

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Data dan Perhitungan Hasil Pengujian

##### 4.1.1 Data Hasil Pengujian Kekasaran

Pengujian kekasaran ini dilakukan dengan menggunakan alat *Surface Roughness Test*, hal ini dilakukan karena spesimen mengalami perubahan kekasaran permukaan setelah dilakukan *sandblasting*. Pengujian dilakukan di daerah tengah setiap spesimen, dengan mengambil 3 titik di bagian tengah dan tepi spesimen. Berikut hasil pengujian kekasaran baja SPHC yang ditunjukkan pada table 4.1.

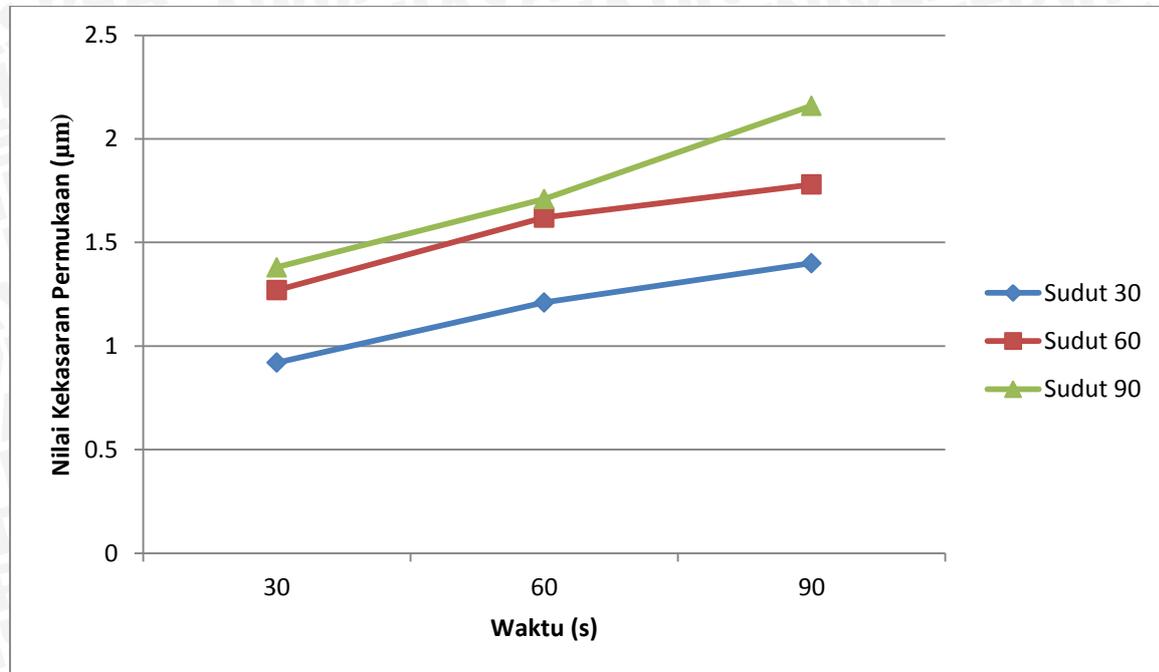
Tabel 4.1 Data Uji Kekasaran

		Waktu Penembakan (Detik)			
		30	60	90	
Sudut Penembakan	30	Titik A	0,95	1,32	1,47
		Titik B	0,93	1,27	1,35
		Titik C	0,87	1,22	1,33
		<b>X</b>	<b>0,916</b>	<b>1,27</b>	<b>1,383</b>
	60	Titik A	1,25	1,65	1,76
		Titik B	1,21	1,62	1,7
		Titik C	1,16	1,59	1,68
		<b>X</b>	<b>1,206</b>	<b>1,62</b>	<b>1,713</b>
	90	Titik A	1,35	1,72	2,03
		Titik B	1,44	1,82	2,32
		Titik C	1,4	1,79	2,12
		<b>X</b>	<b>1,396</b>	<b>1,776</b>	<b>2,156</b>

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Efek Sudut dan Waktu *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Permukaan

