

# ANALISIS COATING LOSS FACTOR PADA FLOATING DOCK SALAH SATU PERUSAHAAN GALANGAN KAPAL DI MADURA

Servian Rachmanda Putra<sup>1</sup>, Denny Oktavina Radianto<sup>2</sup>, dan Syafiuddin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> D3 Teknik Bangunan Kapal/Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

Email: [servianrachmanda@student.ppns.ac.id](mailto:servianrachmanda@student.ppns.ac.id)<sup>1</sup>, [dennyokta@ppns.ac.id](mailto:dennyokta@ppns.ac.id)<sup>2</sup>, [Syafiuddin@ppns.ac.id](mailto:Syafiuddin@ppns.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Proses pengecatan kapal merupakan langkah krusial dalam menjaga ketahanan kapal. Namun, dalam prosesnya seringkali menjadi tantangan dalam industri galangan kapal, seringkali cat yang diestimasi kurang ataupun sisa. Meskipun pentingnya *coating* telah diakui, implementasi di lapangan sering menghadapi tantangan. Beberapa faktor kerugian, baik yang jelas seperti distribusi cat yang berlebihan akibat proses *blasting*, maupun yang kerugian yang nyata seperti kehilangan cat selama aplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *coating loss factor* pada salah satu jenis *docking*, yaitu *floating dock*. Peneliti mencoba menganalisis konsumsi aktual empat jenis cat pada tipe *dock* tersebut dan melakukan observasi serta wawancara untuk menambah hasil analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi aktual cat umumnya lebih tinggi dibandingkan estimasi yaitu rata-rata 30% pada lapisan pertama, 28% pada lapisan kedua, dan 31% pada lapisan ketiga. Kelebihan konsumsi cat ini disebabkan oleh faktor-faktor seperti penggunaan alat, fasilitas penunjang yang kurang optimal, dan kondisi lingkungan seperti angin. Hal ini juga menjadi faktor utama penyebab peningkatan *coating loss factor*. Selain itu, penelitian ini juga menemukan bahwa jenis cat tertentu dan tipe *dock* tertentu dapat mempengaruhi besaran *coating loss factor*.

**Kata kunci:** Kapal, Coating, Loss Factor, Floating Dock.

## Abstract

The process of painting ships is a crucial step in maintaining the durability of ships. However, in the process it is often a challenge in the shipbuilding industry, often the paint that is estimated to be less or left. Although the importance of coatings has been recognized, implementation in the field often faces challenges. Some of the disadvantages are obvious, such as excessive paint distribution due to the blasting process, and obvious losses such as loss of paint during application. This study aims to analyze the coating loss factor in one type of docking, namely floating dock. The researcher tried to analyze the actual consumption of four types of paint in the dock type and conducted observations and interviews to add to the results of the analysis. The results showed that the actual paint consumption was generally higher than the estimate of 30% in the first layer, 28% in the second layer, and 31% in the third layer. This excess paint consumption is caused by factors such as the use of tools, suboptimal supporting facilities, and environmental conditions such as wind. This is also the main factor causing the increase in coating loss factor. In addition, this study also found that certain types of paint and certain types of docks can affect the amount of coating loss factor.

**Keywords:** Ship, Coating, Loss Factor, Floating Dock, Slipway Dock

## 1. Pendahuluan

*Coating* merupakan lapisan yang diterapkan dengan maksud untuk melindungi permukaan suatu benda dari pengaruh lingkungan di sekitarnya<sup>1</sup>. *Coating* umumnya digunakan di peralatan industri, konstruksi, transportasi, *marine*, dll, untuk melindungi *substrate* dari serangan korosi atau lingkungan agresif lainnya. Tujuan pengecatan kapal adalah untuk meningkatkan kualitas lambung kapal. Kemudian teknik pengecatan yang baik akan menghasilkan lambung kapal yang tahan terhadap korosi yang disebabkan oleh air laut dan udara.

Memperkirakan secara akurat jumlah cat yang dibutuhkan untuk pekerjaan *coating* merupakan hal yang rumit dan kompleks, hal ini terjadi pada saat proses aplikasi pengecatan pada kapal yang naik dok pada salah satu perusahaan galangan kapal di Madura, dimana dalam aplikasinya seringkali cat yang diestimasi kurang atau juga lebih atau sisa.

