

PENGARUH PELAPISAN OLI, MINYAK BIMOLI DAN RESIN TERHADAP LAJU KOROSI BAJA ST 41 PADA LINGKUNGAN AIR LAUT, AIR SUMUR DAN H₂SO₄**Maula Nafi¹, Mastuki², dan Anugrah Dwi Setiawan³**Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya,
Indonesia

email: maula.nafi@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Korosi merupakan suatu proses alamiah, yang disebabkan karena logam berusaha untuk kembali pada bentuk aslinya. Proses korosi tidak dapat dihindari, maka logam yang terjadi proses korosi akan merugikan pemakainya sehingga dilakukan proses rekayasa supaya proses korosi dapat diperlambat. Pemakaian material logam dengan ketahanan korosi yang lebih baik merupakan salah satu pilihan yang bisa ditempuh. Sampel uji yang digunakan adalah baja ST 41. Sampel tersebut di potong dengan ukuran 5 mm, lebar 16 mm, dan tebal 16 mm sebanyak 9, sampel yang sudah dipotong dengan ukuran 5 mm, lebar 16 mm, tebal 16 mm selanjutnya dipanaskan menggunakan blender asetilin selama ± 1 jam dengan suhu 300^oC, 500^oC dan 700^oC. Sedangkan pada pelapisan Resin didapatkan hasil tertinggi didapatkan oleh larutan H₂SO₄ dengan nilai 609,3538 MPY, dan nilai terendah pada pengujian didapatkan oleh larutan Air Laut dengan nilai 599,2168 MPY. Kesimpulan laju korosi as baja st 41 lebih besar Karena H₂SO₄ lebih tinggi rata-rata dari perhitungan metode weight loss dibandingkan air laut di sebabkan oleh H₂SO₄ mengandung unsur pH basah di dibandingkan air laut yang mengandung pH asam pH asam lebih cepat melakukan proses korosi.

Kata kunci: *Air Laut, Air Sumur, Baja ST 41, H₂SO₄ dan Laju Korosi***PENDAHULUAN**

Korosi merupakan suatu proses alamiah, yang disebabkan karena logam berusaha untuk kembali pada bentuk aslinya. Proses korosi tidak dapat dihindari, maka logam yang terjadi proses korosi akan merugikan pemakainya sehingga dilakukan proses rekayasa supaya proses korosi dapat diperlambat. Penggunaan material logam dengan ketahanan korosi yang lebih baik merupakan salah satu pilihan yang bisa ditempuh.

Peralatan - peralatan berat dalam dunia industri, mesin - mesin besar, pipa saluran (minyak, gas, dan air) yang berada di luar akan cepat rusak disebabkan hujan, kabut dan pengembunan yang relatif tinggi yang membawa bahan-bahan pengoksidasi yang menyebabkan korosi merupakan salah satu faktor yang mempercepat korosi pada peralatan itu. Biaya yang dikeluarkan oleh pengusaha di bidang material industri digunakan untuk melindungi material dari serangan korosi dengan penggantian alat yang rusak akibat korosi, perawatan peralatan, pengecatan material, maupun pelapisan logam. Untuk mencegah banyaknya pengeluaran biaya yang besar, maka dilakukan pengendalian korosi adalah dengan pemberian inhibitor yang berfungsi memperlambat laju korosi pada lingkungan operasi.

Untuk mencegah terjadinya korosi maka penggunaan inhibitor hingga saat ini masih menjadi jalan terbaik. Inhibitor merupakan metoda perlindungan yang fleksibel, yaitu mampu memberikan perlindungan dari lingkungan yang kurang agresif sampai pada lingkungan yang tingkat korosinya sangat tinggi. Cara untuk memperlambat proses korosi maka dilakukan pelapisan pada material dengan oli, minyak bimoli dan resin. Inhibitor

tersebut bersifat nontoksik dan mampu terdegradasi secara biologi, namun tetap bernilai ekonomis dan mampu mengurangi laju korosi secara signifikan.

