

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. TEMPAT PENELITIAN

Adapun tempat pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pembuatan spesimen uji tarik dilakukan di laboratorium Teknologi Mekanik Jurusan Teknik Mesin Unila.
2. Proses pengelasan baja AISI 1045 dilakukan di Balai Latihan Kerja (BLK) Bandar Lampung.
3. Pengujian tarik spesimen dilakukan di BPPT-B2TKS Puspitek Serpong
4. Pengujian komposisi kimia spesimen dilakukan di BPPT-B2TKS Puspitek Serpong

B. ALAT DAN MATERIAL PENELITIAN

1. Alat yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Alat untuk pembuatan spesimen:
 - a. Mesin gergaji potong digunakan untuk memotong baja hingga dimensi yang diinginkan.

- b. Mesin sekrup digunakan untuk membuat sambungan temu kampu V (*V-butt weld joint*).
- c. Mesin gerinda digunakan untuk meratakan dan menghaluskan permukaan spesimen.
- d. Jangka sorong digunakan untuk mengukur dimensi spesimen yang akan dibuat.

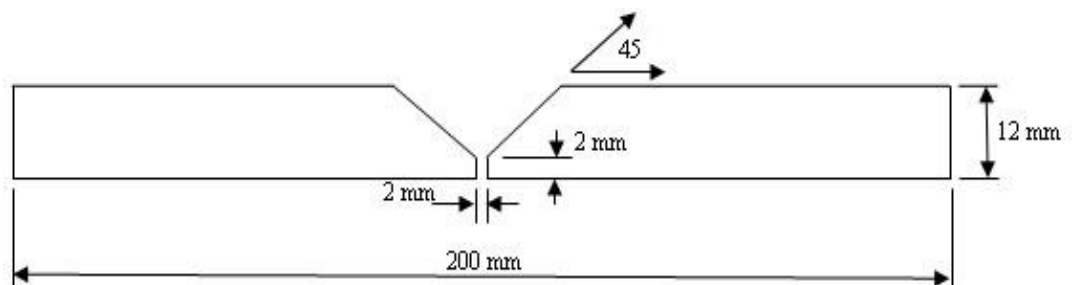
2. Alat untuk proses pengelasan:

- a. Mesin las SMAW digunakan untuk menyambung spesimen (pelat baja karbon sedang AISI 1045).
- b. Palu, tang penjepit, sikat baja, dan alat pendukung lainnya.

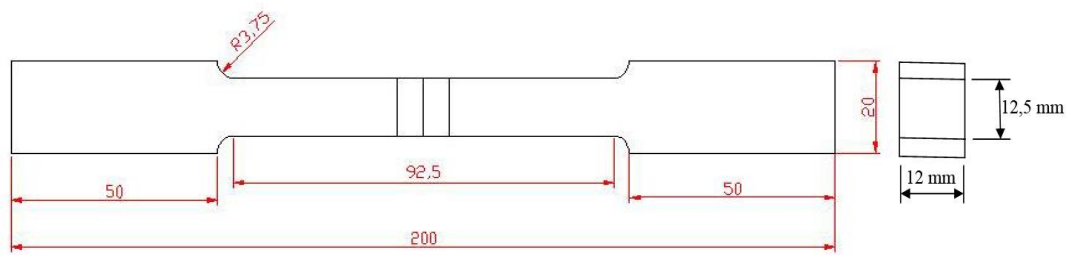
2. Material yang digunakan

Adapun material yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1. Material yang digunakan sebagai spesimen uji dalam penelitian ini adalah pelat baja karbon sedang AISI 1045. Dengan penentuan ukuran dimensi spesimen uji tarik mengikuti standar ASTM E-8, yaitu:



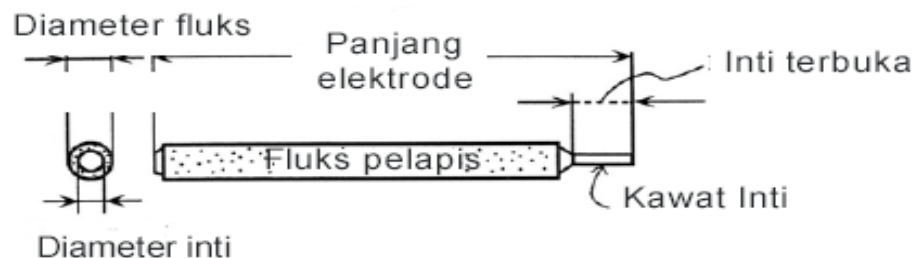
Gambar 14. Spesimen Yang Akan Dilas



Gambar 15. Dimensi Spesimen Uji Tarik Standar ASTM E-8

Di mana: L = Panjang spesimen uji = 200 mm
 L_0 = Panjang awal spesimen = 92.5 mm
 W_0 = Lebar awal = 12,5 mm
 t = Tebal pelat baja = 12 mm
 θ = Sudut Kampuh V = 90°

