

# STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH TEKANAN PENYEMPROTAN PASIR BESI PADA PROSES SANDBLASTING TERHADAP KEKERASAN DAN KEKASARAN PERMUKAAN BAJA ST 37 DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

**Buhari Muslim**  
**1911026**

Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, S.T., MT.  
Program Studi Teknik Mesin S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Email : [abalimin026@gmail.com](mailto:abalimin026@gmail.com)

## **Abstrak**

*Saat ini yang bergerak di bidang industri manufaktur pasti membutuhkan proses finishing guna untuk mendapatkan hasil yang maksimal dalam pembuatan produk. Dalam proses ini membutuhkan peralatan yang mampu untuk memenuhi kebutuhan utama yaitu proses sandblasting. Pemilihan mesin dan alat yang sesuai dapat membantu kemudahan kecepatan dalam pengerjaan. Berhubungan dengan hal tersebut proses sandblasting sangat sesuai karena proses ini dapat mengerjakan benda kerja dengan ukuran yang besar dan rumit, seperti chasis, bagian dinding kapal, pesawat, mobil lama akan menjadi mudah dan cepat.*

*Proses sandblasting ini dilakukan untuk mencari nilai optimum dari kekerasan dan kekasaran permukaan. variabel yang digunakan yaitu tekanan kompressor 6 bar, 7 bar, dan 8 bar dengan waktu sandblasting 30 detik, 60 detik, dan 90 detik dan jarak 6 cm, 8cm dan 10cm pada material baja ST37 yang memiliki ukuran Panjang 2 cm, lebar 2 cm dan tebal 1 mm. Nilai nilai kekerasan dan kekasaran permukaan yang diinginkan yaitu nilai optimumnya dengan menggunakan aplikasi MINI TAB metode taguchi.*

*Hasil yang dilakukan penelitian ini, menunjukkan bahwa nilai optimum dari kekerasan dan kekasaran permukaan terdapat pada tekanan 8 bar, waktu 30 detik dan jarak 10 cm yang menghasilkan nilai kekerasan yaitu 41.1 Hbw dan Pada kekasaran pada tekanan 6 bar, waktu 60 detik dan jarak 6 cm yang menghasilkan nilai kekasaran yaitu 0,91  $\mu$ m.*

**Kata Kunci : Metode taguchi, Kekerasan Permukaan, Kekasaran Permukaan, Tekanan, Sandblasting.**

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sangatlah pesat, tidak terkecuali dengan perkembangan dalam dunia otomotif. Dengan semakin meningkatnya kecanggihan alat-alat yang digunakan, maka secara otomatis dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan, serta keamanan. Dunia Pendidikan juga harus mampu menghasilkan lulusan yang mampu berkompetisi pada era yang serbah canggih seperti saat ini. Untuk dapat menghasilkan lulusan yang mumpuni di bidang otomotif, sebuah lembaga pendidikan disamping memiliki suatu sistem pembelajaran yang baik juga harus memiliki suatu sarana praktikum yang memadai untuk dapat mencapai tujuan diatas. Dalam proses ini membutuhkan peralatan yang mampu untuk memenuhi kebutuhan utama yaitu proses finishing.

Proses sandblasting adalah suatu proses pembersihan permukaan dengan cara menembakkan partikel (pasir) ke suatu permukaan material sehingga menimbulkan gesekan/tumbukan dengan tujuan untuk menghilangkan material-material yang terkontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dan lain-lain.

Analisa kekasaran sebelumnya pernah dilakukan oleh Rosidah dkk (2016), Jurusan Teknik Desain dan Manufaktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya dengan judul “Analisis Kekasaran Permukaan Pada Proses Sandblasting dengan Variasi Jarak, Tekanan dan Sudut Pada Pelat A 36 Menggunakan Metode Box Behnken”. Uji kekasaran permukaan berdasarkan standart ASTM D441 Method C, dengan alat uji Dial Thickness Gauge dan Testex Press-O-Film. Pada analisa tersebut kekasaran optimum yang dituju peneliti adalah kekasaran minimum pada range 50  $\mu\text{m}$ -100  $\mu\text{m}$ . Hal ini didapatkan dengan menggunakan software Lingo 11® pada variasi jarak 38,6 cm; tekanan 6 bar dan sudut 45° dengan nilai kekasaran 63,34  $\mu\text{m}$ .

