

## Monitoring Korosi Discharge Conveyor E pada Tambang Batubara PT GHI di Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan

Adinda Pratiwi Fitriani<sup>\*</sup>, Elfida Moralista, Zaenal

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

\*adindapратиwi116@gmail.com, elfidamoralista@unisba.ac.id, zaenal@unisba.ac.id

**Abstract.** PT GHI's coal mine located in Banjar Regency, South Kalimantan Province, a conveyor is used to transporting coal. Conveyor is conveyance that functions to move material to another place continuously. The conveyor structure which is made of carbon steel has the potential to experience corrosion, it has an impact on the Remaining Service Life of conveyor structure. This research activity was carried out to investigate the types of corrosion that occur and corrosion control methods, Corrosion Rate, and Remaining Service Life on the conveyor structure. The methodology used in this study is the measurement of the thickness reduction of the conveyor structure. The 95 meter long conveyor structure consisting of 3 segments with 25 test points was measured for thickness using the Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT130. The output of this tool is the actual thickness value which is then used to determine Corrosion Rate and Remaining Service Life. The environmental conditions in the study area in 2015 – 2020 have average rainfall of 218.32 mm/year, average relative humidity of 81.37%, and average temperature of 25.92oC. The type of corrosion that occurs in the conveyor structure is uniform corrosion. The corrosion control method used is three-layer coating system, namely primary coating using Seaguard 5000, intermediate coating using Sherglass FF, and top coating using Aliphatic Acrylic Modified Polyurethane. Based on data processing, the Corrosion Rate was obtained between 0.1757 – 0.3014 mm/year which indicates that relative corrosion resistance of steel is included in good category and Remaining Service Life is between 7.03 – 10.09 years. The number of test points predicted not to reach the design life is 9 test points or 36% of the total test points.

**Keywords:** *Conveyor Structure, Carbon Steel, Coating.*

**Abstrak.** Pada tambang Batubara PT GHI yang berlokasi di Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan menggunakan alat conveyor sebagai alat pengangkutan batubara. Conveyor adalah salah satu alat angkut yang berfungsi untuk memindahkan material dari suatu tempat menuju tempat lainnya yang bersifat kontinyu. Struktur conveyor yang terbuat dari baja karbon berpotensi mengalami korosi sehingga berdampak terhadap Remaining Service Life struktur conveyor tersebut. Kegiatan penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki jenis korosi yang terjadi dan metode pengendalian korosi, Corrosion Rate, dan Remaining Service Life pada struktur conveyor. Metodologi penelitian adalah dengan pengukuran pengurangan ketebalan struktur conveyor. Struktur conveyor sepanjang 95 meter yang terdiri atas 3 segmen dengan 25 test point diukur ketebalannya menggunakan alat Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT 130. Output dari alat ini yaitu nilai tebal aktual yang selanjutnya nilai tersebut digunakan untuk menentukan Corrosion Rate dan Remaining Service Life. Adapun kondisi lingkungan pada daerah penelitian pada tahun 2015 – 2020 memiliki curah hujan rata-rata 218,32 mm/tahun, kelembapan relatif rata-rata 81,37%, dan temperatur rata-rata 25,92oC. Jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor merupakan korosi merata. Metode pengendalian korosi yang digunakan adalah metode coating sistem three layers yaitu primer coating menggunakan Seaguard 5000, intermediate coating menggunakan Sherglass FF, dan top coating menggunakan Aliphatic Acrylic Modified Polyurethane. Berdasarkan pengolahan data diperoleh Corrosion Rate antara 0,1757 – 0,3014 mm/tahun yang menunjukkan bahwa ketahanan korosi relatif baja termasuk pada kategori good dan Remaining Service Life antara 7,03 – 10,09 tahun. Jumlah test point yang diprediksi tidak dapat mencapai umur desain yakni 9 test point atau 36% dari keseluruhan test point.

**Kata Kunci:** *Struktur Conveyor, Baja Karbon, Coating.*

## A. Pendahuluan

Pertambangan merupakan salah satu sektor pembangunan dan menjadi salah satu industri strategis serta mempunyai peranan penting sebagai penunjang kehidupan manusia. Salah satu kegiatan yang bersifat krusial di bidang pertambangan yakni terkait kegiatan pengangkutan material dengan jenis bahan galian salah satunya batubara. Pada kondisi tertentu peralatan untuk pengangkutan batubara seperti conveyor dapat terpengaruh oleh faktor-faktor yang berdampak pada optimalisasi waktu penggunaan conveyor tersebut.

