

ANALISA PERHITUNGAN LUASAN KOROSI PADA PELAT BAJA DENGAN MENGGUNAKAN ANODA ZINC SEBAGAI ANODA KORBAN

by Sahrul Gigih Prakoso, .

FILE	JURNAL_1421404523-SAHRUL_G.P.DOC (907.5K)		
TIME SUBMITTED	26-JUL-2018 08:20AM (UTC+0700)	WORD COUNT	1538
SUBMISSION ID	985267620	CHARACTER COUNT	8548



6

Publikasi Online Mahasiswa Teknik Mesin

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Volume 1 No. 2 (2018)

ANALISA PERHITUNGAN LUASAN KOROSI PADA PELAT BAJA DENGAN MENGGUNAKAN ANODA ZINC SEBAGAI ANODA KORBAN

3

Sahrul Gigih Prakoso, Ir. Ismail, M.Sc

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl.Semolowaru 45 Surabaya 60118 ,Telp.031-5921516, Fax.031-5921516

Email : sahrulgiglihprakoso4523@gmail.com

Abstrak

Korosi merupakan suatu proses degradasi dari suatu logam yang dikarenakan terjadinya reaksi kimia antara logam tersebut dengan lingkungannya (Threattheway, 1991). Pada dasarnya korosi adalah peristiwa pelepasan elektron- elektron dari logam (besi atau baja) yang berada di dalam larutan elektrolit misalnya air laut. Sedangkan atom-atom yang bermuatan positif dari logam(Fe^{+3}) akan bereaksi dengan ion hydroxyl (OH^-) membentuk ferri hidroksida $[Fe(OH)_3]$ yang dikenal sebagai karat (Armanto,1999). Tingginya kebutuhan atau peralatan yang berbahan dasar logam membuat korosi bersifat merugikan.

Asam klorida merupakan larutan akuatik dari gas hidrogen klorida (HCl). Ia adalah asam kuat, dan merupakan komponen utama dalam asam lambung. Asam klorida harus ditangani dengan wewenang keselamatan yang tepat karena merupakan cairan yang sangat korosif.

Pada penelitian ini anoda zinc ditempatkan untuk memproteksi pelat baja. Untuk menekan laju korosi, air laut dan HCL digunakan sebagai media utama karena kandungan yang tinggi. Dari penelitian tersebut juga di dapat hasil atau kesimpulan bahwa anoda yang lebih luas dimensi nya akan semakin luas jangkauan proteksi ny a.

Kata Kunci : Anoda Zinc, HCl, Katoda Pelat Baja, Korosi, Laju Korosi

ANALYSIS CALCULATION OF CORROSION SATISFACTION IN STEEL STEEL USING ZINC AS ANODE VICTIM

3

Sahrul Gigih Prakoso, Ir. Ismail, M.Sc

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl.Semolowaru 45 Surabaya 60118 ,Telp.031-5921516, Fax.031-5921516

Email : sahrulgiglihprakoso4523@gmail.com

Abstrak

Corrosion is a degradation process of a metal due to the chemical reaction between the metal and its environment (Threattheway, 1991). Basically corrosion is the event of the release of electrons from metal (iron or steel) in an electrolyte solution such as sea water. Whereas positively charged atoms of metal ($Fe + 3$) react with hydroxyl ions (OH^-) to form ferric hydroxide $[Fe(OH)_3]$ which is known as rust (Armanto, 1999). The high demand of metal-based equipment makes corrosion detrimental.

Hydrochloric acid is an aquatic solution of hydrogen chloride gas (HCl). It is a strong acid, and is a major component in gastric acid. Hydrochloric acid must be handled with appropriate safety authority because it is a highly corrosive liquid.

In this study an zinc anode is placed to protect the steel plate. To reduce corrosion rates, seawater and HCl are used as the main media because of the high salt content. From the study also found the results or conclusions that the wider dimension of the anode will be wider the range of protection.

