

## Analisa Korosi Pada Lambung Kapal KM Karsa Setia Di PT Delta Oriental Kapuas

Muhammad Raihan Irka Khalid <sup>1,\*</sup>, Soeparno Djiwo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang

### Kata kunci

Korosi  
Transportasi laut  
Pelat dasar lambung kapal  
*Ultrasonic thickness*

### ABSTRAK

Sebagai negara kepulauan, transportasi laut mempunyai kontribusi besar bagi perekonomian nasional dan daerah.. Salah satu masalah besar bagi transportasi laut adalah korosi. Korosi dapat merusak kapal dan membahayakan keselamatan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur laju korosi pada pelat dasar lambung kapal. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *ultrasonic thickness* pada titik-titik uji di pelat dasar lambung kapal KM KARSASETIA Hasil pengukuran menunjukkan bahwa laju korosi yang paling besar ada dibagian belakang kapal(buritan) dengan hasil laju korosi 0.88 mm/y, dan hasil laju korosi yang paling kecil dibagian kiri kapal dengan hasil 0.20 mm/y.

### \* Corresponding author:

Muhamad Raihan Irka Khalid (email:irkakhalid@gmail.com)

Diterima: 4 Maret 2024

Disetujui: 20 Maret 2024

Dipublikasikan: 31 Maret 2024

## 1 Pendahuluan

Penipisan plat lambung kapal merupakan hal yang umum terjadi. Penipisan dapat terjadi karena proses korosi maupun deformasi terhadap air laut serta benturan. Akan tetapi, hal ini tidak bisa dianggap remeh karena plat lambung berperan penting dalam konstruksi kapal dan berinteraksi langsung dengan permukaan air laut, terutama plat yang berada di bawah garis air laut. Apabila plat lambung kapal tipis, maka resiko mengalami kebocoran semakin tinggi. Oleh karena itu, pengedokan terjadwal yang telah ditetapkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) harus dilakukan oleh pemilik kapal agar terhindar dari kerusakan dan kebocoran pada plat.

Kapal yang diobservasi pada penelitian ini adalah kapal cargo dengan panjang kapal 85 m dan lebar 14m. Kapal ini beroperasi sejak tahun 2018 hingga saat ini di galangan dan dok salah satu perusahaan konstruksi kapal di pontianak, Indonesia. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui cacat material pada lambung kapal berdasarkan klasifikasi dan penilaian terhadap kondisi material lambung kapal itu sendiri. Pengukuran plat lambung kapal ini menggunakan Ultrasonic Thickness Gauge (UTG). UTG merupakan salah satu bagian dari peralatan NDT yang biasa digunakan untuk mengetahui tebal dari suatu material. Alat ini menggunakan gelombang suara yang dipantulkan dan diterima oleh probe dan diubah ke data angka. Data angka menunjukkan ketebalan dari material Kecepatan dari gelombang ultrasonik pada material yang berbeda tentu akan menghasilkan nilai yang beragam.

## 2 Metode Penelitian

Dalam Studi Literatur, kumpulan referensi relevan diperoleh dari perpustakaan ITN Malang, sumber online, dan buku mengenai korosi di perkapalan. Tahap ini penting sebagai dasar teoritis, membantu mengklasifikasikan, mengorganisir, dan menggunakan literatur yang mendukung pengembangan landasan dan asumsi awal. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam pengumpulan data:

1. Observasi lapangan  
Observasi plat alas lambung kapal
2. Wawancara  
Wawancara dengan pihak-pihak yang bersangkutan dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai standar yang digunakan dan informasi mengenai spesifikasi kapal
3. Pengukuran dengan Menggunakan Ultrasonic Thickness Gauge.  
Sebelum melakukan proses pengukuran menggunakan ultrasonic (UT) harus dipastikan bahwa kapal tersebut telah dilakukan proses penyekrapan atau sandblasting, yaitu proses dimana badan kapal disemprot dengan menggunakan water jet bertekanan tinggi, untuk membersihkan kapal dari lumut dan juga kotoran lainnya seperti teritip (sea barnacles) dan remis atau kerang (mussel) agar proses UT bisa dilakukan dengan mudah.

