

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1.1 Material Penelitian

Plat aluminium tipe AA5052 adalah material yang digunakan dalam penelitian ini, material tersebut menggunakan magnesium sebagai campuran utamanya. Ukuran plat aluminium yang digunakan adalah 400 mm (panjang), 150 mm (lebar), dan 5 mm (tebal).

1.2 Alat Penelitian

Alat kerja penelitian digunakan untuk mempermudah proses penelitian, alat-alat tersebut harus dipersiapkan secara matang agar tidak menghambat jalannya pengujian. Alat yang digunakan dalam proses penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

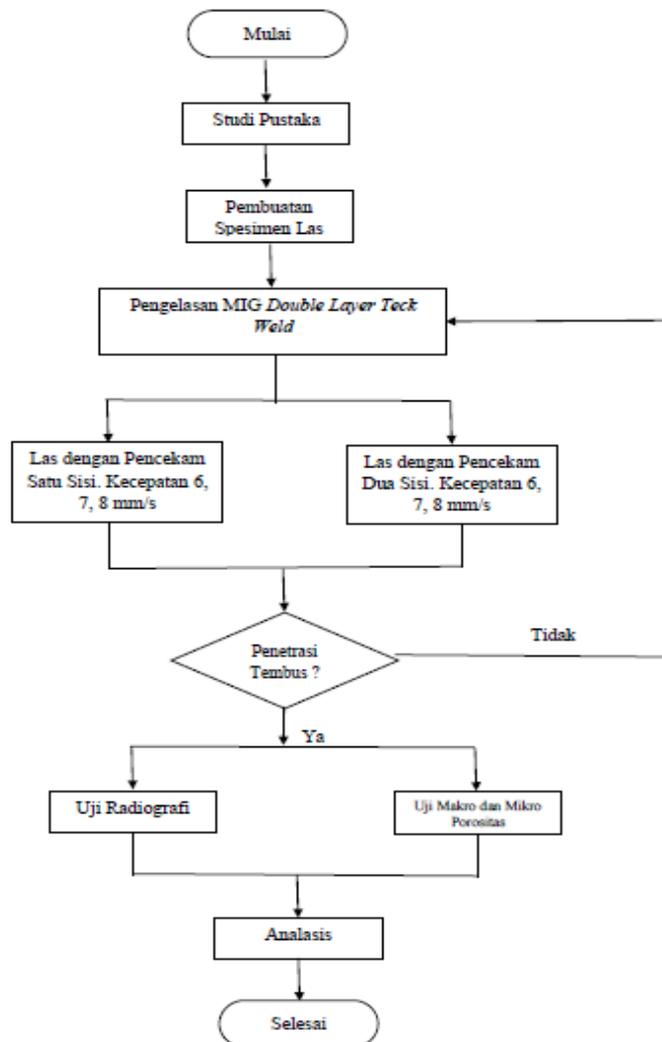
Tabel 3.1 Alat Penelitian

No.	Nama Alat	Keterangan
1	Mesin Las Tenjima MIG-2008	1 buah
2	Elektroda ER5356	1 roll
3	Seperangkat Komputer	
4	Gas Argon	1 tabung
5	Topeng Las	4 buah
6	Sarung Tangan	1 pasang
7	Jangka Sorong	1 buah
8	Dial Indikator	1 buah
9	Kunci L	1 set
10	Kunci Pass	1 set
11	Obeng	1 set
12	Gergaji	2 buah
13	Ragum	2 buah

14	Aseton	1 botol
15	Resin	1 liter
16	Katalis	1 botol
17	Cairan Etsa (HCL, HNO ₃ , HF, aquades)	Sesuai Kebutuhan
18	Gelas Ukur	1 buah
19	Cetakan resin	2 buah
20	Kain Beludru	1m x 1m
21	Amplas	Sesuai Kebutuhan
22	Plastisin	Sesuai Kebutuhan
23	Autosol	2 buah
24	Mesin Miling	1 buah
25	Alat Uji Spesimen :	
	<ul style="list-style-type: none"> - Uji Radiography - Uji Makro - Uji Struktur Mikro 	

