III. METODE PENELITIAN

A. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dibeberapa tempat, sebagai berikut:

1. Pembuatan kampuh dan proses pengelasan dilakukan di Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung,
2. Pengujian distorsi dilakukan di Laboratorium Metrologi Industri, Teknik Mesin Universitas Lampung, Bandar Lampung.
3. Pembentukan spesimen uji tarik dilakukan di Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang,
4. Pengujian tarik dilakukan di Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

B. Alat Dan Bahan

1. Baja Pelat AISI 1020

   Sebagai bahan dasar yang akan dilakukan proses pengelasan

2. Elektroda

Gambar 9. Elektroda E6013

3. Las SMAW

Gambar 10. Las SMAW

4. Las oksi-LPG

Gambar 11. Las oksi-LPG

5. Mesin Uji Tarik

Gambar 12. Mesin Uji Tarik

6. Dial Gauge Indicator

Gambar 13. Dial Gauge Indicator

(www.gagewebsite.com)

7. Termokopel digital

Gambar 14. Termokopel Digital

(www.acefilters.asia)

C. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Spesimen Uji

Persiapan spesimen uji adalah langkah awal dari penelitian ini, ada tiga tahap dalam melakukan persiapan spesimen uji, yaitu pemilihan material, pemilihan elektroda dan pembuatan kampuh las.

a. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Low Carbon Steel* AISI 1020 dengan ukuran panjang 130 mm, lebar 150 mm dan tebal 3,8 mm,
b. Elektroda yang digunakan adalah jenis E 6013 dengan diameter 3,2 mm,
c. Jenis kampuh las yang digunakan adalah sambungan las tumpul (*butt weld joint*) dengan alur berbentuk V tunggal.

2. Proses Pengelasan

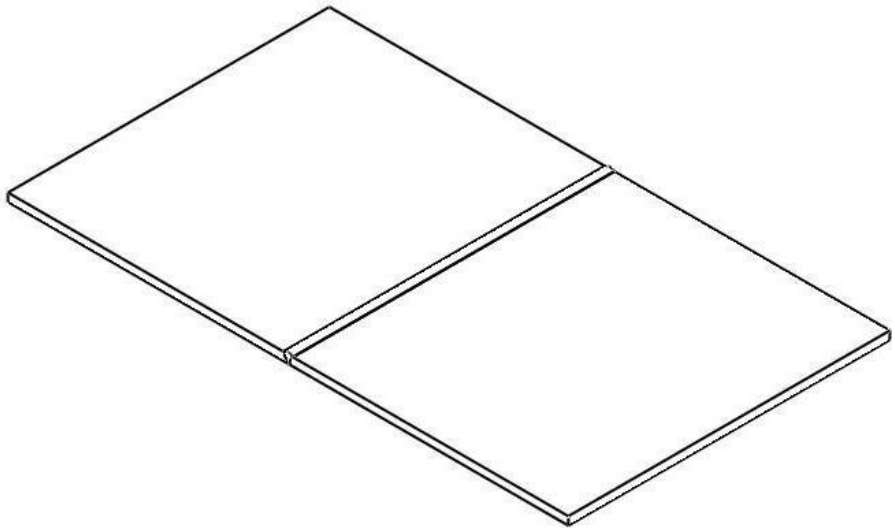
Standar pengelasan yang digunakan dalam pembuatan bahan adalah sebagai berikut :

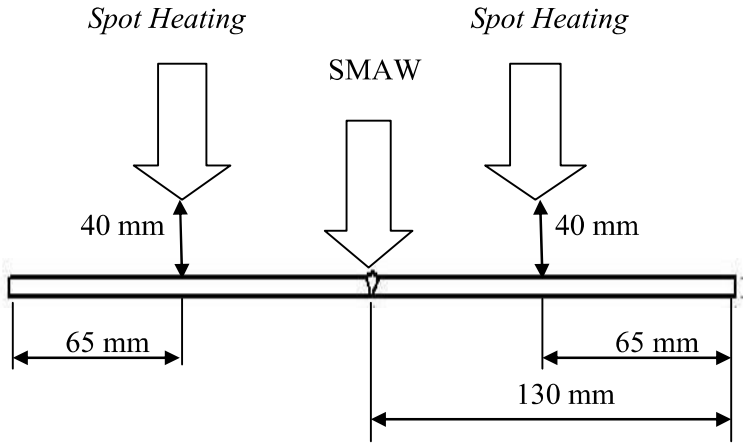
a. Pengelasan posisi datar bawah tangan (1 G),
b. Menggunakan elektroda jenis E 6013 dengan diameter 3,2 mm,
c. Pendinginan dengan udara terbuka,
d. Kampuh yang digunakan adalah kampuh V.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengelasan adalah:

a. Mempersiapkan mesin las SMAW,

b. Mempersiapkan benda kerja yang akan dilas pada meja las,
c. Posisi pengelasan dengan menggunakan posisi pengelasan mendatar atau bawah tangan,
d. Kampuh yang digunakan jenis kampuh V,
e. Mempersiapkan elektroda sesuai dengan arus dan ketebalan plat, dalam penelitian ini dipilih elektroda jenis E 6013 dengan diameter elektroda 3,2 mm,
f. Menyetel ampere meter yang digunakan untuk mengukur arus pada posisi jarum nol dan menyetel tegangan, kemudian salah satu penjepitnya dijepitkan pada kabel yang digunakan untuk menjepit elektroda,
g. Mempersiapkan las oksi-LPG,
h. Mengatur jarak antara busur api (*torch*) dengan *base metal* dengan jarak 40 mm agar mendapatkan temperatur yang akan di ukur
i. Melakukan *Spot Heating* pada dua titik secara bersamaan dengan jarak 40 mm dan variasi waktu,
j. Mengukur Temperatur pada dua titik *Spot Heating*
k. Melakukan pengelasan dengan menggunakan mesin las listrik SMAW.



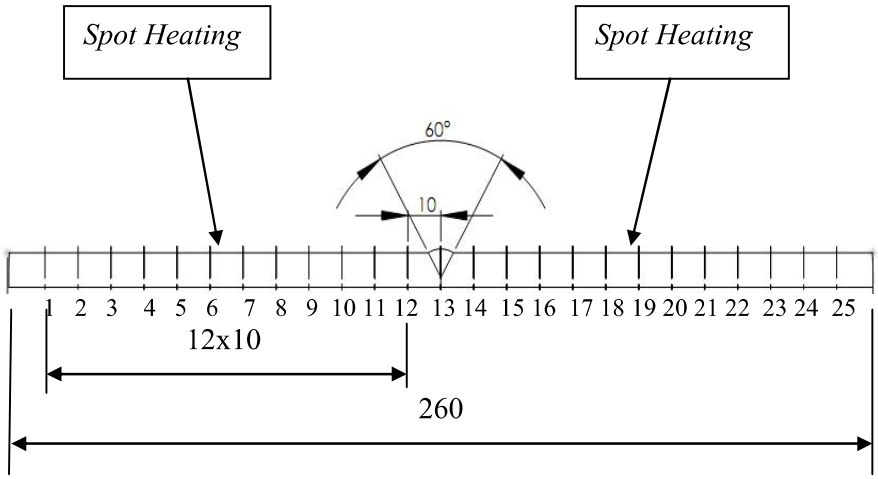


Gambar 15. *Base metal* dengan posisi *spot heating*

3. Pengukuran Distorsi Pelat

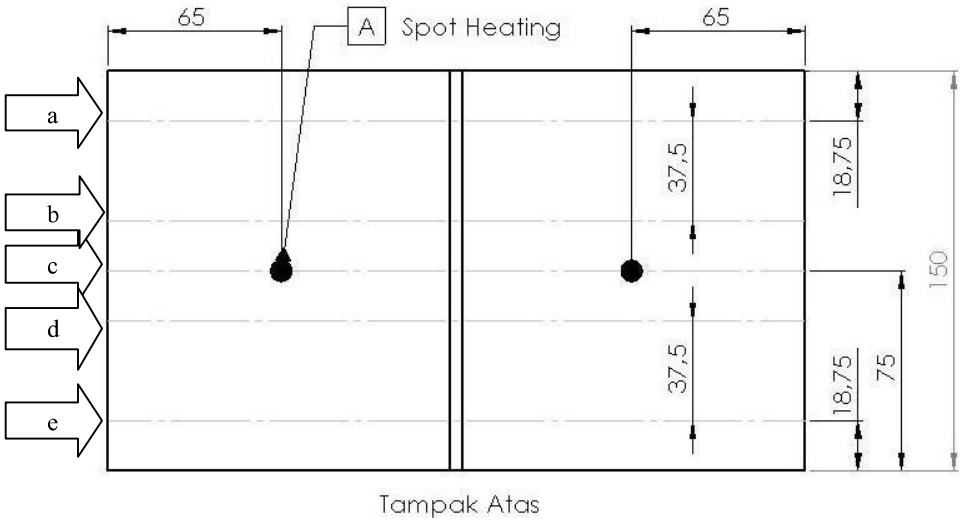
Setelah semua proses pengelasan selesai dilakukan, selanjutnya melakukan pengukuran distorsi pada pelat dengan menggunakan *dial gauge indicator* dan menyajikannya dalam tabel yang telah disediakan. Penomoran ruas pengambilan data dimulai dari ujung sebelah kiri

spesimen uji dengan jarak antar ruas sebesar 10 mm, sehingga diperoleh 25 buah titik pengambilan data.



