

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Sandblasting

Menurut Sisworo (2018) proses *Sandblasting* adalah proses pembersihan atau persiapan permukaan logam dengan menembakan material abrasif berupa pasir silika secara paksa ke permukaan material. Penyemprotan pasir ini digunakan dalam berbagai aplikasi seperti untuk menghilangkan karat, debu, kotoran dan membentuk kekerasan permukaan material supaya rata sehingga ketika proses pengecatan atau pelapisan cat lebih melekat dan produk tersebut akan lebih tahan terhadap korosi. Sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi Indonesia, berkembang pula berbagai macam industri yang memerlukan tenaga tenaga ahli yang menguasai di bidangnya dan mampu melakukan ahli teknologi.

2.2. Jenis Jenis Sandblasting di Galangan

Sisworo (2018) juga mengatakan Adapun proses pengerjaan *Sandblasting* terdapat 2 macam yaitu :

1. 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.

2. 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.

2.3. Jenis Pasir Yang Digunakan Sandblasting

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 menurut Sisworo (2018). 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. Dibawah ini adalah contoh gambar pasir kuarsa yang di gunakan untuk proses *sandblasting*.



Sumber: <https://www.researchgate.net/publication/340383444>

Gambar 1. Pasir Kuarsa

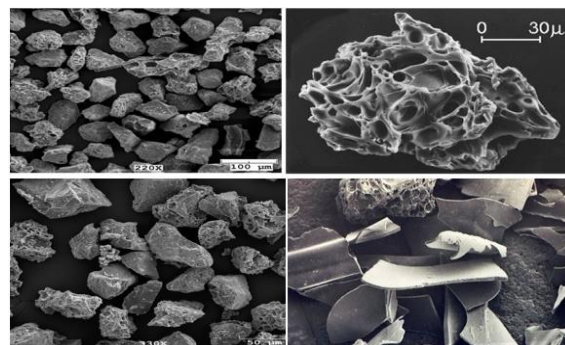
2. Pasir besi : Pasir besi biasanya berukuran lebih kecil yaitu 0,5-0,8 mm. Kelebihannya adalah pasir besi dapat digunakan lebih dari sekali karena memiliki tekstur yang kuat dan hasil blastingnya bagus. Kekurangannya harganya relatif mahal. Dan berikut adalah contoh gambar pasir besi.



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444> .

Gambar 2. Pasir Besi

2. Pasir volcano : merupakan inovasi material sandblasting dengan memanfaatkan pasir vulkanik. Berikut adalah contoh gambar pasir vulkanik.



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444> .

Gambar 3. Pasir Vulkanik

2.4. Metode Pembersihan Alternatif

Menurut Muafikul (2009) Selain sandblasting ada beberapa metode yang telah ditemukan untuk *membersihkan* badan kapal, yaitu :

1. Pembersihan terhadap tumbuhan dan hewan laut
 - a. 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 .

Berikut adalah contoh gambar sekrap yang digunakan untuk membersihkan tumbuhan dan hewan laut.



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444> .

Gambar 4. Sekrap tangan

- b. 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.

2. Pembersihan Pengkaratan

- a. 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. Berikut adalah contoh gambar palu ketok yang digunakan untuk membersihkan karat.



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444> .

Gambar 5. Palu Ketok

- b. 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. Berikut adalah contoh gambar gerinda listrik yang digunakan untuk membersihkan karat .



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444> .

Gambar 6. Gerinda Listrik

- c. *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*

2.5. Kelebihan Dan Kekurangan Sandblasting

Sandblasting merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperbaiki struktur permukaan material dengan cara menembakkan partikel ke permukaan material dengan cara menembakkan partikel ke permukaan material dengan gaya yang cukup besar tentunya sanblasting *memiliki* kelemahan dan kelebihan seperti metode lainnya yang dijelaskan diatas (Maltigner dkk, 2009). Adapun kelemahan dan kelebihannya adalah :

1. Kelemahan
 - a. *Aplikasi* metoda sandblasting menimbulkan paparan radiasi internal dan eksternal yang tinggi
 - b. Menimbulkan pencemaran debu jika pengoperasian sandblasting dilakukan di udara terbuka.

