

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

Febi Hermawan*, Elfida Moralista, Noor Fauzi Isniarno

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

*febihermawan86@gmail.com, elfidamoralista@unisba.ac.id,
noor.fauzi.isnoarno@unisba.ac.id

Abstract. Mining production activities use a means of transportation, namely a conveyor where this conveyor has a metal-based conveyor structure (carbon steel). The metal used in the conveyor structure has good resistance properties, is tough and has properties that are easy to form. However, metal-based conveyor structures will experience corrosion due to interacting with the environment such as water, air, and temperature, resulting in a reduction in the thickness of the conveyor structure. This research was conducted in 2 segments with a total of 16 test points along 70 meters above ground level. The methodology in this research is measuring the thickness reduction of the conveyor structure using the Ultrasonic Thickness Gauge Panametrics TT 130 at 16 test points. The environmental conditions in this research area are humidity and average air temperature of 28°C. The type of corrosion that occurs in the conveyor structure is uniform corrosion. The corrosion control method uses the coating method with 3 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 produksi pertambangan menggunakan alat transportasi yaitu conveyor yang mana conveyor ini memiliki struktur conveyor yang berbahan dasar logam (baja karbon). Logam yang digunakan pada struktur conveyor memiliki sifat ketahanan yang baik, tangguh dan memiliki sifat yang mudah di bentuk. Akan tetapi, struktur conveyor yang berbahan dasar logam akan mengalami korosi akibat berinteraksi dengan lingkungan seperti air, udara, dan temperatur sehingga mengakibatkan pengurangan ketebalan struktur conveyor. Penelitian ini dilakukan pada 2 segmen dengan jumlah 16 test point sepanjang 70 meter yang berada di atas permukaan tanah. Metodologi dalam penelitian ini yaitu pengukuran pengurangan ketebalan struktur conveyor dengan menggunakan alat Ultrasonic Thickness Gauge Panametrics TT 130 pada 16 test point. Kondisi lingkungan di daerah penelitian ini yaitu kelembapan dan temperatur udara rata-rata 28°C. 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.

Kata Kunci: Struktur Conveyor, Jenis Korosi, Coating.

1. Pendahuluan

Kegiatan produksi pertambangan menggunakan alat transportasi yaitu conveyor yang mana conveyor ini memiliki struktur conveyor yang berbahan dasar logam (baja karbon). Logam yang digunakan pada struktur conveyor memiliki sifat ketahanan yang baik, tangguh

dan memiliki sifat yang mudah di bentuk. Akan tetapi, struktur conveyor yang berbahan dasar logam akan mengalami korosi akibat berinteraksi dengan lingkungan seperti air, udara, dan temperatur sehingga mengakibatkan pengurangan ketebalan struktur conveyor. Penelitian ini dilakukan pada 2 segmen dengan jumlah 16 test point sepanjang 70 meter yang berada di atas permukaan tanah. Metodologi dalam penelitian ini yaitu pengukuran pengurangan ketebalan struktur conveyor dengan menggunakan 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 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

Korosi merupakan salah satu musuh besar dalam berbagai industri. Kerugian yang ditimbulkan dari korosi adalah 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 yaitu korosi merata, korosi erosi, korosi sumuran, korosi celah, korosi galvanik, korosi temperatur tinggi, *stress corrosion cracking*, dan *corrosion fatigue*. Faktor-faktor yang mempengaruhi 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 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	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

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.



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 <i>Conveyor</i>	Test Point	Jenis Struktur	Tebal Nominal (mm)	Tebal Aktual (mm)	Pengurangan Ketebalan (mm)
Segmen 1 (1 – 35 m)	1	Support Roller	10,92	9,25	1,67
		Column			
	2	a. flang	14,5	12,11	2,39
	3	b. web	11	9,26	1,74
		Girder			
	4	a. flang	13	10,75	2,25
	5	b. web	9	7,67	1,33
	6	Support Roller	10,92	9,29	1,63
		Girder			
		7	a. flang	13	10,97
	8	b. web	9	7,65	1,35
		Girder			
Segmen 2 (36 – 70 m)	9	a. flang	13	10,99	2,01
	10	b. web	9	7,65	1,35
	11	Support Roller	10,92	9,27	1,65
		Girder			
	12	a. flang	13	10,98	2,02
	13	b. web	9	7,66	1,34
		Girder			
	14	a. flang	13	10,94	2,06
15	b. web	9	7,63	1,37	

