



ISSN 2338-0322

JURNAL TEKNIK PERKAPALAN

Jurnal Hasil Karya Ilmiah Lulusan S1 Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro

Analisis Pengaruh Salinitas Terhadap Laju Korosi Merata Baja SS 400 Dengan Variasi Ketebalan *Coating*

Faridz Aditya Noormansyah¹⁾, Sarjito Jokosisworo¹⁾, Wilma Amiruddin¹⁾

¹⁾Laboratorium Kapal – Las dan Material Kapal

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

^{*)}e-mail : faridzadityan@students.undip.ac.id

Abstrak

Korosi menjadi salah satu penyebab berkurangnya kualitas dari suatu baja, pengaruh terjadinya korosi dapat disebabkan oleh faktor lingkungan pada sekitar baja. Salah satu faktor lingkungan yang dapat menyebabkan terjadinya korosi adalah kadar garam atau kadar salinitas. Semakin tinggi kadar salinitasnya maka nilai laju korosi semakin tinggi. Karena faktor lingkungan tidak dapat dihindari maka langkah yang dapat dilakukan adalah melakukan pencegahan pada materialnya, salah satu cara yang bisa dilakukan adalah pelapisan coating. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kadar salinitas terhadap laju korosi merata baja SS 400 dengan menggunakan coating. Jenis material yang digunakan pada penelitian ini adalah baja SS 400 dan jenis cat yang digunakan pada proses coating adalah polyurethane dengan menggunakan variasi ketebalan yaitu 250 μm , 350 μm , 450 μm sesuai dengan ASTM D7091. Pengujian laju korosi pada penelitian ini menggunakan metode elektrokimia dan metode weight loss dengan media pengkorosi adalah larutan bersalinitas 32%, 34%, 36%, dan 38%. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil dengan laju korosi terendah terdapat pada spesimen dengan ketebalan coating 450 μm dan pada larutan salinitas 32% dengan nilai $5, E-05$ mmpy dan laju korosi tertinggi terdapat pada spesimen dengan ketebalan coating 250 μm dan pada larutan salinitas 38% dengan nilai $5, E-03$ mmpy. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa penggunaan lapisan coating dapat menghambat laju korosi dan perbedaan kadar salinitas berpengaruh terhadap kenaikannya laju korosi.

Kata Kunci : Laju Korosi, SS 400, Salinitas, Coating

1. PENDAHULUAN

Korosi merupakan kerusakan material akibat reaksi antara logam atau logam paduan dengan lingkungan atau korosi ada suatu proses elektrokimia yang melibatkan adanya transfer elektron dari anoda menuju katoda[1]. Kerusakan yang disebabkan pada korosi dapat mengurangi nilai dari logam tersebut, mulai dari kekuatan logam, hingga ke sifat mekanis dari logam tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat dua faktor yang menyebabkan terjadinya proses korosi pada logam, yaitu komposisi dan logam itu sendiri dan lingkungannya. Komposisi logam yang digunakan berpengaruh terhadap sifat elektrokimia yang terdapat pada logam tersebut dan elektroda yang digunakan pada pengelasannya. Sementara dari segi lingkungan yang mempengaruhi terjadinya korosi yaitu adalah kadar salinitas serta suhu air

yang mengenai logam tersebut. Dalam air permukaan lautan, kisaran salinitas adalah 33-37 tetapi bila paparan-paparan laut dan kondisi lokal kisaran melebar menjadi 28-40 atau lebih. Air Payau mempunyai salinitas kurang dari 25 sementara air hipersalin lebih besar dari 40[2].

Korosi memiliki efek negatif pada material yang terdampak, namun terdapat langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan korosi pada material. Adapun cara yang dilakukan untuk melakukan pencegahan korosi yang telah berkembang yang telah disesuaikan berdasarkan jenis peralatan, lingkungan, tempat terjadi korosif. Cara pencegahan korosi pada baja yang sering digunakan adalah dengan cara baja dilapisi dengan lapisan penghalang atau disebut *coating*[3].

Lapisan *coating* menjadi salah satu cara untuk mencegah terjadinya korosi pada baja maupun logam yang dimana lapisan *coating* memanfaatkan daya lekat untuk menjaga dan melindungi permukaan dari suatu material. Apabila daya lekat *coating* itu tinggi maka kualitas dari *coating* itu sendiri akan semakin bagus. Begitu juga sebaliknya apabila kualitas *coating* itu rendah maka hasil yang didapat akan kurang. Dan daya lekat tersebut ditinjau dari berbagai hal, salah satunya adalah ketebalan *coating*. Apabila semakin tebal *coating* belum tentu memiliki hasil yang baik.

Berkaitan dengan logam yang mempengaruhi laju korosi, pada konstruksi perkapalan material yang sering digunakan adalah baja. Bahkan, baja menjadi material utama pada hampir semua konstruksi yang ada pada kapal. Baja memiliki sifat yang mampu menahan tekanan tinggi serta beban yang berat. Terdapat berbagai macam jenis baja secara umum, salah satunya baja karbon yang diklasifikasi kembali berdasarkan kandungan karbonnya. Dari tiga jenis baja karbon, baja yang sering digunakan pada konstruksi perkapalan adalah jenis baja karbon rendah, yang memiliki kandungan karbon kurang dari 0,30 %.

Baja SS 400 merupakan salah satu jenis karbon rendah yang umumnya dinamakan *mild steel* yang memiliki kandungan karbon kurang dari 0,30% dan *tensile strength* sekitar 400 N/mm². Baja berkarbon rendah memiliki sifat ulet dan tangguh, di bidang perkapalan baja berkarbon rendah merupakan bahan utama untuk pembuatan konstruksi kapal seperti pada konstruksi lambung kapal.

Penelitian sebelumnya melakukan penelitian eksperimen terhadap penerapan *coating* pada baja ASTM A36 terhadap laju korosi, kekuatan adhesi dan hasil *impact coating* dengan menggunakan jenis cat *polyurethane*, *alkyd*, dan *epoxy*. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut bahwa penerapan *coating* yang baik merupakan upaya yang efektif dalam pengendalian korosi pada material, khususnya material yang biasa dipakai di dunia perkapalan. Hal tersebut dapat dibuktikan pada material yang tidak dilapisi *coating* memiliki nilai laju korosi yang paling tinggi jika dibandingkan dengan material yang sudah dilapisi *coating*. Nilai yang dihasilkan pada material uji yang tidak dilapisi *coating* sebesar 2.2175 mmpy. Pada penelitian ini *coating* dengan jenis *polyurethane* memiliki nilai paling baik diantara *epoxy* dan *alkyd* dengan nilai laju korosi sebesar 1,E-03 mmpy[4].

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian kekuatan adhesi dan laju korosi pada baja SS 400 dengan menggunakan *coating epoxy* dan *polyurethane*, penelitian tersebut menggunakan variasi ketebalan *coating* 250 μm ,

350 μm , 450 μm . Hasil yang didapatkan dari eksperimen tersebut bahwa ketebalan *coating* berpengaruh terhadap nilai laju korosi. Semakin tebal lapisan *coating* maka semakin baik nilai laju korosinya. Hal tersebut dapat diketahui ketebalan *coating epoxy* yang paling optimal didapatkan pada ketebalan 450 μm dengan nilai laju korosi sebesar 4,E-05 mmpy dan pada *coating polyurethane* ketebalan *coating polyurethane* yang paling optimal didapatkan pada ketebalan 450 μm dengan nilai laju korosi sebesar 8,E-05 mmpy[5].

Penelitian sebelumnya melakukan eksperimen pengujian laju korosi pada material A53 dengan menggunakan varian pengaruh kelembaban, temperatur serta ketebalan cat *coating*. Dengan menggunakan variasi kelembaban yaitu 65%, 70%, 75%, dan 80% dengan kelembaban memiliki hasil F hitung 84,077% serta temperatur suhu yang digunakan yaitu 24°C, 27°C, dan 30°C dengan temperatur memiliki hasil F hitung 12,928%. Serta, variasi ketebalan *coating* 200 μm , 250 μm , 300 μm , dan 350 μm dengan ketebalan *coating* memiliki hasil F hitung 2,995%. Menghasilkan kesimpulan hasil yang dapat diketahui bahwa semakin tebal *coating* yang digunakan maka nilai laju korosinya semakin kecil, dan semakin tinggi kelembaban serta temperatur suhu maka nilai laju korosinya semakin besar[6].

