

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode (*true experimental research*) eksperimental nyata yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh sudut lengkungan AISI 316L *stainless steel* terhadap kekerasan dan laju korosi dengan metode *shot peening*.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan 25 Agustus 2016 sampai dengan 18 Desember 2016. Laboratorium yang digunakan pada penelitian ini, antara lain :  
Pengujian Kekerasan : Laboratorium Pengujian Bahan Universitas Brawijaya  
Pengujian Laju Korosi : Laboratorium Elektrokimia dan Korosi, Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya

#### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

- **Variabel bebas ( *Independent Variable* )**

Variabel bebas yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel lain :

1. Sudut lengkungan AISI 316L *Stainless steel* adalah  $2^0, 4^0$  dan  $6^0$

- **Variabel terkontrol ( *Control Variable* )**

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya tetap dan ditentukan sebelum penelitian. Variabel terkontrol yang digunakan yaitu :

1. Sudut penembakan  $90^0$  terhadap benda kerja
2. Diameter *shot ball* 4 mm
3. Tekanan yang digunakan terhadap spesimen adalah sama yaitu sebesar 7 bar
4. Waktu *shot peening* 10 menit

- **Variabel terikat ( *Dependent Variable* )**

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas. Variabel terikat yang diamati dalam penelitian ini adalah kekerasan dan laju korosi.

### 3.4 Bahan dan Peralatan Penelitian

#### 3.4.1 Benda Kerja

- Dimensi benda kerja dalam millimeter



Gambar 3.1 Dimensi benda kerja dalam millimeter

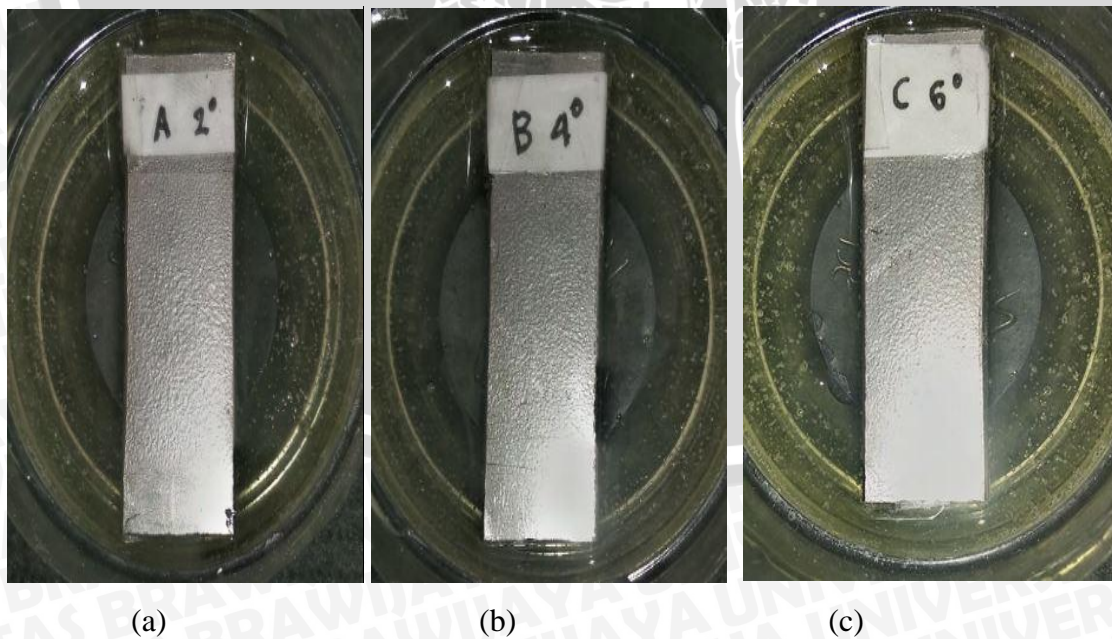
Sumber : Dokumentasi pribadi

- Spesimen pengujian *Shot peening*, laju korosi dan kekerasan



Gambar 3.2 Spesimen *Shot peening*

Sumber : Dokumentasi pribadi



(a)

(b)

(c)

