 http://dx.doi.org/10.29313/pertambangan.v0i0.29128

Kajian Korosi Struktur Conveyor B pada Tambang Batubara PT XYZ di Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi

Yashinta Widiatami*, Elfida Moralista, Iswandaru

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*widiatamiyashinta@gmail.com, elfidamoralista@unisba.ac.id, iswandaru@unisba.ac.id

Abstract. Conveyor structures are used in mining industry as a tool to support minerals processing. The conveyor structure is made of carbon steel that can be a subject to corrosion. Therefore, it is necessary to control and monitor the corrosion on the conveyor structure, so the corrosion can be controlled. The purpose of this study is to determine the type and control method of the corrosion. The methodology used in this study is by measuring the thickness reduction of conveyor structures. This research was conducted in 16 observation points on a 70 meter long of conveyor structure above the ground level. An Ultrasonic Thickness Gauge TT 130 is used to measure the thickness of the conveyor structure . The temperatures of the environmental conditions are ranging from 25,80 oC-28,70oC. The type of corrosion that occurs in the conveyor structure is uniform corrosion type. To control this corrosion, a 3-layered coating method are used, these coating are a Seaguard 5000 used as a primer coating, Sherglass FF as an intermediate coating, and aliphatic acrylic modified polyurethane as a top coating.

Keywords: Structure Conveyor, Type of Corrosion, Coating.

Abstrak. Struktur conveyor digunakan pada industri pertambangan sebagai alat yang menunjang dalam proses pengolahan bahan galian. Struktur conveyor terbuat dari baja karbon yang dapat mengalami korosi. Oleh karena itu, diperlukannya pengendalian serta monitoring korosi pada struktur conveyor yang akan diamati, sehingga korosi dapat dikendalikan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis korosi dan metoda pengendalian yang digunakan. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengukuran pengurangan ketebalan struktur conveyor. Penelitian ini dilakukan pada struktur conveyor sepanjang 70 meter yang berada di atas permukaan tanah dengan 16 titik pengamatan. Pengukuran ketebalan struktur conveyor menggunakan alat Ultrasonic Thickness Gauge TT 130. Kondisi lingkungan di daerah penelitian yaitu temperatur udara berkisar antara 25,80 oC-28,70oC. Jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor merupakan jenis korosi merata. Dalam pengendalian korosi ini menggunakan metoda 3 lapis coating dengan primer coating Seaguard 5000, intermediate coating Sherglass FF, dan top coating aliphatic acrylic modified polyurethane.

Kata Kunci: Struktur Conveyor, Jenis Korosi, Coating.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini makin meningkat, terutama di Indonesia. Seperti pada industri pertambangan yang memerlukan peningkatan teknologi pada kegiatan pengolahan bahan galiannya. Untuk menunjang hal tersebut diperlukan alat alat yang sesuai dengan kegiatan tersebut, seperti conveyor.

Conveyor ini memiliki struktur dengan bahan dasar logam yang memungkinkan terjadinya korosi, sehingga efisiensi kerja pada conveyor bisa dapat mengalami penurunan.Korosi adalah penurunan mutu logam yang disebabkan oleh reaksi elektrokimia antara logam dengan lingkungan sekitarnya (Trethewey, 1991). Korosi menjadi salah satu

masalah yang sedang dihadapi oleh berbagai usaha yang menggunakan logam sebagai bahan dasar, untuk pengendalian korosi ini sedang gencar dilakukan untuk mengendalikan kerusakan material.

Hasil korosi sangat berhubungan dengan laju korosi dan sisa umur pakai yang terjadi pada suatu material, semakin tinggi laju korosi yang terjadi pada suatu material semakin rendah nilai umur sisa pakai pada material tersebut, dan sebaliknya semakin rendah laju korosi yang terjadi semakin tinggi nilai umur sisa pakai pada suatu material. Maka dengan semakin meningkatnya kegiatan produksi bahan tambang akan timbul beberapa kendala dalam mengatasi masalah korosi. Oleh karena itu, di rasa sangat penting penelitian tentang korosi, khususnya laju korosi pada logam yang dipergunakan dalam proses kegiatan pertambangan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat tujuan penelitian adalah:

1. Mengetahui jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor.
2. Mengetahui metode pengendalian korosi yaitu coating yang diaplikasikan pada struktur conveyor.

