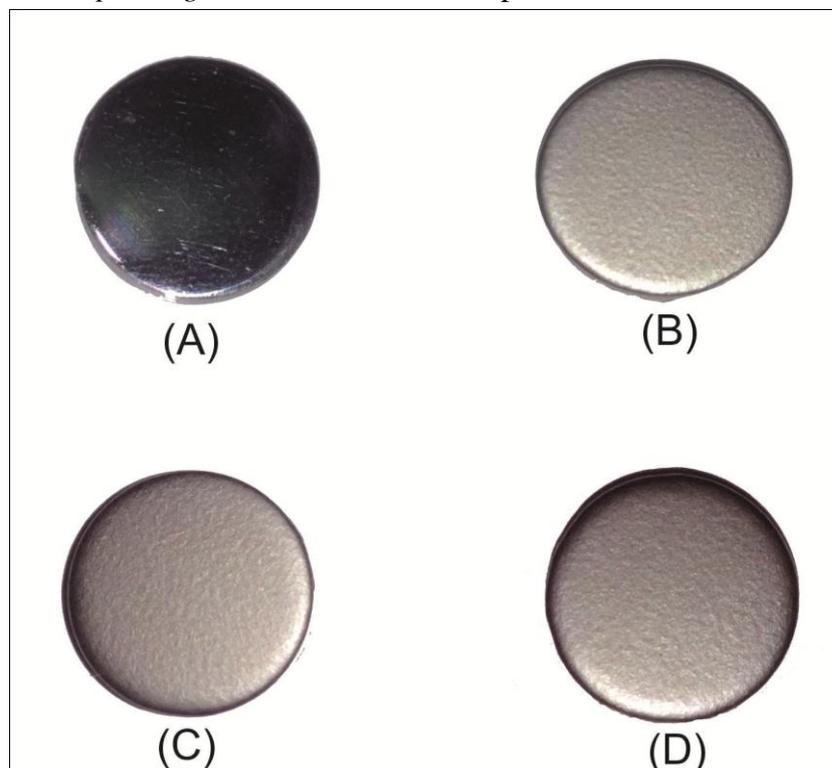


## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Proses *Shot peening*

Perlakuan *shot peening* pada material *stainless steel 304* memiliki pengaruh yang dapat dilihat pada gambar 4.1.(a) *raw material*, material sebelum dilakukan *shot peening* terlihat halus, rata dan terdapat sedikit goresan-goresan akibat dari pengamplasan. Pada gambar 4.1.(b), sampel setelah *shot peening* dengan sudut  $60^\circ$  terlihat lebih kasar, buram dibandingkan dengan *raw material*. Gambar 4.1.(c), pada variasi sudut penembakan  $75^\circ$  sampel memiliki kekasaran yang lebih halus jika dibandingkan dengan variasi sudut  $60^\circ$  dan gambar 4.1.(d) menunjukkan sampel dengan variasi sudut  $90^\circ$  bekas tumbukan *shot peening* terlihat lebih halus jika dibandingkan dengan sudut  $60^\circ$  dan  $75^\circ$ . Dari gambar 4.1(b), (c), (d) terlihat jika proses *shot peening* membuat material sampel terdeformasi.

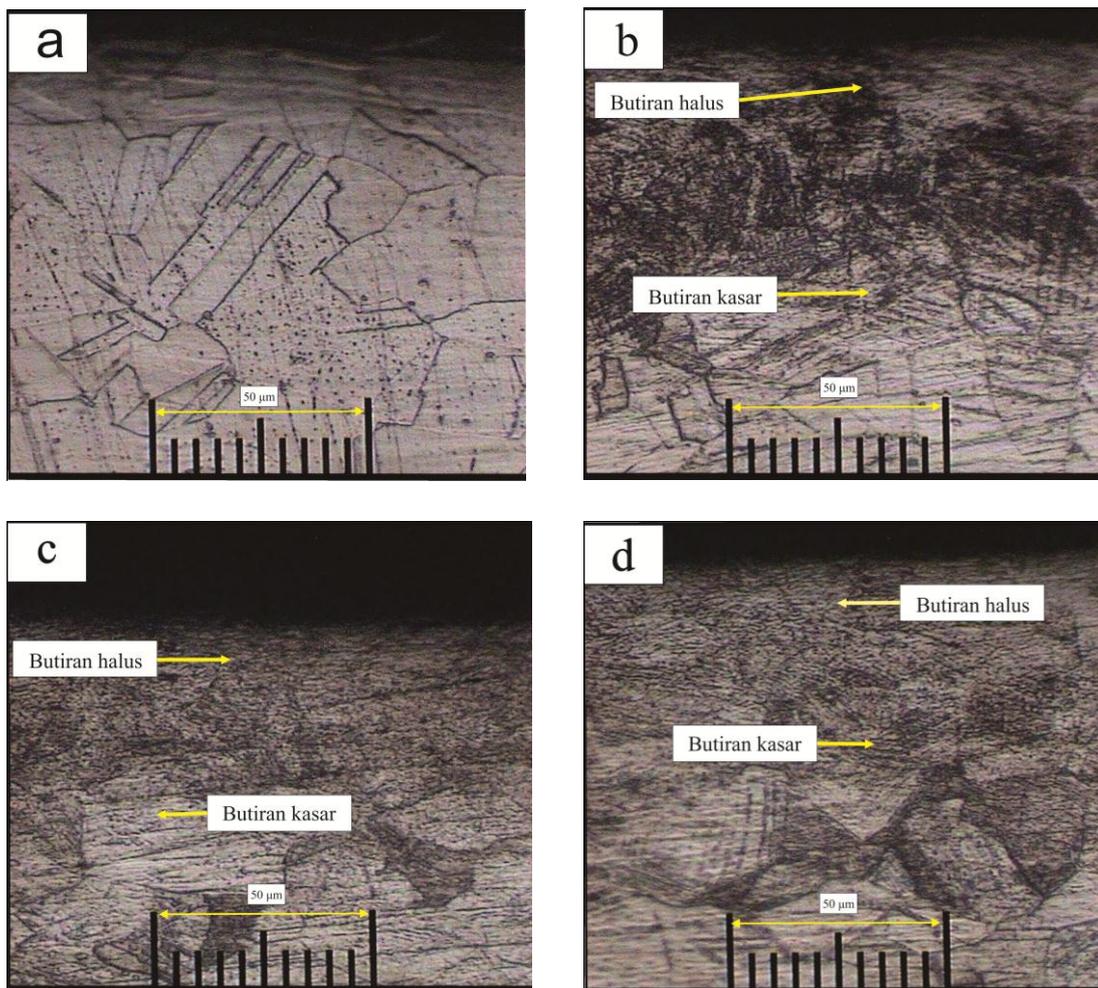


**Gambar 4.1** Sampel sebelum dan sesudah *shot peening* (a) *Raw Material*, variasi sudut penembakan *shot peening* (b)  $60^\circ$ , (c)  $75^\circ$ , dan (d)  $90^\circ$

## 4.2. Hasil Pengujian Sampel

### 4.2.1 Hasil Uji struktur mikro

Hasil dari pengujian struktur mikro menunjukkan adanya pemipihan ukuran butiran yang diakibatkan proses *shot peening* dibandingkan *raw material*. Gambar berikut menunjukkan adanya perubahan struktur mikro antara sebelum dan sesudah perlakuan *shot peening*.