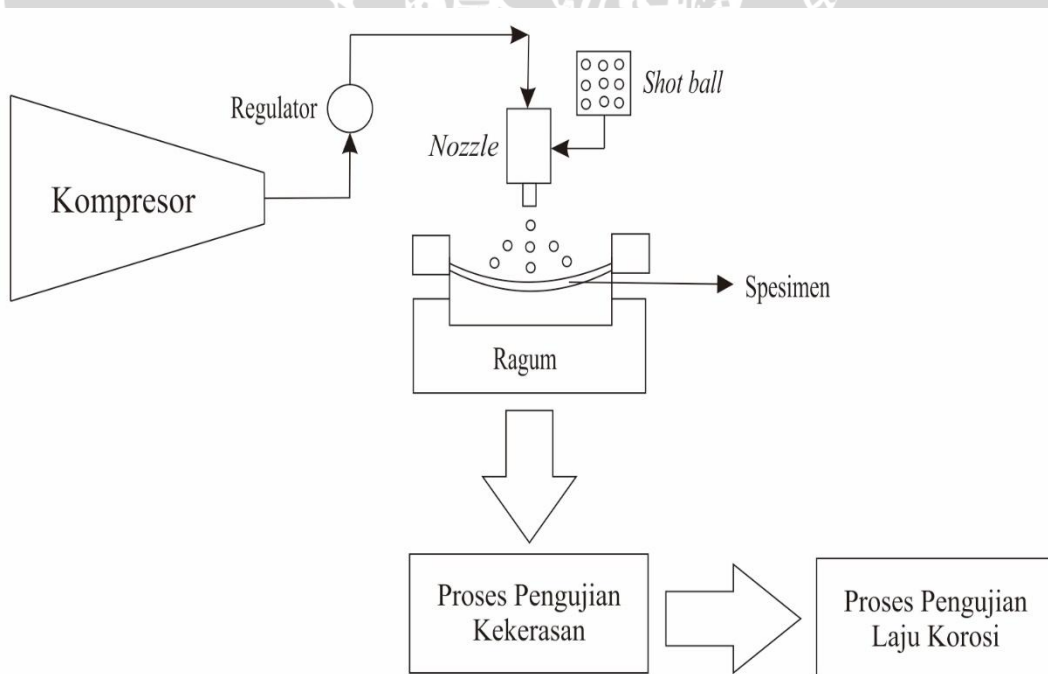
Gambar 3.3 Spesimen pengujian Laju Korosi pada Lengkungan (a) 2°, (b) 4°, (c) 6°.