2. Elektroda yang dipakai dalam pengelasan adalah elektroda las tipe AWS E7016 dengan diameter 2,6 mm, 3,2 mm dan 4 mm



Gambar 16. Konstruksi Dari Elektroda Bersalut

C. JUMLAH SPESIMEN

Jumlah spesimen uji yang digunakan pada tugas akhir ini ditampilkan pada tabel 6. Dengan jumlah spesimen keseluruhan adalah 10 spesimen. Di mana setiap perlakuan uji tarik terdiri dari 3 spesimen dengan 3 variasi perlakuan diameter elektroda las dan ditambah dengan 1 spesimen *raw material*.

Tabel 6. Jumlah Spesimen Uji Tarik

Elektroda	Diameter	Spesimen
AWS E7016	d ₁ (2,6 mm)	3
	d ₂ (3,2 mm)	3
	d ₃ (4,0 mm)	3
	Raw Material	1
Jumlah Spesimen		10

Sedangkan untuk pengujian komposisi kimia dilakukan pada 2 daerah yaitu pada bagian logam las dan logam induk.

D. PROSEDUR PENELITIAN

Prosedur penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur ini dilakukan dengan tujuan untuk mencari dasar-dasar yang akan dijadikan acuan referensi dalam melaksanakan penelitian sehingga pelaksanaan penelitian berada pada jalur yang benar. Hal ini dilakukan dengan mengumpulkan teori-teori yang berasal dari buku-buku, *handbook*, tugas akhir dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian ini.

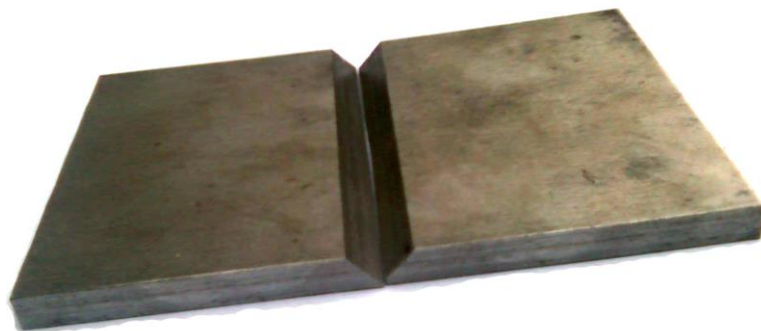
2. Persiapan Spesimen

- a) Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon sedang AISI 1045 dengan ukuran panjang 200 mm, lebar 125 mm, tebal 12 mm.



Gambar 17. Benda Kerja AISI 1045

- b) Pembuatan Kampuh V terbuka Pembuatan kampuh V terbuka dengan menggunakan mesin skrap. Bahan yang telah dipersiapkan dipotong menjadi dua bagian dengan menggunakan mesin gergaji sehingga ukuran spesimen menjadi (100 x 125 x 12) mm dengan mesin gergaji. Kemudian dilakukan pembentukan kampuh dengan sudut 45° pada bagian ujung bahan yang nantinya akan disatukan kembali dengan menggunakan mesin las.