Keywords: Zinc Anode, HCL, Steel Plate Cathode, Corrosion, Corrosion Rate

PENDAHULUAN

Metode *cathodic protection* merupakan metode yang sudah sangat lazim dilaksanakan untuk perlindungan korosi Pelat Baja,namun terkadang kurang untuk diperhatikan secara serius sehingga hasil yang diharapkan tidak sebagaimana mestinya. Mengingat banyak nya kerugian yang disebabkan oleh korosi air laut maka pemasangan (Zc) anode adalah terobosan yang masuk akal . fungsi anode itu sendiri adalah berkerja untuk menekan laju korosi pelat Zn yang di sebabkan oleh air laut. (Zc) anode merupakan hasil alloy antara aluminium, zinc dan indium. Komposisi ini adalah pengkomposisian seng sebagai anoda korban. Zn jenis (Zc) ini mempunyai ciri-ciri ringan, patron keropos yang merata, beda tegangan yang lebih besar terhadap pelat baja, sehingga memberikan hasil yang lebih baik. Kelebihan- kelebihan tersebut

menghasilkan penghematan untuk pengendalian laju korosi oleh air laut.

1.1. Perumusan Masalah

Penelitian pada tugas akhir ini mengangkat permasalahan perhitungan lapisan korosi pada Pelat Baja, sebagai berikut:

- a. Berapa persentase pengurangan pelat baja jika tidak ter proteksi oleh anoda?
- b. Berapa luasan korosi pada Pelat Baja?
- c. Berapa pengurangan berat pada pelat baja?

1.2. Batasan Masalah

- a. Penelitian ini menggunakan Anoda Zinc sebagai anoda korban
- b. Pelat Baja sebagai media Korosi pada penelitian perhitungan luasan Korosi

- c. Pengujian diberlakukan batas waktu sekitar 3 bulan untuk mengetahui bagian yang Korosi

A. Data Anoda (Zc)

Anoda (Zc)	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Selisih Berat (gr)
A	Tidak ada Anoda (Zn) pada Pelat ini		
B	23,229	20,752	2,477
C	26,664	22,223	4,441
D	44,367	41,229	3,138
E	45,079	42,556	2,523

B. Data Katoda (Pelat Baja)

Katoda (Pelat Baja)	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Selisih Berat (gr)
A	432,7	399,2	33,5
B	432,9	402,3	30,6
C	432,6	407,9	24,7
D	432,7	420,4	1,3
E	432,6	423,7	8,9

Anoda (Zc)	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Selisih Berat (gr)
A	Tidak ada Anoda (Zn) pada Pelat ini		
B	23,229	11,327	11,902
C	26,664	12,423	14,241
D	44,367	21,556	22,811
E	45,079	19,624	25,455

Katoda (Pelat Baja)	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Selisih Berat (gr)
A	432,7	399,2	33,5
B	432,9	402,3	30,6
C	432,6	407,9	24,7
D	432,7	420,4	1,3
E	432,6	423,7	8,9

- a. Perhitungan presentase pengurangan berat pelat baja yang tidak ter proteksi oleh anoda
- b. Perhitungan luasan korosi pada Pelat Baja.
- c. Perhitungan pengurangan berat pelat baja ter proteksi dengan anoda berbeda dimensi

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian pada TA yang terfokus pada sistem proteksi katodik metode anoda korban ini bertujuan untuk:

gr/cm³)

Data Perhitungan Laju Korosi Anoda (Zc) dan Katoda Pelat Baja

$$\text{Rumus Laju Korosi} = \frac{534 \cdot \Delta W}{A \cdot T \cdot D}$$

Dengan :

ΔW = Selisih Berat (gr)

A = Luas Permukaan
(cm²)

T = Waktu (jam) (2160
jam / 90 hari) dan (36 jam / 3 Hari)