2. Metodologi

Conveyor adalah jenis alat transportasi yang fungsinya sebagai pengangkut material dan digerakan oleh motor penggerak atau driver. *Conveyor* merupakan alat pengangkut yang digunakan untuk memindahkan muatan dalam bentuk dan ukuran tertentu dari suatu tempat ke tempat yang lain. *Conveyor* sendiri banyak digunakan khususnya di industri pertambangan karena mempunyai nilai yang ekonomis dibandingkan dengan alat transportasi yang lainnya.

Material struktur *conveyor* yang digunakan adalah baja ASTM A36, yang mana komposisinya dapat dilihat di **Tabel 1**. Baja karbon memiliki kandungan karbon kurang dari 2,14%. Baja karbon dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Baja Karbon Rendah (*Low Carbon Steel*) mempunyai kandungan karbon < 0,3%.
2. Baja Karbon Medium (*Medium Carbon Steel*) mempunyai kandungan karbon 0,3% - 0,6%.
3. Baja Karbon Tinggi (*High Carbon Steel*) mempunyai kandungan karbon sebesar > 0,6%.

Tabel 1. Komposisi Kimia Material Struktur *Conveyor*

Komposisi	%
Besi (Fe), max	99,42
Karbon (C), max	0,25
Fosfor (P), max	0,04
Sulfur (S), max	0,05
Silicon (Si), max	0,04
Tembaga (Cu), Jika ditentukan	0,2

Sumber : ASTM A36, 2004

Korosi merupakan salah satu masalah yang dapat di alamai oleh berbagai industri. Kerugian yang ditimbulkan dari korosi adalah terjadinya penurunan kualitas material. Untuk menghindari hal tersebut, maka diperlukan pencegahan terhadap kondisi korosi. Korosi dapat diartikan sebagai pengurangan mutu logam yang disebabkan oleh reaksi elektrokimia antara logam dengan lingkungan sekitarnya. Korosi juga dapat diartikan sebagai peristiwa alamiah yang terjadi pada bahan (material) dan merupakan proses kembalinya bahan ke kondisi semula saat bahan ditemukan dan diolah dari alam.

Jenis-jenis korosi yaitu korosi merata, korosi sumuran, korosi celah, korosi galvanik, korosi temperatur tinggi, *stress corrosion cracking*, dan *corrosion fatigue*. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju korosi yaitu faktor metalurgi dan faktor lingkungan. Metoda pengendalian korosi yaitu *coating*, *wrapping*, proteksi katodik, dan inhibitor.

Ketahanan korosi relatif merupakan suatu ketahanan material logam terhadap terjadinya korosi.

Oleh karena itu, ketahanan korosi relatif suatu logam dapat digolongkan menjadi enam kategori. Penggolongan tersebut berdasarkan dari nilai laju korosi yang terjadi. Penggolongan ketahanan korosi relatif untuk baja dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Ketahanan Korosi Relatif Baja

Relative Corrosion Resistance	**Mpy**	**mm/yr**	**µm/yr**	**Nm/h**	**Pm/s**
Outstanding	<1	<0.02	<25	<2	<1
Excellent	1 – 5	0.02 – 0.1	25 – 100	2 – 10	1 – 5
Good	5 – 20	0.1 – 0.5	100 – 500	10 – 50	20 – 50
Fair	20 – 50	0.5 – 1	500 – 1,000	50 – 150	20 – 50
Poor	50 – 200	1 – 5	1,000 – 5,000	150 – 500	50 – 200
Unacceptable	200+	5+	5,000+	500+	200+

Sumber: MG Fontana,Rekayasa Korosi, McGraw-Hill, 3rd ed, hal 172, 1996 Dicetak Ulang Dengan Izin, McGraw-Hill Book Co.

3. Pembahasan dan Diskusi

Jenis material yang digunakan pada struktur *conveyor* adalah baja ASTM A36 yang memiliki kandungan karbon kurang dari 0,25% serta kandungan besi maksimal 99,42%. Berdasarkan kandungan karbon yang dimiliki struktur *conveyor* ini, maka termasuk jenis baja karbon rendah.