Rumusan Masalah

Pada penelitian ini masalah yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana pengaruh pelapisan Oli, Minyak Bimoli dan Resin terhadap laju korosi pada Baja ST 41
2. Bagaimana hasil laju korosi Baja ST 41 dengan media rendaman Air Laut, Air Sumur dan H₂SO₄

Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental.
2. Bahan yang digunakan adalah plat baja ST 41 dengan ukuran panjang 55 mm, lebar 16 mm dan Diameter 16 mm Cairan untuk pengkorosian (media pengkorosi) adalah Air Laut, Air Sumur dan Asam Sulfat (H₂SO₄) dengan konsentrasi larutan 40%.
3. Waktu pengujian yang dilakukan adalah ± 336 jam
4. Pengujian korosi dilakukan dengan metode perendaman larutan Air laut, Air Sumur dan H₂SO₄.
5. Penelitian ini menggunakan metode kehilangan berat awal dan berat akhir.
6. Penelitian ini menggunakan gelas beaker sebagai tempat pengujian larutan.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi ampere terhadap laju korosi baja ST 41 daerah lingkungan dengan variasi Ampere 300⁰C, 500⁰C, dan 700⁰C menggunakan metode perendaman larutan air laut, air Sumur dan Asam Sulfat (H₂SO₄).
2. Mengetahui beda hasil laju korosi baja ST 41 Daerah Lingkungan.
3. Untuk mengetahui pengaruh media air laut, air sumur dan asam sulfat (H₂SO₄) terhadap luasan korosi pada pelat baja ST41.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dalam pembuatan tugas akhir:

1. Dapat mengetahui langkah-langkah dalam menghitung laju korosi Baja ST 41
2. Untuk mengetahui karakteristik AS BAJA ST 41 dengan menggunakan air laut, air sumur dan cairan H₂SO₄
3. Dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Persiapan bahan penelitian pada penelitian ini alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat sebagai berikut:

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1 bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Baja karbon ST 41	Sebagai <i>Sample</i> bahan pengujian
2	Air Sumur	Sebagai Indikator pengujian
3	Air Laut	Sebagai Indikator pengujian
4	H ₂ SO ₄	Sebagai Indikator pengujian

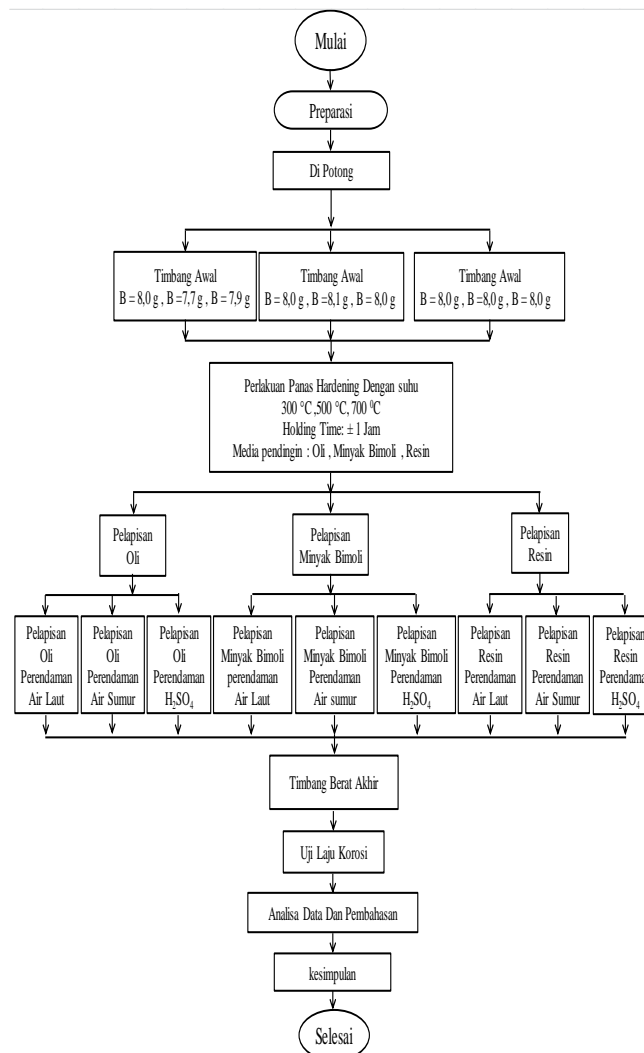
Persiapan Alat yang digunakan dalam penelitian:

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2 alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Varnier caliper jangka sorong	Alat ukur panjang dan kedalaman benda atau skala,sekala utama
2	Sikat baja	Digunakan untuk membersihkan area di dinding baja
3	Timbangan Analitik	Untuk Menimbang uji atau bobot sample
4	Gelas beaker	Wadah untuk pengujian larutan
5	Catut	Sebagai alat penjepit indikator pengujian
6	Kertas amplas	Membuat permukaan benda-benda indikator pengujian menjadi lebih halus
7	Gerinda potong baja	Untuk memotong as baja
8	Thermometer suhu	Untuk mengukur suhu (temperatur)
9	Blender asetilm	Untuk tempat menyimpan gas asetilm ini mempunyai warna gas merah atau oreng
10	Bor	Untuk melubangi as baja yang akan buat tali pengujian
11	pH Meter	Untuk Mengukur Asam basah Air Laut, Air Sumur Dan H_2SO_4