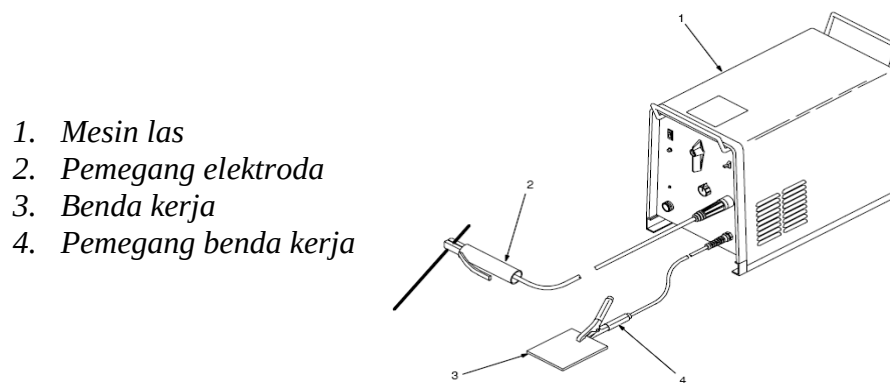
Gambar 18. Benda Kerja Dengan Kampuh V Tunggal

3. Proses Pengelasan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengelasan adalah:

- a) Mempersiapkan mesin las SMAW AC atau DC

- 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 terbuka, dengan sudut 90^0 dengan lebar celah 2 mm.
- e) Mempersiapkan elektroda dengan 3 variasi diameter, dalam penelitian ini dipilih elektroda jenis E7016 dengan diameter elektroda 2.6 mm, 3.2 mm dan 4 mm.
- f) Menyetel ampere meter yang digunakan sesuai dengan besar deamater elektroda yang digunakan. *Electrode holder* dijepitkan pada elektroda yang akan digunakan, sedangkan kutub yang satunya di sambungkan ke benda kerja. Mesin las dihidupkan dan elektroda digoreskan sampai menyala.



Gambar 19. Sirkuit Las Busur Listrik

Ampere meter diatur pada angka 80 A untuk elektroda dengan diameter 2.6 mm, 110 A untuk elektroda dengan diameter 3.2 mm dan 130 A untuk elektroda dengan diameter 4 mm. Selanjutnya mulai dilakukan pengelasan pada benda kerja.

4. Pembuatan Spesimen Pengujian Uji Tarik

Setelah proses pengelasan selesai maka dilanjutkan pembuatan spesimen sesuai ASTM E-8 , yang nantinya akan diuji tarik, langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a) Meratakan alur hasil pengelasan dengan mesin gerinda, hingga permukaan pelat baja AISI 1045 merata
- b) Bahan dipotong-potong dengan ukuran panjang 200 mm dan lebar 20 mm dan tebal 12 mm menjadi beberapa lembar sesuai kebutuhan, dengan menggunakan mesin gergaji
- c) Membuat gambar pada kertas yang agak tebal atau mal mengacu ukuran standar ASTM E-8.
- d) Gambar atau mal ditempel pada bahan selanjutnya dilakukan pembentukan spesimen uji tarik sesuai dengan standar ASTM E-8 dengan mesin sekrup.
- e) Spesimen uji tarik tersebut kemudian dihaluskan dengan menggunakan mesin gerinda dan amplas.
- f) Kemudian dilakukan penomoran pada setiap spesimen.



Gambar 20. Spesimen Uji Tarik

5. Pembuatan Spesimen Uji Komposisi Kimia

- a) Meratakan bagian permukaan sampel yang akan diuji dengan mesin gerinda
- b) Bagian yang telah rata di haluskan dengan menggunakan amplas dengan tujuan permukaan yang akan di uji halus dan bersih dari karat.
- c) Permukaan sampel yang telah diampas tidak boleh disentuh dengan tangan.

6. Pengujian Tarik

Pengujian tarik ini dilakukan dengan menggunakan mesin uji tarik UPM 1000 kapasitas 100 ton. Prosedur dan pembacaan hasil pada pengujian tarik adalah sebagai berikut. Benda uji dijepit pada ragum uji tarik, setelah sebelumnya diketahui penampangnya, panjang awalnya dan ketebalannya. Langkah pengujian 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) Hal terakhir yaitu menghitung kekuatan tarik, perpanjangan dari data yang telah didapat dengan menggunakan persamaan yang ada.