Conveyor adalah salah satu alat angkut yang umum digunakan pada tambang dengan fungsi pemindahan material dari suatu tempat menuju tempat lainnya yang bersifat kontinyu. Struktur conveyor memiliki komposisi material berupa baja karbon. Baja karbon banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam bidang teknologi dan industri seperti sebagai alat transportasi pada industri pertambangan. Namun dibalik kemampuan serta perannya tersebut, banyak faktor yang mampu membuat menurunnya kualitas dari fungsi baja karbon yakni terjadinya korosi pada struktur conveyor yang dapat diakibatkan oleh reaksi oksidasi yang berasal dari faktor internal maupun eksternal pada lingkungan sekitar struktur conveyor.

Korosi pada struktur conveyor merujuk pada pengurangan ketebalan struktur conveyor akibat terjadinya reaksi oksidasi. Pengurangan ketebalan struktur conveyor dapat mengakibatkan penurunan sisa umur pakai atau remaining service life. Oleh karena hal tersebut maka dibutuhkan suatu kegiatan monitoring discharge untuk meninjau terkait umur penggunaan struktur conveyor serta hal yang dapat dilakukan untuk pengendalian korosi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Berapa laju korosi (corrosion rate) dan sisa umur pakai (remaining service life) struktur conveyor E di daerah penelitian?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor E di daerah penelitian.
2. Mengetahui metoda pengendalian korosi yang diaplikasikan pada struktur conveyor E di daerah penelitian .
3. Mengetahui laju korosi (corrosion rate) dan sisa umur pakai (remaining service life) struktur conveyor E di daerah penelitian.
4. Mengetahui persentase test point yang diprediksi tidak dapat mencapai umur desain struktur conveyor E di daerah penelitian.

## B. Metodologi Penelitian

Conveyor digunakan untuk mengangkut material berupa unit load yaitu benda yang dapat dihitung jumlahnya satu persatu dan bult material yaitu material yang berupa butir-butir, bubuk atau serbuk, serta penggunaan belt conveyor ini dapat dilakukan secara mendatar maupun miring. (Projosumarto, Ir. Partanto, 1993).

Baja karbon merupakan paduan besi karbon dimana unsur karbon sangat menentukan sifat-sifatnya, sedangkan unsur-unsur paduan lain yang terkandung di dalamnya muncul disebabkan oleh proses pembuatannya. Sifat baja karbon umumnya dipengaruhi oleh persentase karbon dan mikrostruktur. (Arifin, Jaenal, 2017).

Material struktur conveyor yang digunakan yakni baja ASTM A36 dengan komposisi material yang ditunjukkan oleh Tabel 1. Komposisi baja karbon yakni 0,25% sehingga termasuk pada low carbon steel. Baja karbon dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis (Afandi, Yudha Kurniawan, 2015), yaitu:

1. Baja Karbon Rendah (Low Carbon Steel)  
Baja karbon rendah mengandung karbon antara 0,05% sampai 0,30% C.
2. Baja Karbon Menengah (Medium Carbon Steel)  
Baja karbon menengah mempunyai konsentrasi karbon berkisar antara 0,30% sampai 0,60% C.
3. Baja Karbon Tinggi (High Carbon Steel)  
Baja karbon tinggi umumnya mengandung karbon sebanyak 0,60% sampai 1,4%.

**Tabel 1.** Komposisi Kimia Material Struktur *Conveyor*

<b>Jenis</b>	<b>Kadar (%)</b>
<i>Ferrum (Fe), max</i>	99,06
<i>Carbon (C), max</i>	0,25
<i>Silikon (Si), max</i>	0,40
<i>Copper (Cu), max</i>	0,20
<i>Sulfur (S), max</i>	0,05
<i>Phosporous (p), max</i>	0,04

Sumber : ASTM A36, 2004.

