

EVALUASI KELAYAKAN PIPE SPOOL DAN INTERNAL SUMP TANK DENGAN MENGGUNAKAN METODE PULL OFF TEST

Risal dan Fuad Mahfud Assidiq

Departemen Teknik Kelautan, Universitas Hasanuddin

Email: Risal3559@gmail.com

Abstrak

Salah satu masalah yang harus diperhitungkan di industri maritim khususnya bangunan lepas pantai adalah korosi yang terjadi pada material bangunan. Korosi merupakan masalah yang sangat serius, dapat menjadi penyebab banyak kegagalan struktur lepas pantai, Salah satu langkah mencegah dan melindungi bangunan dari korosi adalah dengan cara *coating*. Ada 2 jenis *coating* yang biasa digunakan, yaitu *concrete coating* dan *liquid coating*. *concrete coating* adalah pelapisan baja dengan cara melapisi baja dengan beton, *liquid coating* adalah melakukan *coating* pada permukaan material, agar material tersebut bisa terlindungi oleh korosi. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan *liquid coating*, dimana pada tahapan akhir *coating* dilakukan pengujian *Pull of test* untuk menentukan apakah material yang diuji memenuhi standar yang telah ditentukan. Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa pada *Pipe Spool* dan *Internal Sump Tank* yang diuji keduanya memenuhi standar spesifikasi yang telah ditentukan, dari 5 titik yang diuji pada *Pipe spool* semuanya beradar di atas 3 MPa yang berarti *Pipe Spool* telah memenuhi standar. Dan dari 5 titik yang diuji pada *Internal Sump Tank* semuanya beradar di atas 4 MPa yang berarti *Internal Sump Tank* telah memenuhi standar.

Kata Kunci: *Coating, Internal Sump Tank, Pipe Spool, Pull Off Test*

Abstract

One of the problems that must be taken into account in the maritime industry, especially offshore buildings, is the corrosion that occurs in building materials. Corrosion is a very serious problem, it can be the cause of many offshore structural failures, One of the steps to prevent and protect buildings from corrosion is by coating. There are 2 types of coatings commonly used, namely concrete coating and liquid coating. concrete coating is coating steel by coating steel with concrete, liquid coating is coating the surface of the material, so that the material can be protected by corrosion. While in this study using liquid coating, where at the final stage of the coating, Pull of test is carried out to determine whether the material tested meets predetermined standards. In this study, it can be seen that the Pipe Spool and Internal Sump Tank tested both meet the predetermined specification standards, from 5 points tested on the Pipe spool, all of them are above 3 MPa, which means that the Pipe Spool has met the standard. And of the 5 points tested on the Internal Sump Tank, all of them are above 4 MPa, which means that the Internal Sump Tank has met the standard.

Keywords: *Coating, Internal Sump Tank, Pipe Spool, Pull Off Tes*

PENDAHULUAN

Sekitar 70% wilayah Indonesia merupakan wilayah perairan, dimana wilayah perairan Indonesia memiliki potensi yang dapat menopang perekonomian bangsa ini jika dikembangkan dengan benar, perkembangan industri maritim di Indonesia terus menghadirkan inovasi-inovasi yang mendukung sarana dan prasarana yang dibutuhkan. Pemerintah saat ini juga melakukan eksplorasi, eksploitasi dan transportasi laut secara masif. Dimana dalam mendukung hal itu, sarana dan prasarana harus memenuhi standar yang tinggi sehingga memiliki umur operasional yang panjang.