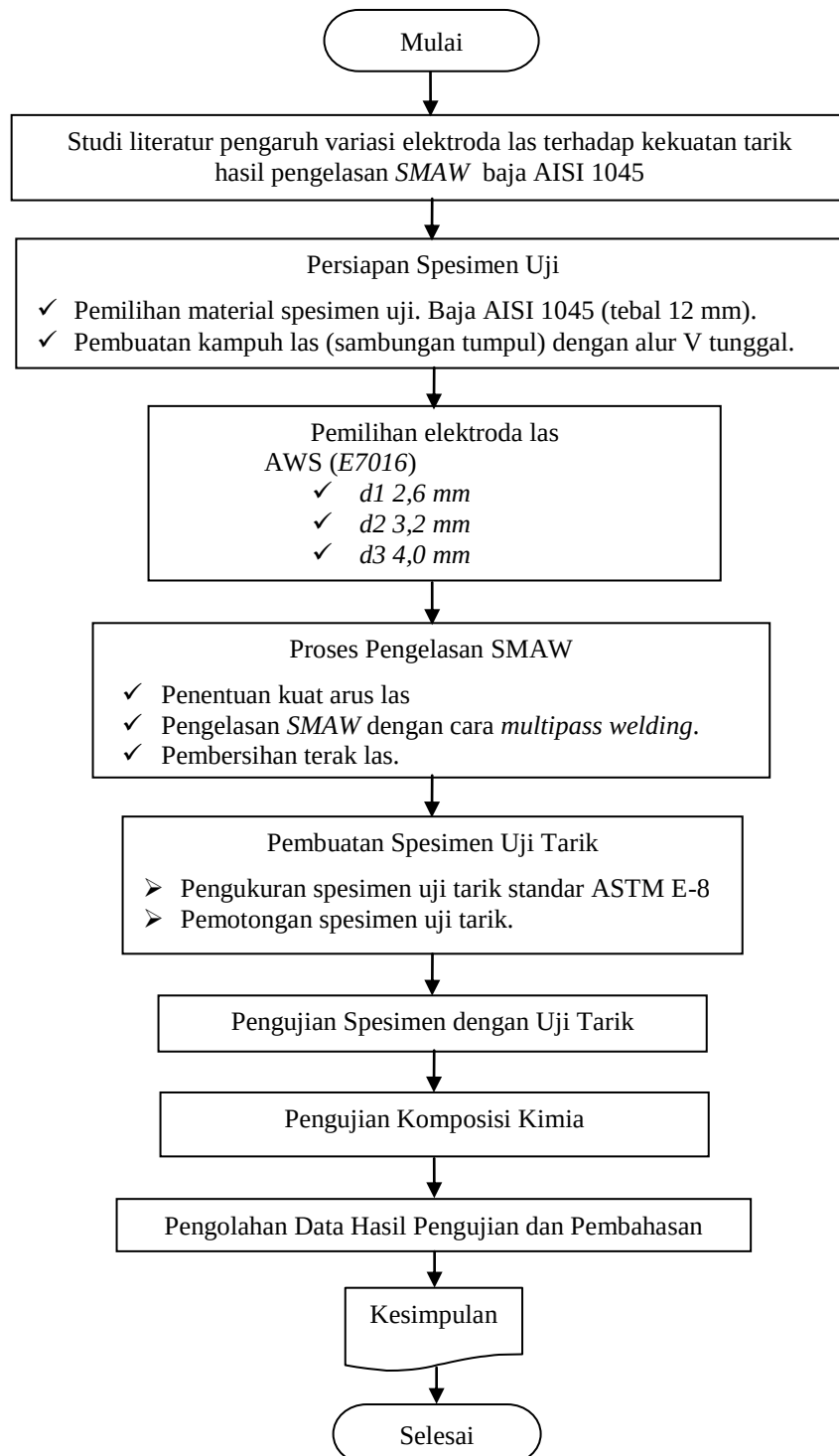
7. Pengujian Komposisi Kimia

Uji komposisi kimia dilakukan adalah untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung di dalam bahan uji. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin OES ARC – MET 930 SP.

Adapun langkah pengujiannya sebagai berikut :

- a) Sampel ditempelkan pada ujung probe dan tekan tombol *trigger* sampai proses pengujian selesai (± 10 detik).
- b) Jika permukaan melengkung, gunakan ujung probe yang dipasang *seal* khusus, sehingga pada saat ujung probe ditempelkan tidak ada udara luar yang masuk ke ruang *burn chamber* selama proses pengujian.
- c) Lihat hasil pengujian pada layar monitor, bandingkan dengan standar yang diacu. Kemudian hasilnya diprint.
- d) Tekan tombol *save result* untuk menyimpan hasil pengujian pada *memory card* bila sewaktu-waktu hasil tersebut diperlukan lagi.

E. DIAGRAM ALIR PENELITIAN



Gambar 21. Diagram Alir Penelitian