

ANALISA LAJU KOROSI PADA PIPA HASIL PEMOTONGAN ALAT PEMOTONG BENDA SILINDRIS BERBASIS *OXY-ACETYLENE* TERHADAP AIR LAUT

Mochammad Ismail Bagus Aprilianto

D3 Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email: mochammad.18022@mhs.unesa.ac.id

Arya Mahendra Sakti

Jurusan Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email: aryamahendra@unesa.ac.id

Abstrak

Moda pelayaran laut yang umum di Indonesia adalah dengan kapal laut. Kapal merupakan sarana penting aktivitas masyarakat dari satu pulau ke pulau lainnya. Kapal yang memiliki Water Ballast Tank yang dipasang pada samping kapal guna untuk membuat kapal seimbang. Pada umumnya Water Ballast Tank dipasang pada dua tempat yang berbeda, untuk menjaga keseimbangan kapal. Pipa sebagai sarana pembuangan air laut yang berada di Ballast Tank. Dalam pembuatan pipa Water Ballast Tank perlu membutuhkan proses pemotongan dan pemilihan material yang sesuai. Penelitian analisa laju korosi pada pipa hasil pemotongan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene terhadap air laut bertujuan untuk mengetahui material yang sesuai. Penelitian ini dimulai dari merumuskan masalah yang diteliti dengan melakukan survey dan mencari literatur sebagai daftar pustaka. Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Teknik analisis kuantitatif dilakukan dengan cara meneliti data yang diperoleh dari percobaan, dan hasilnya dibuat dalam format tabel dan dalam bentuk data kuantitatif yang ditampilkan dalam format grafik. Urutan dari proses analisa laju korosi ini dimulai dari pemotongan dengan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene, kemudian dilakukan pembersihan dari kerak, setelah itu dilakukan proses penimbangan berat awal dan perendaman setelah itu diangkat dan ditimbang berat akhir. Hasil dari analisa laju korosi ini dimulai dari pemotongan dengan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene didapatkan hasil pernyataan semakin jauh jarak pemotongan pada material galvanis maka laju korosi makin besar dan semakin dekat jarak pemotongan pada material baja maka laju korosi makin besar serta pada material besi dapat disimpulkan bahwa jarak pemotongan 7 mm laju korosi lebih kecil daripada jarak pemotongan 5 mm dan 10 mm.

Kata Kunci : Analisa, Laju korosi, pipa, oxy-acetylene

Abstract

The type of sea transportation in Indonesia is the ship, because the ship is an important means in the activities of relations between people from one island to another. Ships that have a Water Ballast Tank mounted on the side of the ship in order to make the ship balanced. In general, Water Ballast Tanks are installed in two different places, to maintain the balance of the ship by removing water through the side of the ship. Pipes as a means of disposing of sea water in the Ballast Tank. In the manufacture of Water Ballast Tank pipes, it is necessary to require a cutting process and appropriate material selection. The research on analyzing the corrosion rate on the pipe cutting results from oxy-acetylene-based cylindrical cutting tools against seawater objective to determine the appropriate materials. This research starts from formulating the problem researched by conducting a survey and searching for literature as a bibliography. The data analysis method used in this research is quantitative and qualitative descriptive statistics. Quantitative analysis technique is carried out by examining the data obtained from the experiment, and the results are made in tabular format and in the form of quantitative data displayed in graphic format. The sequence of the corrosion rate analysis process starts from cutting with an oxy-acetylene-based cylindrical object cutting tool, then cleaning from the crust, after that the initial weight and immersion process is carried out after lifting and weighing the final weight. The results of this corrosion rate analysis starting from cutting with oxy-acetylene-based cylindrical cutting tools, the results of the statement are that the farther the cutting distance on the galvanized material, the greater the corrosion rate and the closer the cutting distance on steel material, the greater the corrosion rate and on iron material. it can be concluded that the 7 mm cutting distance the corrosion rate is smaller than the 5 mm and 10 mm cutting distances.

Keywords: Analysis, corrosion rate, pipes, oxy-acetylene

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Moda pelayaran laut yang paling umum di Indonesia adalah dengan kapal laut. Kapal merupakan sarana penting hubungan dari satu pulau ke pulau lainnya. Kapal memiliki Water Ballast Tank, pada umumnya Water Ballast Tank dipasang pada dua tempat yang berbeda, untuk menjaga keseimbangan kapal dengan mengeluarkan air melalui samping-samping kapal. Pada proses pembuatan pipa Water Ballast Tank membutuhkan pemotongan dari bahan yang sudah dipilih dan diseleksi sebelumnya.