Eksperimen terdahulu telah melakukan pengujian laju korosi terhadap pengaruh salinitas air laut pada baja SS 400 yang dilakukan di empat daerah berbeda yaitu laut Bantul, laut Gunung Kidul, Laut Kulonprogo dan laut Jepara dengan menghasilkan kesimpulan bahwa laju korosi baja SS 400 pada air laut Bantul dengan salinitas 23.7% adalah sebesar 1.7,E-01 mmpy, pada air laut Gunung Kidul dengan salinitas 22.75% adalah sebesar 1.3,E-01 mmpy, pada air laut Kulonprogo dengan salinitas 23.2% adalah sebesar 1.3,E-01 mmpy, pada air laut Jepara dengan salinitas 17.8% adalah sebesar 1.0,E-01 mmpy. Maka air laut Bantul memiliki laju korosi lebih cepat 170% daripada air laut Jepara. Dapat disimpulkan semakin besar salinitas dari medium korosi semakin cepat juga laju korosi yang terjadi[7]

Ditinjau dari permasalahan diatas dan penelitian sebelumnya, maka dari itu pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar salinitas serta ketebalan *coating* terhadap laju korosi. Proses pelapisan *coating* yang digunakan adalah cat jenis *polyurethane* dengan ketebalan *coating* 250 μm , 350 μm , 450 μm . Sebagai perbandingan, digunakan dua metode berbeda untuk menguji nilai laju korosi yaitu metode elektrokimia menggunakan tiga sel elektroda dan metode *weight loss*.

2. METODE

Metode pada penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil bagaimana pengaruh kadar salinitas terhadap laju korosi merata baja SS 400 dengan menggunakan variasi ketebalan *coating*. Proses pengujian laju korosi menggunakan metode elektrokimia dan *weight loss*, serta menggunakan jenis cat *polyurethane* sebagai cat *coating* dengan variasi ketebalan 250 μm , 350 μm , dan 450 μm .

2.1. Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah baja berkarbon rendah, jenis baja karbon rendah memiliki kandungan karbon kurang dari 0,30% salah satunya yaitu baja SS 400[8]. Ukuran spesimen yang digunakan pada pengujian laju korosi ini adalah 50mm x 50mm x 6mm sebanyak 12 buah spesimen untuk metode elektrokimia dan 4 buah spesimen untuk metode *weight loss*. *Coating* yang digunakan adalah *Polyurethane Umeguard SX-HS*. Dengan media pengkorosi menggunakan air bersalinitas 32%, 34%, 36%, dan 38%. Gambar 1. menunjukkan bentuk spesimen uji yang akan dilakukan pelapisan *coating* lalu akan diuji nilai laju korosi dan tabel.1 menampilkan rencana ketebalan dan salinitas yang digunakan dalam penelitian ini.



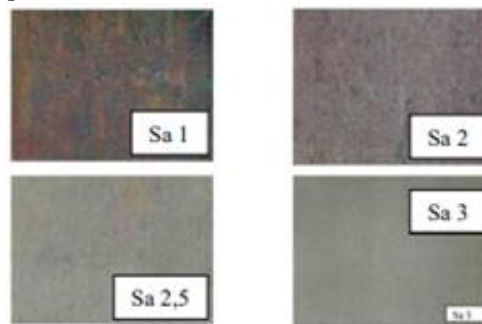
Gambar 1. Spesimen Uji

Tabel 1. Data Rancangan Ketebalan *Coating*

| Spesimen | Jenis Cat | Ketebalan <i>Coating</i> (μm) | Salinitas (%) |
|----------|---------------------|--|---------------|
| F1 | Non <i>Coating</i> | - | 32 |
| F2 | Non <i>Coating</i> | - | 34 |
| F3 | Non <i>Coating</i> | - | 36 |
| F4 | Non <i>Coating</i> | - | 38 |
| F5 | <i>Polyurethane</i> | 250 | 32 |
| F6 | <i>Polyurethane</i> | 250 | 34 |
| F7 | <i>Polyurethane</i> | 250 | 36 |
| F8 | <i>Polyurethane</i> | 250 | 38 |
| F9 | <i>Polyurethane</i> | 350 | 32 |
| F10 | <i>Polyurethane</i> | 350 | 34 |
| F11 | <i>Polyurethane</i> | 350 | 36 |
| F12 | <i>Polyurethane</i> | 350 | 38 |
| F13 | <i>Polyurethane</i> | 450 | 32 |
| F14 | <i>Polyurethane</i> | 450 | 34 |
| F15 | <i>Polyurethane</i> | 450 | 36 |
| F16 | <i>Polyurethane</i> | 450 | 38 |

2.2. Proses *Surface Preparation*

Baja SS 400 yang telah dipotong sesuai dimensi yang dibutuhkan selanjutnya akan disiapkan untuk proses *sandblasting*. Tahap ini disebut *surface preparation* dimana bertujuan untuk mempersiapkan spesimen uji agar memenuhi standar yang berlaku dan mendapatkan hasil yang baik. Pada penelitian ini digunakan metode *sandblasting* dengan tingkat kebersihan yaitu SA 2.5 (ISO 8501-1) serta material abrasif yang dipakai adalah garnet ukuran 30/60 μm dengan menggunakan tekanan *nozzle* 6-7 bar. Berdasarkan Gambar 2. Ditunjukkan standar *cleanliness* sesuai dengan ISO 8501-1, yaitu SA 1, SA 2, SA 2.5 dan SA 3[9].



Gambar 2. ISO 8501-1 *Cleanliness*

2.3. *Sandblasting*

Berdasarkan hasil dari perhitungan *dew point* dan RH sudah memenuhi rekomendasi yang disarankan, maka dilanjutkan ke proses *sandblasting* material. Dalam proses ini, standar yang akan digunakan adalah SA 2.5 dan merujuk dengan ISO 8501-1 tentang *Preparation of steel substrates before application of paints and related products*. Proses *sandblasting* baja SS 400 menggunakan material abrasif berjenis garnet dengan ukuran *mesh* 30/60 μm menggunakan kompresor yang bertekanan *nozzle* 6 -7 bar.

Prosedur yang harus dilakukan saat proses *sandblasting* adalah memasukkan material abrasif kedalam alat kemudian mengatur kompresor pada tekanan 7 bar, dan kemudian memakai perlengkapan keselamatan berupa sepatu *safety*, pakaian pelindung, masker dan helm pelindung. Letakkan *sandblasting* pada jarak aman 15-25 cm, lalu amati tingkat kebersihan material yang diinginkan, jika belum memenuhi standar, maka ulangi proses tersebut hingga didapatkan hasil yang baik.

2.4. Material Abrasif

Material abrasif merupakan salah satu komponen penting dalam proses *blasting*. Material abrasif digunakan dalam menyiapkan permukaan material yang lebih baik dari pada menggunakan gerinda saja. Ada banyak jenis material abrasif yang

dapat digunakan dalam proses persiapan permukaan material. Berikut adalah tabel material abrasif:

Berdasarkan tabel 2. tertera material abrasif yang digunakan dalam proses *blasting*, tiap jenisnya memiliki hasil yang berbeda-beda[10]. Pemilihan material abrasif disesuaikan dengan kebutuhan dan hasil yang diharapkan serta menyesuaikan juga dengan permukaan yang ingin dilakukan proses *blasting*. Dalam penelitian ini material abrasif yang digunakan adalah garnet dengan ukuran *mesh* 30/60. Bentuk dari material abrasif garnet ditunjukkan pada gambar 3.