1.3 Diagram Alir

Prosedur penelitian atau langkah-langkah penelitian dapat dilihat melalui diagram alir atau *flow chart* pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pengelasan

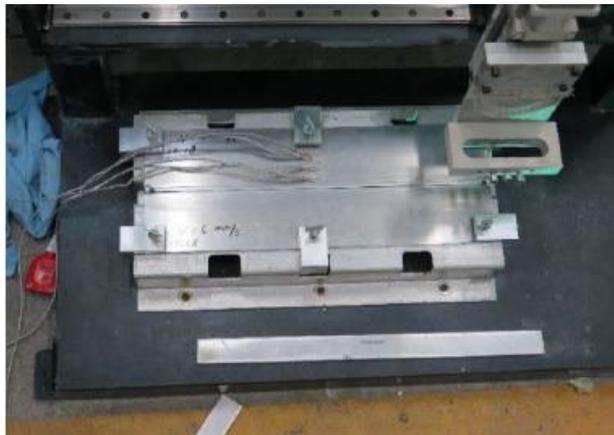
1.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan salah satu dari rangkaian penelitian, hal utama yang dilakukan meliputi serangkaian persiapan penelitian yaitu bahan utama, peralatan dan perangkat las, serta alat pendukung las lainnya.

1.4.1 Persiapan Pra Pengelasan

- Persiapan Spesimen

Proses persiapan meliputi pemotongan plat AA5052 dimensi 400 mm x 150 mm x 5 mm sebanyak enam lembar dengan bentuk pemotongan melintang, alat yang digunakan untuk memotong adalah *milling CNC* di UPT Logam Yogyakarta untuk dipasang – pasangkan sehingga menjadi tiga pasang material las. Tahapan yang dilakukan sebelum pengelasan plat ini adalah pengamplasan pada sisi plat secara memanjang sehingga berbentuk kampuh V, setelah diampelas kemudian dipasangkan pada alat pengelasan semi otomatis seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Persiapan Pengelasan

- Persiapan Alat Pengelasan

Persiapan penelitian yang dilakukan yaitu mempersiapkan alat las beserta alat semi otomatis dengan bantuan aplikasi komputer yaitu CNC (*Computer Numerical Control*) yang berguna sebagai alat penggerak las atau pengontrol laju dengan kecepatan yang sudah diatur. Proses jalannya las, dilakukan secara manual oleh *welder*. Proses pengelasan dilakukan

di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Gajah Mada. Mesin las dan alat bantu otomatis akan ditunjukkan pada gambar 3.3 dan 3.4.



Gambar 3.3 Mesin Las Tenjima MIG 200S



Gambar 3.4 Alat Bantu Semi Otomatis

1.4.2 Proses Pengelasan MIG Dua Layer *Tack Weld* dengan Bantuan Pencekam Pada Satu Sisi Spesimen dan Dua Sisi Spesimen

Pengelasan dua layer adalah, lasan yang dilakukan secara dua kali atau dua lapis. Pencekam pada satu sisi spesimen dan dua sisi spesimen

mempunyai arti spesimen tersebut dijepit atau dicekam pada satu sisi dengan jumlah pencekamnya tiga buah atau dicekam pada kedua sisi dengan jumlah pencekamnya enam buah , cekam tersebut digunakan agar pemuaian yang terjadi saat pengelasan tidak terlalu banyak. Tata letak pengelasan dapat dilihat pada gambar 3.5 . Proses pengelasan ini mempunyai variasi kecepatan dan parameter yang ditunjukkan pada tabel 3.2.



Gambar 3.5 Posisi Spesimen dengan Satu Sisi Spesimen

Tabel 3.2 Parameter Pengelasan

No.	Parameter	Pengelasan MIG
1.	Variasi Kecepatan Las (S)	6, 7, 8 (mm/s)
2.	Jarak Elektroda dan Spesimen	10 mm
3.	Sudut Pengelasan (θ)	80°
4.	Arus Las (I)	130 A
5.	Asumsi Tegangan Las (V)	22 V
6.	<i>Filler</i> Diameter	0,8 mm
7.	Aliran Gas Argon	15 liter/menit

Langkah-langkah pengerjaan las MIG *tack weld* dua layer adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan saat pengelasan.

