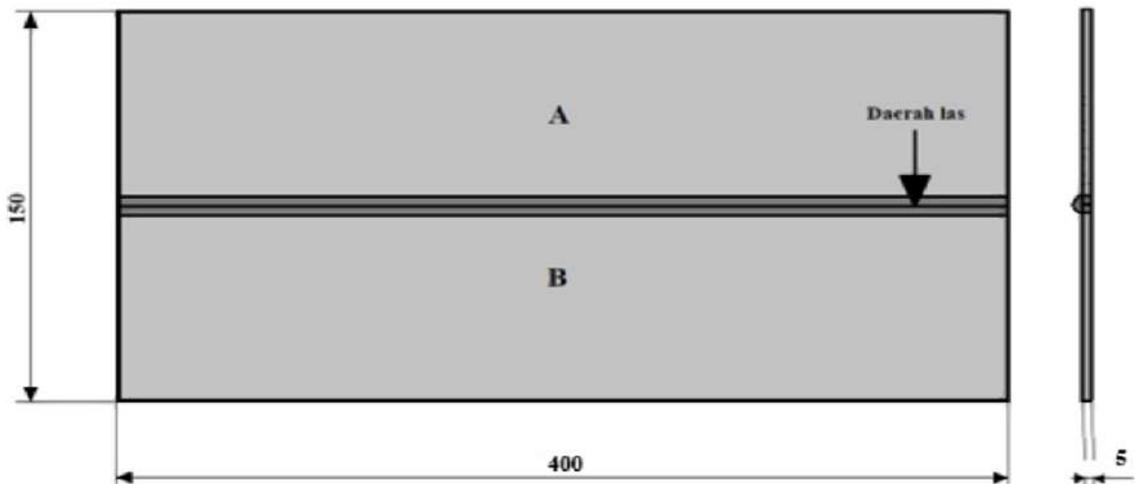


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Material dan Bahan Penelitian

Pengelasan ini menggunakan aluminium seri AA5052 sebagai materialnya. Aluminium ini menggunakan Al-Mg sebagai paduan utamanya dan proses pengerjaannya dilakukan dengan rolling atau proses pengerjaan dingin. Ukuran yang digunakan dalam penelitian ini memiliki dimensi panjang 400 mm lebar 150 mm dan tebal 5 mm seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Dimensi plat las

