

EVALUASI KETEBALAN *SHELL* PADA TANGKI TIMBUN T-115 DI PPSDM MIGAS CEPU

Richart A V Q Afaratu^{1*}

¹Teknik Mesin Kilang, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jl Gajah Mada No 38, Cepu, 58315

*E-mail: richartafaratu@gmail.com

ABSTRAK

Tangki Timbun merupakan salah satu peralatan yang digunakan untuk menimbun atau menyimpan minyak mentah, produk antara dan produk jadi baik berupa bahan bakar minyak (BBM). Pada industri migas terdapat banyak alat yang dibuat secara khusus untuk mengolah atau menampung minyak mentah dan minyak hasil produksi. Salah satu contoh yang diambil untuk penelitian ini yaitu Tangki T-115 yang digunakan untuk menampung produk PERTASOL CA yang siap untuk didistribusikan. Tangki ini memiliki kapasitas sebesar 67.705 Liter dengan diameter 5,874 meter serta tinggi dari tangki ini 2,750 meter. Dalam pengoperasian jangka panjang pastinya performa dari tangki timbun yang digunakan akan menurun yang disebabkan oleh *corrosion rate* (laju korosi) sehingga dapat memperpendek umur *remaining life* dari tangki yang digunakan. Dan berdasarkan hasil penelitian dari Tangki T-115 ini didapat *minimum thickness* dari *course* 1 sebesar 0,422 mm dan *course* 2 sebesar 0,0081 mm, kemudian *corrosion rate* dari *course* 1 didapat 0,041 mm dan *course* 2 sebesar 0,075 mm, serta *remining life* dari *course* 1 yaitu 80,68 tahun dan *course* 2 yaitu 34,56 tahun. Untuk menunjang kelancaran operasi dari Tangki T-115 ini maka diperlukan pemeliharaan secara rutin sehingga dapat menghambat laju korosi dari tangki tersebut. Pemeliharaan yang biasanya digunakan yaitu *coating* dan memasang *cathodic protection*.

Kata kunci : tangki, *minimum thickness*, *corrosion rate*, *remaining life*

1. PENDAHULUAN

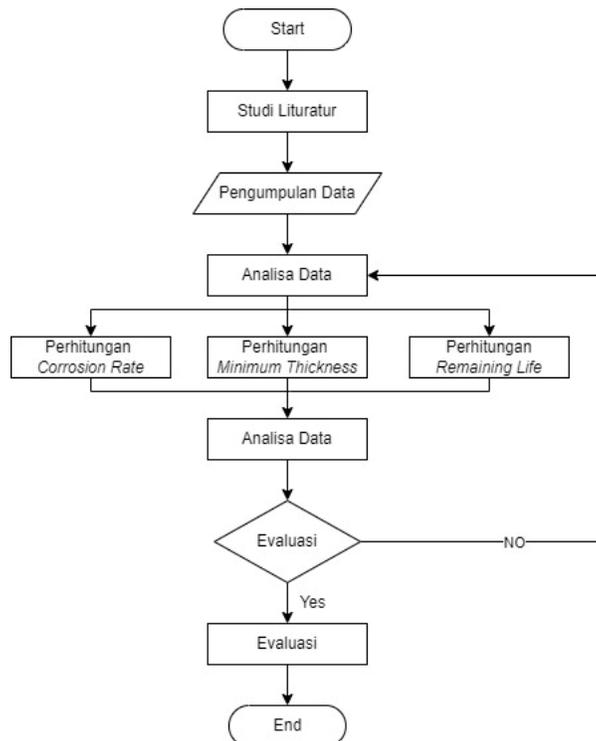
PPSDM Migas Cepu merupakan salah satu instansi pemerintah pusat yang menjadi pusat pengembangan sumber daya manusia dibidang minyak dan gas bumi yang unggul, berkarakter dan diakui internasional. PPSDM Migas Cepu ini bertempat di Kab. Blora Provinsi Jawa Tengah. PPSDM Migas bergerak dibidang minyak bumi, dimana saat ini PPSDM Migas menyimpan minyak mentah yang kemudian akan diolah menjadi produk-produk untuk didistribusikan. Maka dari itu, untuk mendukung setiap kegiatan yang telah dijalankan yaitu pengolahan minyak mentah menjadi produk akhir maka proses ini diperlukan peralatan khusus yang mampu untuk menampung atau menyimpan sementara produk-produk pengolahan minyak mentah. Peralatan yang dibutuhkan untuk menampung atau menyimpan minyak mentah dan produk yaitu Tangki Timbun.