Tabel 2. Jenis – jenis Material Abrasif

| <i>Abrasive Material</i> | <i>Mesh Sizes (µm)</i> | <i>Hardness (MOHS)</i> | <i>Density (g/ml)</i> |
|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| <i>Silica Sand</i> | 6-270 | 5-6 | 2.65 |
| <i>Garnet</i> | 8-300 | 7-8 | 3.5-4.3 |
| <i>Coal Slag</i> | 12-80 | 6-7.5 | 2.7 |
| <i>Aluminium oxide</i> | 16-220 | 7-8 | 2 |
| <i>Steel Sholt</i> | 7-200 | 8 | 7 |
| <i>Volcano Sand</i> | 12-120 | 5.5-6.5 | 1.6 |
| <i>Volcano Sand</i> | 10-235 | 8-9 | 7 |



Gambar 3. Material Abrasif Garnet

2.5. Coating

Pencegahan korosi dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satu upaya dalam memperkecil laju korosi pada permukaan material adalah dengan menggunakan pelapisan cat atau *coating*[11]. Pada proses ini digunakan satu jenis cat yaitu *polyurethane*. Cat *polyurethane* yang digunakan adalah *polyurethane umeguard SX-HS*. Adapun proses yang akan digunakan dalam pelapisan *coating* adalah *conventional spray*, dan variasi ketebalan yang diuji adalah 250 µm, 350 µm, 450 µm dalam nilai DFT. Pada spesimen yang akan diuji sebelumnya akan dilapisi *coating* dengan cat dasar berbahan dasar *polyurethane* dengan ketebalan sesuai syarat minimum yang tertulis pada rules BKI VOL. II. *Coating* tanpa *anti fouling* tebal minimum yang harus digunakan minimal 250 µm[12].

2.6. Pengujian WFT dan DFT

Proses pengujian WFT ini dilakukan saat cat masih dalam kondisi basah, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai ketebalan cat saat masih dalam keadaan basah. Alat yang digunakan untuk pengujian WFT ini adalah *wet film comb*. Pengukuran *wet film thickness* dilakukan sesuai standar ASTM D4414 – *Standard Practice for Measurement of Wet Film Thickness by Notch Gages*. Prosedur yang dilakukan dalam melakukan pengujian WFT adalah membersihkan permukaan alat terlebih dahulu dari sisa-sisa cat sebelumnya, kemudian sesuaikan angka ketebalan yang akan digunakan, ketika melakukan pengujian sudut harus tegak lurus, tekan ke permukaan kertas untuk melihat ketebalan cat apakah sudah sesuai dengan yang ditentukan.

Material yang telah di cat serta dalam keadaan kering maksimal sesuai dengan rekomendasi dari *technical data sheet* cat maka selanjutnya dilakukan pengujian DFT (*Dry Film Thickness*), alat yang digunakan untuk mengukur DFT adalah *dry film thickness gauge*. Untuk ketebalan dalam kondisi kering ini pengukurannya dilakukan berdasarkan standar ASTM D7091 – *Standard Method Measurement of Dry Film Thickness of Protective Coating Systems by Destructive Means*. Dalam pengujian ini dilakukan untuk mengukur kondisi cat saat keadaan kering. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung nilai DFT adalah[13]:

$$DFT = \frac{WFT \times Volume\ Solid\ \%}{100 + Persen\ Pelarut\ \% \text{ by Volume}}$$

$$WFT = \frac{DFT}{Volume\ Solid}$$

2.7. Pelapisan Sealant dan Pengecekan Salinitas

Pelapisan lem *sealant* dilakukan sebelum proses pengujian laju korosi akan dilakukan. Lem *sealant* akan dilapiskan pada permukaan spesimen uji yang tidak ingin terkena proses pengujian laju korosi. Hal ini dilakukan agar hasil laju korosi yang didapatkan valid sesuai dengan bagian permukaan yang diinginkan untuk dilakukannya pengujian laju korosi. Pelapisan *sealant* terdapat pada gambar 4.



Gambar 4. Pelapisan Sealant Pada Spesimen

Spesimen uji yang telah dilapisi oleh lem *sealant* dibiarkan sementara hingga kering. Selain menyiapkan spesimen uji, disiapkan juga media pengkorosinya. Untuk menyiapkan pengujian laju korosi diperlukannya larutan sebagai media pengkorosi, dalam penelitian ini media pengkorosi yang digunakan adalah larutan dengan memiliki kadar salinitas tertentu, yaitu 32‰, 34‰, 36‰, dan 38‰. Larutan yang digunakan adalah larutan NaCl yang memiliki kadar tersebut. Untuk mengetahui apakah kadar salinitasnya sudah sesuai dengan ketentuan yang diberikan maka dilakukan pengujian menggunakan alat *refractometer*. *Refractometer* merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar salinitas atau kadar garam yang terdapat pada larutan.



Gambar 5. *Refractometer*

Berdasarkan gambar 5. ditampilkan alat untuk mengecek nilai kadar salinitas pada larutan, alat tersebut bernama *refractometer*. Proses pengecekan dilakukan dengan meneteskan cairan pada bagian depan *refractometer* setelah itu melihat nilai salinitasnya pada bagian belakang alat tersebut. Kemudian, nilai salinitas akan terlihat, satuan yang digunakan pada alat ini yaitu dalam bentuk permil (%‰).

2.8. Pengujian Laju Korosi Elektrokimia

Proses ini dilakukan setelah selesai mengecek nilai DFT dari material yang telah di *coating*. Dalam prosesnya pengujian metode elektrokimia ini dilakukan menggunakan sel tiga elektroda dan media pengkorosi yang digunakan adalah larutan bersalinitas yang telah ditetapkan kadarnya. Dalam praktiknya hasil proses laju korosi menggunakan metode ini dapat menghasilkan nilai laju korosi secara waktu yang singkat. Pengujian ini menggunakan *single channel potensioestat Corrtest* dengan software CS Studio 5. Beberapa komponen-komponen sel tiga elektroda terdiri dari [14]:

- Elektroda kerja (*working electrode*). Elektroda ini berfungsi sebagai benda uji coba (anoda) yang dicelupkan pada fluida kerja.
- Elektroda bantu (*auxiliary electrode*). Yaitu elektroda yang berfungsi memberikan potensial pada elektroda kerja, serta

mengangkut arus listrik yang timbul akibat reaksi korosi.

- Elektroda acuan. Elektroda ini berfungsi sebagai elektroda pembanding untuk acuan pengukuran potensial yang diberikan kepada elektroda kerja. Arus yang mengalir melalui elektroda ini harus sekecil-kecilnya sehingga dapat diabaikan.
- Larutan elektrolit. Larutan ini berfungsi sebagai penghantar arus ionic dalam reaksi korosi. Banyaknya larutan yang dibutuhkan dalam pengujian ini bergantung pada besarnya elektroda yang digunakan dan harus dipastikan bahwa semua elektroda tercelup ke dalam larutan elektrolit.

Pengujian laju korosi metode elektrokimia dapat dilakukan di Laboratorium Korosi dan Kegagalan Material, Teknik Metalurgi, ITS, Surabaya.

2.9. Pengujian Laju Korosi *Weight loss*

Fenomena terjadinya korosi kerap terjadi pada material aluminium maupun baja. Ada beberapa faktor yang menjadi sebab terjadinya korosi pada material, diantaranya faktor sifat dari material dan faktor lingkungan. Dalam praktiknya, pengujian untuk mengetahui nilai laju korosi dapat dilakukan dengan beberapa metode. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode elektrokimia menggunakan sel tiga elektroda, namun sebagai pembanding dari hasil uji elektrokimia dilakukan pengujian menggunakan metode *weight loss* atau metode kehilangan massa material.

Metode *weight loss* pada proses pengujiannya dilakukan dengan cara merendam spesimen uji pada larutan tertentu. Pada penelitian ini, ditetapkan variabel dalam perendaman material, yaitu menggunakan larutan salinitas dengan kadar tertentu yang sudah ditetapkan diantaranya: salinitas 32‰, 34‰, 36‰ dan 38‰. Setelah dilakukan perendaman maka massa dari spesimen uji yang direndam akan dicek kehilangan massa seberapa besar, nilai pengurangan itu digunakan untuk menghitung nilai laju korosinya. Rumus menentukan nilai laju korosi pada metode *weight loss* adalah sebagai berikut [15]:

$$R = \frac{K \times \Delta W}{A \times T \times D}$$

Keterangan:

R = Laju korosi (Mm/Tahun) T = Waktu (jam)

D = Density (gr/cm³) A = Luas permukaan (cm²)

ΔW = Berat yang hilang (gram) K = Konstanta (8,76 X 10⁴)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh, maka selanjutnya dilakukan pengujian dan pengolahan sehingga didapatkan hasil. Berikut merupakan hasil dari penelitian ini.