Pemotongan adalah proses membagi suatu benda padat menjadi dua atau lebih dengan menggunakan alat potong. Aplikasi pemotongan biasanya berupa pisau, gergaji atau gunting. Namun, benda memiliki unsur yang berbeda di alam, sehingga setiap benda memiliki sifat dan alat potong yang berbeda. Benda kerja logam seperti baja umumnya digunakan dalam proses manufaktur, sehingga alat yang digunakan lebih berbeda dalam fungsi dan prinsip operasi. Secara umum, ada banyak jenis pemotongan dalam proses pembuatannya sesuai dengan tujuannya, seperti pemotongan dengan gerinda. Pemotongan pemolesan yang optimal seringkali cocok untuk benda tipis, seperti pelat logam, seng, dll., meskipun masih dapat digunakan untuk memotong benda tebal dan tebal. Banyak metode pemotongan lainnya memiliki kelebihan dan kekurangan pada talenan dan benda silinder. Pada pembahasan kali ini, penulis mengalihkan pembahasan tentang pemotongan benda berbentuk silinder ke topik yang masih banyak kesulitan dan hasil yang tidak akurat. Pada umumnya gerinda manual dapat digunakan untuk memotong benda berbentuk silinder (padat atau pipa), tetapi paling baik hanya untuk ukuran dengan diameter 2 cm. Saat memotong tabung tebal dan benda silinder padat, gergaji atau roda pemotong umumnya digunakan. Secara fungsional memang lebih cepat, namun dari segi waktu dan akurasi tidak lebih baik daripada menggunakan metode pemotongan oxyacetylene. Pemotongan dengan grinder dan gergaji masih perlu dilakukan, agar sudut penyambungan (bila perlu) diselesaikan secara bertahap, sehingga membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan dengan pemotongan dengan oxyacetylene. Di laboratorium Jurusan Pengelasan Teknik Mesin UNESA telah memiliki alat potong silinder berbahan dasar oxyacetylene untuk memotong pipa-pipa Water Ballast Tank.

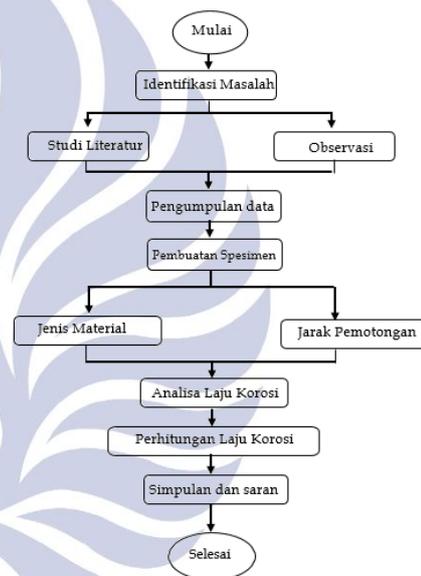
Pada hasil proses pemotongan menggunakan Alat Pemotong Benda Silindris Berbasis Oxy-Acetylene, perlu diperhatikan perhitungan pipa untuk ketahanan dari korosi akibat air laut. Perhitungan material yang digunakan harus disesuaikan agar menghasilkan yang di inginkan.

Sehingga pipa mampu menahan korosi dari air laut pada saat digunakan.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Laju Korosi Pada Pipa Hasil Pemotongan Alat Pemotong Benda Silindris Berbasis *oxy-acetylene* Terhadap Air Laut”. Diharapkan dengan adanya analisa alat ini dapat menjadi pembelajaran untuk mahasiswa Teknik Mesin UNESA.

