

# ANALISA PENGARUH SUDUT DAN WAKTU PENYEMPROTAN TERHADAP UJI KEKASARAN PERMUKAAN MATERIAL BAJA ST 50 PADA PROSES SANDBLASTING

Indra HB<sup>1)</sup>, Fenoria Putri<sup>2)</sup>, Dito Riawan<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Jurusan Teknik Mesin, Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139  
Telp: 0711-353414, Fax: 0711-453211  
e-mail : ditorriawan25@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tekanan udara dan jarak nozzle terhadap kekasaran permukaan baja ST 50 setelah dilakukan proses sandblasting. Analisis ini menggunakan variabel independen yaitu tekanan udara dan jarak nozzle. Variabel dependennya adalah kekasaran permukaan. Sampel penelitian ini adalah baja ST 50. Pengumpulan data dilakukan dengan studi kepustakaan, wawancara, dan observasi. Metode statistik menggunakan Analisis Regresi Linear Berganda, dengan pengujian hipotesis uji statistik t. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan antara tekanan udara dan jarak nozzle dengan tingkat nilai kekasaran permukaan benda terdapat pengaruh yang signifikan. Kemampuan variabel tekanan udara dan jarak nozzle didalam mempengaruhi variabel rata-rata kekasaran sebesar 89,002%, sedangkan sisanya sebesar 10,998% dipengaruhi oleh faktor lain.

**Kata Kunci** : Sandblasting, Tekanan Udara, Jarak Nozzle, Kekasaran Permukaan

## Abstract

*This research aims to know the influence of air pressure and the distance of the nozzle against the surface roughness of steel ST 50 after sandblasting. This analysis using independent variables namely air pressure and the distance of the nozzle. The variable dependennya is the surface roughness. The sample of this research are steel ST 50. Data collection is done with the study of librarianship, interviews and observation. Statistical methods using Multiple Linear regression analysis, hypothesis testing with statistical tests t. The results of this study suggest that the relationship between air pressure and the distance of the nozzle with a level value of the surface roughness of objects there are significant effects. The ability of the variable air pressure and the distance of the nozzle in the variable affects the average roughness of 89.002%, while the rest of 10.998% is affected by other factors.*

**Keyword** : Sandblasting, air pressure, distance of Nozzle, surface roughness

## 1. PENDAHULUAN

*Sandblasting* adalah salah satu metode untuk menghilangkan karat maupun kotoran seperti oli, cat, dan lain sebagainya pada permukaan atau untuk merubah karakter kekasaran permukaan material baik untuk membuat lebih kasar ataupun membuat lebih halus suatu permukaan, metode ini umumnya diaplikasikan pada permukaan yang berbahan dasar logam. Proses ini bisa di aplikasikan di berbagai macam industri, Industri-industri tersebut memilih proses sandblasting karena, sandblasting memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode

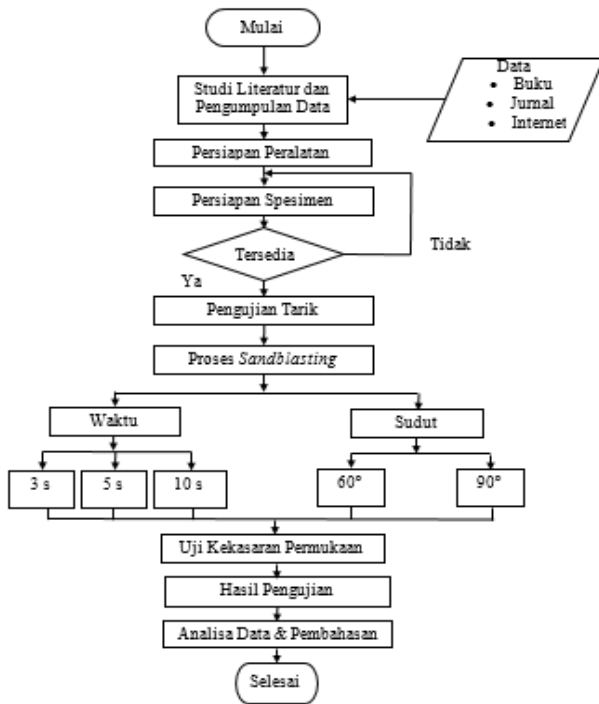
lain seperti pengamplasan, penggerindaan, dan pengikiran dari segi waktu pengerjaan, cara penggunaan, dan lain-lain.