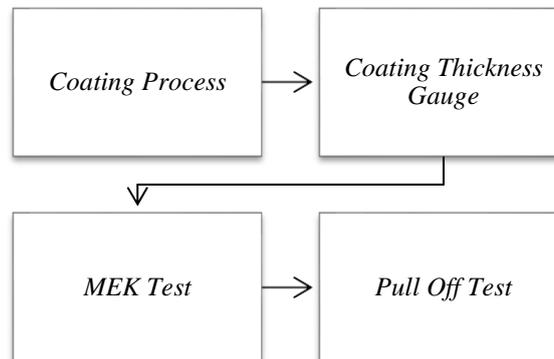
Salah satu permasalahan yang harus diperhitungkan dalam industri maritim khususnya bangunan lepas pantai adalah korosi yang terjadi pada material bangunan. Korosi tidak dapat dihindari, dapat terjadi pada semua material. Salah satu faktor yang mempengaruhi laju korosi adalah kondisi lingkungan khususnya pada industri maritim. Korosi lingkungan dengan kadar ion klorida lebih dari 3% sangat rentan terhadap bahan baja. Korosi dapat menurunkan kualitas logam yang disebabkan oleh reaksi elektrokimia antara logam dengan lingkungan sekitarnya. Korosi merupakan masalah yang sangat serius, dapat menjadi penyebab banyak kegagalan struktur lepas pantai. Salah satu pencegahan dan perlindungan terhadap korosi adalah dengan cara *coating*.

Coating merupakan cara yang biasa atau sering digunakan untuk mengatasi permasalahan korosi. Ada 2 jenis *coating* yang biasa digunakan, yaitu *concrete coating* dan *liquid coating*. *Concrete coating* adalah pelapisan baja dengan cara melapisi baja dengan beton, *liquid coating* adalah melakukan *coating* pada permukaan material, agar material tersebut bisa terlindungi oleh korosi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan daya rekat dan kekuatan lapisan pada hasil pengecatan pada material khususnya *Pipe Spool* yang berukuran 2 inch dan *Internal Sump Tank* dengan menggunakan metode pengujian *pull off test*.



METODE PENELITIAN

Tahapan proses pengecatan hingga pengujian pada *Pipe Spool* dan *Internal Sump Tank* bisa dilihat pada Gambar



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Coating Process

Coating Process atau proses *coating* adalah lapisan yang diaplikasikan pada permukaan sebuah material dengan tujuan untuk melindungi material tersebut dari kontak langsung dengan lingkungan. Berdasarkan standar spesifikasi yang telah ditentukan oleh pihak *owner* yaitu PT Pertamina Hulu Mahakam pada *Pipe Spool* menggunakan 4 layer/lapisan pengecatan sedangkan pada *Internal Sump Tank* menggunakan 3 layer/lapisan pengecat.

Coating Thickness Gauge

Yaitu pengujian ketebalan yang dilakukan pada material setelah proses pengecatan dilakukan, umumnya tiap-tiap perusahaan memiliki standar ketebalan yang berbeda-beda, berdasarkan standar spesifikasi yang telah ditetapkan oleh pihak *owner* yaitu PT Pertamina Hulu Mahakam untuk *Pipe Spool* pada lapisan pertama (*primer coat*) minimum ketebalan yaitu 60 μm , untuk lapisan kedua (*second coat*) minimum ketebalan yaitu 30 μm , untuk lapisan ketiga (*intermediate coat*) minimum ketebalan yaitu 150 μm dan untuk lapisan keempat (*top coat*) minimum ketebalan yaitu 50 μm . Sedangkan untuk *Internal Sump Tank* pada lapisan pertama (*primer coat*) minimum ketebalan 50 μm , untuk lapisan kedua (*second coat*) 200 μm dan untuk lapisan terluar minimum ketebalannya yaitu 200 μm . Berikut adalah hasil pengujian ketebalan dari *Pipe Spool* dan *Internal Sump Tank* yang bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil pengujian ketebalan *Pipe Spool*

Hasil pengujian ketebalan <i>Pipe Spool</i>		
Lapisan Cat	Minimum ketebalan	Actual
Lapisan ke-1 (<i>primer coat</i>)	60 μm	67 μm
Lapisan ke-2 (<i>second coat</i>)	30 μm	108 μm
Lapisan ke-3 (<i>Intermediate coat</i>)	150 μm	249 μm
Lapisan ke-4 (<i>Top coat</i>)	50 μm	320 μm

Tabel 2. Hasil pengujian ketebalan *Internal Sump Tank*

Hasil pengujian ketebalan <i>Internal Sump Tank</i>		
Lapisan Cat	Minimum ketebalan	Actual
Lapisan ke-1 (<i>primer coat</i>)	50 μm	67 μm
Lapisan ke-2 (<i>second coat</i>)	200 μm	259 μm
Lapisan ke-3 (<i>Intermediate coat</i>)	200 μm	463 μm

MEK Test

Yaitu pengujian yang dilakukan untuk menguji ketahanan dari *primer coat* atau lapisan pertama pada material yang telah dicat dengan menggunakan kain katun yang berukuran 12 x 12 inch.