**Gambar 4.2** Hasil pengamatan struktur mikro sampel dengan pembesaran 200 kali (a) *raw material*, variasi sudut penembakan *shot peening* (b) 60°, (c) 75°, dan (d) 90°

Gambar 4.2.(a) menunjukkan *raw material* menunjukkan sampel sebelum perlakuan *shot peening*, ukuran butiran struktur mikro masih terlihat seragam dan terdapat goresan bekas proses pengamplasan. Gambar 4.2.(b) menunjukkan hasil struktur mikro sampel setelah perlakuan *shot peening* dengan variasi sudut

penembakan 60°. Pada sudut penembakan 60° ukuran butiran pada permukaan sampel terlihat pipih. Pada gambar 4.2.(c) dan gambar 4.2.(d) terlihat bahwa seiring dengan bertambahnya sudut penembakan *shot peening* butiran struktur mikro akan semakin pipih dan semakin jauh dari permukaan butiran struktur mikro akan terlihat semakin membesar dan seragam.

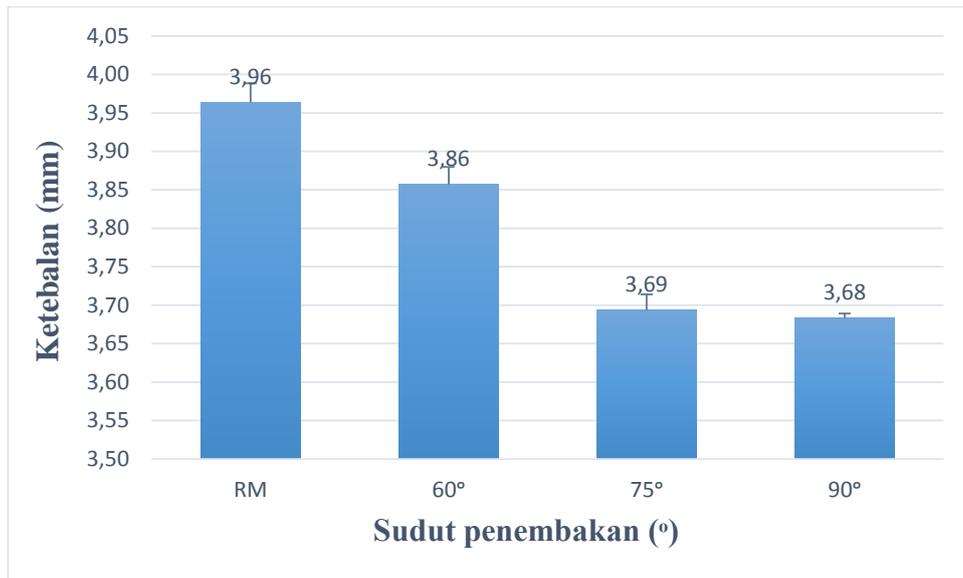
#### 4.2.2 Hasil ketebalan sampel

Perlakuan *shot peening* berpengaruh terhadap nilai rata-rata (mm) ketebalan plat sampel AISI 304. Nilai rata-rata ketebalan plat sampel diukur menggunakan mikrometer sekrup. Pada tabel 4.1 menunjukkan nilai rata-rata ketebalan sampel sebelum dan sesudah perlakuan *shot peening*.

**Tabel 4.1.** Hasil nilai rata-rata ketebalan sampel sebelum dan sesudah *shot peening*

Variasi	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Rata-rata	SD
RM	3,96	3,99	3,94	3,96	0,03
60°	3,87	3,83	3,87	3,86	0,023
75°	3,71	3,70	3,67	3,69	0,021
90°	3,68	3,69	3,68	3,68	0,006

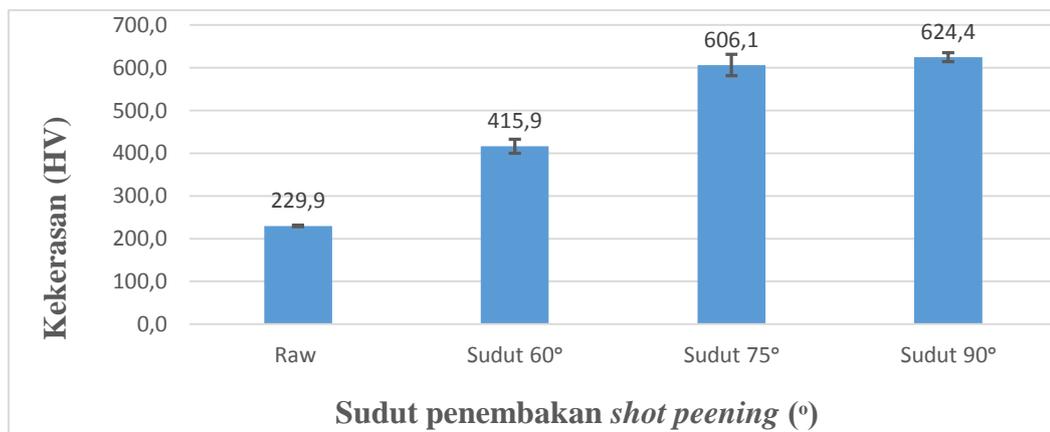
Pada tabel 4.1 menunjukkan hasil pengujian ketebalan sebelum dan sesudah *shot peening*. Sampel sebelum *shot peening* memiliki nilai rata-rata ketebalan 3.96 mm, sampel dengan variasi sudut 60° memiliki nilai ketebalan 3.86 mm, sudut 75° memiliki nilai ketebalan rata-rata 3.69 mm dan sudut 90° memiliki nilai ketebalan rata-rata 3.68 mm. Ketebalan plat sampel berbanding terbalik dengan besarnya sudut penembakan.



