

Penentuan Sisa Umur Pakai Conveyor G pada Tambang Batubara PT GHI di Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan

Sulthan Aditya Pratama Gunawan*, Elfida Moralista, Zaenal

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

*adityasultan554@gmail.com, elfidamoralista95@unisba.ac.id, zaenal@unisba.ac.id

Abstract. The conveyor is a tool to move material from one place to another efficiently. Conveyor structures are made of steel that is subject to corrosion caused by certain conditions such as environmental conditions. Corrosion can cause thickness reduction and reduce the remaining life of the conveyor structure. In this study, the conveyor structure consists of 3 segments with a total of 25 test points along 90 meters. This study aims to determine the type of corrosion, corrosion control, corrosion rate, and remaining service life of the conveyor structure. The research methodology used is to measure the thickness reduction on the conveyor structure with the Ultrasonic Thickness Gauge TT 130. This research area has environmental conditions, namely air temperature around 30,88 OC – 37,3 OC, rainfall around 16,5 mm – 593,1 mm, and the highest relative humidity is 92,81%. The type of corrosion that occurs in the conveyor structure is uniform corrosion. The corrosion control method uses a coating method with a Three layer system. The coating method for Primer Coating uses Seaguard 5000, Intermediate Coating uses Sherglass FF, and Top Coating uses aliphatic acrylic modified polyurethane. Conveyor structure corrosion rate ranges from 0,1828 - 0,3086 mm/year and based on the relative corrosion resistance of steel is included in the good category. The service life of the conveyor structure is 7 years and the remaining service life is between 6,97 - 9,65 years. So that there are 24% of test points that are not reach the design life of 15 years.

Keywords: *Conveyor Structure, Corrosion Rate, Remaining Life.*

Abstrak. Conveyor merupakan alat untuk memindahkan suatu material dari satu tempat ke tempat lainnya secara efisien. Struktur conveyor terbuat dari bahan baja yang rawan mengalami korosi yang disebabkan oleh kondisi lingkungan sekitar. Korosi dapat menyebabkan pengurangan ketebalan dan mengurangi sisa umur pakai struktur conveyor, sehingga diperlukan adanya kegiatan pengecekan secara berkala terhadap korosi agar dapat mencegah terjadinya korosi. Penelitian ini dilakukan pada struktur conveyor yang terdiri dari 3 segmen dengan jumlah 25 test point sepanjang 90 meter. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis korosi, Pengendalian korosi, laju korosi dan sisa umur pakai pada struktur conveyor. Metodologi dalam penelitian adalah pengukuran pengurangan ketebalan pada struktur conveyor dengan alat Ultrasonic Thickness Gauge TT 130. Daerah penelitian memiliki kondisi lingkungan yaitu temperatur udara sekitar 30,88OC – 37,3OC, curah hujan sekitar 16,5 mm – 593,1 mm, dan kelembaban relatif dengan nilai tertinggi yaitu 92,81%. Jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor adalah korosi merata. Metode pengendalian korosi menggunakan metode coating dengan sistem Three layers. Metode coating untuk Primer Coating menggunakan Seaguard 5000, Intermediate Coating menggunakan Sherglass FF, dan Top Coating menggunakan aliphatic acrylic modified polyurethane. Laju korosi struktur Conveyor berkisar antara 0,1828 - 0,3086 mm/tahun dan berdasarkan ketahanan korosi relatif baja termasuk ke dalam kategori good. Umur pakai struktur conveyor 7 tahun dan sisa umur pakai berkisar antara 6,97 - 9,65 tahun. Sehingga terdapat 24% test point yang tidak mencapai umur desain yaitu 15 tahun.

Kata Kunci: *Struktur Conveyor, Laju Korosi, Sisa Umur Pakai.*

A. Pendahuluan

Era modernisasi ada berbagai macam perkembangan teknologi yang terjadi sehingga sebuah negara di haruskan mengikuti perubahan zaman yang terjadi baik di negara maju maupun di negara berkembang salah satunya adalah negara Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki sumber daya alam yang melimpah di mana sumber daya alam tersebut sangat banyak dimanfaatkan dan dibutuhkan bagi kehidupan masyarakat sehari – hari. Dikarenakan kebutuhan di industri pertambangan yang sangat meningkat setiap tahunnya, maka peningkatan produktifitas sangat diperlukan untuk menunjang kebutuhan setiap harinya.

