

## EVALUASI *REMAINING LIFE* TANGKI TIMBUN T-111 *TYPE CONE ROOF* DI KILANG PPSDM MIGAS CEPU

A Alrio Gilang Yudistia<sup>1\*</sup>, Ferro Aji<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tekni Mesin Kilang, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jalan Gajah Mada No.38, Blora, 58315

\*E-mail: gilangyudistira864@gmail.com

### ABSTRAK

Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Minyak dan Gas Bumi (PPSDM Migas) Cepu mempunyai beberapa tangki timbun, tangki T-111 adalah salah satunya dari tangki yang ada di PPSDM Migas Cepu dengan tipe *Cone Roof*. Tangki ini sebagai penampung sementara solar yang selanjutnya didistribusikan ke SPBU atau Industri. Tangki ini memiliki diameter 5,992 m, tinggi 2,640 m, dan kapasitas penampung sebesar 73 KL. Dalam pengoperasian jangka panjang pastinya unjuk kerja tangki akan menurun, salah satu penyebab yaitu *corrosion rate*. *Corrosion rate* dapat terjadi pada *shell* dan *roof* sehingga dapat memperpendek *remaining life* dari tangki tersebut. Berdasarkan perhitungan tangki T-111 seharusnya telah dilakukan inspeksi pada tahun 2022 karena dari hasil perhitungan diketahui sisa umur *shell* pertama 5 tahun dan *shell* kedua 4 tahun dari data inspeksi terakhir tahun 2016, sehingga pada saat PKL (tahun 2023) terdapat kebocoran 30 cm pada *shell* kedua di bawah *roof* yang mengakibatkan unjuk kerja tangki menurun sebesar 1,8375% dari 90,9375 % kapasitas penampung tangki. Untuk menunjang kelancaraan operasi tangki T-111 supaya tidak cepat mengalami korosi diperlukan pemeliharaan secara rutin dan untuk memperlambat laju korosi dapat dilakukan dengan cara coating dan memasang catodic protection. Tangki T-111 memiliki beberapa alat *safety* untuk meminimalisir kerusakan tangki jika mengalami *emergency*. Pada pengoperasian dan perawatan, operator wajib menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) untuk melindunginya dari bahaya dan kecelakaan kerja.

**Kata kunci:** Tanki Timbun, T-111, *Remaining Life*

### 1. PENDAHULUAN

Tangki penyimpanan merupakan komponen penting dalam dunia industry maupun kilang minyak, yang digunakan untuk menyimpan minyak mentah sebelum diolah dalam [1]. Bentuk fluida gas maupun cair. Salah satu tangki penyimpanan yang di gunakan di PPSDM Migas cepu adalah tangki T-111 Type Cone Roof dengan fluida cair yaitu solar. seiring berjalannya waktu dan pengaruh lingkungan yang berubah, tangki tersebut akan mengalami kerusakan akibat beberapa factor diantaranya adalah suhu lingkungan dan korosi sehingga perlu dilakukan evaluasi *remaining life*-nya. Evaluasi *Remaining Life* tangki timbun sangat penting dalam menjaga kualitas produk dan keamanan operasional kilang.

Evaluasi *Remaining Life* tangki timbun ini melibatkan studi mendalam tentang kondisi fisik tangki, analisis bahan, inspeksi atau mengukur ketebalan [1]. Data yang dikumpulkan dari evaluasi ini akan menjadi dasar untuk membuat rekomendasi mengenai tindakan perbaikan atau penggantian yang perlu dilakukan pada tangki tersebut. Evaluasi ini bertujuan untuk menentukan kondisi aktual tangki, Menghitung laju korosi, dan memperkirakan sisa umur operasional tangki [2]. Dengan mengetahui *Remaining Life* tangki secara akurat, kilang dapat mengambil langkah-langkah pencegahan yang tepat, seperti perawatan rutin, perbaikan, atau penggantian jika diperlukan.

Dengan melakukan evaluasi *Remaining Life* tangki secara berkala, Kilang PPSDM Cepu dapat memastikan keandalan dan keamanan operasionalnya. Selain itu, evaluasi ini juga membantu dalam pengelolaan aset yang lebih efisien, mengurangi risiko kegagalan, dan meningkatkan masa pakai tangki penyimpanan minyak [3]. Dengan demikian, latar belakang ini

menekankan pentingnya evaluasi *Remaining Life* tangki Timbun T-111 Type Cone Roof di Kilang PPSDM Cepu dalam menjaga operasional kilang yang optimal dan aman.