Gambar 16. Pengukuran distorsi

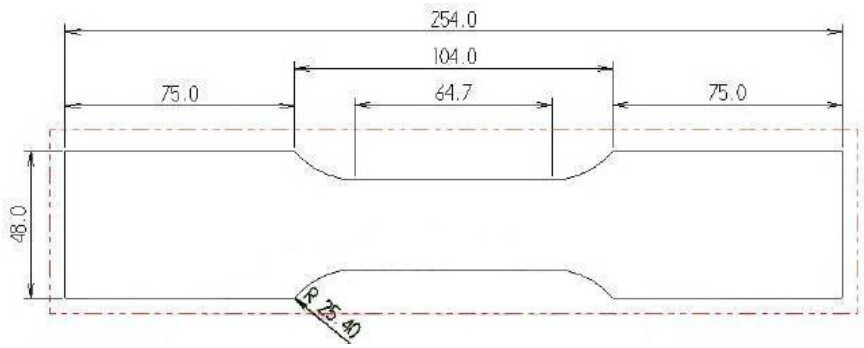
Keterangan : ¦ ¦ = masing-masing ruas panjangnya 10 mm



Gambar 17. Lokasi pengukuran distorsi

4. Pembuatan Spesimen Uji Tarik

Setelah semua proses pengukuran distorsi pada pelat selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan pembuatan spesimen uji tarik sesuai standar. Standar yang digunakan untuk pengujian tarik ini adalah ASME E-8.



Gambar 18. Spesimen uji tarik

(*Boiler and Pressure Vessel Code*, Bab IX, 1986.)

Prosedur dan pembacaan hasil pada pengujian tarik adalah sebagai berikut:

a. Menyiapkan kertas milimeter *block* dan letakkan kertas tersebut pada *plotter,*

b. Benda uji mulai mendapat beban tarik dengan menggunakan tenaga hidrolik diawali 0 kg hingga benda putus pada beban maksimum yang dapat ditahan benda tersebut,

c. Benda uji yang sudah putus lalu diukur berapa besar penampang dan panjang benda uji setelah putus,

d. Gaya atau beban yang maksimum ditandai dengan putusnya benda uji terdapat pada layar digital dan dicatat sebagai data,

e. Hasil diagram terdapat pada kertas milimeter *block* yang ada pada meja *plotter,*

f. Kemudian menghitung kekuatan tarik, kekuatan luluh, perpanjangan, reduksi penampang dari data yang telah didapat dengan menggunakan persamaan yang ada,

5. Tabel Pengambilan Data

Pengambilan data yang dilakukan adalah dengan meneliti (mengukur) nilai kekuatan tarik di daerah pengaruh panas (HAZ) material hasil pengelasan. Pengamatan eksperimen menggunakan lembar tabel eksperimen untuk mempermudahkan dalam pendataan hasil pengujian.

Tabel 1. Contoh Tabel Pengukuran Distorsi Pelat Baja AISI 1020.

No.	Tanpa Perlakuan			*Spot Heating* 10's			*Spot Heating* 20's			*Spot Heating* 30's		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1												
2												
3												
…												
25												

Tabel 2. Contoh tabel pengukuran distorsi tiap ruas pada masing masing spesimen.

No.	Ruas(a)(mm)	Ruas(b)(mm)	Ruas(c)(mm)	Ruas(d)(mm)	Ruas(e)(mm)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
…					
25					

Tabel 3. Contoh tabel data uji tarik.

No	Spesimen	Luas (mm^2)	Beban Max (Kgf)	Tegangan Luluh, YS (Kgf/mm^2)	Tegangan Tarik, TS (Kgf/mm^2)	Regangan , ε (%)
1						
2						
3						
Rerata						