METODE

Berikut merupakan penjelasan bagaimana tahapan penelitian analisa laju korosi pada pipa hasil pemotongan alat pemotong benda silindris berbasis *oxy-acetylene* terhadap air laut yang di inginkan bisa bekerja sesuai dengan keinginan:



Gambar 1 Flowchart Metode Penelitian Analisa Laju Korosi Pada Pipa Hasil Pemotongan Alat Pemotong Benda Silindris Berbasis Oxy-Acetylene Terhadap Air Laut

Identifikasi Masalah

Pertama yang dilakukan pada penelitian ini ialah identifikasi permasalahan, pada identifikasi dilakukan dengan cara melakukan observasi pada tempat pengelasan kapal yang berada di Surabaya. Metode yang dipakai dalam identifikasi masalah yakni melakukan observasi pengamatan secara langsung pada yang berkaitan dengan pengelasan pipa kapal tersebut.

Pembatasan Masalah

Setelah dilaksanakannya proses identifikasi pada masalah maka selanjutnya penulis dapat memilih atau menentukan sebuah judul berdasarkan permasalahan yang diambil dan diamati, dalam hal ini penulis memilih atau meneukan judul “Analisa Laju Korosi Pada Pipa Hasil Pemotongan Alat Pemotong Benda Silindris Berbasis *Oxy-Acetylene*

Terhadap Air Laut". Karena secara umum permasalahan yang dihadapi yakni pada laju korosi pipa.

Studi Literatur

Studi literatur berisikan serangkain kegiatan pencarian dan pengkajian dari sumber-sumber yang relevan dan terpercaya dalam pengambilan sebuah materi dan teori yang akan menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir. Adapun literatur yang kami pakai berupa buku pengantar laju korosi alami, pengantar korosi, material teknik, serta jurnal-jurnal yang terkait.

Pengumpulan Data Awal

Pengumpulan data awal yang dilakukan yaitu mengklasifikasikan data-data yang sebelumnya sudah didapat pada saat melakukan identifikasi masalah. Adapun data-data tersebut seperti material apa aja yang akan digunakan, berapa jarak pemotongan yang di pakai pada saat pemotongan, dan bagaimana hasil laju korosi yang didapatkan.

Pembuatan Spesimen

Pembuatan spesimen berisikan kegiatan penetapan jenis material yang akan digunakan dan penentuan jarak pemotongan yang akan digunakan untuk analisa laju korosi. Material yang digunakan ialah galvanis, besi, baja serta jarak pemotongan yang digunakan ialah 3,5,7 mm.

Analisa Laju Korosi

Dalam proses analisa laju korosi yang dilakukan meliputi penimbangan berat spesimen, mempersiapkan media pengkorosian, perendaman spesimen, penimbangan berat akhir spesimen, dan perhitungan laju korosi. Dalam pelaksanaan laku korosi, material akan diuji selama 14 hari guna mengetahui ketahanan korosinya.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang penulis gunakan ada 3 macam diantaranya variabel bebas yaitu material dan jarak pemotongan, variabel terikat yaitu hasil laju korosi, variabel kontrol yaitu air laut.

Teknik Analisa Data

Proses teknik analisa data yang penulis gunakan ada beberapa langkah yang meliputi:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Melakukan proses pemotongan spesimen dengan menggunakan las *Oxy-acetelin*.
3. Membersihkan permukaan spesimen dari kotoran dan sisa-sisa karat.
4. Menimbang berat awal dari spesimen.
5. Menyiapkan media larutan pengkorosinya yaitu air laut dan penambahan garam.
6. Meleakukan proses perendaman spesimen selama 14 hari.
7. Mengeluarkan spesimen uji setelah perendaman untuk dibersihkan dan dikeringkan.
8. Menimbang berat akhir spesimen uji.
9. Melakukan pengamatan menggunakan foto makro.

10. Analisis data dan kesimpulan

Variasi Model

Variasi model yang digunakan oleh penulis ialah pipa galvanis, besi, baja yang berukuran 2 inch.

Instrumen Penelitian

Penulis menggunakan instrumen penelitian data laju korosi pada pipa, data analisa setiap hasil variasi, data perbandingan laju korosi pada setiap percobaan, jarak yang diujikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian terhadap Analisa Laju Korosi Pada Pipa Hasil Pemotongan Alat Pemotong Benda Silindris Berbasis *Oxy-Acetylene* Terhadap Air Laut diperoleh berdasarkan perhitungan dengan sistematis dan relevan. Berikut ini data yang didapat dari hasil analisa:

- **Pembuatan larutan**

Pada penelitian ini pH air laut yang digunakan sebesar 7,48 dan kemudian dicampur NaCl sebanyak 14 gram dengan 7x penuangan dalam gelas kimia dan diaduk, sehingga pH menjadi 7,36 dan salinitas air laut rata-rata di indonesia ialah 30-34% karena dicampur NaCl sebanyak 14 gram maka menjadi 70%.



a.

b.

a. Air laut

b. Garam (NaCl)

- **Meotde Pencelupan**

Pada penelitian laju korosi terhadap pemotongan ini menggunakan metode perendaman pada air laut yang telah diberi penambahan asam pada gelas ukur 600 ml, seperti gambar berikut:



Gambar 2 Metode Pencelupan

- **Laju Korosi**

Laju korosi dihitung dengan menggunakan metode kehilangan berat sesuai dari standart ASTM G31-72. Berikut adalah hasil dari perhitungan kehilangan berat dan laju korosi dengan media air laut dengan penambahan pH asam dengan variasi waktu dan jarak pemotongan 5mm.

Tabel 1. Jarak Pemotongan 5mm

Jenis Material	Berat Awal	Kehilangan Berat	Laju Korosi
Galvanis	80,8	81,2	-0,8141 mmpy
Baja	23,8	23,4	0,4925 mmpy
Besi	29,1	28,8	0,3776 mmpy

Berikut adalah hasil dari perhitungan kehilangan berat dan laju korosi dengan media air laut dengan penambahan pH asam dengan variasi waktu dan jarak pemotongan 7mm.

Tabel 2. Jarak Pemotongan 7mm

Jenis Material	Berat Awal	Kehilangan Berat	Laju Korosi
Galvanis	54,2	54,5	-0,6106 mmpy
Baja	29,4	29,3	0,1231 mmpy
Besi	21,1	20,9	0,2517 mmpy

Berikut adalah hasil dari perhitungan kehilangan berat dan laju korosi dengan media air laut dengan penambahan pH asam dengan variasi waktu dan jarak pemotongan 10mm.

Tabel 3. Jarak Pemotongan 10mm

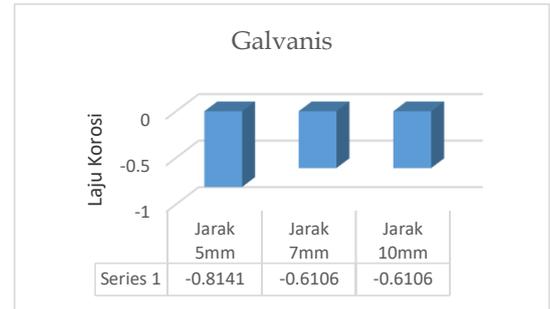
Jenis Material	Berat Awal	Kehilangan Berat	Laju Korosi
Galvanis	66,4	66,7	-0,6106 mmpy
Baja	43,9	43,8	0,1231 mmpy
Besi	23,1	22,7	0,5035 mmpy

- a. Material Galvanis

Hasil dari pengujian material galvanis dengan media air laut yaitu salinitas awal sebesar 70 dan akhir 103, pH awal sebesar 7,36 dan akhir 7,23. Dari data penelitian yang sudah dilaksanakan dapat diperoleh data besar kehilangan berat

galvanis pada media air laut dan hasil laju korosinya.

Data kehilangan berat dan laju korosi pada pipa Galvanis pada label diatas selanjutnya dibuat sebuah grafik laju korosi sebagai berikut:



Gambar 3 Grafik hasil laju korosi galvanis

- b. Material Baja

Hasil dari pengujian material baja dengan media air laut yaitu salinitas awal sebesar 70 dan akhir 102, pH awal sebesar 7,36 dan akhir 6,92. Dari data penelitian yang sudah dilaksanakan dapat diperoleh data besar kehilangan berat galvanis pada media air laut dan hasil laju korosinya.

