

# ANALISA PENGARUH TEKANAN KOMPRESOR DAN SUDUT PENYEMPROTAN PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP UJI KEKASARAN PADA BAJA ST 50

Fenoria Putri<sup>1)\*</sup>, Indra HB<sup>1)</sup>, Edo Pratama<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>2)</sup>Mahasiswa Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp: 0711-353414, Fax: 0711-453211  
Email: putripolsri@gmail.com

## Abstrak

Permasalahan yang sering terjadi terhadap baja karbon rendah adalah terjadinya korosi. Banyak macam cara yang digunakan untuk membersihkan korosi tersebut, diantaranya pencelupan kedalam larutan asam, penyikatan dengan sikat kawat, atau dengan penyemprotan partikel padat yang berupa pasir sebagai zat abrasif atau yang disebut *sandblasting*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proses *sandblasting* terhadap kekasaran permukaan. Proses *sandblasting* ini sendiri seperti diketahui adalah suatu proses untuk pengelupasan cat dan pengikisan korosi pada material. Dalam proses *sandblasting* ini biasanya menggunakan pasir silika yang disemprotkan ke material dengan tekanan udara yang bersumber dari kompresor udara.

Pada penelitian ini proses *sandblasting* ini dilakukan dengan variasi sudut  $\angle 60^\circ$ ,  $\angle 45^\circ$ ,  $\angle 30^\circ$  dan tekanan kompresor 5, 4 bar. Setelah dilakukan proses *sandblasting* maka dilanjutkan dengan uji kekasaran permukaan material dengan menggunakan alat uji *Surface Roughness Tester TR 200*. Dalam uji kekasaran permukaan material, dilakukan pada tiga titik permukaan pada tiap spesimen uji. Setelah dilakukan uji kekasaran permukaan terhadap proses *sandblasting* dengan variasi sudut dan tekanan kompresor didapatkan nilai kekasaran permukaan terendah pada  $\angle 60^\circ$ , 5bar dengan nilai kekasaran permukaan sebesar  $4.094\mu\text{m}$ .

**Kata Kunci :** *Sandblasting*, Uji Kekasaran Permukaan

## Abstract

*A problem that often occurs towards the low-carbon steel is the occurrence of corrosion. Many kinds of ways are used to clean the corrosion, including immersion into the acid solution, brushing with a wire brush or by spraying solid particles such as sand or abrasive substances called sandblasting. The purpose of this research is to know the sandblasting process against the influence of the surface roughness. Sandblasting process itself as it is known is a process for flaking paint and corrosion removal on material. In the process of sandblasting usually use silica sand is sprayed into a material with air pressure from air compressor.*

*Research on process of sandblasting is done with a variation of angles  $\angle 60^\circ$ ,  $\angle 45^\circ$ ,  $\angle 30^\circ$  and pressure compressor 5, 4 bar . After sandblasting process then continued with test material surface roughness by using the tool Surface Roughness Tester TR test 200. In a test of the surface roughness of the material, is carried out at three points on each of the test specimen surface. After a test of surface roughness of sandblasting with the variation of angle and pressure compressor of spraying the lowest surface roughness values obtained at  $\angle 60^\circ$ , 5bar with a surface roughness value of  $4.094\mu\text{m}$ .*

**Keywords :** *Sandblasting, Surface Roughness Testing*

## 1. PENDAHULUAN

Korosi dapat terjadi akibat logam tersebut lembab dan terlalu lama mengenai air yang mengakibatkan permukaan logam tersebut menjadi berkarat. Ada banyak cara untuk menghilangkan

logam yang terkena karat yaitu dengan bahan bakar solar, serbuk asam sitrat, dan pengampelasan. Cara-cara tersebut memerlukan waktu yang relatif cukup lama dan tenaga yang besar. Dengan kemajuan teknologi di era sekarang di ciptakan alat otomatis yang memiliki kelebihan dari waktu maupun tenaga

untuk membersihkan karat yaitu dengan proses *sandblasting*. Permasalahan yang sering terjadi terhadap baja karbon rendah adalah terjadinya korosi. Ada beberapa macam cara yang digunakan untuk membersihkan korosi tersebut, diantaranya pencelupan kedalam larutan asam, penyikatan dengan sikat kawat, atau dengan penyemprotan partikel padat yang berupa pasir sebagai zat abrasif yang biasa disebut *sandblasting*.

