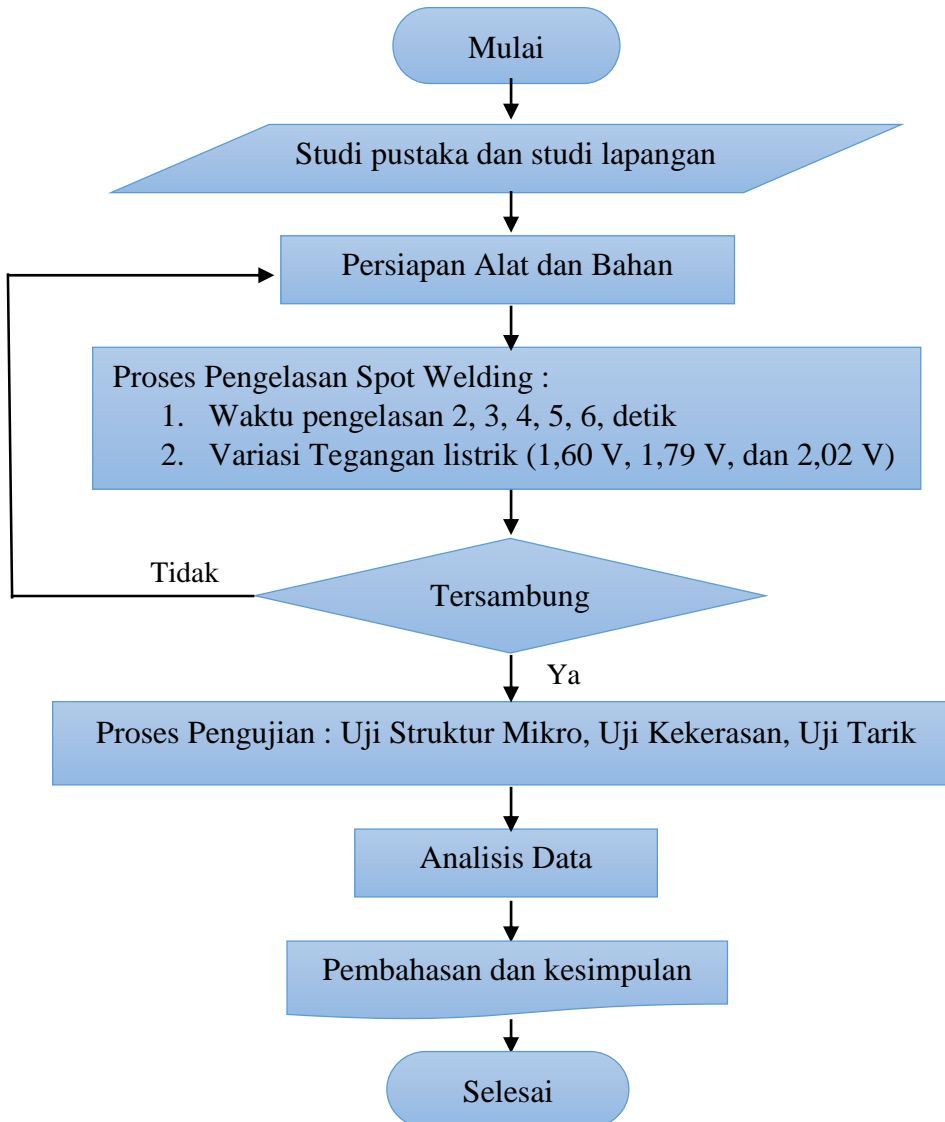


**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1. Diagram Alir Penelitian**

Penelitian mempunyai langkah-langkah dalam pengambilan data. Langkah-langkah tersebut ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian metode pengelasan Spot welding.

### 3.2. Studi pustaka dan survey lapangan

Studi pustaka menggunakan literature dari buku dan jurnal sedangkan survey lapangan dengan mengamati langsung proses pengelasan dan standar uji pengelasanya. Hal ini dilakukan supaya dalam proses penelitian mengetahui medan dan kendala yang akan dialami.

