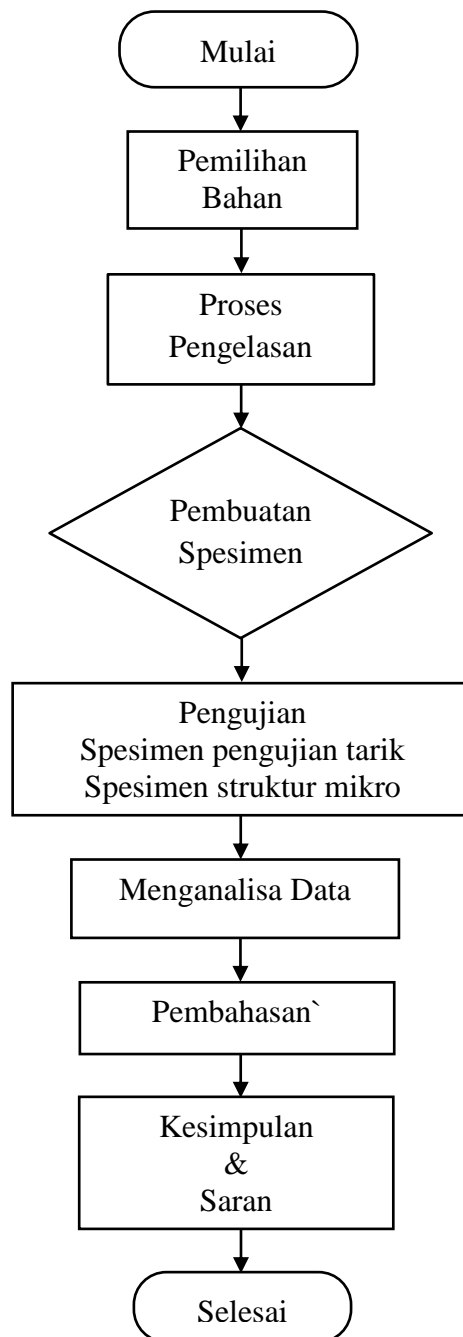


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

3.1.1. Diagram Alir Penelitian



Metode penelitian adalah suatu cara yang digunakan dalam penelitian, sehingga pelaksanaan dan hasil penelitian bisa dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang berpengaruh. Eksperimen dilaksanakan di laboratorium dengan kondisi dan peralatan yang diselesaikan guna memperoleh data tentang pengaruh arus pengelasan, kekuatan tarik las SMAW dan mikrostruktur dengan elektroda RD 2,6 mm.

3.1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah pengelasan Las Listrik (SMAW) dengan variasi arus yang berbeda untuk membandingkan hasil yang konstan pada material dengan melakukan pengujian tarik pada HAZ dan melakukan pengujian mikrostruktur untuk mengetahui hasil yang optimal.

3.1.3. Perencanaan Percobaan

Jumlah sampel material 10 buah, untuk uji tarik 9 buah spesimen untuk proses penyambungan menggunakan las listrik dengan perbandingan arus 80, 90 dan 100 ampere dan 1 spesimen untuk *base metal* atau pengambilan sampel foto mikrostruktur.

3.1.4 Material Penelitian

Spesifikasi benda uji yang digunakan dalam eksperimen ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan adalah plat baja.
2. Ketebalan plat 9 mm.
3. Elektroda yang digunakan jenis RD dengan diameter 2,6 mm.
4. Posisi pengelasan dengan menggunakan posisi bawah tangan.
5. Arus pengelasan yang digunakan adalah 80, 90 dan 100 ampere.
6. Kampuh yang digunakan jenis kampuh I, jarak celah plat 1 mm dan sudut kampuh 90°.
7. Pengujian struktur mikro dengan membuat spesimen yang mengacu pada Standar JIS.
8. Bentuk spesimen benda uji mengacu standar JIS untuk pengujian tarik.