Conveyor merupakan alat untuk memindahkan suatu material dari satu tempat ke tempat lainnya secara efisien. Struktur conveyor terbuat dari bahan logam yang di mana biasanya akan mengalami kejadian korosi yang dapat disebabkan beberapa kondisi tertentu seperti contoh kondisi lingkungan sekitar. korosi juga dapat menghambat proses produktivitas apabila pada struktur conveyor ditemukan korosi. Makin besar nilai laju korosi maka makin rendah umur pakai material tersebut, dan makin rendah laju korosi maka makin besar umur pakai material tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: Struktur conveyor mengalami kerusakan akibat korosi, kemudian pengendalian korosi dengan metode Coating mengalami kerusakan, serta truktur conveyor diperkirakan tidak mencapai umur desainnya. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb:

1. Mengetahui jenis korosi yang terjadi struktur conveyor.
2. Mengetahui metode pengendalian korosi yaitu coating yang diaplikasikan pada struktur conveyor.
3. Mengetahui sisa umur dan laju korosi pada struktur conveyor.

B. Metodologi Penelitian

Conveyor merupakan alat untuk memindahkan suatu material dari satu tempat ke tempat lainnya secara efisien. Struktur conveyor terbuat dari bahan baja yang rawan mengalami korosi yang disebabkan oleh kondisi lingkungan sekitar. Korosi dapat menyebabkan pengurangan ketebalan dan mengurangi sisa umur pakai struktur conveyor, sehingga diperlukan adanya kegiatan pengecekan secara berkala terhadap korosi agar dapat mencegah terjadinya korosi.

Jenis material yang digunakan pada struktur conveyor ini adalah Baja ASTM A36 yang memiliki kandungan karbon rendah. Komposisi struktur conveyor dari ASTM A36 dapat dilihat pada Tabel 1. Baja karbon terbagi menjadi tiga macam yaitu :

Tabel 1. Komposisi Kimia Material Struktur Conveyor

Unsur	Kadar (%)
<i>Ferrum max (Fe)</i>	99,06
<i>Carbon max (C)</i>	0,25
<i>Phosphorous max (P)</i>	0,04
<i>Sulfur max (S)</i>	0,05
<i>Silicon max (Si)</i>	0,40
<i>Copper min (Cu)</i>	0,20

Sumber: ASTM, 2014

Baja karbon merupakan material yang terbentuk dari campuran antara Fe (besi) dan C (karbon), Baja karbon memiliki kandungan karbon kurang dari 2,14%. Baja karbon biasanya digunakan untuk keperluan konstruksi bangunan maupun untuk pembuatan komponen – komponen pada mesin. Dalam pemakaian baja biasanya terdapat dari lingkungan sekitar yang menyebabkan terjadinya proses korosi. Penurunan mutu logam yang diakibatkan reaksi elektrokimia dengan lingkungannya (Trethewey, K.R. dan J. Chamberlain,1991).

Korosi adalah suatu peristiwa kerusakan atau penurunan kualitas yang terjadi pada suatu bahan material (logam) disebabkan oleh terjadinya reaksi terhadap lingkungan. Lingkungan tersebut dapat berupa air, udara, gas, larutan asam, dan lain - lain (Rini Riastuti dan Andi Rustandi, 2008). Reaksi kimia yang terjadi termasuk kedalam proses elektrokimia yang pada reaksi oksidasi logamnya akan membentuk senyawa – senyawa oksida logam dan sulfida logam.

Ketahanan korosi relatif baja adalah ketahanan baja sebagai material struktur conveyor terhadap korosi pada keadaan tertentu. Material baja memiliki nilai ketahanan korosi relatif yang berbeda-beda. Oleh karena itu, perlu dilakukan penggolongan berdasarkan laju korosi (Corrosion Rate/CR) yang terjadi pada material, sehingga dapat mengetahui kondisi material yang sebenarnya. Penggolongan ketahanan korosi relatif pada baja dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketahanan Korosi Relatif Baja