Tangki timbun merupakan salah satu peralatan khusus yang dirancang untuk menampung atau menyimpan bahan bakar baik itu minyak mentah, produk hasil pengolahan minyak mentah[2]. Fungsi lain dari tangki timbun ini juga untuk menjaga kualitas dari produk atau fluida yang ditampung sehingga produk yang akan didistribusikan tetap terjaga dengan baik. Seiring dengan berjalannya waktu, performa dari peralatan yang dipakai juga akan menurun dikarenakan mengalami kerusakan. Kerusakan yang sering terjadi pada tangki atau bahan yang memiliki bahan dasar logam yaitu korosi[3]. Korosi merupakan kerusakan material yang diakibatkan karena terjadinya reaksi kimia disekitar lingkungan.

Pemilihan jenis serta bentuk tangki ditentukan berdasarkan jenis fluida yang akan disimpan pada tangki tersebut. Dalam operasinya dan jangka waktu pemakaian, performa dari alat yang digunakan ini akan mengalami penurunan kualitas yang disebabkan oleh faktor lingkungan maupun produk yang disimpan[4]. Sehubungan dengan pentingnya penggunaan tangki dalam industri minyak dan gas bumi, maka peneliti mengambil judul “Evaluasi Ketebalan *Shell* Pada Tangki Timbun T-115 Di PPSDM Migas Cepu”

2. METODE

Metode yang digunakan peneliti selama mengikuti penelitian digambarkan pada Gambar 1 yaitu sebagai berikut:



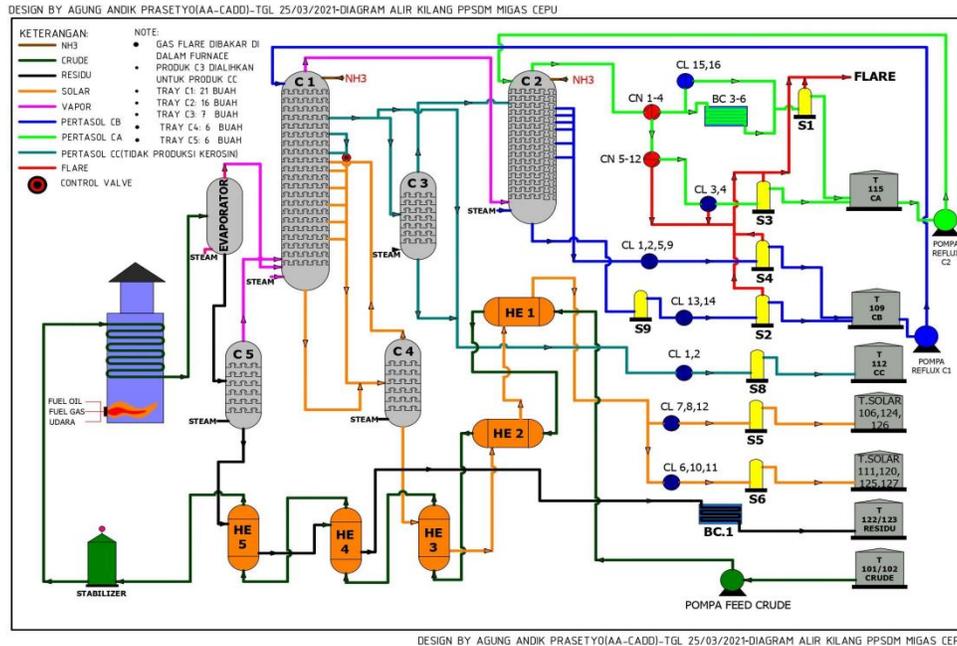
Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

