

ANALISA LAJU KOROSI PADA BAJA KARBON RENDAH SPCD DENGAN MENGGUNAKAN METODE *PAINTING* DAN *PHOSPHATING* SEBAGAI MEDIA PELAPISAN LOGAM

Yonathan Ari Setiawan

S1 Teknik Mesin Manufaktur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : yonathan.19089@mhs.unesa.ac.id

Arya Mahendra Sakti

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: aryasakti_2006@yahoo.com

Abstrak

Baja SPCD adalah jenis baja karbon rendah yang memiliki kelemahan terhadap ketahanan korosi. Penelitian berikut dimaksudkan guna menganalisa data laju korosi dan struktur mikro pelat baja SPCD setelah melalui proses perendaman larutan HCL konsentrasi 5M memakai jenis pelapisan logam *painting* dan *phosphating* dengan variasi ketebalan 1 lapisan, 2 lapisan, dan 3 lapisan. Waktu yang digunakan untuk perendaman adalah 1 minggu, 2 minggu, dan 4 minggu. Hasil uji laju korosi menghasilkan rata-rata nilai laju korosi paling rendah atau meminimalkan resiko terjadinya korosi paling tinggi selama waktu perendaman 1 sampai 4 minggu yakni 64.617mpy - 25.043mpy pada jenis pelapisan logam *painting*

Kata Kunci— Baja SPCD; Metode pelapisan; Laju korosi; Struktur mikro.

Abstract

SPCD steel is a type of low-carbon steel that has a weakness in corrosion resistance. This study used an experimental method for analysing the corrosion rate and microstructure data of SPCD steel plates after going through the process of immersing a 5M concentration HCL solution using painting and phosphating metal coating method with variations in the thickness of 1 layer, 2 layers, and 3 layers. The time used for immersion is 1 week, 2 weeks, and 4 weeks. The results of the corrosion rate test produce the lowest average corrosion rate or minimize the highest risk of corrosion during an immersion time of 1 to 4 weeks, namely 64,617mpy - 25,043mpy on this type of metal painting coating.

Keyword— *SPCD steel; coating method; corrosion rate; microstructure .*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang terus menerus berkembang secara modern dan ilmu pengetahuan yang meluas, mengharuskan manusia untuk lebih aktif dan kreatif dalam memenuhi kebutuhannya, tidak hanya dalam membuat inovasi baru, tetapi juga untuk mempertahankan kondisi lama agar tetap berfungsi, terutama di bidang produksi dan otomotif. Pemahaman terhadap pengetahuan teoritis dan kemampuan praktis yang baik akan membantu manusia dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi sehari-hari berdasarkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki. Ternyata

hampir semua jenis peralatan yang digunakan di dunia, adalah logam yang mendominasi sebagai bahan bakunya.

Baja karbon rendah merupakan salah satu jenis logam tersebut. Namun demikian baja karbon rendah ini memiliki kelemahan terutama terhadap ketahanan korosi terutama jika diaplikasikan pada lingkungan korosif. Masalah korosi merupakan suatu gejala degradasi kualitas permukaan suatu material yang prosesnya berjalan lambat. Namun jika tidak ditangani akan menyebabkan banyak kerugian. Peristiwa korosi dapat terjadi dimana saja. Dari peristiwa korosi yang terjadi, dapat menimbulkan kerusakan yang mengakibatkan kerugian baik secara ekonomi ataupun keamanan.

Menurut Jones (1997), dalam banyak hal, korosi tidak dapat dihindarkan. Hampir semua material apabila berinteraksi dengan lingkungannya secara perlahan tapi pasti, akan mengalami degradasi mutu bahan, pengertian ini didefinisikan sebagai korosi. Proses korosi merupakan suatu gejala alamiah yang merupakan konsekuensi dari siklus hidup.