**Gambar 4.3.** Grafik pengurangan ketebalan plat sampel

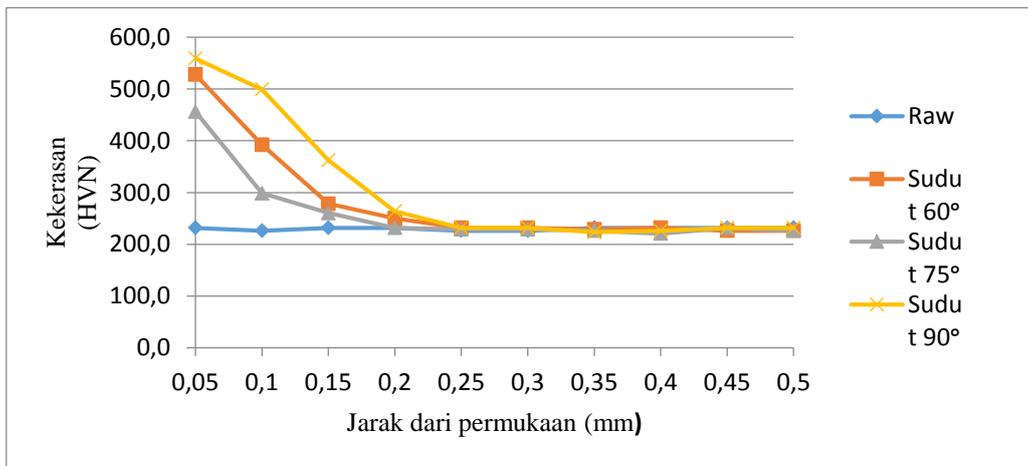
#### 4.2.3 Hasil pengujian kekerasan

Hasil pengujian dengan metode mikro *vickers* menunjukkan adanya peningkatan kekerasan pada permukaan seiring dengan variasi sudut yang diberikan pada proses penembakan *shot peening*. Pada gambar 4.4 menunjukkan grafik nilai rata-rata uji kekerasan permukaan sebelum dan sesudah perlakuan *shot peening* dengan menggunakan variasi sudut penembakan. Pada gambar tersebut terlihat bahwa nilai kekerasan permukaan material sesudah proses *shot peening* mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya sudut yang digunakan.

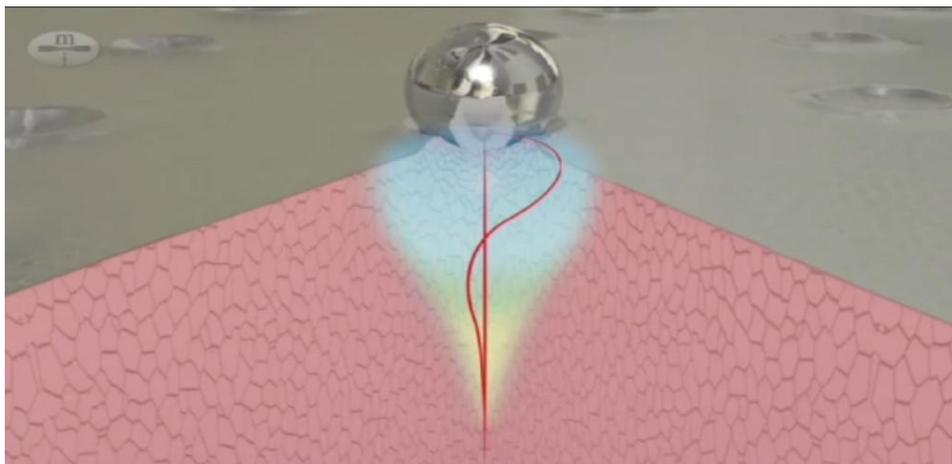


**Gambar 4.4.** Grafik nilai rata-rata uji kekerasan permukaan sebelum dan sesudah perlakuan *shot peening* dengan menggunakan variasi sudut penembakan.

Pada gambar 4.5 menunjukkan nilai distribusi kekerasan pada penampang material *stainless steel* 304 setelah perlakuan *shot peening* dan terjadi penurunan kekerasan seiring dengan semakin jauh jarak dari permukaan sampel. Proses *shot peening* secara umum dapat meningkatkan kekerasan pada permukaan sampel, selain itu masih adanya tegangan sisa hingga kedalaman tertentu dan secara bertahap mulai menurun menjauhi permukaan sampel. Gambar 4.6 menunjukkan ilustrasi adanya tegangan sisa pada kedalaman tertentu.



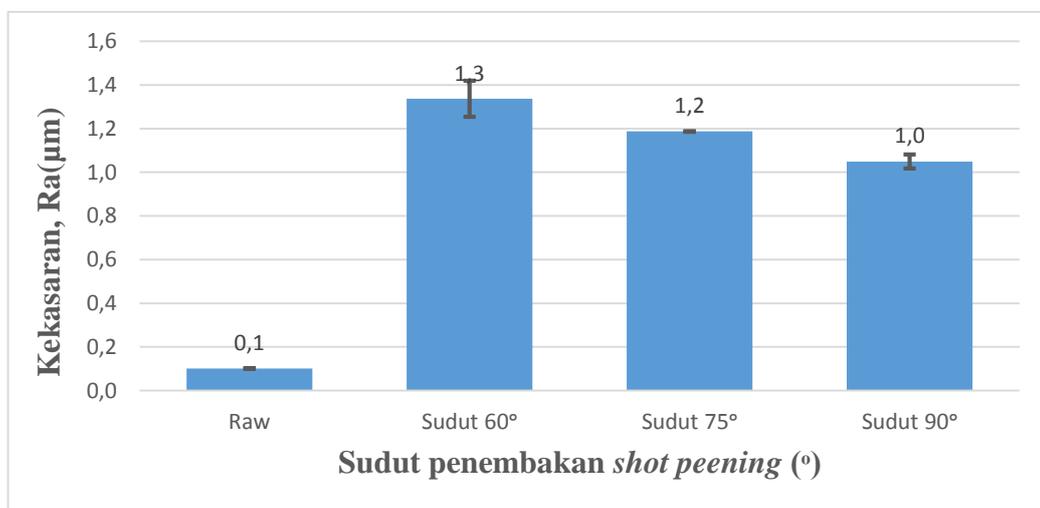
**Gambar 4.5.** Perbandingan distribusi kekerasan (HVN) terhadap variasi sudut penembakan *shot peening*.



