

SANDBLASTING PADA KAPAL MV. BERLIAN INDAH

Andi Hendrawan¹, Lusiani¹, Rinaldi Aprilian²

¹Dosen Akademi Maritim Nusantara

²Taruna Akademi Maritim Nusantara

ABSTRAK

Sandblasting adalah salah satu metode termudah untuk menghilangkan karat maupun kotoran seperti oli, cat, dan lain sebagainya pada permukaan atau untuk merubah karakter permukaan material, baik untuk membuat lebih kasar ataupun membuat lebih halus suatu permukaan, umumnya diaplikasikan pada permukaan yang berbahan dasar logam. Sandblasting dilakukan dengan menyemprotkan abrasive material, biasanya berupa pasir silika atau steel grit dengan tekanan yang relatif tinggi pada suatu permukaan. Tujuan dan penelitian ini adalah untuk menjelaskan metode sandblasting Pada kapal MV. Berlian indah. Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif yaitu menjelaskan fenomena yang terjadi. metode pembersihan kapal yang dilakukan dalam rangka perawatan kapal. Sandblasting sangat berkaitan dengan proses pengecatan kapal. hampir disetiap pengerjaan sandblasting akan dilanjutkan dengan pengerjaan pengecatan kapal.

Kata Kunci: sandblasting, kapal

ABSTRACT

Sandblasting is one of the easiest methods to remove rust or dirt such as oil, paint, etc. on the surface or to change the surface character of the material, either to make it coarser or make a surface smoother, generally applied to metal-based surfaces. Sandblasting is done by spraying abrasive material, usually in the form of silica sand or steel grit with relatively high pressure on a surface. The purpose and research is to explain the sandblasting method on MV vessels. Beautiful diamonds. The method used in this study is a descriptive method that explains the phenomena that occur. ship cleaning methods carried out in the framework of ship maintenance. Sandblasting is very much related to the process of painting a ship. almost every work on sandblasting will continue with ship painting..

Keywords: Sandblasting, Ship

PENDAHULUAN

Kapal merupakan sarana penting dan vital terutama sebagai alat transportasi-perhubungan dan sebagai bagian dari infrastruktur pembangunan ekonomi komunitas masyarakat antara daerah juga dapat difungsikan menjadi alat utama sistem pertahanan negara. Keberadaan suatu kapal baik saat dibangun (New building vessel) ataupun

proses perbaikan (repairing/docking proses) selalu berkaitan dengan galangan kapal sebagai bagian utama dari industri maritim (Hendrawan 2020).. Perlindungan yang baik bisa mencegah lambung kapal dari korosi yang disebabkan oleh air laut dan udara. Kapal. Korosi merupakan masalah utama pada kapal laut yang disebabkan oleh kondisi air laut yang mempunyai

salinitas yang sangat tinggi,. Korosi menyebabkan daya rekat cat menjadi berkurang dikarenakan korosi bersifat abrasif(APRIWANDANI 2018) .

Semakin berkembangnya dunia maritim di Indonesia tak urung membuat industri yang bergerak di bidang pembuatan kapal semakin memiliki prospek yang bagus, pada proses pembuatan kapal memiliki banyak tahapan proses dan membutuhkan waktu yang lama, salah satunya adalah proses sandblasting. Menurut Sisworo (2018) proses Sandblasting adalah proses pembersihan atau persiapan permukaan logam dengan menembakkan material abrasive berupa pasir silika secara paksa ke permukaan material.

Penyemprotan pasir ini digunakan dalam berbagai aplikasi seperti untuk menghilangkan karat, debu, kotoran dan membentuk kekasaran permukaan material supaya rata sehingga ketika proses pengecatan atau pelapisan cat lebih melekat dan produk tersebut akan lebih tahan terhadap korosi.

SANDBLASTING

Sandblasting adalah salah satu metode pembersihan badan kapal saat reparasi maupun pembangunan bangunan kapal baru pada suatu galangan. Sandblasting biasa juga disebut sebagai abrasive blast cleaning. Sandblasting bertujuan untuk mengikis kotoran berupa karat akibat oksidasi antara air laut dan udara, selain itu sandblast juga dapat membersihkan kotoran berupa mill scale (pelat baru). Selain itu 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. Macam-Macam Sandblasting

Sanblating ada 2 macam yaitu :

a) Dry Sandblasting

Dry Sandblasting biasa diaplikasikan ke benda-benda berbahan metal/besi yang tidak beresiko terbakar, seperti tiang-tiang pancang, bodi dan rangka mobil, bodi kapal laut, dan lain-lain.

b) Wet Sandblasting

Wet Sandblasting diaplikasikan ke benda-benda berbahan metal/besi yang beresiko terbakar atau terletak di daerah yang beresiko terjadi kebakaran, seperti tangki bahan bakar, kilang minyak (offshore), ataupun pom bensin, dimana pasir silika yang digunakan dicampur dengan bahan kimia khusus anti karat yang berguna untuk meminimalisir percikan api saat proses sandblasting terjadi.