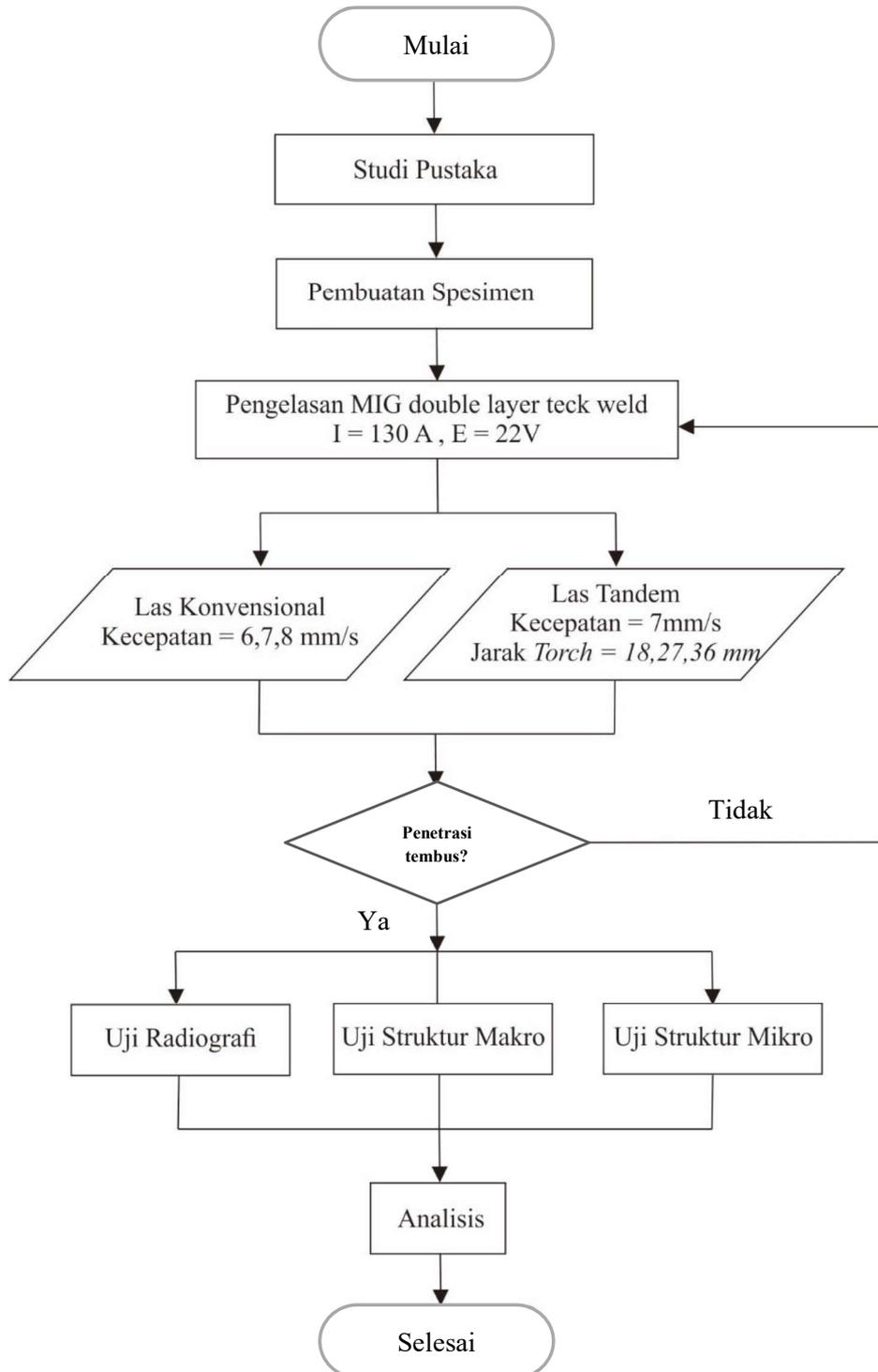
3.2 Alat

Selama proses pengelasan banyak hal yang harus diperhatikan meliputi persiapan alat alat yang digunakan sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar dan sesuai dengan yang diinginkan. Dalam proses ini adapun alat alat yang diunakan disajikan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Alat-alat yang digunakan dalam proses pengelasan dan pengujian

No.	Nama Alat	Keterangan
1	Mesin las Tenjima MIG-200S	1
2	Elektroda ER5356	<i>Roll continue</i>
3	Alat pengelas semi otomatis - Komputer	-
4	Gas Argon	1 tabung
5	Topeng las	4 buah
6	Sarung tangan las	2 pasang
7	Cekam	6 buah
8	Dial indikator	1 buah
9	Jangka sorong	1
10	Gergaji	2
11	Ragum	1
12	Jangka sorong	1 buah
13	Kikir	2 buah
14	Resin dan Katalis	-
15	Cairan etsa (HCL, HNO ₃ ,HF,Aquades)	-
16	Gelas ukur	1
17	Cetakan Resin	-
18	Kain bludru	1x1 m
19	Amplas	-
20	Plastisin	-
21	Autosol	1
22	Mesin miling	1
23	Alat Uji spesimen - Alat uji Radiografi -Alat uji Struktur makro -Alat uji struktur mikro	-

3.3 Diagram Alir (*flow chart*)



Gambar 3.2 Diagram alir pengelasan

3.4 Prosedur penelitian

Prosedur ini adalah hal yang paling penting dilakukan dalam penelitian ini meliputi persiapan alat las, bahan utama, maupun peralatan-peralatan pendukung lain.