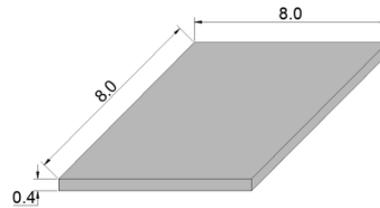
Salah satu cara untuk meminimalkan efek degradasi material yang sering digunakan adalah dengan penggunaan metode pelapisan logam. Pelapisan logam berfungsi untuk melindungi logam dari reaksi korosi yang bekerja dengan cara membentuk lapisan pelindung pada permukaan logam. Pelapisan logam biasanya dilakukan ketika benda kerja telah mengalami proses pembuatan / pembentukan. Keuntungan menggunakan metode pelapisan logam antara lain : menaikkan umur struktur atau bahan, mencegah berhentinya suatu proses produksi, mencegah kecelakaan akibat korosi, Meningkatkan ketahanan produk terhadap gesekan (abrasi) dan lain sebagainya karena mampu memberikan perlindungan dari lingkungan yang kurang agresif sampai pada lingkungan yang tingkat korosifitasnya sangat tinggi, mudah diaplikasikan dan tingkat keefektifan biayanya paling tinggi karena lapisan yang terbentuk sangat tipis sehingga dalam jumlah kecil mampu memberikan perlindungan yang luas.

Berdasarkan uraian dan penjelasan di atas, maka penulis akan meneliti analisa laju korosi pada baja karbon rendah SPCD dengan menggunakan metode *painting* dan *phosphating* sebagai media pelapisan logam dengan melihat variabel-variabel yang berpengaruh sesuai yang telah dijabarkan.

METODE

Jenis bahan yang dipakai yaitu pelat baja karbon rendah SPCD ketebalan plat yaitu 0.4 mm dengan jenis pelapisan logam *painting* dan *phosphating*. Variasi jumlah pelapisan yaitu 1 lapisan, 2 lapisan, dan 3 lapisan dengan variasi perendaman media korosi 1 minggu, 2 minggu, dan 4 minggu menggunakan HCL dengan

konsentrasi 5M untuk mendapatkan nilai dari pengujian laju korosi dan struktur mikro.



Nilai laju korosi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$CR = \frac{K \times W}{A \times t \times D}$$

Keterangan:

- CR = laju korosi [mpy]
- K = konstanta laju korosi = 3.45×10^6 [mpy/mmpy]
- W = massa yang hilang [g]
- A = luas permukaan spesimen [cm²]
- t = waktu perendaman [jam]
- D = densitas spesimen [g/cm³]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Laju Korosi

Setelah dilakukan pengujian, adapun data yang di peroleh untuk mendapatkan hasil pengujian laju korosi ini adalah nilai laju korosi dengan mengetahui berat spesimen yang hilang ketika direndam HCL dengan perhitungan sesuai rumus seperti dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1 Hasil laju korosi baja spcd pada HCL 5M minggu ke-1

TABEL LAJU KOROSI HASIL PERENDAMAN BAJA SPCD PADA HCL 5 M MINGGU KE-1/2/4							
Jenis Pelapisan Logam	Sampel	Luas Permukaan (cm ²)	Berat Awal (g)	Waktu Rendam (jam)	Berat Akhir (g)	Laju Korosi (MPY)	
Phosphating	1 lapisan	1	64.461	20.112	168	16.498	147.606
		2	64.172	20.022	168	16.424	147.615
		3	63.481	19.806	168	16.201	149.513
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						148.245
	2 lapisan	1	63.674	19.866	168	16.625	134.007
		2	65.650	20.483	168	17.310	127.247
		3	64.034	19.979	168	16.750	132.762
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						131.339
	3 lapisan	1	63.202	19.719	168	16.843	119.828
2		63.680	19.868	168	17.134	113.034	
3		64.215	20.035	168	17.080	121.153	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						118.005	
Painting	1 lapisan	1	62.884	19.620	168	17.990	68.243
		2	65.293	20.371	168	18.771	64.517
		3	63.783	19.900	168	18.420	61.090
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						64.617
	2 lapisan	1	63.587	19.839	168	18.339	62.106
		2	64.090	19.996	168	18.456	63.263
		3	62.829	19.603	168	18.093	63.275
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						62.881
	3 lapisan	1	65.844	20.543	168	18.973	62.777
2		63.464	19.801	168	18.241	64.716	
3		64.807	20.220	168	18.650	63.782	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						63.758	
Tanpa Perlakuan	1	62.964	19.645	168	16.535	130.043	
	2	64.762	20.206	168	17.016	129.685	
	3	64.399	20.092	168	16.944	128.698	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						129.475	