Korosi dapat diartikan sebagai penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya (Trethewey, K.R. dan J. Chamberlain, 1991). Lingkungan tersebut dapat berupa air, udara, gas, larutan asam, dan lain-lain (Rini Riastuti dan Andi Rustandi, 2008).

Lingkungan korosif dapat tercipta jika tersedianya senyawa-senyawa korosif pada kandungan air maupun uap air yang berada di tempat material tersebut berada di tempat material tersebut berada. Selain faktor suhu dan tekanan yang tinggi juga dapat mengakibatkan terjadinya peristiwa korosif pada logam. Oleh karena itu hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan masa umur pakai logam adalah dengan melakukan penerapan sistem Pengendalian korosi maupun sistem perawatan korosi terhadap material logam tersebut maupun lingkungan tempat material logam tersebut berada sehingga usia pakai material logam tersebut dapat bertahan dengan jangka waktu yang cukup lama.

Jenis-jenis korosi meliputi korosi merata (uniform corrosion), korosi erosi, korosi sumuran, korosi celah, korosi galvanik, korosi temperature tinggi, korosi fatigue, dan korosi tegangan. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi korosi yakni faktor metalurgi yang merupakan hasil gabungan dari beberapa jenis logam dengan karakteristiknya masing-masing baik secara kimia juga fisika sehingga jika digunakan pada lingkungan tertentu maka baja bisa bertahan terhadap korosi dan faktor lingkungan seperti faktor kelembapan udara, temperatur dan tekanan yang dapat berasal dari lingkungan sekitar bahkan bisa berasal dari material yang mengalami kontak langsung dengan logam atau baja. Metode pengendalian korosi dapat dilakukan dengan beberapa metode, (Sidiq, M. Fajar (2013), antara lain:

1. Seleksi Material

Metode umum yang tak jarang dipergunakan pada pencegahan korosi yaitu pemilihan logam atau paduan dalam suatu lingkungan korosif tertentu untuk mengurangi resiko terjadinya korosi.

2. Proteksi Katodik (Cathodic Protection)

Proteksi katodik ialah jenis proteksi korosi dengan menghubungkan logam yang memiliki potensial lebih tinggi ke struktur logam sehingga tercipta suatu sel elektrokimia dengan logam berpotensi rendah bersifat katodik dan terproteksi. Contoh: Impressed Current, Galvanic Sacrificial Anode, Galvanic Zinc Application terdiri atas Zinc Metallizing, Zinc-Rich Paints, dan Hot-Dip Galvanizing.

3. Proteksi Anodik (Anodic Protection)

Proteksi Anodik yakni apabila terdapat arus anodik dapat meningkatkan laju ketidaklarutan logam dan menurunkan laju pembentukan hidrogen. Hal ini bisa diterapkan untuk logam-logam "active-passive" seperti Ni, Fe, Cr, Ti dan paduan lainnya. Apabila arus yang melewati logam dikontrol secara seksama menggunakan potentiostat maka logam akan bersifat pasif sehingga pembentukan logam-logam tak terlarut akan berkurang.

4. Inhibitor Korosi

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya korosi dari dalam atau perlindungan intrinsic ialah dengan penggunaan inhibitor korosi. Inhibitor korosi ialah suatu zat kimia yang ditambahkan kedalam suatu lingkungan, bisa menurunkan laju penyerangan korosi lingkungan itu terhadap suatu logam. Mekanisme penghambatannya terkadang lebih dari satu jenis.

5. Pelapisan (Coating)

Prinsip dasar dari pelapisan yaitu melapiskan logam induk menggunakan suatu bahan atau material pelindung. Jenis-jenis coating meliputi Metallic Coating, Paint/Organic Coating, Chemical Conversion Coating, dan Miscellaneous Coating (Enamel, Thermoplastics).

Ketahanan korosi relatif merupakan suatu ketahanan material logam terhadap terjadinya korosi. Ketahanan korosi relatif pada material logam memiliki nilai yang berbeda-beda. Oleh karena itu, ketahanan korosi relatif suatu logam dapat digolongkan menjadi enam kategori. Penggolongan tersebut berdasarkan dari nilai laju korosi yang ada. Penggolongan ketahanan korosi relatif untuk baja dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Corrosion of MPY with Equivalent Metric-Rate Expression

<i>Relative Corrosion Resistance</i>	<b>Mpy</b>	<b>mm/yr</b>	<b>µm/yr</b>	<b>Nm/h</b>	<b>Pm/s</b>
<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: Denny A Jones, 1996.