Setelah dilakukan penyekrapan, dilakukan proses penelitian dengan menggunakan peralatan dan cara kerja sebagai berikut:

- Palu  
Dalam proses pengerjaannya palu digunakan untuk memukul bagian karat dan cat hingga mengelupas agar proses pengerjaan lebih mudah.
- Gel  
Gel digunakan untuk menutupi celah dari probe (bagian dari UTG) agar perambatan gelombang gamma dapat bekerja dengan baik.
- Lembar Kerja  
Lembar kerja digunakan untuk menyimpan data setelah proses UTG selesai dilakukan.
- *Ultrasonic Thickness Gauge* (UTG)  
*Ultrasonic Thickness Gauge* adalah salah satu peralatan NDT (*Non Destructive Test*) yang digunakan untuk mengukur ketebalan plat tanpa merusak material atau spesimen.



Gambar 1 Alat ultrasonic test



Gambar 2 Kapal KM KARSA SETIA.

- Catat hasil monitor alat ukur ultrasonic thickness dan setelah itu lakukan perhitungan laju korosi pada pelat dasar lambung kapal dengan menggunakan rumus (1)

$$\text{Corrosion Rate (LT or Ls)} = \frac{t_{\text{previous}} - t_{\text{actual}}}{\text{year periode}} \quad (1)$$

### 3 Hasil dan Pembahasan

Penentuan titik untuk area pengujian *Ultrasonic Test (UT)* berdasarkan anjuran dari Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). Pengujian dilakukan 6 titik dengan jarak antar titik ke titik yang lain yaitu 1 meter

Kapal KM karsa setia yang dimiliki PT. DOK Kalimantan Barat digunakan untuk memberikan pelayanan cargo. Kapal ini diproduksi pada tahun 2018 dan menggunakan tenaga diesel. Pengukuran dilakukan dengan melihat ketebalan pelat awal dan ketebalan pelat akhir dengan menggunakan alat ultrasonic thickness yang sebelumnya sudah dikalibrasi. Ketebalan pelat awal diperoleh dari informasi spesifikasi kapal pada awal dibeli yaitu pada tahun 2018, sedangkan ketebalan pelat akhir diukur pada saat penelitian yaitu tahun 2023. Hasil pengukuran ketebalan pelat dasar lambung kapal yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Ketebelan pelat dasar lambung kapal.

Area Pengujian	Ketebalan Pelat Awal (2018)	Ketebalan Pelat Akhir (2023)
Belakang bagian 1	12 mm	7.60 mm
Kanan bagian no 2	12 mm	7.70 mm
Kanan bagian no 3	12 mm	9.90 mm
Kiri bagian no 4	12 mm	10.39 mm
Kiri bagian no 5	12 mm	10.27 mm
Kiri bagian no 6	12 mm	11.02 mm

Berdasarkan tabel 1, ketebalan rata ratapelat dasar lambung kapal setelah terkorosi adalah 9,48 mm atau berkurang sebesar 0,4 mm dari ketebalan pelat awal. Artinya dalam waktu lima tahun terjadi pengurangan ketebalan 4% dari ketebalan awal.

Berdasarkan peraturan BKI (Biro Klasifikasi Indonesia), keausan maksimum yang diijinkan pada lambung kapal bagian pelat dasar (bottom plate) adalah 20% dari ketebalan awal pelat, yang artinya laju korosi yang terjadi belum melebihi batasan maksimal atau masih dalam kondisi baik. Sementara itu, untuk mengetahui perkiraan laju korosi yang terjadi pertahunnya dihitung dengan menggunakan rumus 1. Hasil perhitungan laju korosi pelat dasar lambung kapal dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Laju korosi pada pelat dasar lambung kapal.