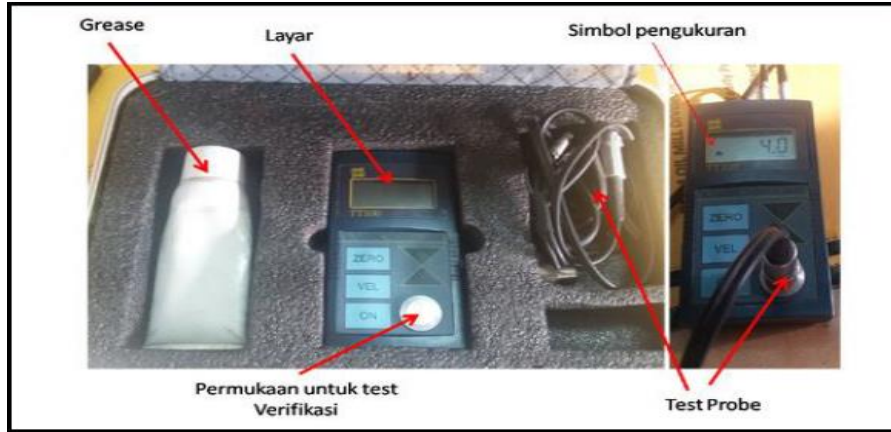
Relative Corrosion Resistance	Mpy	mm/yr	µm/yr	Nm/h	Pm/s
Outstanding	<1	<0.02	<25	<2	<1
Excelent	1 - 5	0,02 - 0.01	25 - 100	02 - 10	01 - 05
Good	5 - 20	0.1 - 0.5	100 - 500	10 - 50	05 - 20
Fair	20 - 50	0.5 - 1	500 - 1000	50 -150	20 - 50
Poor	50 - 200	1 - 5	1000-5000	150 - 500	50 - 200
Unacceptable	200+	5+	5000+	500+	200+

Sumber: MG Fontana,Rekayasa Korosi, McGraw-Hill, 3rd ed, hal 172, 1996

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Jenis material yang digunakan pada struktur conveyor ini adalah ASTM A36 yang memiliki kandungan karbon lebih kecil antara 0,29%. Berdasarkan kandungan karbon yang dimiliki struktur conveyor ini termasuk jenis baja karbon rendah (low carbon steel). Pengukuran ketebalan struktur conveyor menggunakan alat Ultrasonic Thickness Gauge TT 130 dengan tujuan untuk mengetahui tebal aktual struktur conveyor pada tiap segmen.

Hasil pengukuran ketebalan struktur conveyor akan menghasilkan data tebal aktual, sehingga diperoleh laju korosi (Corrosion Rate/CR) dan sisa umur pakai (Remaining Service Life/RSL). Hasil pengukuran ketebalan struktur conveyor dapat dilihat pada Tabel 3.



Sumber : Rahmad Azly, 2017

Gambar 1. Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT 130

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 – 30 m)	1	Support Roller	11	9,35	1,65
		Column			
	2	a. flang	14,5	12,34	2,16
	3	b. web	11	9,4	1,6
		Girder			
	4	a. flang	13	11,08	1,92
	5	b. web	9	7,62	1,38
	6	Support Roller	11	9,23	1,77
		Girder			
	7	a. flang	13	11,12	1,93
8	b. web	9	7,7	1,3	
Segmen 2		Girder			
	9	a. flang	13	11,07	2,01
	10	b. web	9	7,71	1,29
	11	Support Roller	11	9,26	1,74
		Girder			

(31 – 60 m)	12	a. flang	13	11,05	1,94
	13	b. web	9	7,72	1,28
		Girder			
	14	a. flang	13	11,18	1,82
	15	b. web	9	7,69	1,31
	16	Bracing	12,7	10,67	2,03
		Girder			
	17	a. flang	13	10,94	2,06
	18	b. web	9	7,6	1,4
		Column			
	19	a. flang	14,5	12,4	2,1
	20	b. web	11	9,23	1,77
	21	Bracing	12,7	10,58	2,12
		Girder			
	22	a. flang	13	10,95	2,05
	23	b. web	9	7,67	1,33
		Girder			
	24	a. flang	13	11,05	1,95
	25	b. web	9	7,61	1,39

Berdasarkan hasil pengukuran ketebalan struktur conveyor diketahui jenis korosi yang terjadi adalah korosi merata (uniform corrosion). Hal ini ditandai dengan adanya pengurangan ketebalan pada struktur conveyor dengan nilai tidak terlalu signifikan dan hampir merata pada seluruh test point. Pengurangan ketebalan pada setiap test point berkisar antara 1,28 – 2,16 mm.

Salah satu cara untuk mengurangi laju korosi adalah dengan melakukan metode coating. Pengendalian coating ini digunakan untuk mencegah atau mengatasi terjadinya reaksi korosi antara lingkungan, material struktur conveyor dan juga kandungan dari material batubara. Pengendalian juga bisa mengetahui serta meningkatkan laju korosi dan sisa umur pakai pada struktur conveyor terhadap umur desainnya dan juga terhadap kemampuan dalam suatu produksinya.

Pengendalian korosi terhadap struktur conveyor menggunakan metode coating. Penggunaan metode coating dapat diaplikasikan baik itu sebelum konstruksi ataupun setelah konstruksi selesai. Coating yang diaplikasikan menggunakan sistem three layers yaitu primer coating dengan menggunakan seagurad 5000 yang bertujuan sebagai lapisan dasar, intermediate coating dengan menggunakan sherglass FF yang bertujuan sebagai lapisan kedap air, serta top coating dengan menggunakan aliphatic acrylic modified polyurethane yang

bertujuan sebagai pelindung luar yang menahan kondisi lingkungan.