3.4.1 Persiapan pra pengelasan

a. Persiapan spesimen

Plat Alumunium berukuran 400 mm x 150 mm x 5 mm dipotong melintang menggunakan mesin milling benjadi ukuran 400 mm x 75 mm x 5 mm dan dilakukan pembevelan. Pada masing masing pengelasan konvensional dan tandem membutuhkan 3 pasang plat. Plat dipasang pada mesin CNC otomatis seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Persiapan pengelasan

b. Persiapan pengelasan

Tahap yang dilakukan pada persiapan ini meliputi persiapan mesin las tenjima dan alat las semi otomatis yang diatur melalui komputer dengan parameter yang sudah ditentukan menggunakan *software* CNC. Selanjutnya *torch* diletakkan pada JIG dan dilakukan pengelasan oleh *welder*. Pada pengelasan konvensional menggunakan 1 buah mesin las dan pada las tandem menggunakan 2 buah mesin las.



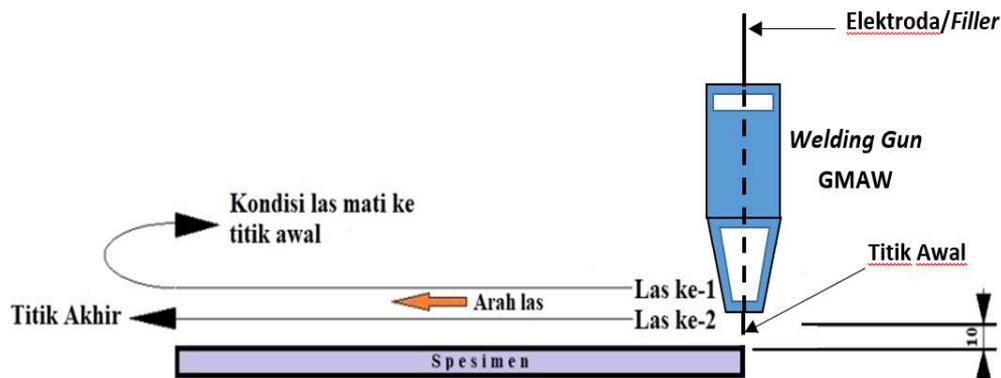
Gambar 3.4 Mesin las Tenjima MIG 200s



Gambar 3.5 Alat bantu las semi otomatis

3.4.2 Proses pengelasan MIG 2 layer konvensional

Pengelasan konvensional adalah metode pengelasan *double layer* dengan memberi jeda hingga suhu ruang pada pengelasan antara *layer 1* dan *layer 2*. Pada penelitian ini variasi kecepatan pengelasan yang digunakan adalah 6 mm/s, 7 mm/s, dan 8 mm/s. Skema pengelasan 2 *layer* konvensional dapat dilihat pada gambar 3.6.



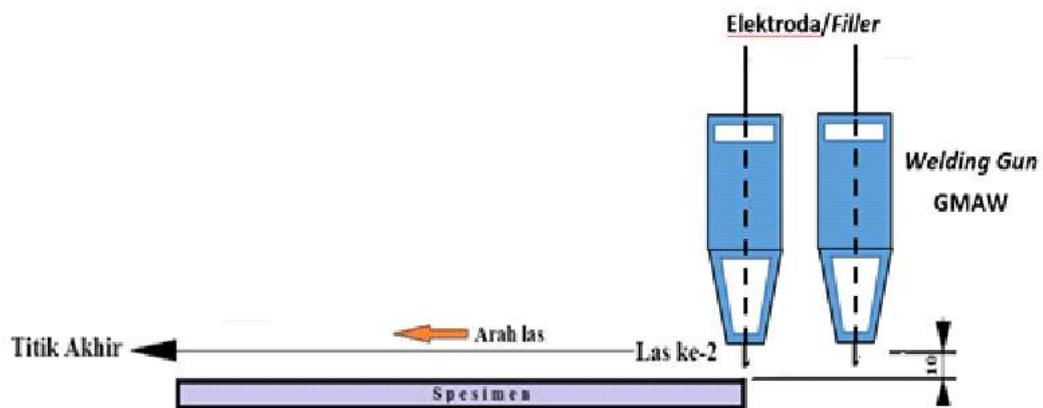
Gambar 3.6 Skema pengelasan konvensional *double layer*