---

<sup>3\*</sup> [syafiuddin@ppns.ac.id](mailto:syafiuddin@ppns.ac.id)

Pada kasus ini dari pihak salah satu perusahaan galangan kapal di Madura seringkali mendapatkan keluhan dari pihak *owner* dalam aplikasi pengecatan. Perbedaan fasilitas dan tipe *docking* juga menjadi perhatian. Khususnya *floating dock* yang akan menjadi fokus konsentrasi pada penelitian ini. *Floating dock* adalah suatu bangunan konstruksi di laut yang digunakan untuk pendedokan kapal dengan cara menenggelamkan dan mengapungkan dalam arah vertikal. Dalam konteks pengecatan *floating dock* berada di tengah perairan laut.

Kondisi akses kerja pada *floating dock* memiliki karakteristik yang secara tidak langsung mempengaruhi proses pengecatan, karena berkaitan dengan aksesibilitas dan mobilitas pekerja selama proses tersebut. Kemudian berkaitan dengan ketinggian *dock block* juga menjadi perhatian. Semakin tinggi *dock block*, semakin mudah bagi operator untuk melakukan aplikasi pengecatan pada bagian bawah kapal. Faktor-faktor ini secara keseluruhan berdampak terhadap banyaknya cat yang dipakai dan hasil akhir dari proses pengecatan itu sendiri.

Estimasi jumlah cat pada salah satu galangan kapal di Madura seringkali menghadapi tantangan karena faktor kerugian yang tidak bisa diprediksi sepenuhnya selama proses aplikasi. Karakteristik *floating dock* dalam industri perkapalan menjadi beberapa aspek yang dipertimbangkan dalam melakukan estimasi kebutuhan cat awal. Dengan mempertimbangkan estimasi kebutuhan material cat awal dan laporan penggunaan cat aktual di lapangan, penelitian ini diharapkan dapat mengungkap bagaimana perbedaan estimasi dengan konsumsi aktual pada *floating dock* ditinjau dari besaran *coating loss factor* serta bagaimana penyebab kondisi tersebut dapat terjadi.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menghitung kebutuhan material cat secara teoritis, yang kemudian dibandingkan dengan kebutuhan aktual di lapangan. Perhitungan ini didasarkan pada referensi dari teori yang diperoleh melalui studi literatur, termasuk buku dan jurnal ilmiah. Selain itu, observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan berbagai narasumber dilakukan untuk memperkaya analisis yang dihasilkan.

### 2.1. Perhitungan Estimasi Kebutuhan Cat

Dimulai dengan mengidentifikasi dimensi dan ukuran utama kapal yang akan dicat, seperti panjang, lebar, dan area permukaan. Kemudian informasi mengenai spesifikasi cat seperti *volume solid*, dan *loss factor* estimasi menjadi aspek yang diperhitungkan. Dalam buku Konstruksi Kapal Baja Jilid II<sup>2</sup>, berikut merupakan perhitungan kebutuhan cat estimasi, dimana dalam perhitungannya, dalam penelitian ini menggunakan 4 jenis cat yang berbeda. Berikut merupakan perhitungan kebutuhan cat dengan penambahan *loss factor* estimasi:

$$TSR = \frac{\text{volume solids (\%)} \times 10}{DFT} \quad (1)$$

Dimana:

TSR = *theoretical spreading rate* ( $m^2/l$ )

DFT = *dry film thickness* ( $\mu m$ )

TSR/*Theoretical Spreading Rate* digunakan untuk mencari kebutuhan cat per  $m^2$  dalam satuan liter/kg. kemudian selanjutnya setelah mendapatkan nilai TSR, secara estimasi berikut merupakan estimasi kebutuhannya:

$$TC = \frac{\text{area} \times DFT}{\text{volume solids (\%)} \times 10} \quad (2)$$

Dimana:

TC = *theoretical coating* (ltr)

Area = luas permukaan yang dicat (m)

Setelah mendapatkan nilai konsumsi estimasi, selanjutnya ditambahkan untuk nilai *loss factor* estimasi, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PC = \text{Theoretical Coating} \times \text{Coating Factor} \quad (3)$$

Dimana:

PC = *practical coating* (ltr)

Coating Factor =  $1 / 1 - \text{Loss}$

Area = luas permukaan yang dicat (m)

Loss = *loss factor* estimasi

<sup>2</sup> Sofi' & Djaja, 2008

## 2.2. Perhitungan Aktual Loss Factor

Dalam mencari nilai *loss factor* aktual dalam penelitian ini menggunakan persamaan deviasi atau % galat, dengan rumus sebagai berikut:

$$\%Galat = \left| \frac{\text{Konsumsi Aktual} - \text{Estimasi Awal}}{\text{Estimasi Awal}} \right| \times 100 \quad (4)$$

Kemudian hasil % galat ditambahkan dengan nilai *loss factor* estimasi, seperti persamaan berikut:

$$\text{Actual Loss Factor} = \text{Loss Factor Estimasi} + \%Galat \quad (5)$$

## 2.3. Komparasi Perbandingan Loss Factor

Berdasarkan analisis komparatif, data yang diperoleh menggambarkan perbandingan antara berbagai jenis cat dalam bentuk presentase. Dengan mempertimbangkan nilai dari masing-masing faktor kerugian (*loss factor*), kita dapat menghitung nilai perbandingan masing-masing jenis cat.

