

Kajian Korosi Struktur Conveyor C pada Tambang Batubara PT XYZ di Kabupaten Merangin Provinsi Jambi

Fikri*, Elfida Moralista, Yuliadi

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

*Fikrisakyi@gmail.com, elfidamoralista@unisba.ac.id, yuliadi@unisba.ac.id

Abstract. Conveyor structure is a tool that is applied to the mining industry as a tool that supports the process of moving excavated materials such as coal. The structure of the conveyor is made of steel which is subject to corrosion. The disadvantage of corrosion is that it results in a reduction in the thickness of the conveyor structure. Therefore, it is necessary to control and monitor corrosion on the conveyor structure to be observed, so that corrosion can be controlled. The purpose of this research is to determine the type of corrosion and control methods. The methodology used in this study is measuring the thickness reduction of the conveyor structure. This research was conducted on a conveyor structure of 75 meters above ground level. Measurement of the thickness of the conveyor structure using the Ultrasonic Thickness Gauge TT 130 at 16 test points. The environmental conditions in the research area are the air temperature in the range of 27 oC-29oC, while the rainfall is in the range of 111.37-437.30 mm. The type of corrosion that occurs in the conveyor structure is uniform corrosion. In controlling this corrosion using three layers coating method with Seaguard 5000 primer coating, Sherglass FF intermediate coating, and aliphatic acrylic modified polyurethane top coating.

Keywords: Structure Conveyor, Type of Corrosion, Coating.

Abstrak. Struktur conveyor adalah alat yang diaplikasikan pada industri pertambangan sebagai alat yang menunjang dalam proses pemindahan material bahan galian contohnya batubara. Struktur conveyor terbuat dari baja yang dapat mengalami korosi. Kerugian terjadinya korosi yaitu mengakibatkan pengurangan ketebalan struktur conveyor. 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 pengendaliannya. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengukuran pengurangan ketebalan struktur conveyor. Penelitian ini dilakukan pada struktur conveyor sepanjang 75 meter yang berada di atas permukaan tanah. Pengukuran ketebalan struktur conveyor menggunakan alat Ultrasonic Thickness Gauge TT 130 pada 16 titik pengamatan. Kondisi lingkungan di daerah penelitian yaitu temperatur udara kisaran 27 oC-29oC, sedangkan curah hujan kisaran 111,37-437,30 mm. Jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor adalah 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

Penggunaan material berbahan logam dalam perkembangan teknologi industri sebagai salah satu alat penunjang memiliki peranan yang besar, namun dalam kehidupan sehari-hari banyak faktor yang menyebabkan daya guna logam ini menurun. Salah satu penyebab hal

tersebut adalah terjadinya korosi pada logam.

Korosi terjadi akibat dari adanya kerusakan material yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan atau sekelilingnya. Adapun proses korosi yang terjadi selain karena reaksi kimia juga diakibatkan oleh proses elektrokimia. Di sini yang dimaksud dengan lingkungan sekelilingnya dapat berupa lingkungan asam, udara, embun, air tawar, air laut, air danau, air sungai dan air tanah (Chamberlain, 1991). Sedangkan, conveyor sendiri merupakan alat angkut raw material yang paling banyak dipakai di industri pertambangan yang digunakan untuk memindahkan material dari tempat sebelumnya ke tempatnya selanjutnya untuk dapat memudahkan dalam proses pemindahannya.

Sebagian besar pengolahan menggunakan alat dengan bahan dasar logam, karena dilihat dari nilai keekonomisannya yang lebih diperhatikan. Selain itu banyak masalah yang timbul yang diakibatkan dan salah satunya masalah karatan atau korosi yang timbul dari conveyor tersebut yang dapat menghambat dalam proses berjalannya proses pengolahan. Produk korosi sangat berhubungan dengan laju korosi dan sisa umur pakai yang terjadi pada suatu material, semakin tinggi laju korosi pada suatu material semakin rendah nilai sisa umur pakai material tersebut. Hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan umur pakai adalah dengan pengendalian korosi, pengecekan berkala dan pemeliharaan sebagai upaya untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh korosi. Oleh karena itu, diperlukan adanya kajian mengenai korosi pada struktur conveyor sehingga sisa umur pakai pada struktur conveyor tersebut dapat mencapai umur desainnya.

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 merupakan suatu peralatan atau sistem mekanik yang memiliki fungsi yaitu untuk memindahkan barang atau material atau yang lainnya dari satu tempat ke tempat yang lainnya untuk dilakukan proses atau tahapan selanjutnya. *Conveyor* sendiri banyak digunakan khususnya di industri pertambangan karena mempunyai nilai yang ekonomis dibandingkan dengan alat transportasi yang lainnya, conveyor dalam bekerja di lapangan sangat mudah lebih efektif digunakan dan biasanya bergerak 75 kaki/menit.

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 adalah musuh besar dalam berbagai industri. Kerugian yang ditimbulkan dari

korosi yaitu terjadinya penurunan kualitas material dan biaya perbaikan yang akan lebih besar dari yang diperkirakan. Untuk menghindari hal tersebut, maka diperlukan pencegahan terhadap serangan korosi. Secara umum korosi dapat diartikan juga sebagai kerusakan atau keausan dari material akibat terjadinya reaksi lingkungan sekitar yang didukung oleh beberapa faktor tertentu. Secara umum korosi dapat diartikan juga sebagai kerusakan atau keausan dari material akibat terjadinya reaksi antara material dengan lingkungannya yang didukung oleh beberapa faktor tertentu.