**Gambar 4.6.** Ilustrasi tumbukan *steel ball* terhadap distribusi kekerasan pada proses *shot peening*.

#### 4.2.4 Hasil pengujian kekasaran permukaan

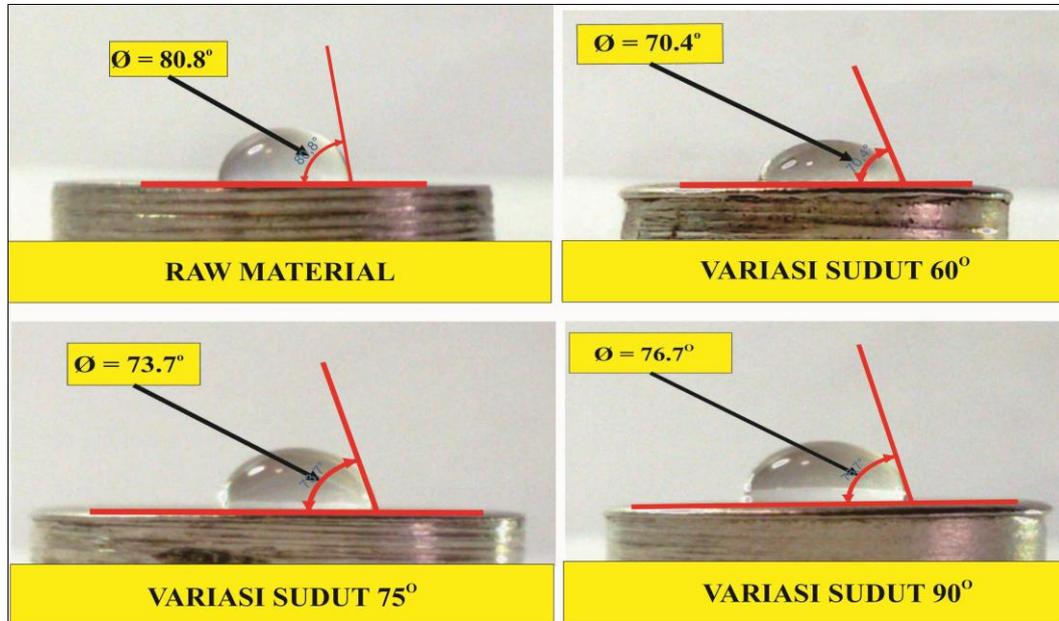
Pengaruh perlakuan *shot peening* pada kekasaran permukaan plat *Stainless steel* AISI-304 di tampilkan dengan nilai rata-rata kekasaran (Ra) pada tiap sampel, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.6. Pada gambar tersebut menunjukkan grafik perbandingan antara nilai kekasaran rata-rata Ra ( $\mu\text{m}$ ) dengan variabel sudut penembakan *shot peening* dengan durasi 10 menit. Pada grafik terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan perbedaan antara *raw material* dengan material yang sudah mendapat perlakuan *shot peening*.



**Gambar 4.7.** Nilai kekasaran rata-rata (Ra) permukaan spesimen dengan variasi sudut penembakan *shot peening*.

Pada gambar 4.7 terlihat bahwa terjadi peningkatan kekasaran permukaan pada plat sampel AISI-304 setelah perlakuan *shot peening*. Plat sampel sebelum perlakuan *shot peening* memiliki rata-rata kekasaran permukaan sebesar  $0.1 \mu\text{m}$ , kemudian terjadi peningkatan signifikan hingga  $1.3363 \mu\text{m}$  pada sudut penembakan  $60^\circ$  dengan durasi penembakan 10 menit. Pada sudut penembakan selanjutnya  $75^\circ$ , dan sudut  $90^\circ$  terjadi penurunan nilai rata-rata kekasaran, meskipun mengalami penurunan nilai rata-rata kekasaran akan tetapi nilainya masih lebih tinggi dibandingkan dengan material yang belum di *shot peening*.

#### 4.2.5 Hasil pengujian *wettability*



**Gambar 4.8** Hasil uji *wetability* dari sampel *stainless steel* AISI 304

Berdasarkan hasil uji sudut kontak permukaan ( pengujian *wettability*) maka diketahui bahwa pengaruh *shot peening* terhadap sudut kontak material *stainless steel* AISI 304 yang ditampilkan pada gambar 4.8. Karakter suatu material dapat dikatakan tidak suka air (*hydrophobic*) apabila sudut kontaknya  $>90^\circ$ , sedangkan material dengan sudut kontak  $<90^\circ$  pada permukaan menunjukkan bahwa material tersebut memiliki karakter suka air (*hydrophilic*).

**Tabel 4.2.** hasil nilai rata-rata sudut kontak pada *stainless steel* 304

Kode	variasi	kontak sudut			Rata-rata	SD
		Tetes 1 ( $^\circ$ )	Tetes 2 ( $^\circ$ )	Tetes 3 ( $^\circ$ )		
Rm	0	79,4	80,8	78,7	79,63	1,07
60	60 $^\circ$	69,3	70,4	71	70,23	0,86
75	75 $^\circ$	73,7	77,9	73,7	75,10	2,42
90	90 $^\circ$	76,7	79,4	78,1	78,07	1,35

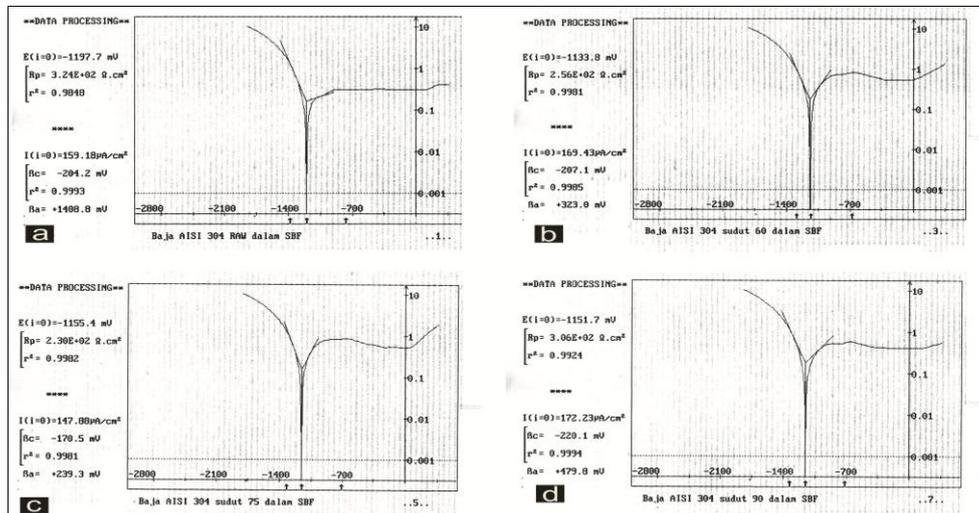
Berdasarkan hasil pengukuran sudut kontak sampel (tabel 4.2) maka didapat rata-rata besarnya sudut kontak adalah yaitu sebesar  $79.63^\circ$  pada raw material,  $70.23^\circ$  pada variasi sudut penembakan  $60^\circ$ ,  $75.10^\circ$  pada variasi sudut  $75^\circ$  dan  $78.07^\circ$  pada variasi sudut penembakan  $90^\circ$ . Perhitungan berdasarkan parameter dari tegangan permukaan yang jumlahnya akan menentukan sudut yang dihasilkan.