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1. Rekapitulasi Konsumsi Estimasi dan Aktual

Berikut merupakan perbandingan konsumsi estimasi dengan konsumsi aktual pada ke-4 jenis Cat, berdasarkan 3 jenis lapisan cat (*primer*, *sealer*, dan *anti fouling*).

##### a. Cat Lapisan Pertama (*Primer*)

Berikut merupakan rekapitulasi konsumsi cat estimasi dengan konsumsi cat aktual menggunakan 4 jenis cat pada lapisan pertama (*primer*).

**Tabel 1.** Konsumsi Aktual 4 Jenis Cat Lapisan Pertama (*primer*)

Jenis Cat	Cat Primer	
	Konsumsi Estimasi (ltr)	Konsumsi Aktual (ltr)
Cat Jenis A	110,19	20
Cat Jenis B	518,98	520
Cat Jenis C	81,28	86
Cat Jenis D	405,15	400

##### b. Cat Lapisan Kedua (*Sealer*)

Berikut merupakan rekapitulasi konsumsi cat estimasi dengan konsumsi cat aktual menggunakan 4 jenis cat pada lapisan kedua (*sealer*).

**Tabel 2.** Konsumsi Aktual 4 Jenis Cat Lapisan Kedua (*Sealer*)

Jenis Cat	Cat Sealer	
	Konsumsi Estimasi (ltr)	Konsumsi Aktual (ltr)
Cat Jenis A	59,65	60
Cat Jenis B	232,70	240
Cat Jenis C	206,03	207
Cat Jenis D	132,56	126

##### c. Cat Lapisan ketiga (*Anti-Fouling*)

Berikut merupakan rekapitulasi konsumsi cat estimasi dengan konsumsi cat aktual menggunakan 4 jenis cat pada lapisan ketiga (*Anti-Fouling*).

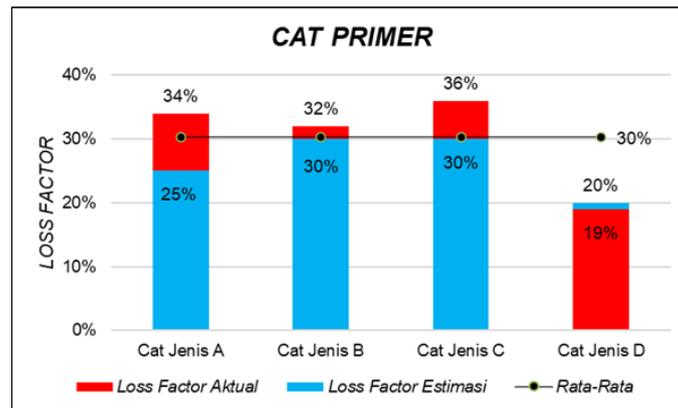
**Tabel 3.** Konsumsi Aktual 4 Jenis Cat Lapisan Ketiga (*Anti-Fouling*)

Jenis Cat	Cat Anti Fouling	
	Konsumsi Estimasi (ltr)	Konsumsi Aktual (ltr)
Cat Jenis A	88,54	100
Cat Jenis B	365,48	380
Cat Jenis C	259,38	260
Cat Jenis D	260	260

#### 3.2. Grafik Perbandingan

Menggunakan komparasi perbandingan 4 jenis cat. Dengan menggunakan perbandingan *loss factor* estimasi awal dengan *loss factor* aktual. *Loss factor* aktual di dapatkan dengan mencari nilai deviasi dari nilai *loss factor* estimasi dengan konsumsi aktual.