*Sandblasting* merupakan proses yang diadaptasi dari teknologi yang biasa digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak dibidang 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.

Dari proses *sandblasting* ini terjadi perubahan kekasaran permukaan karena adanya tembakan partikel kecil yang tajam dengan kecepatan tinggi ke permukaan material. Akibat dari tumbukan partikel tersebut permukaan material mengalami perubahan tingkat kekasaran material. Sudut penyemprotan dan tekanan kompressor berpengaruh terhadap kekasaran permukaan.

**2. BAHAN DAN METODE**

Baja ST 50 dipotong menggunakan mesin potong jenis *Horizontal Benchsaw Type ABS 280 B* sebanyak 6 potong.



**Gambar 1.** Pemotongan Spesimen

Selanjutnya dilakukan proses *sandblasting* dengan tujuan menghilangkan korosi pada material baja ST 50 dan memperoleh data kekasaran permukaan material. Proses *sandblasting* dilakukan dengan tekanan kompressor 5, 4bar dan sudut penyemprotan 60°, 45°, 30°



**Gambar 2.** Proses *Sandblasting*

Hasil dari sandblasting diatas di uji kekasaran permukaan untuk permukaan untuk memperoleh data kekasaran permukaan material setelah dilakukan proses *sandblasting*.



**Gambar 3.** Proses Pengujian Kekasaran Permukaan

Data hasil uji kekasaran permukaan material diolah menggunakan teori korelasi berganda. Dimana rumus yang digunakan untuk mencari korelasinya adalah sebagai berikut : (Riduan, H. Sunarto, 2009 )

$$r_{X_1Y} = \frac{n \sum X_1Y - (\sum X_1)(\sum Y)}{\sqrt{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \tag{1}$$

$$r_{X_2Y} = \frac{n \sum X_2Y - (\sum X_2)(\sum Y)}{\sqrt{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \tag{2}$$

$$r_{X_1X_2} = \frac{n \sum X_1X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \sqrt{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}} \tag{3}$$

$$r_{X_1X_2Y} = \frac{\sqrt{r_{X_1Y}^2 + r_{X_2Y}^2 - 2(r_{X_1Y})(r_{X_2Y})(r_{X_1X_2})}}{1 - r_{X_1X_2}^2} \tag{4}$$

$$t = \frac{r_{X_1X_2Y} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{X_1X_2Y}^2}} \tag{5}$$

dimana :

- X<sub>1</sub> = Sudut Penyemprotan
- X<sub>2</sub> = Waktu Penyemprotan
- Y = Kekasaran Permukaan
- n = Jumlah Sampel

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil dari pengujian kekasaran permukaan material baja ST 50 setelah dilakukan proses *sandblasting* ditabelkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Sudut Penyemprotan, Tekanan Kompresor dan Kekasaran Permukaan

N	Sudut Penyemprotan (°)	Tekanan Kompresor (bar)	Kekasaran Permukaan
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y
1	60	5	5.582
2	45	5	4.094
3	30	5	4,300
4	60	4	5,484
5	45	4	4,116
6	30	4	4,280

Dari data tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan tingkat kekasaran permukaan material dengan variasi sudut dan waktu penyemprotan yang berbeda-beda.

Agar mempermudah menganalisa data hasil pengujian kekasaran permukaan pada tabel 1 dengan menggunakan analisa korelasi berganda, maka data disederhanakan dan ditabelkan seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Korelasi Dan Regresi Linier

N	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X <sub>1</sub> Y	X <sub>2</sub> Y	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
1	60	5	5.582	3600	25	31.158	334.92	29.41	300
2	45	5	4.094	2025	25	16.760	184.23	20.47	225
3	30	5	4.300	900	25	18.490	129.5	21.5	150
4	60	4	5.484	3600	16	30.074	329.04	21.936	240
5	45	4	4.116	2025	16	16.941	185.22	16.464	180
6	30	4	4.280	900	16	18.318	128.4	17.12	120
<b>Total (Σ)</b>	<b>270</b>	<b>20</b>	<b>27.856</b>	<b>13050</b>	<b>103</b>	<b>131.741</b>	<b>1290.81</b>	<b>126.59</b>	<b>1215</b>
	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{Y}$						
	45	4	4.642						