Diagram Alir Proses Korosi



Gambar 1. kerangka Alir Penelitian

Prosedur Penelitian

Persiapan

Sampel uji yang digunakan adalah baja ST 41. Sampel tersebut di potong dengan ukuran 5mm, lebar 16 mm,dan tebal 16 mm sebanyak 9, sampel yang sudah dipotong dengan ukuran 5 mm,lebar 16 mm,tebal 16 mm selanjutnya dipanaskan menggunakan blender asetilin selama ± 1 jam dengan suhu 300 °C, 500 °C, 700°C.

Setelah sampel melalui tahap pemanasan selanjutnya masuk ketahap pelapisan pada tahap pelapisan sampel di lapisin dengan bahan oli, minyak bimoli, dan resin.pada tahap pelapisan sampel yang di ambil dari blender asetilin selanjutnya di rendam pada larutan oli sebanyak 3 sampel selama kurang lebih 6 jam perendaman, 3 sampel yang diambil dari blender asetilin di rendam pada larutan minyak bimoli selama kurang lebih 6 jam perendaman dan 3 sampel yang tersisa di ambil dari blender asetilin dan di rendam pada larutan resin selama kurang lebih 6 jam perendaman.

Selanjutnya sampel yang sudah direndam selama kurang lebih 6 jam masuk ketahap berikutnya yaitu sampel ditimbang satu persatu.Sampel yang sudah ditimbang satu persatu selanjutnya direndam pada larutan air laut, air sumur dan H₂SO₄.

Oli → air laut.
 Oli → air sumur.
 Oli → H₂SO₄.
 Minyak Bimoli → air laut.
 Minyak Bimoli → air sumur.
 Minyak Bimoli → H₂SO₄.
 Resin → air laut.
 Resin → air sumur.
 Resin → H₂SO₄.



Gambar 3.2 gelas beaker yang sudah terdapat larutan pengujian dan baja ST 41

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Eksperimen dan Perhitungan

Dari data penimbangan di peroleh hasil berupa tabel 4.1 di bawah ini.

Data hasil eksperimen dengan variasi 3 baja ST 41

Tabel 1 Air laut,Air Sumur dan H₂SO₄ 3 Baja ST 41 Pada Pelapisan Oli.

NO	Bahan,pelapisan larutan korosi	Berat Awal	Berat Akhir	Selisih Berat
1	Baja ST 41 Larutan Air Laut	8,0 g	2,868 g	5,132 g
2	Baja ST 41 Larutan Air Sumur	8,1 g	2,841 g	5,259 g
3	Baja ST 41 Larutan H ₂ SO ₄	8,0 g	2,822 g	5,178 g

Data hasil eksperimen dengan variasi 3 Baja ST 41

Tabel 2 Air laut, Air Sumur dan H₂SO₄ 3 Baja ST 41 Pada Pelapisan Minyak Bimoli

NO	Bahan,pelapisan larutan korosi	Berat Awal	Berat Akhir	Selisih Berat
1	Baja ST 41 Larutan Air Laut	8,0 g	2,815 g	5,185 g
2	Baja ST 41 Larutan Air Sumur	7,7 g	2,842 g	4,858 g
3	Baja ST 41 Larutan H ₂ SO ₄	7,9 g	2,859 g	5,041 g

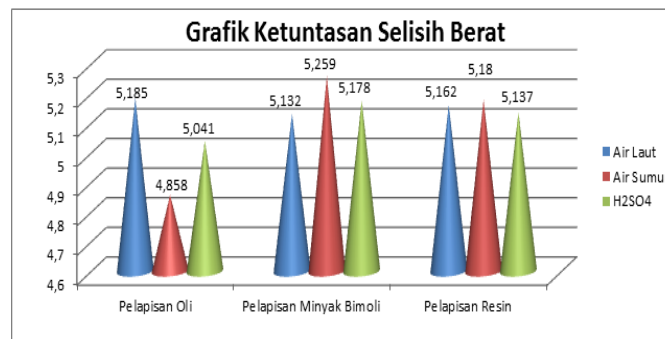
Data hasil eksperimen dengan variasi 3 Baja ST 41

Tabel 3 Air laut, Air Sumur dan H₂SO₄ 3 Baja ST 41 Pada Pelapisan Resin.