- c. Limbah tergolong limbah B3.
2. Kelebihan
- a. Membersihkan permukaan material (besi) dari kontaminasi seperti karat, tanah, minyak, cat, garam dan lainnya.
 - b. Mengupas cat lama yang sudah rusak atau pudar
 - c. Membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal sehingga cat lebih melekat

2.6. Alat dan Bahan Sandblasting

Menurut Hartono (2009) *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 :

1. Kompresor, adalah alat yang digunakan untuk memberikan tekanan udara pada proses sandblasting. Tekanan udara yang dihasilkan kompresor ± 7 bar = 101.526416 Psi = 700.000 pascal. Kompresor untuk keperluan sandblasting ada 2 macam yaitu kompresor listrik dan kompresor diesel. Berikut adalah contoh gambar kompresor yang digunakan untuk proses *sandblasting*.



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444> .

Gambar 7. Kompresor Listrik



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444>
Gambar 8. Kompresor Diesel

2. Bak pasir, adalah alat yang digunakan untuk menampung pasir yang akan digunakan untuk sandblasting. Bak pasir ini dapat menampung 300 kg pasir di dalamnya. Berikut adalah contoh gambar bak pasir yang digunakan untuk menampung pasir.



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444>
Gambar 9. Bak Pasir

3. 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 inci setara dengan 3,175 cm. Berikut adalah contoh gambar selang yang digunakan untuk proses sandblasting.



Sumber : <https://www.researchgate.net/publication/340383444>
Gambar 10. Selang

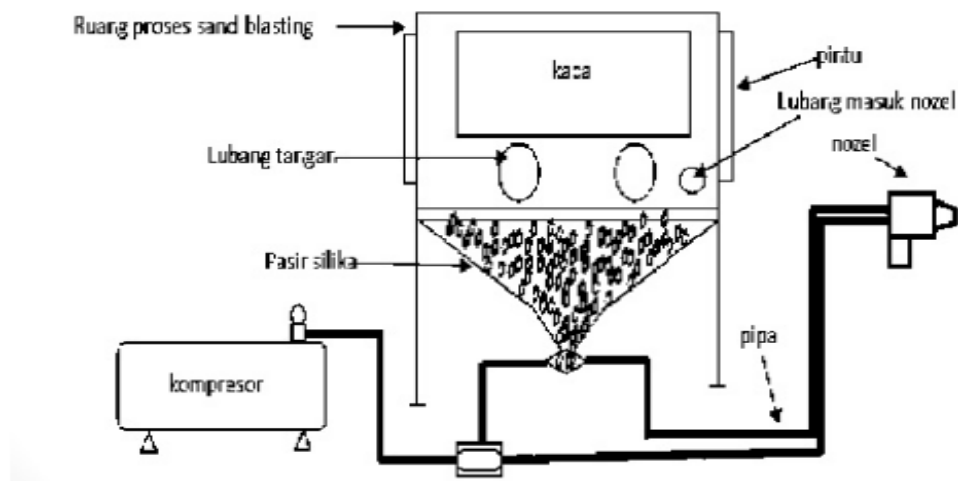
4. Nozel, adalah perangkat terakhir untuk menyemprotkan pasir bertekanan untuk pengerjaan sandblasting. Diameternya adalah 0,25 inci setara dengan 0,635 cm, dengan bahan dasar alumunium dan cor. Dalam proses sandblasting jarak nozel ke plat \pm 40- 50 cm. Berikut adalah contoh gambar nozel yang digunakan untuk proses *sandblasting*.