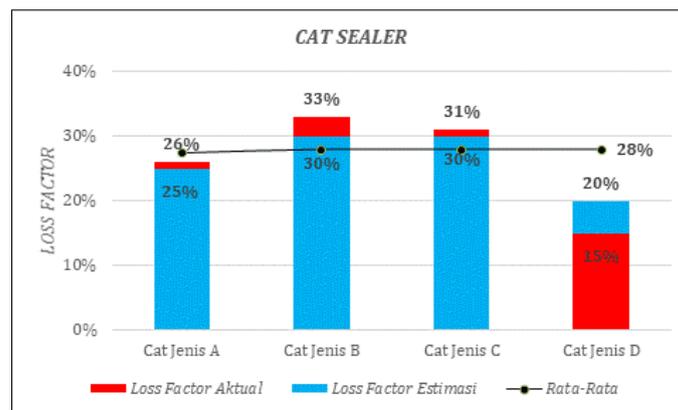
Gambar 1 menunjukkan perbandingan antara cat jenis A, B, C, dan D pada lapisan pertama (cat primer). Kemudian gambar 2 menunjukkan perbandingan pada lapisan kedua (cat *sealer*) yang terakhir pada gambar 3 menunjukkan perbandingan cat pada lapisan ketiga (*anti fouling*). Berikut merupakan grafik perbandingan 4 jenis cat sesuai grafik sebagai berikut:



Gambar 1. Perbandingan Aktual Loss Factor Cat Primer

Grafik pada gambar 1 menunjukkan perbandingan antara *loss factor* estimasi dan *loss factor* aktual untuk empat jenis cat yang digunakan pada *floating dock* menggunakan cat lapisan pertama atau *primer*.

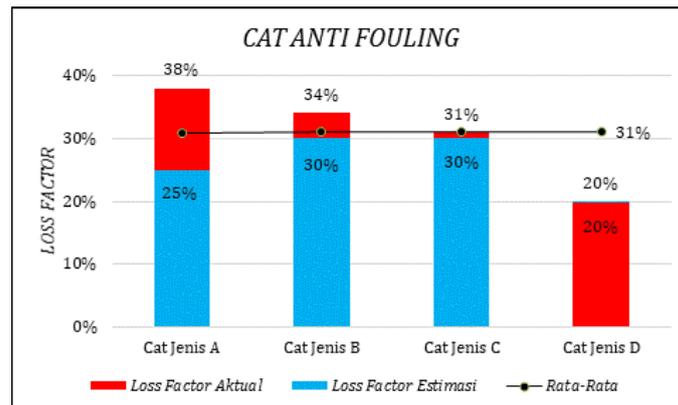
Cat jenis A memiliki *loss factor* aktual sebesar 34%, menunjukkan bahwa konsumsi cat aktual lebih tinggi 9% dibandingkan estimasi. Cat jenis B memiliki *loss factor* aktual sebesar 32%, yang berarti konsumsi cat aktual lebih tinggi 2% dibandingkan estimasi. Untuk cat jenis C, *loss factor* aktual mencapai 36%, menunjukkan bahwa konsumsi cat aktual lebih tinggi 6% dibandingkan estimasi. Cat jenis D memiliki *loss factor* aktual sebesar 19%, menunjukkan bahwa konsumsi cat aktual lebih sedikit 1% dibandingkan estimasi. Rata-rata *loss factor* untuk cat primer adalah 30%. Secara garis besar, *loss factor* aktual untuk semua jenis cat primer lebih tinggi daripada estimasi, yang menunjukkan bahwa penggunaan cat aktual lebih besar dari yang diperkirakan.



Gambar 2. Perbandingan Aktual Loss Factor Cat Sealer

Grafik di atas menunjukkan perbandingan antara *loss factor* aktual dan estimasi untuk empat jenis cat *sealer*, yaitu cat jenis A, B, C, dan D.

Cat jenis A memiliki *loss factor* aktual sebesar 26%, sedikit lebih tinggi daripada estimasi 25%, menunjukkan konsumsi aktual yang lebih tinggi 1% dibandingkan estimasi. Cat jenis B memiliki *loss factor* aktual sebesar 33%, lebih tinggi daripada estimasi 30%, dengan selisih 3%. Untuk cat jenis C, *loss factor* aktual adalah 31%, juga lebih tinggi dibandingkan estimasi 30%, dengan selisih 1%. Cat jenis D memiliki *loss factor* aktual sebesar 15%, lebih rendah 5% daripada estimasi. Rata-rata *loss factor* untuk cat sealer adalah 28%. Secara garis besar, *loss factor* aktual untuk semua jenis cat *sealer* lebih tinggi dari estimasi, menunjukkan bahwa konsumsi cat aktual lebih besar dari yang diperkirakan.



Gambar 3. Perbandingan Aktual Loss Factor Cat Anti Fouling

Grafik di atas menunjukkan perbandingan antara *loss factor* aktual dan estimasi untuk empat jenis cat *anti fouling*, yaitu cat jenis A, B, C, dan D.