Urutan proses pengelasan MIG konvensional sebagai berikut :

1. Menghidupkan mesin las
2. Spesimen yang sudah dipasang *thermocouple* dipasang pada bed las
3. Spesimen *ditack weld* pada bagian awal dan akhir jalur las
4. Mengatur parameter yang dibutuhkan $E = 23V$, $I = 130 A$. Kecepatan las konvensional 6 mm/s, 7 mm/s, 8 mm/s.
5. Mengatur titik 0 pengelasan pada software CNC
6. Mecekam plat pada 6 sisi
7. Melakukan simulasi dengan kondisi las mati
8. Melakukan pengelasan. Pada las konvensional setelah layer 1 ditunggu hingga suhu ruang dan dilanjutkan layer 2.

3.4.3 Proses pengelasan MIG 2 layer tandem

Pengelasan tandem adalah metode pengelasan *double layer* dengan cara menggunakan 2 *torch* sekaligus untuk menghasilkan 2 *layer*. Pada penelitian ini digunakan kecepatan pengelasan yang digunakan adalah 7 mm/s. Variasi jarak *torch* yang digunakan adalah 18 mm, 27 mm, dan 38 mm. Skema pengelasan 2 *layer* tandem dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Skema pengelasan tandem *double layer*

Urutan proses pengelasan MIG konvensional sebagai berikut :

1. Menghidupkan mesin las
2. Spesimen yang sudah dipasang *thermocouple* dipasang pada bed las
3. Spesimen *ditack weld* pada bagian awal dan akhir jalur las
4. Mengatur parameter yang dibutuhkan $E = 23V$, $I = 130 A$. Kecepatan las 7 mm/s.
5. Mengatur jarak *torch* variasi yang digunakan adalah 18 mm, 27 mm, dan 36 mm.
6. Mengatur titik 0 pengelasan pada software CNC
7. Mecekam plat pada 6 sisi
8. Melakukan simulasi dengan kondisi las mati
9. Melakukan pengelasan.

3.5 Pengujian NDT

Pada penelitian ini ber fokus pada uji NDT atau pengujian tanpa merusak benda uji. Pengujian yang dilakukan antara lain uji radiografi dan makro-mikro porositas.

3.5.1 Pengujian Radiografi

Setelah proses pengelasan maka perlu dilakukan pengecekan internal menggunakan radiografi atau pengujian dengan cara menembakkan *X-ray* pada spesimen sehingga dapat diketahui cacat cacat internal yang terjadi. Pada pengujian

ini menggunakan *X-ray control console Lorad LPX200* dan *X-ray tube head* sebagai sumber sinar seperti yang terlihat pada Gambar 3.7 dan Gambar 3.8



Gambar 3.8 *X-ray control console Lorad LPX200*



Gambar 3.9 *X-ray tube head*

Urutan proses uji radiografi :

1. Nyalakan *X-ray control console* dan ditunggu selama 30 menit
2. Meletakkan spesimen pada bagian bawah *X-ray tube head*
3. Meletakkan film dibawah spesimen
4. Melakukan penyinaran selama 50 detik
5. Memasukkan film ke CR (*Computer Radiography*) agar dapat dilihat menggunakan komputer

3.5.2 Pengujian Makro-Mikro

Pada pengujian radiografi mempunyai kelemahan yaitu cacat hanya dapat terlihat pada 1 sisi saja, maka perlu dilakukan uji makro-mikro untuk dapat melihat cacat yang terjadi secara detail. Sebelum dilakukan penelitian benda uji haru diampelas hingga halus dan dietsa, hal ini bertujuan agar dapat terlihat jelas saat dilihat dengan mikroskop.



Gambar 3.10 Alat uji Makro



Gambar 3.11 Alat uji Mikro

Langkah persiapan spesimen sebelum di uji makro mikro porosity :

1. Meletakkan spesimen pada cetakan resin
2. Menuangkan resin yang sudah dicampur katalis
3. Melakukan pengamplasan hingga halus
4. Finishing menggunakan autosol dan pasta gigi
5. Spesimen di etsa