3.1.5 Waktu dan Tempat Pembuatan

Tempat yang digunakan untuk penelitian adalah sebagai berikut :

1. Proses pemotongan material dilakukan di laboratorium AKPRIND
2. Proses pengelasan dilakukan di laboratorium AKPRIND.
3. Pembentukan spesimen dan pengujian struktur mikro sesuai dengan standar JIS dilaksanakan di laboratorium AKPRIND
4. Pengujian tarik dilakukan di laboratorium bahan teknik UGM Yogyakarta.
5. Pengujian struktur mikro dilakukan di laboratorium AKPRIND.

3.1.6. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian (Suharsimi, 2002). Populasi dalam penelitian ini adalah semua hasil pengelasan material baja dengan las SMAW dan elektroda RD diameter 2,6 mm. Sampel adalah sebagian data atau wakil dari populasi yang akan diteliti (Suharsimi, 2002). Sampel dalam penelitian ini adalah hasil pengelasan dengan variasi arus 80, 90 dan 100 Ampere. Jumlah sampel dalam penelitian ini, untuk setiap variabel yang berbeda dibuat 3 replika di kalikan jumlah variabel, maka dibuat spesimen dengan jumlah total 9 buah.

3.1.7. Pengadaan Bahan Dan Alat

Beberapa bahan dan alat yang diperlukan dalam pengujian :

1. Mesin gerinda besar dengan diameter 14"
2. Mesin las DC atau searah
3. Besi baja tipe SS400
4. Elektroda E 7018 D 2,6
5. Amplas Gulung
6. Gergaji besi
7. Sikat kawat baja
8. Mesin gerinda kecil diameter 4"
9. Tang penjepit
10. Perlengkapan keselamatan kerja
11. Palu
12. Jangka sorong

13. Mesin uji tarik

14. Uji foto mikro

3.1.8. Pembuatan Benda Uji

Untuk bahan benda uji adalah baja karbon rendah, adapun langkah-langkah dalam pembuatan benda uji tarik adalah sebagai berikut :

1. Membuat pola/skema material sesuai (standart JIS).
2. Membentuk benda uji sesuai dengan standart uji tarik dari hasil pengelasan sesuai (standar JIS).
3. Spesimen uji disiapkan dan dibersihkan dari kotoran maupun korosi agar tidak mengganggu dalam pengujian tarik dan pengambilan foto mikro.
4. Pengujian spesimen siap untuk dilakukan.

3.1.9. Pelaksanaan Penelitian

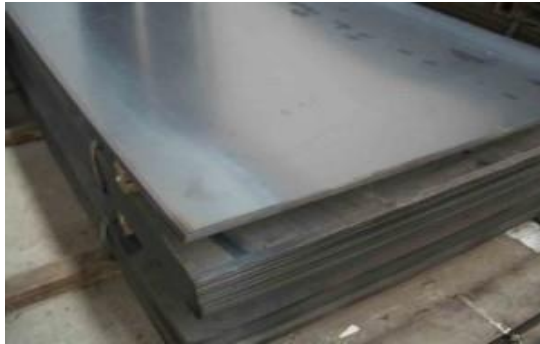
Langkah-langkah dalam pembuatan spesimen adalah :

- a. Bahan yang diperlukan plat baja atau sering disebut plat strip yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.
- b. Bahan dipotong dengan ukuran panjang 200 mm, lebar 100 mm dan tebal 9 mm untuk dilakukan proses pengelasan, pengujian tarik, dan pengujian mikro.
- c. Membuat skema gambar mengacu dengan standart JIS Z 2201 *test piece* no.6.

- d. Kemudian dibuat kampuh V pada benda uji untuk proses penyambungan menggunakan las listrik.
- e. Bahan yang sudah terbentuk kemudian diratakan dengan gerinda dan di bevel agar sisi dari benda uji tidak tajam selanjutnya diampelas.

1) **Material Plat Baja**

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah plat baja atau sering disebut plat strip yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 dengan ukuran panjang 200 mm, lebar 100 mm dan tebal 9 mm.



Gambar 3.1 Plat baja tipe SS 400

Keterangan gambar :

1. Panjang 200 mm
2. Tebal 9 mm
3. Lebar 10 mm

2) **Kawat Elektroda**

Bahan yang digunakan untuk mengisi sambungan las yaitu kawat elektroda jenis RD-718 E7018 dengan diameter 2.6 mm.