Cat jenis A memiliki *loss factor* aktual sebesar 38%, menunjukkan konsumsi aktual yang lebih tinggi 13% dibandingkan estimasi. Cat jenis B memiliki *loss factor* aktual sebesar 34%, lebih tinggi daripada 4%. Untuk cat jenis C, *loss factor* aktual adalah 31%, juga lebih tinggi dibandingkan estimasi dengan selisih 1%. Cat jenis D memiliki *loss factor* aktual sebesar 20%, sama dengan estimasi. Rata-rata *loss factor* untuk cat *anti fouling* adalah 31%. Secara keseluruhan, *loss factor* aktual untuk semua jenis cat *anti fouling* lebih tinggi dari estimasi, menunjukkan bahwa konsumsi cat aktual lebih besar dari yang diperkirakan.

### 3.3. Penyebab Besaran *Loss Factor* pada *Floating Dock*

Dalam penelitian ini, penulis menyimpulkan bahwa kelebihan kebutuhan cat yang disebabkan oleh *loss factor* pada proses pengaplikasian di lapangan adalah hal yang pasti terjadi. Berdasarkan kajian teori, observasi, pengamatan langsung di lapangan, serta wawancara dengan beberapa narasumber. Dari hasil penelitian pada *floating dock*, menunjukkan nilai *loss factor* aktual cenderung lebih tinggi dibanding estimasi. Berikut ini kami identifikasi beberapa penyebab dan analisis data berdasarkan rekapitulasi dan grafik.

1. Penggunaan alat: *Airless spray* meningkatkan *loss factor* hingga 20-30%, berdasarkan (International, 2011).
2. Fasilitas Penunjang: Penggunaan galah dapat meningkatkan *loss factor* karena ketinggian dan kecepatan *airless spray* tidak dapat dicapai. Disarankan menggunakan alat yang lebih sesuai seperti *cherry picker* seharusnya dapat digunakan untuk bisa menjangkau aplikasi pengecatan di daerah ketinggian.
3. Faktor angin: diluar ruangan dengan kondisi berangin meningkatkan *loss factor* hingga diatas 20%.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menunjukkan bahwa *loss factor* aktual dalam aplikasi 4 jenis cat pada *floating dock* umumnya lebih tinggi dari estimasi yaitu rata-rata 30% pada lapisan pertama, 28% pada lapisan kedua, dan 31% pada lapisan ketiga. Kelebihan konsumsi cat ini disebabkan oleh faktor-faktor seperti penggunaan alat, fasilitas penunjang yang kurang optimal, dan kondisi lingkungan seperti angin. Temuan ini menekankan pentingnya mempertimbangkan aspek teknis dan lingkungan untuk meminimalkan pemborosan dan meningkatkan efisiensi dalam proses pengecatan.

### Daftar Pustaka

- Afandi, Y. K., Arief, I. S., & Amiadji, A. (2015). Analisa Laju Korosi pada pelat baja Karbon dengan Variasi ketebalan coating. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), G1-G5. Diambil kembali dari <https://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/8931>
- Ariany. (2014). Kajian reparasi pengecatan pada lambung kapal (studi kasus km. Kirana 3). *Teknik*, 35(1), 27-32. Retrieved from <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>
- Dwi, M. (2014). *Analisa pengaruh kecepatan angin terhadap pemakaian material cat pada pekerjaan reparasi kapal*. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya.

- International. (2011, Januari 31). *Additional Information Theoretical and Practical Coverage*. Dipetik November 08, 2023, dari Strand's Industrial Coatings: <https://strandsindustrialcoatings.com/wp-content/uploads/2016/06/International-Paints-Theoretical-and-Practical-Coverage.pdf>
- Kusna, I. D. (2008, September 26). *Teknik Kontruksi Kapal Baja Jilid II*. Surabaya, Jawa Timur, Indonesia: Indra Djaya Kusna.
- Mahatfayudha, F. (2023). *Analisis Efisiensi Variasi Loss Factor Terhadap Kebutuhan Material Cat pada Proses Painting Kapal Oil Barge 260 Feet*. Surabaya: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Sofi', M., & Djaja, I. K. (2008). *Teknik Kontruksi Kapal Baja Jilid II*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia SKKNI No. 91 Tahun 2016. (2016). *Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri Barang Logam, Bukan Mesin dan Peralatannya Bidang Coating*. Jakarta.
- Yulianto, B. (2017). *Analisis Penentuan Loss Factor Pada Perhitungan Konsumsi Cat Area Lambung KT. Jayakarta I Ditinjau Dari Konsumsi Aktual*. Jakarta: Universtas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.