

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Sandblasting*

Sandblasting adalah proses penyemprotan material dengan bahan *abrasive*, biasanya berupa pasir silika atau *steel grit* dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material-material seperti karat, cat, garam, oli yang menempel (Setyarini dan Erwin, 2011). Proses ini umumnya digunakan untuk membersihkan permukaan baja yang akan di *coating*. Aplikasi *Coating* yang sebelumnya dibersihkan dengan *sandblasting* akan memiliki umur yang lebih tinggi dan meningkatkan umur pakai struktur secara signifikan (Sulistyo dan Setyarini, 2011).

Pembersihan dengan bahan *abrasive*, pada prinsipnya menggunakan peristiwa *impact*. Partikel pasir yang berkecepatan tinggi menabrak permukaan baja yang mengakibatkan kontaminan seperti karat, kotoran, debu, dan bekas *coating* bisa dibersihkan dari permukaan. Disamping membersihkan permukaan, proses *sandblasting* juga bertujuan untuk membuat kekasaran permukaan atau menciptakan profil pada permukaan sehingga daya rekat antara *coating* dan benda kerja maksimal (Rosidah dkk, 2014).

Proses *sandblasting* adalah salah satu cara yang lebih efisien dibanding cara pengamplasan secara konvensional. Proses ini memiliki keunggulan yaitu lebih cepat pengerjaannya, *flexibel* dalam mengikuti bentuk benda kerja yang berlekuk rumit dan lebih mudah untuk membentuk profil hasil kekasaran. Pembersihan dengan menggunakan *sandblasting* harus dilaksanakan dengan tepat ukuran sehingga efeknya tepat guna, sebab jika dilaksanakan secara berlebihan maka bukannya membersihkan permukaan, justru memperparah keadaan karena material menjadi rusak. Berdasarkan jenisnya, proses *sandblasting* dibedakan menjadi dua yaitu *dry sandblasting* dan *wet sandblasting*. Pada penelitian ini menggunakan metode penyemprotan dengan media *abrasive* kering, sehingga termasuk dalam jenis *dry sandblasting*.

Penyemprotan jenis ini paling umum digunakan untuk proses material *preparation*.

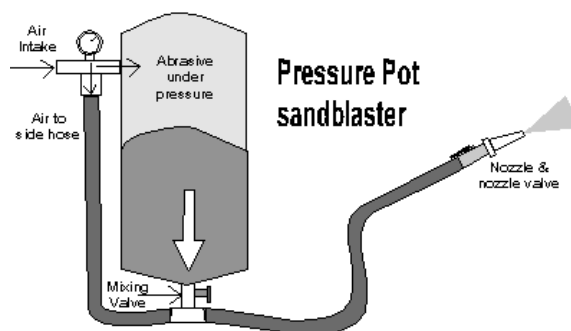
Abrasive Blasting merupakan proses yang diadaptasi dari teknologi yang biasa digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang *oil* dan *gas*, industri ataupun fabrikasi guna membersihkan atau mengupas lapisan yang menutupi sebuah obyek dengan cepat dan singkat yang biasanya berbahan dasar metal/besi dengan bantuan butiran pasir khusus yang ditembakkan langsung dari sebuah kompresor bertekanan tinggi ke obyek. Selain itu, operator *abrasive blasting* harus memakai perlengkapan khusus seperti pakaian, sarung tangan khusus dan masker yang telah dilengkapi saluran pernapasan dan kaca mata pelindung. Proses *sandblasting* dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini :



Gambar 2.1 Proses *Sandblasting*

2.2. Prinsip Kerja *Sandblasting*

Prinsip kerja proses *sandblasting* ini adalah udara bertekanan dari suatu kompresor yang kemudian dilewatkan melalui dua pipa. Pipa pertama menuju tabung pasir sedangkan pipa kedua dilewatkan langsung menuju *nozzle*. Akhirnya dari ujung *nozzle* dihasilkan udara bertekanan sehingga pasir akan mengikis permukaan material dan membersihkan kotoran yang melekat pada benda kerja (Sulistyo dan Setyarini, 2011). Berikut ini merupakan skematik pada proses *sandblasting* yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 di bawah :



Gambar 2.2 Skema Proses *Sandblasting*

2.3. Komponen Utama *Sandblasting*

Dalam pengerjaan proses *sandblasting*, terdapat beberapa komponen yang terdapat pada proses *sandblasting* yang akan dijelaskan sebagai berikut :

2.3.1. Kompresor

Kompresor pada proses *sandblasting* berfungsi untuk menyuplai udara bertekanan tinggi. Kompresor ini dihubungkan dengan *hose* menuju *blasting machine*. Berikut ini merupakan Air Kompresor yang terdapat pada Gambar 2.3 di bawah ini :



Gambar 2.3 Air Kompresor *Sandblasting*

2.3.2. *Sandpot*

Sandpot atau bak pasir merupakan alat berbentuk tabung yang berfungsi untuk menampung pasir sebelum bercampur dengan udara. Pada sebuah *sandpot* terdapat *valve* yang berfungsi untuk mengatur dan mengontrol aliran udara. Berikut ini merupakan *Sandpot* yang terdapat pada Gambar 2.4 di bawah ini :