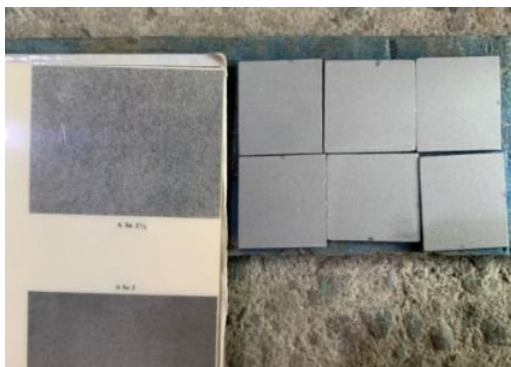
3.1. Hasil Pengujian *Surface Preparation*

Prosedur pengujian *surface preparation* dibutuhkan dalam proses pelapisan cat *coating*. *Surface preparation* memiliki tujuan untuk mempersiapkan spesimen uji agar sesuai standar yang diberlakukan dalam proses *coating* materialnya. Di sisi lain, *surface preparation* bertujuan untuk meningkatkan efektifitas serta daya rekat material saat pelapisan *coating* berlangsung. Persiapan yang baik inilah yang akan membuat hasil dari *coating* akan maksimal sesuai dengan standar yang dikeluarkan oleh pabrik cat.



Gambar 6. Material Sebelum *Blasting*

Berdasarkan gambar 6. ditampilkan material baja SS 400 sebelum melakukan proses *sandblasting*. Tekanan alat *sandblasting* yang digunakan adalah 6-7 bar, dimana proses ini akan mempengaruhi tingkat kekasaran pada permukaan spesimen, dan akan menghasilkan tingkat kekasaran serta kebersihan sesuai dengan standar ISO 8501-1. Proses *sandblasting* ini dilakukan oleh teknisi yang telah memiliki keahlian khusus yang sudah bersertifikat, pengerjaan ini dilakukan di CV. Cipta Agung Surabaya.



Gambar 7. Inspeksi *Visual Blasting*

Gambar 7. merupakan proses mengecek *cleanliness* baja setelah dilakukan proses *sandblasting*. Tingkat *cleanliness* pada material

baja yang telah di *sandblasting* sudah sesuai dengan standar ISO 8501-1 maka selanjutnya dilakukan tahap mengecek tingkat kekasaran materialnya. Tahap ini menggunakan alat bernama *surface profile gauge*, alat ini digunakan untuk mengetahui tingkat kekasaran material setelah proses *sandblasting*. Pada penelitian ini diambil sampel hasil kekasaran sebesar 45 μm dan nilai *dust level* berada di level A yang berarti tidak ada debu yang menempel pada material.



Gambar 8. Pengukuran Tingkat Kekasaran

Berdasarkan gambar 8. Ditunjukkan alat *surface profile gauge* yang bertujuan untuk mengecek nilai kekasaran pada material uji.

3.2. Perhitungan Dew Point dan RH

Berdasarkan proses terjadi nya laju korosi pada material, selain sifat mekanis dari material dan pengaruh efektivitas lapisan pelapis seperti *coating* ada faktor lain yang mempengaruhi terjadinya korosi yaitu faktor kondisi lingkungan dan iklim. Proses ini bertujuan untuk mengetahui kondisi *relative humidity* dan *dew point temperature*. Dimana pengukuran tersebut untuk membantu memaksimalkan proses pelapisan *coating*. Proses ini menggunakan alat bernama *psychrometer* untuk mengukur kondisi mikro yang ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Pengoperasian *Psychrometer*

Hasil dari suhu *dry* dan *wet bulb* tersebut kemudian dimasukkan kedalam tabel komparasi *dry* – *wet bulb temperature* dengan cara mengurangi

nilai *dry* dengan *wet bulb temperature*, sehingga data yang didapatkan dari tabel tersebut adalah sebagai berikut:

- Dew Point: 26 °C
- RH: 73%

Hasil yang diperoleh dapat dikatakan baik dan dapat dilanjutkan apabila sudah sesuai dengan rekomendasi dari *technical data sheet* cat *coating* yang didapat dari pabrik, apabila hasil yang didapat belum sesuai maka proses sebaiknya tidak dilanjutkan, karena dapat membuat hasil yang tidak maksimal dalam proses pelaksanaan *coating*.

Tabel 3. Hasil Uji Lingkungan

| Keterangan | Hasil | Rekomendasi | Kondisi |
|-------------------|---------|-------------------|----------|
| Wet Bulb | 27 °C | >5 °C | Memenuhi |
| Dry Bulb | 31 °C | >5 °C | Memenuhi |
| Relative Humidity | 73% | <85% Rh | Memenuhi |
| Suhu Material | 33,6 °C | >5 °C | Memenuhi |
| Dew Point | 26 °C | < Suhu Baja -3 °C | Memenuhi |

Tabel 3. menampilkan hasil pengujian kondisi lingkungan dan kelima komponen uji, yaitu nilai *wet bulb*, *dry bulb*, *relative humidity*, suhu material dan nilai *dew point* sudah memenuhi rekomendasi yang menjadi standar.

3.3. Proses Coating

Proses ini adalah bagian paling penting dalam pelaksanaan pelapisan cat *coating*, setelah semua prosedur telah sesuai dengan standar dan rekomendasi disarankan maka bisa dilanjutkan dengan tahap persiapan pengecatan. Sebagai awalan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses *coating* yaitu data yang terdapat dalam *technical data sheet* diantara berupa data terkait *mixing ratio* dan durasi *curing time* dari cat yang digunakan

Peralatan yang digunakan harus dalam kondisi yang layak seperti tekanan pada kompresor, *air spray gun*, dan selang selang dalam kondisi yang baik serta operator yang mengerjakan harus memiliki keterampilan yang baik agar hasil yang di dapat merupakan hasil yang maksimal. Pada penelitian ini menggunakan satu jenis cat yaitu jenis *polyurethane*.

Proses *coating* harus dilakukan dibawah 2-3 jam dari proses *sandblasting*, dikarenakan saat material yang telah di *sandblasting* didiamkan terlalu lama dapat mengakibatkan penempelan debu atau terjadinya pengembunan yang mengakibatkan penurunan daya rekat dari cat itu sendiri.



Gambar 10. Proses Coating

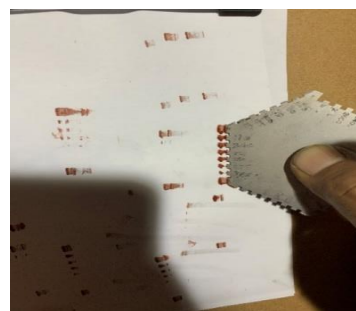
Berdasarkan gambar 10. Menampilkan proses pelapisan cat *coating* pada material baja yang akan digunakan. Pelapisan ini dilakukan dengan menggunakan cat *polyurethane* dengan tiga variasi ketebalan, yaitu 250 µm, 350 µm dan 450 µm.

3.4. Hasil Pengukuran WFT

Prosedur selanjutnya adalah melakukan pengecekan nilai WFT dari material yang sudah di *coating*. Proses ini berfungsi untuk mengecek ketebalan cat yang dilakukan sudah sesuai dengan ketentuan yang diinginkan sesuai dengan data dari *technical data sheet* pada cat. Proses ini dilakukan saat cat masih dalam kondisi basah, alat untuk melakukan ini menggunakan *wet film comb*. Cara melakukan pengecekan nilai WFT adalah menempelkan *wet film comb* ke permukaan material yang telah dicat kemudian cat yang menempel di *wet film comb* ditempelkan pada kertas untuk dilihat apakah ketebalan cat sudah sesuai dengan ketentuan yang diinginkan. Perhitungan WFT dan perencanaan perhitungan WFT ditunjukkan pada gambar 11. dan tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran WFT

| Spesimen | Jenis Cat | DFT (µm) | WFT (µm) |
|----------|--------------|----------|----------|
| F1 | Non Coating | - | - |
| F5 | Polyurethane | 250 | 325 |
| F6 | Polyurethane | 250 | 325 |
| F9 | Polyurethane | 350 | 455 |
| F10 | Polyurethane | 350 | 455 |
| F13 | Polyurethane | 450 | 585 |
| F14 | Polyurethane | 450 | 585 |



Gambar 11. Perhitungan WFT

3.5. Hasil Pengujian DFT

Proses pengujian DFT pada material yang telah di *coating* menggunakan alat *thickness gauge*. Cara penggunaan alat ini adalah dengan menempelkan ujung alat ini ke permukaan material, kemudian akan muncul nilai ketebalan dari cat tersebut, setelah itu lakukan hal serupa di beberapa titik lain dan ambil nilai rata rata dari tiap titik yang telah di cek nilai DFT nya. Hasil DFT yang direncanakan terdapat pada tabel 5. sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil DFT

| Jenis Coating | Spesimen | DFT (µm) | DFT (µm) |
|---------------|----------|----------|----------|
| Polyurethane | 1 | 243 | 254.33 |
| | | 257 | |
| | | 263 | |
| Polyurethane | 2 | 354 | 354.33 |
| | | 358 | |
| | | 351 | |
| Polyurethane | 3 | 442 | 446 |
| | | 448 | |
| | | 448 | |



Gambar 12. Hasil perhitungan DFT

Berdasarkan gambar 12. ditampilkan alat *dry film thickness gauge* untuk menghitung nilai DFT pada material yang telah kering maksimal dalam proses *coating*.