Setelah mendapat nilai kekasaran Baja SPHC menggunakan *Surface Roughness Test*. Dapat diketahui nilai rata-rata dari semua spesimen maka efek sudut dan waktu *sandblasting* terhadap kekasaran dapat dilihat pada grafik seperti gambar berikut ini:



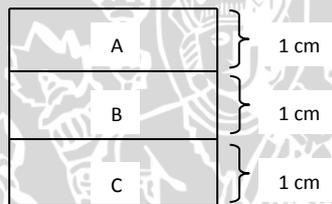
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Pengaruh Sudut dan Waktu *Sandblasting* Terhadap Kekasaran Permukaan

Pada grafik 4.1 dapat diketahui bahwa ketiga grafik cenderung meningkat. Penembakan pada sudut  $30^\circ$  dan waktu 30 detik memiliki kekasaran rata-rata paling kecil diantara semua parameter yaitu  $0,916 \mu\text{m}$  dan seiring penembakan durasi penembakan, kekasaran permukaannya meningkat menjadi  $1,38 \mu\text{m}$ . Pada sudut  $60^\circ$ , kekasaran permukaan terkecil terdapat pada penembakan 30 detik yaitu  $1,206 \mu\text{m}$ , lalu kekasarannya bertambah seiring dengan penambahan waktu penembakan. Begitu pula pada penembakan sudut  $90^\circ$ , kekasaran permukaan rata-rata terkecil ada pada waktu penembakan 30 detik yaitu  $1,39 \mu\text{m}$ , lalu meningkat seiring dengan penambahan waktu. Kekasaran permukaan rata-rata terbesar terdapat pada sudut penembakan  $90^\circ$  dan pada selang waktu 90 detik. Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa besarnya sudut dan lama waktu penembakan berpengaruh terhadap kekasaran permukaan material. Semakin besar sudut penembakan maka kekasaran permukaannya akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin besar sudut penembakan maka semakin besar tekanan dan akan menghasilkan energi yang lebih besar

untuk mengikis permukaan benda kerja sehingga profil permukaan benda kerja akan semakin kasar.

Begitu juga dengan waktu penembakan, semakin lama waktu penembakan maka kekasaran permukaan akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin banyak pasir yang bertumbukan dengan permukaan benda kerja sehingga lebih banyak permukaan yang dikenai perlakuan. Tumbukan tersebut juga memungkinkan untuk menumbuk di titik yang sama sehingga permukaan material akan semakin dalam terkena tumbukan pasir silika.

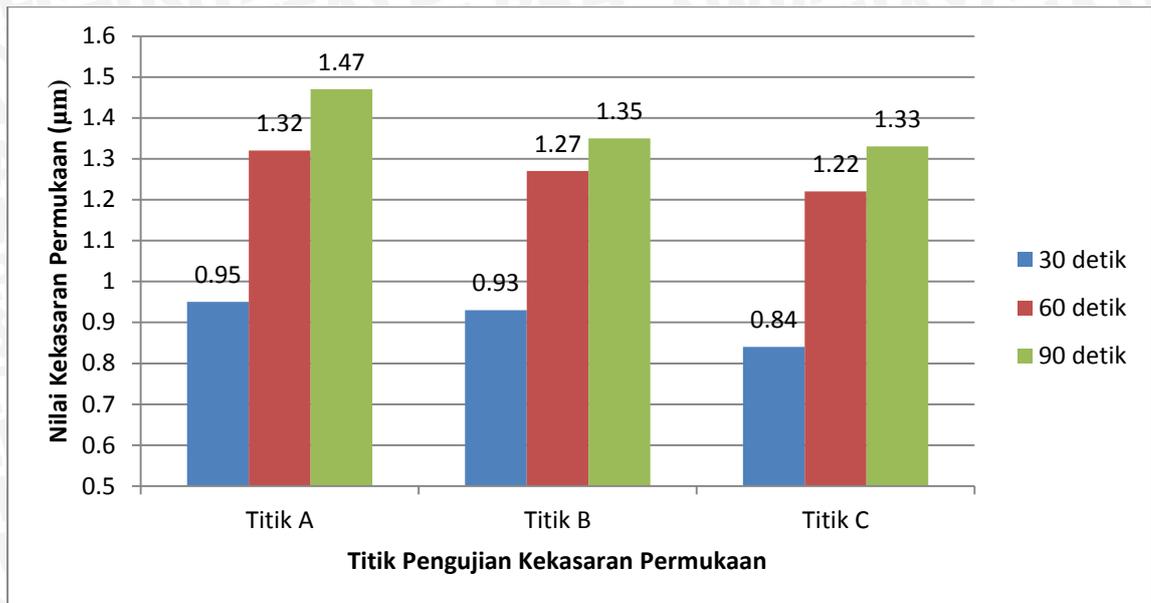
Pada proses ini terdapat proses tumbukan antara butiran pasir yang menumbuk permukaan material. Pengambilan data hasil kekasaran permukaan diambil pada 3 titik yang berbeda yaitu pada tengah dan tepi seperti pada gambar di bawah ini. Pengambilan data dilakukan pada titik A, B, dan C yang bertujuan agar pengambilan data bisa merata dan kita dapat mengetahui nilai kekasaran seluruh permukaan material.