Gambar 2.4 Sandpot

2.3.3. Blast Nozzle

Blast Nozzle adalah merupakan *nozzle* yang digunakan pada proses *sandblasting*. Ukuran, tipe dan bentuk *nozzle* akan menentukan luasan area yang dihasilkan pada proses *sandblasting* sehingga akan mempengaruhi kecepatan produksi. Berikut ini merupakan Air Kompresor yang terdapat pada Gambar 2.5 di bawah ini :



Gambar 2.5 Nozzle Sandblasting

2.4. Bahan Abrasive

Bahan *abrasive* adalah bahan yang digunakan untuk membersihkan dan membentuk profil kekasaran permukaan. Bahan ini disemprotkan dengan tekanan yang tinggi menggunakan suatu peralatan yang dikenal dengan nama *sandpott* dan kegiatan penyemprotan abrasif ke permukaan pelat disebut *blasting*. Pemilihan bahan abrasif pada proses *sandblasting* ke material pelat baja menghasilkan kemampuan yang berbeda-beda karena hal ini dipengaruhi oleh faktor kinerja dari abrasif itu sendiri seperti kekasaran abrasif (*hardness*), bentuk

abrasif (*shape*), warna abrasif, ukuran abrasif (*mesh*) dan kebersihan abrasif. Namun semua faktor kinerja yang dihasilkan oleh *abrasive* akan *relevan* apabila sesuai dengan kekasaran permukaan yang dibutuhkan oleh sebuah cat.

2.5. Kekasaran Permukaan

Kekasaran merupakan ukuran dari tekstur permukaan. Tingkat kekasaran yang dimiliki oleh suatu material tidak cukup menggunakan indra peraba, apalagi hanya dilihat secara kasat mata. Harus ada acuan dan parameter-parameter yang digunakan peneliti untuk mengetahui seberapa kasar material tersebut. Parameter pengukuran kekasaran permukaan umumnya menggunakan tiga buah parameter, yaitu Ra, Rz dan Rmaks. Ra adalah nilai rata-rata kekasaran, Rz adalah nilai rata-rata maksimum kekasaran dan Rmaks adalah nilai maksimum kekasaran permukaan. Perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui nilai Ra dapat dilihat pada persamaan 2.1.

$$Ra = \frac{a+b+c+ \dots +n}{n} \quad (2.1)$$

Dimana :

Ra = Kekasaran rata-rata (μm)

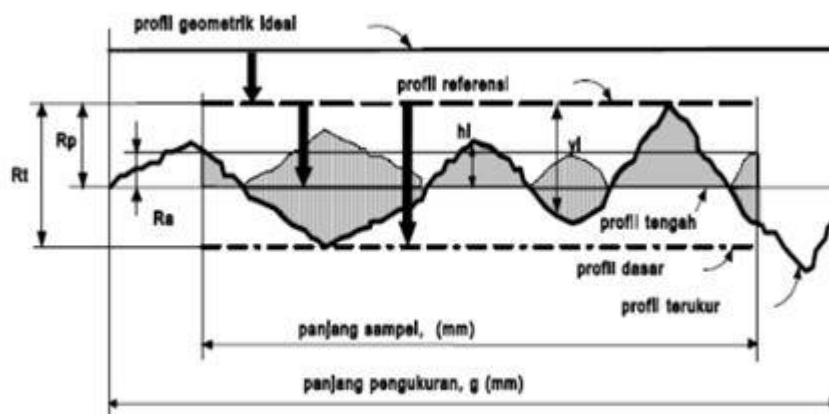
a = Nilai Hasil uji Kekasaran 1 (μm)

b = Nilai Hasil uji Kekasaran 2 (μm)

c = Nilai Hasil uji Kekasaran 3 (μm)

n = Jumlah banyaknya data

Pengukuran kekasaran pada permukaan material dapat dilakukan dengan cara kontak langsung antara jarum pengukur dengan material. Cara kerja teknik pengukuran ini yaitu jarum pada alat pengukur bergerak di sepanjang permukaan material. Jarum ini memiliki bentuk seperti tabung yang dapat menyesuaikan dengan tingkat akurasi hasil pengukuran kekasaran yang dilakukan. Selama pengukuran berlangsung jarum tersebut akan turun naik mengikuti kontur yang dimiliki oleh permukaan material. Profil kekasaran permukaan dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Profil kekasaran permukaan

2.6. Karat

Karat oleh sebagian besar orang, korosi diartikan sebagai karat, yakni sesuatu yang hampir dianggap musuh umum masyarakat. “Karat” (*rust*), tentu saja adalah sebutan yang belakangan ini hanya di khususkan bagi korosi pada besi, sedangkan korosi adalah gejala *destruktive* yang mempengaruhi hampir semua logam. Walaupun besi bukan logam pertama yang dimanfaatkan oleh manusia, tidak perlu diingkari bahwa logam itu paling banyak digunakan dan karena itu paling awal menimbulkan masalah korosi serius. Karena itu tidak mengherankan bila istilah korosi dan karat hampir dianggap sinonim.