Data kehilangan berat dan laju korosi pada pipa Baja pada label diatas selanjutnya dibuat sebuah grafik laju korosi sebagai berikut:



Gambar 4 Grafik hasil laju korosi baja

- c. Material Besi

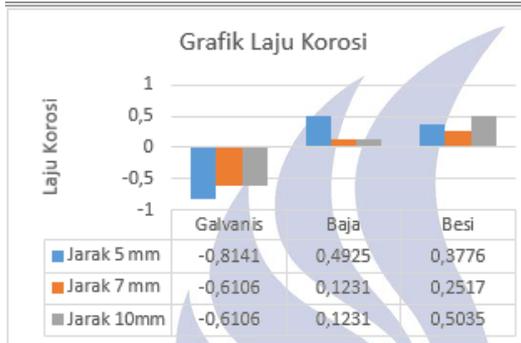
Hasil dari pengujian material besi dengan media air laut yaitu salinitas awal sebesar 70 dan akhir 101, pH awal sebesar 7,36 dan akhir 6,72. Dari data penelitian yang sudah dilaksanakan dapat diperoleh data besar kehilangan berat galvanis pada media air laut dan hasil laju korosinya.

Data kehilangan berat dan laju korosi pada pipa Besi pada label diatas selanjutnya dibuat sebuah grafik laju korosi sebagai berikut:



Gambar 5 Grafik hasil laju korosi besi

d. Grafik Gabungan Laju Korosi 3 Material dengan Media Air Laut



Gambar 6 Grafik laju korosi keseluruhan

Grafik di atas merupakan grafik komposit laju korosi untuk variasi jenis material. Anda dapat melihat bahwa garis atas biru menunjukkan hasil tertinggi, yaitu jenis baja pada 336 jam. Baris bawah menunjukkan rendemen terendah dari jenis material galvanis pada 336 jam.

10 mm		Kurang
-------	--	--------

Tabel 5 Hasil pemotongan material baja

Jarak	Gambar	Keterangan
5 mm		Kurang
7 mm		Pas
10 mm		Kurang

Tabel 6 Hasil pemotongan material besi

Jarak	Gambar	Keterangan
5 mm		Kurang
7 mm		Pas

Pembahasan

- **Hasil Pemotongan Dengan Variasi Jarak**
Hasil pemotongan dengan variasi jarak dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4 Hasil pemotongan material galvanis

Jarak	Gambar	Keterangan
5 mm		Pas
7 mm		Pas



Dapat dilihat bahwa jarak pemotongan 7 mm mempunyai rata-rata bentuk pemotongan yang lebih rapi disetiap spesimen daripada jarak pemotongan yang lain. Ini menjadikan jarak pemotongan 7 mm dapat dibuat acuan untuk pemotongan menggunakan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene.

• Pengaruh Pemotongan Oxy-Acetylene Terhadap Laju Korosi

Pengelasan adalah proses perlakuan panas yang melibatkan proses normalisasi dan pendinginan untuk mengawetkan bahan yang dipotong. Proses pengelasan ini dilakukan pada suhu 1,250-1,350 °C. Dalam proses pengelasan, beberapa bagian dilas dengan perlakuan panas lokal, dan suhu berubah terus menerus dalam proses, menghasilkan suhu yang tidak seragam. Lasan dihasilkan secara termal oleh panas. Karena tidak ada perubahan di bagian dingin, itu membentuk penghalang perkembangan dan dapat menyebabkan pemanjangan. Perpanjangan ini menyebabkan deformasi permanen. Dalam kasus perubahan spontan dalam bentuk dan pemanjangan, ada juga tegangan konstan, yang juga disebut tegangan internal. Tegangan tarik sisa yang terjadi selama pengelasan sangat penting karena tegangan tarik sisa ini dapat menyebabkan retak korosi tegangan dan ketahanan lelah.

Uji korosi menggunakan NaCl karena larutan ini mengandung ion Cl⁻ itu termasuk dalam kategori ion agresif yang menimbulkan korosi pada logam. Setelah pengelasan, sampel didinginkan oleh udara luar karena endoterm rendah dari udara bebas dan kesempatan untuk atom terlarut dan pelarut untuk mengatur ulang. Pada keadaan ini struktur mikro bahan uji tidak sama dengan keadaan panasnya.

Tabel 7 Hasil Laju Korosi

Material	Jarak	Waktu (Jam)	Laju Korosi (mmpy)
Galvanis	5	336	-0,8141
	7		-0,6106
	10		-0,6106
Besi	5	336	0,3776
	7		0,2517
	10		0,5035
Baja	5	336	0,4925
	7		0,1231
	10		0,1231

Berdasarkan sampel diatas diperoleh dari hasil pemotongan dari alat pemotong oxy-acetylene material besi dapat dikatakan memiliki ketahanan korosi yang kurang sedangkan galvanis memiliki ketahanan korosi yang bagus. Dikarenakan besi mempunyai afinitas (daya tarik menarik) yang lebih besar daripada galvanis dan baja.

