

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

Alifia Zahratul Aqila*, Elfida Moralista, Zaenal

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

* alifiaaalif@gmail.com, elfida.moralista@unisba.ac.id, zaenal@unisba.ac.id

Abstract. The activity of moving material from one place to another in the mining industry uses a conveyor. Carbon steel is currently widely used for the manufacture of structures conveyor so that problems such as corrosion will arise due to interactions with the surrounding environment and this can hinder material transfer activities. Therefore, it is necessary to anticipate and deal with defects corrosion appropriately with the aim of knowing the type and control of corrosion. Monitoring research was conducted on a structure conveyor 70 meters above ground level. This study aims to determine the type of corrosion, the rate of corrosion and the remaining life of the structure conveyor. The methodology in this study uses the measurement of the reduction in the thickness of the structure conveyor using the Ultrasonic Thickness Gauge Panametrics TT 130 to determine the corrosion rate and remaining service life in 2 segments and 16 test points. The environment in the research area has an average temperature humidity of 28°C, this is included in the corrosive level. The type of corrosion that occurs in the structure conveyor is uniform corrosion because it has a uniform thickness. The corrosion control method uses the coating method with three layers of coating, namely primary coating using Seaguard 5000, Intermediate Coating using Sherglass FF, and Top coating using Aliphatic acrylic modified polyurethane.

Keywords: Structure Conveyor, Type of Corrosion, Coating.

Abstrak. Kegiatan pemindahan material dari satu tempat ke tempat yang lainnya di industri pertambangan menggunakan conveyor. Baja karbon pada saat ini banyak digunakan untuk pembuatan struktur conveyor sehingga akan timbul masalah seperti korosi akibat interaksi dengan lingkungan sekitar dan hal tersebut dapat menghambat pada kegiatan pemindahan material. Maka dari itu, diperlukannya antisipasi serta penanggulangan defect korosi yang tepat dengan tujuan untuk mengetahui jenis dan pengendalian korosi. Penelitian monitoring dilakukan pada struktur conveyor sepanjang 70 meter di atas permukaan tanah. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui jenis korosi struktur conveyor. Metodologi pada penelitian ini menggunakan pengukuran pengurangan ketebalan struktur conveyor dengan menggunakan alat Ultrasonic Thickness Gauge Panametrics TT 130 untuk mengetahui korosi pada 2 segmen dan 16 test point. Lingkungan pada daerah penelitian memiliki kelembapan temperatur rata-rata sebesar 28°C, hal tersebut termasuk kedalam tingkat korosif. Jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor yaitu korosi merata karena memiliki ketebalan yang seragam. Pada metode pengendalian korosi ini menggunakan metode coating dengan tiga pelapisan yaitu pada primer coating menggunakan Seaguard 5000, Intermediate Coating menggunakan Sherglass FF, dan Top coating menggunakan Aliphatic acrylic modified polyurethane.

Kata Kunci: Struktur Conveyor, Jenis Korosi, Coating.

1. Pendahuluan

Conveyor ini memiliki bahan dasar logam, sehingga akan timbul masalah seperti korosi dan hal tersebut dapat menghambat pada kegiatan pengolahan. Masalah tersebut jika tidak

diperhatikan dengan serius akan sangat fatal sehingga mengganggu kegiatan proses produksi pada industri pertambangan. Maka dari itu, diperlukannya antisipasi serta penanggulangan defect korosi yang tepat. Korosi ini merupakan masalah yang biasanya dihadapi diberbagai bidang, maka dari itu wajib dilakukannya pengendalian korosi agar dapat menghindari kerusakan yang terjadi di material. Korosi disebabkan oleh pengaruh lingkungan atau sekelilingnya. Lingkungan tersebut dapat berupa udara, air tawar, air laut, embun, air danau, air sungai, air tanah, dan lingkungan asam (Chamberlain, 1991). Maka dengan berjalannya kegiatan pertambangan dan peningkatan produksi akan muncul beberapa kendala yang diakibatkan dari korosi.

Penelitian ini dilakukan pada 2 segmen dengan jumlah 16 test point sepanjang 70 meter yang berada di atas permukaan tanah. Metodologi penelitian ini menggunakan pengukuran pengurangan ketebalan dengan alat Ultrasonic Thickness Gauge Panametrics TT 130 pada 16 test point. Kondisi lingkungan di daerah penelitian ini yaitu kelembapan dan temperatur udara rata-rata 28oC. Jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor yaitu korosi merata. Metode pengendalian korosi menggunakan metode coating dengan 3 pelapisan coating yaitu primer coating menggunakan Seaguard 5000, Intermediate Coating menggunakan Sherglass FF, dan Top coating menggunakan Aliphatic acrylic modified polyurethane. 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 ini merupakan salah satu alat angkut yang bekerja secara berkesinambungan atau *continuous transportation* baik itu di keadaan miring ataupun tegak dan mendatar. Pada beberapa penggunaannya, *conveyor* ini terbuat dari karet ataupun logam. Struktur *conveyor* termasuk kedalam jenis *conveyor* yang harus diperhatikan karena struktur *conveyor* ini memiliki fungsi untuk menyangga seluruh susunan dari *belt conveyor*. Struktur *conveyor* ini harus selalu diperhatikan karena dapat terkena korosi sehingga akan menghambat kegiatan yang lainnya.