3. PEMBAHASAN

A. Uraian Proses

Crude oil awalnya ditampung pada Tangki T-101 dan Tangki T-102 itu akan dipompakan menuju ke HE menggunakan pompa sentrifugal untuk dilakukan pemanasan awal. Setelah pemanasan awal dilakukan maka *crude oil* tersebut akan disalurkan menuju Furnace untuk dilakukan pemanasan kembali. Setelah dipanaskan maka *crude oil* akan terbagi menjadi dua fase yaitu fase cair dan fase uap, dimana fase cair akan dialirkan menuju kolom stripper sedangkan fase uap akan dialirkan menuju kolom fraksinasi. Dalam kolom stripper dan kolom fraksinasi, dilakukan pemisahan fraksi, antara fraksi ringan dan fraksi berat. Setelah terbagi menjadi dua fraksi maka produk tersebut kemudian dialirkan menuju ke condensor untuk dilakukan pengembunan. Dan setelah diembunkan, maka produk tersebut akan menuju ke proses pendinginan pada *box cooler* melalui accumulator. Pendinginan selesai maka produk hasil

pengolahan minyak mentah akan ditampung ke tangki produk. Gambar 2 merupakan diagram alir *crude oil* pada PPSDM MIGAS.



Gambar 2 Diagram Alir *Crude Oil* pada PPSDM MIGAS

B. Pengertian Tangki Timbun

Tangki timbun (*Storage Tank*) merupakan salah satu peralatan yang sangat vital pada proses produksi industri perminyakan yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan penimbunan bahan cair, baik berupa minyak mentah, produk BBM, hasil minyak olahan maupun bahan-bahan kimia lainnya[5]. Selain berfungsi untuk menyimpan minyak, tangki penyimpanan juga berfungsi untuk menjaga kelancaran serta ketersediaan minyak mentah untuk diolah maupun produk jadi yang sudah siap untuk dimanfaatkan/didistribusikan. Selain itu, tangki juga dapat menjaga produk minyak atau bahan baku minyak mentah dari kontaminan yang dapat mempengaruhi kemurnian dari minyak tersebut[6]. Di PPSDM Migas Cepu terdapat berbagai tangki timbun yang digunakan untuk menampung produk hasil pengolahan dan minyak mentah, salah satu tangki yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tangki timbun T.115 dimana tangki ini digunakan untuk menampung sementara produk PERTASOL CA yang bertekanan rendah. Dalam operasi dan jangka waktu pemakaiannya, performa dari tangki timbun yang digunakan ini akan mengalami penurunan kualitas yang disebabkan oleh faktor lingkungan maupun produk yang disimpan. Salah satunya yaitu korosi yang dapat mengakibatkan kebocoran pada tangki[7].

C. Korosi

Korosi merupakan kerusakan pada material yang disebabkan oleh reaksi kimia yang terjadi secara merata pada permukaan logam. Korosi dapat terjadi karena beberapa faktor seperti Suhu, Kecepatan Aliran Fluida, Elektrolit, Terjadinya korosi 2 logam dan Kelembapan udara[4]. Korosi dapat menyebabkan kebocoran serta kegagalan karena tidak mampu menahan beban. Terdapat dua macam korosi yaitu korosi internal dan korosi eksternal[14]. Dan dari dua macam korosi tersebut terbagi menjadi beberapa jenis korosi yaitu korosi merata, korosi galvanik, korosi sumuran korosi celah, korosi retak dan sebagainya[15]. Maka dari itu,

untuk mengurangi/menghambat terjadinya korosi maka ada beberapa hal yang diperhatikan antara lain pemilihan material yang tepat, penambahan *inhibitori*, *cathodic protection* serta *coating* sehingga dapat menghambat terjadinya korosi pada peralatan[8].

