

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian eksperimental sungguhan (*true experimental research*), yaitu melakukan pengamatan untuk mencari data dalam suatu proses melalui eksperimen, sehingga dapat mengetahui pengaruh variasi jarak antar spesimen dan *feed rate* pada dua sisi pelat aluminium murni terhadap kekuatan tarik pada hasil pengelasan FSW *butt joint*. Disamping itu juga dilakukan pengkajian terhadap dasar teori yang ada dari sumber literatur beberapa buku dan jurnal.

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Mei 2015. Tempat yang digunakan penelitian, yaitu:

1. Laboratorium Proses Produksi I Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Laboratorium Konstruksi Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

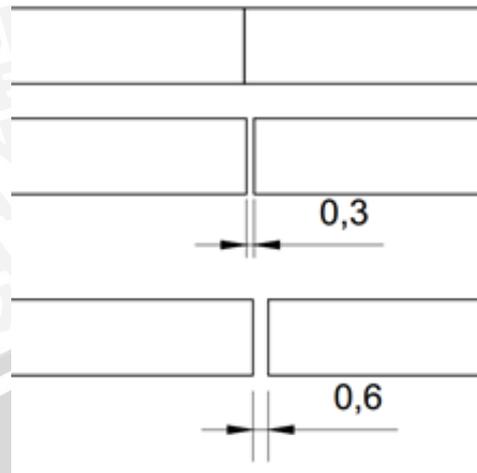
3.2 Variabel Penelitian

Terdapat tiga variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi nilai dari variabel terikat yang besarnya ditentukan oleh peneliti dan divariasikan untuk mendapatkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dari objek penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah :

- *Feed Rate* : 42 mm/menit; 55 mm/menit; dan 74 mm/menit
- Jarak Antar Spesimen : 0 mm; 0,3 mm; dan 0,6 mm (seperti gambar 3.1)



Gambar 3.1 Jarak Antar Spesimen

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan dalam penelitian ini. Variabel terikatnya adalah :

- Kekuatan Tarik

3.2.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dijaga konstan selama pengujian berlangsung. Variabel terkontrolnya adalah :

- Arah Pengelasan : 45° (dapat dilihat pada gambar 3.8)
- Kecepatan Putar : 2257 rpm

3.3 Spesifikasi Alat dan Bahan

Secara garis besar peralatan penelitian yang digunakan adalah mesin frais (*milling*) beserta perlengkapannya (*jig and fixture*), mesin uji tarik, *feeler gauge* dan *tool* pengelasan.

3.3.1 Alat Penelitian

1. Mesin Frais (*Milling*)

Mesin frais digunakan untuk mengelas spesimen yang akan dilas, sehingga didapatkan hasil pengelasan yang diinginkan dan berfungsi untuk memutar *tool* pengelasan dan mencekam spesimen las pada meja mesin. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Mesin Frais

Sumber: Laboratorium Proses Produksi I Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Spesifikasi:

- Merk : Krisbow
- Jenis : Turning
- Model : X6328B
- Buatan : Austria
- Tahun Pembuatan : 2011

2. Mesin Uji tarik

Mesin uji tarik digunakan untuk menarik spesimen hasil lasan, sehingga didapatkan data hasil nilai uji tarik sambungan las FSW pada aluminium murni. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

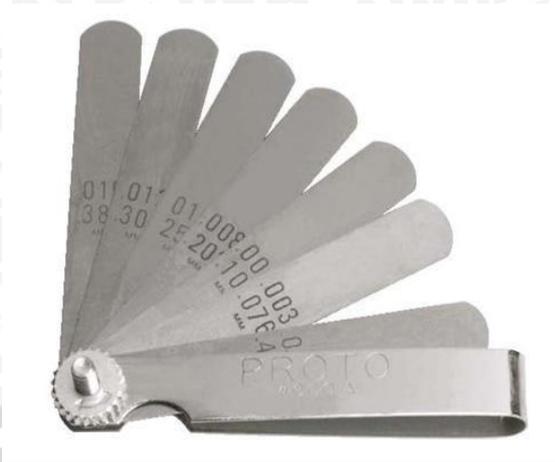


Gambar 3.3 Mesin Uji Tarik

Sumber: Laboratorium Konstruksi Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang.

3. *Feeler Gauge*

Pada penelitian ini dibutuhkan *feeler gauge* (gambar 3.4) untuk memberikan jarak antara kedua benda kerja yang akan disambung. Dengan menggunakan bantuan *feeler gauge* pemberian jarak pada benda kerja yang akan disambung diharapkan dapat presisi.



Gambar 3.4 *Feeler Gauge*

Sumber: Laboratorium Proses Produksi I Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

4. Kunci Pas

Kunci pas digunakan untuk memasang dan melepas benda kerja pada ragum untuk proses pengelasan.