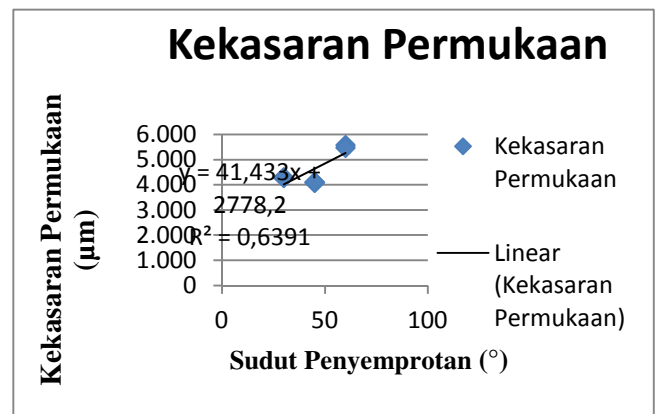
Dari data tabel 2 diatas diperoleh :

$R_{x_1x_2y} = 61.2431$   
 $Y'_{x_1x_2y} = -1.87355 + 0.03838 x_1 + 1.0631 x_2$   
 $T_{hitung} = 4.06593$

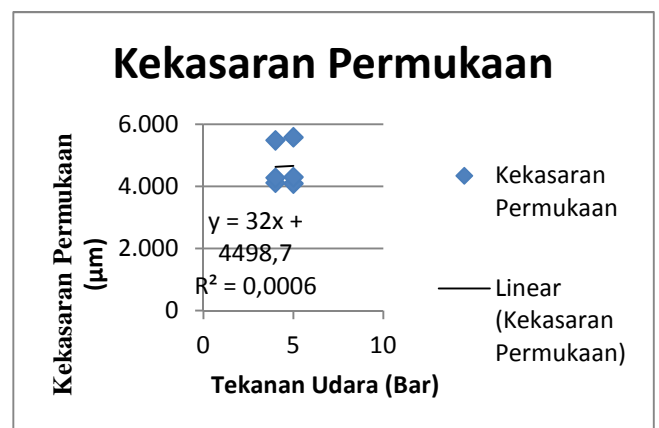
Untuk mempermudah dalam pembuatan grafik linier, maka data ditabelkan seperti tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Regresi (  $Y'_{x_1x_2y}$  )

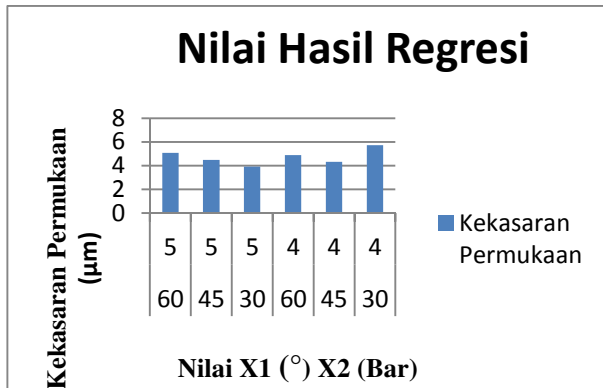
$Y'_{x_1x_2y}$	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
5,356	90	10
5,086	90	5
4,978	90	3
3,811	60	10
3,541	60	5
3,433	60	3



**Gambar 4.** Grafik Antara Sudut Penyemprotan dengan Kekasaran Permukaan Terhadap Material Baja ST 50



**Gambar 5.** Grafik Antara Tekanan Kompresor Dengan Kekasaran Permukaan Terhadap Material Baja ST 50



Gambar 6. Grafik Batang Nilai Regresi

Berdasarkan nilai statistik korelasi nilai  $r$  adalah  $r_{X_1 X_2 Y} < 1$  dan  $r_{X_1 X_2 Y} < -1$ , maka nilai  $r_{X_1 X_2 Y}$  dihasilkan = 61.2431, jadi  $61.2431 < 1$ , sehingga dapat dikatakan bahwa antara sudut penyemprotan dan tekanan kompresor dengan nilai kekasaran permukaan suatu benda terdapat hubungan linear positif, Nilai koefisien determinasi sebesar 61.2431. Hal ini menunjukkan kemampuan variabel tekanan udara dan sudut penyemprotan didalam mempengaruhi variable rata-rata kekasaran sebesar 61.2431%, sedangkan sisanya sebesar 39.8669% di pengaruhi oleh faktor lain. Dari hasil tabel 3 di atas diketahui bahwa rata-rata variabel  $X_1$ ,  $X_2$  dan rata-rata variabel  $Y$  menghasilkan persamaan regresi:

$$Y'_{x_1 x_2 y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$$Y'_{x_1 x_2 y} = -1.87355 + 0.03838 x_1 + 1.0631 x_2$$