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

Proses *sandblasting* dilakukan dengan menembakkan partikel-partikel kecil yang keras dan tajam (bentuk tidak beraturan) ke permukaan

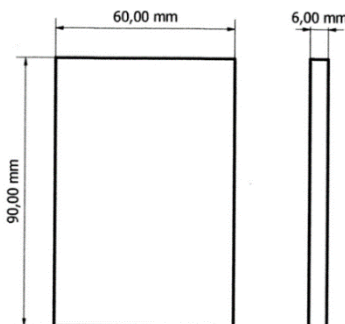
material dengan kecepatan yang relatif tinggi. Akibat benturan dari partikel-partikel tersebut pada permukaan material dengan kecepatan relatif tinggi, material dipermukaan mengalami perubahan kekasaran permukaan. Besarnya perubahan kekasaran permukaan yang terjadi sangat tergantung, dengan tekanan dan jarak tembak pada saat proses sandblasting.

**2. BAHAN DAN METODA**



**Gambar 1.** flowchart penelitian

Melakukan persiapan bahan dan alat yang akan dipergunakan dalam proses penelitian. Baja ST 50 dipotong menggunakan mesin potong jenis *Horizontal Benchsaw Type ABS 280 B* sebanyak 6 spesimen dengan ukuran seperti pada gambar 2



**Gambar 2.** Ukuran Benda Uji

Selanjutnya dilakukan proses *sandblasting* dengan tujuan menghilangkan korosi pada material baja ST 50 dan memperoleh data kekasaran permukaan material.

Proses *sandblasting* dilakukan dengan variasi tekanan udara 4 BAR, dan 5 BAR dan jarak nozzle 50mm, 80mm, dan 100mm.



**Gambar 3.** Proses Sandblasting

Setelah selesai melakukan proses *sandblasting* akan didapat hasil seperti gambar 4.



**Gambar 4.** Ukuran Benda Uji

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



**Gambar 5.** Proses Pengujian Kekasaran Permukaan

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian kekasaran pada benda kerja dilakukan pada 3 titik penekanan yang merata sepanjang permukaan benda kerja. Berdasarkan hasil dari pengujian kekasaran permukaan material baja ST 50 setelah dilakukan proses *sandblasting* ditabelkan pada tabel 1.

- Tanggal Pengujian 08 Juni 2018
- Type alat uji /merk :RT 200/ Qualltest
- Material proses : baja / sandblasting
- Cut off : 4 mm
- Range : Auto
- Standar : ISO

**Tabel 1.** Tekanan Udara, Jarak Nozzle dan Kekasaran Permukaan

N	Tekanan Udara (BAR)	Jarak Nozzle (mm)	Kekasaran Permukaan
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Y
1	4	50	5.450
2	4	80	4.803
3	4	100	4.623
4	5	50	3.946
5	5	80	4.990
6	5	100	5.511

Dari data tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan tingkat kekasaran permukaan material dengan variasi tekanan udara dan jarak *nozzle* yang berbeda-beda.

**3.1. Analisa Korelasi Tekanan Udara Dan Jarak Nozzle Terhadap Kekasaran Permukaan**

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	50	5	3.946	2500	25	15.571	197.3	19.73	250
2	80	5	4.990	6400	25	24.900	399.2	24.95	400
3	100	5	5.511	10000	25	30.371	551.1	27.555	500
4	50	4	5.450	2500	16	29.703	272.5	21.8	200
5	80	4	4.803	6400	16	23.069	384.24	19.212	320
6	100	4	4.623	10000	16	21.372	462.3	18.492	400
Σ	460	27	29.323	37800	123	144.9856	2266.64	131.739	2700
	$\bar{X}_1$ 76.67	$\bar{X}_2$ 4.5	$\bar{Y}$ 4.887						

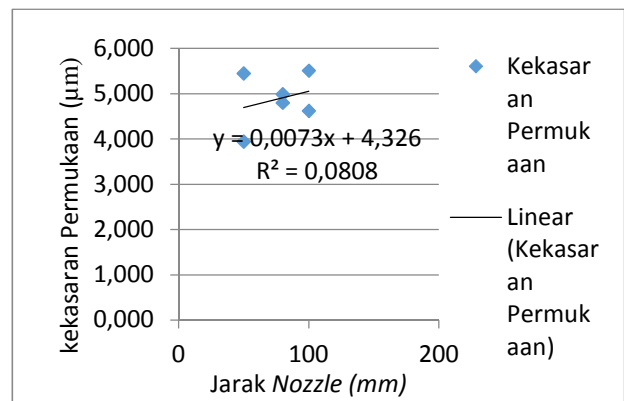
Dari data tabel 2 diatas diperoleh :