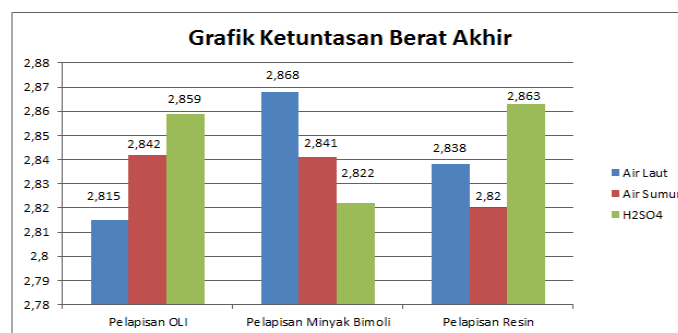
NO	Bahan, pelapisan larutan korosi	Berat Awal	Berat Akhir	Selisih Berat
1	Baja ST 41 larutan Air Laut	8,0 g	2,838 g	5,162 g
2	Baja ST 41 larutan Air Sumur	8,0 g	2,820 g	5,18 g
3	Baja ST 41 larutan H ₂ SO ₄	8,0 g	2,863 g	5,137 g



Gambar 2 Grafik Ketuntasan Berat Awal



Gambar 3 Grafik Ketuntasan Berat Akhir



Gambar 4 Grafik Ketuntasan Selisih Berat

Perhitungan laju korosi

1. Perhitungan laju korosi pelapisan Oli pada larutan air laut

Diketahui: D Lingkaran besar = 16 (mm)

K Konstanta hasil = 3.450.000

W Berat Akhir = 2,815(gram)

$$\begin{aligned} D \text{ Berat jenis} &= 7,4 \text{ (g/cm}^3\text{)} \\ A \text{ Luas Permukaan} &= 6,53 \text{ (cm}^2\text{)} \\ T \text{ Waktu} &= 336 \text{ (jam)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CR (MPY)} &= \frac{K.W}{D.A.T} \\ &= \left(\frac{3.450.000 \times 2,815}{7,4 \times 6,53 \times 336} \right) \\ &= \left(\frac{9.711.750}{16,5312,192} \right) \\ &= 598,1544 \text{ MPY} \end{aligned}$$

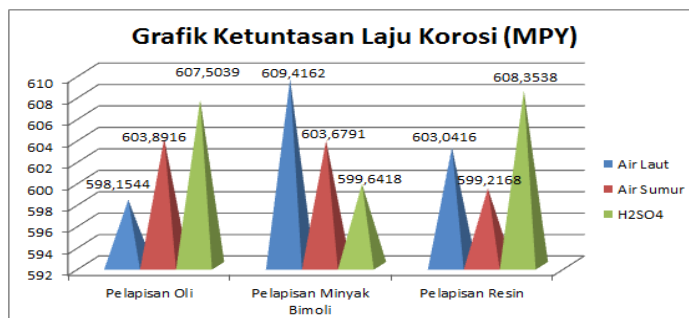
Jadi laju korosi pada oli pada larutan air laut dengan perendaman selama 336 jam adalah 598,1544 MPY.

Data hasil uji laju korosi (MPY)

Berdasarkan data pengujian diperoleh hasil perhitungan weight loss, laju korosi dalam tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4 Laju korosi (MPY)

No	Bahan Larutan Korosi	Laju Korosi (MPY)
1	Baja ST 41 Larutan Air Laut Campuran Oli	598,1544 MPY
2	Baja ST 41 Larutan Air Sumur Campuran Oli	603,8916 MPY
3	Baja ST 41 Larutan H ₂ SO ₄ Campuran Oli	607,5039 MPY
4	Baja ST 41 Larutan Air Laut Campuran Minyak Bimoli	609,4162 MPY
5	Baja ST 41 Larutan Air Sumur Campuran Minyak bimoli	603,6791 MPY
6	Baja ST 41 Larutan H ₂ SO ₄ Campuran Minyak Bimoli	599,6418 MPY
7	Baja ST 41 Larutan Air Laut Campuran Resin	603,0416 MPY
8	Baja ST 41 Larutan Air Sumur Campuran Resin	599,2168 MPY
9	Baja ST 41 Larutan H ₂ SO ₄ campuran Resin	608,3538 MPY



Gambar 5 Grafik Kentuntasan (MPY)

Untuk mendapatkan grafik diatas (MPY) diperoleh hasil perhitungan massa sebelum pengujian korosi (A_1) dengan berat setelah pengujian (B_2) maka diperoleh data berupa weight loss (W).Pengujian ini di dasarkan pada pengurangan berat yang terjadi pada logam ketika dicelupkan kedalam media korosi dengan waktu pencelupan selama 14 hari atau 336 jam.