Gambar 4.2 Titik Pengambilan Data Nilai Kekasaran pada material

#### 4.2.2 Hasil Kekasaran Permukaan pada sudut $30^\circ$

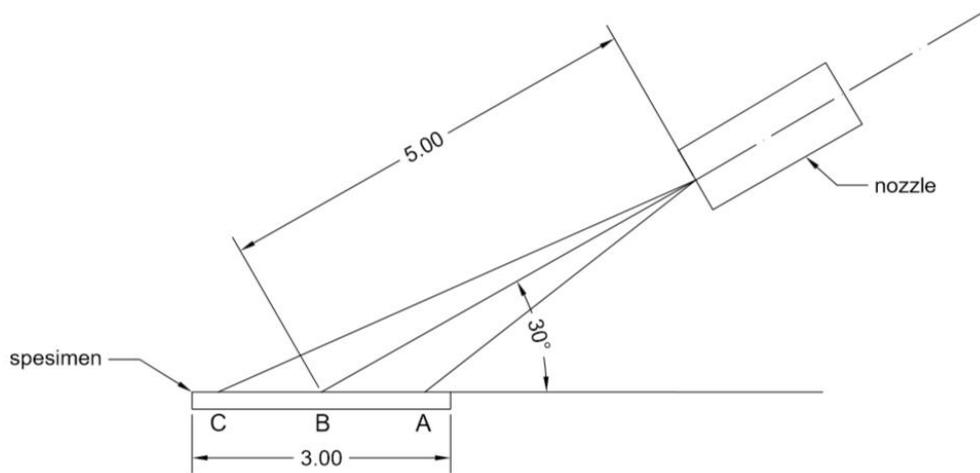
Variasi sudut berpengaruh terhadap hasil dari 3 titik pengambilan data kekasaran permukaan. Hasil Kekasaran permukaan pada sudut  $30^\circ$  terdapat pada grafik di bawah ini.



Gambar 4.3 Grafik Hasil Kekasaran Permukaan pada sudut  $30^\circ$

Grafik 4.3 menunjukkan hasil kekasaran permukaan pada sudut  $30^\circ$ . Pada grafik terlihat hasil dari nilai kekasaran permukaan pada 3 titik sampel cenderung menurun. Nilai kekasaran permukaan terbesar terdapat pada titik A dan yang terkecil adalah pada titik C. Hal ini dipengaruhi oleh jarak penembakan antara ujung nozzle dengan permukaan material. Hal ini dikarenakan pasir yang menumbuk material pada titik A mempunyai jarak yang lebih dekat daripada di titik B dan titik C sehingga kecepatannya lebih besar dan akan membuat energi yang dihasilkan juga lebih besar sehingga permukaan material pada titik A akan mempunyai nilai kekasaran yang lebih tinggi daripada titik B dan C.