Mengenai penjelasan Koefisien regresi sebesar  $b_1=0.03848$ , berarti sudut penyemprotan dan tekanan udara mempunyai nilai hubungan positif atau searah dengan rata-rata kekasaran, karena koefisien regresi bernilai positif. Setiap peningkatan satu satuan tekanan udara dan jarak nozzle maka akan berpengaruh terhadap peningkatan rata-rata kekasaran 5.582µm. Begitu juga sebaliknya setiap penurunan sudut penyemprotan dan tekanan udara sebesar 1 satuan akan berpengaruh terhadap penurunan rata-rata kekasaran sebesar 5.582µm. dan koefisien regresi  $b_2= 1.0631$  hasil mempunyai hubungan positif. Setiap peningkatan 1 satuan sudut Penyemprotan dan tekanan udara maka akan berpengaruh terhadap peningkatan rata-rata kekasaran 5.582µm. Begitu juga sebaliknya setiap penurunan tekanan udara dan jarak nozzle sebesar 1 satuan akan berpengaruh terhadap penurunan rata-rata kekasaran sebesar 5.582µm.

Nilai konstanta  $a_{X_1 X_2 Y}$  sebesar -1.87355, menunjukkan besarnya variabel rata-rata kekasaran yang tidak dipengaruhi oleh sudut penyemprotan dan tekanan udara.

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis nilai  $t$ , Jadi  $t$  hitung adalah  $t = 4.06593$  uji  $t$  dengan metode dua arah dengan  $n = 6$  dan  $Df = 4$  menggunakan  $\alpha$  (taraf

signifikan)  $\alpha = 5\%$  (0,05). Signifikansi 5% atau 0,05 adalah ukuran standar yang sering digunakan dalam penelitian. Dari tabel didapat  $t = 4.06593$ .

Jadi,  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $4.06593 > 1.894$  dengan demikian hipotesa hubungan antara sudut penyemprotan dan tekanan udara dengan tingkat nilai kekasaran permukaan benda terdapat pengaruh yang signifikan

#### 4. KESIMPULAN

Pada Proses sandblasting mengenai sudut penyemprotan dan tekanan udara, karena dapat mempengaruhi nilai kekasaran permukaan benda kerja. Kekasaran terendah yang dihasilkan oleh proses sandblasting adalah Kekasaran permukaan terendah yang dihasilkan sudut penyemprotan <45° dan tekanan udara 5bar sebesar 3,181 dengan nilai rata-rata sebesar 4.094 µm.kekasaran permukaan yang tertinggi dihasilkan sudut penyemprotan <60° dan tekanan udara 5bar sebesar 6,831 dengan nilai rata-rata sebesar 5,582 µm.

Jika ingin melakukan penelitian pengaruh sandblasting terhadap kekasaran permukaan perlu diperhatikan lagi variasi yang akan digunakan

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Ashari, Agung 2008. "Pengaruh Tekanan Udara Terhadap Laju Pengikisan Plat Baja ST 37 Pada Proses Sandblasting", Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
2. Bangun, W.P., Widiyarta, I.M., Parwata, I.M. 2017. "Pengaruh Waktu dan Ukuran partikel Dry Sandblasting Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja Karbon Sedang", Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika Vol.6 N0.1, Januari 2017 (138-141)
3. Pradana, R.B., Kromodiharjo, Sudiyono. 2016. "Studi Eksperimen Pengaruh Tekanan dan Waktu Sandblasting Terhadap Kekasaran Permukaan, Biaya, dan Kebersihan pada Plat Baja Karbon Rendah di PT. Swadaya Graha", Jurnal Teknik ITS Vol. 5 No. 2, (2016) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print)
4. Rafe'i, Ahmadi. 2011. "Laporan Material Teknik Uji Tarik", Laporan Praktikum Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
5. Riduan dan H. Sunarto. 2009. Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis.
6. Sulistyio, Erwin, Setyarini. Putu H. 2011. "Pengaruh Waktu dan Sudut Penyemprotan Pada Proses Dry Sandblasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430", Jurnal Rekayasa Mesin Vol.2 No. 3 Tahun 2011 : 205-208 ISSN 0216-468X.