

PENGARUH PUTARAN BLAST WHEEL MESIN AUTOMATIC BLASTING TERHADAP KEKASARAN PIPA BAJA KARBON CT481

Intan Bayduri¹, Agus Umar Ryadin²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan Batam
Email: agusumar@ft.unrika.ac.id²

ABSTRAK

Kekasaran permukaan merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengerjaan material logam, misalnya pengecatan dan pelapisan logam. Proses wheel blasting, Proses ini dilakukan dengan abrasive material, biasanya berupa steel grit yang mana dilakukan dengan blast wheel yang berputar mendorong brasive terhadap suatu objek. Pada penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan kecepatan putaran blast wheel. Variasi kecepatan putaran blast wheel yaitu 2000 rpm, 4000 rpm dan 6000 rpm. Spesimen yang digunakan adalah pipa baja karbon CT481 atau API 5L X60Q PSL 2 dengan ukuran diameter sepanjang 0.5 Meter. Hasil uji ini menunjukkan variasi kecepatan putaran blast wheel sehingga menghasilkan perubahan nilai kekasaran, kekasaran terendah terjadi pada kecepatan 2000 rpm yaitu dengan nilai kekasaran rata-rata 59.3 μ m dan untuk putaran blast wheel sebesar 6000 rpm menghasilkan nilai kekasaran tertinggi yaitu rata-rata 87.6 μ m. Kebersihan terendah diperoleh dari kecepatan 2000 Rpm yaitu **Sa 2** dan Kebersihan tertinggi yang diperoleh dari kecepatan 6000 Rpm yaitu **Sa 3**.

Kata kunci: Kombinasi kecepatan putaran, blast wheel , kekasaran permukaan , kebersihan pipa.

ABSTRACT

Surface roughness is a matter that needs to be discussed in the process of working metal materials, such as metal painting and coating. Process of blasting the wheels, This process is carried out with abrasive materials, usually in the form of steel grits which are carried out with blast wheels which are driven to drive abrasive to an object. In this study, it was done by varying the speed of the blast wheel rotation. The variation of the blast wheel rotation speed is 2000 rpm, 4000 rpm and 6000 rpm. The specimens used are carbon steel pipes CT481 or API 5L X60Q PSL 2 with a diameter of 0.5 meters in diameter. The results of this test indicate variations in the speed of blast wheel rotation resulting in changes in the value of roughness, the lowest defeat occurs at a speed of 2000 rpm with an average roughness value of 59.3 μ m and for blast wheel rotation of 6000 rpm resulting in an average price roughness value of 87, 6 μ m. The lowest cleanliness is obtained from the speed of 2000 Rpm which is Sa 2 and the highest cleanliness obtained from the speed of 6000 Rpm is Sa 3.

Keywords: Combination of blast wheel, rotation speed, surface roughness, cleanliness pipe.

I. PENDAHULUAN

Seiring semakin meningkatnya kebutuhan manusia dalam segala bidang, maka juga dibutuhkan teknologi untuk membantu pekerjaan kebutuhan itu sendiri. PT. XYS Manufacturing merupakan salah satu perusahaan manufacturing besar yang terorganisir dan memiliki fasilitas pendukung yang memadai. Perusahaan ini memproduksi atau membuat pipa penyalur minyak dan gas lepas pantai. Berdasarkan hal tersebut diatas Penulis ingin mengambil judul: “Pengaruh Putaran Blast Wheel Mesin Automatic Blasting Terhadap Kekasaran Pipa Baja Karbon CT481 di PT. ABC Manufacturing”.

II. LANDASAN TEORI

A. Cladding

Cladding merupakan salah satu contoh dari pelapisan logam dengan logam lainnya.