**C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Berdasarkan data hasil pengukuran tebal aktual dengan menggunakan alat Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT 130 dapat diketahui dan disimpulkan bahwa jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor E adalah korosi merata (uniform corrosion). Hal tersebut ditinjau berdasarkan pengurangan ketebalan yang terjadi hampir merata pada seluruh bagian segmen atau area test point dengan nilai pengurangan ketebalan mencapai 1,23 – 2,11 mm.



Sumber : Sherwin William, 2022.

**Gambar 1.** Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT 130

Data hasil pengukuran ketebalan pada struktur conveyor disetiap area test point menggunakan Smart Sensor Ultrasonic Thickness Gauge TT 130 merupakan data tebal aktual dari struktur conveyor tersebut. Berdasarkan perolehan data tersebut, maka perhitungan untuk menentukan Corrosion Rate dan Remaining Service Life dapat dilakukan. Berikut adalah data hasil pengukuran tebal aktual pada struktur conveyor yang ditampilkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Pengurangan Ketebalan Struktur *Conveyor E*

Segmen Conveyor	Test Point	Jenis Struktur	Tebal Nominal (mm)	Tebal Aktual (mm)	Pengurangan Ketebalan (mm)
Segmen 1 (1-32 m)	1	<i>Support Roller</i>	11,00	9,47	1,53
		<i>Column</i>			
	2	a. flang	14,50	12,41	2,09
	3	b. web	11,00	9,49	1,51
		<i>Girder</i>			
	4	a. flang	13,00	10,92	2,08
	5	b. web	9,00	7,65	1,35
	6	<i>Support Roller</i>	11,00	9,42	1,58
		<i>Girder</i>			
	7	a. flang	13,00	10,93	2,07
8	b. web	9,00	7,7	1,30	
Segmen 2 (33-62)		<i>Girder</i>			
	9	a. flang	13,00	10,91	2,09
	10	b. web	9,00	7,68	1,32
	11	<i>Support Roller</i>	11,00	9,45	1,55
		<i>Girder</i>			
	12	a. flang	13,00	10,91	2,09
	13	b. web	9,00	7,51	1,49
		<i>Girder</i>			
14	a. flang	13,00	10,94	2,06	
15	b. web	9,00	7,77	1,23	
16	<i>Bracing</i>	12,70	10,69	2,01	
Segmen 3 (63-95)		<i>Girder</i>			
	17	a. flang	13,00	11,04	1,96
	18	b. web	9,00	7,73	1,27
		<i>Column</i>			
	19	a. flang	14,50	12,51	1,99
	20	b. web	11,00	9,5	1,50
	21	<i>Bracing</i>	12,70	10,59	2,11
		<i>Girder</i>			
	22	a. flang	13,00	10,96	2,04
	23	b. web	9,00	7,76	1,24
		<i>Girder</i>			
24	a. flang	13,00	11,04	1,96	
25	b. web	9,00	7,75	1,25	

Berikut contoh perhitungan untuk thickness required, corrosion rate, dan remaining service life. Adapun hasil perhitungan keseluruhan test point dapat dilihat pada Tabel 4. Data untuk segmen 1 test point 2 yakni:

Tebal nominal (mm) = 14,50 mm

Tebal aktual (mm) = 12,41 mm

Umur pakai (tahun) = 7 tahun

1. *Thickness Required* (Tr) pada segmen 1 test point 2 struktur *column flang* pada struktur conveyor E.  
 $\text{Thickness Required (Tr)} = 0,667 \times \text{Tebal Nominal} = 0,667 \times 14,50 \text{ mm}$   
 $\text{Thickness Required (Tr)} = 9,67 \text{ mm}$
2. *Corrosion Rate* (CR) pada segmen 1 test point 2 struktur *column flang* pada struktur conveyor E.

$$\begin{aligned} \text{Corrosion Rate (CR)} &= \frac{\text{Tebal Nominal} - \text{Tebal Aktual}}{T} \\ \text{Corrosion Rate (CR)} &= \frac{14,50 \text{ mm} - 12,41 \text{ mm}}{7 \text{ tahun}} \\ \text{Corrosion Rate (CR)} &= 0,2986 \text{ mm/tahun} \end{aligned}$$