3.3.2 Bahan Penelitian

1. *Tool* Pengelasan (*Welding Tool*)

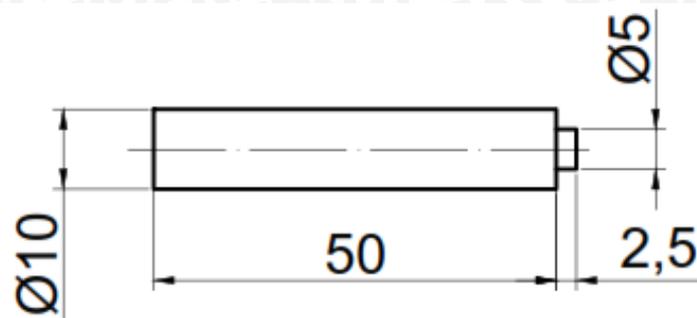
Tool pengelasan yang digunakan terbuat dari material HSS. Dikarenakan sulit mendapatkan *tool* pengelasan *friction stir welding*, maka *tool* pengelasan yang akan digunakan, dibentuk dengan menggunakan mesin bubut, sehingga membentuk sebuah *tool* pengelasan yang terdiri dari pin (*probe*) dan *shoulder* yang sederhana. *Tool* pengelasan yang dipakai pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.5 *Tool* Pengelasan

Tool pengelasan pada penelitian ini didesain dan dibentuk dengan menggunakan mesin bubut, sehingga didapatkan ukuran dan dimensi yang sesuai

dengan yang diinginkan seperti pada gambar dibawah ini, satuan pada dimensi *tool* adalah mm.



Gambar 3.6 Dimensi *Tool* Pengelasan

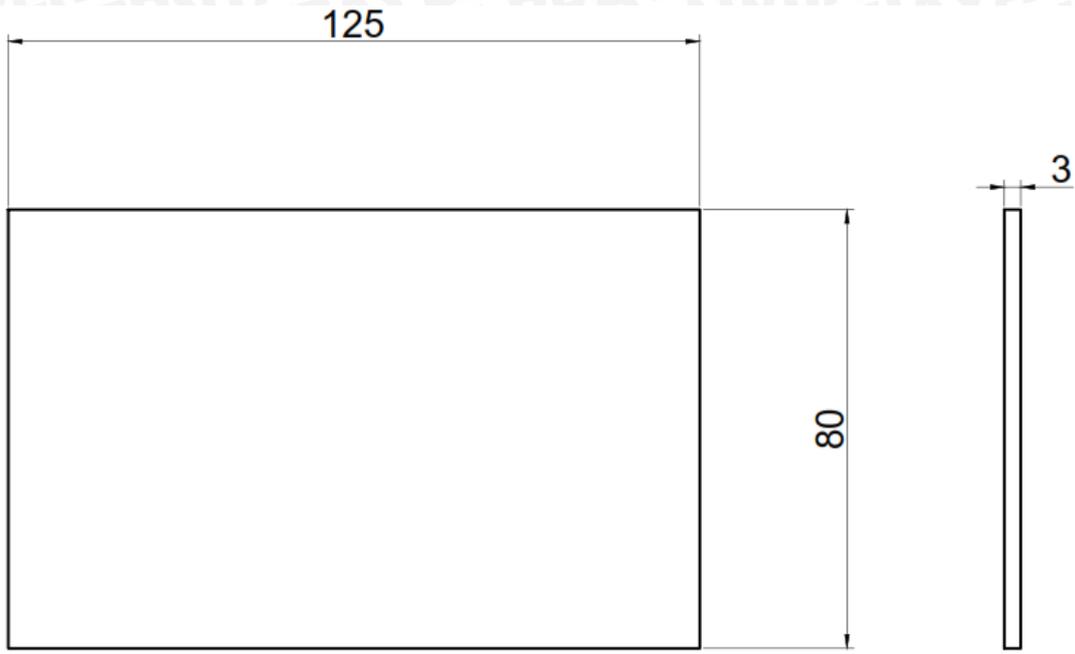
2. Benda Kerja Sebelum di Las

Pada pengelasan *friction stir welding* menggunakan dua buah pelat yang sama dapat dilihat pada gambar 3.7 dengan dimensi sebagai berikut:

- Lebar : 80 mm
- Panjang : 125 mm
- Tebal : 3 mm
- Jenis Aluminium : Aluminium murni (dapat dilihat dilampiran)