Korosi merupakan penurunan mutu logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Korosi dapat dianggap sebagai proses balik dari pemurnian logam atau ekstraksi. Laju korosi diakibatkan oleh adanya pengurangan berat atau tebal logam yang disebabkan oleh adanya korosi, laju korosi terjadi cepat ataupun lambat hal ini tergantung dari lingkungan yang ada disekelilingnya. Kehilangan berat pada logam merupakan parameter korosi yang sering dipakai dalam menganalisa suatu umur komponen atau dalam suatu konstruksi logam. Korosi membebani peradaban dalam 3 cara :

- a) Dari segi biaya korosi itu sangat mahal. Kasus nyata: Dalam tahun 1980 di Amerika Serikat, Institut Battele menaksir bahwa setiap tahun perekonomian Amerika rugi 70 milyar dolar akibat korosi.

- b) Korosi sangat memboroskan sumberdaya alam. Kasus nyata: Telah dihitung bahwa di Inggris, 1 ton baja diubah seluruhnya menjadi karat setiap 9-10 detik. Disamping tersia-sianya logam itu, energi yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 ton baja dari bijih besi cukup untuk memasok kebutuhan energi satu keluarga selama 3 bulan.
- c) Korosi sangat tidak nyaman bagi manusia dan kadang-kadang bahkan mendatangkan maut. Kasus nyata: Dalam tahun 1985. Atap sebuah kolam renang berusia 13 tahun di Swiss telah rubuh, menewaskan 12 orang dan melukai banyak yang lainnya. Diperkirakan penyebabnya adalah korosi pada baja nirkarat terbuka yang mendukung 200 ton atap beton bertulang. Korosi itu mungkin ditimbulkan oleh serangan klorin dalam atmosfer (Trethewey, 1988).

2.7. Laju Korosi

Laju korosi atau *Corrosion Rate* (CR) menunjukkan besarnya penetrasi rata-rata dari korosi terhadap logam dalam tiap satuan waktu. Nilai laju korosi yang tinggi dapat menunjukkan ketahanan korosi dari suatu logam sangat rendah. Begitu pula, sebaliknya bahwa tingkat ketahanan yang tinggi terhadap korosi ditunjukkan dengan rendahnya nilai laju korosi. Untuk mendapatkan nilai laju korosi maka digunakan Persamaan 2.2 berikut ini :

$$CPR = \frac{KW}{\rho At} \quad (2.2)$$

Dimana : CPR = Tingkat Penetrasi Korosi (mm/yr)

K = Konstanta ($8,76 \times 10^4$)

W = Penurunan masa setelah pemaparan (g)

t = Waktu pemaparan (h)

ρ = Kepadatan (g/cm^3)

A = Luas permukaan (cm^2)

Konstanta laju korosi dapat dilihat pada tabel 2.1 :

Tabel 2.1 konstanta laju korosi

| Satuan Laju Korosi yang Digunakan | Nilai Konstanta (K) |
|---|-----------------------------|
| <i>Mils per year (mpy)</i> | $3,45 \times 10^6$ |
| <i>Inches per year (ipy)</i> | $3,45 \times 10^3$ |
| <i>Inches per month (ipm)</i> | $2,87 \times 10^2$ |
| <i>Milimeters per year (mm/y)</i> | $8,76 \times 10^4$ |
| <i>Micrometers per year (μm)</i> | $8,76 \times 10^7$ |
| <i>Picometers per second (pm/s)</i> | $2,78 \times 10^4$ |
| <i>Grams per square metre per hour ($\text{g}/\text{m}^2\text{h}$)</i> | $1,00 \times 10^4 \times D$ |
| <i>Miligrams per square decimetre per day (mdd)</i> | $2,40 \times 10^6 \times D$ |
| <i>Micrograms per square metre per second ($\mu\text{g}/\text{m}^2\text{s}$)</i> | $2,78 \times 10^6 \times D$ |

2.8. Peneletian Terdahulu

Widiyarta (2015) melakukan penelitian dengan memvariasikan tekanan dan sudut penyemprotan yaitu sudut 30° , 45° , 60° , 75° dan 90° dan tekanan 6, 7 dan 8 bar dalam proses *sandblasting* untuk mengetahui tingkat kekasaran permukaan yang terjadi. Material yang dipilih adalah baja karbon sedang dengan partikel *blasting* yaitu Al_2O_3 . Hasil menunjukkan bahwa perubahan sudut dan tekanan penyemprotan memberikan dampak perubahan kekasaran permukaan yang sangat besar.

Setyarini dan Sulisty (2011) melakukan penelitian dengan parameter yang digunakan adalah tekanan penyemprotan peledakan pasir yaitu 4; 4,5; 5; dan 5,5 bar, sudut penyemprotan peledakan pasir 60° ; 75° ; 90° . Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar tekanan dan sudut peledakan pasir semakin rendah laju korosinya, laju korosi rata-rata terendah terjadi pada tekanan penyemprotan 5 bar dan sudut penyemprotan 90° adalah $7.2157\text{-E}5$; $7.1157\text{-E}5$; $\text{Mpy } 6,95\text{-E}5$.