3.6. Hasil Pengecekan Larutan Salinitas

Larutan yang digunakan dalam penelitian ini ialah larutan NaCl berkadar 32%, 34%, 36%, dan 38%. Untuk mengecek apakah kandungannya sudah sesuai maka dapat dicek menggunakan alat *refractometer*. Sehingga kadar salinitasnya dapat sesuai dengan ketentuan penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 13. Larutan Berkadar Salinitas 32%

Berdasarkan gambar 13. ditunjukkan tampilan dari alat *refractometer* yang telah digunakan, pada alat tersebut menunjukkan bahwa kadar salinitas pada larutan yang digunakan ialah 32%. Alat tersebut memiliki koreksi detail sebesar 2% tiap garis kecil dan koreksi detail sebesar 10% tiap garis besar, serta terdapat koreksi detail sebesar 20% tiap angka yang ditampilkan.

3.7. Analisis Hasil Pengolahan Data

Analisis pengolahan data dapat dilakukan untuk memvalidasi data yang telah didapatkan maka dilakukan analisis pengolahan data menggunakan metode regresi dengan aplikasi *Microsoft Excel*. Pengolahan ini bertujuan untuk melihat korelasi variabel dependen dan independen dari penelitian ini dan berfungsi untuk mengecek apakah pengaruh variabel independen signifikan terhadap perubahan yang terjadi pada variabel dependen. Dalam penelitian ini, variabel dependen yang dimaksudkan adalah nilai laju korosi baja SS 400 dan variabel independen yang dimaksudkan adalah kadar salinitas serta ketebalan cat *coating* yang digunakan.

Tabel 6. Summary Output

| Regression Statistics | |
|-----------------------|--------|
| Multiple R | 8,E-01 |
| R Square | 7,E-01 |
| Adjusted R Square | 6,E-01 |
| Standard Error | 1,E-01 |
| Observations | 16 |

Tabel 7. ANOVA

| Type | F | Significance F |
|------------|-------|----------------|
| Regression | 14,56 | 5,E-04 |

Tabel 8. Hasil Analisis Regresi

| Type | Coefficients | P-value |
|-------------------|--------------|---------|
| Intercept | 6,E-02 | 9,E-01 |
| Ketebalan Coating | -1,E-03 | 1,E-04 |
| Salinitas | 8,E-03 | 6,E-01 |

Berdasarkan tabel tersebut ditunjukkan hasil regresi nilai laju korosi terhadap variabel kadar salinitas sebagai media pengkorosi dan juga ketebalan *coating* sebagai faktor penghambat dari laju korosi. Karena ini termasuk ke dalam regresi linear berganda, data yang perlu diperhatikan pertama adalah nilai multiple R sebesar 8,E-01 yang berarti nilai korelasi antara variabel dependen dan variabel independen sebesar 0,80 yang termasuk kategori korelasi yang sangat kuat. Kemudian melihat nilai significance F, apabila nilai nya < nilai 0,05 dapat disimpulkan pengaruh yang signifikan antara variabel dependen dan independen. Setelah itu, melihat hasil dari P-value, apabila nilainya < 0,05 maka bisa dilihat signifikannya pengaruh variabel tersebut, apabila melihat hasil regresinya, variabel ketebalan *coating* memiliki nilai 1,E-04 yang berarti variabel ketebalan *coating* memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan nilai variabel laju korosi. Sedangkan, variabel salinitas memiliki nilai 6,E-01 yang berarti variabel salinitas tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan nilai variabel laju korosinya.

3.8. Hasil Pengujian Laju Korosi Elektrokimia

Pengujian untuk mencari nilai laju korosi didapatkan setelah dilakukannya pengujian menggunakan metode elektrokimia atau pengujian dengan sel tiga elektroda dan hasil pengujian ini didapatkan secara otomatis dalam kurun waktu yang singkat. Hasil yang muncul dari pengujiannya ini informasi berupa nilai laju korosi spesimen yang telah diuji serta beberapa komponen lainnya. Pelaksanaan pengujian ini dilakukan di Laboratorium Korosi dan Kegagalan Material, Teknik Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh November. Pengujian ini dibantu dengan *software corrtest* untuk membaca hasil ujinya, serta salinitas air menjadi variabel media pengkorosi pengujian dalam penelitian ini. Untuk memperkuat hasil penelitian dapat dilihat berdasarkan penelitian sebelumnya, hasil laju korosi pada spesimen baja SS 400 dengan menggunakan cat *polyurethane* mendapatkan hasil yaitu, 250 μm dengan nilai 0.0049 mmpy, 350 μm dengan nilai 7,E-04 mmpy dan 450 μm dengan nilai 8,E-05 mmpy dari data tersebut mendapatkan kategori “*outstanding*” dan saat menggunakan cat *epoxy* mendapatkan hasil yaitu, 250 μm dengan nilai 6,E-04 mmpy, 350 μm dengan nilai 3,E-04 mmpy dan 450 μm dengan nilai 4,E-05 mmpy dari data tersebut mendapatkan kategori “*outstanding*” sehingga dapat disimpulkan penggunaan jenis cat *epoxy* dapat menghambat laju korosi lebih baik, dibandingkan dengan penggunaan jenis cat *polyurethane*[16]. Alat pengujian laju korosi menggunakan metode elektrokimia ditunjukkan pada gambar 14.



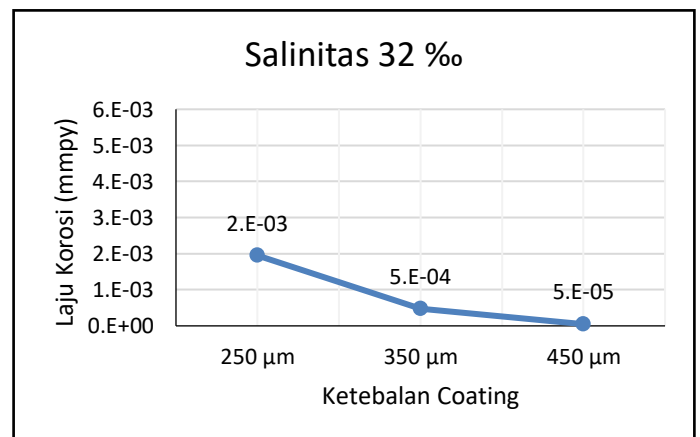
Gambar 14. Pengujian Laju Korosi

a. Laju Korosi Salinitas 32‰

Penelitian ini menggunakan variabel salinitas sebagai media pengkorosi dari material yang akan diuji nilai laju korosinya, selain salinitas faktor *coating* menjadi variabel yang akan menentukan besaran dari nilai laju korosi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari kedua variabel tersebut dalam besaran nilai laju korosinya. Berikut adalah hasil dari pengujian laju korosi pada larutan salinitas 32‰:

Tabel 9. Hasil Laju Korosi Salinitas 32‰

| Salinitas 32‰ | | |
|---------------|--|-------------------------|
| Nama Spesimen | Ketebalan <i>Coating</i> (μm) | <i>Corr.Rate</i> (mmpy) |
| F5 | 250 | 2,E-03 |
| F9 | 350 | 5,E-04 |
| F13 | 450 | 5,E-05 |