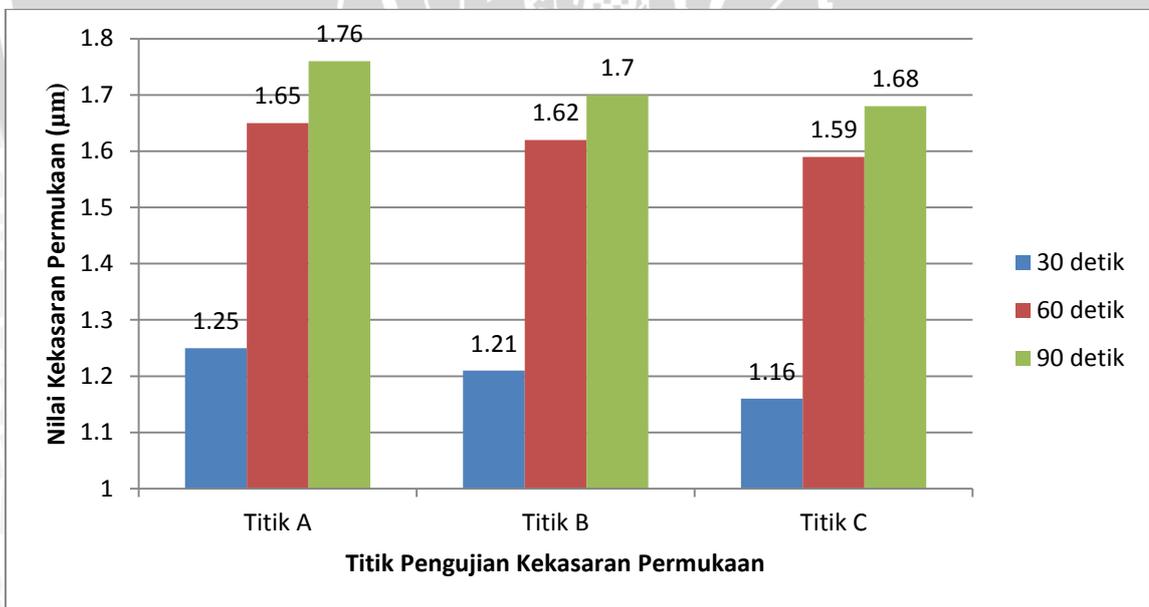
Kekasaran permukaan pada 3 titik permukaan material juga dipengaruhi oleh besarnya sudut penembakan. Titik A mempunyai kekasaran lebih besar daripada titik B dan titik C. Hal ini disebabkan karena partikel pasir yang keluar antara ujung nozzle dengan titik A akan membentuk sudut yang lebih besar (Gambar 4.4). Sudut penembakan yang lebih besar akan membuat tekanan lebih besar sehingga energi yang dihasilkan untuk mengikis permukaan benda juga semakin besar. Hal ini menyebabkan kekasaran permukaan pada titik A menjadi lebih besar dibandingkan kekasaran permukaan pada titik B dan C yang mempunyai sudut penembakan yang lebih kecil. Berikut adalah skema proses *sandblasting* pada sudut  $30^\circ$ .



Gambar 4.4 Skema Penembakan *Sandblasting* pada sudut 30°

### 4.2.3 Hasil Kekasaran Permukaan pada sudut 60°

Pada pengambilan hasil kekasaran sudut 60° juga diambil 3 titik pengujian. Dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.5.