Analisa Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Spcd Dengan Menggunakan Metode *Painting* Dan *Phosphating* Sebagai Media Pelapisan Logam

Contoh penyelesaian data *painting* 3 lapisan sampel ke-1 minggu ke-1 dengan rumus:

$$\text{Luas permukaan}(A) = 65.844 \text{ cm}^2$$

$$\text{Densitas spesimen} = 7.8 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Massa hilang}(W) = \text{berat awal} - \text{berat akhir}$$

$$= 20.543 - 18.973 = 1.57$$

$$\text{konstanta laju korosi}(K)$$

$$= 3.45 \times 10^6 \text{ [mpy/mmpy]}$$

$$\text{Waktu perendaman}(t) = 168 \text{ jam}$$

$$CR = \frac{K \times W}{A \times t \times D} = \frac{3.45 \times 10^6 \times 1.57}{65.844 \times 168 \times 7.8} = 62.777 \text{ mpy}$$

Tabel 2 Hasil laju korosi baja spcd pada HCL 5M minggu ke-2

TABEL LAJU KOROSI HASIL PERENDAMAN BAJA SPCD PADA HCL 5 M MINGGU KE : 1/2/4							
Jenis Pelapisan Logam	Sampel	Luas Permukaan (cm ²)	Berat Awal (g)	Waktu Rendam (jam)	Berat Akhir (g)	Laju Korosi (MPY)	
Phosphating	1 lapisan	1	64.923	20.256	336	15.844	89.459
		2	64.182	20.025	336	15.636	90.019
		3	62.821	19.600	336	15.079	94.735
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						91.405
	2 lapisan	1	63.106	19.689	336	15.804	81.041
		2	63.776	19.898	336	16.063	79.158
		3	64.035	19.979	336	16.169	78.324
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						79.508
	3 lapisan	1	62.663	19.551	336	16.436	65.438
2		64.439	20.105	336	16.839	66.719	
3		65.156	20.329	336	17.140	64.429	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						65.529	
Painting	1 lapisan	1	63.991	19.965	336	17.719	46.204
		2	63.098	19.687	336	17.517	45.272
		3	64.050	19.984	336	17.766	45.586
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						45.687
	2 lapisan	1	63.799	19.905	336	17.929	40.772
		2	64.891	20.246	336	18.213	41.242
		3	64.476	20.117	336	18.107	41.038
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						41.017
	3 lapisan	1	63.187	19.714	336	17.639	43.229
2		64.801	20.218	336	18.263	39.715	
3		64.493	20.122	336	18.099	41.292	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						41.412	
Tanpa Perlakuan	1	63.043	19.669	336	16.241	71.580	
	2	63.422	19.788	336	16.392	70.488	
	3	64.480	20.118	336	16.760	68.555	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						70.208	

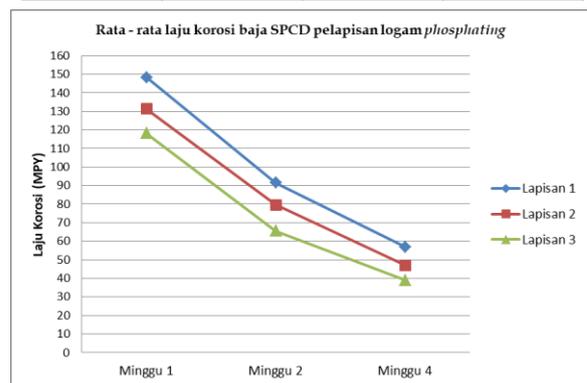
Tabel 3 Hasil laju korosi baja spcd pada HCL 5M minggu ke-4