B. Blasting

Blasting adalah proses pembersihan permukaan material dengan menggunakan sistem penyemprotan udara bertekanan tinggi dengan berbagai media seperti pasir, air, dan lain-lain. Jenis-Jenis Proses Blasting :

- a) Sand Blasting ;
- b) Bead Blasting ;
- c) Wheel Blasting ;
- d) Hydro Blasting ;
- e) Micro Abrasive Blasting ;
- f) Automated Blasting ;
- g) Dry Ice Blasting ;
- h) Bristle Blasting ;
- i) Vacuum Blasting.

Perlu diketahui berhasil atau gagal nya suatu pengecatan sangat tergantung pada tingkat kebersihan dan tingkat perekatan antara cat dan permukaan serta tingkat kepadatan dan perataan dari cat.

C. Tipe dan Prinsip kerja Automatic Blasting

Adapun Tipe Mesin Automatic Blasting di PT. XYS Manufacturing adalah **Bauhuis 12 “T-2000”**. Prinsip Kerja Automatic blasting adalah sebagai berikut :

Pipa yang akan di blasting di putar dengan kecepatan konstan pada mill pipe rotator dan disaat yang bersamaan nozzle air blast mampu di panjangkan hingga 15 Meter (Bauhuis 12 “T2000”) akan menyemprotkan Steel grit kepada permukaan Inner Diameter (ID) dengan udara bertekanan atau impeller yang berputar dengan sangat cepat jika menggunakan (Bauhuis 12 “T2000”) , Nozzel blasting akan bergerak maju mundur sepanjang pipa yang di kendalikan oleh motor boggy. Proses ini secara berurutan dapat dilakukan lagi atau terus menerus hingga mill scale dapat hilang dengan sempurna.

D. Pengertian Abrasive

Abrasive adalah bahan yang digunakan untuk membersihkan dan mengasarkan permukaan. Jenis-jenis abrasive diantaranya adalah :

- a) Silica Sand
- b) Garnet
- c) Steel Shot
- d) Steel Grit
- e) Coal Slag
- f) Copper Slag
- g) Aluminium Oxide
- h) Silicon Carbide

E. Material Pipa Baja

Baja API 5L X60Q PSL 2 adalah jenis pipa yang di pakai untuk blasting di PT. Caldtek Bi-Metal Manufacturing. API 5L PSL2 umumnya mengacu pada standar baja pipa, termasuk pipa pipa dan pelat baja pipa.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu tahapan atau proses yang ditetapkan dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan, yang nantinya data tersebut berguna untuk melakukan penyelesaian masalah yang ada.

A. Alat dan bahan

Agar penelitian dapat berlangsung maka di perlukan peralatan – peralatan yang di butuhkan dalam pengujian tersebut seperti sebagai berikut :

1. Mesin Automatic blasting
2. Elcometer 124 Surface Profile Gauge
3. Elcometer 122 testex tape

Bahan yang digunakan adalah **Steel Grit**. Steel Grit adalah barang abrasive yang diproduksi dari baja namun memiliki bentuk yang gak meruncing mengandung silica bebas kurang dari 1%.

B. Alur Penelitian

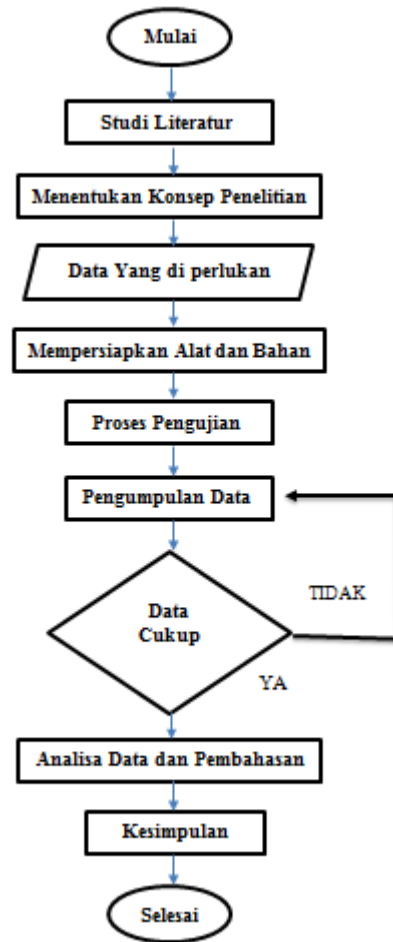
Tahapan atau langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah seperti yang diuraikan pada Gambar 1.