D = Densitas (Untuk Zc
= 7,13 gr/cm³; Pelat Baja = 7,86

Spesi men	Luas Perumukaan (cm ²)		Laju Korosi (cm/jam)	
	Ano da (Zin c)	Katoda (Pelat Baja)	Ano da (Zinc)	Katoda (Pelat Baja)
A	-	400 cm ²	-	0,1138 cm/jam
B	5,75 cm	400 cm ²	3,2	0,104 cm/jam
C	16,2 cm	400 cm ²	1,317	0,084 cm/jam
D	18 cm	400 cm ²	1,89	0,00441 cm/jam
E	33,3 cm	400 cm ²	2,867	0,0302 cm/jam

A. Keterangan Perhitungan Laju Korosi

➤ Anoda (Zn)

$$D = 7,13 \text{ gr/cm}^3$$

A = Tidak ada Anoda pada Pelat A

B =

$$\begin{aligned} & \frac{534 \cdot 2,477 \text{ gr}}{7,13 \text{ gr/cm}^3 \cdot 5,75 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} \\ & = \frac{1.3227,7}{88.554,6 \text{ jam/cm}} \end{aligned}$$

$$= 0,01493 \text{ cm/jam}$$

$$\begin{aligned} C & = \frac{534 \cdot 4,441 \text{ gr}}{7,13 \text{ gr/cm}^3 \cdot 18 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} \\ & = \frac{2.371,5}{277.214 \text{ jam/cm}} \\ & = 0,00855 \text{ cm/jam} \end{aligned}$$

D. =

$$\begin{aligned} & \frac{534 \cdot 3,138 \text{ gr}}{7,13 \text{ gr/cm}^3 \cdot 16,2 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} \\ & = \frac{1675,692}{249.492,96 \text{ jam/cm}} \\ & = 0,006716 \text{ jam/cm} \end{aligned}$$

E =

$$\begin{aligned} & \frac{534 \cdot 2,523 \text{ gr}}{7,13 \text{ gr/cm}^3 \cdot 33,3 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} \\ & = \frac{1.532,088}{512846,64 \text{ jam/cm}} \\ & = 0,0026 \text{ cm/jam} \end{aligned}$$

➤ Katoda (Pelat Baja)

$$D = 7,86 \text{ gram/cm}^3$$

Spesimen	Luas Perumukaan (cm ²)		Laju Korosi (cm/jam)	
	Anoda (Zinc)	Katoda (Pelat Baja)	Anoda (Zinc)	Katoda (Pelat Baja)
A	-	400 cm ²	-	0,6133 x 10 ⁻³ cm/jam
B	5,75 cm	400 cm ²	0,01493	0,25 x 10 ⁻³ cm/jam
C	16,2 cm	400 cm ²	0,006716	0,1022 x 10 ⁻³ cm/jam
D	18 cm	400 cm ²	0,0026	0,235 x 10 ⁻³ cm/jam
E	33,3 cm	400 cm ²	0,00025	0,0707 x 10 ⁻³ cm/jam

$$\begin{aligned} A & = \frac{534 \cdot 7,8 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^3 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} \\ & = \frac{4.165,2}{6.791.040 \text{ jam/cm}} \\ & = 0,0006133 \text{ cm/jam} \\ & = 0,6133 \times 10^{-3} \text{ cm/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B & = \frac{534 \cdot 3,2 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^3 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} \\ & = \frac{1708,8}{6.791040 \text{ jam/cm}} \\ & = 0,00025 \text{ cm/jam} \\ & = 0,25 \times 10^{-3} \text{ cm/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{534 \cdot 3 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^2 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} = \frac{7604,7}{5775,3 \text{ jam/cm}} = 1,317 \text{ cm/jam} \\
 &= \frac{1602}{6.791040 \text{ jam/cm}} \\
 &= 0,000235 \text{ cm/jam} \\
 &= 0,235 \times 10^{-3} \text{ cm/jam} \\
 D &= \frac{534 \cdot 1,3 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^2 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} = 1,89 \text{ jam/cm} \\
 &= \frac{694,2}{6.791040 \text{ jam/cm}} \\
 &= 0,0001022 \text{ cm/jam} \\
 &= 0,1022 \times 10^{-3} \text{ cm/jam} \\
 E &= \frac{534 \cdot 0,9 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^2 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 2160 \text{ jam}} = 2,867 \text{ cm/jam} \\
 &= \frac{480,6}{6.791040 \text{ jam/cm}} \\
 &= 0,000070769 \text{ cm/jam} \\
 &= 0,070769 \times 10^{-3} \text{ cm/jam}
 \end{aligned}$$