TABEL LAJU KOROSI HASIL PERENDAMAN BAJA SPCD PADA HCL 5 M MINGGU KE : 1/2/4							
Jenis Pelapisan Logam	Sampel	Luas Permukaan (cm ²)	Berat Awal (g)	Waktu Rendam (jam)	Berat Akhir (g)	Laju Korosi (MPY)	
Phosphating	1 lapisan	1	65.093	20.309	672	14.557	58.162
		2	65.133	20.321	672	14.743	56.368
		3	65.165	20.332	672	14.793	55.946
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						56.826
	2 lapisan	1	63.265	19.739	672	15.213	47.087
		2	64.649	20.170	672	15.459	47.963
		3	64.254	20.047	672	15.561	45.953
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						47.001
	3 lapisan	1	63.351	19.766	672	15.914	40.021
2		64.087	19.995	672	16.229	38.678	
3		63.901	19.937	672	16.214	38.348	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						39.016	
Painting	1 lapisan	1	63.892	19.934	672	16.673	33.594
		2	63.075	19.679	672	16.362	34.622
		3	64.119	20.005	672	16.604	34.912
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						34.376
	2 lapisan	1	63.432	19.791	672	17.000	28.960
		2	63.495	19.810	672	17.116	27.926
		3	64.142	20.012	672	17.324	27.583
	Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						28.157
	3 lapisan	1	63.917	19.942	672	17.469	25.466
2		63.643	19.856	672	17.487	24.500	
3		64.007	19.970	672	17.523	25.163	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						25.043	
Tanpa Perlakuan	1	63.533	19.822	672	16.204	37.482	
	2	63.816	19.911	672	16.119	39.111	
	3	63.465	19.801	672	16.053	38.870	
Rata - Rata Laju Korosi (MPY)						38.488	

Berdasarkan hasil uji laju korosi yang telah diperoleh dan diperhitungkan seperti pada tabel hasil penelitian, maka langkah selanjutnya adalah mengolah data dan disajikan dalam bentuk diagram grafik seperti pada gambar di bawah ini agar mempermudah dalam melakukan analisa data.

Tabel 4 Rata - Rata Laju Korosi Pelapisan *Phosphating*

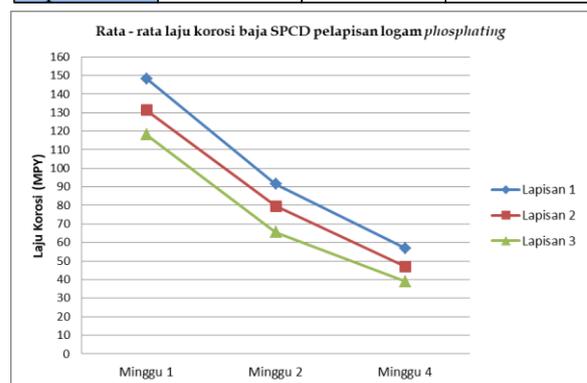
Rata - Rata Laju Korosi Baja SPCD Pelapisan Logam Phosphating (MPY)			
Keterangan	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 4
Lapisan 1	148.245	91.405	56.826
Lapisan 2	131.339	79.508	47.001
Lapisan 3	118.005	65.529	39.016



Gambar 1 Grafik Perbandingan Rata-Rata Nilai Laju Korosi Pelapisan Logam Dengan *Phosphating*

Tabel 5 Rata - Rata Laju Korosi Pelapisan *Painting*

Rata - Rata Laju Korosi Baja SPCD Pelapisan Logam Painting (MPY)			
Keterangan	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 4
Lapisan 1	64.617	45.687	34.376
Lapisan 2	62.881	41.017	28.157
Lapisan 3	63.758	41.412	25.043



Gambar 2 Grafik Perbandingan Rata-Rata Nilai Laju Korosi Pelapisan Logam Dengan *painting*

Tabel 6 Rata - Rata Laju Korosi Tanpa Perlakuan

Rata - Rata Laju Korosi Baja SPCD Tanpa Perlakuan (MPY)			
Keterangan	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 4
Tanpa Perlakuan	129.475	70.208	38.488