Analisa kekerasan sebelumnya pernah dilakukan oleh Roni Kurnowo (2015), Politeknik manufaktur negeri Bandung dengan judul “Analisa Uji Kekerasan dan Uji Tarik Material AISI P20 Mod. Hasil Perlakuan *Hardening* dan *Tempering*”. Pengujian kekerasan dilakukan untuk menentukan kekerasan suatu material dalam bentuk daya tahan material tersebut terhadap indentor yang ditekankan pada permukaan material uji tersebut (Surdia dan Chijjiwa, 2000:206).

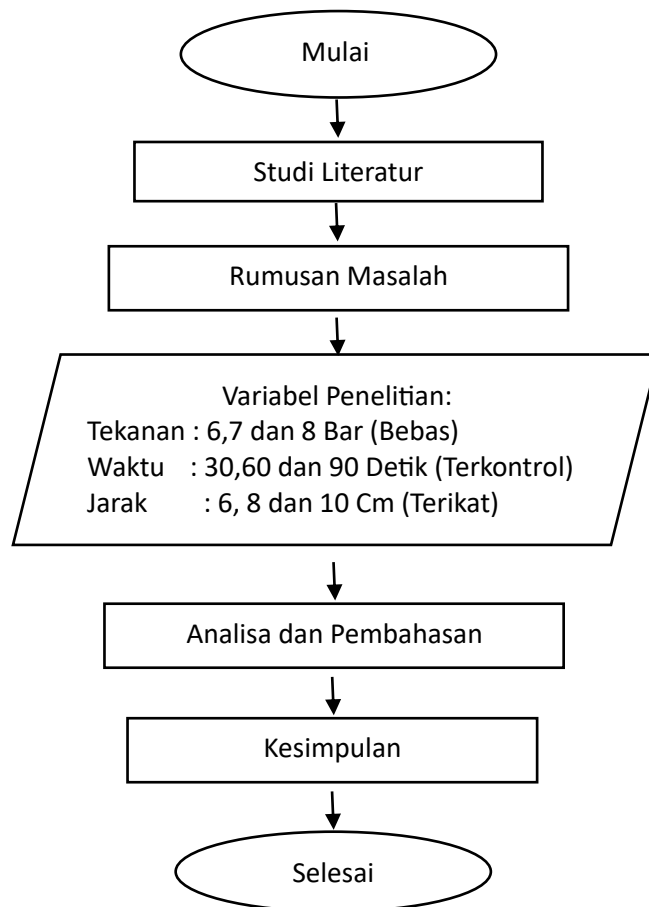
Hasil pengujian memperlihatkan nilai kekerasan dari sampel uji yang telah mengalami proses, sampel awal hasil as cast memiliki nilai kekerasan 39 HRC, nilai ini sesuai dengan struktur mikro yang terbentuknya yaitu bainit. Nilai kekerasan upper bainit sekitar 32 HRC dan lower bainit sekitar 44 HRC.

Analisa kekerasan dan kekasaran permukaan pada proses sandblasting dengan kombinasi tekanan, waktu dan jarak ini diharapkan mampu menghasilkan nilai kekerasan dan kekasaran terbaik dari proses sandblasting.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Diagram Alir

Diagram alir yang menunjukkan pelaksanaan urutan pelaksanaan kegiatan penelitian dan urutan kegiatan pengujian yang dilakukan pada penelitian dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 : Diagram Alir