Gambar 2. Pengujian *MEK Test*

Berdasarkan standar spesifikasi yang telah ditentukan oleh PT Pertamina Hulu Mahakam pada *MEK Test* bisa dilihat pada Tabel 3. Untuk pengujian *Pipe Spool* dan *Internal Sump Tank* berada pada level 5 yaitu tidak ada efek pada permukaan material setelah gosokan yang ke-50.

Tabel 3. *Scale for Resistance Rating*

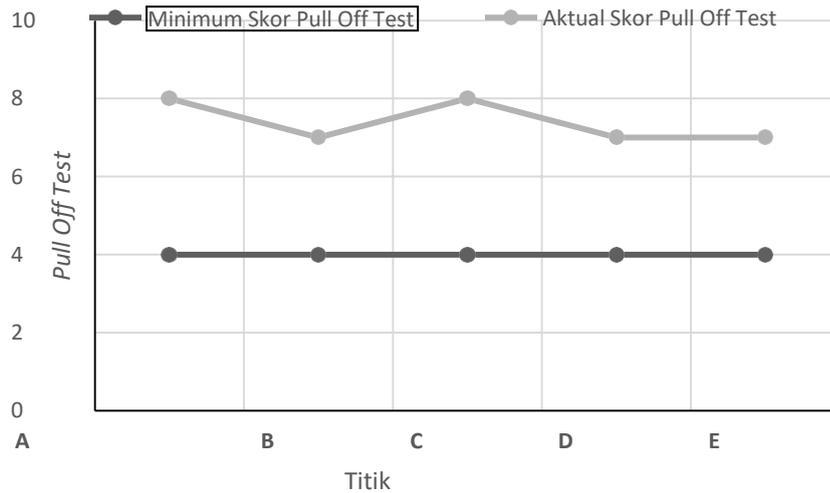
Rating	Description
5	Setelah 50 kali gosokan tidak ditemukan adanya bekas pada permukaan material.
4	Setelah 50 kali gosokan pada area rdapat sedikit zinc dikain.
3	rdapat beberapa kecacatan setelah 50 kali gosokan
2	Cacat berat setelah 50 kali gosokan
1	Setelah 50 kali gosokan tidak adapenetrasi sebenarnya pada substrat
0	Penetrasi ke substrat dalam 50 gosokan atau kurang

Pull Off Test

Yaitu pengujian daya tarik yang dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan dari material dari daya tarik.

Tabel 4. Hasil *Pull Off Test Pipe Spool*

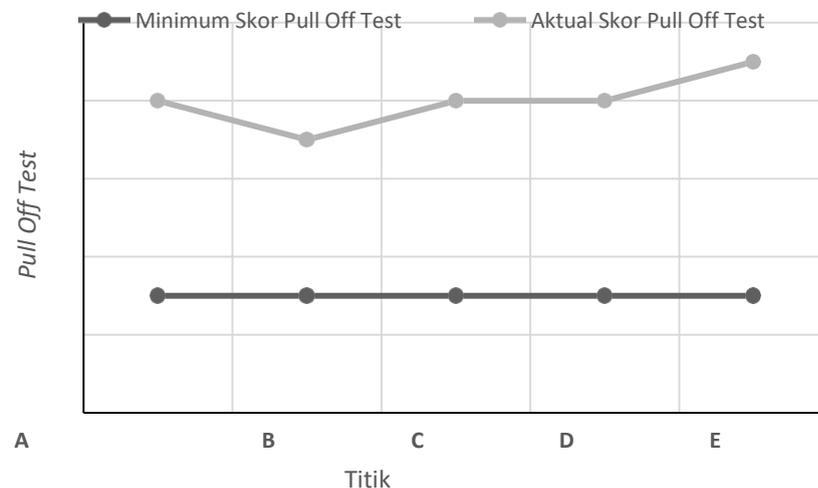
Titik	Ketebalan	num skor <i>PullOff Test</i>	Actual skor <i>Pull Off Test</i>	Topcoat	Glue	Hasil
A	293 μm	3 MPa	8 MPa	25 (%)	75 (%)	Memenuhi
B	309 μm	3 MPa	9 MPa	10 (%)	90 (%)	Memenuhi
C	315 μm	3 MPa	8 MPa	15 (%)	85 (%)	Memenuhi
D	295 μm	3 MPa	8 MPa	-	100 (%)	Memenuhi
E	229 μm	3 MPa	9 MPa	-	100 (%)	Memenuhi