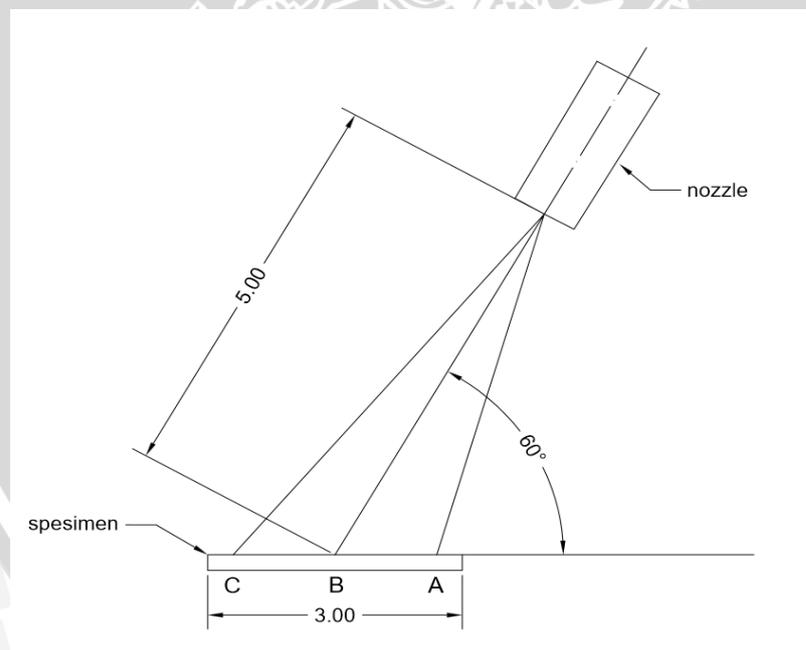


Gambar 4.5 Grafik Hasil Kekasaran Permukaan pada sudut 60°

Grafik 4.5 menunjukkan hasil kekasaran permukaan pada sudut 60°. Pada grafik terlihat hasil dari nilai kekasaran permukaan pada 3 titik sampel cenderung menurun. Nilai

kekasaran permukaan terbesar terdapat pada titik A dan yang terkecil adalah pada titik C. Hal ini dipengaruhi oleh jarak penembakan antara ujung nozzle dengan permukaan material. Hal ini dikarenakan pasir yang menumbuk material pada titik A mempunyai jarak yang lebih dekat daripada di titik B dan titik C sehingga kecepatannya lebih besar dan akan membuat energi yang dihasilkan juga lebih besar sehingga permukaan material pada titik A akan mempunyai nilai kekasaran yang lebih tinggi daripada titik B dan C.

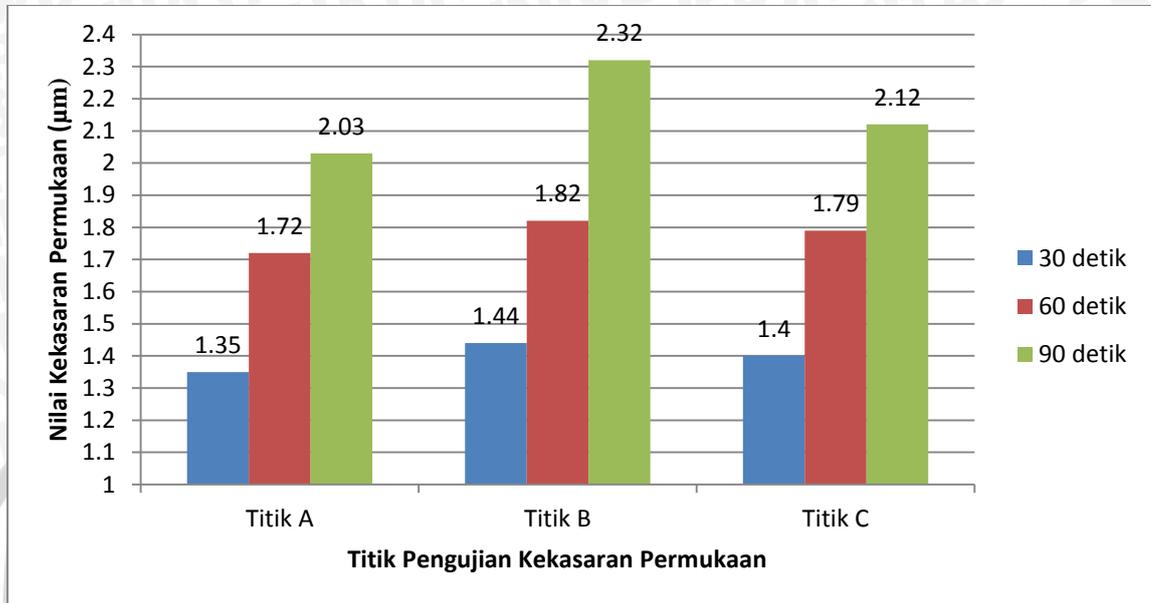
Kekasaran permukaan pada 3 titik permukaan material juga dipengaruhi oleh besarnya sudut penembakan. Titik A mempunyai kekasaran lebih besar daripada titik B dan titik C. Hal ini disebabkan karena partikel pasir yang keluar antara ujung nozzle dengan titik A akan membentuk sudut yang lebih besar (Gambar 4.6). Sudut penembakan yang lebih besar akan membuat tekanan lebih besar sehingga energi yang dihasilkan untuk mengikis permukaan benda juga semakin besar. Hal ini menyebabkan kekasaran permukaan pada titik A menjadi lebih besar dibandingkan kekasaran permukaan pada titik B dan C yang mempunyai sudut penembakan yang lebih kecil. Berikut adalah skema proses *sandblasting* pada sudut  $60^\circ$ .