Gambar 15. Grafik Laju Korosi Salinitas 32‰

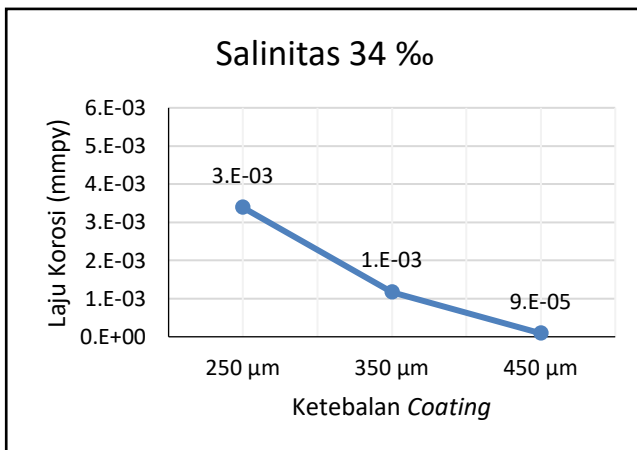
Berdasarkan gambar 15 dan tabel 9 data penelitian spesimen F5 dengan ketebalan *coating* 250 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 2,E-03 mmpy dan spesimen F9 dengan ketebalan *coating* 350 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 5,E-04 mmpy serta spesimen F13 dengan ketebalan *coating* 450 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 5,E-05 mmpy.

b. Laju Korosi Salinitas 34‰

Penelitian ini menggunakan variabel salinitas sebagai media pengkorosi dari material yang akan diuji nilai laju korosinya, selain salinitas faktor *coating* menjadi variabel yang akan menentukan besaran dari nilai laju korosi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari kedua variabel tersebut dalam besaran nilai laju korosinya. Berikut adalah hasil dari pengujian laju korosi pada larutan salinitas 34‰:

Tabel 10. Hasil Laju Korosi Salinitas 34‰

| Salinitas 34‰ | | |
|---------------|-------------------------------|------------------|
| Nama Spesimen | Ketebalan <i>Coating</i> (μm) | Corr.Rate (mmpy) |
| F6 | 250 | 3,E-03 |
| F10 | 350 | 1,E-03 |
| F14 | 450 | 9,E-05 |



Gambar 16. Grafik Laju Korosi Salinitas 34‰

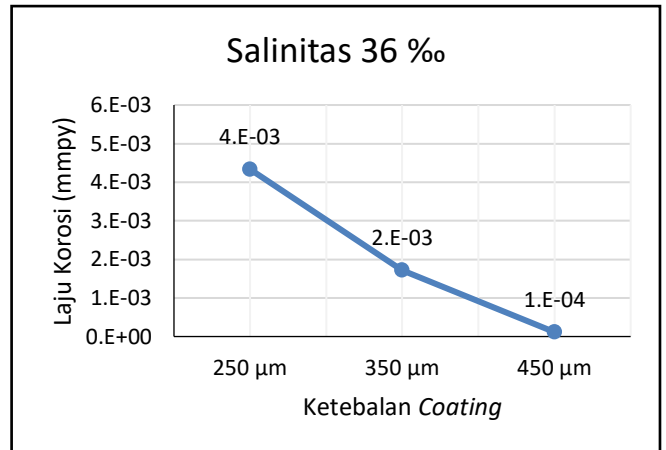
Berdasarkan gambar 16 dan tabel 10 data penelitian spesimen F6 dengan ketebalan *coating* 250 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 3,E-03 mmpy dan spesimen F10 dengan ketebalan *coating* 350 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 1E,03 mmpy serta spesimen F14 dengan ketebalan *coating* 450 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 9,E-05 mmpy.

c. Laju Korosi Salinitas 36‰

Penelitian ini menggunakan variabel salinitas sebagai media pengkorosi dari material yang akan diuji nilai laju korosinya, selain salinitas faktor *coating* menjadi variabel yang akan menentukan besaran dari nilai laju korosi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari kedua variabel tersebut dalam besaran nilai laju korosinya. Berikut adalah hasil dari pengujian laju korosi pada larutan salintas 36‰:

Tabel 11. Hasil Laju Korosi Salinitas 36‰

| Salinitas 36‰ | | |
|---------------|-------------------------------|------------------|
| Nama Spesimen | Ketebalan <i>Coating</i> (μm) | Corr.Rate (mmpy) |
| F6 | 250 | 4,E-03 |
| F10 | 350 | 2,E-03 |
| F14 | 450 | 1,E-04 |



Gambar 17. Grafik Laju Korosi Salinitas 36‰

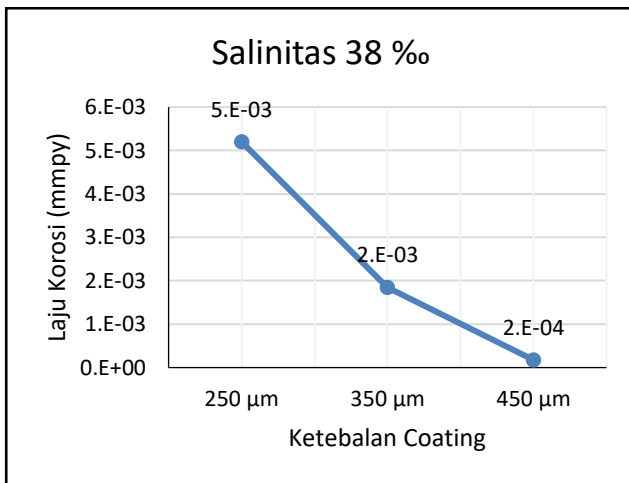
Berdasarkan gambar 17 dan tabel 11 data penelitian spesimen F7 dengan ketebalan *coating* 250 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 4,E-03 mmpy dan spesimen F11 dengan ketebalan *coating* 350 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 2,E-03 mmpy serta spesimen F15 dengan ketebalan *coating* 450 μm memiliki nilai laju korosi sebesar 1,E-04 mmpy. Dapat disimpulkan bahwa ketebalan cat *coating* dapat memperlambat arus laju korosi.

d. Laju Korosi Salinitas 38‰

Penelitian ini menggunakan variabel salinitas sebagai media pengkorosi dari material yang akan diuji nilai laju korosinya, selain salinitas faktor *coating* menjadi variabel yang akan menentukan besaran dari nilai laju korosi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari kedua variabel tersebut dalam besaran nilai laju korosinya. Berikut adalah hasil dari pengujian laju korosi pada larutan salintas 38‰:

Tabel 12. Hasil Laju Korosi Salinitas 38‰

| Salinitas 38‰ | | |
|---------------|-------------------------------|------------------|
| Nama Spesimen | Ketebalan <i>Coating</i> (μm) | Corr.Rate (mmpy) |
| F8 | 250 | 5,E-03 |
| F12 | 350 | 2,E-03 |
| F16 | 450 | 2,E-04 |



Gambar 18. Grafik Laju Korosi Salinitas 38‰

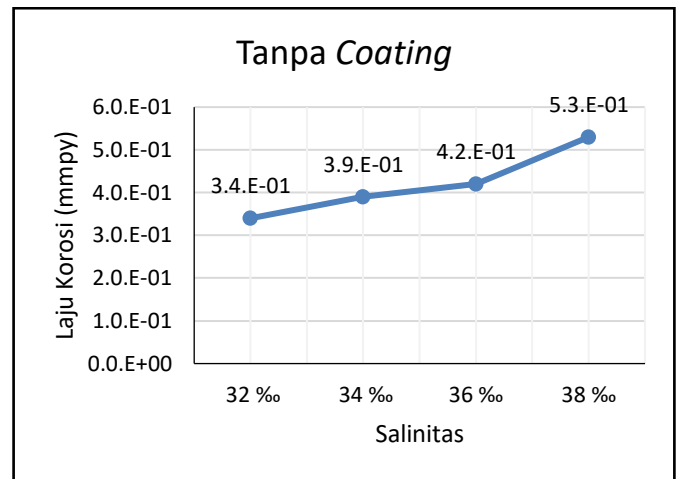
Berdasarkan gambar 18 dan tabel 12 data penelitian spesimen F8 dengan ketebalan *coating* 250 µm memiliki nilai laju korosi sebesar 5,E-03 mppy dan spesimen F12 dengan ketebalan *coating* 350 µm memiliki nilai laju korosi sebesar 2,E-03 mppy serta spesimen F16 dengan ketebalan *coating* 450 µm memiliki nilai laju korosi sebesar 2,E-04 mppy.