Berdasarkan Gambar 4 grafik terlihat tren kenaikan grafik pada as baja ST 41 dengan semakin besarnya grafik ketuntasan laju korosi (MPY) yang dilarutkan. Berdasarkan pada Gambar grafik 4 diperoleh kenaikan pada grafik weight loss AS Baja 41 dengan semakin besarnya grafik ketuntasan laju korosi (MPY) yang dilarutkan.

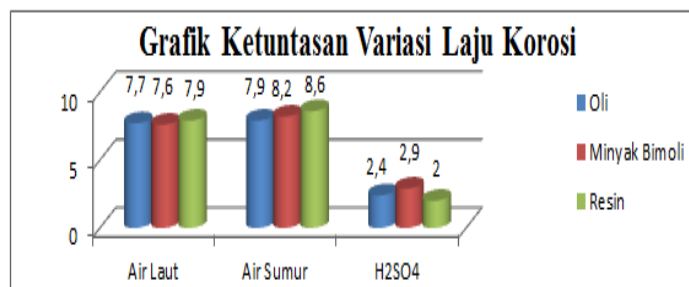
Dari grafik tersebut terlihat kenaikan grafik ketuntasan laju korosi (MPY) pada AS baja ST 41 dengan semakin besarnya konsentrasi ketuntasan laju korosi (MPY) yang dilarutkan. Nilai laju korosi rata-rata terbesar terdapat pada sampel yang di celupkan pada media korosi tanpa adanya penambahan pemanasan, pelapisan.

Hal ini yang menjadikan adanya pengaruh yang perilaku korosi sampel. Pada penambahan warming up, pelapisan. Berikutnya dengan penambahan warming up, pelapisan yang lebih besar akan mendapatkan penurunan kembali dari nilai laju korosi.

Berdasarkan data tersebut didapatkan bahwa semakin besar efisiensi perhitungan uji korosi maka semakin besar pula peranannya dalam menekan laju korosi (MPY). Sesuai dengan teori korosi maka didapatkan hasil semakin besar temperatur pengujian diperoleh laju korosi yang semakin meningkat, disebabkan semakin tinggi atau panas temperatur mempercepat proses terjadinya korosi pada suatu AS Baja ST 41.

Dengan proses pemanasan maka akan merusak material permukaan baja dan memperlambat serta menghadang ke seluruh permukaan material (AS Baja 41) secara homogen. Pengaruh temperatur juga mempermudah pecah atau retakan pada dinding AS Baja ST 41 pelapisannya.

Karena H_2SO_4 lebih tinggi rata-rata dari perhitungan metode weight loss di dibandingkan air laut di sebabkan oleh H_2SO_4 mengandung unsur pH basah dibandingkan air laut yang mengandung pH asam pH asam lebih cepat melalukan proses korosi di dibandingkan pH basah.



Gambar 6. Grafik Kentuntasan Variasi pH Laju Korosi

Pada Gambar 5 grafik ketuntasan variasi pH laju korosi terlihat tren kenaikan pada variasi pH laju korosi dengan semakin besarnya grafik variasi pH laju korosi yang dilarutkan. Berdasarkan Gambar 5 masih sangat jelas terlihat tren kenaikan pada grafik ketuntasan variasi pH Laju Korosi pada pelapisan Oli, Minyak Bimoli, Resin pada larutan Air Laut, Air

Sumur, H_2SO_4 dengan semakin besarnya grafik ketuntasan Variasi pH Laju Korosi yang di larutkan.

Dari grafik tersebut terlihat kenaikan grafik ketuntasan Variasi pH Laju Korosi pada AS Baja ST 41 dengan semakin besarnya konsentrasi ketuntasan pH Laju Korosi yang dilarutkan pada Air Laut, Air Sumur. Cara perlindungan yang diberikan pH organik adalah pH secara merata pada permukaan baja. Hal ini menghasilkan kenaikan Variasi pH Laju Korosi yang lebih cepat hingga mencapai suatu titik tertentu.