#### 4.2.6 Hasil pengujian laju korosi

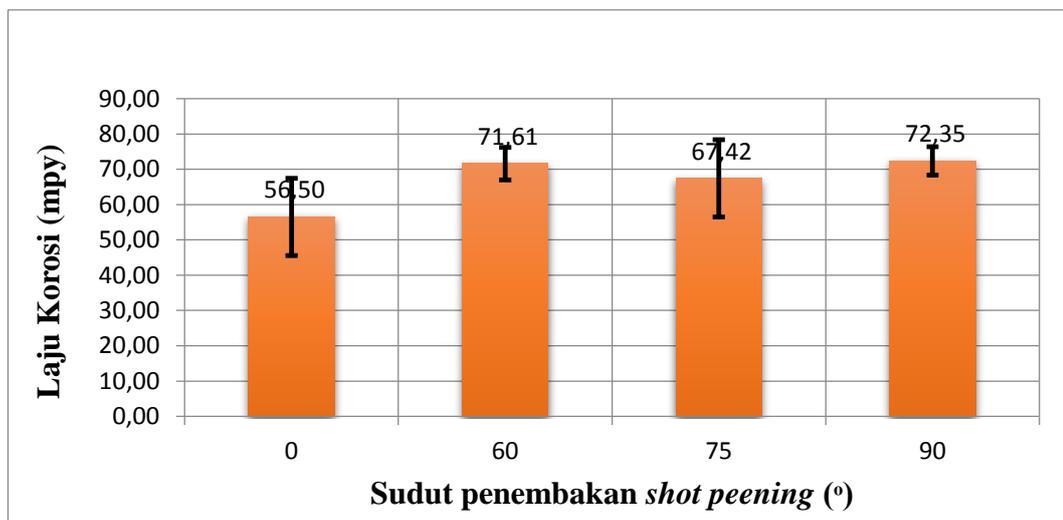
Material *stainless steel* AISI 304 termasuk dalam kelompok material yang tahan terhadap korosi. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sunardi, 2015 diketahui bahwa proses *shot peening* dapat meningkatkan ketahanan korosi pada bahan yang diberi perlakuan, peningkatan ketahanan korosi diakibatkan karena adanya lapisan pasif yang melindungi permukaan logam semakin baik dengan timbulnya lapisan *nanocrystalline* akibat tumbukan bola-bola baja sehingga lapisan *nanocrystalline* dapat menahan dislokasi butir. Dari hasil pengujian laju korosi yang telah dilakukan dapat diketahui pengaruh perlakuan *shot peening* terhadap laju korosi pada plat sampel *stainless steel* AISI 304 sebelum perlakuan *shot peening* maupun setelahnya, dari hasil pengujian didapat hasil berupa grafik tafel (gambar 4.9). Grafik tafel berisi kurva polarisasi yang mengilustrasikan hubungan antara arus potensial (E) dengan satuan (mV) dengan fungsi log arus (I) dengan satuan ( $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ ). Pada kurva yang berbentuk polarisasi akan terlihat reaksi oksidasi (pelepasan elektron) dan proses penerimaan elektron (reaksi reduksi) yang terjadi pada elektroda kerja. Potensial korosi dapat diukur ketika arus pada elektroda kerja mempunyai nilai 0. Ion-ion logam yang bereaksi di dalam lautan elektrolit (cairan infus) menggambarkan besar kecilnya nilai rapat arus korosi ( $I_{\text{corr}}$ ). Apabila nilai  $I_{\text{corr}}$  terukur besar, maka kondisi logam berada pada kondisi yang tidak stabil dikarenakan ion-ion logam banyak terlarut ke dalam larutan elektrolit, sehingga mengakibatkan logam mengalami kerusakan permukaan.

Sesuai yang ditunjukkan pada gambar 4.9, pada grafik tersebut menunjukkan perbandingan antara nilai laju korosi dengan variabel sudut penembakan *shot peening* dengan durasi penembakan selama 10 menit. Pada gambar 4.9 terlihat perbandingan terdapat perbedaan antara raw material dengan

material setelah perlakuan *shot peening* dengan menghitung nilai rapat arus ( $I_{corr}$ ) dari grafik *tafel* kemudian diitung dengan menggunakan persamaan 2.5, Sehingga didapat tabel perbandingan seperti gambar 4.10.



**Gambar 4.9.** Grafik *tafel* pengujian laju korosi (a) *raw material*, variasi sudut penembakan *shot peening* (b) 60°, (c) 75°, dan (d) 90°



**Gambar 4.10** Grafik hubungan antara variasi sudut pembakan *shot peening* dengan laju korosi

Plat sampel sebelum perlakuan *shot peening* memiliki nilai laju korosi 56.50 mpy, kemudian sampel dengan variasi sudut penembakan 60° memiliki peningkatan nilai laju korosi sebesar 71.61 mpy. Pada variasi sudut selanjutnya 75° nilai laju korosi mengalami penurunan menjadi 67.42, sedangkan pada variasi sudut

selanjutnya 90° nilai laju korosi mengalami peningkatan menjadi 72.35 mpy. Berdasarkan hasil grafik pada gambar 4.10 menunjukkan apabila nilai laju korosi semakin besar maka ketahanan terhadap korosi semakin rendah sehingga sampel akan mudah terkorosi.

### **4.3. Pembahasan Hasil Pengujian Sampel**

#### **4.3.1. Pembahasan Hasil Pengamatan Struktur Mikro**

Dalam pengamatan struktur mikro, sampel yang diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran optik 200 kali. Sebelum sampel diamati terlebih dahulu sampel diberi cairan etsa. Fungsi dari cairan etsa adalah membersihkan goresan pada permukaan sampel sehingga butiran struktur mikro dari sampel dapat terlihat jelas. Cairan etsa yang digunakan material *stainless steel* 304 adalah campuran *Hydrochloric Acid* (HCL) dan *Nitrid Acid* (HNO<sub>3</sub>) dengan perbandingan 1:1 sehingga terbentuk cairan etsa *Aqua regia*. Setelah dietsa butiran-butiran struktur mikro dapat dilihat menggunakan mikroskop.