Gambar 3.2 Elektroda jenis E7016 dengan Diameter 2,6 mm.

3) **Alat bantu las**

Alat bantu las digunakan untuk mempermudah pembuatan spesimen pengujian dan pembuatan plat yang digunakan untuk sambungan las. Alat ini bervariasi jenisnya dan sering dipakai tukang las listrik dibengkel maupun dipabrik-pabrik. Untuk alat-alat bantu dapat dilihat pada dibawah ini.

Beberapa jenis alat, yaitu :

1. Jangka sorong
2. Amplas
3. Tang jepit
4. Palu

4) **Mesin Las**

Untuk proses penyambungan logam bahan plat baja tipe SS-400 dengan variasi kekuatan arus listrik 80, 90 dan 100 Ampere. Proses penyambungan logam bahan plat baja dilakukan di laboratorium Mekanik IST AKPRIND.



Gambar 3.3 Mesin Las Listrik tipe Falcon kapasitas maksimal 160 A.

5) Mesin Tarik

Alat ini digunakan untuk mengetahui kekuatan sambungan las 80, 90 dan 100 ampere pada logam plat baja, dimana kedua ujung sambungan dibaut pada mesin uji tarik kemudian diberi beban tarik sampai sambungan terputus. Pengujian tarik ini menggunakan Controlab/TN 20 MD, pengujian dilakukan di laboratorium Program Diploma Teknik Mesin UGM.



Gambar 3.4 Mesin Tarik tipe Controlab/TN 20 MD

6) Mikroskop

Untuk melihat strukturmikro pada logam induk bisa dilihat dengan alat Mikroskop Olympus BX 41M yang ditunjukkan pada dibawah ini. Proses ini dilakukan di laboratorium metalurgi bahan IST AKPRIND.



Gambar 3.5 Mikroskopik Olympus BX 41 M

7) Gergaji Tangan

Gergaji digunakan untuk memotong plat baja dan pembentukan spesimen pengujian dan untuk pemebentukan spesimen pada saat bahan akan dilakukan pengamatan strukturmikro, agar bahan tidak mengalami perlakuan panas terlalu tinggi menunjukkan gergaji tangan yang digunakan sebagai alat bantu pada penelitian ini.



© Bhinneka.Com

Gambar 3.6 Gergaji tangan

3.1.10. Variabel Penelitian

Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini merupakan parameter pengelasan yang didasarkan pada arus listrik las digunakan. Adapun variabel bebas yang digunakan adalah 80, 90 dan 100 Ampere.

Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Rochim, 2001). Dengan kata lain ada atau tidaknya variabel terikat tergantung adanya atau tidaknya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah :

1. Proses pengelasan
2. Uji tarik
3. Uji struktur mikro

3.1.11. Analisa Data

Setelah data diperoleh selanjutnya adalah menganalisa data dengan cara mengolah data yang sudah terkumpul. Data dari hasil pengujian dimasukkan kedalam persamaan-persamaan yang ada sehingga diperoleh data yang bersifat kuantitatif, yaitu data yang berupa angka-angka. Teknik analisa data pengaruh arus pengelasan terhadap kekuatan tarik sambungan las SMAW dengan elektroda E 7018 berupa perbandingan prosentase dan rata-rata antara data-data yang mengalami variasi arus pengelasan. Untuk tahap-tahap analisa data dilakukan sebagai berikut :

- a. Tahap I: Pembuatan spesimen untuk sambungan las selanjutnya ke proses pengelasan dengan variasi arus 80, 90 dan 100 Ampere.
 - b. Tahap II: Pengujian hasil sambungan las dengan melakukan uji strukturmikro, dan uji tarik sambungan las.
 - c. Tahap III : Pengolahan data hasil uji yang dibuat dalam bentuk tabel dan grafik, sehingga lebih mudah untuk menganalisa dan menyimpulkannya.
- Langkah-langkah diatas dari tahap I sampai III akan mempermudah proses penelitian dan lebih sistematis.