

PENGARUH VARIASI BAHAN ABRASIVE TERHADAP ADHESIVITAS COATING PADA MATERIAL SS400

Savero Ronald Rahmatullah ^{1*}, Wiwik Dwi Pratiwi ², Alvalo Toto Wibowo ²

Program Studi Teknik Pengelasan, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,
Surabaya 60111^{1*}

Email: ronaldrahmatullah@gmail.com¹

Abstract – Fabrication is a series of works where several material components are assembled together gradually until they become a unified form so that they can be installed into a finished building. The fabrication stage must meet the same criteria as painting. Painting is a coating process on a material that serves to protect the object from rust. The largest percentage of painting failures is caused by a less than optimal surface preparation process. Dryblasting is surface cleaning by firing abrasive material at a material with high pressure so as to cause friction. Choosing the right abrasive material will improve paint adhesion, one of which is by using steel grit and steel shot. The surface preparation of steel grit abrasive material shows that the adhesion has decreased slightly with a value of 15MPa- 13MPa, as well as steel shot abrasive material which has also decreased adhesion with a value of 14MPa-12MPa. The combination of abrasive coating material types that produces the best coating adhesion is steel grit abrasive material which has an adhesion value of 15.64 MPa in the tensile test.

Keyword: Fabrication, Abrasive Material, Coating Adhesion

1. PENDAHULUAN

Fabrikasi adalah suatu rangkaian pekerjaan dari beberapa komponen material baik berupa plat, pipa ataupun baja profil dirangkai dan dibentuk secara tahap demi tahap berdasarkan item-item tertentu hingga menjadi suatu bentuk yang dapat dipasang menjadi sebuah rangkaian alat produksi maupun konstruksi. Tahapan prosesnya meliputi inspeksi material, proses *marking*, proses *cutting*, proses *welding*, proses *painting*, dan yang terakhir adalah tahap *packing* [5].

Proses fabrikasi harus memenuhi kriteria yang ada, salah satunya adalah pada tahapan *painting*. Tahap *painting* adalah langkah akhir yang penting untuk melindungi material dari karat (korosi) dan bisa meningkatkan estetika produk. *Painting* melibatkan pelapisan material dengan cat yang berfungsi sebagai pelindung dan pemberi warna. Kualitas pengecatan dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk kondisi permukaan material, lingkungan, persiapan permukaan, kualitas cat, jenis dan kombinasi cat, teknik aplikasi, serta ketebalan lapisan cat. Adhesi atau kemampuan cat untuk menempel dengan baik pada material menjadi salah satu faktor kunci untuk memastikan hasil pengecatan yang berkualitas dan tahan lama. Presentase terbesar dalam kegagalan *painting* disebabkan oleh proses *surface preparation* yang tidak maksimal [4].

Surface preparation memiliki beberapa macam proses yaitu *phospating*, *dryblasting*, dan *power tool*. Salah satu teknik dari *surface preparation* yang umum digunakan dalam dunia

industri adalah *dryblasting*. *Dryblasting* biasa juga disebut sebagai *abrasive blast cleaning* yang bertujuan untuk mengikis kotoran berupa karat akibat oksidasi antara air laut dan udara, selain itu *dryblasting* juga bertujuan untuk membuat *profile* (kekasaran) pada permukaan metal agar dapat tercapai tingkat perekatan yang baik antara permukaan metal dengan bahan pelindung misalnya cat [1].

Proses *dryblasting* merupakan pembersihan permukaan dengan cara menembakan material *abrasive* ke suatu permukaan material dengan tekanan tinggi sehingga menimbulkan gesekan/tumbukan. Permukaan material tersebut akan menjadi bersih dan kasar. Pemilihan dan penggunaan material *abrasive* yang tepat akan menambah daya lekat cat [2]. *Abrasive* adalah bahan yang digunakan untuk membersihkan dan mengasaskan permukaan. Bahan ini disembur dengan menggunakan tekanan yang tinggi dengan suatu alat yang sering dikenal dengan sebutan *blast pot* dengan bantuan udara yang dihasilkan oleh kompressor. Jenis *abrasive* terdiri dari beberapa macam diantaranya *steel shot*, *steel grit*, *silica sand*, *garnet*, *coal slag*, *copper slag*, *aluminium oxide*, dan *silicon carbide* [3].