### 3.3. Bahan penelitian

Pada penelitian ini menggunakan 2 bahan yang berbeda baik karakteristik dan komposisi kimia yang dimiliki

#### 1. Baja Stainless Steel 430

Baja tahan karat yang digunakan adalah lembaran plat yang memiliki tebal 0,8mm yang dibentuk sesuai standar ASME IX



Gambar 3.2. Plat baja tahan karat Stainless steel 430

#### 2. Baja galvanis

Baja galvanis yang digunakan adalah lembaran plat yang memiliki tebal 0,8mm yang dibentuk sesuai standar ASME IX



Gambar 3.3. Plat baja galvanis

### 3.4. Alat penelitian

Dalam melakukan penelitian maka perlu mempersiapkan alat-alat yang digunakan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah.

#### 3.4.1 Mesin las titik

Mesin yang digunakan untuk proses pengelasan adalah mesin las spot welding milik Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta seperti terlihat pada gambar 3.4. Mesin yang digunakan mampu mengelas plat dengan tebal maksimal 3mm. Dan mesin las ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

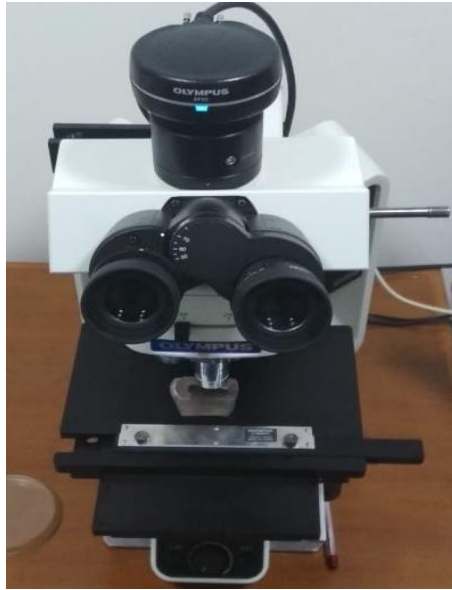


Gambar 3.4. Mesin las titik

1. Merk : KRISBOW
2. Model : DN-16-1
3. Jenis : AC power Welder
4. Rated power : 16 KVA
5. Main input power : 380 V
6. Second emptyload : 1,6 – 3,2 V
7. Adjustable class number : 6 class
8. Ketebalan maks :  $\pm 3$ mm

#### 3.4.2 Alat Uji Struktur Mikro

Alat uji yang berfungsi untuk melihat foto mikro pada spesimen lasan. Pada penelitian ini alat uji menggunakan tipe Olympus U-MSSP4 Pengujian struktur mikro dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. seperti ditunjukkan pada (Gambar 3.5)



Gambar 3.5. Alat Uji Struktur Mikro

### 3.4.3 Alat pengujian kekerasan

Alat uji kekerasan adalah alat yang digunakan untuk mengetahui kekerasan permukaan spesimen. Pada penelitian alat uji kekerasan menggunakan alat uji Mitutoyo TIME dengan seri seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 3.6) dan dilakukan pengujian di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 3.6. Alat Uji Kekerasan Vickers mitutoyo

### 3.4.4 Alat Uji Tarik

Alat uji tarik merupakan salah satu alat uji untuk mengetahui sifat mekanik terutama kekuatan suatu bahan atau material terhadap gaya tarik. Pada proses penelitian menggunakan alat uji tarik UTM (*universal testing machine*) Instron tipe 3367 dengan kapasitas beban maksimum 30 kN, kecepatan maksimum 500 mm/min dan panjang maksimum arah vertikal 1193 mm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.7. Pengujian kekuatan tarik tersebut dilakukan di Laboratorium Pengelasan BLKI Surakarta.



Gambar 3.7. Alat Uji Tarik

### 3.4.5 Mesin Cutting

Alat yang digunakan untuk memotong material dalam bentuk lembaran plat baja stainless steel 430 dan baja galvanis sesuai ukuran yang telah ditentukan.

### 3.4.6 Mesin *grinder polisher*

Alat yang digunakan untuk mempolis atau meratakan dan menghaluskan permukaan material yang akan diuji struktur mikro. Alat *grinder polisher* ditunjukkan oleh Gambar 3.8.



Gambar 3.8. Alat grinder polisher

### 3.4.7 Amplas

Amplas ini digunakan untuk membersihkan permukaan bahan atau material yang akan disambung dengan metode pengelasan *spot welding* dan untuk menghaluskan permukaan material sebelum pengujian struktur mikro.