e. Laju Korosi Tanpa *Coating*

Penelitian ini menggunakan variabel salinitas sebagai media pengkorosi dari material yang akan diuji nilai laju korosinya, selain salinitas faktor *coating* menjadi variabel yang akan menentukan besaran dari nilai laju korosi dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari kedua variabel tersebut dalam besaran nilai laju korosinya. Berikut adalah hasil dari pengujian laju korosi pada kondisi spesimen tanpa menggunakan *coating*:

Tabel 13. Hasil Laju Korosi Tanpa *Coating*

| Tanpa <i>Coating</i> | | |
|----------------------|---------------|------------------|
| Nama Spesimen | Salinitas (%) | Corr.Rate (mppy) |
| F1 | 32 | 3.4,E-01 |
| F2 | 34 | 3.9,E-01 |
| F3 | 36 | 4.2,E-01 |
| F4 | 38 | 5.3,E-01 |



Gambar 19. Grafik Laju Korosi Tanpa *Coating*

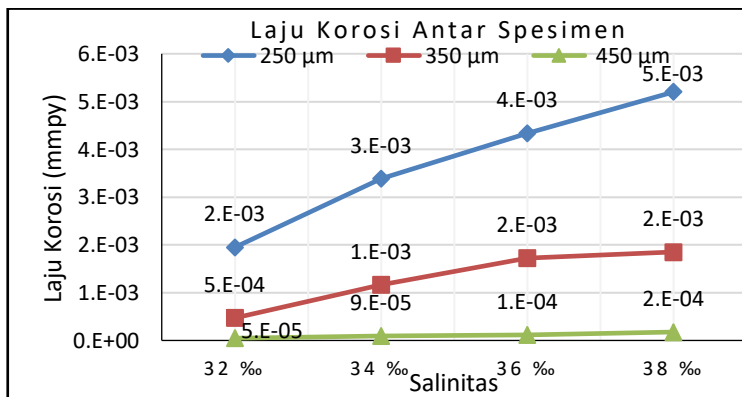
Berdasarkan gambar 19 dan tabel 13 data penelitian tersebut spesimen F1 dengan menggunakan media pengkorosi 32‰ memiliki nilai laju korosi sebesar 3.4,E-01 mppy kemudian spesimen F2 dengan menggunakan media pengkorosi 34‰ memiliki nilai laju korosi 3.9,E-01 mppy dan spesimen F3 dengan menggunakan media pengkorosi 36‰ memiliki nilai laju korosi 4.2,E-01 mppy serta spesimen F4 dengan menggunakan media pengkorosi 38‰ memiliki nilai laju korosi 5.3,E-01 mppy. Penggunaan *coating* pada pengujian laju korosi memiliki pengaruh terhadap percepatan laju korosi, berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu nilai laju korosi pada spesimen tanpa *coating* memiliki nilai laju korosi 2,2175 mppy sedangkan dengan menggunakan cat *epoxy* memiliki nilai 3,E-03 mppy dan cat *alkyd* memiliki nilai laju korosi 1,E-03 mppy[17]. Dari penelitian tersebut dapat memperkuat bahwa penggunaan *coating* memiliki pengaruh terhadap laju korosi pada baja.

3.9. Perbandingan Laju Korosi Antar Salinitas

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat dilihat bahwa efek penggunaan *coating* dan pengkorosian menggunakan kadar salinitas yang berbeda beda akan menghasilkan nilai laju korosi yang berbeda. Seperti yang dijelaskan pada hasil pengujian antar salinitas, laju korosi yang terjadi pada spesimen yang berada pada kadar yang lebih tinggi akan memiliki nilai laju korosi yang lebih tinggi dan sebaliknya pada spesimen yang berada pada kadar salinitas yang lebih rendah. Sedangkan, pengaruh ketebalan *coating* terjadi saat pelapisan *coating* semakin tebal, laju korosi semakin rendah.

Tabel 14. Perbandingan Hasil Laju Korosi

| Nama Spesimen | Ketebalan Coating (µm) | Salinitas (%) | Corr Rate (mppy) |
|---------------|------------------------|---------------|------------------|
| F1 | 0 | 32 | 0,34 |
| F2 | 0 | 34 | 0,39 |
| F3 | 0 | 36 | 0,42 |
| F4 | 0 | 38 | 0,53 |
| F5 | 250 | 32 | 2,E-03 |
| F6 | 250 | 34 | 3,E-03 |
| F7 | 250 | 36 | 4,E-03 |
| F8 | 250 | 38 | 5,E-03 |
| F9 | 350 | 32 | 5,E-04 |
| F10 | 350 | 34 | 1,E-03 |
| F11 | 350 | 36 | 2,E-03 |
| F12 | 350 | 38 | 2,E-03 |
| F13 | 450 | 32 | 5,E-05 |
| F14 | 450 | 34 | 9,E-05 |
| F15 | 450 | 36 | 1,E-04 |
| F16 | 450 | 38 | 2,E-04 |



Gambar 20. Perbandingan Hasil Laju Korosi Antar Salinitas

Berdasarkan tabel 14. dan gambar 20. ditampilkan perbedaan hasil laju korosi antar kadar salinitas yang telah ditetapkan dengan menggunakan tiga variasi ketebalan coating yang berbeda, yaitu 250 µm, 350 µm dan 450 µm. Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat perbedaan nilai laju korosi pada tiap ketebalan serta kadar salinitasnya. Sebagai contoh nilai laju korosi pada spesimen dengan ketebalan coating 250 µm akan lebih besar nilai laju korosinya dibandingkan dengan spesimen yang menggunakan ketebalan coating 450 µm, spesimen F5 nilai laju korosinya 2,E-03 mppy dan spesimen F13 nilai laju korosinya 5,E-05 mppy. Berlaku juga pada spesimen yang media pengkorosinya menggunakan kadar salinitas yang lebih tinggi, sebagai contoh spesimen yang berada di kadar salinitas 38% laju korosinya akan lebih besar daripada yang berada di kadar salinitas 32%, spesimen F12 nilai laju korosinya 2,E-03

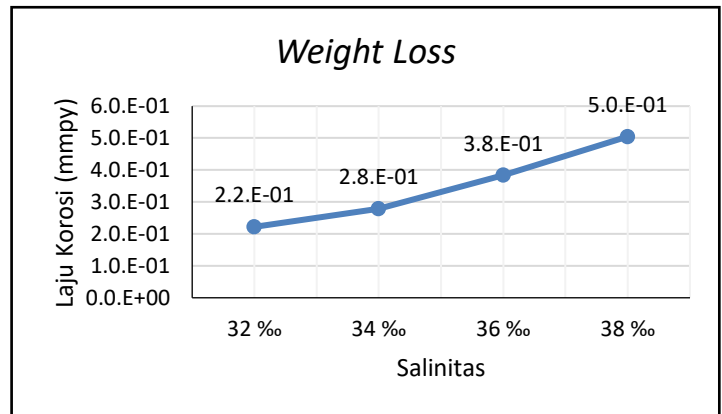
mppy dan spesimen F9 nilai laju korosinya 5,E-04 mppy.

3.10. Hasil Pengujian Laju Korosi Weight loss

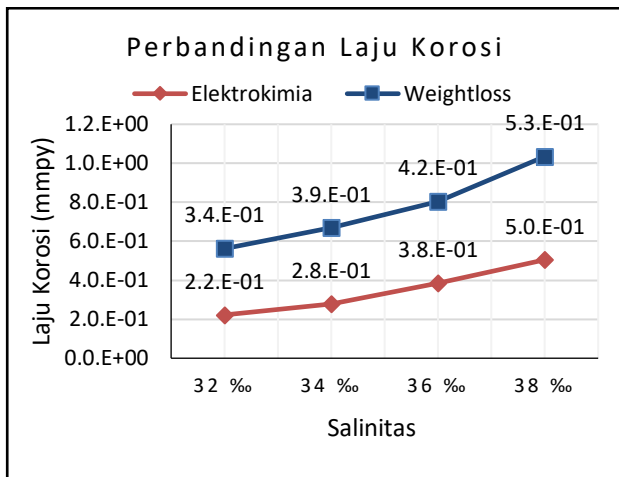
Metode yang digunakan untuk mencari nilai laju korosi dapat dilakukan dengan beberapa cara. Metode yang sudah digunakan dalam penelitian ini yaitu metode elektrokimia dimana pengujiannya menggunakan sel tiga elektroda dan secara waktu lebih singkat untuk mendapat hasil dari laju korosi tersebut. Selain menggunakan metode tersebut penelitian ini menggunakan metode *weight loss* yang berfungsi untuk membandingkan hasil uji laju korosi dengan dua metode yang berbeda dan sebagai validasi nilai laju korosinya. Berikut adalah hasil dari pengujian laju korosi menggunakan metode *weight loss* pada larutan salinitas 32%, 34%, 36% dan 38% tanpa menggunakan cat coating:

Tabel 15. Hasil Laju Korosi Weight loss

| Nama Spesimen | Salinitas (%) | Corr.Rate (mppy) |
|---------------|---------------|------------------|
| F17 | 32 | 2.2,E-01 |
| F18 | 34 | 2.8,E-01 |
| F19 | 36 | 3.8,E-01 |
| F20 | 38 | 5.0,E-01 |



Gambar 21. Grafik Laju Korosi Weight loss



Gambar 22. Perbandingan Laju Korosi

Ditampilkan pada gambar 21 dan tabel 14 grafik dari nilai laju korosi pada spesimen uji yang menggunakan metode *weight loss* atau kehilangan berat massa dari spesimen uji tersebut. Metode ini dilakukan dengan cara merendam dalam larutan, dalam penelitian ini larutan yang digunakan adalah larutan dengan kadar salinitas tertentu yaitu 32%, 34%, 36%, dan 38% durasi perendaman yang dilakukan adalah 60 hari. Pada hasil yang didapatkan dapat dilihat nilai laju korosi pada baja yang direndam pada larutan salinitas 38% memiliki nilai paling tinggi yaitu 5,0,E-01 mmpy dengan kategori “*fair*”. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pengujian laju korosi menggunakan metode *weight loss* dengan menggunakan media pengkorosi air laut dari beberapa daerah menghasilkan nilai laju korosi sebagai berikut, pada air laut Jepara dengan kadar salinitas 17,8% memiliki nilai laju korosi sebesar 1,0,E-01 mmpy, pada air laut Gunung Kidul dengan kadar salinitas 22,75% memiliki nilai laju korosi sebesar 1,3,E-01 mmpy, pada air laut Kulonprogo dengan kadar salinitas 23,2% memiliki nilai laju korosi sebesar 1,3,E-01 mmpy dan pada air laut Bantul dengan salinitas 23,7% memiliki nilai laju korosi sebesar 1,7,E-01 mmpy[18]. Sehingga dapat disimpulkan dan memperkuat hasil yang didapat bahwa semakin tinggi kadar salinitasnya maka nilai laju korosinya semakin besar.

Ditampilkan pada gambar 22 perbandingan dari nilai laju korosi dari dua metode yang berbeda yaitu metode elektrokimia dan *weight loss* terdapat perbedaan yang tidak terlalu besar nilai laju korosinya namun masih termasuk kedalam kategori korosi yang sama sehingga pengujian yang telah dilakukan dapat tervalidasi hasilnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari hasil penelitian, didapatkan kesimpulan bahwa kadar salinitas pada larutan pengkorosi memiliki

pengaruh terhadap laju korosi yang akan terjadi. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, semakin tinggi kadar salinitas yang digunakan sebagai media pengkorosi maka hasil laju korosinya semakin tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan grafik yang telah ditampilkan pada bagian tiga hasil dan pembahasan.

Disimpulkan juga bahwa, penggunaan cat *coating* memberikan efek yang baik untuk menghambat laju korosi pada material, sehingga penggunaan cat *coating* ini dapat menjadi solusi pada dunia konstruksi. Hal tersebut dapat dibuktikan pada penelitian yang sudah dilakukan yaitu pada material yang tidak menggunakan lapisan cat *coating* memiliki nilai laju korosi 0,50 mmpy dengan kategori “*fair*” namun apabila menggunakan cat *coating* nilai laju korosi di didapatkan sebesar 5,E-03 mmpy pada ketebalan 250 μm , 2,E-03 mmpy pada ketebalan 350 μm dan 2,E-04 mmpy pada ketebalan 450 μm ketiga ketebalan tersebut masuk kedalam kategori “*outstanding*”.

Perbandingan yang dapat disimpulkan, semakin tinggi nilai salinitasnya maka laju korosi akan semakin tinggi grafiknya, tetapi semakin tebal penggunaan *coating* pada material ujinya maka nilai laju korosinya akan semakin menurun atau dapat menghambat percepatan dari laju korosi itu sendiri. Namun berdasarkan analisis pengolahan data menggunakan metode regresi pengaruh perbedaan salinitas bukan menjadi faktor pembeda yang signifikan berbeda dengan penggunaan *coating* yang menjadi faktor signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang membantu dalam proses keberjalanan penelitian ini. Terutama kepada CV. Cipta Agung Surabaya yang dipimpin oleh Bapak Larasanto yang telah membantu pengerjaan pelapisan *coating* serta Laboratorium Kegagalan Material, ITS yang telah membantu menguji nilai laju korosi pada penelitian tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Jones, *Principles and Prevention of Corrosion*. New York: Macmillan Publishing Company, 1992.
- [2] A. Supangat and Susanna, *Pengantar oseanografi*. Jakarta: Pusat Riset Kelautan dan Perikanan, 2004.
- [3] F. Gapsari, *Pengantar Korosi*. Malang: Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [4] G. A. Kusuma, U. Budiarto, and P. Manik, “Analisis Penerapan Coating Pada Baja

- ASTM A36 Dengan Variasi Cat Terhadap Laju Korosi, Kekuatan Adhesi dan Ketahanan Impact Coating,” *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 1, pp. 371–381, 2023.
- [5] M. B. Herlangga, U. Budiarto, and Kiryanto, “Analisis Ketebalan Coating Epoxy dan Polyurethane pada Baja SS 400 pada Kapal,” *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, vol. 8, no. 2, pp. 390–398, 2023.
- [6] A. B. Ganesya, B. Antoko, and B. W. Karuniawan, “Pengaruh Variasi Kelembaban, Temperatur Dan Ketebalan Cat Pada Material A53 Grade B Terhadap Laju Korosi Di Pt Pjb Ubjom Pacitan Studi Kasus Pltu 1 Jatim Pacitan ,” *Journal PPNS*, vol. 3, no. 1, pp. 151–156, 2018.
- [7] R. Purnawati, S. Jokosisworo, and H. Yudo, “Pengaruh Salinitas Air Laut Terhadap Laju Korosi Baja SS 400 pada Kapal,” *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 8, no. 2, pp. 175–181, 2020.
- [8] Suherman and I. Abdullah, *TEKNIK PENGELASAN (Cara Menghindari Cacat Las)*. Medan: UMSU Press, 2020.
- [9] ISO 8501-1, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness*. ISO Int, 2007.
- [10] A. Momber, “Health, Safety and Environment,” in *Blast Cleaning Technology*, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2008, pp. 295–336. doi: 10.1007/978-3-540-73645-5_7.
- [11] P. R. Roberge, *Corrosion Engineering (Principles and Practice)*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2008.
- [12] BIRO KLASIFIKASI INDONESIA, *Rules For Classification And Construction*, vol. II. 2021.
- [13] C. Quatman, *Calculating and Measuring Wet Film Thickness*. KTA, 2017.
- [14] F. W. Hapsari, “Analisis Pengaruh Variasi Material Abrasif Dan Ketebalan Polyurethane Coating Pada Baja Astm A36 Terhadap Kekuatan Adhesi Dan Laju Korosi Di Lingkungan Air Laut,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember , Surabaya, 2020.
- [15] M. G. Fontana, *Corrosion Engineering*, 3rd Edition. Singapore: McGraw-Hill, 1987.
- [16] M. B. Herlangga, U. Budiarto, and Kiryanto, “Analisis Ketebalan Coating Epoxy dan Polyurethane pada Baja SS 400 pada Kapal,” *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, vol. 8, no. 2, pp. 390–398, 2023.
- [17] G. A. Kusuma, U. Budiarto, and P. Manik, “Analisis Penerapan Coating Pada Baja ASTM 36 Dengan Variasi Cat Terhadap Laju Korosi, Kekuatan Adhesi dan Ketahanan Impact Coating,” *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 1, pp. 371–381, 2023.
- [18] R. Purnawati, S. Jokosisworo, and H. Yudo, “Pengaruh Salinitas Air Laut Terhadap Laju Korosi Baja SS 400 pada Kapal ,” *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 8, no. 2, pp. 175–181, 2020.