2. Metode Pembersihan Alternatif

Selain sandblasting ada beberapa metode yang telah ditemukan untuk membersihkan badan kapal, yaitu :

a) Pembersihan terhadap tumbuhan dan hewan laut

- 1) Mekanis, dengan menggunakan sekrap yang biasa disebut dengan penyekrapan, cara ini menggunakan sekrap baja. Kekurangan dari metode ini adalah hasil yang kurang cepat dan kurang bersih. Dan kelebihanannya adalah cara ini adalah cara yang paling murah biayanya.



Gambar 1. Sekrap tangan

- 2) Hidro jet cleaning atau hidro laser, adalah metode dengan menggunakan air bertekanan tinggi melalui nozel dan selang. Tekanan yang digunakan berkisar antara 6000 – 10.000 Psi.

b) Pembersihan pengkaratan

- 1) Mekanis palu ketok, dengan menggunakan palu dan diketok-

ketokkan ke bagian badan kapal yang berkarat, memiliki kecepatan 1-2 m²/jam, maka dari itu dikembangkan dengan cara *pneumatic multiple hammer* yaitu dengan peralatan palu jamak yang digerakkan dengan tenaga kompresor, namun kecepatannya masih relatif rendah juga yaitu 4-6 m²/jam.



Gambar 2. Palu Ketok

- 2) Mekanis gerinda listrik, menggunakan gerinda yang batu gerindanya bulat pipih, cara ini dinilai lebih efektif dibandingkan cara karena dapat membersihkan karat sampai mengkilat, namun masih tetap kurang cepat dan kemungkinan juga materinya dapat terkikis aus.



Gambar 3. Gerinda Listrik

- 3) *Chemical cleaner*, Prinsip kerjanya benda yang akan di hilangkan karatnya harus di gosok sikat dengan bagian larutan asam sulfat dcampur dengan 50 % air tawar sampai bagian pengkaratan hilang dan plat menjadi berwarna putih mengkilat tahap ini disebut *picking*.

3. Kelemahan Dan Kelebihan Sandblasting

Sebagai salah satu dari banyak metode pembersihan plat, tentunya sandblasting memiliki kelemahan dan kelebihan seperti metode lainnya

yang dijelaskan diatas. Adapun kelemahan dan kelebihan adalah

:

a) Kelemahan

- 1) Aplikasi metoda sandblasting menimbulkan paparan radiasi internal dan eksternal yang tinggi
- 2) Menimbulkan pencemaran debu jika pengoperasian sandblasting dilakukan di udara terbuka
- 3) Limbah tergolong limbah B3

b) Kelebihan

- 1) Membersihkan permukaan material (besi) dari kontaminasi seperti karat, tanah, minyak, cat, garam dan lainnya.
- 2) Mengupas cat lama yang sudah rusak atau pudar
- 3) Membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal sehingga cat lebih melekat.

4. Alat dan Bahan Sandblasting

Sandblasting merupakan rangkaian dari berbagai alat dan bahan yang digunakan untuk membersihkan permukaan benda dalam hal ini adalah plat bagian badan kapal yang tercelup air. Adapaun alat dan bahan dalam proses sandblasting adalah :

- a) Kompresor, adalah alat yang digunakan untuk memberikan tekanan udara pada proses sandblasting. Tekanan udara yang dihasilkan kompresor $\pm 7 \text{ bar} = 101.526416 \text{ Psi} = 700.000 \text{ pascal}$. Kompresor untuk keperluan sandblasting ada 2 macam yaitu kompresor listrik dan kompresor diesel.



Gambar 4. Kompresor Listrik



Gambar 5. Kompresor Diesel

- b) Bak pasir, adalah alat yang digunakan untuk menampung pasir yang akan digunakan untuk sandblasting. Bak pasir ini dapat menampung 300 kg pasir di dalamnya.



Gambar 6. Bak Pasir

- c) Selang, digunakan untuk jalan masuk pasir dan udara bertekanan dan juga sebagai tempat bertemunya pasir dan udara menjadi pasir bertekanan sebelum sampai ke nozel. Diameter selang ini adalah 1,25 inchi setara dengan 3,175 cm.