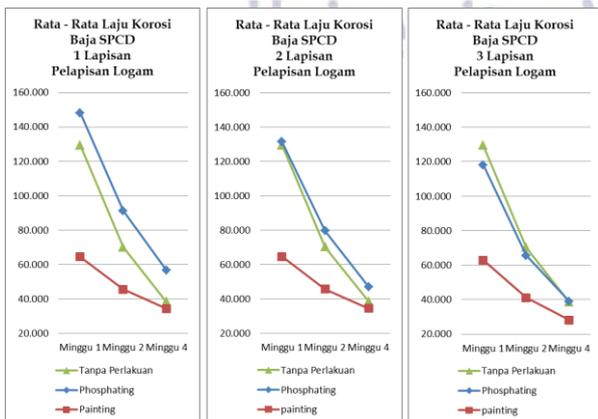


Gambar 3 Grafik Perbandingan Rata-Rata Nilai Laju Korosi Tanpa Perlakuan Pelapisan Logam

Sedangkan untuk total perbandingan tiap jenis pelapisan logam masing - masing lapisan adalah sebagai berikut :

Tabel 7 Rata - Rata Laju Korosi Baja SPCD (mpy)

Rata - Rata Laju Korosi Baja SPCD (MPY)				
Keterangan		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 4
Phosphating	Lapisan 1	148.245	91.405	56.826
	Lapisan 2	131.339	79.508	47.001
	Lapisan 3	118.005	65.529	39.016
Painting	Lapisan 1	64.617	45.687	34.376
	Lapisan 2	62.881	41.017	28.157
	Lapisan 3	63.758	41.412	25.043
Tanpa Perlakuan		129.475	70.208	38.488



Gambar 4 Grafik Perbandingan Rata - Rata Nilai Laju Korosi

Dilihat dari grafik perbandingan di atas beserta hasil uji laju korosi sebelumnya, didapatkan data bahwa dari setiap variasi memiliki pengaruh terhadap hasil laju korosi yang didapat pada baja SPCD, baik dari jenis pelapisan, jumlah lapisan, dan lama waktu perendaman. Rata - rata nilai laju korosi paling rendah dialami oleh baja SPCD dengan pelapisan logam berupa *painting*, yaitu di antara 64.617mpy - 62.881mpy pada minggu ke-1, 45.678mpy - 41.017mpy pada minggu ke-2, dan 34.376mpy - 25.043mpy pada minggu ke-4.

Pada jenis pelapisan logam *phosphating* justru mendapatkan rata - rata nilai laju korosi paling tinggi pada minggu pertama dan kedua baik 1-2 jumlah lapisan dibandingkan dengan baja SPCD tanpa perlakuan yaitu di antara 148.245mpy - 131.339mpy pada minggu ke-1, dan 91.405mpy - 79.508mpy pada minggu ke-2, tetapi pada jumlah lapisan ke-3 pada *phosphating* mendapatkan nilai laju korosi lebih rendah dibandingkan dengan tanpa perlakuan yaitu di antara 118.005mpy pada minggu ke-1, 65.529mpy pada minggu ke-2. Pada peristiwa ini, memungkinkan tingkat pekat atau banyaknya asam (H^+) yang berikatan dengan lapisan *phosphating* sehingga membentuk ikatan dan membentuk 1 senyawa (H_3PO_4) membuat reaksi laju korosi semakin cepat.

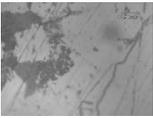
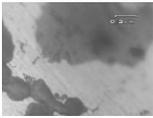
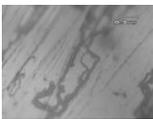
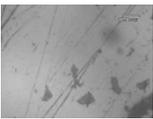
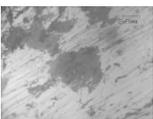
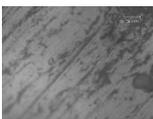
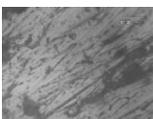
Dari hasil dan diagram di atas ditemukan jawaban sementara bahwa semakin banyak jumlah lapisan atau tinggi nilai ketebalan pelapisan logam, maka nilai laju korosi yang dihasilkan pada baja SPCD akan semakin rendah. Begitu pula dengan lama waktu perendaman dari hasil diagram diatas ditemukan jawaban sementara bahwa semakin lama waktu perendaman baja SPCD pada media pengkorosi dengan konsentrasi yang di kondisikan, maka nilai laju korosi yang dihasilkan juga semakin rendah.