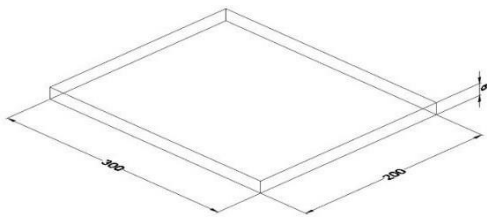
Penelitian ini memiliki relevansi yang sangat kuat dalam konteks industri pelapisan dan perlindungan material SS400. Oleh karena itu pada jurnal ini, peneliti melakukan penelitian dengan variasi proses *sandblasting* terhadap adhesivitas dengan tujuan membandingkan daya rekat cat yang dihasilkan dari variasi parameter

tersebut, guna menciptakan sebuah produk berkualitas baik.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan material plat baja karbon rendah ss400 dengan dimensi panjang 300 mm, lebar 200 mm, dan tebal 6 mm sebanyak 6 buah specimen yang dijelaskan pada Gambar 1. Pengujian *adhesivitas* yang digunakan dengan metode *pull-off test*. Jenis cat yang dipilih pada penelitian ini merupakan cat *epoxy*. Cat epoxy yang digunakan adalah Epoxy Zinc (Barrier ZEP HS), Mio Epoxy (Penguard Midcoat M20, Buff), Polyurethane (Futura Classic).



Gambar 1 Desain Spesimen

2.2 Proses Dryblasting

Proses *dryblasting* dimulai dengan pemilihan media abrasif. Pada penelitian ini menggunakan Steel Grit 40 dan Steel Shot S-390. Sebelum *dryblasting* dilakukan permukaan harus dibersihkan dari debu, minyak, karat, atau kontaminan lainnya. Mesin *dryblasting* kemudian diatur, biasanya menggunakan kompresor udara dengan tekanan 8 bar. Selama proses *dryblasting*, operator menggunakan nosel untuk menyemprotkan media abrasif dengan tekanan udara tinggi secara merata ke seluruh permukaan material. Setelah dilakukan *dryblasting* perlu dilakukan inspeksi visual.

Inspeksi visual hasil *dryblasting* merupakan tahap kritis dalam penelitian ini, dengan tujuan memastikan bahwa specimen sesuai dengan standar tingkat kebersihan yang ditetapkan oleh SSPC-VIS 1. SSPC-VIS 1 adalah suatu panduan visual yang digunakan untuk menilai tingkat kebersihan permukaan logam setelah proses *dryblasting*.

Inspeksi kekasaran permukaan specimen akibat proses *dryblasting* memiliki tujuan utama yaitu untuk mengikat lapisan *painting* yang berada di atasnya. Sehingga lapisan *painting* yang diaplikasikan memiliki ikatan yang kuat terhadap permukaan specimen. Pengukuran tebal cat yang terlihat pada *Elcometer Tape Thickness Gauge* perlu dikurangi sebesar 50 μm karena tebal dari *press-o-film*. *Press-o-film* adalah suatu alat atau film yang digunakan untuk mengukur jarak atau ruang di antara dua permukaan, dalam hal ini antara permukaan *Elcometer Tape Thickness*

Gauge dan permukaan yang diukur (misalnya, permukaan cat).

2.3 Pengukuran Salt Test

Proses *salt test*, merupakan uji keberlanjutan paparan garam, merupakan metode pengujian yang umum digunakan dalam industri cat dan pelapisan untuk mengevaluasi ketahanan suatu lapisan cat terhadap kondisi korosif. Uji ini memiliki beberapa tujuan dan kegunaan penting. Selain itu, *salt test* dapat membantu menentukan masa pakai dan keandalan lapisan cat. Pengukuran salt test dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Pengukuran Salt Test

2.4 Proses Aplikasi

Proses *painting* segera dilakukan untuk menghindari karat *painting* yang bisa cepat muncul setelah proses *sandblasting*. Proses pengaplikasian *painting* berdasar pada *technical data sheet* Jotun. Alat untuk proses *painting* menggunakan *conventional spray*. *Thickness intermediate* yang digunakan penelitian ini sebesar 175 μm .

2.5 Pengujian Adhesivitas

Pengujian *adhesivitas* ini merupakan langkah kritis dalam mengevaluasi daya rekat antara lapisan *painting* (*coating*) dan *substrat* nya. Hal tersebut karena pengujian *adhesivitas* ini memberikan gambaran yang akurat tentang kualitas dan daya rekat antara *coating* dengan *substrat*, menjadi faktor kunci dalam menjamin keberhasilan pelapisan dan perlindungan permukaan. ada 2 pengujian *Pull-off Test* dan *Cross Cut*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan landasan teori dan metodologi penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil dari penelitian dan akan dibahas secara lengkap pada bab ini. Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengujian bahan *abrasive*, pengujian *adhesivitas coating*

3.1 Hasil Sandblasting

Sandblasting merupakan bahan *abrasive* (butiran baja) yang disemprotkan ke material agar bersih dari kotoran yang menempel sebelum dilakukan pengecatan. Proses *sandblasting* menggunakan 2 jenis bahan *abrasive* yaitu *steel grit* dan *steel shot*. Setelah dilakukan *sandblasting*, tahap berikutnya merupakan menginspeksi hasil *sandblasting*. Hasil *sandblasting* dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4 sebagai berikut.