3. Remaining Service Life (RSL) pada segmen 1 test point 2 struktur column flang pada struktur conveyor E.

$$\begin{aligned} \text{Remaining Service Life (RSL)} &= \frac{\text{Tebal Aktual} - Tr}{CR} \\ \text{Remaining Service Life (RSL)} &= \frac{12,41 \text{ mm} - 9,67 \text{ mm}}{0,2986 \text{ mm/tahun}} \end{aligned}$$

**Tabel 4.** Corrosion Rate dan Remaining Service Life

Segmen Conveyor	Test Point	Jenis Struktur	Corrosion Rate (mm/tahun)	Remaining Service Life (tahun)
Segmen 1 (1-32 m)	1	<b>Support Roller</b>	0,2186	9,76
		<b>Column</b>		
	2	a. flang	0,2986	9,17
	3	b. web	0,2157	9,98
		<b>Girder</b>		
	4	a. flang	0,2971	7,57
	5	b. web	0,1929	8,54
	6	<b>Support Roller</b>	0,2257	9,23
Segmen 2 (33-62)		<b>Girder</b>		
	9	a. flang	0,2986	7,50
	10	b. web	0,1886	8,89
	11	<b>Support Roller</b>	0,2214	9,54
		<b>Girder</b>		
	12	a. flang	0,2986	7,50
	13	b. web	0,2129	7,08
	14	a. flang	0,2943	7,71
Segmen 3 (63-95)	15	b. web	0,1757	10,06
	16	<b>Bracing</b>	0,2871	7,73
		<b>Girder</b>		
	17	a. flang	0,2800	8,46
	18	b. web	0,1814	9,52
		<b>Column</b>		
	19	a. flang	0,2843	9,98
	20	b. web	0,2143	10,09
	21	<b>Bracing</b>	0,3014	7,03
		<b>Girder</b>		
	22	a. flang	0,2914	7,85
23	b. web	0,1771	9,92	
	<b>Girder</b>			
24	a. flang	0,2800	8,46	
25	b. web	0,1786	9,78	

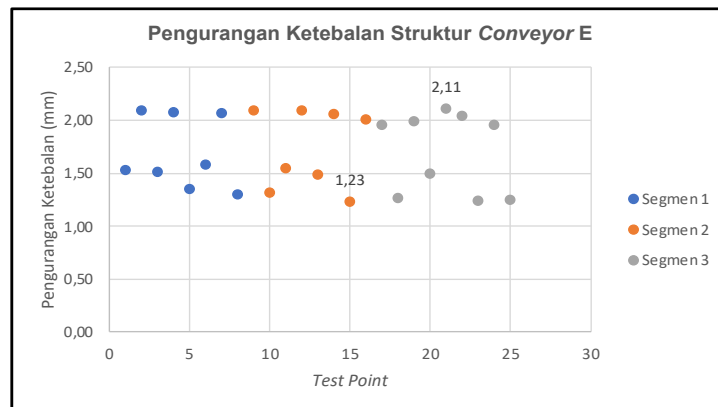
Jenis korosi yang terjadi yakni korosi merata atau uniform corrosion. Pada struktur conveyor ini terjadi korosi yang ditunjukkan oleh pengurangan ketebalan untuk seluruh test point dari 1,23 mm hingga 2,11 mm. Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi merata ini adalah terkait kerusakan lapisan coating yang melindungi permukaan struktur conveyor. Selain itu, faktor lingkungan juga dapat menjadi pendorong terjadinya korosi. Tingkat curah hujan yang mencapai 218,32 mm/tahun dengan tingkat

kelembapan relatif 81,37% serta rata-rata temperatur udara 26,21 0C per tahun dapat menjadi faktor yang ikut berpengaruh sehingga struktur conveyor mengalami pengurangan ketebalan.