2. Memotong plat dengan ukuran 400mm x 150mm dan tebal 5mm.
3. Mengamplas sisi memanjang plat dan sisi plat yang akan dilas (*bevel*), agar permukaannya halus dan rata.
4. Melakukan pengelasan titik (*tack weld*) pada kedua ujung plat atau sisi awal dan akhir plat.
5. Memasang kawat termokopel pada salah satu bagian plat dengan menggunakan las titik.
6. Memasang plat pada meja kerja.
7. Meghidupkan las MIG serta mengatur parameter las, kecepatan las pada setiap plat yaitu 6, 7, 8 mm/s dan $E = 22 \text{ V}$, $I = 130 \text{ A}$.
8. Mencekam plat pada setiap sisinya dengan tiga dan enam pencekam, yang bertujuan agar plat tidak bergeser saat pengelasan berlangsung dan saat selesai pengelasan atau di tahap pendinginan, tidak terjadi banyak pemuaihan.
9. Mengatur sudut *welding gun* dengan posisi 90° .
10. Mensimulasikan gerak las sebanyak dua kali jalan dengan posisi awalan dan jarak las 410mm dengan kondisi las mati, agar dapat mengatur gerak lurus las.
11. Melakukan koordinasi dengan *welder*, *welder* menggunakan alat keselamatan kerja (*safety device*) yang meliputi topeng las, sarung tangan las, dan apron.
12. Menjalankan pengelasan dua layer dengan jeda dari lasan pertama selama lima belas detik.
13. Setelah pengelasan selesai, spesimen didiamkan sampai bertemperatur 50° .
14. Melepas spesimen dari pencekam, kemudian dibersihkan menggunakan aseton.
15. Melakukan kembali hal di atas, dengan variasi kecepatan 6, 7, 8 mm/s dan pencekam tiga dan enam.
16. Proses pegelasan MIG selesai.

1.4.3 Proses Pengukuran dan Pengujian

Proses pengukuran dari hasil lasan tersebut meliputi, uji radiografi untuk mengetahui cacat dalam lasan, serta uji mikro untuk mengetahui porositas pada hasil pengelasan.

- Uji Radiografi

Proses uji radiografi dilakukan di Labrotorium Tek. Mesin STTN – Batan. Uji radiografi bertujuan untuk mengetahui cacat yang terjadi pada hasil lasan melalui sinar X, tetapi pengujian dengan metode ini memiliki kekurangan yaitu hanya terlihat dari satu sisi saja maka jumlah cacat tersebut menjadi tidak spesifik.

Proses atau langkah-langkah uji radiografi adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat dan bahan uji radiografi.
2. Menyalakan *X-Ray Control Console Rolad LPX160*, ditunjukkan pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 *X-Ray Control*

3. Memasang film di bawah benda uji.
4. Memasang benda uji di tempat penembakan sinar *X-Ray*.
5. Menembakkan sinar *X-Ray* pada benda uji.
6. Film diambil kemudian diolah menggunakan CR (*Computer Rdiography*) agar dapat diamati atau data akan muncul pada komputer konvensional.

7. Mencetak hasil data dari film tersebut menggunakan komputer konvensional. Contoh hasil akan ditunjukkan pada gambar 3.7.

