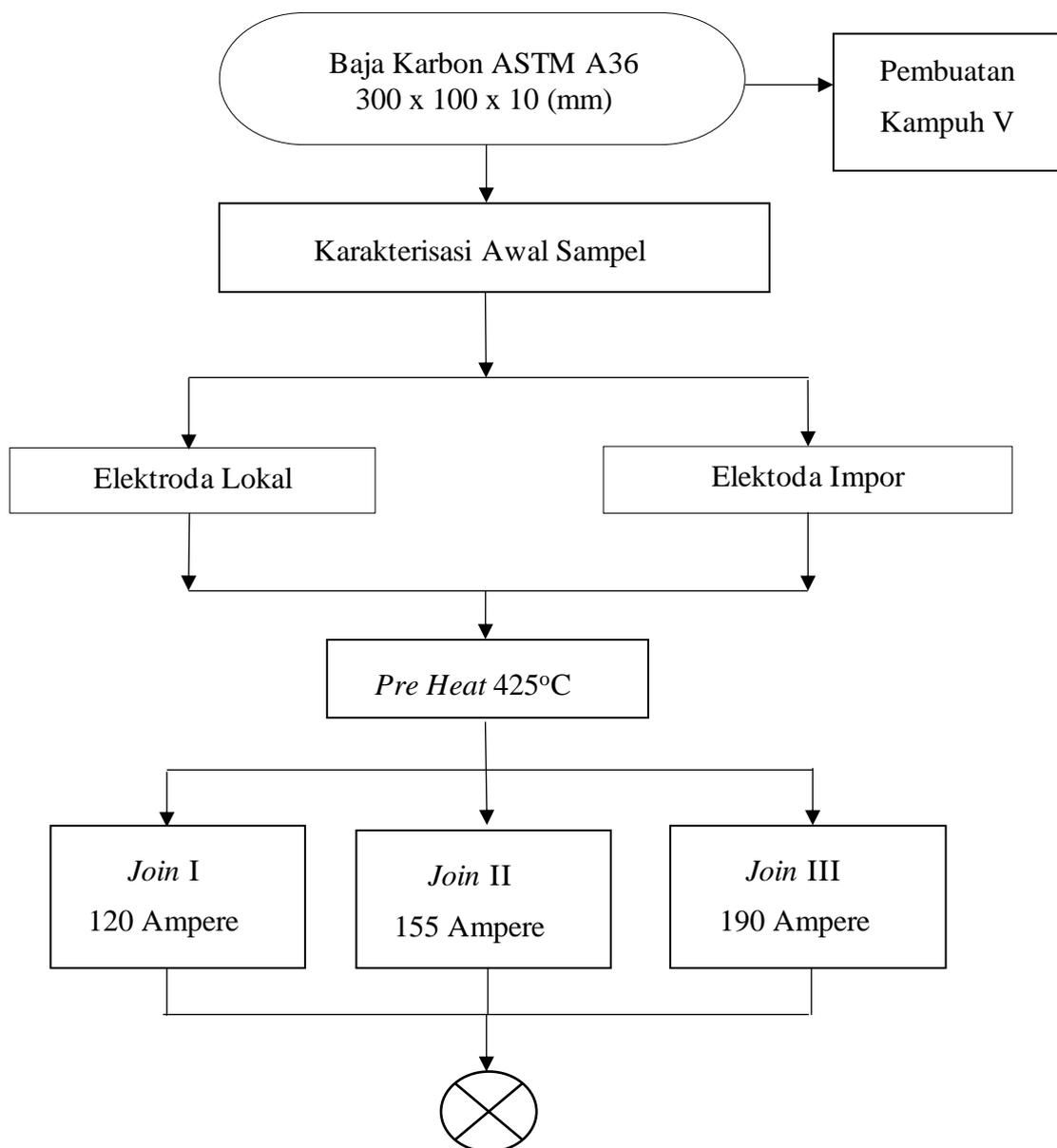


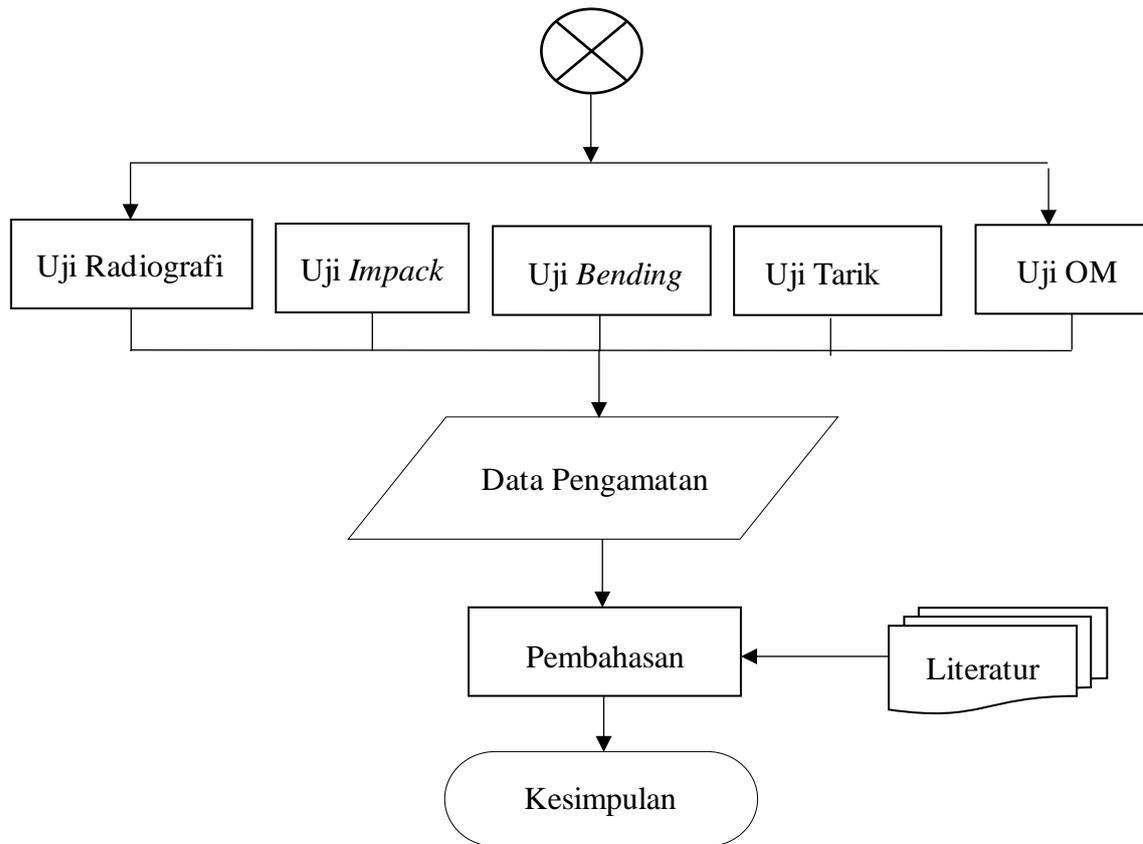
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan prosedur percobaan penelitian yang dapat dijelaskan melalui diagram alir penelitian pada Gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat yang Digunakan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mesin Las SMAW
2. Alat Uji *Bending*
3. Alat Uji Impak
4. Alat Uji *Optical Microscope*
5. Alat Uji Tarik
6. Alat XRF
7. Tang Ampere
8. Mesin Gerinda
9. Palu
10. Mesin Gas *Cutting*

11. *Welding Gauge*
12. Meja Las
13. Sarung Tangan
14. *Form Run Sheet*
15. Kertas Amplas 200, 400, 600, 700, 800, 1000 dan 1200#

3.1.2 Bahan yang Digunakan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Pelat Baja Karbon ASTM A36
2. Elektroda Lokal
3. Elektroda Impor
4. Larutan Nital 2%
5. Pasta Alumina