Sumber : Dokumentasi pribadi



Gambar 3.4 Spesimen pengujian Kekerasan  
Sumber : Dokumentasi pribadi

### 3.4.2 Skema Penelitian



Gambar 3.5 Skema Penelitian  
Sumber : Dokumentasi pribadi

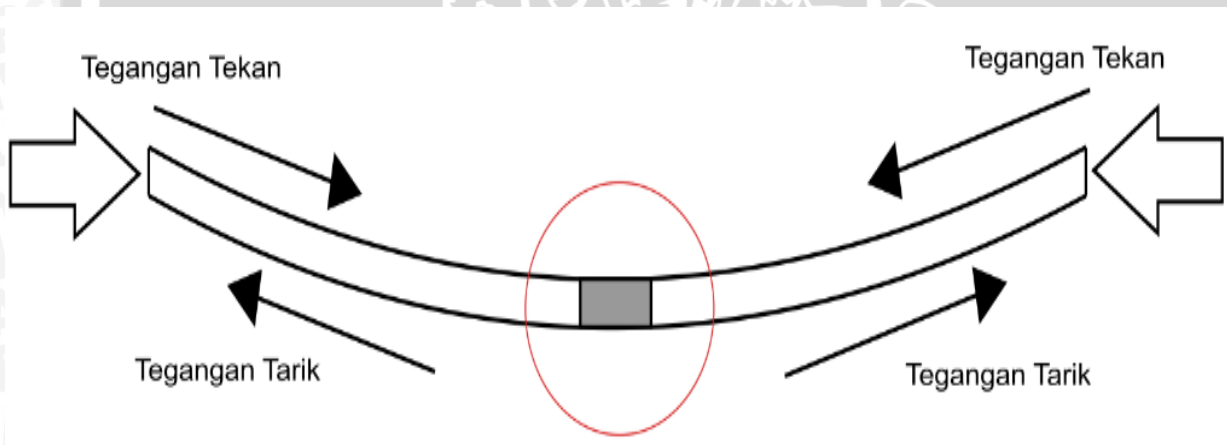
- Proses *Shot peening*



Gambar 3.6 Proses *Shot peening*

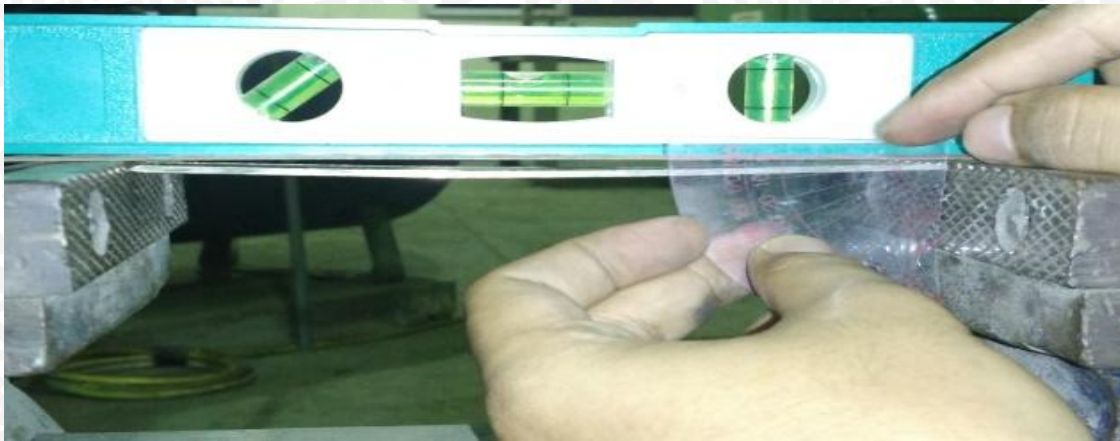
Sumber : Dokumentasi pribadi

- Analisa tegangan yang terjadi akibat pelengkungan



Gambar 3.7 Analisa tegangan yang terjadi akibat pelengkungan

Sumber : Dokumentasi pribadi



Gambar 3.8 Alat Proses pembuatan sudut lengkungan *Stainless Steel 316L*  
Sumber : Dokumentasi pribadi

### 3.4.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Alat pemotong pelat

Digunakan untuk memotong pelat.



Gambar 3.9 Gergaji Besi  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

2. Ragum

Digunakan untuk menjepit specimen



Gambar 3. 10 Ragum  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

### 3. Stopwatch

Digunakan untuk menghitung durasi penembakan *Shot peening*.



Gambar 3. 11 Stopwatch

Sumber : Dokumentasi Pribadi

### 4. Kompresor

Digunakan untuk mengkompresikan udara untuk *shot peening*



Gambar 3. 12 Kompresor

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Spesifikasi :

Nama : MAHLE Druckluft D-7012 Fellbach th. 1990

Temperatur : 50°C

Kapasitas maksimum tabung : 350 L

Tekanan maksimum : 11 bar

Tenaga mesin : 3,0 kW

5. Potentiosat/ Galvanostat instrument (PGSTAT 302 Metrohm)

Digunakan untuk menguji laju korosi spesimen yang akan di uji.



Gambar 3. 13 Potentiosat/ Galvanostat instrument (PGSTAT 302 Metrohm)

Sumber : [www.ecochemie.nl/Products/Echem/CompactNonModular/PGSTAT101.html](http://www.ecochemie.nl/Products/Echem/CompactNonModular/PGSTAT101.html)

Spesifikasi alat:

<i>Electrode Connections</i>	: 2, 3 and 4
<i>Potential range</i>	: +/- 10 V
<i>Compliance Voltage</i>	: +/- 30 V
<i>Max. Current</i>	: + 2 A
<i>Current range</i>	: 1 A to 10 nA
<i>Potential Accuracy</i>	: +/- 0.2 %
<i>Potential Resolution</i>	: 0.3 $\mu$ V
<i>Current Accuracy</i>	: +/- 0.2 %
<i>Current Resolution</i>	: 0.0003 % (of current range)
<i>Input Impedance</i>	: > 1 TOhm
<i>Potentiostat Bandwidth</i>	: 1 Mhz
<i>Control Software</i>	: NOVA

## 6. Mesin Vickers Hardness Tester

Digunakan untuk menguji kekerasan spesimen yang akan diuji.



Gambar 3. 14 Micro Vickers Hardness Tester

Sumber : Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Universitas Brawijaya

Spesifikasi alat :

<i>Test Force</i>	: (0.098, 0.246, 0.49, 0.98, 1.96, 2.94, 4.90, 9.80)N (10, 25, 50, 100, 200, 300, 500, 1000) gF
<i>Carriage Control</i>	: Loading dwell/unloading (automatic)
<i>Amplification of the Microscope</i>	: 100x, 400x
<i>Dwell Time of the Test Force</i>	: (5-60s)
<i>Min. Graduation Value of Testing Drum Wheel</i>	: 0.0625 $\mu$ m
<i>Testing Field</i>	: 1 HV – 2967 HV
<i>Dimension of the XY Table</i>	: 100 x 100 mm
<i>Movement Field of the XY Table</i>	: 25 x 25 mm
<i>Max. Height of the specimen</i>	: 70mm
<i>Max. width of the specimen</i>	: 95mm
<i>Light source</i>	: Cold light source
<i>Power supply</i>	: 110V/220V, 60/50Hz
<i>Dimensions</i>	: 425x245x490 mm



Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. AISI 316L *stainless steel*.



Gambar 3. 15 Stainless Steel 316L  
Sumber : [www.indonesian.alibaba.com](http://www.indonesian.alibaba.com)

Tabel 3.1 Komposisi kimia *Stainless steel 316L*

Protect	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N
	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-3}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-2}$	$\times 10^{-3}$
min.						1000	1600	200	
max.	30	75	200	45	30	1400	1800	300	100
Pl	13	45	102	34	4	1012	1680	203	12

2. *Shot ball*



Gambar 3.16 *Shot ball*  
Sumber : Dokumentasi pribadi

### 3.5 Prosedur Penelitian

Langkah langkah yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan spesimen agar sesuai dengan ukuran dimensinya.
2. Spesimen di bersihkan dari kotoran dengan menggunakan kain lap.

3. Menentukan sudut lengkungannya yaitu  $2^0$ ,  $4^0$  dan  $6^0$ .
4. Memasang spesimen pada ragum.
5. Menjepit specimen pada ragum sampai didapat sudut yang diinginkan.
6. Menentukan jarak penyemprotan yaitu 10 cm.
7. Menentukan sudut penyemprotan yaitu  $90^0$ .
8. Tekanan penyemprotan 7 bar.
9. Melakukan proses *Shot peening* dengan menggunakan *steel shot*.
10. Melakukan proses pengujian kekerasan setelah di *Shot peening*.
11. Melakukan proses pengujian laju korosi.
12. Melakukan pembahasan dan penarikan kesimpulan.

### 3.5.1 Prosedur Pengujian Spesimen

Dari spesimen yang dihasilkan dilakukan pengujian untuk mengetahui kekerasan dan laju korosi pada spesimen sebagai berikut :

1. Pengujian kekerasan permukaan
  - a. Menentukan panjang sampel spesimen yang diukur.
  - b. Menggunakan indenter piramida intan.
  - c. Kalibrasi alat uji.
  - d. Amplas dan bersihkan permukaan uji.
  - e. Mulai dilakukan pengukuran kekerasan dengan *Vickers Hardness Tester*
2. Pengujian laju korosi
  - a. Menyiapkan peralatan yang digunakan.
  - b. Menggunakan larutan NaCl sebesar 3,5 %.
  - c. Spesimen dipasang ke alat uji korosi.
  - d. Atur tegangan alat uji korosi.
  - e. Sambungkan semua kabel yang ada pada alat uji korosi ke komputer.
  - f. Melakukan pengukuran dan mencatat laju korosinya.

### 3.6 Rancangan Pengolahan Data dan Analisis Data

Untuk pengolahan data menggunakan bantuan Microsoft excel untuk menghitung nilai yang sesungguhnya dengan mengkalikan nilai yang didapat dari gambar dengan skala yang didapatkan.

Untuk analisa data digunakan bantuan Microsoft excel untuk analisis secara statistic dan grafis. Untuk analisa akan dianalisis menurut analisis variasi.

### 3.7 Diagram Alir Penelitian