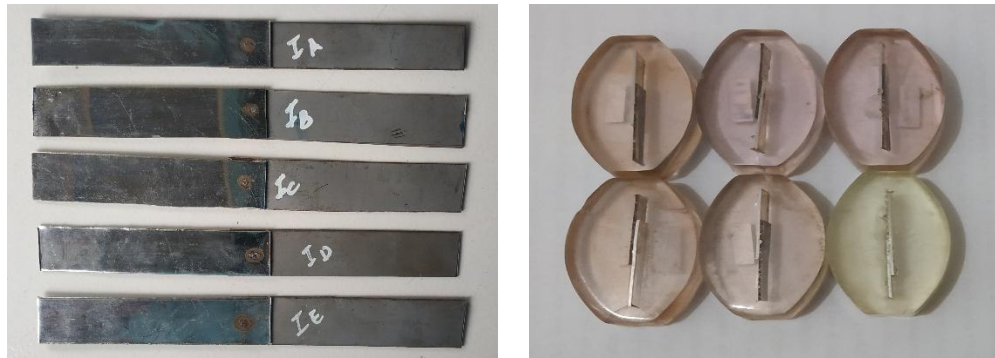
### 3.4.8 Alat bantu pengujian

Dalam proses penelitian ini banyak menggunakan alat bantu yang sangat berguna dalam penelitian. Beberapa alat bantu yang digunakan seperti :

- a. Alat potong plat logam (*shearing machine*)
- b. Tang dan gunting
- c. Alat bantu pengukuran seperti mistar (penggaris), spidol, pensil, jangka sorong dan timbangan digital
- d. Resin bening, katalis, isolatip, autosol, amplas, kain blidru
- e. cetakan plastik

### 3.5 Sampel

Total spesimen yang dibuat pada penelitian ini adalah 45 buah (yang suda termasuk replikasi atau cadangan) untuk 2 jenis pengujian yaitu uji tegangan geser dan uji kekerasan vickers. Standar yang digunakan untuk uji tegangan geser adalah ASME IX dan untuk uji kekerasan vickers adalah AWS D8.9-97. Gambar 3.9.



(a)

(b)

Gambar 3.9. Spesimen pengujian (a) spesimen pengujian gaya geser (b) Hasil mounting untuk pengujian kekerasan.

### 3.6 Prosedur penelitian

Dalam tahap ini menjelaskan langkah-langkah penelitian meliputi :

#### a) persiapan material

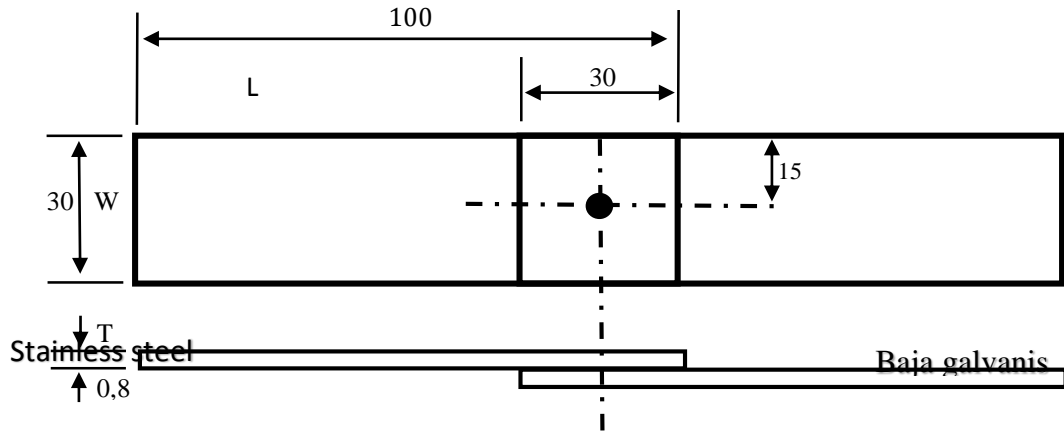
Dalam persiapan material ini kita mencari bahan *stainless steel* dengan tebal 0,8mm dan baja galvanis tebal 0,8mm sebagai bahan uji pengelasan *spot welding*.

#### b) pemilihan standarisasi

Dalam pengujian kali ini kami menggunakan standar ASME IX pada spesimen pengujian geser. Selain itu untuk pengujian kekerasan menggunakan standar AWS D8.9-97

#### c) Pemotongan material

pada proses pemotongan ini menggunakan ukuran standar pengujian geser ASME IX. Pemotongan dapat menggunakan mesin potong/alat potong plat logam dalam proses pemotongan sebaiknya diberi tanda dengan menggunakan spidol dan diberi toleransi ukuran agar hasil potongan sesuai dengan standart yang ditetapkan.