• Pengaruh Waktu Pencelupan Terhadap Laju Korosi

Waktu yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah 2 minggu atau 336 jam. Perbedaan jarak pemotongan dari spesimen pada saat proses pengujian mempengaruhi dari laju korosi pada Pipa material galvanis, baja, dan besi.

a. Galvanis

Didalam data pada material galvanis. Data dan grafik untuk bahan galvanis menunjukkan tingkat korosi sebesar -0,8141 mmpy pada 336 jam waktu pencelupan pada pemotongan jarak 5mm. Sedangkan dengan jarak pemotongan 7 mm dan lama waktu pencelupan 336 jam laju korosi yang didapatkan sebesar -0,6106 mmpy. dengan jarak pemotongan 10 mm dan lama waktu pencelupan 336 jam laju korosi yang didapatkan yaitu sebesar -0,6106 mmpy. Dari data pengukuran Laju korosi pipa galvanis sangat dipengaruhi oleh lamanya waktu, dan jarak pemotongan material galvanis, seperti terlihat pada Gambar 4.4 pencelupan 336 jam mengalami peningkatan laju korosi. Maka semakin jauh jarak pemotongan maka semakin besar laju korosinya dan lama waktu pencelupan bisa mempengaruhi laju korosi.

b. Baja

Didalam data pada material baja. Data dan gambar baja material menunjukkan bahwa laju korosi adalah sebesar 0,4925 mmpy pada 336 jam waktu pencelupan pada pemotongan jarak 5mm. Sedangkan dengan jarak pemotongan 7 mm dan lama waktu pencelupan 336 jam laju korosi yang didapatkan sebesar 0,1231 mmpy. dengan jarak pemotongan 10 mm dan lama waktu pencelupan 336 jam laju korosi yang didapatkan yaitu sebesar 0,1231 mmpy. Dari data pengukuran laju korosi pada pipa baja sangat dipengaruhi oleh lama waktu dan jarak pemotongan, bisa dilihat pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa material baja pada pencelupan 336 jam mengalami penurunan laju korosi. Maka semakin jauh jarak pemotongan maka kecil laju korosinya dan lama waktu pencelupan bisa mempengaruhi laju korosi.

c. Besi

Didalam data pada material baja. Data dan gambar baja material menunjukkan bahwa laju korosi adalah sebesar 0,3776 mmpy pada 336 jam waktu pencelupan pada pemotongan jarak 5mm. Sedangkan dengan jarak pemotongan 7 mm dan lama waktu pencelupan 336 jam laju korosi yang didapatkan sebesar 0,2517 mmpy. dengan jarak pemotongan 10 mm dan lama waktu pencelupan 336 jam laju korosi yang didapatkan yaitu sebesar 0,5035 mmpy.

0,5035 mmpy. Dari data pengukuran laju korosi pada pipa besi sangat dipengaruhi oleh lama waktu dan jarak pemotongan, bisa dilihat pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa material besi pada pencelupan 336 jam mengalami peningkatan laju korosi pada jarak 5mm, dijarak pemotongan 7mm mengalami penurunan laju korosi dan pada jarak pemotongan 10mm mengalami peningkatan laju korosi sampai >0,2 mmpy. Maka semakin jauh jarak pemotongan maka besar laju korosinya dan lama waktu pencelupan bisa mempengaruhi laju korosi.