1. Primer Coating

Primer coating yang digunakan pada penelitian ini merupakan cat merk Seaguard 5000. Cat jenis ini merupakan cat dasar yang digunakan pada pelapisan struktur conveyor yang berfungsi untuk mencegah terjadinya karat pada struktur conveyor. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Sherwin Williams

Gambar 2. Primer Coating Seaguard 5000

2. Intermediate Coating

Intermediate coating yang digunakan pada penelitian ini yaitu Sherglass FF yang digunakan dengan tujuan agar dapat melindungi lapisan pertama serta dapat menciptakan tebal lapisan yang sesuai. Dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: Sherwinca.com

Gambar 3. Intermediate Coating Sherglass FF

3. Top Coating

Top coating pada penelitian ini menggunakan Aliphatic acrylic modified polyurethane yang digunakan sebagai pelindung bagian paling luar setelah primer dan intermediate coating. Top coating berfungsi sebagai pelindung lapisan luar dan dapat menjaga pengaruh lingkungan luar terhadap struktur conveyor agar tidak berkontak langsung. Dapat dilihat pada Gambar 4.



Sumber: Sherwin Williams

Gambar 4. Top Coating Aliphatic Acrylic Modified Polyurethane

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor merupakan jenis korosi merata (uniform corrosion).
2. Metode yang digunakan pada struktur conveyor adalah Metode coating yang digunakan adalah primer coating dengan menggunakan seagurad 5000, intermediate coating dengan sherglass FF, serta top coating dengan aliphatic acrylic modified polyurethane.
3. Berdasarkan hasil perhitungan laju korosi struktur conveyor yaitu 0,1828 - 0,3086 mm/tahun dan berdasarkan ketahanan korosi relatif baja termasuk kedalam kategori good. Sisa umur pakai (Remaining service life/RSL) struktur conveyor berkisar antara 6,97 –
4. 9,65 tahun dan terdapat 24% test point yang tidak dapat mencapai umur desain struktur conveyor yaitu 15 tahun.

Acknowledge

Terima kasih penyusun persembahkan untuk Ayah dan Bunda serta Adik Fahri Nafil yang senantiasa selalu memberikan semangat, do'a, dan motivasi, sehingga penyusun bisa mencapai perkuliahan sampai akhir. Terima kasih juga penyusun persembahkan untuk seluruh Dosen Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung yang senantiasa memberikan ilmu yang bermanfaat untuk bekal penyusun pada masa yang akan datang. Tidak lupa skripsi ini penyusun persembahkan untuk seluruh kawan-kawan Teknik Pertambangan Unisba Angkatan 2017 yang telah memberikan semangat serta motivasi, sehingga penyusun dapat menjadi pribadi yang seperti sekarang.

Daftar Pustaka

- [1] 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.
- [2] 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

- [3] 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 3 Subang Field, Kecamatan Subang, Kabupaten Subang Provins Jawa Barat’’, Prosiding Spesia Teknik Pertambangan (Agustus 2019), ISSN: 2460-6499; P 433-439, Universitas Islam Bandung
- [4] Hunafa, Irham, Moralista, Elfida, dan Pramusanto, 2018, ‘‘Penentuan Laju Korosi dan Sisa Umur Pakai (Reaming 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.
- [5] Ir. Partanto Projosumarto, 2000 ‘‘Pemindah Tanah Mekanis’’ Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung 1993. Diakses pada tanggal 13 Juli 2022
- [6] Kentucky Geological Survey, University of Kentuckey, 2012. ‘‘Classification and Rank of Coal’’.
- [7] Maidi, Syafril ‘‘Desulfurisasi Dengan Metode Liching Menggunakan Pelarut Asam Klorida (HCL) ‘‘Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Negeri Padang, ISSN:2302-3333.
- [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] Robege, Pierre, 2008, ‘‘Corrosion Engineering: Principles and Practice’’ New York, Mc Grawhil.
- [10] Zaki, Ahmad, 2006, ‘‘Principles of Corrosion Engineering and Corrosion Control’’, Butterworth-Heinemann, Jordan Hill, UK
- [11] Yulmansyah, Rizky. 2021. Kajian Korosi Struktur Conveyor B Pada Tambang Batubara PT XYZ Di Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. Jurnal Riset Teknik Pertambangan, Volume 1 No. 1.