$R_{x_1x_2y} = 0.89002$   
 $Y'_{x_1x_2y} = -1.32425 + 0.016727 X_1 + 1.0953 X_2$   
 $T_{hitung} = 32.3702$

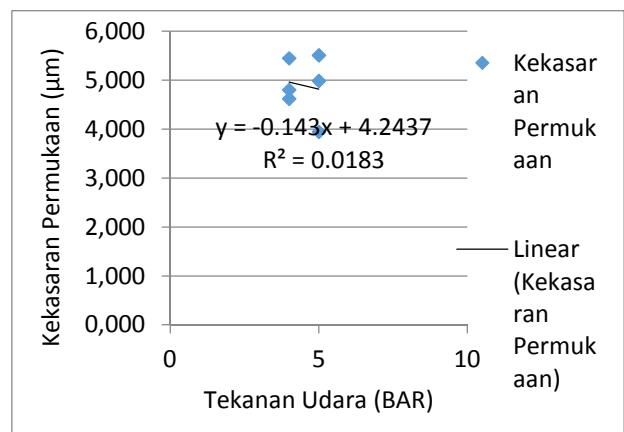
Untuk mempermudah dalam pembuatan grafik linier, maka data ditabelkan seperti tabel 3.

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

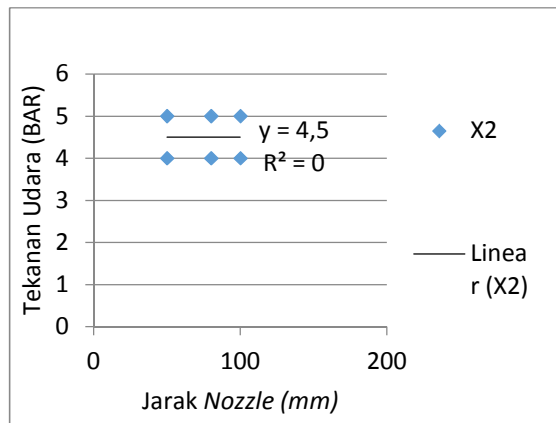
$Y'_{x_1x_2y}$	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
4.9886	50	5
5.4904	80	5
5.8250	100	5
3.8933	50	4
4.3951	80	4
4.7297	100	4



**Gambar 6.** Grafik Hubungan jarak *nozzle* dengan Kekasaran Permukaan terhadap spesimen uji



**Gambar 7.** Grafik Hubungan tekanan udara Dengan Kekasaran Permukaan Terhadap spesimen uji



**Gambar 8.** Grafik hubungan tekanan udara dengan jarak *nozzle* terhadap spesimen uji

Berdasarkan nilai statistik korelasi nilai  $r$  adalah  $r_{X_1X_2Y} < 1$  dan  $r_{X_1X_2Y} < -1$ , maka nilai  $r_{X_1X_2Y}$  dihasilkan  $= 0.89002$ , jadi  $0.89002 < 1$ , sehingga dapat dikatakan bahwa antara tekanan udara dan jarak *nozzle* dengan nilai kekasaran permukaan suatu benda terdapat hubungan linear positif. Hal ini berarti adanya hubungan positif antara tekanan udara dan jarak *nozzle* dengan rata-rata kekasaran, namun jika dilihat dari nilai korelasi hubungan variabel tersebut termasuk kategori rendah. Dengan demikian berarti tekanan udara dan jarak *nozzle* memiliki hubungan rendah terhadap kenaikan rata-rata kekasaran. Nilai koefisien determinasi sebesar  $0,89002$ . Hal ini menunjukkan kemampuan variabel tekanan udara dan jarak *nozzle* didalam mempengaruhi variabel rata-rata kekasaran sebesar  $89,002\%$ , sedangkan sisanya sebesar  $10,998\%$  dipengaruhi oleh faktor lain.

