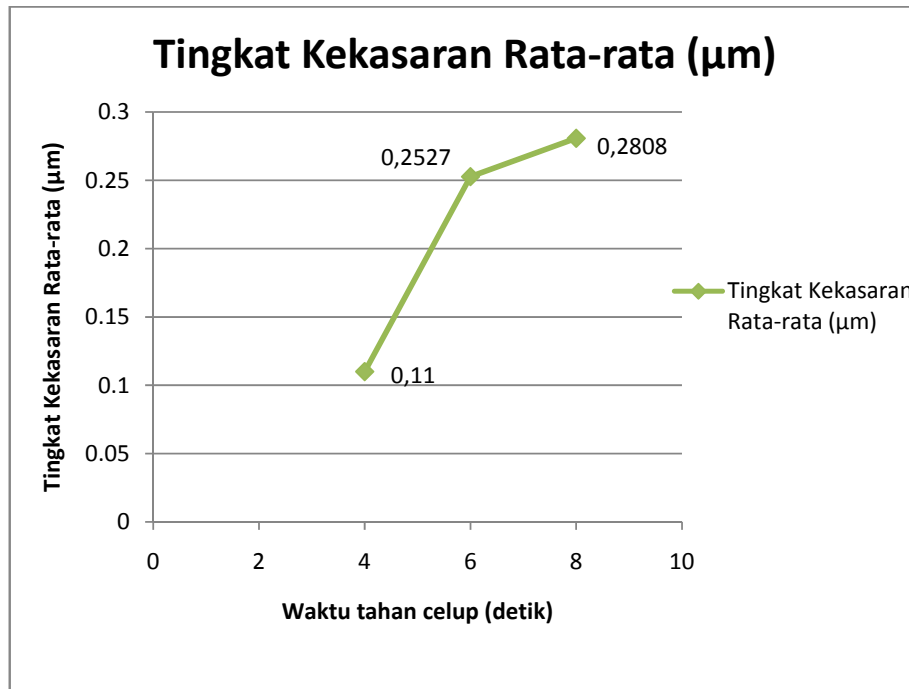
4.1.3. Pengujian Kekasaran

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekasaran lapisan permukaan yang terdapat pada spesimen dengan menggunakan *surface roughness tester*. Berfungsi untuk mengukur dan mencatat kekasaran permukaan suatu benda dengan tingkat ketelitian $0.02 \mu\text{m}$. Alat ini sering menggunakan sebuah stylus berbentuk diamond untuk bergerak sepanjang garis lurus pada permukaan sebagai dial indicator pengukur kekasaran permukaan benda uji.

Tabel 4.2. Data hasil Pengujian kekasaran permukaan.

Spesimen	Kekasaran Permukaan (μm)					
	waktu	Ra ₁	Ra ₂	Ra ₃	Ra ₄	Ra ₅
4	0.1638	0.1171	0.0922	0.0781	0.0988	0.1100
6	0.2713	0.3058	0.2253	0.2258	0.2357	0.2527
8	0.3442	0.2144	0.2680	0.2899	0.2878	0.2808

Didapatkan grafik hubungan antara waktu penahanan dengan tebal lapisan seperti ditunjukkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Grafik hasil kekasaran pada baja karbon sedang yang di lapisi tembaga.

4.2. Pembahasan

Dari data hasil pengujian ketebalan lapisan proses *elektroplating* kalau kita amati didapatkan ketebalan lapisan yang waktu tahan celup 8 detik lebih tebal lapisannya dibandingkan waktu tahan yang lain cenderung lebih lama 4 dan 6 detik.

Sedangkan perhitungan ketebalan lapisan sebenarnya menggunakan *coating gauge* dan perhitungan ketebalan lapisan secara teoritis, diperoleh hasil ketebalan yang tidak sama dikarenakan banyak faktor saat melakukan plating diantaranya : aliran listrik yang tidak stabil, suhu larutan, jarak anoda dan katoda, sehingga mengakibatkan tidak meratanya hasil plating yang dihasilkan. Perbandingan tebal sebenarnya dengan tebal secara teoritis didapatkan hasil pada pencelupan 4 detik sebesar 3.094 %,

pencelupan 6 detik sebesar 2.323 % dan pencelupan 8 detik sebesar 1.845 % .

Tebal lapisan tembaga yang menempel pada spesimen baja karbon sedang dari hasil perhitungan secara teoritis, dengan penahanan celup 4 detik didapatkan tebal tembaga menurut *Hukum Faraday* sebesar 0,201 μm , dengan tahan celup 6 detik tebal tembaga yang menempel 0,039 μm , sedangkan penahanan celup 8 detik tebal tembaga yang menempel sebesar 0,045 μm .

Hasil pengujian kekasaran permukaan plat baja karbon sedang yang di lapsi tembaga dengan waktu tahan celup 4 detik diperoleh tingkat kekasaran rata-rata 0.2527 μm , waktu tahan celup 6 detik diperoleh tingkat kekasaran rata-rata 0.2808 μm , dan untuk waktu tahan celup 8 detik diperoleh tingkat kekasaran rata-rata 0.1100 μm . Kita amati pada waktu tahan celup 8 detik mempunyai tingkat kekasaran paling tinggi dibandingkan waktu tahan 4 dan 6 detik.

Dari hasil pengamatan dan analisa data pada material baja karbon sedang yang telah mengalami proses elektroplating (pelapisan tembaga), menunjukkan bahwa semakin lama penambahan waktu pada proses pencelupan maka akan semakin tebal lapisan tembaga. Elektron yang lepas dari atom-atom tembaga meninggalkan anoda yang kemudian masuk kedalam larutan sebagai ion tembaga. Dalam hal ini anoda logam tembaga terjadi reaksi kimia dan di katoda Cu^{+2} direduksi. Atom-atom tembaga (Cu) akan direduksi menjadi Cu^{+2} di anoda dan Cu^{+2} di reduksi menjadi atom Cu dan logam Cu ini akan menempel katoda sehingga benda akan terlapsi dengan tembaga. Semakin lama waktu deposisi semakin banyak ion tembaga yang menempel pada katoda dengan demikian lapisan yang terbentuk semakin tebal. (Riyanto, Ph.d. *Elektrokimia dan aplikasinya*. 2013).