

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental sejati (*true experimental research*) yang bertujuan untuk mengkaji efektifitas penggunaan pemanasan mula saat pengelasan terhadap distribusi kekerasan dan kekuatan tarik pada sambungan dari plat *Stainless Steel* (SUS 304) dan Baja Karbon Rendah (SS 400). Kajian literatur dari buku, jurnal yang ada di perpustakaan maupun dari internet juga dilakukan untuk menambah informasi yang diperlukan.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan mulai April 2012. Tempat yang digunakan untuk penelitian yaitu:

- Laboratorium Pengerjaan Logam, PPPP-TK VEDC, Malang.
- Laboratorium Pengujian Struktur dan Bahan, jurusan Teknik Sipil, Universitas Brawijaya.
- Laboratorium Pengujian Material, Jurusan Teknik Mesin, ITN Malang.

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian. Variabel bebas yang digunakan adalah variasi temperature pemanasan mula saat pengelasan dengan:

$P_1$  : Dilas dengan pemanasan mula  $100^{\circ}$

$P_2$  : Dilas dengan pemanasan mula  $150^{\circ}$

$P_3$  : Dilas dengan pemanasan mula  $200^{\circ}$

$P_4$  : Dilas tanpa pemanasan mula

- Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya bergantung dari variable bebas. Variabel terikatnya yaitu distribusi kekerasan dan kekuatan tarik.

c. Parameter yang dijaga tetap selama pengelasan adalah:

- 1) Arus pengelasan dengan besar 120 ampere.
- 2) Tegangan las 24 volt.
- 3) Kecepatan pengelasan 300 mm/men.
- 4) Laju aliran gas Argon.
- 5) Laju pengumpanan kawat las.
- 6) Jenis *filler* yang dipakai adalah ER 309 dengan diameter 2,4 mm.

### 3.4 Alat dan Bahan

#### 3.4.1 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Mesin las TIG

Spesifikasi:

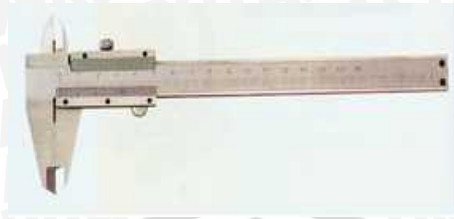
- Alat uji : *Welding Machine GTAW*
- Merk : KRISBOW
- *Type* : KW14 - 18
- *Input voltage* ( V/PH/Hz ) : 380/3/50



Gambar 3.1 Mesin las TIG

## 2. Jangka sorong

Digunakan untuk mengukur dimensi tebal benda kerja dan specimen uji.



Gambar 3.2 Jangka sorong

## 3. Dapur Listrik

Digunakan sebagai pemanas benda kerja sebelum pengelasan.

Spesifikasi:

- Merk : OPENBAU HOFMAN
- Type : E/90
- Voltage : 220 volt
- Daya : 3,3 kW
- Suhu maksimum : 1100<sup>0</sup> C
- Dimensi : 1000 x 800 x 800 mm
- Buatan : Austria



Gambar 3.3 Dapur Listrik

## 4. Termometer *infrared*

Digunakan untuk melihat temperatur benda kerja setelah pemanasan mula.

### 5. Komputer

Digunakan untuk mengolah data pengujian.

Spesifikasi:

- Merk : ACER
- Type : *Aspire M 1800*
- Prosesor : *Pentium Dual Core*
- Memori : 2 GB



Gambar 3.4 Komputer

### 6. *Filler ER 309*

Spesifikasi:

- Merk : NSN – 309LR NIKKO STEEL
- Type : AWS AS 9 ER 309 L
- Ukuran:  $\varnothing$  2,4 mm x 1000 mm



Gambar 3.5 *Filler*

## 7. Kamera Digital

Digunakan untuk memotret kegiatan penelitian.

Spesifikasi:

- Merk : Casio
- Model : Exilim EX-ZS10
- Buatan : Casio America, Inc
- *Optical zoom* : 5x



Gambar 3.6 Kamera digital

## 8. Mesin Uji Kekerasan *Rockwell*

Spesifikasi:

- Alat uji : *Rockwell Hardness Tester*
- Merk : *Brevetti AFFRI, Misuratori DiDurezza Hardness Testers ( ITALY )*
- *Serial no.* : 3489 01
- Model : 206 RT
- *Hardness scale* : HRB
- *Load* : 100 Kgf
- Penetrator : Ball  $\Theta$  1/16"



Gambar 3.7 Mesin uji kekerasan *Rockwell*

## 9. Mesin Uji Kekuatan Tarik

### Spesifikasi:

- Alat uji : *Universal Testing Machine*
- Merk : *Jinan Testing Equipment IE Corporation*  
( China )
- Model : WE – 1000A
- Dimensi : 1050 x 770 x 1770 mm
- Kapasitas maksimum : 1000 kN



Gambar 3.8 Mesin uji tarik

## 10. Mesin Foto mikro

### Spesifikasi:

- Alat uji : *Inverted Metallurgical Microscope*
- Merk : *METKON Instruments Ltd. (TURKEY)*
- *Serial No.* : IMM 901
- Perbesaran : 100x – 1000x



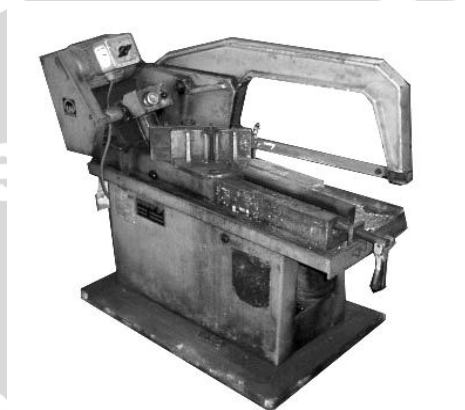
Gambar 3.9 Mesin fotomikro

### 11. Power Hack Saw

Digunakan untuk memotong benda kerja.

Spesifikasi:

- Alat : *Hydraulic Power Hacksaw*
- Type : PBS - 630
- Merk : KASTO
- Number of stroke : 55/minutes



Gambar 3.10 Power Hack Saw

#### 3.4.2 Bahan yang digunakan

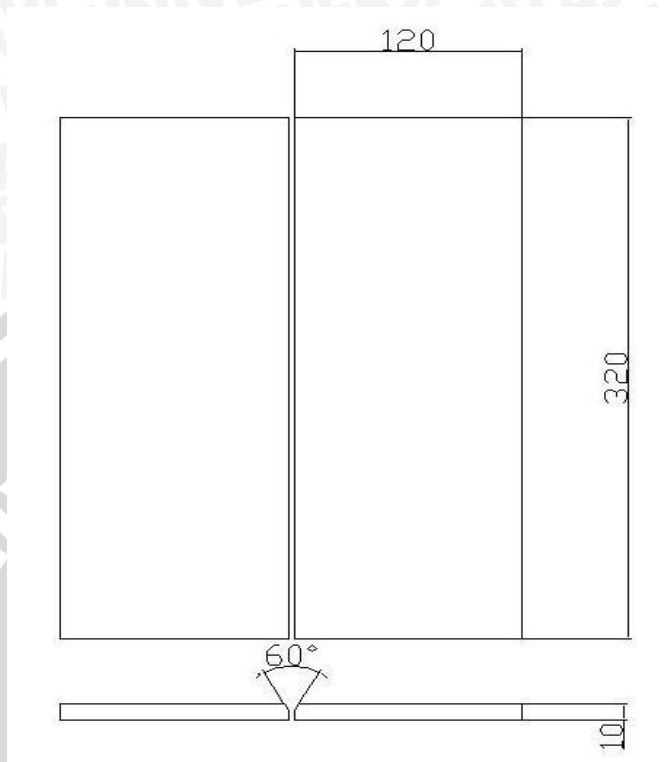
Bahan spesimen yang digunakan adalah baja karbon rendah (SS 400) dan baja tahan karat (SUS 304).

#### 3.5 Prosedur Penelitian

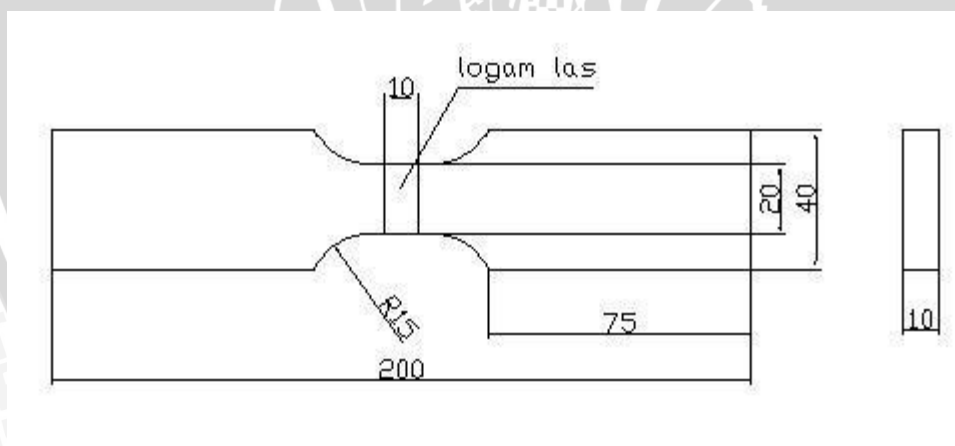
Langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Mempersiapkan benda kerja untuk spesimen las sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan ( Gambar 3.11 ).
2. Mempersiapkan mesin las serta alat-alat lainnya yang dibutuhkan.
3. Pengaturan parameter-parameter pengelasan yaitu: Arus, Tegangan, Laju aliran CO<sub>2</sub>, Laju pengumpanan kawat las.
4. Proses pemanasan mula pada tiap material sesuai masing-masing temperatur.
5. Pengontrolan temperatur pada benda kerja sebelum dilas.
6. Proses pengelasan material setelah pemberian pemanasan mula.
7. Pengulangan langkah nomor 4 sampai 6 untuk masing-masing variasi temperatur.
8. Pengujian distribusi kekerasan dan pengujian tarik.

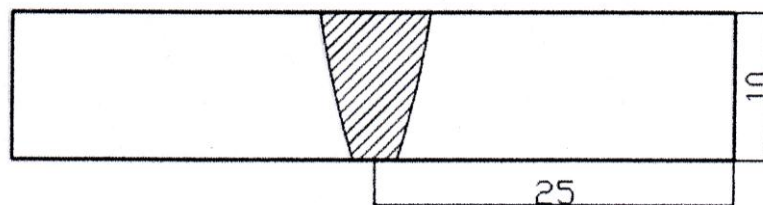
9. Pembentukan specimen uji tarik seperti pada gambar 3.12 dan pembentukan specimen uji kekerasan seperti pada gambar 3.13.
10. Pengolahan data distribusi kekerasan dan kekuatan tarik.



Gambar 3.11 Spesimen pengelasan



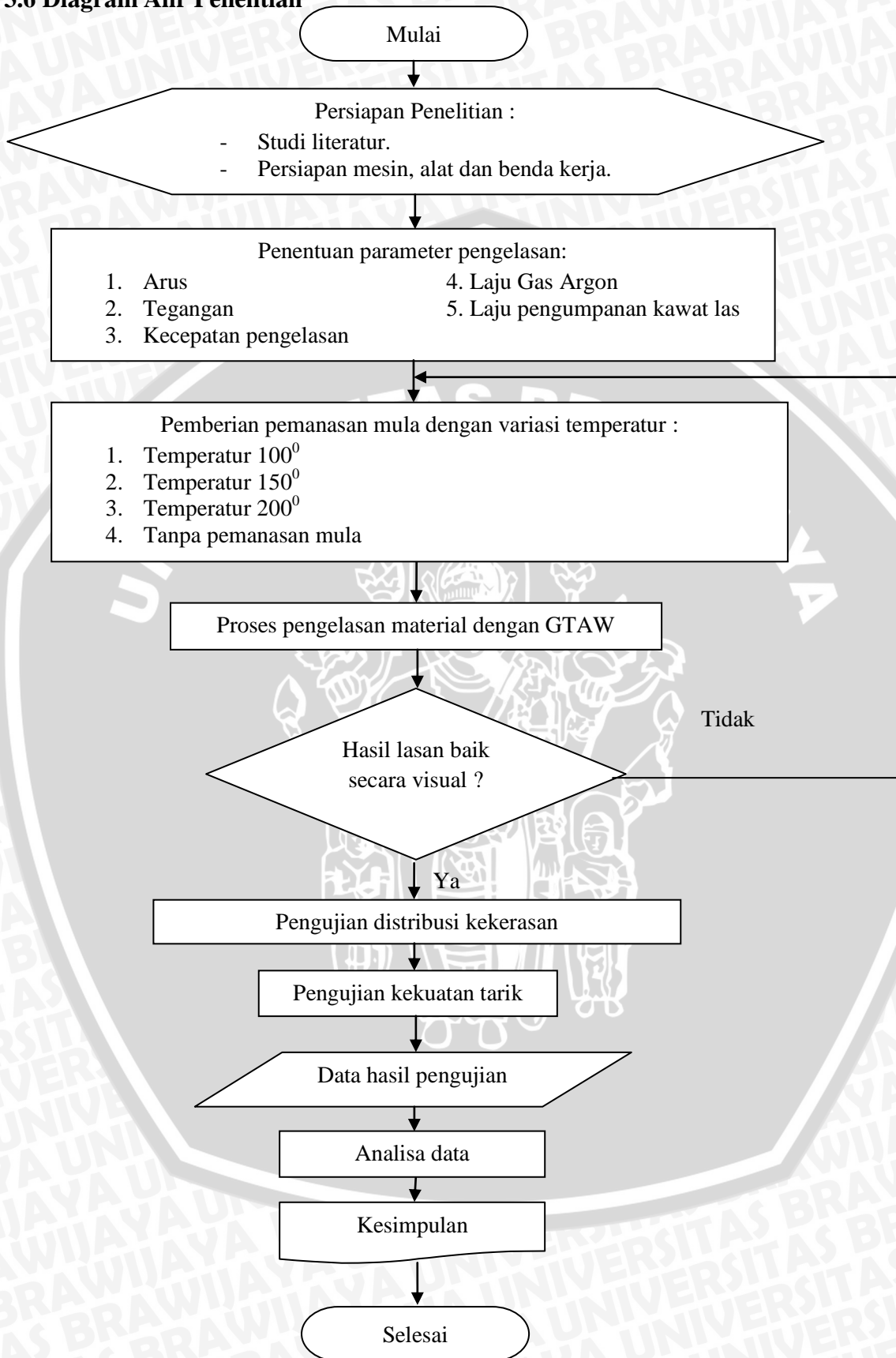
Gambar 3.12 Ukuran specimen uji tarik berdasarkan AWS



Gambar 3.13 Ukuran specimen uji kekerasan



### 3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.14 Diagram alir penelitian