• **Pengaruh Salinitas, pH dan TDS Air Laut Terhadap Laju Korosi**

a. **Salinitas**

Garam (garam) adalah banyaknya garam yang larut dalam 1 liter air laut. Logam sering terkorosi oleh senyawa ion klorida (Cl^-) dan konduktivitas air laut. Semakin tinggi kadar garam maka semakin tinggi senyawa klorida yang terkandung dan semakin tinggi konduktivitasnya, serta semakin cepat laju korosinya. Karena kehadiran klorida mempercepat laju korosi, bahan yang diuji diklasifikasikan memiliki salinitas tinggi dan kehilangan berat lebih cepat. Adanya klorida akan mempercepat laju dari korosi, maka material yang diujikan dengan kadar garam yang tinggi akan tergradasi dan berkurang beratnya lebih tinggi. Berdasarkan pengujian yang telah dilaksanakan dapat diperoleh bahwa salinitas masing-masing pada jenis material galvanis, baja, dan besi berturut-turut 103, 102 dan 101 dengan salinitas awal 70. Dari hasil pengujian selama 336 jam dari seluruh media material, dapat dilihat laju korosi yang paling besar adalah material yang tidak mempunyai senyawa seng (Zn) untuk mencegah laju korosi. Semakin besar salinitas maka semakin besar laju korosi yang terjadi. Jika pada kondisi sebenarnya, maka material yang tidak mempunyai senyawa untuk mencegah laju korosi bisa menyebabkan korosi yang lebih besar.

b. **pH (Keasaman)**

Tingkat keasaman (pH) tercipta karena 93% kation anorganik berupa HCO_3^- 6% berupa CO_3^{2-} dan 1% berupa CO_2 Ion karbon reaktif tinggi pada permukaan-permukaan dan hampir selalu jenuh dengan kalsium karbonat. Maka dapat menyebabkan terjadinya pengendapan jenuh pada permukaan pada logam. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui Ph keasaman air laut yang digunakan ialah 7,48. Dari hasil pengujian 336 jam yang menggunakan material galvanis, besi, baja bisa dilihat laju korosi yang paling besar adalah material besi pada pemotongan jarak 10 mm (mempunyai ketahanan asam yang rendah) yaitu 0,5035 mmpy lebih besar dari lainnya. Semakin asam air laut maka semakin besar laju korosi yang terjadi.

• **Foto Mikro**

Untuk memperjelas dan mendukung dari hasil penelitian maka penulis menambahkan gambar terjadinya perubahan atau korosi pada sampel diperlihatkan melalui foto mikro. Berikut ini adalah hasil dari foto mikro yang telah dilakukan pada sample sebelum dan sesudah dilakukan uji pemotongan, pencelupan dengan media air laut yang ditambah kadar asamnya:

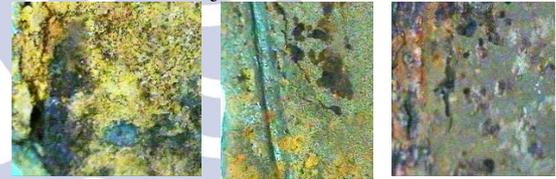
a. **Media Material Galvanis**



a. Spesimen galvanis jarak pemotongan 5 mm
 b. Spesimen galvanis jarak pemotongan 7 mm
 c. Spesimen galvanis jarak pemotongan 10 mm

Gambar diatas menunjukkan sampel pemotongan dan spesimen sesudah dilakukan uji pencelupan dengan media air laut yang ditambah kadar asamnya, Jika diamati pada mikrograf 270x, produk korosi tampak ditunjukkan dengan adanya porositas, jingga, dan lubang kecil keseluruhan pada permukaan sampel yang lebih banyak.

b. **Media Material Baja**



a. Spesimen baja jarak pemotongan 5 mm
 b. Spesimen baja jarak pemotongan 7 mm
 c. Spesimen baja jarak pemotongan 10 mm

Gambar diatas menunjukkan sampel pemotongan dan spesimen sesudah dilakukan uji pencelupan dengan media air laut yang ditambah kadar asamnya, setelah diamati menggunakan foto mikro dengan perbesaran 270x nampak produk korosi yang ditunjukkan adanya warna kuning pada permukaan spesimen dan adanya lubang-lubang kecil secara menyeluruh pada bagian permukaan spesimen yang menyebar hampir merata.

c. **Media Material Besi**



a. Spesimen besi jarak pemotongan 5 mm
 b. Spesimen besi jarak pemotongan 7 mm
 c. Spesimen besi jarak pemotongan 10 mm

Gambar diatas menunjukkan sampel pemotongan dan spesimen sesudah dilakukan uji pencelupan dengan media air laut yang ditambah kadar asamnya, Setelah diamati pada mikrograf 270x, tampak produk korosi yang ditunjukkan dengan porositas berwarna kekuningan yang dalam dan adanya lubang-lubang yang cukup besar di seluruh sampel pada permukaan sampel. Ini lebih dan lebih merata.