Keterangan Perhitungan Laju Korosi menggunakan Air HCL

- **Anoda (Zc)**
 $D = 7,13 \text{ gr/cm}^3$
- A = Tidak ada Anoda pada Pelat
- B = $\frac{534 \cdot 11,902 \text{ gr}}{7,13 \text{ gr/cm}^2 \cdot 5,75 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ jam}} = 0,104 \text{ cm/jam}$
- C = $\frac{534 \cdot 14,241 \text{ gr}}{7,13 \text{ gr/cm}^2 \cdot 18 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ jam}} = 0,084 \text{ cm/jam}$

Katoda (Pelat Baja)
 $D = 7,86 \text{ gram/cm}^3$

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{534 \cdot 33,5 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^2 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ jam}} = 0,1138 \text{ cm/jam} \\
 &= \frac{17889}{157200 \text{ jam/cm}} \\
 B &= \frac{534 \cdot 30,6 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^2 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ jam}} = 0,104 \text{ cm/jam} \\
 &= \frac{16340,4}{157200 \text{ jam/cm}} \\
 C &= \frac{534 \cdot 24,7 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^2 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ jam}} = 0,084 \text{ cm/jam} \\
 &= \frac{13189,8}{157200 \text{ jam/cm}}
 \end{aligned}$$

$$D = \frac{534 \cdot 1,3 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^3 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ jam}}$$

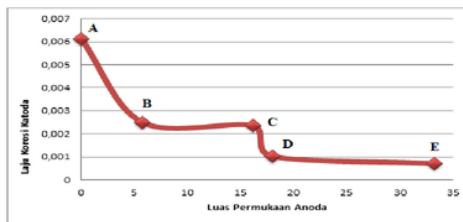
$$= \frac{694,2}{157200 \text{ jam/cm}}$$

$$= 0,00441 \text{ cm/jam}$$

$$E = \frac{534 \cdot 8,9 \text{ gr}}{7,86 \text{ gr/cm}^3 \cdot 400 \text{ cm}^2 \cdot 50 \text{ jam}}$$

$$= \frac{4752,6}{157200 \text{ jam/cm}}$$

$$= 0,0302 \text{ cm/jam}$$



Gambar 4.9 Grafik perhitungan laju korosi

Gambar 4.9 menunjukkan grafik dari perhitungan laju korosi. Grafik tersebut menunjukkan bahwa baja karbon A yang tidak terlindungi mengalami laju korosi yang cukup tinggi yaitu sebesar 0.6133×10^{-3} cm/jam. Laju korosi pada baja karbon B adalah sebesar 0.25×10^{-3} cm/jam, pada karbon C adalah sebesar 0.1022×10^{-3} cm/jam, kemudian pada karbon D adalah sebesar 0.235×10^{-3} cm/jam, dan pada karbon E adalah sebesar 0.070769×10^{-3} cm/jam. Bila dibandingkan antara Baja karbon A,B,C,D dan E maka perubahan laju korosi Baja Karbon A lebih cepat dari pada B,C,D dan E . Oleh karena itu baja karbon perlu diberikan pencegahan korosi seperti proteksi katodik agar lebih tahan terhadap korosi. Dapat di simpulkan semakin menurun

grafik maka semakin baik proteksi anoda pada pelat baja, karena semakin luas dimensi anoda yang memproteksi pelat baja tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