Pengukuran ketebalan struktur *conveyor* dilakukan dengan menggunakan alat *Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge* TT 130 yang bertujuan untuk mengetahui tebal aktual dari struktur *conveyor*. Pengukuran tersebut dimaksudkan untuk mengetahui pengurangan ketebalan yang terjadi pada struktur *conveyor* akibat terjadinya korosi, dengan cara membandingkan tebal nominal dengan tebal aktual.

Sumber: Simpleoilfield.com

Gambar 1. Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT 130

Berdasarkan hasil pengukuran ketebalan struktur *conveyor* menggunakan alat *Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge* TT 130 di setiap *test point* akan menghasilkan tebal aktual yang dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Tebal Nominal dan Tebal Aktual Struktur *Conveyor*

Segmen Conveyor	Test Point	Jenis Struktur	Tebal Nominal (mm)	Tebal Aktual (mm)	Pengurangan Ketebalan (mm)
Segmen 1 (1 - 35 m)	1	**Support Roller**	11	9,22	1,78
	2	a. flang	14,5	12,13	2,37
	3	b. web	11	9,16	1,84
	4	a. flang	13	10,92	2,08
	5	b. web	9	7,64	1,36
	6	**Support Roller**	11	9,25	1,75
	7	a. flang	13	10,71	2,29
	8	b. web	9	7,43	1,57
Segmen 2 (36 - 70 m)	9	a. flang	13	10,74	2,26
	10	b. web	9	7,42	1,58
	11	**Support Roller**	11	9,21	1,79
	12	a. flang	13	10,72	2,28
	13	b. web	9	7,4	1,6
	14	a. flang	13	10,7	2,3
	15	b. web	9	7,61	1,39
	16	**Bracing**	12,5	10,22	2,28

Berdasarkan data yang telah diolah dan dihitung pada struktur *conveyor*, diketahui jenis

korosi yang terjadi adalah korosi merata (*uniform corrosion)*. Hal ini dapat dilihat dengan adanya pengurangan ketebalan struktur *conveyor* yang terjadi hampir secara merata pada seluruh *test point* sebesar 1,36-2,37 mm. Korosi merata (*uniform corrosion*) diakibatkan oleh adanya pengaruh lingkungan eksternal pada struktur *conveyor*, yaitu temperatur, kelembaban, serta pengotor batubara.

Metoda pengendalian korosi yang diaplikasikan pada struktur *conveyor* ini dengan menggunakan metoda *coating* atau pelapisan. Metoda *coating* tersebut terbuat dari bahan organik. Penggunaan metoda coating ini dinilai cukup efektif, karena mudah untuk diaplikasikan. Pengaplikasian *coating* dilakukan menggunakan *coating* dengan *primer coating* menggunakan *Seaguard* 5000 yang berfungsi sebagai *base coat* atau lapisan dasar, *intermediate coating* menggunakan *Sherglass* FF yang berfungsi sebagai lapisan kedua yang dapat ditambahkan pada lapisan dasar, dan *top coating* menggunakan *Aliphatic acrylic modified polyurethane* sebagai *finish coat* atau lapisan akhir dalam melapisi material.

1. Primer Coating

Primer coating yang digunakan adalah *Seaguard* 5000. Jenis *coating* ini digunakan sebagai bagian dari sistem anti karat untuk aplikasi pada baja serta memiliki daya lekat yang baik pada permukaan. Jenis *coating* ini cocok diaplikasikan pada temperatur udara 2,8ºC - 43ºC dengan nilai kelembaban relatif maksimum 85%. Dapat dilihat pada **Gambar 2.**

Sumber: Industrial.sherwin-williams.com

Gambar2. Primer Coating Seaguard 5000

2. Intermediate Coating

Intermediate coating yang digunakan adalah *Sherglass* FF. Jenis *coating* ini digunakan sebagai lapisan penebal agar lapisan menjadi kedap air. Pengeras standar udara dan bahan pada permukaan temperatur udara minimum 13ºC dan maksimum 49ºC. Dapat dilihat pada **Gambar 3.**