Gambar 7. Selang

- b) Nozel, adalah perangkat terakhir untuk menyembrotkan pasir bertekanan untuk pengerjaan sandblasting. Diameternya adalah 0,25 inchi setara dengan 0,635 cm, dengan bahan dasar alumunium dan cor. Dalam proses sandblasting jarak nozel ke plat \pm 40- 50 cm.



Gambar 8. Nozzel

- c) Pasir, adalah material utama yang dibutuhkan untuk proses sandblasting selain udara bertekanan. Pasir yang digunakan pada sandblasting haruslah pasir yang kering, ini lah sebabnya pekerjaan sandblasting sangat dipengaruhi oleh waktu dan cuaca. Pasir yang digunakan ada 3 macam yaitu :

- 1) Pasir kuarsa: penggunaan pasir kuarsa untuk proses sandblasting masih banyak ditemui. Pasir kuarsa yang digunakan untuk sandblasting adalah yang berukuran besar yaitu 0,5-2 mm. Pasir kuarsa banyak dipilih karena harganya yang relatif murah.



Gambar 9. Pasir Kuarsa

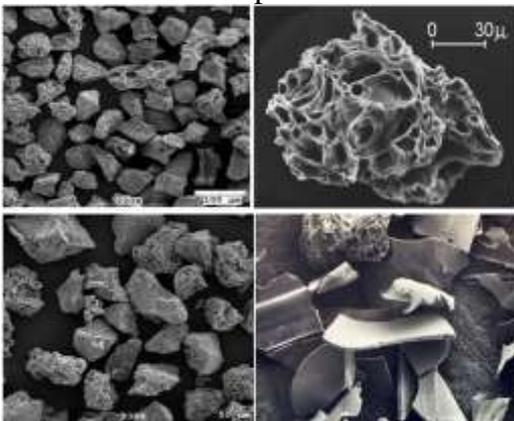
- 2) Pasir besi : Pasir besi biasanya berukuran lebih kecil yaitu 0,5-0,8 mm. Kelebihannya adalah pasir besi dapat digunakan lebih dari sekali karena memiliki tekstur yang kuat

dan hasil blastingnya bagus. Kekurangannya harganya relatif mahal.



Gambar 10. Pasir Besi

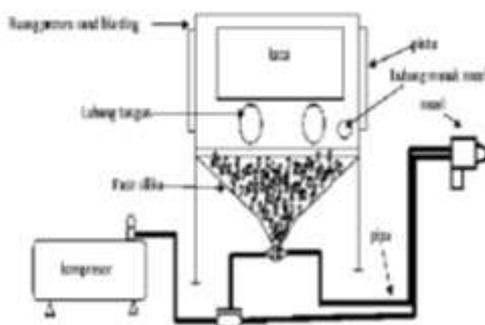
- 3) Pasir volcano: merupakan inovasi material sandblasting dengan memanfaatkan pasir vulkanik.



Gambar 11 Pasir Vulkanik

6. Prinsip Kerja Sandblasting

Prinsip utama kerja sandblasting adalah menyemprotkan pasir bertekanan udara tinggi ke permukaan pipa agar permukaan pipa menjadi bersih dan siap untuk di cat. Ilustrasi cara kerja sandblasting dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1 2 Ilustrasi Sandblasting

Namun secara detail pekerjaan sandblasting dilakukan dengan cara :

1. Membersihkan plat yang akan di sandblasting dengan cara manual, yaitu dengan gerinda, lalu semprotkan air tawar bersih bertekanan untuk membilas hasil gerinda.
2. Mempersiapkan alat dan bahan seperti kompresor, bak pasir, selang, nozel dan permukaan benda kerja sendiri.
3. Pasir yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam bak pasir, ingat pasir harus dalam keadaan kering. Kapasitas pasir yang dimasukkan seharusnya adalah 80% dari volume bak pasir, hal ini bertujuan untuk mengurangi resiko pasir yang terbuang akibat tumpah. Untuk pengisian kembali dapat dilakukan setelah volume berkurang hingga 40%.
4. Setelah pasir dimasukkan ke dalam bak pasir makan katup bak pasir dibuka. Katup inilah yang menjadi jalur keluar bak pasir sebelum dan selama di beri tekanan udara. Pasir yang digunakan untuk membersihkan 1m² plat adalah 25-35 kg pasir.
5. Menyalakan mesin kompresor. Mesin yang digunakan di kebanyakan galangan di Indonesia adalah mesin kompresor listrik yang sumber energinya berasal dari generator listrik. Tekanan yang di gunakan untuk proses sandblasting adalah 7 bar.
6. Pasir bertekanan akan keluar belalui nozel. Tekanan pasir pada ujung nozel akan berkurang tergantung panjang selang yang digunakan. Semakin pendek selang maka semakin besar pula tekanannya.
7. Penggunaan nozel tidaklah sembarangan. Nozel tidak boleh diletakkan terlalu dekat dengan

terlalu jauh dengan plat yang akan dibersihkan. Jarak antara nozel dan plat kerja mempunyai aturan baku yaitu 40-50 cm.