Berdasarkan gambar yang didapat menggunakan mikroskop, gambar struktur mikro pada sampel *raw material* memiliki alur butiran yang rata (gambar 4.2(a)) dan setelah perlakuan *shot peening* terlihat butiran-butiran menjadi kecil dan pipih pada bagian permukaan, butiran akan kembali membesar seiring menjauhi permukaan sampel (gambar 4.2(b,c,d)). Terjadinya pengecilan butiran disebabkan oleh bola-bola baja yang menumbuk permukaan sampel dengan kecepatan tinggi dan terus menerus sehingga menyebabkan adanya deformasi plastis pada bagian permukaan sampel. Tumbukan dari bola-bola baja dengan kecepatan tinggi dan terus menerus menimbulkan adanya pemadatan pada struktur sehingga struktur menjadi rapat dan meningkatkan kekerasan sampel. Menurut hukum Hall-patch menyatakan kekerasan mikro berbanding terbalik dengan ukuran butiran struktur mikro, hal ini sesuai dengan gambar 4.3 yang menunjukkan grafik pengaruh kekerasan terhadap sampel setelah perlakuan *shot peening*.

#### **4.3.2 Pembahasan hasil pengujian ketebalan**

Proses *shot peening* pada umumnya dapat merubah ketebalan plat sampel. Pada beberapa penelitian terdahulu seperti Saputra (2016), Sulaiman (2016), Syahrudiyanto (2016), Wahyudin (2016) menyimpulkan bahwa perlakuan *shot peening* dapat mengakibatkan penurunan nilai ketebalan plat.

Pada gambar 4.3 menunjukkan nilai ketebalan rata-rata pada sampel sebelum *shot peening* (raw material) adalah 3.96 mm. Setelah mengalami perlakuan *shot peening* dengan menggunakan sudut 60°, 75°, dan 90° nilai ketebalan sampel mengalami penurunan, penurunan ketebalan maksimum terjadi pada sudut 90° yaitu menjadi 3.68 mm. Penurunan nilai ketebalan disebabkan karena adanya tumbukkan bola-bola baja secara terus menerus pada proses *shot peening* yang mengakibatkan permukaan terluar dari sampel terdorong ke partikel yang lebih dalam sehingga merubah sifat material sampel menjadi keras dan padat. Penurunan nilai ketebalan sampel terjadi seiring dengan tingginya variasi sudut penembakan *shot peening*.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulaiman (2016), diketahui bahwa perlakuan *shot peening* mengurangi ketebalan dari plat sampel yang digunakan. Ketebalan plat berbanding terbalik dengan besarnya variasi sudut yang digunakan. Artinya semakin tinggi variasi sudut yang digunakan menghasilkan ketebalan sampel yang semakin berkurang.

#### **4.3.3 Pembahasan hasil pengujian kekerasan mikro**

Proses *shot peening* pada umumnya meningkatkan kekerasan spesimen, kekerasan tertinggi terjadi pada daerah permukaan kemudian akan menurun seiring dengan jarak kedalaman menjauhi permukaan spesimen. Pada beberapa penelitian terdahulu seperti Wahyudin (2016), Syahrudiyanto (2016), Saputra (2016), Setiawan (2013), Anugerah (2013), Sunardi (2013) menyimpulkan bahwa perlakuan *shot peening* meningkatkan kekerasan pada sampel, akan tetapi besarnya nilai kekerasan berbeda-beda, hal ini disebabkan karena parameter dan variasi yang digunakan berbeda.

Pada gambar 4.4 menunjukkan kekerasan rata-rata pada spesimen *raw material* adalah  $229.9 \text{ kg/mm}^2$ . Setelah mengalami proses *shot peening* menggunakan variasi sudut penembakan  $60^\circ$ ,  $75^\circ$ , dan  $90^\circ$  kekerasan pada sampel meningkat, peningkatan maksimum terjadi pada sudut  $90^\circ$  sebesar  $624.3 \text{ kg/mm}^2$ . Peningkatan nilai kekerasan pada permukaan disebabkan oleh semakin tegak lurus sudut penembakan maka tumbukkan dari bola-bola baja akan semakin dalam dan adanya peningkatan kecepatan dari bola-bola baja yang ditembakkan sehingga tumbukkannya menjadi semakin kuat, hal inilah yang mengakibatkan deformasi plastis pada permukaan sampel. Dengan adanya tumbukkan kuat dari bola-bola baja maka permukaan terluar dari sampel terdorong ke partikel yang lebih dalam.

Pada gambar 4.5 menunjukkan nilai distribusi kekerasan pada penampang sampel setelah perlakuan *shot peening*. Perakuan *shot peening* menyebabkan terjadinya penurunan kekerasan seiring dengan semakin jauh jarak dari permukaan sampel. Penyebab dari penurunan kekerasan adalah perlakuan *shot peening* menghasilkan pengecilan ukuran butiran pada permukaan sampel meski demikian ukuran butir semakin jauh dari permukaan ukuran butir akan besar dan seragam, hal ini disebabkan karena bola-bola baja tidak mengenai pada bagian yang memiliki ukuran butiran besar dan seragam. Pengujian kekerasan dimulai dari permukaan sampai kedalaman 2 mm dengan beban 200 gf dengan durasi 5 detik. Gambar 4.5 menunjukkan bahwa semakin tinggi sudut yang digunakan menghasilkan kekerasan yang lebih tinggi pada jarak kedalaman yang sama dari permukaan, hal tersebut dipengaruhi oleh bertambahnya sudut yang digunakan akan menghasilkan deformasi yang lebih besar sehingga terjadi pengerasan permukaan yang lebih tebal. Penelitian terdahulu seperti Wahyudin (2016), Arifvianto dkk (2011), Ishak (2011), dan Multinger dkk (2009) memiliki pendapat yang sama yaitu bahwa kekerasan akan mengalami penurunan seiring menjauhi permukaan.