- Semakin besar luas permukaan pada Anoda (seng) maka semakin lama pelat baja untuk mengalami korosi karna semakin banyak jumlah anoda yang ada dan semakin cepat dalam proses reaksi kimia yang terjadi.
- Nilai laju korosi menunjukkan bahwa baja karbon A yang tidak terlindungi mengalami laju korosi yang cukup tinggi yaitu sebesar 0.6133×10^{-3} cm/jam. Laju korosi pada baja karbon B adalah sebesar 0.25×10^{-3} cm/jam, pada karbon C adalah sebesar 0.1022×10^{-3} cm/jam, kemudian pada karbon D adalah sebesar 0.235×10^{-3} cm/jam, dan pada karbon E adalah sebesar 0.070769×10^{-3} cm/jam. Bila dibandingkan antara Baja karbon A,B,C,D dan E maka perubahan laju korosi Baja Karbon A lebih cepat dari pada B,C,D dan E.
- Menggunakan air HCL sangat cepat sekali laju korosinya, karena memiliki kandungan yang sangat keras.

REFERENSI

⁸ Armanto, Hari dan Daryanto. 1999. **Ilmu Bahau**. Jakarta: Bumi Aksara.

Budi Utomo. Jenis Korosi. 2009

Cathodic Protection-BS. 1991. **Code of Practice for Land and Marine Application**. London: BSi.

Chandler, Kenneth. 1968. **Marine and Offshore**. London: Butterworths.

DnV RP – B401. 1993. **Cathodic Protection Design**. Norwegia: DnV

2012. Elektrokimia Teknik : Korosi Studi. <http://www.edaq.com/> pada tanggal 19 maret 2012

NACE. 1984. **Corrosion Basic**. Houston, Texas: NACE.

5

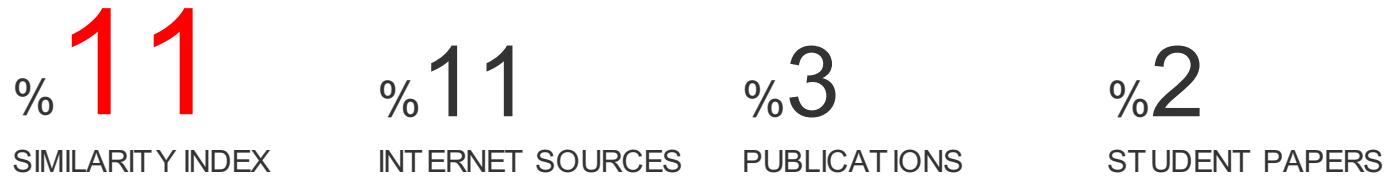
Pierre. 2007. **Corrosion Inspection and Monitoring**. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons Inc.

Sulaiman. 2004. Sertifikasi Proteksi Katodik. Bandung: Indocor.

Widharto, Sri. 2001. Karat dan pencegahannya. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

ANALISA PERHITUNGAN LUASAN KOROSI PADA PELAT BAJA DENGAN MENGGUNAKAN ANODA ZINC SEBAGAI ANODA KORBAN

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|---|-----|
| 1 | Submitted to Dhirubhai Ambani International School
Student Paper | % 2 |
| 2 | itautami35.wordpress.com
Internet Source | % 2 |
| 3 | publikasiilmiah.ums.ac.id
Internet Source | % 2 |
| 4 | samuderadharma.kalingga.com
Internet Source | % 2 |
| 5 | digilib.its.ac.id
Internet Source | % 1 |
| 6 | docplayer.info
Internet Source | % 1 |
| 7 | Joseph Riskin. "Dependence of the Corrosion Behavior of Metals Attacked by an External Current on Their Initial State", Electroc corrosion and Protection of Metals, 2008 | % 1 |

8

eprints.uny.ac.id

Internet Source

% 1

9

www.maves.cz

Internet Source

% 1

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE OFF
BIBLIOGRAPHY

EXCLUDE MATCHES OFF