Berdasarkan korosi yang terjadi terdapat suatu metode pengendalian yang diaplikasikan untuk meminimalisir tingkat korosi yang terjadi pada struktur conveyor dan metode tersebut adalah metode coating. Penentuan metode ini atas dasar karakteristik coating yang terbuat dari bahan organik maupun anorganik yang disajikan dalam bentuk padat dan cair, sehingga dapat bersifat efektif dan relatif mudah untuk pengaplikasiannya. Adapun metode pengendalian korosi dengan coating ini menerapkan sistem three layers yang mencakup sebagai berikut:

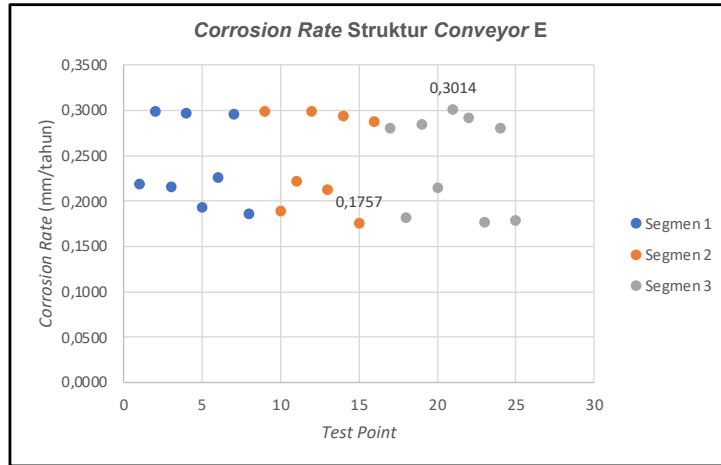
1. Primer coating menggunakan Seaguard 5000 dengan tujuan pencegahan terjadinya karat dan menambah daya lekat pada struktur conveyor.
2. Intermediate coating menggunakan Sherglass FF dengan tujuan menambah ketebalan coating sesuai yang dibutuhkan.
3. Top coating menggunakan Aliphatic Acrylic Modified Polyurethane dengan tujuan melindungi permukaan struktur, mencegah pengelupasan pada struktur dan menjadikan tampilan struktur menjadi lebih menarik dengan pilihan warna yang dapat digunakan.

Korosi yang terjadi pada struktur conveyor E ini memiliki nilai Thickness Required (Tr) yang dihasilkan berdasarkan data tebal nominal maupun tebal aktual untuk keseluruhan test point yang mencapai 6,00 - 9,67 mm. Selanjutnya terdapat nilai pengurangan ketebalan yang terdapat pada 1,23 – 2,11 mm. Adapun pengurangan ketebalan terendah terjadi pada test point 15 yakni dengan nilai 1,23 mm dan pengurangan ketebalan tertinggi terjadi pada test point 21 dengan nilai pengurangan ketebalan mencapai 2,11 mm.



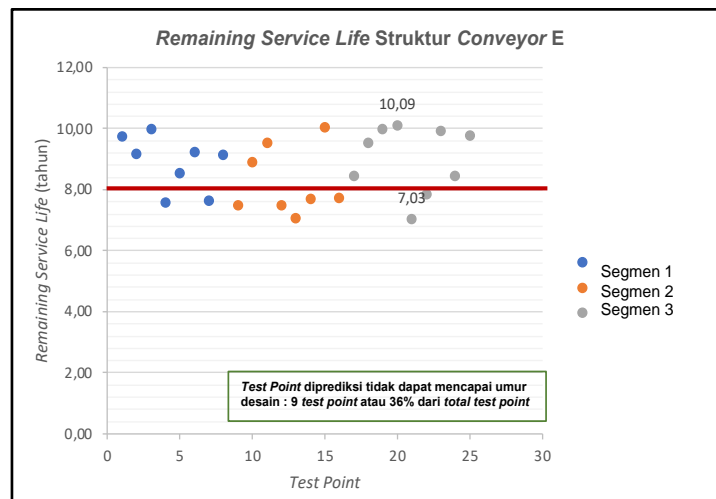
**Gambar 2.** Grafik Pengurangan Ketebalan Struktur *Conveyor E*

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan parameter tebal nominal, tebal aktual, dan umur pakai struktur conveyor dapat ditentukan tingkat corrosion rate yang terjadi dalam mm per tahun. Adapun corrosion rate yang terjadi mencapai 0,1757 mm/tahun hingga 0,3014 mm/tahun. Corrosion rate terendah terjadi pada test point 15 dengan nilai 0,1757 mm/tahun, sedangkan corrosion rate tertinggi terjadi pada test point 21 dengan nilai 0,3014 mm/tahun.