Sumber: Industrial.sherwin-williams.com

Gambar 3. Intermediate Coating Sherglass FF

3. Top Coating

Top coating yang digunakan adalah *Aliphatic acrylic modified polyurethane*. Jenis *coating* ini merupakan modifikasi akrilik alifatik dua komponen dengan VOC rendah yang dirancang khusus untuk melapisi lapisan akhir pada permukaan struktur *conveyor*. Jenis *coating* ini cocok diaplikasikan pada temperatur udara 4,5^{o}C - 49^{o}C dengan nilai kelembaban relatif maksimum 85%. Dapat dilihat pada **Gambar 4.**

Sumber: Industrial.sherwin-williams.com

Gambar 4. Top Coating Aliphatic acrylic modified polyurethane

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut, jenis korosi yang terjadi pada struktur *conveyor* B merupakan korosi merata (*uniform corrosion*). Metoda pengendalian korosi menggunakan metoda *coating* atau pelapisan. Adapun pengaplikasian *coating* dilakukan dengan *primer coating Seaguard* 5000, *intermediate coating Sherglass* FF, dan *top coating Aliphatic acrylic modified polyurethane*.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka penyusun memberikan saran yaitu, jenis *coating* dan aplikasi *coating* perlu dilakukan evaluasi agar pengendalian korosi berjalan maksimal.

Daftar Pustaka

[1] Anonim, 2004. A36: "Standard Practice for Preparing, Cleaning, and Evaluating Corrosion Test Specimens", West Conshohocken, PA: ASTM, 2004.

[2] Akbar, Fatwa Ath-thaariq, Moralista Elfida, Sriyanti. 2017 "Penentuan Laju Korosi dan Remaining Service Live (RSL) Pipa Transportasi Jalur 1 di PT. Pertamina (Persero) Terminal BBM Balongan Indramayu Jawa Barat – Plumpang Jakarta Utara". Universitas Islam Bandung: Bandung

[3] D. Irham Hunafa, Moralista Elfida, Pramusanto, 2018," Penentuan Laju Korosi dan Sisa Umur Pakai (Remaining Service Life/RSL) Discharge Conveyor di PT Ganesa Korosi Indonesia pada Site PT Amman Mineral Nusa Tenggara, Kabupaten Sumbawa Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat", Prosiding Teknik Pertambangan (Januari, 2018), ISSN: : 2460-6499, Universitas Islam Bandung.

[4] Erbayanti, Eliza, 2013, "Pengamatan Perilaku Korosi Pipa Baja API 5L Grade B Penyalur Minyak Mentah Dalam Lingkungan Air Formasi Berinhibitor" Universitas Indonesia: Depok

[5] Jonnes, Danny A. 1991, "Principles and Prevention of Corrosion", New York, Macmillan Publishing Company.

[6] Moralista, Elfida, Zaenal, dan Chamid, Chusharini, 2005, "Studi Upaya Peningkatan Umur Pakai Kontruksi Bangunan melalui Penghambatan Korosi Baja Tulangan Beton dengan Menggunakan Inhibitor Korosi", Jurnal Penelitian dan Pengabdian (2 Juli – Desember 2005), ISSN: 1693-699X; P 104-112, Universitas Islam Bandung, Bandung.

[7] R. Winston Revie, Herbert H. Uhlig, 2008, "Corrosion and Corrosion Control", Department of Materials Science and Engineering: Massachusetts Institute of Technology

[8] Supriyanto, 2007, "Pengaruh Konsentrasi Larutan NaCl 2% dan 3,5% terhadap Laju Korosi pada Baja Karbon Rendah", Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

[9] Trethewey, Kenneth R dan Chamberlain, Jhon.1991, "Korosi", Jakarta, Gramedia Pustaka Utama.

[10] Partanto, Prodjosumarto, 1993, "Pemindahan Tanah Mekanis", Departement Tambang, ITB: Bandung.

[11] Fauzi Hafizh Nurul, Zaenal, Sriyanti. (2021). *Optimalisasi Spasi Ripping Bulldozer terhadap Fragmentasi Batubara Seam B2 di Tambang Banko Barat PT X Desa Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan*. Jurnal Riset Teknik Pertambangan, 1(1), 1-7.