Gambar 4.6 Skema Penembakan Sandblasting pada sudut  $60^\circ$

#### 4.2.4 Hasil Kekasaran Permukaan pada sudut 90°

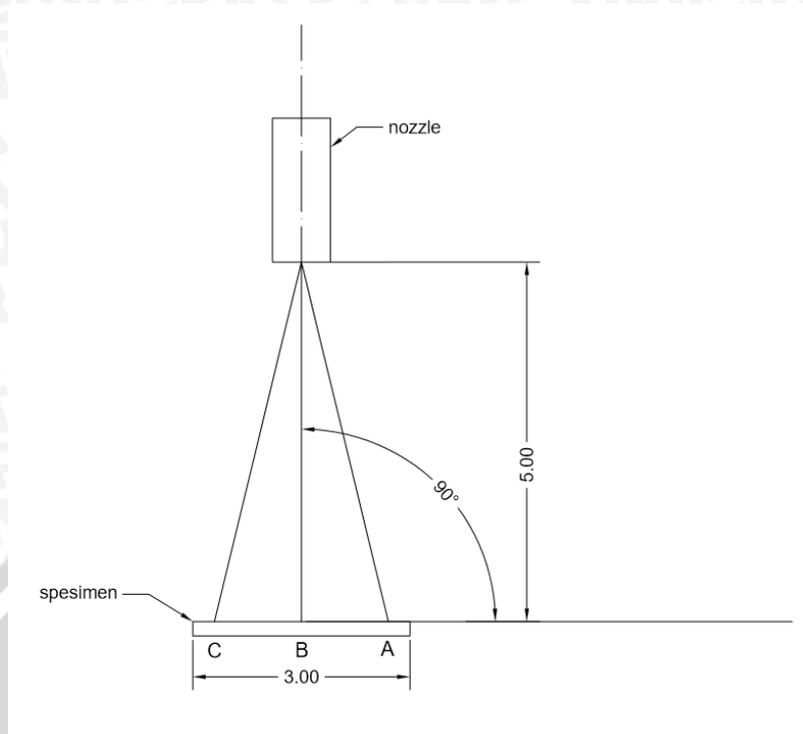
Pada pengambilan hasil kekasaran sudut 90° juga diambil 3 titik pengujian. Dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut ini.



Gambar 4.7 Grafik Hasil Kekasaran Permukaan pada sudut 90°

Grafik 4.7 menunjukkan hasil kekasaran permukaan pada sudut 90°. Pada grafik terlihat nilai kekasaran tertinggi terdapat pada titik B dimana titik B berada pada posisi tengah spesimen. Hal ini dipengaruhi oleh jarak penembakan antara ujung nozzle dengan permukaan material. Dikarenakan pasir yang menumbuk material pada titik A mempunyai jarak yang lebih dekat daripada di titik B dan titik C sehingga kecepatannya lebih besar dan akan membuat energi yang dihasilkan juga lebih besar sehingga permukaan material pada titik A akan mempunyai nilai kekasaran yang lebih tinggi daripada titik B dan C.