Uji Struktur Mikro

Setelah dilakukan uji laju korosi, selanjutnya dilakukan pengujian struktur mikro, adapun data yang di gunakan untuk mendapatkan hasil pengujian struktur mikro adalah dengan mengambil 1 titik bebas dari bagian

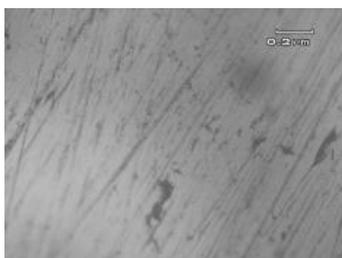
Analisa Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah Spcd Dengan Menggunakan Metode *Painting* Dan *Phosphating* Sebagai Media Pelapisan Logam

pelat yang terpapar efek korosi untuk di cek kemudian dilakukan pengambilan gambar seperti di bawah ini :

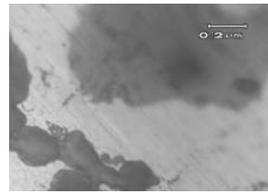
Spesimen Penelitian	Minggu ke-2	Minggu ke-4
<i>Phosphating</i> 1 Lapisan		
<i>Phosphating</i> 2 Lapisan		
<i>Phosphating</i> 3 Lapisan		
<i>Painting</i> 1 Lapisan		
<i>Painting</i> 2 Lapisan		
<i>Painting</i> 3 Lapisan		
Tanpa Perlakuan Pelapisan Logam		

Gambar 5 Hasil Struktur Mikro Spesimen Penelitian

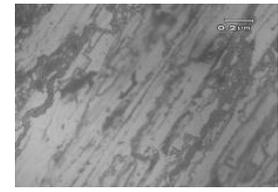
Uji struktur mikro dilakukan untuk melihat bagaimana kondisi struktur spesimen yang di teliti dari uji laju korosi. Spesimen yang dilihat struktur mikronya di ambil dari spesimen pada minggu ke-2 dan ke-4 pada masing - masing jenis pelapisan.



Gambar 6 Struktur Mikro *painting* 3 lapisan pada minggu ke-2 dengan perbesaran 200x



a. *Phosphating* 1 lapisan minggu ke-4



b. Tanpa perlakuan minggu ke-4

Gambar 4.17 Struktur Mikro *phosphating* 1 lapisan pada minggu ke-4 dan tanpa perlakuan minggu ke-4 dengan perbesaran 200x

Dari hasil tersebut tersebut didapatkan jawaban sementara hasil visual nilai laju korosi paling rendah didapat dari variasi pada jenis pelapisan logam *painting* dengan variasi 3 lapisan pada waktu perendaman minggu ke-2, dilihat dari luasan area dan jumlah titik awal munculnya korosi yang relatif kecil dan sedikit. Sedangkan untuk hasil visual nilai laju korosi paling tinggi didapat dari variasi pada jenis pelapisan logam *Phosphating* dengan jumlah 1 lapisan pada minggu ke-4 dan baja SPCD tanpa perlakuan pelapisan logam pada minggu ke-4, dilihat dari luasan area korosi yang melebar dan menyatu ditambah jumlah titik awal munculnya korosi yang mulai banyak dan menyatu juga.

Penutup

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian Analisa Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah SPCD Dengan Menggunakan Metode *Painting* dan *Phosphating* Sebagai Media Pelapisan Logam adalah sebagai berikut :

- Hasil pengujian laju korosi baja SPCD dengan tebal 0.4mm pada larutan HCL 5M menggunakan jenis pelapisan logam *painting* menghasilkan rata - rata nilai laju korosi paling rendah atau meminimalkan resiko terjadinya korosi paling tinggi selama kurun waktu perendaman 1 sampai 4 minggu yakni 64.617mpy - 25.043mpy. Sedangkan untuk pelapisan logam *phosphating* hanya lebih rendah nilai laju korosinya pada variasi dengan jumlah 3 lapisan jika dibandingkan dengan baja SPCD tanpa perlakuan yakni 118.005mpy - 39.016mpy dibandingkan dengan baja tanpa perlakuan. Hal ini menunjukkan hasil bahwa semakin banyak jumlah lapisan pelapisan logam atau tinggi nilai ketebalan pelapisan logam, maka nilai laju

korosi yang dihasilkan pada baja SPCD juga semakin rendah. Begitu pula dengan lama waktu perendaman menunjukkan hasil bahwa semakin lama waktu perendaman baja SPCD pada media pengkorosi dengan konsentrasi yang stabil, maka rata - rata nilai laju korosi yang dihasilkan juga semakin rendah.