Dari hasil tabel 4.4 di atas diketahui bahwa rata-rata variabel  $X_1$  dan  $X_2$  dan rata-rata variabel  $Y$  Sedangkan hasil dari persamaan regresi yang dihasilkan adalah:

$$Y'_{X_1X_2Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$$Y'_{X_1X_2Y} = -1.32425 + 0.016727 X_1 + 1.0953 X_2$$

Mengenai penjelasan Koefisien regresi sebesar  $b_1=0.016727$ , berarti tekanan udara dan jarak *nozzle* 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  $3,946\mu\text{m}$ . Begitu juga sebaliknya setiap penurunan tekanan udara dan jarak *nozzle* sebesar 1 satuan akan berpengaruh terhadap penurunan rata-rata kekasaran sebesar  $3,946\mu\text{m}$ . dan koefisien regresi  $b_2= 1,0953$  hasil mempunyai hubungan positif. Setiap peningkatan 1 satuan tekanan udara dan jarak *nozzle* maka akan berpengaruh terhadap peningkatan rata-rata kekasaran  $3,946\mu\text{m}$ . Begitu juga sebaliknya setiap penurunan tekanan udara

dan jarak *nozzle* sebesar 1 satuan akan berpengaruh terhadap penurunan rata-rata kekasaran sebesar  $3,946\mu\text{m}$ .

Nilai konstanta  $a_{X_1X_2Y}$  sebesar  $-1,32425$ , menunjukkan besarnya variabel rata-rata kekasaran yang tidak dipengaruhi oleh tekanan udara dan jarak *nozzle* atau dapat diartikan pada saat nilai tekanan udara dan jarak *nozzle* sebesar 0, maka rata-rata kekasaran sebesar  $-1,32425$ .

Selanjutnya dilakukan uji hipotesis nilai  $t$ , Jadi  $t$  hitung adalah  $t = 32,3702$  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  $t = 32,3702$ .

Jadi,  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau  $32,3702 > 1.894$  dengan demikian hipotesa hubungan antara tekanan udara dan jarak *nozzle* dengan tingkat nilai kekasaran permukaan benda terdapat pengaruh yang signifikan.

#### 4. KESIMPULAN

Kemampuan variabel tekanan udara dan jarak *nozzle* didalam mempengaruhi variabel rata-rata kekasaran sebesar  $89,002\%$ , sedangkan sisanya sebesar  $10,998\%$  dipengaruhi oleh faktor lain. Untuk spesimen uji kekasaran sebaiknya permukaan spesimen tidak mengalami korosi dan tergores agar hasil uji kekasaran lebih akurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Ans. 2015. Teknik Pengumpulan Data Penelitian Kualitatif. Url : <https://tesisdisertasi.blogspot.co.id/2014/11/contoh-teknik-pengumpulan-data.html>.
2. Altarya. 2016. Jual Selang Sandblasting. Url: <https://www.tokopedia.com/altarya/jual-selang-sandblasting>.
3. Bangun, dkk, 2017. Pengaruh Waktu Dan Ukuran Partikel Dry Sand blasting Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Baja Karbon Sedang.Url: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/mekanika/article/download/34844/21085>.<http://alatcucimobil.net/pengertian-selang-kompresor/>
4. Batis, G., Kouloumbi, N., Soulis, E. 1998. Sandblasting: the only way to eliminate.
5. Khun. 2012. Sandcarving Pressure Pot-101. Url: <https://www.youtube.com/watch?v=tIQ5TiWN8XE&t=396s>. Diakses tanggal 27/1/2018.
6. Nurzzami, 2018. TRAINING TENTANG VALVE. Url:<http://www.manpowerindo.com/managemen-t/training-tentang-valve/>.
7. Pradana, dkk. 2016. Studi Eksperimen Pengaruh Tekanan dan Waktu Sandblasting

- Terhadap Kekasaran Permukaan, Biaya, dan Kebersihan pada Pelat Baja Karbon Rendah di PT. Swadaya Graha. Url: [marubahutagalung.blogspot.co.id/2012/05](http://marubahutagalung.blogspot.co.id/2012/05).
8. Putu, dkk. 2011. Optimasi Proses Sandblasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430. Url: <http://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/download/125/122>.
  9. Qualitest, 2017. Portable Surface Roughness Tester TR200. Url: <http://www.worldoftest.com/portable-surface-roughness-tester-tr200>.
  10. Sulistyono, dkk, 2011. Pengaruh Waktu Dan Sudut Penyemprotan Pada Proses Sandblasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI430. Url: <https://media.neliti.com/media/publications/128492-ID-pengaruh-waktu-dan-sudut-penyemprotan-pa.pdf>.
  11. Synctech, 2017. Sand Blast Pots. Url: <http://www.syntechnz.com/products/blast-pots/>.
  12. Wicaksono, 2012. Pengertian SANDBLASTING. Url: <https://www.bioindustries.co.id/pengertian-sandblasting-3481.html>.