Material struktur *conveyor* yang digunakan yaitu baja ASTM A36, pada komposisinya dapat dilihat di **Tabel 1**. Baja karbon memiliki kandungan karbon 2,14%. Baja karbon terbagi kedalam tiga kategori, 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

Baja karbon merupakan baja struktur yang sering digunakan untuk keperluan konstruksi maupun untuk pembuatan komponen-komponen mesin-mesin. Baja karbon ini merupakan paduan dari beberapa unsur dengan tujuan untuk mendapatkan sifat-sifat mekanis yang sesuai dengan tujuan penggunaannya. Dalam pemakaian baja sering mengalami gangguan dari

lingkungannya berupa serangan korosi, dimana korosi merupakan suatu proses alamiah yang akan menurunkan kemampuan kinerja suatu konstruksi maupun komponen mesin-mesin.

Korosi merupakan kerusakan pada logam yang diakibatkan oleh adanya reaksi kimia antara logam dengan zat – zat pada lingkungan sekitarnya sehingga membentuk senyawa yang tidak diinginkan. Contoh dari korosi ini seperti karat pada besi, pudarnya warna mengkilap pada perak, serta timbulnya warna kehijauan pada tembaga. Reaksi kimia yang terjadi termasuk kedalam proses elektrokimia yang pada reaksi oksidasi logamnya akan membentuk senyawa – senyawa oksida logam atau sulfida logam.

Lapisan pelindung pada baja ini memiliki tujuan untuk pemisahan baja dengan lingkungannya, ataupun untuk pengendalian lingkungan terhadap permukaan baja. Lapisan pelindung ini memiliki beberapa cara, yaitu seperti Cat, selaput organik (*Coating Coating*), vernis, lapisan baja, serta enamel. Tetapi, umumnya menggunakan cat.

Coating ini dapat menurunkan korosi pada baja, sehingga dapat memungkinkan baja akan lebih lama terlindungi. *Coating* juga dapat memperlambat konsumsi anoda pada sistem proteksi katodik sehingga akan menjadi lebih lama. *Coating* ini juga dapat menjaga kestabilan serta menjadi penghalang untuk lingkungan korosif sehingga akan mengurangi pada laju degradasi. *Coating* diberi untuk isolasi Struktur sehingga terhindar dari lingkungan luar yang akan mengakibatkan korosi.

Korosi merupakan perusakan atau degradasi material logam karena adanya reaksi kimia antara logam dengan lingkungan. Korosi ini memiliki beberapa jenis, diantaranya yaitu korosi merata, korosi sumuran dan korosi celah. Faktor-faktor yang mempengaruhi korosi yaitu faktor metalurgi, laju aliran fluida, faktor temperatur, faktor pH dan faktor lingkungan. Metoda pengendalian korosi yaitu *coating*, *wrapping*, proteksi katodik, dan inhibitor. Inspeksi dan *monitoring* korosi merupakan kegiatan yang harus dilakukan serta memiliki Batasan penggunaan yang sedang berjalan. Inspeksi dan *monitoring* korosi ini memiliki beberapa metode, yaitu Metode polarisasi, Metode kehilangan berat, Metode tahanan listrik, Metode pengukuran ketebalan. Ketahanan korosi relatif suatu logam dapat digolongkan menjadi enam kategori, dimana 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	5 - 20
<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

Material pada struktur *conveyor* yang digunakan menggunakan tipe ASTM A36 dengan kandungan karbon yang lebih kecil dari 0,29% yang termasuk kedalam jenis baja *low carbon steel*. Pengukuran ketebalan struktur *conveyor* menggunakan alat *Smart Sensor Ultrasonic*

Thickness Gauge TT 130 dengan tujuan untuk mengetahui tebal aktual struktur *conveyor* serta mengetahui pengurangan ketebalan struktur *conveyor* karena adanya korosi, dengan perbandingan dari tebal nominal dan tebal aktual.