	16	Bracing	12,7	10,52	2,18
--	----	----------------	------	-------	------

Berdasarkan data yang telah diolah dan dihitung 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 1,33-2,39 mm. Korosi merata (*uniform corrosion*) diakibatkan oleh adanya pengaruh lingkungan eksternal pada struktur *conveyor*, 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

Primer coating yang digunakan adalah *Seaguard 5000*. Jenis *coating* ini digunakan sebagai bagian dari sistem anti korosi untuk aplikasi pada baja. Jenis *coating* ini cocok diaplikasikan pada temperatur udara 2,8°C - 43°C dengan nilai kelembaban relatif maksimum 85%. Dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar2. *Primer Coating Seaguard 5000*

2. Intermediate Coating

Intermediate coating yang digunakan adalah *Sherglass FF*. Jenis *coating* ini dapat meningkatkan anti korosi dan tahan akan benturan. Pengeras standar udara dan bahan pada permukaan temperatur udara minimum 13°C dan maksimum 49°C. Dapat dilihat pada **Gambar 3**.



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°C - 49°C dengan nilai kelembaban relatif maksimum 85%. Dapat dilihat pada **Gambar 4**.



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 agar pengendalian korosi bisa maksimal.

Daftar Pustaka

[1] Ir. Partanto Projosumarto, 1993 “Pemindah Tanah Mekanis” Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung 1993. Diakses pada tanggal 8 Maret 2021.

- [2] DM Prabowo, 2018. "Conveyor" Jurnal Skripsi Universitas Muhammadiyah Semarang. Diakses pada tanggal 1 Maret 2021.
- [3] Robege, Pierre, 2008, "Corrosion Engineering: Principles and Practice" New york, Mc Grawhil.
- [4] Fauzan, Muhammad Djamal, Moralista, Elfida, Noor, Fauzi, 2019, "Penentuan Laju Korosi dan Sisa Umur Pakai (Remaining Service Life/RSL) Pada Jalur Pipa Transportasi Gas SP Subang -SP Citarik Di PT Pertamina EP Asset 3Subang Field, Kecamatan Subang, Kabupaten Subang Provinsi Jawa Barat", Prosiding Spesia Teknik Pertambangan (Agustus 2019), ISSN : 2460-6499 ; P 433-439, Universitas Islam Bandung
- [5] Zaki, Ahmad, 2006, "Principles of Corrosion Engineering and Corrosion Control" Butterworth-Heinemann, Jordan Hill, UK
- [6] Andika, R., et.al., 2018 "Penentuan Laju Korosi dan Sisa Umur Pakai (Remaining Service Life/RSL) pada Pipa Minyak Jalur Trunkline SPU kas – Tank Farm Tempino di PT Pertamina EP Asset 1 Field Jambi Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi Provinsi Jambi". Prosiding Spesia Teknik Pertambangan (Agustus 2018), ISSN : 2460-6499 Vol.4 391-752 Universitas Islam Bandung.
- [7] Enggar, M. H., et.al., 2018, "Penentuan Laju Korosi dan Sisa Umur Pakai (Remaining Service Life/RSL) pada Jalur Transportasi Crude Oil Bs Cemara-Mgs Terminal Balongan di PT Pertamina Ep Asset dan Gas Transportasi Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat". Prosiding Spesia Teknik Pertambangan (Agustus 2018), ISSN : 2460-6499 Vol. 4, No 2, Universitas Islam Bandung
- [8] Prof.Dr.Ir. Irwandy Arif M.Sc "Batubara Indonesia" Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama anggota IKAPI, Jakarta, 2014 ISBN 978-602-03-0291-1
- [9] Hunafa, Irham, Moralista, Elfida, dan Pramusanto, 2018, "Penentuan Laju Korosi dan Sisa Umur Pakai (Remaining Service Life/RSL) Discharge Conveyor Di PT Genesa Korosi Indonesia Ppada Site PT Amman Mineral Nusa Tenggara, Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat", Prosiding Teknik Pertambangan, ISSN : 2460-5499, Universitas Islam Bandung.
- [10] Maldi, Syafril "Desulfurisasi Dengan Metode Liching Menggunakan Pelarut Asam Klorida (HCL) "Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Negeri Padang, ISSN:2302-3333.
- [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.