- Hasil pengujian laju korosi pada baja SPCD dengan tebal 0.4mm pada larutan HCL 5M menggunakan jenis pelapisan logam *phosphating* menghasilkan rata - rata nilai laju korosi yang tinggi dibandingkan dengan spesimen tanpa perlakuan pelapisan logam, begitu juga dengan hasil pada struktur mikro. Hal ini menunjukkan jika tidak dapat mengkontrol metode pelapisan logam dengan data yang benar, dapat menimbulkan hasil laju korosi yang berbeda pada metode pelapisan logam.
- Hasil struktur mikro pada baja SPCD dengan tebal 0.4mm didapatkan jawaban bahwa hasil visual laju korosi paling rendah didapat dari variasi pada jenis pelapisan logam *painting* dengan jumlah 3 lapisan dan pada waktu perendaman minggu ke-2, dilihat dari luasan area dan jumlah titik awal munculnya korosi yang relatif kecil dan sedikit. Sedangkan untuk hasil visual nilai laju korosi paling tinggi didapat dari variasi pada jenis pelapisan logam *Phosphating* dengan jumlah 1 lapisan pada minggu ke-4 dan baja SPCD tanpa perlakuan pelapisan logam pada minggu ke-4, dilihat dari luasan area korosi yang berubah menjadi melebar dan menyatu ditambah jumlah titik awal munculnya korosi yang mulai banyak dan menyatu juga. Hal ini menunjukkan bahwa variasi waktu perendaman dapat mempengaruhi hasil pada nilai laju korosi dan hasil visual struktur mikro pada spesimen.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

- Saat proses perendaman larutan pengkorosi dilakukan penambahan variasi berupa nilai dari konsentrasi larutan pengkorosi tersebut dan atau juga bisa

mengubah jenis larutan pada media pengkorosi contohnya NaCl.

- Hasil dari jenis pelapisan logam *phosphating* tidak menghasilkan nilai laju korosi yang rendah karena metode pelapisan yang di tindih atau ditumpuk pada spesimen menyebabkan kurang tepatnya metode pelapisan yang tidak dapat mengkontrol pelapisan spesimen secara menyeluruh dengan baik, sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode pelapisan logam yang lebih baik yaitu dengan cara perendaman secara tersendiri atau terpisah, sehingga pelapisan logam dapat dikontrol dengan data dan lebih baik.
- Pada penelitian selanjutnya juga diharapkan menggunakan metode pengujian laju korosi dengan data yang dapat dikontrol dengan baik perendaman spesimennya, dapat dengan dilakukan sekaligus sesuai variasi yang ada, tidak dengan menumpuk spesimen melainkan dengan diberi jarak agar larutan pengkorosi dapat merendam spesimen secara menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Dalimunthe, I.S., 2004, "*Kimia Dari Inhibitor Korosi*", Universitas Sumatra Utara
- Hartomo, Anton. J. 1992. "*Mengenal Pelapisan Logam*". Yogyakarta : Andi Offset.
- Kenneth R. Trethewey, John Chamberlain, 1991, "*Korosi untuk Mahasiswa dan Rekayasawan*", Terjemahan Alex Tri Kantjono Widodo, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Roberge, P. R., 1999, "*Handbook of Corrosion Engineering*", McGrawHill Companies, Inc., New York
- Van Vlack, H. Lawrence, 1994, "*Ilmu dan Teknologi Bahan (Ilmu Baja dan Bukan Baja)*", 5thed, PT. Erlangga
- Widharto, S., 2001, "*Karat dan Pencegahannya*", P.T. Pradnya Paramita, Jakarta