## 2.2 Variabel Penelitian

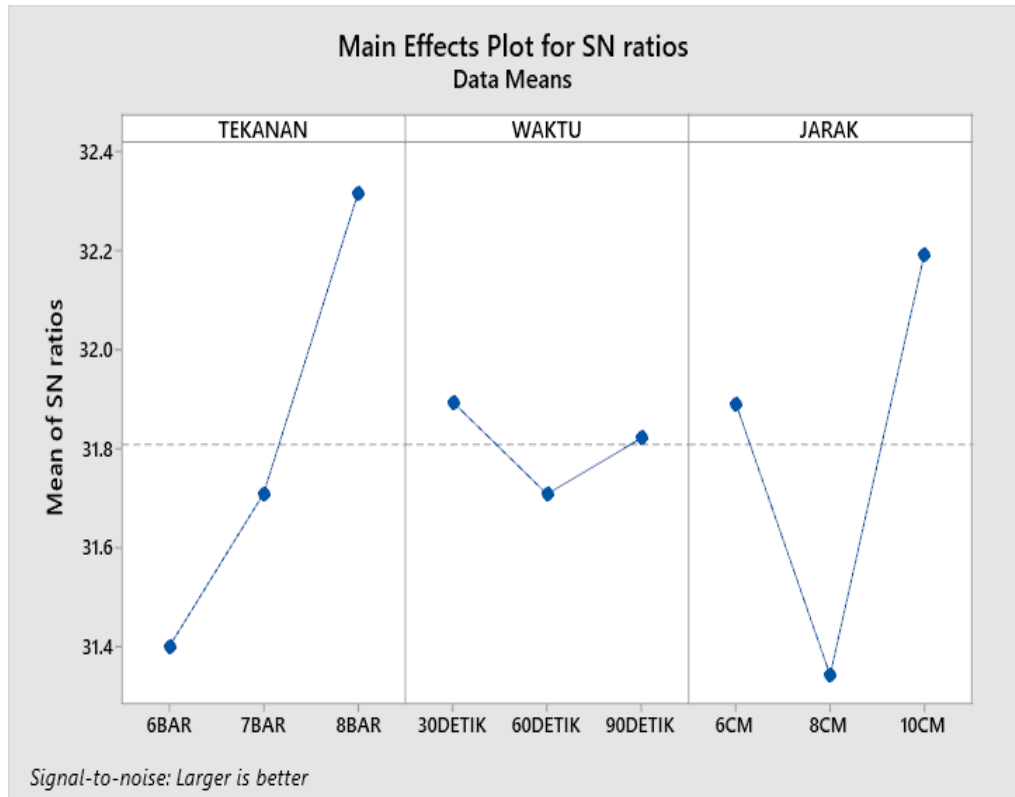
Dalam penelitian ini dilakukan dengan menembakan pasir pada plat yang sama jenisnya dengan variabel bebas yaitu faktor tekanan. Masing-masing faktor terdapat 3 level, yaitu tekanan (6, 7, dan 8 bar) dan 30, 60 dan 90 detik dengan jarak 6, 8 dan 10 cm. Sedangkan variabel yang diamati yaitu nilai kekasaran dan kekerasan pada plat baja ST 37.

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Uji Kekerasan

No	Tekanan (Bar)	Waktu (Detik)	Jarak (Cm)	Kekerasan (Hbw)		
				Uji 1	Uji 2	Uji 3
1	6	30	6	45.05	45.1	45.15
2	6	30	8	37.45	37.5	37.55
3	6	30	10	33.65	33.7	33.75
4	6	60	6	34.35	34.4	34.45
5	6	60	8	34.75	34.8	34.85
6	6	60	10	35.65	35.7	35.75
7	6	90	6	38.85	38.9	38.95
8	6	90	8	46.35	46.4	46.45
9	6	90	10	33.65	33.7	33.75
10	7	30	6	38.25	38.3	38.35
11	7	30	8	37.45	37.5	37.55
12	7	30	10	34.45	34.5	34.55
13	7	60	6	41.95	42	42.05
14	7	60	8	37.65	37.7	37.75
15	7	60	10	40.15	40.2	40.25
16	7	90	6	45.05	45.1	45.15
17	7	90	8	38.85	38.9	38.95
18	7	90	10	35.05	35.1	35.15
19	8	30	6	34.75	34.8	34.85
20	8	30	8	81.65	81.7	81.75
21	8	30	10	41.05	41.1	41.15
22	8	60	6	58.95	59	59.05
23	8	60	8	34.75	34.8	34.85
24	8	60	10	38.45	38.5	38.55
25	8	90	6	50.55	50.6	50.65
26	8	90	8	38.45	38.5	38.55
27	8	90	10	33.65	33.7	33.75