PENUTUP

Simpulan

Setelah dilakukannya pengujian laju korosi selama 336 jam atau kurang lebih 2 minggu pada spesimen galvanis, baja dan besi, maka disimpulkan bahwa analisa laju korosi pada pipa hasil pemotongan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene terhadap air laut ini mempunyai catatan, yaitu didapatkan data laju korosi dari variasi spesimen: Pada pengujian spesimen galvanis dengan variasi jarak pemotongan 5,7,10 mm didapatkan hasil laju korosi berturut-turut -0,8141 mmpy, -0,6106 mmpy, dan -0,6106 mmpy.

Dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak pemotongan pada material galvanis maka laju korosi makin besar. Pada pengujian spesimen baja dengan variasi jarak pemotongan 5,7,10 mm didapatkan hasil laju korosi berturut-turut 0,4925 mmpy, 0,1231 mmpy, dan 0,1231 mmpy. Dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin dekat jarak pemotongan pada material baja maka laju korosi makin besar. Pada pengujian spesimen besi dengan variasi jarak pemotongan 5,7,10 mm didapatkan hasil laju korosi berturut-turut 0,3776 mmpy, 0,2517 mmpy dan 0,5035 mmpy. Pada material besi dapat disimpulkan bahwa jarak pemotongan 7 mm laju korosi lebih kecil daripada jarak pemotongan 5 mm dan 10 mm. Pada jarak pemotongan 10 mm didapatkan hasil korosi terbesar.

Kemudian dari variasi jarak yang telah dipakai dan diaplikasikan pada beberapa spesimen yang digunakan didapatkan jarak pemotongan ideal yang dapat dijadikan acuan pemotongan dengan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene yaitu pada jarak pemotongan 7 mm. Pada alur pada laju korosi ialah bertahap dari pemotongan dengan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene kemudian dilakukan penimbangan dan pembersihan dengan alkohol setelah itu dicelupkan pada larutan air laut yang telah ditingkatkan keasamannya selanjutnya didiamkan selama 336 jam kemudian diangkat dan ditimbang dengan neraca yang terakhir diamati dengan foto mikro. Dapat diketahui bahwa waktu ke waktu dan berdasarkan material yang digunakan, semakin lama spesimen terkena pH yang asam maka spesimen akan mengalami korosi yang merata.

Saran

Dalam analisa laju korosi pada pipa hasil pemotongan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene terhadap air laut tidak lepas dari kekurangan pada proses pengujian serta penyusunan laporan, sehingga perlu saran untuk studi kasus laju korosi pada pipa hasil pemotongan alat pemotong benda silindris berbasis oxy-acetylene terhadap air laut selanjutnya, yaitu perlu pengembangan

pada segi proses pengujian dan foto mikro sehingga dapat menyempurnakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika Wisnujati dkk, 2017. Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Sambungan Las Oxy-Acetylene Pada Pelat Baja Karbon Rendah Dengan Variabel Nyala Torch Karburasi
- Fendra Nicola, 2015. Hubungan antara konduktivitas, tds (total dissolved solid) dan tss (total suspended solid) dengan kadar Fe^{2+} dan Fe total pada air sumur gali
- I Putu Dewangga Putra Bendesa, 2017. Rancangan Ballast Water Treatment System (Bwts) Pada Kapal Gas Carrier Arimbi
- Johannes Leonard, 2014. Analisis Perubahan Laju Korosi dan Kekerasan pada Pipa Baja ASTM A53 Akibat Tegangan dalam Dengan Metode C Ring
- Kevin J. Pattireuw dkk, 2013. Analisis laju korosi pada baja karbon dengan menggunakan air laut dan H_2SO_4
- Kholifatur Rohmah, 2016. Analisis kasus korosi Pada tangki penyimpan air (water storage tank)
- Made Angga Priadi, 2017. Pengaruh Media Pendinginan Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan Oxy Acetylene Pada Material Baja St-37
- M. Fajar Sidiq, 2019. Analisa Korosi dan Pengaruhnya
- Taufan Dyan Fachrudin, 2017. Laju korosi pipa galvanis (inlet desalinasi) pada sea chest kapal terhadap waktu dan salinitas air laut
- Yani Cordoba Surbakti, 2017. Analisa laju korosi pada pipa baja karbon dan pipa galvanis dengan metode kehilangan berat