8. Plat yang terkena sandblast akan mengikis sebesar 70 milimikron atau setara dengan 0,07 mm. Pengikisan ini akan menumbulkan tekstur kasar yang sangat berpengaruh pada hasil pengecatan setelah sandblasting.
9. Setelah semua plat selesai di sandblasting maka sebelum dilakukan pengecatan permukaan plat harus disemprotkan udara bertekanan guna menghilangkan debu-debu yang kemungkinan masih menempel pada permukaan plat.
10. Jika semua tahapan sandblasting sudah selesai maka boleh dilakukan pengecatan.

METODOLOGI PENELITIAN

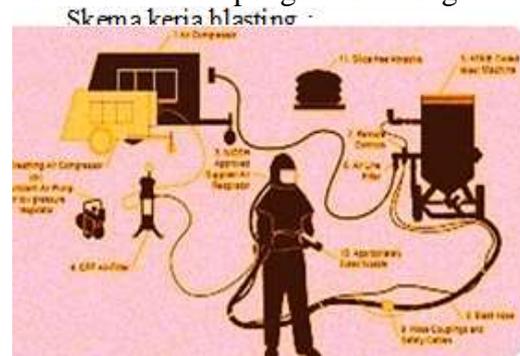
Penelitian dilaksanakan Di PT. Indobaruna Bulk Transport Cilacap. selama. Metode pengumpulan data yang digunakan penulis dalam pengumpulan data ini adalah sebagai berikut Teknik Pengumpulan Data dengan metode observasi adalah pengamatan langsung dimana peneliti terlibat dengan kegiatan sehari-hari orang yang sedang diamati atau yang digunakan sumber data penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembersihan karat dan cat (blasting)
 Proses *blasting* menggunakan bahan *blasting* pasirkuarsa dan udara yang ditembakkan melalui kompressor. Pasir kuarsa berdiameter 0,5-2 mm tersebut ditembakkan ke permukaan yang dikikis dengan tekanan sebesar $\pm 6 \text{ kg/mm}^2$. Setelah dinilai cukup permukaan kapal dapat dicuci dengan *water jet* untuk

menghilangkan sisa tumbuhan laut dan menetralkan kadar garam air laut. Proses *water jet* dan *sandblasting* dapat dilakukan terbalik menurut jenis cat yang digunakan.

Dalam proses sanblasting ini juga digunakan untuk membuat permukaan plat atau area yang ingin dicat nanti menjadi kasar sebagai fondasi coating system agar menempel dengan kuat ketika dilakukan pengecatan ulang.



Gambar 13 Proses sandblasting.

Proses “Sandblasting” adalah suatu proses pengerjaan logam dimana permukaan logam dibuat untuk menjadi kasar dan rata dengan derajat kekasaran serta laju pengikisan tertentu sesuai dengan kebutuhan dengan cara menembakkan serbuk besi tegak lurus ke permukaan logam dengan tekanan tinggi. Kemudahan yang ditawarkan dari proses sandblasting adalah kecepatan pengerjaan (lebih efisien) dan flexibility dalam mengikuti bentuk benda kerja yang berlekuk rumit (tidak bisa dikerjakan dengan mesin konvensional) dari proses pembentukan benda kerja. Hal-hal yang menentukan hasil pemblastingan antara lain adalah faktor manusia, tekanan udara untuk penembakan, serbuk besiyang digunakan, waktu penembakan, dan jarak penembakan (Ashari 2008)

Menurt Pradana (2016) proses sandblasting sangat sesuai karena proses ini dapat mengerjakan benda kerja dengan ukuran yang besar dan rumit, seperti chasis, bagian dinding kapal,

pesawat, mobil dan gerbong kereta akan menjadi mudah dan cepat. Proses sandblasting ini dilakukan untuk mendapatkan nilai kekasaran yang baik. Permukaan dari lambung kapal maka harus menggunakan sandblasting untuk pembuatan profil pada permukaan logam lambung kapal atau bagian daerah lainnya. Keuntungan yang didapat dari proses sandblasting dan coating yaitu hasil repair yang didapat lebih maksimal dan berkualitas, dibandingkan hanya melakukan proses pengecatan secara biasa serta biaya yang mampu di minimaliskan agar tidak terjadinya pembengkakan karena proses yang terbuang sia-sia dan waktunya juga lebih efektif karena mampu diperhitungkan (Kurniawan 2018)