Gambar 3.10. Susunan plat sambungan lap joint mengikuti standart AWS D8.9-97

$L$  = Panjang Spesimen 100 mm

$W$  = Lebar 30 mm

$T$  = Tebal spesimen 0,8 mm

Rancangan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1. Data Pengujian Gaya Geser

Eksperimen	Tegangan (V)	Waktu (dt)	$F_m$ (kN)		$F_m$ Rata-rata (kN)
			1	2	
1	1,60	0,2			
2		0,3			
3		0,4			
4		0,5			
5		0,6			
6	1,79	0,2			
7		0,3			
8		0,4			
9		0,5			
10		0,6			
11	2,02	0,2			
12		0,3			
13		0,4			
14		0,5			
15		0,6			



Tabel 3.2. Data Pengujian Kekerasan Vickers Microhardness

No.	Daerah	D1 ( $\mu\text{m}$ )	D2 ( $\mu\text{m}$ )	Nilai Kekerasan (HV)
1.	Logam induk SS			
2.	Logam induk SS			
3.	HAZ SS			
4.	HAZ SS			
5.	Nugget SS			
6.	Nugget Zn			
7.	Nugget AL			
8.	HAZ AL			
9.	HAZ AL			
10.	Logam induk AL			
11.	Logam induk AL			

#### d) Proses Pengelasan

Tahapan dari proses pengelasan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Benda kerja dipotong sesuai standar ASME IX
2. Permukaan benda kerja yang akan dilas dibersihkan dari kotoran dan diampelas untuk menghilangkan lapisan oksida pada kerja.
3. Menghidupkan mesin las titik.
4. Mengatur parameter tegangan dan waktu pengelasan pada panel sesuai dengan Variasi pengelasan yang telah ditentukan.
5. Menghidupkan pompa air untuk saluran pendingin.
6. Menekan tuas pedal kaki pada mesin las titik untuk memulai pengelasan sampai Waktu yang ditentukan.
7. Setelah tegangan pengelasan berhenti, hasil las didinginkan dalam waktu 5 detik dalam keadaan posisi elektroda masih menekan hasil las.
8. Proses 1-7 diulangi hingga semua spesimen dilas menggunakan variasi tegangan dan waktu pengelasan yang sudah ditentukan.

### e) Pengujian Tegangan Geser

Tahapan proses pengujian tegangan geser yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Spesimen uji disiapkan dengan memberi tanda pada daerah yang akan dicekam.
2. Spesimen uji dicekam pada mesin uji tarik.
3. Hidupkan mesin uji tarik.
4. Data standar pengujian dimasukkan dalam program uji tegangan geser pada komputer.
5. Tekan tombol start pada program di komputer untuk memulai proses pengujian tegangan geser.
6. Hasil pengujian disimpan dalam bentuk file *.pdf* dan kemudian dicetak.
7. Pengujian diulangi hingga semua spesimen selesai diuji.

### f) Pengujian Kekerasan Vickers *Microhardness*

1. Hasil pengelasan dipotong pada daerah sekitar sambungan las.
2. Hasil potongan di *mounting* untuk mempermudah proses pengujian.
3. Spesimen ditempatkan pada cekam mesin uji kekerasan.
4. Hidupkan mesin uji kekerasan.
5. Masukkan data standar pengujian pada program mesin uji kekerasan sesuai standar AWS D8.9-97, yaitu kecepatan indenter 200  $\mu\text{m}/\text{detik}$ , penekanan konstan 200 gf, dan lama penekanan 10 detik.
6. Atur posisi pengujian spesimen uji dimulai dari sisi sebelah kiri atas (logam induk baja *satinless steel*) kemudian melintang ke bawah dengan jarak setiap pengujian adalah 0,1 mm sesuai standar AWS D8.9-97.
7. Tekan tombol *start* pada mesin uji kekerasan untuk memulai pengujian.
8. Setelah pengujian selesai, hasil penekanan indenter yang terlihat pada monitor diukur panjang kedua diagonalnya dengan menggunakan mikroskop pengukur.
9. Panjang kedua diagonal yang telah diukur diinput pada program mesin uji kekerasan untuk mengetahui nilai kekerasannya (HV) kemudian dicatat.
10. Proses pengujian 1-9 diulangi hingga semua spesimen diuji.