Gambar 3. Grafik Corrosion Rate Struktur Conveyor E

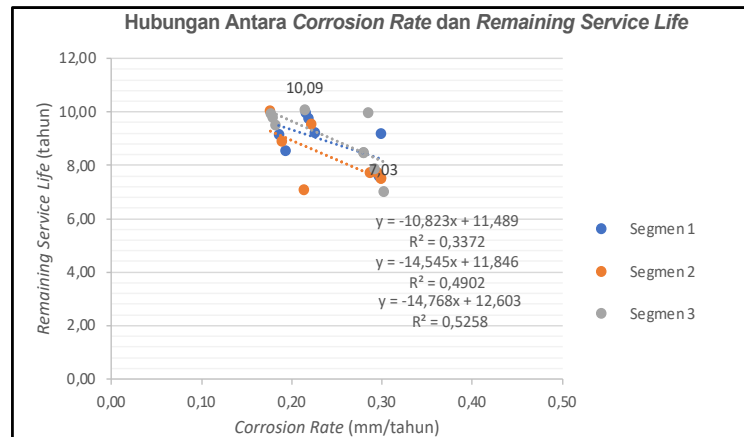
Berdasarkan nilai corrosion rate yang terjadi yakni pada range antara 0,1757 – 0,3014 mm/tahun maka termasuk pada kategori relative corrosion resistance atau ketahanan korosi relatif baja yakni good atau masuk pada range 0,1 – 0,5 mm per tahun. Adapun parameter yang diperhitungkan pada data penelitian yang dapat mempengaruhi corrosion rate atau laju korosi yakni nilai pengurangan ketebalan dalam mm yang ditinjau berdasarkan waktu umur pakai yang dinyatakan dalam tahun.



Gambar 4. Grafik Remaining Service Life Struktur Conveyor E

Tingkat dari remaining service life struktur conveyor ini akan menentukan test point yang diprediksi dapat mencapai atau tidak dapat mencapai umur desainnya yakni 15 tahun. Adapun umur pakai dari struktur conveyor ini yakni 7 tahun. Berdasarkan tingkat remaining service life dan sisa umur desain maka dapat diprediksikan bahwa 9 test point dari keseluruhan test point tidak dapat mencapai umur desainnya. Hal ini ditunjukkan oleh batas sisa umur desain dikurangi dengan umur pakai yaitu 8 tahun, Persentase test point yang tidak dapat mencapai umur desain yakni sebesar 36%.





**Gambar 5.** Grafik Hubungan Antara *Corrosion Rate* dan *Remaining Service Life*

Remaining service life dan corrosion rate memiliki hubungan yang dapat ditunjukkan oleh Gambar 5. Pada grafik tersebut menunjukkan keterdapatannya suatu persamaan yang dapat membuktikan bahwa variabel X yang merupakan corrosion rate dan variabel Y yang merupakan remaining service life pada segmen 1 dan segmen 2 tidak terlalu berpengaruh sebab nilai R<sup>2</sup> kurang dari 0,5. Pada segmen 3 memiliki R<sup>2</sup> yakni 0,5258 yang menunjukkan bahwa hubungan antara corrosion rate dan remaining service life cukup berpengaruh. Berdasarkan persamaan yang ditunjukkan oleh grafik dapat ditinjau pula bahwa antara corrosion rate dan remaining service life memiliki nilai yang berbanding terbalik, dimana apabila corrosion rate atau laju korosi semakin tinggi maka remaining service life semakin rendah.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan penelitian terkait Monitoring Korosi Discharge Struktur Conveyor E pada Tambang Batubara PT GHI di Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan ini dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis korosi yang terjadi pada struktur conveyor E di daerah penelitian merupakan korosi merata atau uniform corrosion.
2. Metoda pengendalian korosi yang diaplikasikan pada struktur conveyor E di daerah penelitian yakni dengan metode coating three layer system yang terdiri dari primer coating berupa Seaguard 5000, intermediate coating berupa sherglass FF, dan top coating berupa Aliphatic Acrylic Modified Polyurethane.
3. Struktur conveyor E di daerah penelitian memiliki laju korosi (corrosion rate) antara 0,1757 – 0,3014 mm/tahun dan termasuk pada kategori good berdasarkan tingkat ketahanan korosi relatif baja dengan sisa umur pakai (remaining service life) antara 7,03 – 10,09 tahun.
4. Persentase test point yang diprediksi tidak dapat mencapai umur desain struktur conveyor E di daerah penelitian adalah 9 test point atau 36% dari total test point.