D. Data Inspeksi Tangki

Tabel 1 berikut merupakan data Tangki T-115 yang digunakan dalam perhitungan tangki sebagai berikut:

Tabel 1. data Tangki T-115

| Data | Nilai |
|-------------------------|----------|
| Tag No | T-115 |
| Diameter Tangki | 5,874 m |
| Tinggi Tangki | 2,750 m |
| Tinggi Cairan | 2,685 m |
| Kapasitas Tangki | 67,705 L |
| Berat Jenis | 0,71 |
| Jumlah Course | 2 |
| Tinggi Pelat 1 | 1,52 m |
| Tinggi Pelat 2 | 1,23 m |
| Tebal Pelat 1 | 5 mm |
| Tebal Pelat 2 | 5 mm |
| Tebal Pelat Roof (Atap) | 4,3 mm |

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui ketebalan pelat yang diizinkan, laju korosi serta sisa umur dari tangki:

1. Tebal Minimum Pelat [11]

$$t (min) = \frac{2,6 (H- 1) DG}{SE} \quad (1)$$

2. Laju Korosi (*Corrosion Rate*) [12]

$$CR = \frac{t (intial)-t (aktual)}{\Delta T (years)} \quad (2)$$

3. Sisa Umur (*Remining Life*) [13]

$$RL = \frac{t(awal)-t(min)}{CR} \quad (3)$$

E. Perhitungan Inspeksi Tangki

Inspeksi dapat dilakukan dengan cara mencari ketebalan dari tangki pada *shell* dan *roof* saat ini, dan dari data yang didapat kita dapat mengetahui laju korosi (*corrosion rate*) dari tangki dan

menghitung sisa umur (*remining life*) dari tangki yang diukur. Tabel 2 berikut merupakan perhitungan yang telah dilakukan sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Evaluasi Terhadap Tangki Timbun T-115

| Course | Parameter | | |
|--------|--------------------------|------------------------|-------------------|
| | Tebal Minimum Pelat (mm) | Laju Korosi (Mm/years) | Sisa Umur (years) |
| 1 | 0,206 | 4,8 | 3,7 |
| 2 | 0,0034 | 4,9 | 2,6 |