### 3.1.1 Grafik Hasil Analisa Taguchi Kekerasan



### 3.1.2 Pembahasan Hasil Kekerasan

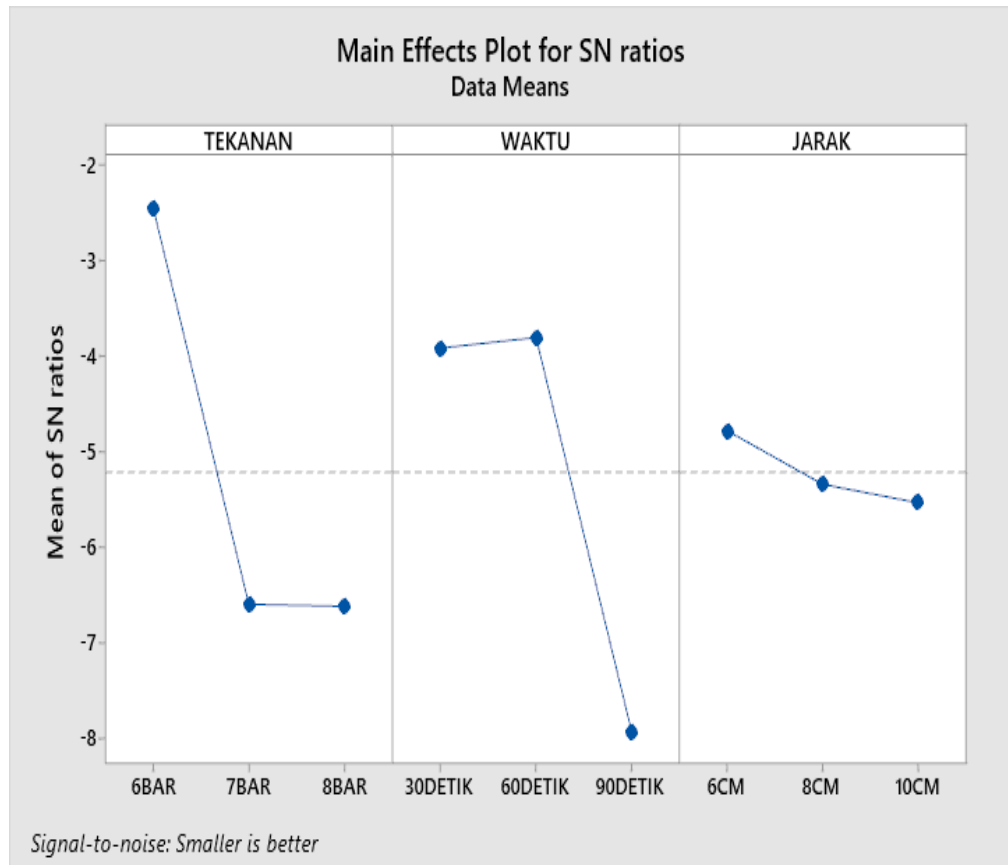
Pada grafik Main Effects Plot for SN ratios Larger is better Tekanan, waktu dan jarak yang bagus di gunakan yaitu 8 bar, 30 detik dan 10 cm.

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pengaruh variasi tekanan, waktu dan jarak pada proses sandblasting akan didapatkan nilai kekerasan berbeda-beda. Dilihat pada grafik diatas kekerasan menurun seiring besarnya tekanan, lamanya waktu dan jauhnya jarak pada saat sandblasting, begitu juga sebaliknya semakin tinggi tekanan, lamanya waktu dan jauhnya pada maka tingkat kekerasan akan menurun.