Proses sandblasting akan membuat akan membuat permukaan yang dicat menjadi lebih bersih sehingga proses selanjutnya menjadi lebih baik dan mudah, Pada akhirnya proses ini agar lambung kapal menjadi kokoh sehingga menunjang keselamatan pelayaran (Hendrawan 2019a, 2018, 2019b). Keselamatan dan keamanan yang terjamin dari segi blasting juga akan meningkatkan rasa nyaman awak kapal sehingga kinerja akan lebih baik (Hendrawan, Sucahyawati, and Cahyandi 2018; Hendrawan and Yulianeu 2017). Berdasar penelitian Hibriza, Afiuddin, and Dermawan (2010) menunjukkan bahwa nilai ukuran partikulat adalah sebesar $1,751 \mu\text{m}$ sampai $63,06 \mu\text{m}$, untuk nilai konsentrasi limbah sand blasting adalah $6654,545 \text{ mg/m}^3$ sedangkan untuk nilai konsentrasi Fe dan Al adalah sebesar $1,6375 \text{ mg/m}^3$ dan $2,2925 \text{ mg/m}^3$.

KESIMPULAN

Sand blasting merupakan suatu proses awal reparasi kapal di galangan. Sandblasting adalah suatu metode

pembersihan kapal yang dilakukan dalam rangka perawatan kapal. Sandblasting sangat berkaitan dengan proses pengecatan kapal. hampir disetiap pengerjaan sandblasting akan dilanjutkan dengan pengerjaan pengecatan kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- APRIWANDANI, DAFIT PRADIASTA. 2018. "PENGARUH DAYA REKAT COATING TERHADAP FLASH RUST (SSPC-VIS5) DENGAN SURFACE PREPARATION WET ABRASIVE BLASTING." *JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG.*
- Ashari, Agung. 2008. "Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Laju Pengikisan Plat Baja ST 37 Pada Proses Sandblasting Diajukan." *JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA.*
- Hendrawan, Andi. 2019a. "ANALISA INDIKATOR KESELAMATAN PELAYARAN PADA KAPAL NIAGA Andi." *Jurnal Sainara* 3(2).
- Hendrawan, Andi. 2018. "ANALISA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA NELAYAN." *Jurnal Sainara* 3(1).
- Hendrawan, Andi. 2019b. "ANALISA PENGEBAK KEAUSAN POROS BALING BALING KAPAL." *Jurnal Sainara* 4(1):1-8.
- Hendrawan, Andi. 2020. "ANALISA TINGKAT KEBISINGAN KAMAR MESIN PADA KAPAL." *WIJAYAKUSUMA*

- Prosiding Seminar Nasional* 10–15.
- Hendrawan, Andi, Hari Sucahyawati, and Kristian Cahyandi. 2018. “HUBUNGAN PENDIDIKAN DAN ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR (OCB) TERHADAP INDIKATOR KESELAMATAN NELAYAN.” *Prosiding Seminar Nasional Universitas Pekalongan “Job Outlook Mencari Atribut Ideal Lulusan Perguruan Tinggi”* 30–40.
- Hendrawan, Andi and Aneu Yulianeu. 2017. “THE IMPACT OF PHYSICAL ENVIRONMENT OF WORK STRESS IN ABK (CREW) FISHING BOAT IN CILACAP.” *Icsteim .iINTERNATIONAL cONFERENCE ON sOCIAL , eCONOMIC AND MANAGEMENT* 1–21.
- Hibriza, Ragil Zika, Ahmad Erlan Afiuddin, and Denny Dermawan. 2010. “Identifikasi Karakteristik Limbah Sand Blasting Di Industri Galangan Kapal.” *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology Program* 2–7.
- Kurniawan, Wahyu Dwi. 2018. “Proses Sandblasting Dan Coating Pada Kapal Di PT. Dok Perkapalan Surabaya.” *Otopro Volume 13* 44–53.
- Pradana, Rizky Bagus. 2016. “Studi Eksperimen Pengaruh Tekanan Dan Waktu Sandblasting Terhadap Kekasaran Permukaan, Biaya, Dan Kebersihan Pada Pelat Baja Karbon Rendah Di PT. Swadaya Graha.” *JURNAL TEKNIK ITS* 5(2):2–6.
- Sisworo, Sarjito Joko. 2018. “STUDI KOMPARASI PROSES ABRASIVE BLASTING PADA PEMBANGUNAN KAPAL DIKAJI DARI SEGI TEKNIS DAN EKONOMIS.” *Jurnal Kapal* 11–19.