Jenis-jenis korosi diantaranya yaitu korosi merata, korosi erosi, 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 diantaranya 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

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

Sumber: MG Fontana, *Rekayasa Korosi*, McGraw-Hill, 3rd ed, hal 172, 1996 Dicitak 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 struktur *conveyor*. Pengukuran tersebut dimaksudkan untuk mengetahui pengurangan ketebalan yang terjadi pada struktur *conveyor* akibat adanya korosi, dengan cara membandingkan tebal nominal dengan tebal aktual.



Sumber : Simpleoilfield.com

Gambar 1. Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT 100

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	10,92	9,21	1,71	
	2	Column	a. flang	14,50	12,12	2,38
			b. web	11,00	9,23	1,77
	4	Girder	a. flang	13,00	10,72	2,28
			b. web	9,00	7,63	1,37
	6	Support Roller	10,92	9,27	1,65	
	7	Girder	a. flang	13,00	10,95	2,05
			b. web	9,00	7,66	1,34
Segmen 2 36 - 70 m	9	Girder	a. flang	13,00	10,92	2,08
	b. web		9,00	7,61	1,39	
	11	Support Roller	10,92	9,23	1,69	
	12	Girder	a. flang	13,00	10,94	2,06
			b. web	9,00	7,63	1,37

		Girder			
	14	a. flang	13,00	10,91	2,09
	15	b. web	9,00	7,62	1,38
	16	Bracing	12,7	10,54	2,16

Berdasarkan hasil pengolahan data pada struktur *conveyor*, diketahui jenis korosi yang terjadi adalah korosi merata (*uniform corrosion*). Hal ini ditandai dengan adanya pengurangan ketebalan struktur *conveyor* yang terjadi hampir secara merata pada seluruh *test point* sebesar 1,34-2,38 mm. Korosi merata (*uniform corrosion*) diakibatkan oleh pengaruh dari lingkungan eksternal pada struktur *conveyor* diantaranya yaitu : temperatur, curah hujan, kelembaban, serta pengotor batubara.

Metoda pengendalian korosi yang diaplikasikan pada struktur *conveyor* ini dilakukan dengan menggunakan metoda *coating* atau pelapisan. Metoda *coating* tersebut terbuat dari bahan organik. Penggunaan metoda *coating* ini dinilai cukup efektif, karena mudah untuk diaplikasikan baik sebelum konstruksi terpasang maupun setelah konstruksi selesai. 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

Cat Dasar (*Primer Coating*) Sebagai dasar cat karena mempunyai daya lekat yang baik terhadap lapisan cat berikutnya. Berfungsi untuk mencegah karat, meningkatkan daya lekat. *Coating* yang diaplikasikan yaitu menggunakan bahan *seaguard 5000* dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Sumber: Industrial.sherwin-williams.com

Gambar2. Primer Coating Seaguard 5000

2. Intermediate Coating

Cat Tengah (*Intermediate Coating*) Lapisan cat dasar kedua agar lapisan menjadi kedap air dan untuk menciptakan tebal lapisan tertentu sesuai dengan syarat. *Coating* yang diaplikasikan yaitu menggunakan bahan *sherglass FF* dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Sumber: Industrial.sherwin-williams.com

Gambar 3. Intermediate Coating Sherglass FF

3. Top Coating

Cat Finishing (Top Coating) Lapisan paling luar dan sebagai pelindung paling luar tahan terhadap kondisi lingkungan serta menonjolkan warna sebagai estetika atau sinyal. *Coating* yang diaplikasikan yaitu menggunakan bahan *Aliphatic acrylic modified polyurethane* 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 C merupakan korosi merata (uniform corrosion). Metoda pengendalian korosi yang digunakan adalah 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 kembali agar penilaian korosi dapat dilakukan maksimal.

Daftar Pustaka

- [1] Ardra.Biz “Pengendalian Korosi, Proteksi Katodik Anoda Korban, Pencegahan Korosi”, Ardra.Biz. 2019.
- [2] Athanasisu P. Bayuseno “Analisa Laju Korosi Pada Baja Untuk Material Kapal Dengan dan Tanpa Perlindungan Cat”, *ejournal.undip.ac.id*. 2020.
- [3] Bolton, W. 2015. “Input/Output Devices. Programmable Logic Controllers” , 23–61. doi:10.1016/b978-0-12-802929-9.00002-9
- [4] Danny A. 1 991, “Principles and Prevention of Corrosion”, New York, Macmillan Publishing Company.
- [5] Dedi, Hernawan.2018 “Prosedur Preparasi Permukaan dan Pengecatan Permukaan Baja” coating.co.id wordpress 2018. Diakses pada tanggal 28 Februari 2021
- [6] Diessel, C.F.K., 1982 ” An Appraisal of Coal Facies Based on Maceral Characteristics “ Australian Coal Geology , Vol.4, no.2 : 474 – 484.
- [7] DM Prabowo, 2018. ”Conveyor” Jurnal Skripsi Universitas Muhamadiyah Semarang. Diakses pada tanggal 1 Maret 2021.
- [8] Elfida Moralista, Irham Hunafa S D, Pramusanto . “ 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”, *Karyailmiah.unisba.ac.id*. 2018
- [9] Elinur, dkk, 2010. “ Perkembangan Konsumsi Dan Penyediaan Energi Dalam Perekonomian Indonesia ” *Indonesia Journal of Agricultural Economics (IJAE)*. Vol.2(1); 98-100.
- [10] Insauin. “Pengertian Konveyor dan Bagian Bagianannya”. *Insauin.blogspot.com*.2014
- [11] JA, Sukma, 2012 “Baja Karbon” *eprints.undip*. 201
- [12] James,G. 2005. *Handbook of Coal Analysis*.ISSN.Vol.166
- [13] J.R. Davis & Associates, 2000, “ Corrosion Understanding The Basics “, ASM International.
- [14] Kentucky Geological Survey, Universitas of Kentuckey, 2012. “Classification and Rank of Coal”.
- [15] 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.