### 3.2 Hasil Uji Kekasaran

No	Tekanan (Bar)	Waktu (Detik)	Jarak (Cm)	Kekasaran ( $\mu\text{m}$ )		
				Uji 1	Uji 2	Uji 3
1	6	30	6	0.23	0.28	0.33
2	6	30	8	2.27	2.32	2.37
3	6	30	10	0.88	0.93	0.98
4	6	60	6	0.86	0.91	0.96
5	6	60	8	1.06	1.11	1.16
6	6	60	10	1.00	1.05	1.10
7	6	90	6	1.20	1.25	1.30
8	6	90	8	1.59	1.64	1.69
9	6	90	10	1.69	1.74	1.79
10	7	30	6	0.95	1.00	1.05
11	7	30	8	1.40	1.45	1.50
12	7	30	10	1.97	2.02	2.07
13	7	60	6	2.55	2.60	2.65
14	7	60	8	2.58	2.63	2.68
15	7	60	10	2.27	2.32	2.37
16	7	90	6	1.30	1.35	1.40
17	7	90	8	3.84	3.89	3.94
18	7	90	10	1.27	1.32	1.37
19	8	30	6	2.24	2.29	2.34
20	8	30	8	1.30	1.35	1.40
21	8	30	10	1.29	1.34	1.39
22	8	60	6	1.50	1.55	1.60
23	8	60	8	0.98	1.03	1.08
24	8	60	10	1.60	1.65	1.70
25	8	90	6	3.16	3.21	3.26
26	8	90	8	4.71	4.76	4.81
27	8	90	10	3.74	3.79	3.84

### 3.2.1 Grafik Hasil Analisa Taguchi Kekasaran



### 3.2.2 Pembahasan Hasil Kekasaran

Pada grafik Main Effects Plot for SN ratios Smaller is better Tekanan, waktu dan jarak yang bagus di gunakan yaitu 8 bar, 90 detik dan 10 cm.

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pengaruh variasi tekanan, waktu dan jarak pada proses sandblasting akan didapatkan nilai kekasaran rata-rata yang berbeda-beda. Dilihat pada grafik diatas kekasaran meningkat seiring menurunnya tekanan, sedikitnya waktu dan dekatnya jarak, begitu juga sebaliknya semakin tinggi tekanan, waktu dan jaraknya maka nilai kekasarannya semakin besar.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan Analisa hasil pengujian maka dapat diambil suatu kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir yang dikerjakan dan berikut kesimpulannya :

1. Dari hasil pengujian kekerasan tekanan yang bagus di gunakan yaitu 8 bar, waktu 30 detik dan jaraknya 10 cm yang menghasilkan nilai kekerasan yaitu 41.1 Hbw
2. Pada hasil pengujian kekasaran ini tekanan, waktu dan jarak yang bagus digunakan yaitu 8 bar, 90 detik dan 10 cm yang menghasilkan nilai kekasaran yaitu 3,79  $\mu\text{m}$ .

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Adiansyah, M., Kasir, & Wawan, M. (n.d.). *PENGARUH TEKANAN UDARA SANDBLASTING TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA BAJA KARBONST60*. Retrieved from <http://eprints.poltektegal.ac.id/789/2/4.%20Jurnal%20TA%20M.%20Adiansyah>.
- INSIZE 5201 Series Dial Pressure Gauge (Bourdon Tube for Pneumatic/ Hydraulic) Diameter; Ø63mm, Range;  $\leq 150$  Psi /  $\leq 10$  Bar. Insize Indonesia. Published 2022. Accessed December 3, 2023. <https://insize.co.id/beli/insize-5201-series-dial-pressure-gauge-bourdon-tube-for-pneumatic-hydraulic/>.
- Operator. Alat Penguji Kekerasan Baja Cor Rockwell TBR. Baja Meter Indonesia. Published January 5, 2017. Accessed December 3, 2023. <https://bajameter.com/alat-penguji-kekerasan-baja-cor-rockwell-tbr/>.
- Roni KUSNOWO | Politeknik Manufaktur Bandung | Foundry Engineering Technology Department | Research profile. ResearchGate. Published 2022. Accessed December 3, 2023. <https://www.researchgate.net/profile/Roni-Kusnowo>
- Rosidah dkk (2016), Jurusan Teknik Desain dan Manufaktur Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.  
[https://repository.its.ac.id/76387/1/2114105050-Undergraduate\\_Thesis.pdf](https://repository.its.ac.id/76387/1/2114105050-Undergraduate_Thesis.pdf)
- Untuk, D., & Teknik, S. (2017). *UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS TEKNIK MALANG*. Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/2764/1/HADI%20RACHMAT%20PRASETYA.pdf>