## 2. METODE

Dalam mengevaluasi tangki T-111 terdapat beberapa metode yang dilakukan diantaranya melakukan survei atau pemangambilan data secara langsung ke tempat, melakukan pendataan data yang di lakukan, melakukan analisa data, dan melakukan perhitungan evaluasi tangki. Untuk mengevaluasi tangki T-111 dilakukan kunjungan lapangan dengan tujuan mengumpulkan data sebagai bahan analisis secara aktual waktu di lapangan secara langsung. Kemudian dilakukan pengambilan data dengan dilanjutkan pengumpulan data yang telah di ambil, serta melakukan perbandingan data sebelumnya dengan data sekarang agar mengetahui perbandingan data yang dulu dengan data yang telah diambil[4]. Cara mengevaluasi mesin dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut pengamatan untuk mengetahui korosi atau kebocoran, pengukuran tinggi fluida dan ketebalan *shell*, pemeriksaan, pengambilan data dan hasil evaluasi tersebut digunakan untuk mengidentifikasi perawatan tangki T-111 yang diperlukan. Adapun beberapa rumus untuk mengevaluasi tanki timbun tersebut diantaranya :

- **Menghitung kapasitas tangki**

Rumus ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas pada tangki timbun tersebut.[5]

$$V = \pi \cdot (r)^2 \cdot t \quad (1)$$

- **Menghitung tebal minimum plat**

Untuk menghitung Tebal Minimum Plat yang dizinkan dapat menggunakan rumus pada API 653 *FIFTH EDITION*, dibawah ini adalah rumusnya [6]:

$$t(\min) = \frac{2,6 \times (H-1) \times D \times G}{S \times E} \quad (2)$$

- **Menghitung laju korosi**

Laju korosi dapat di hitung menggunakan rumus sebagai berikut[7]:

$$CR = \frac{t(\text{awal}) - t(\text{aktual})}{\Delta T (\text{years})} \quad (3)$$

- **Menghitung dan menentukan *Remaining lifenya***

Dalam menentukan remaining life pada tangki terdapat data yang dihitung,berikut ini adalah rumus untuk menentukan *remaining life* pada tangki timbun T-111 [7].

$$RL = \frac{t(\text{aktual}) - t(\min)}{CR} \quad (4)$$

## 3. PEMBAHASAN

Tangki timbun T-111 merupakan tangki yang menyimpan fluida cair berupa solar yang berada di PPSDM Migas Cepu, perawatan atau evaluasi perawatan tangki juga di perlukan untuk memudahkan perawatan yang baik dan benar[8]. Adapun beberapa hasil evaluasi yang telah di dapat diantaranya adalah data tangki dan juga data hasil perhitungan untunk mengetahui evaluasi umur pada tangki.

Dengan memahami atau menganalisa data yang telah di dapatkan kita dapat melakukan Tindakan perawatan untuk mencegah terjadinya korosi ataupun untuk memperpanjang umur tangki tersebut[9]. Sebelum mengetahui tindak lanjut dalam pencegahan maupun perawatan pengotimalan tangki hendaknya mengetahui data tangki terlebih dahulu. Tabel 1 merupakan data tangki T-111 yang menjelaskan spesifikikasi pada tangki yang diteliti.

**Tabel 1. Data Spesifikasi Tangki Timbun T-111 Type Cone Roof**

Nama	Spesifikasi
Dibangun Pada	Juni,1913
Jenis penyambung	Welded/Las
Standart	API 653
Tipe	Cone Roof
Fluida	Solar
Berat Jenis	0,83 kg/m <sup>3</sup>
Diameter	5,9 m
Tinggi	2,6 m
Tinggi Fluida	2,5 m
Kapasitas	75 KL
Tebal plat (sheel) 1	4,5 mm
Tebal plat (sheel) 2	3,5 mm
Jumlah course 1	1,290 m
Jumlah course 2	1,460 m

Adapun data pengukuran *Sheel Thickssess* course 1 & course 2. Data ini di pergunakan untuk menghitung evaluasi Remaining Life pada tangki timbun T-111. Berikut tabel 2 di bawah ini menunjukkan hasil pengambilan data ketebalan tangki T-111.

**Tabel 2. Data Hasi Pengukuran Thicknes Tangki Timbun T-111 Type Cone Roof**

HASIL PENGUKURAN SHELL THICKNESS							
<i>Actual Thickness (mm)</i>							
<i>Course</i>	<i>Titik</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>t min</i>	<i>t average</i>
1 COURSE	1	5,7	4,9	5,2	5,7		
	2	5,3	4,9	5,6	5,6		
	3	5,8	5,1	5,5	5,7		
	4	4,9	4,5	5,4	5,3		
	5	5,7	5,0	5,5	5,5		
	6	5,6	5,0	5,6	5,8		
	7	5,2	5,1	5,0	5,2		
	8	5,4	5,3	5,4	5,6		
	9	5,2	5,8	5,5	5,8		
2 COURSE	1	4,5	4,4	4,7	4,4		
	2	4,1	4,3	4,6	4,3		
	3	4,8	4,5	4,4	4,2		
	4	4,8	4,6	4,8	4,7		
	5	4,7	4,8	4,7	4,4		
	6	4,7	4,6	4,6	3,4		

	7	4,5	4,4	4,3	4,5		
	8	4,5	4,5	4,2	4,7		
	9	4,9	4,6	4,5	4,7		

Dari data penelitian yang telah dilakukan yang telah di dapatkan hasil Analisa perhitungan untuk evaluasi Remaining Life pada tangki timbun T-111. Pada tabel 3 menunjukan hasil perhitungan dari evaluasi pengambilan data pada tangki timbun T-111.

**Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Tangki Timbun T-111 Type Cone Roof**

Perhitungan yang di analisa	Hasil Evaluasi	Satuan
Kapasitas pada tangki	24,86	m <sup>3</sup>
Tebal minimum plat couers 1&2	0,4572 & 0,2032	mm
Laju korosi couers 1&2	0,06 & 0,03	Years
Remaining Life couers 1&2	29,4 & 28,8	Years

Berkurangnya ketebalan tangki dapat di akibatkan karena pengaruh lingkungan, sisa masah hidupnya serta korosi yang terjadi pada tangki tersebut[10]. Untuk menganalisa hasi tersebt perlu dilakukanya pengambilan data dan perhitungan agar dapat mengetahui laju korosi,remaining life serta tebal minimum yang harus di miliki oleh tangki tersebut.

#### 4. SIMPULAN

Berkurangnya umur tangki dapat di buktikan atau di Analisa oleh beberapa hasil rumus diatas. Tangki timbun T-111. Analisa data diatas menunjukan bahwa kapasitas tangki yang dapat ditampung sebesar 24,84 m<sup>3</sup>, tebal minimum plat yang disarankan pada couers 1&2 sebesar 0,4572 mm pada couers 1 dan 0,2032 mm, laju korosi couers 1&2 sebesar 0,06 mm/tahun pada couers 1 dan 0,03 mm/tahun hal ini menunjukkan bahwa *Remaining Life* pada tangki T-111 menghasilkan analsisa hasil perhitungan sisa umur pada shellnya yaitu 29,4 tahun pada course 1 dan 28,8 tahun pada course 2.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Y. Pangestu, B. Prasojo, dan M. M. Prayitno, “Desai Dan Permodelan Storeage Tank Kapasitas 40.000 kL Menggunakan Sofware Integraph Tank,” *Politek. Perkapalan Surabaya*, hlm. 6, Mei 2021.
- [2] R. I. Maulana dan H. Suharyadi, “Optimalisasi Remaining Life Storage Tank TK1401-F Dengan Metode Pengukuran Thicknes Di PT.Petro Kimia Gresik,” *Pros. Semin. Nas. Teknol. Energi Dan*, Nov 2022.
- [3] D. P. R. 2., “Makalah Tangki ( Tugas AIK ),” 2017, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.scribd.com/document/343301273/Makalah-Tangki-Tugas-AIK>
- [4] Mahardhika dan Ratnasari, “Perancangan Tangki Stainless Steel Untuk Peyimpanan Minyak Kelapa Murni Kapasitas 75 m3,” *JTERA-J. Teknol. Rekayasa Vol 3 No 1 Pp 39-46*, 2018.
- [5] rendi Boin, “Pemeriksaan Tangki Timbun,” *SNTEM*, vol. 1, hlm. 687–691, Nov 2021.
- [6] American Petroleum Institute. 575, *Inspection Practices for Atmospheric and ow- Pressure Storage Tanks*, 2014.
- [7] American Petroleum Institute. 653, *Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction*, 2014.

- [8] N. Kristiana, "Storage Tank," Jun 2014, [Daring]. Tersedia pada: <https://tentangteknikkimia.wordpress.com/2014/06/06/tipe-tipe-tanki-penyimpanan/>
- [9] Rifka Aisyah, "Storage Tank Selection," 2012.
- [10] S. Tiurlina dan P. Yoga, "Korosi dan Penyebabnya," 2021.

#### Daftar Simbol

V	=	Volume tabung (m <sup>3</sup> )
$\pi$	=	Phi/3,14
r	=	Jari-jari lingkaran
t	=	Tinggi tangki, m <sup>3</sup>
t(min)	=	Tebal minimum pelat yang diperbolehkan > 0,1 (inch)
D	=	Diameter tanki ,ft
G	=	Berat grafiti
H	=	Tinggi Fluid, ft
E	=	Joint Efficiency
S	=	Allowable Stress for design (use the smaller of 0.80Y or 0.429T for bott and second course; use the smaller of 0.88Y or 0.472T for all other courses), (lbf/in <sup>2</sup> )
CR	=	Corrosion rate / laju korosi, (mm/year)
t(awal)	=	Tebal awal pelat, mm
t(actual)	=	Tebal plat sekarang, mm
$\Delta T$	=	Perbedaan waktu ,Years
RL	=	Remaining Life