4. SIMPULAN

Dari penulisan diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa tangki timbun adalah peralatan yang digunakan untuk menimbun atau menyimpan minyak mentah dan produk hasil pengolahan dari minyak mentah tersebut. Dalam hal ini tangki timbun T-115 ini berfungsi untuk menampung produk hasil pengolahan dari minyak mentah berupa pertasol CA yang akan didistribusikan. Dan berdasarkan hasil penelitian dari Tangki T-115 ini didapat *minimum thickness* dari *course* 1 sebesar 0,008145 in dan *course* 2 sebesar 0,000156 mm, kemudian *corrosion rate* dari *course* 1 didapat 4,88 mm dan *course* 2 sebesar 4,91 mm, serta *remining life* dari *course* 1 yaitu 3,7 tahun dan *course* 2 yaitu 2,6 tahun. Sehingga dapat dikatakan bahwa tangki ini perlu untuk dilakukan pemeliharaan secara rutin sehingga dapat menghambat laju korosi dari tangki tersebut. Pemeliharaan yang biasanya digunakan yaitu *coating* dan memasang *cathodic protection*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. I. Munro and P. Eng, "Surface Storage Tank Bottoms," 1997.
- [2] A. Penentuan, U. Pakai, T. Timbun, and T. O. N. Di, "Journal Mechanical Engineering (JME). VOL 2 , NO . 1 , April 2024 PT . PLN (PERSERO) UIW MALUKU DAN MALUKU UTARA," vol. 2, no. 1, pp. 12–20, 2024.
- [3] R. Alida and A. P. Anjastara, "P Penentuan Waktu Pemakaian Storage Tank Melalui Analisa Data Hasil Pengukuran Ultrasonic Thickness Pada Tangki Tep-028 Di Stasiun Pengumpul Jemenang Pt Pertamina Ep Asset 2 Field Limau," *J. Tek. Patra Akad.*, vol. 11, no. 02, pp. 26–32, 2021, doi: 10.52506/jtpa.v11i02.111.
- [4] S. . M. Novia Rita, "Modul T. Pengolahan Minyak Gas dan Petrokimia Kompetensi I Finalisasi Revisi 2016," *Modul Guru Pembelajar*, pp. 1–190, 2016.
- [5] I. Kholis, "Analisa Corrosion Rate dan Remaining Life Pada Storage Tank T-XYZ Berdasarkan API 653 di Kilang PPSDM Migas," *J. Nas. Pengelolaan Energi MigasZoom*, vol. 2, no. 2, pp. 21–30, 2020, doi: 10.37525/mz/2020-2/259.
- [6] "Dokumen.Tips_Pedoman-Persyaratan-Konstruksi-Tangki-Timbun-Storage-Tank.Pdf."
- [7] API RP 651, "Cathodic Protection of Aboveground Petroleum Storage Tanks," *Api Recomm. Pract.*, no. January, 2007.
- [8] Y. Y. Tiurlina Siregar, Efbertias Sitorus, Yoga Priastomo, Erniati Bachtiar, Parulian Siagian, Erni Mohamad, Kasta Gurning, Ferawati Artauli Hasibuan, Lia Destiarti, Ismail Marzuki, Asri Mulya Setiawan, "Korosi Dan Pencegahannya," *Yayasan Kita Menulis*, p. 176, 2021, [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/Korosi_dan_Pencegahannya/GTgqEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=hukum+faraday+elektrokimia&pg=PA54&printsec=frontcover%0Ahttps://www.google.co.id/books/edition/Korosi_dan_Pencegahannya/GTgqEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=persamaan+ne
- [9] API RP 575, "Inspection Practices for Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks," *Am. Pet.*

Institutes 575, Fourth Ed., pp. 1–106, 2020.

- [10] T. H. E. United and S. Of, "API 653: Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction," vol. 552.
- [11] R. Sitanggang, *Analisa Laju Korosi Pada Material Baja Karbon A53 dan Stainless Steel 316 Di Lingkungan Amonia*, Palembang: Universitas Sriwijaya, 2018.
- [12] R. Iqbal, "Optimalisasi Remaining Life Storage Tank TK 1401-F Dengan Metode Pengukuran Thickness Di PT. Petrokimia Gresik," *SNTEM*, vol. 2, p. 410, 2022.
- [13] F. Gapsari, *Pengantar Korosi*, Malang: Universitas Brawijaya Press, 2017.
- [14] R. Alida, "Penentuan Waktu Pemakaian Storage Tank Melalui Analisa Data Hasil Pengukuran Ultrasonic Thickness Pada Tangki TEP-028 Di Stasiun Pengumpul Jemenang PT Pertamina EP Asset 2 Limau Field," *Jurnal Teknik Patra Akademika*, vol. 11, p. 28, 2020.
- [15] Y. Surbakti, *Analisa Laju Korosi Pada Pipa Galvanis Dengan Metode Kehilangan Berat*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.

Daftar Simbol

| | | |
|--------------|---|---|
| t_{min} | = | Tebal Minimum Pelat, mm |
| H | = | Tinggi <i>Fluida per-ring</i> , ft |
| D | = | Diameter Tangki, ft |
| G | = | <i>Spesify Gravity</i> |
| S | = | <i>Allowable Stress</i> , lbf/inch ² |
| E | = | Joint Efficiency |
| CR | = | <i>Corossion Rate</i> , mm/years |
| t_{awal} | = | Tebal Pelat Awal, mm |
| t_{actual} | = | Tebal Pelat Sekarang, mm |
| ΔT | = | Perbedaan Waktu, <i>years</i> |
| RL | = | <i>Remaining Life</i> , <i>years</i> |