Gambar 3 Hasil Sandblasting Bahan Abrasive Steel Grit



Gambar 4 Hasil Sandblasting Bahan Abrasive Steel Shot

3.2 Hasil Kekasaran Permukaan

Kekasaran permukaan ini hasil dari penyemprotan *sandblasting*, untuk mengetahui kedalaman *rockness* menggunakan alat *micrometer dial gauge*. Hasil pengukuran kekasaran permukaan dapat dilihat pada Gambar 5 Hasil Kekasaran Permukaan di bawah ini :



Gambar 5 Hasil Kekasaran Permukaan

Berdasarkan Gambar 5 diatas, hasil kekasaran permukaan dilakukan dengan cara menggosokkan kertas pada komponen alat uji ke permukaan setiap spesimen dengan kode yang sudah dibuat. Adapun hasil pengukuran kekasaran permukaan ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Kekasaran Permukaan

Bahan Abrasive & Thickness Intermediate	Kekasaran Permukaan (µm)
Steel Grit	97
Steel Shot	89

3.3 Hasil Salt Test

Salt test ini untuk mengetahui kadar garam yang mengandung material setelah melalui proses *sandblasting*, karena kadar garam yang tinggi akan mempengaruhi cat yang akan diaplikasikan. Berikut hasil pengukuran *salt test* menggunakan

Alat ukur conductivity meter yang ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Hasil Salt Test

Bahan Abrasive & Thickness Intermediate	Kadar Garam
Steel Grit	19
Steel Shot	18

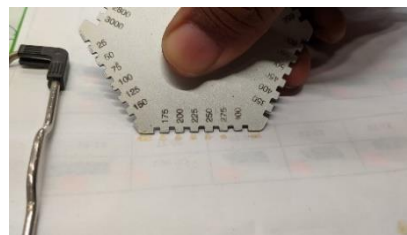
3.4 Hasil Intermediate Coat

Pada penelitian ini *intermediate coat* atau lapisan kedua menggunakan ketebalan 150 µm, 175 µm, dan 200 µm. Seperti tahap awal untuk mengetahui hasil DFT menghitung menggunakan rumus WFT (*Wet Film Thickness*). Berikut perhitungan WFT pada *intermediate coat* dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengukuran WFT Intermediate Coat

Bahan Abrasive & Thickness Intermediate	WFT (Wet Film Thickness)
Steel Grit	262,5
Steel Shot	262,5

Berikut pengukuran WFT menggunakan alat bisa dilihat pada Gambar 6 WFT Ketebalan 175 µm



Gambar 6 WFT Ketebalan 175 µm

Hasil DFT (*Dry Film Thickness*) yang tertera pada tabel dibawah adalah hasil yang terbaik. Ketebalan DFT diukur menggunakan *elcometer*. Berikut hasil DFT 3 titik pada setiap spesimen dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Hasil DFT Intermediate

Bahan Abrasive & Thickness Intermediate	Hasil DFT Intermediate (µm)			Rata-rata (µm)
	(1)	(2)	(3)	
Steel Grit 175	227	220	222	223
Steel Shot 175	229	228	223	226,66

3.5 Hasil Pengujian Pull-off Adhesion Test

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan pada 3 titik pada tiap spesimen dengan menggunakan dolly ukuran 20 mm dan alat *Deflesko Positest AST-M manual adhesion tester*.