C. Proses Pengerjaan

Proses pengerjaannya adalah Pipa yang akan di blasting di putar dengan kecepatan konstan pada mill pipe rotator dan disaat yang bersamaan nozzle air blast akan menyemprotkan Steel grit kepada permukaan Inner Diameter (ID) dengan udara bertekanan atau impeller yang berputar dengan sangat cepat, Nozzel blasting akan bergerak maju mundur sepanjang pipa yang di kendalikan oleh motor boggy. Proses ini secara berurutan dapat dilakukan lagi atau terus menerus hingga mill scale dapat hilang dengan sempurna.

D. Proses Pengujian

Adapun cara untuk mendapatkan nilai kekasaran dari hasil blasting tersebut yaitu dengan cara meletakkan Elcometer 122 testex tape pada pipa yang telah di blasting.



Gambar 1. Alur Penelitian



Gambar 2. Proses Masuknya Nozzle ke dalam pipa

E. Proses Pengujian

Adapun cara untuk mendapatkan nilai kekasaran dari hasil blasting tersebut yaitu

dengan cara meletakkan Elcometer 122 testex tape pada pipa yang telah di blasting.



Gambar 3. Proses meletakkan Elcometer 122 testex tape pada pipa yang sudah di blasting

F. Hasil Pengukuran Kekasaran

Tabel 1. Hasil dan nilai kekasaran

Kecepatan	Uji Coba	Nilai Kekasaran	Rata-rata Kekasaran	Hasil Kebersihan
2000 rpm	1	58 μm	59,3 μm	Sa 2
	2	59 μm		
	3	61 μm		
4000 rpm	1	72 μm	73 μm	Sa 2 1/2
	2	74 μm		
	3	73 μm		
6000 rpm	1	87 μm	87,6 μm	Sa 3
	2	88 μm		
	3	88 μm		

Berdasarkan pada Tabel 1. Hasil dan nilai kekasaran yang ditampilkan diatas menjelaskan bahwa Percobaan ini dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali dan dihasilkan juga waktu yang berbeda. pada kecepatan 2000 rRpm diperoleh nilai kekasaran 58μm, 59μm dan 61μm diperoleh rata – rata nilai kekasaran 59,3 μm dan tingkat kebersihan dari abrasive blasting yaitu **Sa 2**. Pada kecepatan 4000 rpm diperoleh nilai kekasaran 72μm, 74μm dan 73μm diperoleh rata – rata nilai kekasaran 73 μm tingkat kebersihan dari abrasive blasting yaitu **Sa 2 1/2**. pada

kecepatan 6000 rpm diperoleh nilai kekasaran 87μm, 88μm dan 88μm diperoleh rata – rata nilai kekasaran 87,6 μm tingkat kebersihan dari abrasive blasting yaitu **Sa 3**.

G. Hasil Pengukuran Kekasaran

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow \text{Gaya} \dots\dots\dots (1)$$

A → Luasan

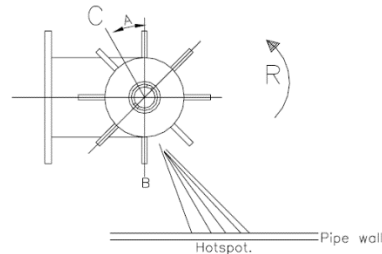
$$F = m \cdot a \dots\dots\dots (\text{Persamaan umum})$$

Keterangan :

P = Tekanan

m = Massa

a = Percepatan



Gaya melingkar.