Sumber: <https://www.researchgate.net/publication/340383444>
Gambar 11. Nozzel

2.7. Prinsip Kerja Sandblasting

Prinsip utama kerja *sandblasting* adalah menyemburkan pasir bertekanan udara tinggi ke permukaan pipa agar permukaan pipa menjadi bersih dan siap untuk di cat Sisworo (2018). Ilustrasi cara kerja sandblasting



dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Sumber : <http://indahpurnmayanti29.blogspot.com/2019/02/sandblasting.html>

Gambar 12. 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 1m^2 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 melalui nosel. Tekanan pasir pada ujung nosel akan berkurang tergantung panjang selang yang digunakan. Semakin pendek selang maka semakin besar pula tekanannya.
7. Penggunaan nosel tidaklah sembarangan. Nozel tidak boleh diletakkan terlalu dekat dengan terlalu jauh dengan plat yang akan dibersihkan. Jarak antara nosel dan plat kerja mempunyai aturan baku yaitu 40-50 cm.
8. Plat yang terkena *sandblasting* akan mengikis sebesar 70 milimikron atau setara dengan 0,07mm. Pengikisan ini akan menumbulkan tekstur kasar yang sangat berpengaruh pada hasil pengecatan setelah sanblasting.
9. Setelah semua plat selesai di sanblasting 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 makan boleh dilakukan pengecatan.

2.8. Keselamatan Kerja Saat Melakukan Sandblasting

1. Dalam proses pengerjaan sanblasting ada beberapa alat keselamatan yang seharusnya digunakan. Adapun alat keselamatan yang seharusnya digunakan adalah :



Sumber : <http://indahpurnmayanti29.blogspot.com/2019/02/sandblasting.html>

Gambar 13. Alat Keselamatan Sandblasting

- a. *Blast helmet* atau helm khusus sanblast. Blast helmet dapat melindungi bagian wajahpekerja.
- b. *Respirator* atau alat bantu penafasan, karena blast helmet adalah helm full face yang menutupi seluruh bagian muka, maka harus dilengkapi dengan respirator agar sirkulasi udara dalam helm juga dapat terjadi dengan baik.
- c. *Ear protection* atau pelindung telinga, berbentuk seperti headset dengan ujung karet, fungsinya untuk melindungi indra pendengaran dari suara bising yang dihasilkan oleh pengerjaan sandblasting.
- d. *Blast suit* atau *wearpak*. *Wearpak* biasanya dibuat dari kain yang berkualitas tinggi. *Wearpak* digunakan untuk melindungi bagian tubuh agar tidak terkena pantulan pasir. Namun jika anda tidak memiliki wearpak gunakanlah baju panjang dan celana panjang yang memiliki bahan yang tebal dan tidak mudah ditembus pasir.
- e. *Glove* atau sarung tangan. Penggunaan sarung tangan sangat efektif dalam melindungi tangan agar tidak terkena pantulan pasir.

f. *Safety shoes* atau sepatu *safety*. Sepatu *safety* adalah sepatu yang dilengkapi dengan steel pada bagian depannya, atau biasa disebut dengan *steel toe* dan lapisan karet yang besar dan berkualitas pada bagian tapaknya. Walaupun mengetahui bahwa sandblasting dapat memicu berbagai penyakit namun sebagian pekerja di Indonesia masih memiliki tingkat kesadaran yang rendah untuk melindungi diri mereka. Hal ini terbukti dengan banyaknya pekerja yang sembarangan dalam berpakaian saat bekerja dan tidak menggunakan alat keselamatan sesuai standar. Hal ini terjadi karena buruh galangan adalah pekerja borongan yang biasanya berasal dari golongan menengah kebawah, sehingga memiliki tingkat pendidikan yang rendah sehingga kurang mengetahui akibat dari kelakuannya itu.

2. Pekerjaan Setelah Sandblasting yaitu tahap pengecatan yang mempunyai 3 lapisan yaitu:

- 1) Lapisan Pertama pada lapisan pertama, jenis cat yang dipakai adalah jenis cat dasar.
- 2) Lapisan Kedua pada lapisan kedua, jenis cat yang digunakan adalah jenis cat Anti Corrosion (AC), berfungsi sebagai penebal agar serangan yang datang dari luar (excess) dapat dicegah dan untuk mencegah terjadinya korosi.
- 3) Lapisan Ketiga pada lapisan terluar jenis cat yang digunakan adalah jenis cat Anti Fouling (AF). Cat jenis ini berfungsi untuk mencegah binatang laut agar tidak menempel pada badan kapal.