#### 4.3.4 Pembahasan uji kekasaran permukaan

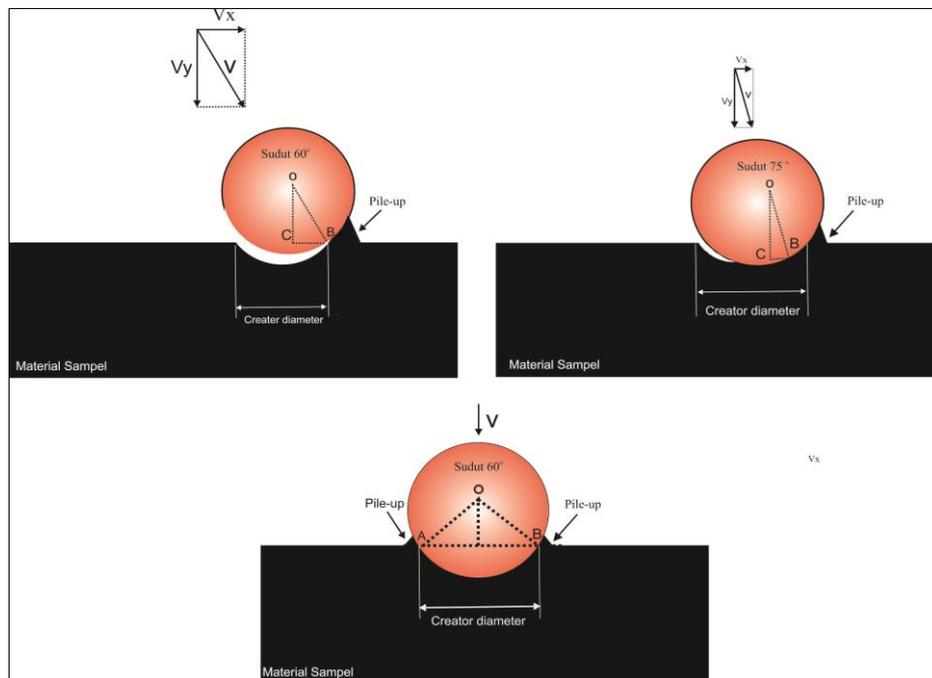
Besarnya nilai kekasaran dari suatu material bergantung pada besarnya nilai Ra. Menurut Ahqiyar (2011) Ra adalah nilai absolut kekasaran rata-rata aritmatika pada sebuah permukaan spesimen. Nilai Ra digunakan sebagai indikator besarnya kekasaran yang dinyatakan dengan  $\mu\text{m}$ .

Pada awal sampel sebelum perlakuan *shot peening*, sampel memiliki nilai kekasaran rata-rata 0.1  $\mu\text{m}$ . Setelah perlakuan *shot peening* menggunakan variasi sudut 60°, 75°, dan 90° dengan durasi 10 menit, nilai rata-rata kekasaran berubah meningkat signifikan.

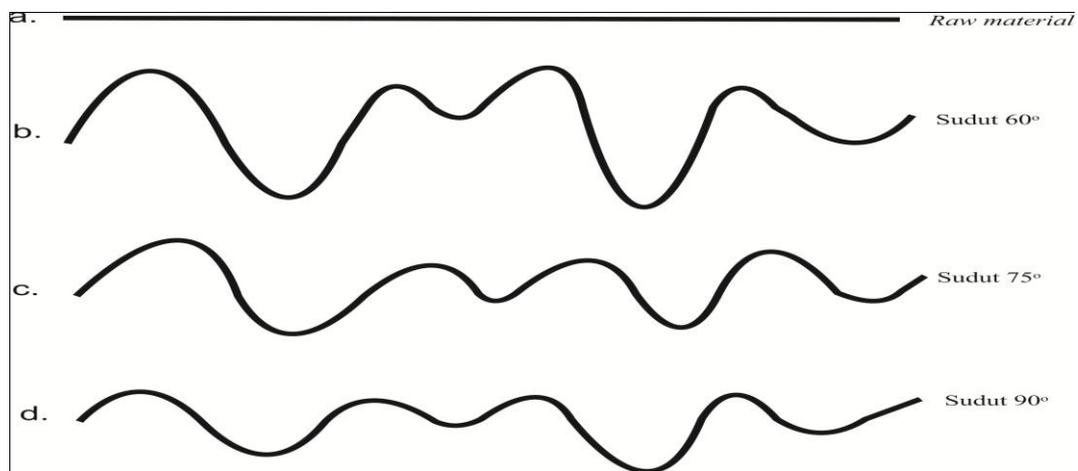
**Tabel 4.3.** Nilai kekasaran rata-rata sampel dengan variasi sudut penembakan

No	Sudut Penembakan	Nilai Kekasaran rata-rata ( $\mu\text{m}$ )	SD
1	Raw material	0,1	0,0006
2	60°	1,336	0,0827
3	75°	1,187	0,001
4	90°	1,049	0,0326

Berdasarkan tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa perlakuan *shot peening* meningkatkan nilai kekasaran permukaan sampel. Peningkatan paling tinggi (*peak point*) adalah pada variasi sudut 60° sebesar 1.33  $\mu\text{m}$ . Pada variasi sudut 75° nilai kekerasan meningkat menjadi 1.187 dan pada variasi sudut 90° nilai kekerasan meningkat menjadi 1.049, nilai kekerasan meningkat jika dibandingkan dengan kondisi awal sampel (*raw material*) akan tetapi setelah mengalami titik puncak kekasaran (*peak point*), nilai kekasaran permukaan mengalami penurunan, inilah yang menjadi salah satu yang akan diteliti oleh penulis.



**Gambar 4.11** Ilustrasi penumbukkan baja pada permukaan sampel menggunakan variasi sudut (modifikasi dari Julianto, 2016).



**Gambar 4.12.** Ilustrasi kekasaran Spesimen hasil *shot peening* dengan menggunakan variasi sudut penembakan (modifikasi dari saputra, 2016)

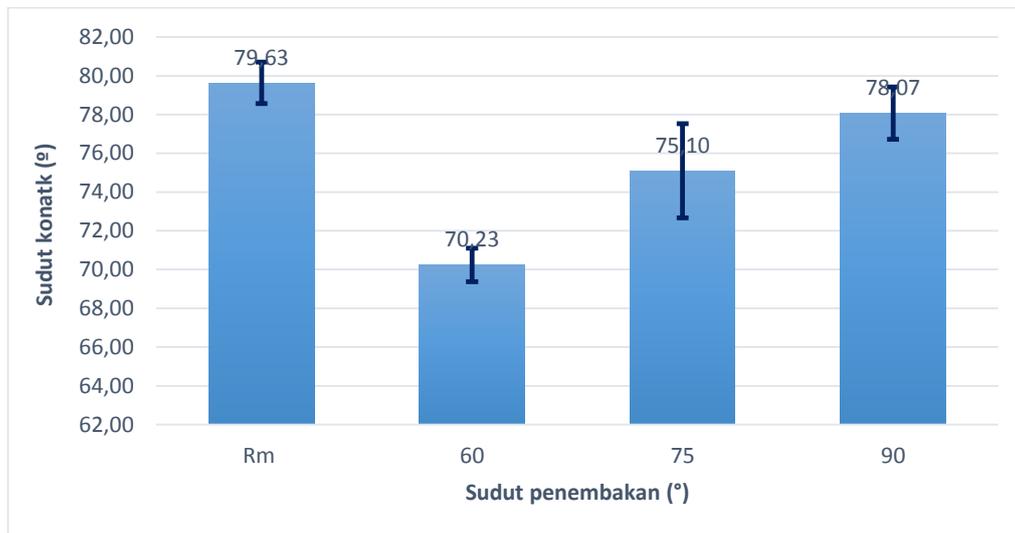
Berdasarkan gambar 4.10 dan gambar 4.11 pada sudut 60° terlihat adanya cekungan serta bukit yang lebar pada permukaan sampel hal ini disebabkan karena adanya tumbukan bola-bola baja secara terus menerus sehingga menghasikan

deformasi yang dalam pada permukaan sampel dan mengakibatkan adanya kenaikan kekasaran jika dibandingkan dengan *raw material* . Pada sudut 75° terjadi penurunan kekasaran, jika dilihat pada gambar 4.10 dan 4.11 pada sudut penembakan 75° kemiringan hampir tegak lurus sehingga tumbukkan menghasilkan kawah dan lembah tidak selebar pada sudut 60°. Pada gambar 4.10 dan 4.11 nilai kekasaran sudut penembakan 90° adalah paling rendah jika dibandingkan dengan pada variasi sudut 60° dan sudut 75° .