$F = m \cdot a_s$, $a_s =$ Percepatan sentripetal (Percepatan sudut)

$$\Leftrightarrow F = m \cdot \omega^2 \cdot r \dots\dots\dots (2)$$

$$a_s = \frac{v^2}{r} \approx \omega^2 \cdot r$$

Keterangan :

ω = Putaran / second

r = Jari- jari

Substitusi (kecepatan putaran 2000 rpm, 4000 rpm dan 6000 rpm)

m = Konstan ; r = konstan

$$F_1 = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

$$F_1 = m \cdot \left(\frac{2000 \text{ putaran}}{\text{Minute}} \right)^2 \cdot r$$

$$F_1 = m \cdot \left(\frac{2000 \text{ putaran}}{60 \text{ second}} \right)^2 \cdot r$$

$$F_1 = m \cdot (33.3)^2 \cdot r \dots\dots\dots (3)$$

$$F_2 = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

$$F_2 = m. \frac{(4000 \text{ putaran})^2 . r}{\text{Minute}}$$

$$F_2 = m. \frac{(4000 \text{ putaran})^2 . r}{60 \text{ second}}$$

$$F_2 = m. (66.6)^2 . r \dots\dots\dots (4)$$

$$F_3 = m. \omega^2 . r$$

$$F_3 = m. \frac{(6000 \text{ putaran})^2 . r}{\text{Minute}}$$

$$F_3 = m. \frac{(6000 \text{ putaran})^2 . r}{60 \text{ second}}$$

$$F_3 = m. (100)^2 . r \dots\dots\dots (5)$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa $F_3 > F_2 > F_1$. Jika persamaan nilai F ini disubsitusikan ke persamaan (1) maka $P_3 > P_2 > P_1$. Kecepatan putar vs gaya , apabila merujuk kepada persamaan 1 (satu) dimana tekanan (P) berbanding lurus dengan gaya (F) maka dapat diambil kesimpulan bahwa semakin tinggi gaya yang bekerja pada blast wheel maka tekanan yang bekerja pada permukaan dalam pipa semakin tinggi. Kondisi ini menyebabkan tingkat kekasaran pada permukaan ID pipa menjadi semakin tinggi pula. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi putaran pada balst wheel maka tekanan pada permukaan pipa semakin tinggi.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka disimpulkan bahwa semakin besar kecepatan putaran blast wheel mesin automatic blasting yang digunakan maka semakin besar pula pengaruh terhadap nilai kekasaran dan menghasilkan kekasaran yang lebih baik untuk pipa baja karbon CT481 di PT. Caldtek Bi-Metal Manufacturing.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan data yang lebih banyak agar mendapatkan analisa penelitian yang lebih dalam dan berguna bagi perusahaan dikemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Admin in piping & mechanical. (2013, 03 Desember). “*Metrial Cladding*” Diambil dari : <https://wbsakti.wordpress.com/2013/12/03/material-cladding-pelapisan/>.
2. Arifidya. (2015, 12 Oktober). “*Metode Blasting*”. Diambil dari: <http://arifidya.blogspot.com/2015/10/metode-blasting.html>.
3. Catatanabimanyu. (2011, 14 Agustus). “*Blasting*”. Diambil dari: <https://catatanabimanyu.wordpress.com/2011/08/14/blasting/>.
4. Khorasanizadeh, Saeed. 2010. *The Effect of Shot and Grit Blasting Process Parameters on Steel Pipes Coating Adhesion*, World Academy of Science, Engineering and technology 66, 1304-1312.
5. Muhammadsolehudin. (2018, 27 Agustus). “*Macam-Macam jenis abrasive blasting*”. Diambil dari: https://www.academia.edu/27775453/Macam-macam_jenis_Abrasive_Blasting.docx
6. Smithtutu. (2016, 11 Juli). “*Abrasive Blasting*”. Diambil dari: <https://smithship.blogspot.com/2016/11/sand-blasting-dan-painting-serta.html>.
7. Widharto, Sri. 2001. *Karat dan Pencegahannya*. Cetakan 2 . Jakarta: Pradnya Paramita