

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan tujuan untuk mencari nilai kekuatan geser hasil eksperimen *roll bonding* pengaruh dari variasi kecepatan putar *roll* pada kecepatan putar *roll* 10 rpm, 15 rpm dan 20 rpm pada penggabungan material Aluminium A1100 dan aluminium 6061.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

- Laboratorium Pengecoran Logam Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya selama bulan April 2017 – selesai.
- Politeknik Negeri Malang selama bulan Juli 2017 – selesai.
- Laboratorium Sentral Mesin Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya pada bulan September 2017.
- Laboratorium Pengujian Bahan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya pada bulan Oktober 2017.
- Laboratorium Metrologi Industri Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya pada bulan Oktober 2017.
- Laboratorium Material Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Kediri pada bulan Oktober 2017.
- Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Merdeka pada bulan Maret 2018.

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Kecepatan roll (rpm) = 10 ; 15 ; 20

2. Variabel Terikat

Dalam penelitian ini, variabel terikat nya adalah nilai kekuatan geser (MPa) dan cacat hasil *roll bonding*.

3. Variabel Terkontrol

- a. Proses pengerolan adalah pengerjaan panas.

- b. Suhu pemanasan plat yaitu  $500^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam.
- c. Jumlah layer pada *aluminium sheet* adalah 2 layer yaitu aluminium 1100 dan aluminium 6061.
- d. Diameter *roll* sebesar 60 mm.
- e. *Rolling Ratio* sebesar 50%.

### 3.4 Alat dan Bahan

#### 3.4.1 Alat

##### 3.4.1.1 Proses *Roll Bonding*

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Mesin *Roll Bonding*

Digunakan untuk proses roll bonding dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Diameter roll = 60 mm
- Daya motor = 4 Hp
- Reducer motor = 1: 10



Gambar 3.1 Mesin *Roll Bonding*

##### 2. Mesin Pemotong Plat

Digunakan untuk membentuk atau memotong plat sesuai dengan dimensi yang ditentukan.



*Gambar 3.2* Mesin Pemotong Plat

Sumber : Laboraturium Proses Produksi Teknik Mesin Universitas Brawijaya

### 3. Aceton

Digunakan untuk membersihkan material yang akan di roll, menghilangkan kotoran yang menempel juga menghilangkan lapisan oksida dari material.



*Gambar 3.3* Aceton

### 4. Sikat Kawat

Digunakan untuk memberi surface preparation pada plat yang akan di proses roll bonding.



*Gambar 3.4* Sikat kawat

## 5. *Surface Roughness*



*Gambar 3.5 Surface Roughness Tester SJ-301*  
Sumber : Irfan (2016)

Digunakan untuk mengukur kekasaran permukaan lubang benda yang akan diteliti.

- a. Merek = Mitutoyo
- b. *Measuring range* = X axis (12.5 mm) dan Z axis (350  $\mu\text{m}$ )
- c. Stylus tip material = *Diamond*
- d. Dimensi = 325 mm x 185 mm x 95 mm

## 6. Kawat Baja

Digunakan untuk membuat 2 plat tidak bergeser ketika proses pengerolan.



*Gambar 3.6 Kawat Baja*

## 7. Dapur Listrik

Digunakan untuk melakukan preheating pada plat.



Gambar 3.7 Dapur Listrik

Sumber : Laboraturium Pengecoran Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya

### 3.4.1.2 Inspeksi Cacat Plat

#### 1. Kamera

Kamera digunakan untuk mengambil gambar saat penelitian, alat yang digunakan, dan hasil penelitian.



Gambar 3.8 Kamera

### 3.4.1.3 Pengujian Kekuatan Geser

#### 1. Universal Testing Machine

Alat ini digunakan untuk memberikan beban tarik kepada spesimen yang akan di ukur kekuatan tariknya. Mesin uji tarik ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Max. Load : 20 KN
- Load capacity : 0,4% - 100% of max test load

- Load accuracy :  $\leq \pm 1\%$
- Resolution of displacement measurement : better than 0,01 mm
- Crosshead velocity : 0,01 mm/min – 500 mm/min



Gambar 3.9 Universal Testing Machine

Sumber: Laboratorium Pengujian Bahan Politeknik Negeri Kediri

## 2. Jangka sorong digital

Digunakan untuk mengukur dimensi *specimen*.



Gambar 3.10 Jangka Sorong Digital

Sumber: Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

### 3.4.1.4 Pengujian Mikrostruktur

#### 1. *Centrifugal sand paper machine*

Alat ini digunakan untuk membersihkan permukaan material logam dari karat dan kotoran lain yang tidak diperlukan serta dapat digunakan untuk menghaluskan permukaan dan mengurangi dimensi.



Gambar 3.12 *Centrifugal Sand Paper Machine*

Sumber: Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

#### 2. Mikroskop logam

Alat ini digunakan untuk membesarkan penampakan struktur mikro spesimen.



Gambar 3.13 Mikroskop logam

Sumber: Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

### 3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Aluminium A1100, komposisi bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

Tabel 3.1

Sifat Fisik *Aluminum Alloys 1100*

<i>Aluminum Alloys</i>	<i>Density</i>		<i>Heat Capacity</i>		<i>Thermal Conductivity</i>	
	$\text{g/cm}^3$	$\text{lb/in}^3$	$\text{j/kg K}$	$\text{cal}_{\text{ir}}/\text{g} \cdot ^\circ\text{C}$	$\text{W/m.K}$	$\text{cal}_{\text{ir}}/\text{cm.s} \cdot ^\circ\text{C}$
<b>6061</b>	2,71	0,098	963	0,23	222	0,53

Sumber: ASM Handbook Vol. 06 (1993)

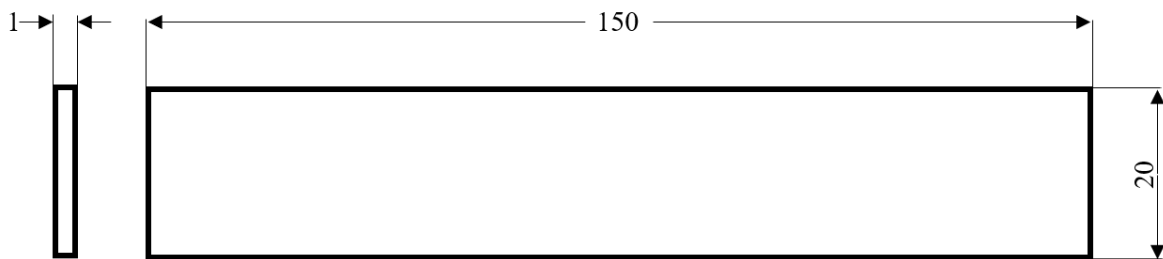
Tabel 3.2  
Sifat Fisik *Aluminum Alloys 6061*

<i>Aluminum Alloys</i>	<i>Density</i>		<i>Heat Capacity</i>		<i>Thermal Conductivity</i>	
	$\text{g/cm}^3$	$\text{lb/in}^3$	$\text{j/kg K}$	$\text{cal}_{\text{ir}}/\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}$	$\text{W/m}\cdot\text{K}$	$\text{cal}_{\text{ir}}/\text{cm}\cdot\text{s}\cdot^{\circ}\text{C}$
<b>6061</b>	2,70	0,098	963	0,23	172	0,41

Sumber: ASM Handbook Vol. 06 (1993)

### 3.4.3 Dimensi Spesimen

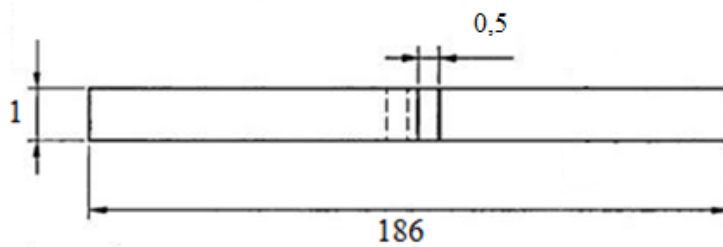
#### 3.4.3.1 Roll Bonding



Gambar 3.14 Dimensi Plat Proses *Roll Bonding*

#### 3.4.3.2 Uji Geser

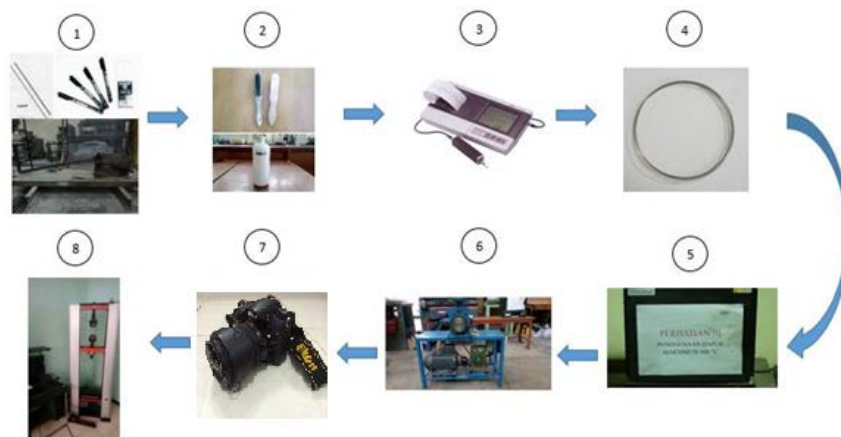
Ukuran spesimen uji kekuatan geser dapat dilihat pada *Gambar 3.13*



Gambar 3.15 Spesimen Uji Geser  
Sumber : Akdesir et. Al, 2017



### 3.5 Skema Penelitian



Gambar 3.14 Skema Penelitian

### 3.6 Prosedur Penelitian

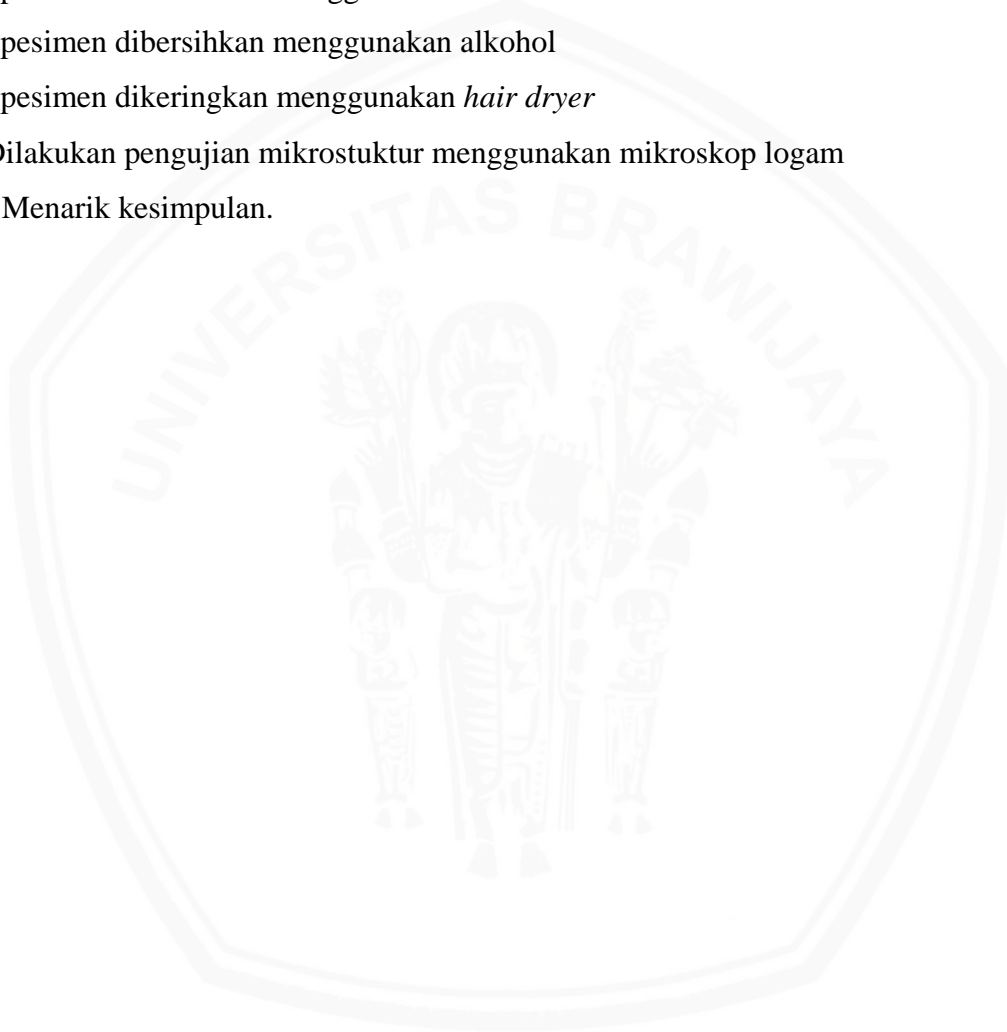
#### 3.6.1 Pengujian Geser dan Inspeksi Cacat Plat

Pada penelitian ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat dan bahan yaitu sikat kawat, aluminium 1100 dan Aluminium 6061.
2. Memotong dimensi benda kerja sesuai dengan yang direncanakan.
3. Melakukan proses perlakuan pada kedua permukaan benda kerja menggunakan sikat kawat.
4. Melakukan *clamping* pada kedua benda kerja menggunakan kawat.
5. Melakukan *preheating* pada benda kerja dengan suhu  $500^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam.
6. Mempersiapkan mesin *roll bonding*:
  - a. Mengatur *roll gap*
  - b. Mengatur kecepatan putar *roll*
7. Melakukan inspeksi cacat pada plat.
8. Membentuk benda kerja sesuai dengan dimensi bentuk spesimen uji tarik geser.
9. Mengukur nilai kekuatan geser menggunakan mesin uji tarik.
10. Mengolah data dan melakukan analisa dari grafik.
11. Menarik kesimpulan.

### 3.6.2 Pengujian Mikrostruktur

1. Memotong plat hasil *roll bonding* untuk dijadikan sample uji mikrostruktur
2. Dilakukan *mounting* yaitu dengan memasukkan plat kedalam resin
3. Melakukan pengamplasan pada plat yang telah di *mounting* menggunakan amplas dengan no. 100, no. 200, no. 500, no. 1000, no. 2000 dan no. 5000 secara berurutan
4. Melakukan pemolesan pada spesimen dengan menggunakan *metal polish*
5. Spesimen dimasukkan kedalam etsa *keller*
6. Spesimen dibersihkan menggunakan sabun dan air
7. Spesimen dibersihkan menggunakan alkohol
8. Spesimen dikeringkan menggunakan *hair dryer*
9. Dilakukan pengujian mikrostruktur menggunakan mikroskop logam
10. Menarik kesimpulan.



### 3.7 Diagram Alir Penelitian