Kekasaran permukaan pada 3 titik permukaan material juga dipengaruhi oleh besarnya sudut penembakan. Titik B mempunyai kekasaran lebih besar daripada titik A dan titik C. Hal ini disebabkan karena partikel pasir yang keluar antara ujung nozzle dengan titik B akan membentuk sudut yang lebih besar yaitu 90° atau tegak lurus terhadap permukaan material (Gambar 4.8). Sudut penembakan yang lebih besar akan menyebabkan tekanan yang lebih besar sehingga energi yang dihasilkan untuk mengikis permukaan benda menjadi lebih besar. Kekasaran permukaan pada titik B menjadi lebih besar dibandingkan kekasaran permukaan pada titik A dan C yang mempunyai sudut penembakan yang lebih kecil. Berikut adalah skema proses *sandblasting* pada sudut 90°.



Gambar 4.8 Skema Penembakan Sandblasting pada sudut  $90^\circ$

Pada penelitian ini terdapat suatu peristiwa tumbukan yang terjadi antara butir pasir dengan permukaan material. Tumbukan tersebut menimbulkan energi kinetik benda. Besarnya energi kinetik dapat dinyatakan :

$$Ek = \frac{1}{2}mv_1^2 - mv_2^2$$

- Dimana :
- Ek : Energi Kinetik
  - m : massa partikel
  - $v_1$  : kecepatan partikel sebelum tumbukan
  - $v_2$  : kecepatan partikel setelah tumbukan

Dari rumus di atas dapat disimpulkan Energi kinetik berbanding lurus dengan massa dan kecepatan partikel, Semakin besar massa dan kecepatan partikel maka energi yang dihasilkan akan semakin besar, begitu pula sebaliknya, semakin kecil massa dan kecepatan partikel maka energi yang dihasilkan akan semakin kecil. Kecepatan partikel sendiri dipengaruhi oleh jarak dan waktu. Jadi semakin besar jarak tempuh maka akan terjadi perlambatan yang akan memperkecil energi yang akan terjadi pada permukaan material.

Kecepatan partikel pasir sendiri pada saat penembakan mengalami peristiwa gerak lurus berubah beraturan (GLBB) yaitu perlambatan kecepatan karena gesekan dengan udara. Pada gerak GLBB berlaku rumus :

$$Vt^2 = v_0^2 - 2as$$

Dimana :  $V$  = Kecepatan partikel sesaat sebelum tumbukan (m/s)

$V_0$  = Kecepatan awal partikel (m/s)

$t$  = selang waktu (s)

$a$  = perlambatan yang timbul pada benda ( $m/s^2$ )

$s$  = jarak tempuh benda (m)

Kecepatan partikel benda mengalami peristiwa GLBB yaitu perlambatan karena kecepatannya dipengaruhi oleh jarak tempuh benda. Semakin besar jarak tempuh benda maka perlambatannya akan semakin besar dan kecepatan partikel juga akan berkurang. Begitupun sebaliknya. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap energi kinetik yang ditimbulkan partikel. Semakin besar kecepatan partikel maka energy kinetic benda akan semakin besar begitu juga sebaliknya, semakin kecil kecepatan partikel maka energy kinetik yang dihasilkan juga semakin kecil.

Pada penelitian sebelumnya juga sudah di buktikan melalui penelitian Rachmat Abdul Chamal (2011) dengan judul penelitian “*Pengaruh Waktu dan Sudut Penembakan Pada Proses Sand Blasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430*”. Penelitian ini menjelaskan bagaimana pengaruh waktu dan sudut penembakan pada proses *sandblasting*. Hasil yang disampaikan adalah waktu dan sudut penembakan mempunyai pengaruh terhadap laju korosi. Semakin besar sudut dan waktu penembakan maka laju korosi akan semakin menurun. Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian kekasaran permukaan. Hasilnya yaitu proses *sandblasting* berpengaruh terhadap kekasaran permukaan material. Semakin besar sudut dan waktu penembakan maka kekasaran permukaan akan semakin besar. Pada penelitian ini kekasaran permukaan terkecil ada pada sudut  $60^\circ$  dan pada waktu 35 detik yaitu  $2,77\mu m$ . Sedangkan kekasaran permukaan terbesar ialah pada sudut penembakan  $90^\circ$  dan pada waktu 95 detik yaitu  $3,28\mu m$ .