batan		BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NUKLIR JL. BABARSARI KOTAK POS 6101 YKBB YOGYAKARTA 55281 Phone. 0274-484085; Fax: 0274-489715 www.sttn-batan.ac.id		batan	
RADIOGRAPHY TEST REPORT					
Date	20/02/2019	Report No	0100.01.2019	Technical Data	
Welder	-	Drawing No	1 - 3	Radiation Source	X-RAY
Company	UMY	IPC		Material Thick	5 mm
Address	YOGYAKARTA	Standart	ASME VIII	Source Size	2 mm
Welding Type	TIG			Film to Source	550mm
				Expose Time	25 s
Identifications		Defect Type		Result	Kvp/Curie
					75 KV
					Screen
					-
					Density
					67.42-11781
					IQI
					1A ASTM AI
					Sensitivity
					Kawat No.5
					Film Type
					CR
					Material Type
					Al
PLAT	No. Mat	CLUSTERED POROSITY DISAMBUNGAN LAS			
	08				
		DISTRIBUTED POROSITY DGN TOTAL JUMLAH POROSITY 33 BUAH SEPANJANG MATERIAL			
	No. Mat	CLUSTERED POROSITY DISAMBUNGAN LAS			
	09				
		DISTRIBUTED POROSITY DGN TOTAL JUMLAH POROSITY 65 BUAH SEPANJANG MATERIAL			
	No. Mat	CLUSTERED POROSITY DISAMBUNGAN LAS			
	10				
		DISTRIBUTED POROSITY DGN TOTAL JUMLAH POROSITY 55 BUAH SEPANJANG MATERIAL			

Gambar 3.7 Data Hasil Uji Radiografi

8. Selesai.

- Uji Cacat Makro

Uji radiografi mempunyai kekurangan, yaitu cacat yang terlihat hanya pada bagian atas maka uji cacat makro berguna untuk melihat cacat yang lain, adapun langkah pengujian cacat makro adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat uji dan benda uji.
2. Melapisi beberapa bagian spesimen menggunakan plastisin.
3. Meletakkan spesimen tersebut pada meja alat uji.
4. Menganalisa benda dengan perbesaran 0,67 x ; 0,8 x ; 1,2 x ; 1,5 x ; 2 x.

5. *Screen shoot* setiap perbesarannya menggunakan komputer kemudian menyimpan pada file yang sudah disiapkan. Contoh dari salah satu hasil uji, ditunjukkan pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Hasil Uji Cacat Makro

6. Selesai.
- Uji Cacat Mikro

Uji mikro merupakan bagian dari NDT yang berguna untuk mengetahui bagaimana cacat mikro pada sambungan las, maka cacat las akan lebih terlihat pada pengujian ini. Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah *Olympus BX53M*, yang ditunjukkan pada gambar 3.9 dan spesifikasinya ada pada tabel 3.3



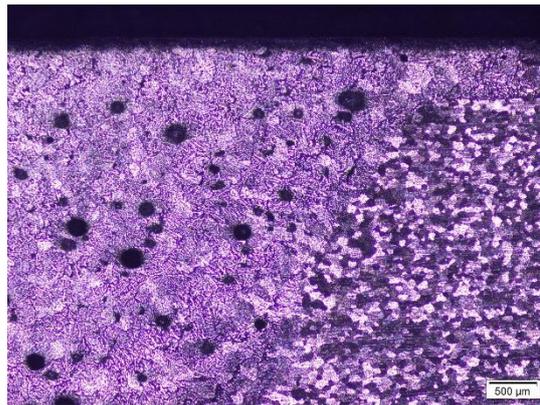
Gambar 3.9 Alat Uji Mikro

Tabel 3.3 Spesifikasi Alat Uji Mikro *Olympuss BX53M*

Spesifikasi	Keterangan
Jenis Merk	<i>Olympuss BX35M</i>
Optik Perbesaran	100 x

Langkah kerja penggunaan alat uji mikro adalah :

1. Mempersiapkan bahan serta alat uji.
2. Membuat resin sebagai *holder* benda uji.
3. Meratakan spesimen dengan menggunakan amplas dengan ukuran kekasaran 300 – 5000.
4. Mengoleskan autosol pada spesimen kemudian melakukan *finishing* pegamplasan dengan menggunakan kain beludru.
5. Memberi cairan etsa, cairan tersebut berisi NaCl, aquades, HCl, HNO₃.
6. Menyetting mesin uji mikro.
7. Meletakkan benda uji pada meja mesin.
8. Menganalisa pada perbesaran 50x, 100x, 200x, 500x.



Gambar 3.10 Hasil Uji Cacat Mikro

9. Mencetak data pada setiap perbesarannya dengan menggunakan komputer kemudian menyimpan pada file yang sudah disiapkan.
10. Selesai.