Sesuai dengan teori Variasi pH Laju Korosi maka didapatkan hasil semakin besar suhu pengujian yang digunakan menyebabkan Laju Korosi semakin meningkat, karena semakin tinggi atau panas suhu dapat mempercepat terjadinya proses pH pada suatu material. Hal tersebut merupakan faktor utama yang harus diperhatikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil menunjukkan selisih berat laju korsi pada baja ST 41 dengan metode perhitungan selisih berat didapatkan hasil sebagai berikut. Dari laju korosi didapatkan hasil pada pelapisan oli dengan nilai tertinggi pada pengujian dihasilkan oleh larutan Air Laut dengan nilai 5,185 g, dan nilai terendah pada pengujian didapatkan oleh larutan Air Sumur dengan nilai 4,858 g. Sedangkan pada pelapisan Minyak Bimoli didapatkan hasil tertinggi didapatkan oleh larutan Air sumur dengan nilai 5,259 g, dan nilai terendah pada pengujian di dapatkan oleh larutan Air Laut dengan nilai 5,132 g. Sedangkan pada pelapisan resin didapatkan hasil tertinggi didapatkan oleh larutan Air Sumur dengan nilai 5,18 g, dan nilai terendah pada pengujian didapatkan oleh larutan H_2SO_4 dengan nilai 5,137 g.
2. menunjukkan besar kecil laju korosi pada baja ST 41 dengan metode perhitungan MPY di dapatkan hasil sebagai berikut. Dari laju korosi didapatkan hasil pada pelapisan oli dengan nilai tertinggi pada pengujian dihasilkan oleh larutan H_2SO_4 dengan nilai 607,5039 MPY, dan nilai terendah pada pengujian didapatkan oleh larutan Air Laut dengan nilai 598,1544 MPY. Sedangkan pada pelapisan minyak bimoli didapatkan hasil tertinggi didapatkan oleh larutan Air Laut dengan nilai 609,4162 MPY, dan nilai terendah pada pengujian didapatkan oleh larutan H_2SO_4 dengan nilai 599,6418 MPY. Sedangkan pada pelapisan Resin didapatkan hasil tertinggi didapatkan oleh larutan H_2SO_4 dengan nilai 609,3538 MPY, dan nilai terendah pada pengujian di dapatkan oleh larutan Air Laut dengan nilai 599,2168 MPY.
3. Karena H_2SO_4 lebih tinggi rata-rata dari perhitungan metode weight loss dibandingkan air laut di sebabkan oleh H_2SO_4 mengandung unsur pH basah di pandingkan air laut yang mengandung pH asam pH asam lebih cepat melakukan proses korosi di.

Saran

1. Sebaiknya sampel uji air laut menggunakan air murni di tengah laut bukan diambil sampel pada pesisir pantai yang kondisi air tercemar sebab dapat mempengaruhi tingkat pH pada sampel air laut.
2. Sampel uji H_2SO_4 tingkat kemurniannya seharusnya diatas 70 % sebab bila dibawah 70 % tingkat korosi rendah dan bahkan tidak terjadi korosi.

3. Sebaiknya sampel uji air sumur (air tanah) menggunakan air pegunungan murni sebab bila menggunakan air sumur(air tanah) yang terdapat pada perkotaan airnya sudah tidak murni(tercemar).

REFERENSI

- [1] (I Ketut Suarsana 2008). Jurusan Teknik Mesin Universitass Udayana, Kampus Bukit Jimbaran bali.
- [2] Alfian Nawir;2011).Analisis Resistivitas AS Baja ST 41. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia
- [3] (AR Hakim 2012). Upaya Penguatan Sturuktur AS Baja ST 41 Jurusan Pendidikan Fisika,Pasca sarjana Universitas Negeri medan
- [4] (Eka Febriyanti.2008)”Analisa Kerusakan Pipa Baffle Pada Sistem Heat Exchanger Suatu Proses Transfer Panas
- [5] (Haryono Supriyo,2010). Kehilangan Berat akibat korosi. Falkultas Geografi Universitas Gadjah Mada.Yogyakarta.
- [6] (I Ketut Suarsana 2008). Jurusan Teknik Mesin Universitass Udayana, Kampus Bukit Jimbaran bali.
- [7] (Jones,1996),Derajat Laju Korosi. Principles and Prevention of Corrosion-2nd Edition, 2nd Ed.USA: Prentice Hall New Jersey.
- [8] (Jones,1996).Earnings management during import relief investigations. Journal of Accounting Research.
- [9] (Kimia Denmark Soren Pader Lauritz Sorensen,1909).
- [10] (Paksi.2015). Program Magister Teknik Sipil, Universitas Katolik parah Yangan

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN