

## BAB III

### METODELOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian eksperimental nyata (*experimental research*) dan secara langsung pada objek yang dituju serta bertujuan untuk mengetahui pengaruh besar arus *temper bead welding* terhadap ketangguhan hasil las smaw pada baja SS 41. Disamping itu dilakukan pengkajian dasar teori yang ada dari sumber literatur berupa buku dan jurnal.

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 28 April 2014 – 24 Juni 2014. Tempat yang digunakan untuk penelitian yaitu :

- Laboratorium Pengujian Bahan, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya
- Laboratorium Uji Material, Jurusan Teknik Mesin, ITN Malang

#### 3.2 Variabel Penelitian

Terdapat tiga variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel terkontrol.

##### 3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi nilai dari variabel terikat. Besarnya ditentukan oleh peneliti dan nilainya divariasikan untuk mendapatkan hubungan antara variabel variabel bebas dan variabel terikat dari objek penelitian. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi posisi pengelasan dan beda elektroda. Posisi pengelasan: Mendatar (1G) dan Vertikal (3G). Beda elektroda: E6013 dan E7016. Jadi terdapat 4 perlakuan yaitu:  $P_1 =$  Mendatar (1G), E6013;  $P_2 =$  Mendatar (1G), E7016;  $P_3 =$  Vertikal (3G), E6013; dan  $P_4 =$  Vertikal (3G), E7016.

##### 3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang besarnya bergantung pada variabel bebas yang diberikan. Adapun variabel terikat dalam penelitian adalah nilai ketangguhan (kekuatan *impact*) hasil pengelasan SMAW baja SS 41 dengan metode *temper bead welding*.

### 3.2.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga konstan selama penelitian, variabel yang dijaga konstan penelitian ini adalah

- Diameter elektroda 2,6 mm untuk pelapisan
- Diameter elektroda 3,2 mm untuk pengisian kampuh las
- Tebal material 10 mm, lebar 45 mm, panjang 100 mm
- Logam induk yang dipakai adalah baja karbon rendah SS 41
- Elektroda las yang digunakan adalah E 6013 dan E 7016
- Jenis kampuh yang digunakan adalah kampuh V 60°
- Posisi pengelasan 1G (mendatar) dan 3G (vertikal)
- Uji *impact* yang dilakukan dengan spesimen standar E 23-96.

### 3.3 Peralatan Penelitian

- Mesin Las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*)

Digunakan untuk proses pengelasan pada benda kerja

Spesifikasi :

- Merk : Fronius Kombi 260
- Tegangan : 220 V / 380 V



Gambar 3.1 Mesin las SMAW

- Mesin Gerinda Potong

Digunakan untuk memotong benda kerja

Spesifikasi:

*Power Input*: 900 w

*Blade Diameter*: 180 mm

*Max. Cutting Capacity*: at 90' 64 mm at 45' 44 mm

No Load Speed: 4.500 rpm

Net Weight: 3,8 kg



Gambar 3.2 Mesin Gerinda Potong

### 3. Alat Uji *Impact Charpy*

Digunakan untuk uji *impact* pada benda kerja



Gambar 3.3 Alat Uji *Impact Charpy*

### 4. Alat Foto Mikro

Digunakan untuk mengambil foto mikro pada benda kerja setelah dilakukan pengelasan.



Gambar 3.4 Foto Mikro

### 3.4 Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

- Baja Karbon rendah SS 41
- Elektroda jenis E 6013 dan E 7016

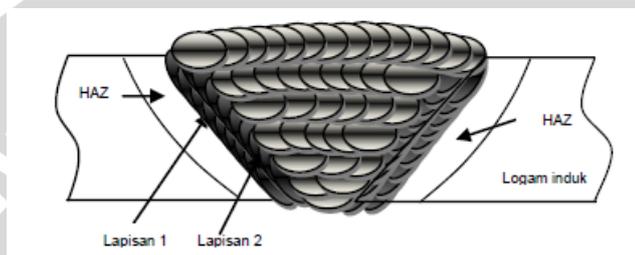
### 3.5 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Proses Pengelasan Benda

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengelasan adalah:

1. Mempersiapkan mesin las SMAW
2. Mempersiapkan benda kerja yang akan dilas pada meja las
3. Posisi benda kerja menggunakan posisi pengelasan horizontal dan vertikal.
4. Kampuh yang digunakan jenis kampuh V terbuka dengan sudut  $60^{\circ}$
5. Mempersiapkan elektroda, dalam penelitian ini dipilih elektroda jenis E 6013 dan E 7016 dengan diameter elektroda 2,6 mm untuk lapisan pengelasan 1 & 2 dan elektroda E 6013 diameter 3,2 mm untuk pengisian kampuh las.
6. Menyetel ampere meter yang digunakan untuk mengukur arus pada posisi jarum nol, kemudian salah satu penjepitnya dijepitkan pada kabel yang digunakan untuk menjepit elektroda. Mesin las dihidupkan dan elektroda digoreskan sampai menyala. Arus yang digunakan adalah 100 A.
7. Selanjutnya mulai dilakukan pengelasan *track weld* pada kedua ujung kampuh untuk spesimen menggunakan elektroda E 6013.

8. Lakukan proses pengelasan lapisan seperti pada gambar 3.5 dengan variasi sebagai berikut: P<sub>1</sub> = Mendatar (1G), E6013; P<sub>2</sub> = Mendatar (1G), E7016; P<sub>3</sub> = Vertikal (3G), E6013; dan P<sub>4</sub> = Vertikal (3G), E7016.
9. Pada masing-masing perlakuan setelah pengelasan lapisan pertama dilakukan pendinginan dengan dimasukkan ke dalam air setelah itu dilakukan pengelasan lapisan kedua.
10. Dilakukan pengelasan pengisian kampuh las dengan arus sebesar 125 A dengan elektroda E 6013 diameter 3,2 mm.
11. Selanjutnya spesimen didinginkan di udara.



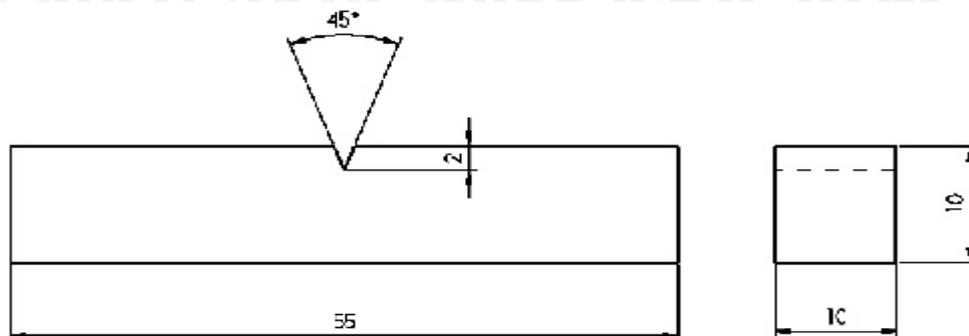
Gambar 3.5 Ilustrasi pengelasan



Gambar 3.6 Spesimen Pengelasan

### 3.5.2 Proses Uji *Impact*

Spesimen uji *impact* yang dipakai adalah baja karbon rendah SS 41 dengan tebal 10 mm persegi panjang berdasarkan standar ASTM E 23-96.

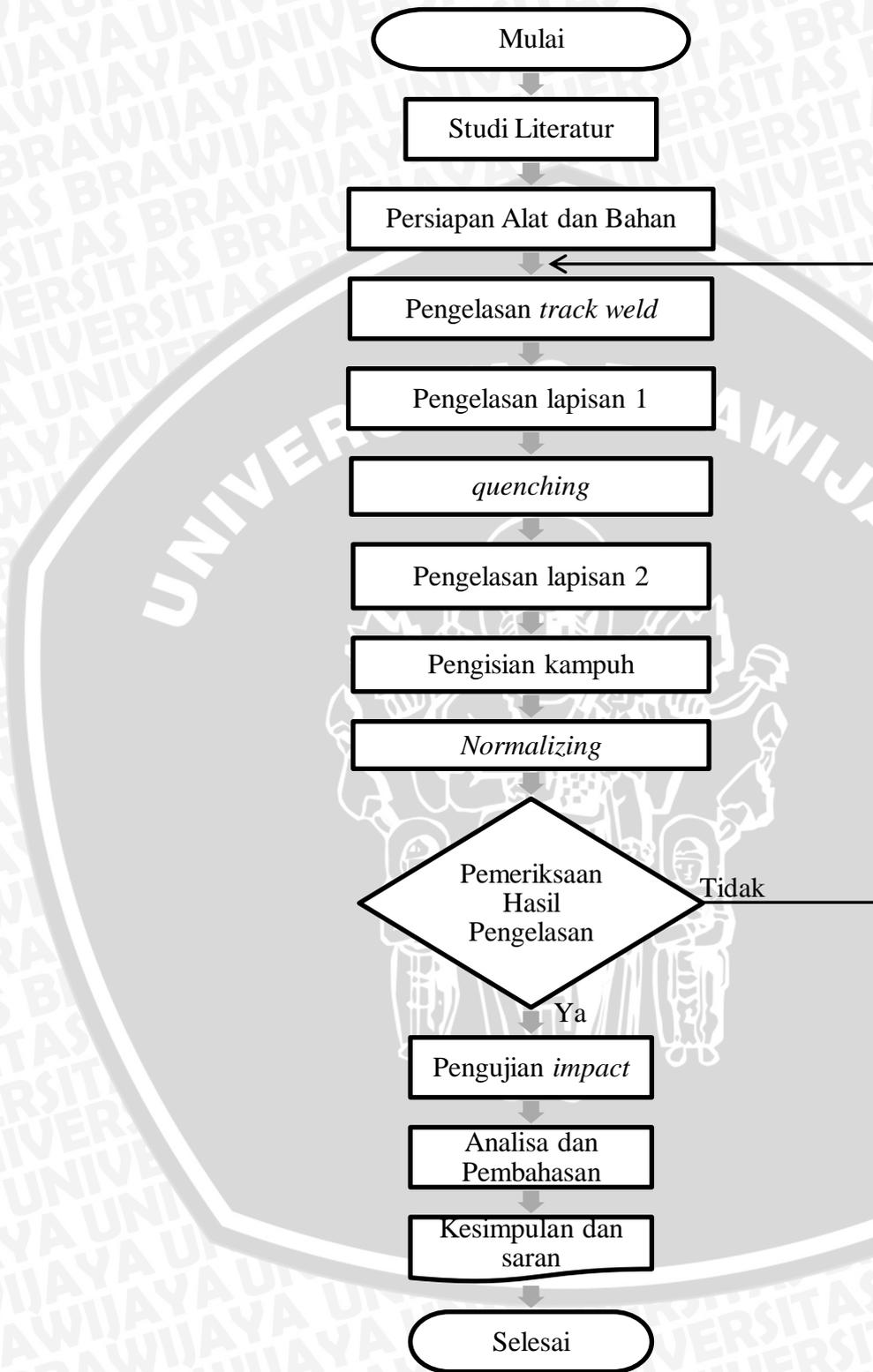


Gambar 3.7 Spesimen Uji *Impact*

Langkah – langkah pengujian *impact* dilaksanakan sebagai berikut :

1. Menyiapkan peralatan mesin *impact Charpy*.
2. Menyiapkan benda uji yang akan dilakukan pengujian sesuai standar ukuran yang telah ditetapkan.
3. Meletakkan benda uji pada anvil dengan posisi takikan membelakangi arah ayunan palu *Charpy*.
4. Menaikkan palu *Charpy* pada kedudukan  $120^{\circ}$  (sudut  $\alpha$ ) dengan menggunakan handle pengatur kemudian dikunci.
5. Putar jarum penunjuk sampai berimpit pada kedudukan  $120^{\circ}$ .
6. Lepaskan kunci sehingga palu *Charpy* berayun membentur benda uji.
7. Memperhatikan dengan mencatat sudut  $\beta$  dan nilai tenaga patah.

### 3.6 Diagram Alir



Gambar 3.8 Diagram alir penelitian