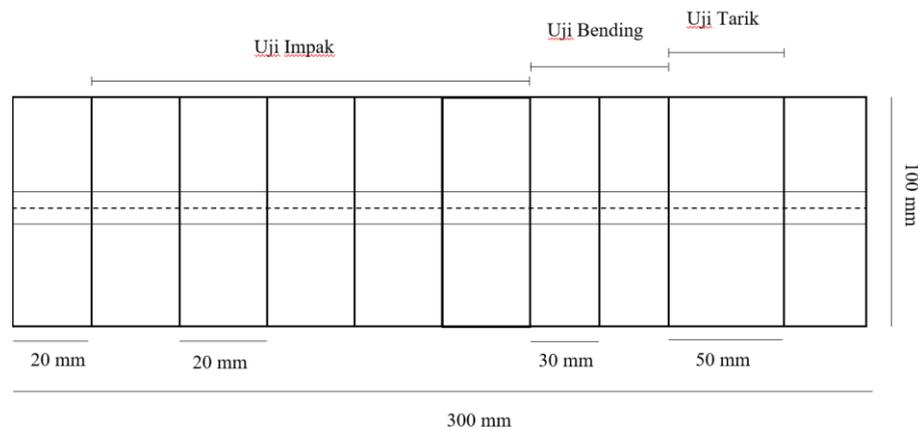
3.3 Prosedur Penelitian

Adapun beberapa prosedur yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

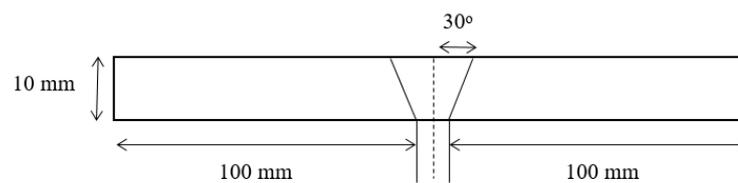
1. Pembuatan Spesimen Uji

Tahapan awal untuk memulai penelitian ini adalah pembuatan sampel yang terdiri dari 6 pelat ASTM A36 dengan ukuran masing-masing sebesar 300 x 100 x 10 (mm) dan sudut kampuhnya sebesar 60° dengan lebar *root gap* 3 mm. 6 Pelat tersebut dipotong sama panjang dengan ukuran 37,5 mm. Pemotongan tersebut dilakukan untuk memisahkan setiap sampel yang ingin dikarakterisasi dan menyimpan potongan cadangan pada setiap part sampel karakterisasi. Karakterisasi tersebut terdiri atas uji radiografi, uji dampak, uji *bending*, uji tarik dan uji OM. Total sampel tersebut berjumlah 10 potong dengan ukuran yang sama

besar. Gambar 3.2 menunjukkan skematik pemotongan sampel spesimen uji.



Gambar 3.2 Sketsa Pemotongan Sampel



Gambar 3.3 Sudut dan Ukuran Benda Uji Las

2. Karakterisasi Awal

Pada tahap selanjutnya yaitu melakukan karakterisasi awal kepada elektroda yang digunakan untuk mengetahui komposisi yang ada dalam sampel tersebut dengan menggunakan alat uji berupa XRF. XRF yang digunakan yaitu tipe ED-XRF menggunakan Rigaku NexCG (USA) dengan sampel pelat logam. Selain itu karakterisasi awal ini dilakukan pengujian struktur mikro kepada *base metal* untuk mengetahui fasa yang ada didalamnya sebelum pengelasan dan pengujian mekanik berupa uji tarik kepada *base metal* untuk mengetahui kekuatan tarik sebelum dilakukan pengelasan.