Turunnya nilai kekasaran dikarenakan oleh penumbukkan secara tegak lurus dan terus menerus yang mengakibatkan tekanan pada bola-bola baja semakin uat sehingga bukit bukit yang sudah terbentuk pada awal pembentukkan hancur hal inilah yang menyebabkan turunnya kekasaran pada variasi sudut 90°.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulaiman (2016), nilai kekasaran permukaan akibat proses *shot peening* terjadi peningkatan seiring dengan penambahan sudut penembakan pada sudut 30° dan 60° yaitu sebesar 1.903  $\mu\text{m}$  dan 2.416  $\mu\text{m}$ , pada sudut penembakan 90° nilai kekasaran permukaan mengalami penurunan menjadi 2.026  $\mu\text{m}$ . Hal tersebut disebabkan oleh perubahan sudut penembakan terhadap sampel yang berakibat pada besar gaya yang dihasilkan. Semakin kecilnya gaya tumbukkan yang dihasilkan terhadap permukaan sampel dikarenakan oleh semakin kecilnya sudut penembakan.

#### 4.3.5 Pembahasan Pengujian *Wettability*



**Gambar 4.13.** Grafik hasil pengujian *wettability* material AISI 304

Dari gambar 4.13 dapat disimpulkan bahwa material sampel *stainless steel* 304 memiliki karakter permukaan *hidrophilic* (suka air), hal ini dikarenakan besarnya sudut kontak dari hasil pengujian yaitu  $<90^\circ$ . Artinya proses *shot peening* mengakibatkan material sampel terdeformasi serta mengakibatkan permukaannya kasar, selain itu material sampel bersifat *hidrophilic* (suka air). Pada variasi sudut penembakan  $60^\circ$  karakter permukaan sudut kontak memiliki nilai paling tinggi, hal ini dikarenakan nilai kekasaran permukaan sampel memiliki nilai kekasaran paling tinggi.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulaiman, 2016. Proses *shot peening* dengan menggunakan variasi sudut menghasilkan karakteristik material yang bersifat *hidrophilic* (suka air), karena hasil sudut kontak tiap-tiap sampel masih  $<90^\circ$ . Selain itu besarnya sudut kontak permukaan dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nilai kekasarannya.

#### 4.3.6 Pembahasan Pengujian Laju Korosi

Salah satu cara untuk mengurangi terjadinya korosi adalah dengan menggunakan baja tahan karat, baja paduan yang memanfaatkan unsur paduan Fe-Cr-Ni dengan kadar krom 13%-27% dengan adanya unsur krom akan membentuk

krom oksida ( $Cr_2O_3$ ) yang fungsinya adalah sebagai lapisan yang dapat menahan terjadinya korosi

**Tabel 4.4** Penggolongan nilai laju korosi terhadap *relative corrosion resistance* (Chodijah, 2008).

<b>Relative Corrosion Resistance</b>	<b>Mpy</b>	<b>mm / yr</b>	<b><math>\mu\text{m} / \text{yr}</math></b>	<b>nm / h</b>	<b>pm / s</b>
Sangat Tahan	1 – 5	0,02 – 0,1	25 – 100	2 – 10	1 – 5
Tahan	5 – 20	0,1 – 0,5	100 – 500	10 – 50	5 – 50
Sedang	20 – 50	0,5 – 1	500 – 1000	50 – 150	20 – 50
Mudah	50 – 200	1 – 5	1000 – 5000	150 – 500	50 – 200
Sangat Mudah	>200	>5	>5000	>500	>200

Berdasarkan gambar 4.10 menunjukkan nilai laju korosi dengan variasi sudut penembakan *shot peening*. Pada gambar diketahui bahwa sampel setelah perlakuan *shot peening* mengalami kenaikan dan penurunan nilai laju korosi, akan tetapi nilai korosi pada material sebelum perlakuan *shot peening* memiliki nilai laju korosi yang lebih baik, hal ini dikarenakan pada sampel *raw* material memiliki kandungan Cr sebesar 18,34 % sehingga pada permukaan sampel terbentuk lapisan pasif berupa senyawa  $Cr_2O_3$  yang berfungsi untuk melindungi dari korosi. Senyawa pelindung terbentuk akibat adanya reaksi O yang berada dalam lingkungan Cr pada material AISI 304. Ada beberapa faktor yang dapat merusak lapisan pasif tersebut diantaranya adalah faktor lingkungan dan faktor perlakuan *shot peening* yang berpotensi membuat lapisan pelindung tersebut rusak dan tidak dapat terbentuk kembali sehingga ketahanan korosinya menurun.

Menurut Herlani (2011), salah satu penyebab terjadinya kenaikan laju korosi adalah adanya pendifusian O selain atom N dan atom C pada saat proses *shot peening* sehingga bereaksi dengan senyawa Fe dan membentuk senyawa baru berupa  $Fe_3O_4$  yang merupakan salah satu penyebab terjadinya korosi. Adanya kenaikan nilai laju korosi jika dikorelasikan dengan hasil pengujian sebelumnya

yaitu hasil pengujian kekasaran permukaan dan pengujian *wettability* maka dapat diketahui bahwa material setelah perlakuan *shot peening* mengalami peningkatan nilai kekasaran pada permukaannya sehingga menjadikan sampel menjadi bersifat *hidrophilic* (suka air). Hal inilah yang mengakibatkan sampel lebih banyak menyerap cairan pengujian yaitu cairan SBF sehingga nilai laju korosinya semakin meningkat.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Julianto (2016) perlakuan *shot peening* dengan menggunakan variasi ukuran *stell ball* juga mengalami peningkatan nilai laju korosi jika dibandingkan dengan nilai laju korosi sebelum perlakuan *shot peening*. Kenaikan nilai laju korosi disebabkan karena adanya kerusakan lapisan pelindung ketika proses *shot peening*.