A. Hasil Kuantitatif

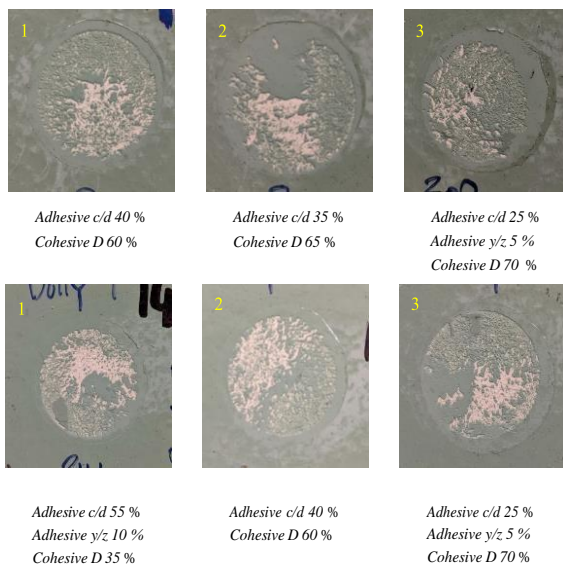
Hasil kuantitatif dari pengujian *Pull-off* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Pengujian Pull-off

Bahan Abrasive & Thickness Intermediate	Hasil Pengujian Pull-Off (MPa)			rata-rata (MPa)
	(1)	(2)	(3)	
Steel Grit	16,55	13,89	16,46	15,64
Steel Shot	14,09	15,98	13,42	14,50

B. Hasil kualitatif

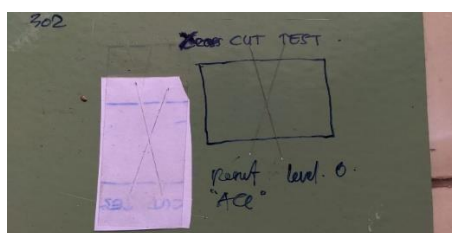
hasil kualitatif berupa hasil visual bekas cabutan. Berikut merupakan hasil visual yang dilakukan oleh penulis sesuai hasil yang ada di material tersebut. Adapun hasil topografi pengujian Pull-off dapat dilihat pada Gambar 7



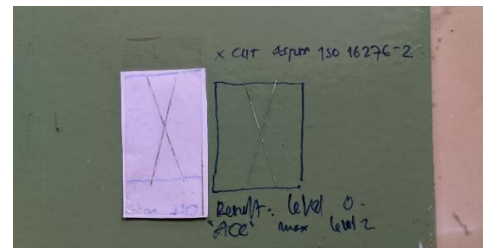
Gambar 7 Hasil Topografi Pengujian Pull-off pada Spesimen Thickness Intermediate 175 µm menggunakan Steel Grit (Atas), Steel Shot (Bawah)

3.6 Hasil Pengujian Crosscut

Pada penelitian ini dilakukan pengujian crosscut 1 titik pada tiap spesimen. Kemudian dilakukan klasifikasi sesuai dengan ASTM D-3359 pada masing-masing titik dari hasil pengujian crosscut. Diaturan standar tersebut jika melakukan pengujian cross cut. Hasil Crosscut Steel dapat dilihat dibawah ini



Gambar 8 Hasil Xcut Steel Grit dengan Thickness Intermediate 175 µm



Gambar 9 Hasil Xcut Steel Shot dengan Thickness Intermediate 175 µm

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membahas pengaruh variasi bahan abrasif terhadap adhesivitas pada material SS400. Proses dryblasting menggunakan dua variasi jenis bahan abrasif, yaitu Steel Grit dan Steel Shot yang diaplikasikan pada material SS400. Bahan abrasive yang menghasilkan adhesivitas coating terbaik adalah bahan abrasive steel grit dengan ketebalan intermediate 175µm yang memiliki nilai adhesivitas 15,64MPa.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Pengelasan, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama penelitian ini berlangsung. Terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian penelitian ini..

7. PUSTAKA

[1] Hendrawan, A., & Aprilian, R. (2020). Sandblasting pada kapal mv. berlian indah. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 4(2), 25-32.

[2] Mulyanto, T., & Arta, S. P. (2020). Pengaruh Perlakuan Awal Terhadap Daya Rekat Dan Kekuatan Lapisan Pada Proses Pengecatan Serbuk. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi*, 25-32.

[3] Pamungkas, S. A., & Suwasono, B. (2018, September). Perancangan Ulang Alat Bantu Pengisian Pasir Abrasive Steel Grit Guna Meminimalkan Waktu Pengisian (Studi Kasus PT. Safinah Blasting). In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (pp. 453-458).

[4] Pamungkas, R. D. P., Antoko, B., & Prayitno, M. E. (2019, September). Pengaruh Proses Painting Primer Dan Top Coat Terhadap Daya Rekat Cat Pada Baja A 36. In *Proceedings of National Conference on Piping Engineering and Its Application* (Vol. 4, No. 1, pp. 207-211).

[5] Sitompul, M. K., & Mardalena, T. (2022). Analisis Manajemen Proses Pembuatan Tongkang Di Pt. Karimun Marine Shipyard. *Jurnal Jalasena*, 3(2), 95-110.