6. Analisis Data

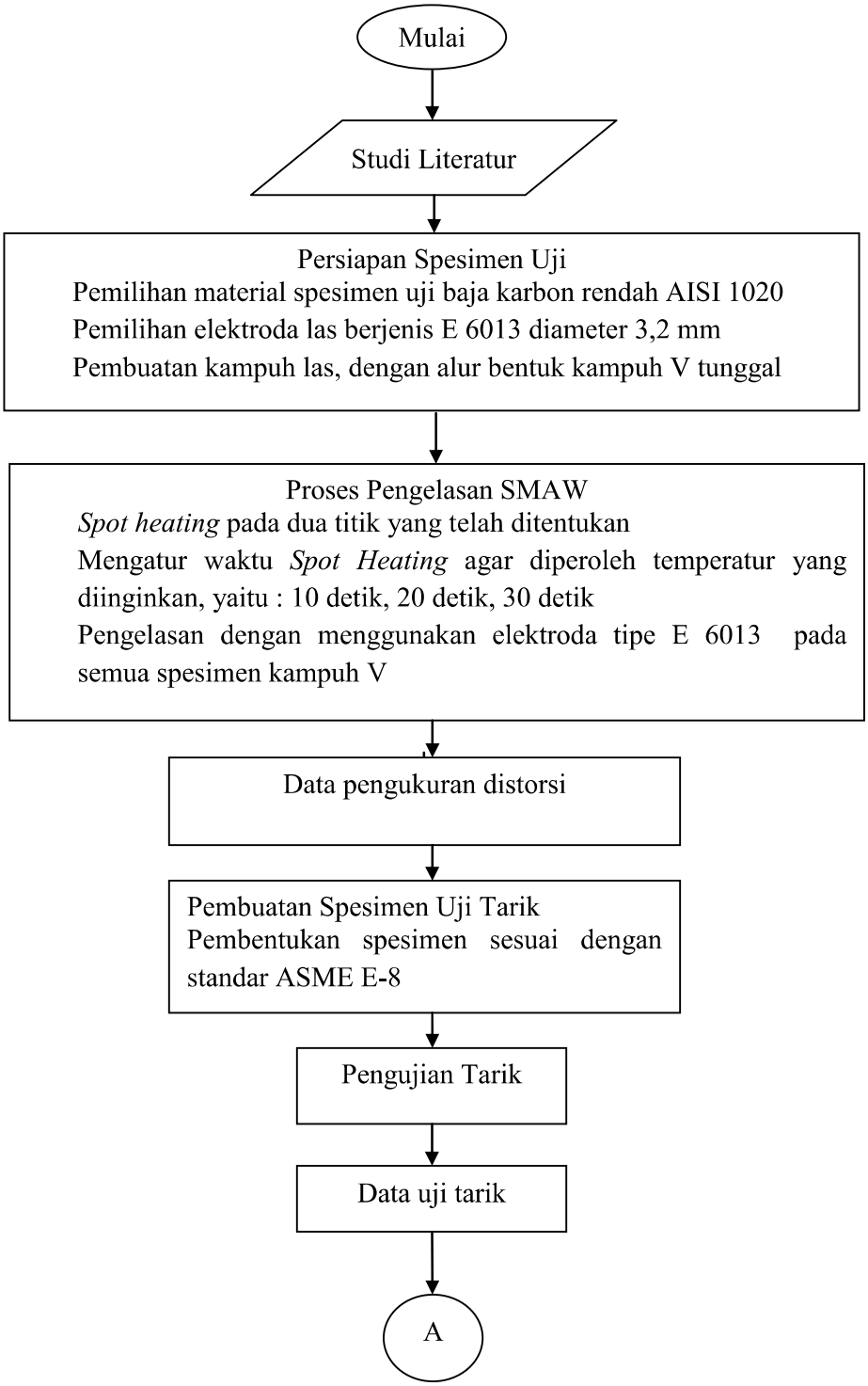
a. Data Distorsi

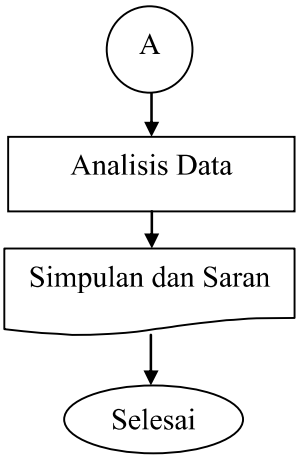
Setelah dilakukan pengelasan, maka dilanjutkan dengan pengukuran distorsi dengan menggunakan *dial gauge indicator*. Pengukuran dimulai dari titik nol(pusat lasan) sampai titik ke-12 sisi kiri dan sisi kanan. Jadi terdapat total 25 titik pengukuran distorsi. Setelah semua spesimen di ukur distorsinya, kemudian diliat perbandingannya dalam bentuk grafik. Dari sini dapat dilihat tingkat distorsi dari masing-masing spesimen yang mendapat perlakuan *Spot heating* dengan spesimen tanpa *Spot heating*.

b. Data Uji Tarik

Dari pengujian tarik di dapat data-data yang berupa grafik tegangan (Kgf/mm^2) dan regangan (%) yang memberikan informasi data berupa tegangan *ultimate* (σ_{ult}), dan modulus elastisitas bahan (E). Data-data tersebut dapat dianalisis dengan cara melihat hubungan tegangan tarik, dan regangan yang terjadi pada spesimen uji dengan variasi waktu pemanasan titik (*Spot heating*) pada saat pengelasan. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan, disajikan dalam bentuk tabel dan grafik hasil uji tarik untuk keperluan analisis selanjutnya.

D. Diagram Alir Penelitian





Gambar 19. Diagram alir (*flow chart*) penelitian