3. Pengelasan SMAW

Proses ini diawali dengan menyiapkan alat pengelasan SMAW, lalu menyiapkan 12 pasang spesimen dan elektroda lokal dan impor yang digunakan adalah jenis Taykai dan Kobe *Steel*. Karena elektroda yang digunakan mengandung *low hydrogen* maka sesuai standard AWS A5.1, penyimpanan elektroda yang digunakan harus memiliki suhu 425°C sehingga elektroda ini harus di *pre heat* terlebih dahulu. Kemudian menyiapkan alat lainnya seperti kabel massa, penjepit massa yang akan menjepit meja kerja pengelasan dan pemegang elektroda. Setelah semuanya siap kemudian spesimen di las dengan posisi pengelasan 3G (*up-hill*) dan untuk setiap elektroda yang dibandingkan terdapat 3 pelat yang akan dilas dengan variasi arusnya yaitu 120 A, 155 A dan 190 A sesuai standard AWS A5.1.

4. Pengujian Radiografi

Pengujian radiografi ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan banyaknya cacat yang ada setelah dilakukan pengelasan, selain itu pengujian ini dapat menemukan cacat yang ada di dalam pengelasannya. Pengambilan jarak cacat yaitu pada jarak 0-300 mm atau sepanjang bidang las. Hasil cacat yang didapat akan dibandingkan dengan komposisi sampel elektroda yang digunakan. Pada prosesnya, sampel yang sudah dilas akan di tembakkan sinar X lalu disimpan dalam film. Lalu film tersebut akan dicuci supaya dapat dibaca oleh *digital radiographic scanner*. Standard yang digunakan untuk

pengujian ini adalah SNI 07-0049-1987 dengan kriteria porositasnya pada bab 3.1.2.4.

5. Pengujian Uji Impak

Pengujian uji impak dilakukan bertujuan untuk mengetahui ketangguhan dari material yang diuji dan pada penelitian ini pengujian impak dilakukan untuk mengetahui ketangguhan pada *weld metal* dari masing – masing sampel elektroda yang diuji dengan membandingkan komposisi kimianya. Pada pengujian ini, sampel yang sudah dilas akan dipreparasi sesuai standard SNI 07-0049-1987 lalu dilakukan pemberian secara tiba tiba pada daerah takikan yang ada di *weld metal*. Hasil dari pengujian ini berupa energi yang dihasilkan dari pembebanan tersebut dan klasifikasi patahan yang ada. Metode yang digunakan pada pengujian impak ini adalah metode *charpy* yang dimana specimen uji pada posisi *horizontal* dan arah pembebanannya berlawanan arah dengan arah takikan.

6. Pengujian *Bending*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ketahanan retak geser yang terjadi pada *weld metal*, dengan mempreparasi sampel sesuai standard SNI 07-0049-1987 lalu diberi pembebanan dari *root*, *face* dan *capping* dari *weld metal*. Hasil dari pengujian ini berupa terjadinya keretakan atau tidak terjadinya keretakan pada daerah yang diuji yang dimana menandakan adanya pengaruh komposisi ataupun cacat yang terdapat pada daerah *weld metal*.

7. Pengujian Tarik

Pengujian uji tarik dilakukan bertujuan untuk menarik bahan untuk mengetahui sejauh mana material ini bertambah panjang dengan membandingkan komposisi dari setiap sampel. Alat eksperimen untuk uji tarik ini harus memiliki cengkeraman (*grip*) yang kuat dan kekakuan yang tinggi (*highly stiff*). Pengujian Uji Tarik ini dilakukan menggunakan alat uji tarik dengan dimensi standard yang sudah ditentukan pada standard SNI 07-0049-1987.

8. Pengamatan OM (*Optical Microscop*)

Pengujian OM ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui struktur mikro dari suatu material dengan perbesaran pada OM ini 10X sampai 500X perbesaran. Pada pengujian ini dilakukan pengecekan tiga titik yaitu daerah fusi, daerah HAZ dan base metalnya untuk mengetahui fasa yang terbentuk setelah dilakukannya pengelasan. Pada cara pengujiannya benda uji diampelas dengan kertas ampelas ukuran 200, 400, 600, 700, 800, 1000 dan 1200# dan secara bertahap. Selanjutnya dilakukan *polishing* dengan memberikan pasta alumina secukupnya. Kemudian dilakukan proses etsa menggunakan larutan nital 3% selama 5 detik yang sudah ditampung dalam wadah kaca. *Standard* yang digunakan.