#### Acknowledge

Terimakasih kepada berbagai pihak yang ikut berperan dan membantu dalam penyelesaian penelitian ini khususnya kepada keluarga tercinta, dosen Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung, keluarga Laboratorium Tambang Universitas Islam Bandung, dan teman-teman angkatan 2019 Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung.

#### Daftar Pustaka

- [1] Afandi, Yudha Kurniawan, dkk, 2015, "Analisa Laju Korosi Pada Pelat Baja Karbon Dengan Variasi Ketebalan Coating", Jurnal Teknik ITS Vol. 4, No. 1, ISSN 2337-3539.
- [2] Anonim, 2004, "ASTM A36 Standard Specification for Carbon Structural Steel", United States: American Society for Testing Material.

- [3] Anonim, 2014, “Inspector’s Examination, Pressure Piping Inspector (API 570)”, Washington DC: American Petroleum Institute.
- [4] Anonim, 2022, “Kabupaten Banjar Dalam Angka”, Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjar, ISSN : 0215-6520.
- [5] Ardianta, Roby, Elfida Moralista, Zaenal. 2022. “Remaining Service Life Struktur Conveyor B pada Tambang Batubara PT XYZ di Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan”, Jurnal Bandung Conference Series: Mining Engineering, Vol. 2 No. 2 (2022), Hal: 309-397.
- [6] Arifianto, Fajar, Elfida Moralista, Zaenal. 2022. “Remaining Service Life Struktur Conveyor A pada Tambang Batubara PT XYZ di Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan”, Jurnal Bandung Conference Series: Mining Engineering, Vol. 2 No. 2 (2022), Hal: 484-490.
- [7] Arifin, Jaenal, dkk, 2017, “Pengaruh Jenis Elektroda Terhadap Sifat Mekanik Hasil Pengelasan Smaw Baja ASTM A36”, Jurnal Momentum, Vol. 13, No. 1, Hal. 27-31.
- [8] Dunlop, 2009. “Handbook Conveyor : Conveyor Mining Belting Australia”, Australia: Fenner Dunlop.
- [9] Gupta, R, 2007, “Advanced Coal Characterization: A Review”, Journal Energy & Fuels, Vol. 21, No. 2, Hal. 451-460.
- [10] Jonnes, Danny A. 1996. “Principles and Prevention of Corrosion”, New York: Macmillan Publishing Company.
- [11] Projosumarto, Ir. Partanto, 1993, “Pemindahan Tanah Mekanis”, Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [12] Riastuti, Rini & Andi Rustandi, 2008. “Korosi dan Proteksi Logam”. Depok: Universitas Indonesia
- [13] Tarkono, Siahaan, G. P., & Zulhanif, 2012, “Studi Penggunaan Jenis Elektroda Las Yang Berbeda Terhadap Sifat Mekanik Pengelasan SMAW Baja AISI 1045”, Jurnal Mechanical, Vol. 3, No. 2, Hal. 51–62.
- [14] Trethewey, Kenneth R & Chamberlain, J hon, 1991, “Korosi”, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [15] Towler, Gavin & Ray Sinnott, 2008, “Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design”, California: Butterworth-Heinemann.
- [16] Utomo, Budi, 2009, “Jenis Korosi dan Penanggulangannya”, Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Kelautan, Vol. 6, No. 2.
- [17] Williams, Sherwin, 2013, “Seaguard 5000 HS Epoxy”, Protective & Marine Coatings.
- [18] Williams, Sherwin, 2019, “VOC Aliphatic Polyurethane”, Protective & Marine Coatings.
- [19] Williams, Sherwin, 2020, “Sher-Glass FF, Glass Flake Reinforced Epoxy”, Protective & Marine Coatings.