Gambar 4. Grafik pengujian Pull Off Test Pipe Spool

Tabel 5. Hasil pull Off Test Internal Sump Tank

Titik	Ketebalan	minimum skor Pull Off Test	Actual skor Pull Off Test	Primer coat	Top coat	Glue	Hasil
A	462 μm	4 MPa	8 MPa	-	-	100 (%)	Memenuhi
B	461 μm	4 MPa	7 MPa	40 (%)	15 (%)	45 (%)	Memenuhi
C	514 μm	4 MPa	8 MPa	-	-	100 (%)	Memenuhi
D	491 μm	4 MPa	7 MPa	15(%)	5 (%)	80 (%)	Memenuhi
E	463 μm	4 MPa	7 MPa	-	-	100 (%)	Memenuhi



Gambar 5. Grafik pengujian Pull Off Test Internal Sump Tank

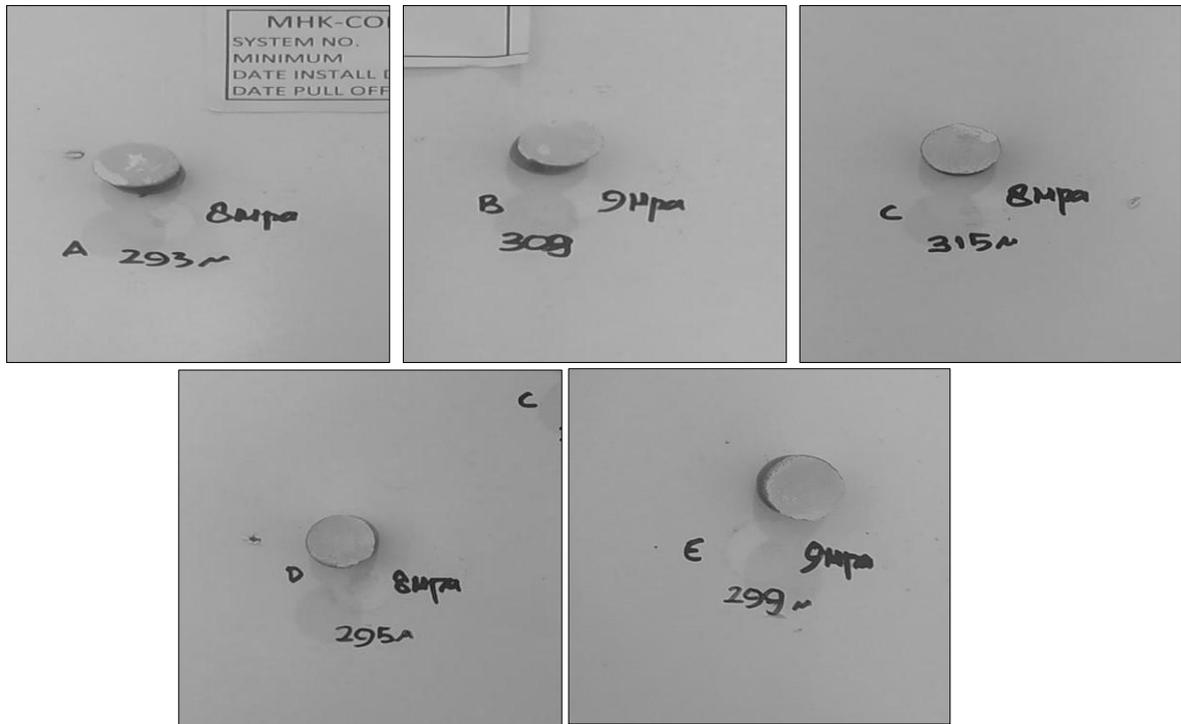
PEMBAHASAN

Pada pengujian Pull Off Test Pipe Spool dapat diketahui bahwa ke-5 titik yang diuji memenuhi standar spesifikasi yang telah ditentukan yaitu minimum hasil dari pengujian Pull Off Test adalah 3 MPa. Pada titik A dengan ketebalan 293 μm didapatkan hasil dari Pull Off Test yaitu 8 MPa dengan persentasi yang tertarik yaitu lapisan top coat 25% dan glue 75% yang berarti titik A memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan. Pada