Area Pengujian	Laju Korosi
Belakang bagian 1	0.88 mm/y
Kanan bagian no 2	0.86 mm/y
Kanan bagian no 3	0.42 mm/y
Kiri bagian no 4	0.32 mm/y
Kiri bagian no 5	0.35 mm/y
Kiri bagian no 6	0.20 mm/y

Perhitungan laju korosi pelat dasar lambung kapal pertahun:

Diketahui

TML (thicknes monitoring location) : Lambung kapal bagian belakang lajur 1

Data :

$$t_{\text{previous}} (t_p) = 12 \text{ mm}$$

$$t_{\text{actual}} (t_a) = 7.60 \text{ mm}$$

Corrosion Rate

$$CR = \frac{t_{\text{previous}} - t_{\text{actual}}}{\text{year periode}}$$

$$CR = \frac{12.00 - 7.60}{5}$$

$$CR = 0.88 \text{ mm/y}$$

Berdasarkan perhitungan, didapatkan laju korosi yang terjadi pertahun yang paling besar ada di bagian belakang dengan hasil 0.88 mm/y dan yang mengalami laju korosi yang paling kecil ada di bagian kiri kapal dengan hasil 0.20 mm/y. Perbedaan hasil ketebelan pelat dan hasil laju korosi dipengaruhi beberapa faktor yang diantaranya adalah posisi pelat yang berada di bawah garis air dan di atas garis air sehingga mengakibatkan perbedaan pada ketebelan pelat lambung kapal. Mikroorganisme dan organisme pengotoran pada lambung kapal juga mempengaruhi sebagian besar hasil pengujian ketebelan pelat lambung dikarenakan ada sebagian pelat lambung yang tidak terkena mikroorganisme.

#### 4 Kesimpulan

Dari data pengujian ketebelan pelat lambung kapal km karsa setia dengan ketebelan pelat awal 12 mm pada lambung sisi belakang, kanan dan kiri serta meninjau dari hasil pengolahan data dan Analisa yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa bagian lambung sisi belakang no 1 mengalami laju korosi yang paling besar dengan hasil 0.88 mm/y, sedang yang mengalami laju korosi yang paling kecil ada di bagian kiri kapal dengan hasil 0.20 mm/y.

#### 5 Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Fakultas Industri Prodi Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang, PT. Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) Pontianak, Kalimantan Barat dan semua pihak yang telah terlibat di dalam pembuatan penelitian ini.

#### 6 Referensi

- [1] Alfauzi amir, 2022. Analisis Penanganan Korosi Di Atas Kapal MT.Blue Stars 5 (Skripsi, Fakultas Teknik, Poleteknik Pelayaran Makasar). Diakses dari <http://eprints.pipmakassar.ac.id/27/>
- [2] Akbar, T. D. 2023. Analisa Laju Korosi Baja A36 Sebagai Bahan Lambung Kapal. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan XI 2023* , 1-7
- [3] Fajrin, A. 2022. Identifikasi Tebal Plat Lambung Kapal Tangker Tyche IMO *Jurnal Teknologi dan Riset Terapan (JATRA) Vol.4, No.2 Desember 2022* , 69-73
- [4] Li, Y. 2019. Kemajuan penelitian terbaru korosi mikrobiologi laut dan biofouling dan pendekatan baru anti korosi dan anti fouling laut. *Bioactive Materials 4 2019* , 189-195
- [5] M.K, S. N. 2012. Analisis Pengaruh Salinitas Dan Suhu Air Laut. *JURNAL TEKNIKITS Vol. 1, (Sept, 2012) ISSN: 2301-9271* , 75-77.
- [6] Mahendra, T. I. 2022. Proteksi Katodik Menggunakan Zinc Anode . *ZONA LAUT, Vol. 3, No. 2 Mei 2022* , 7-12.
- [7] Oktarina, K. 2021. Analisis Laju Korosi Material Plat Kapal HLB4004 . *Volume 6, Nomor 2, Juli – Desember 2021* , 80-85.
- [8] Pongky, P. 2021. Pengukuran Laju Laju Korosi Dan Umur Pakai Pelat.T. *Jurnal Rekayasa Mesin dan Inovasi Teknologi, Vol: 02, No: 02, September 2021* 128-132.
- [9] Saputra, R. A. 2017. Perhitungan Laju Korosi Dan Perancangan Sistem Proteksi Katodik . *Dinamika Teknik Mesin 7 (2017)* , 87-91.
- [10] Sasono, E. J. 2014. Analisa Perbandingan Laju Korosi Lambung Kapal. *TEKNIS Volume 9, Nomor 1, April 2014* , 28-34.
- [11] Sofian, M. 2022. Perlindungan Korosi Di Perkapalan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Vol. 22, No. 2, Bulan Desember 2022* , 50-56.