Sumber : Simpleoilfield.com

Gambar 1. Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT 130

Berdasarkan pada hasil pengukuran ketebalan struktur *conveyor* dengan alat *Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge* TT 130 di setiap *test point* 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	9,21	1,79
	2	a. flang	14,5	12,13	2,37
	3	b. web	11	9,14	1,86
	4	a. flang	13	10,75	2,25
	5	b. web	9	7,44	1,56
	6	Support Roller	11	9,22	1,78
	7	a. flang	13	10,73	2,27
	8	b. web	9	7,42	1,58
Segmen 2 (36 – 70 m)	9	a. flang	13	10,73	2,27
	10	b. web	9	7,45	1,55

Segmen Conveyor	Test Point	Jenis Struktur	Tebal Nominal (mm)	Tebal Aktual (mm)	Pengurangan Ketebalan (mm)
	11	Support Roller	11	9,23	1,77
	12	a. flang	13	10,65	2,35
	13	b. web	9	7,4	1,6
	14	a. flang	13	10,71	2,29
	15	b. web	9	7,42	1,58
	16	Bracing	12,5	10,24	2,26

Berdasarkan pada data pengurangan ketebalan struktur *conveyor* Tabel 4.5 jenis korosi yang terjadi merupakan korosi merata (*uniform corrosion*). Hal itu diakibatkan karena pengurangan ketebalan pada *test point* sebesar 1,55 – 2,37 mm. pengaruh lingkungan disekitar struktur *conveyor* yang sangat ekstrim dan temperature yang cukup tinggi akan mengakibatkan terjadinya korosi merata. Unsur Cl termasuk kedalam unsur kimia yang korosif pada logam, maka akan sangat berpengaruh pada struktur *conveyor*.

Pengendalian pada struktur *conveyor* diaplikasikan secara eksternal dengan menggunakan metoda *coating* atau pelapisan. Pada metoda *coating* terbuat dari bahan dasar organik dan anorganik yang memiliki bentuk cair atau padat. Metoda *coating* ini sangat efektif untuk diaplikasikan sebelum konstruksi dimulai atau setelah konstruksi. *Coating* digunakan dengan primer *coating* menggunakan seagurad 5000, *intermediate coating* menggunakan *sherglass FF*, serta *top coating* dengan *aliphatic acrylic polyurethane*.

1. Primer Coating

Primer coating yang digunakan yaitu *Seaguard 5000*. Jenis *coating* ini menjadi bagian dari sistem anti korosi yang pengaplikasiannya pada baja. Jenis *coating* ini untuk temperatur pada udara 2,8°C - 43°C 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 dapat tahan akan benturan serta anti korosi. Jenis *coating* ini cocok untuk bahan pada permukaan temperatur

udara minimum 13°C dan maksimum 49°C. 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 termasuk kedalam modifikasi akrilik alifatik dengan dua komponen pada VOC yang memiliki nilai terendah dan dirancang khusus untuk lapisan terakhir pada permukaan struktur *conveyor*. Jenis *coating* ini cocok pada temperatur udara 4,5°C - 49°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 pengolahan data dan pembahasan pada penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut, jenis korosi pada struktur conveyor termasuk kedalam korosi merata (uniform corrosion). Metode pengendalian korosi yang digunakan merupakan metode coating yang memiliki beberapa jenis, yaitu coating menggunakan seagurad 5000, intermediate coating dengan sherglass FF, serta top coating dengan aliphatic acrylic polyurethane.

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

Daftar Pustaka

- [1] Bayuseno, P, Athanasisu ‘Analisa Laju Korosi Pada Baja Untuk Material Kapal Dengan dan Tanpa Perlindungan Cat’, ejournal.undip.ac.id. 2020.
- [2] Nasution, Muslih. 2018, ‘Karakteristik Baja Karbon Terkorosi Oleh Air Laut’, ISSN : 2598-3814 (Online), ISSN : 1410-4520 (Cetak) Vol.14
- [3] DM Prabowo, 2018. ‘Conveyor’ Jurnal Skripsi Universitas Muhammadiyah Semarang. Diakses pada tanggal 1 Maret 2021.
- [4] Hunafa, Irham, Moralista, Elfida dan 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, ISSN : 2460-5499, Universitas Islam Bandung
- [5] Hasan, Zainul. ‘Studi Pemanfaatan Ekstrak Lignin Kulit Kopi Sebagai Inhibitor Organik Korosi Besi’. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Digital Repository Universitas Jember
- [6] Atmadja, Tirta, Sugeng. 2010, ‘Pengendalian Korosi Pada Sistem Pendingin Menggunakan Penambahan Zat Inhibitor’. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- [7] Muhamad Rizal Pambudi. ‘Perancangan Sistem Proteksi Katodik Arus Paksa Pada Pipa Baja API 5L Grade B di Dalam Tanah Dengan Variasi Jenis Coating’, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. 2017
- [8] Ir. Partanto Projosumarto. ‘Pemindahan Tanah Mekanis’ Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung. 1993
- [9] Prof. Dr. Ir. Irwandy Arif, M.Sc. 2014 ‘Batubara Indonesia’ Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama anggota IKAPI, Jakarta. ISBN 978-602- 03-0291-1
- [10] 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.