titik B dengan ketebalan 309 μm didapatkan hasil dari Pull Off Test yaitu 9 MPa dengan persentasi yang tertarik yaitu lapisan top coat 10% dan glue 90% yang berarti titik B memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan. Pada titik C dengan ketebalan 315 μm didapatkan hasil dari Pull Off Test yaitu 8 MPa dengan persentasi yang tertarik yaitu lapisan top coat 15% dan glue 85% yang



berarti titik C memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan.

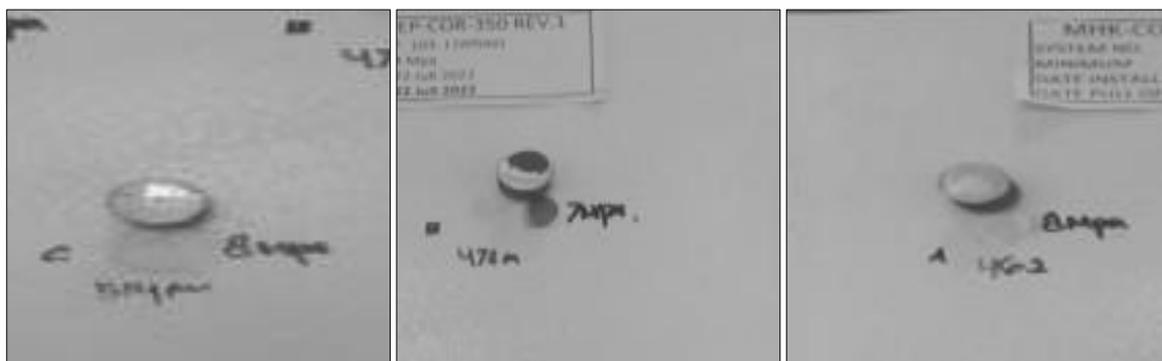
Pada titik D dengan ketebalan 295 μm didapatkan hasil dari *Pull Off Test* yaitu 8 MPa dengan persentasi yang tertarik hanya *glue* 100% yang berarti titik D memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan. Pada titik E dengan ketebalan 299 μm didapatkan hasil dari *Pull Off Test* yaitu 9 MPa dengan persentasi yang tertarik hanya *glue* 100% yang berarti titik E memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan.

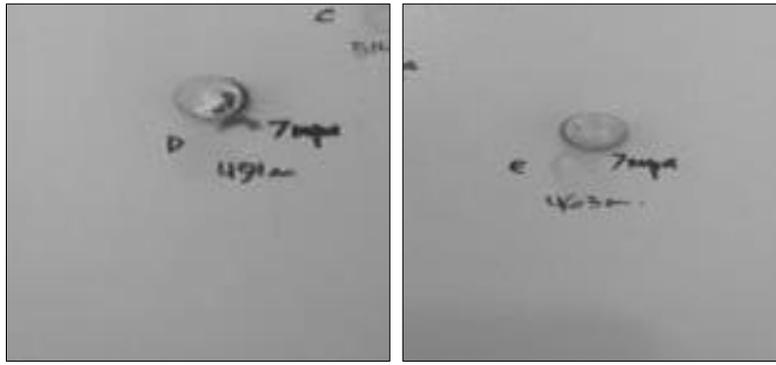


Gambar 6. *Pull Off Test* Pipe Spool titik A,B,C,D dan E

Pada pengujian *Pull Off Test Internal Sump Tank* dapat diketahui bahwa ke-5 titik yang diuji memenuhi standar spesifikasi yang telah ditentukan yaitu minimum hasil dari pengujian *Pull Off Test* adalah 4 MPa. Pada titik A dengan ketebalan 462 μm didapatkan hasil dari *Pull Off Test* yaitu 8 MPa dengan persentasi yang tertarik hanya *glue* 100% yang berarti titik A memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan. Pada titik B dengan ketebalan 471 μm didapatkan hasil dari *Pull Off Test* yaitu 7 MPa dengan persentasi yang tertarik yaitu lapisan *primer coat* 40% *top coat* 15% dan *glue* 45% yang berarti titik B memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan.

Pada titik C dengan ketebalan 514 μm didapatkan hasil dari *Pull Off Test* yaitu 8 MPa dengan persentasi yang tertarik hanya *glue* 100% yang berarti titik C memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan. Pada titik D dengan ketebalan 491 μm didapatkan hasil dari *Pull Off Test* yaitu 7 MPa dengan persentasi yang tertarik yaitu lapisan *primer coat* 15% *top coat* 5% dan *glue* 80% yang berarti titik D memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan. Pada titik E dengan ketebalan 463 μm didapatkan hasil dari *Pull Off Test* yaitu 7MPa dengan persentasi yang tertarik hanya *glue* 100% yang berarti titik E memenuhi standar spesifikasi yang ditentukan.





Gambar 7. Pull Off Test Internal Sump Tank titik A,B,C,D dan E

KESIMPULAN

Pull Off Test merupakan pengujian akhir dari material setelah dilakukan *coating* atau pengecatan dimana dalam penelitian ini yaitu *Pipe Spool* dan *Internal Sump Tank* yang diuji, didapatkan bahwa pada *Pipe Spool* dari 5 titik yang diuji semuanya memenuhi standar spesifikasi yang telah ditentukan yaitu minimal hasil dari *Pull Off Test* yaitu 3 MPa dimana semua titik yang diuji pada *Pipe Spool* berada di atas 3 MPa, dan didapatkan juga bahwa pada *Internal Sump Tank* dari 5 titik yang diuji semuanya memenuhi standar yang telah ditentukan yaitu minimal hasil dari *Pull Off Test* yaitu 4 MPa dimana semua titik yang diuji pada *Internal Sump Tank* berada di atas 4 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afandi, Y. K., Arief, I. S., Teknik, J., Perkapalan, S., & Kelautan, F. T. (2017). *Jurnal Korosi (Abdi)*. 4(1), 1–5.
- [2] Dhanistha, Febrianto, Pratikno, H., , A., & W. L. (2020). The Effect Analysis of Coating Thickness Variation and Mixed Composition of Zinc - Graphite on Epoxy Coating with Steel Plate ASTM A36. *International Journal of Offshore and Coastal Engineering*, 4(1), 42. <https://doi.org/10.12962/j2580-0914.v4i1.8707>
- [3] Mulyanto, T., Supriyono, & Parama Arta, S. (2020). Pengaruh Perlakuan Awal Terhadap Daya Rekat Dan Kekuatan Lapisan Pada Proses Pengecatan Serbuk. *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 2(1), 25–32. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v2i1.1186>
- [4] Prasetyo, G. (2018). Analisis Kekuatan Adhesif dan Ketahanan Cathodic Disbonding Pada Baja ASTM A36 dengan Variasi Jenis Material Abrasif.
- [5] Sari, P. T. K. (n.d.). PT . JOTUN INDONESIA.