Gambar 3.7 Benda Kerja Sebelum di Las



Gambar 3.8 Dimensi Benda Kerja Sebelum di Las

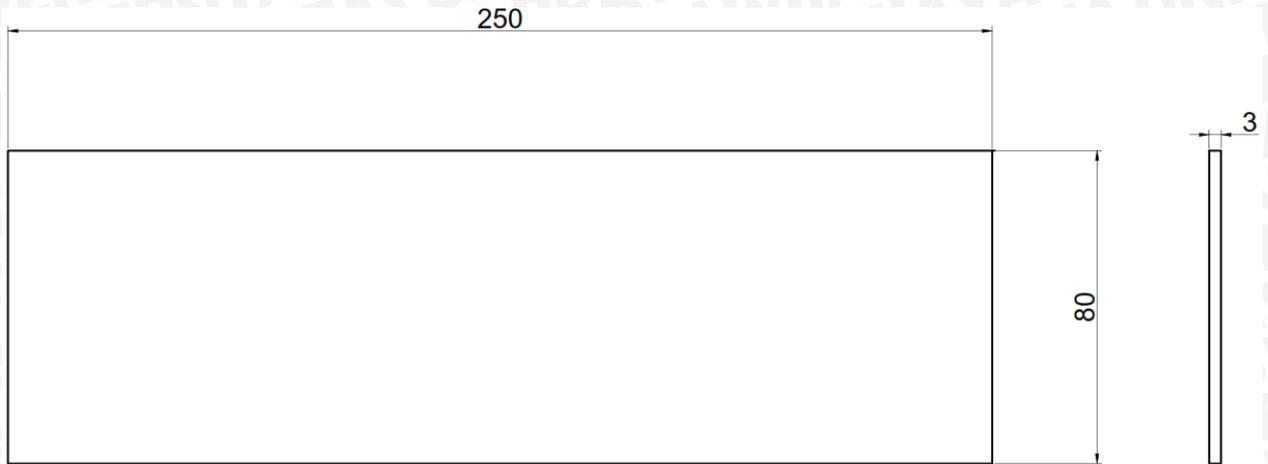
3. Benda Kerja Setelah di Las

Pada pengelasan FSW, benda kerja setelah dilas dapat dilihat pada gambar 3.9 dengan ukuran sebagai berikut:

- Lebar : 80 mm
- Panjang : 250 mm
- Tebal : 3 mm
- Jenis Aluminium : Aluminium murni (dapat dilihat dilampiran)



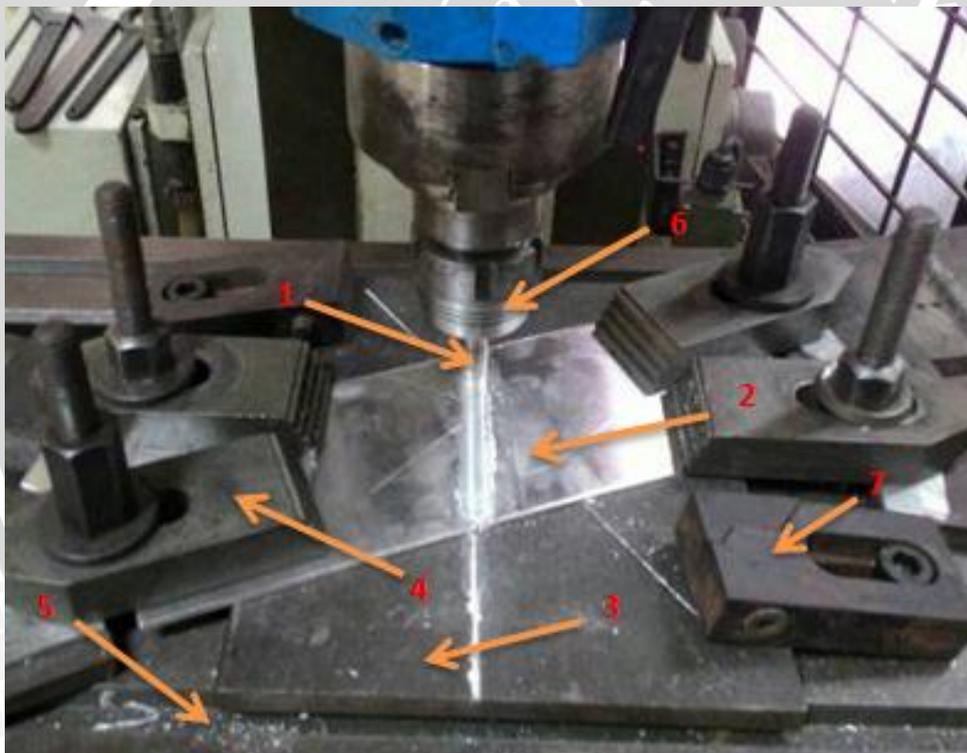
Gambar 3.9 Benda Kerja Setelah di Las



Gambar 3.10 Dimensi Benda Kerja Setelah di Las

3.4 Instalasi Penelitian

Instalasi penelitian pada penelitian ini, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.11 Instalasi Penelitian

Keterangan:

1. Tool Pengelasan
2. Benda Kerja
3. Landasan Benda Kerja
4. Pencekam Benda Kerja

5. Meja Mesin
6. Pencekam *Tool* Pengelasan
7. Pencekam Landasan Benda Kerja

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian sebelum melakukan proses pengelasan adalah:

1. Mempersiapkan pelat atau benda kerja.
2. Mengukur pelat atau benda kerja sesuai desain.
3. Memotong pelat atau benda kerja agar sesuai dengan desain.
4. Mempersiapkan *tool* pengelasan.
5. Membentuk *tool* pengelasan agar sesuai dengan yang diinginkan.

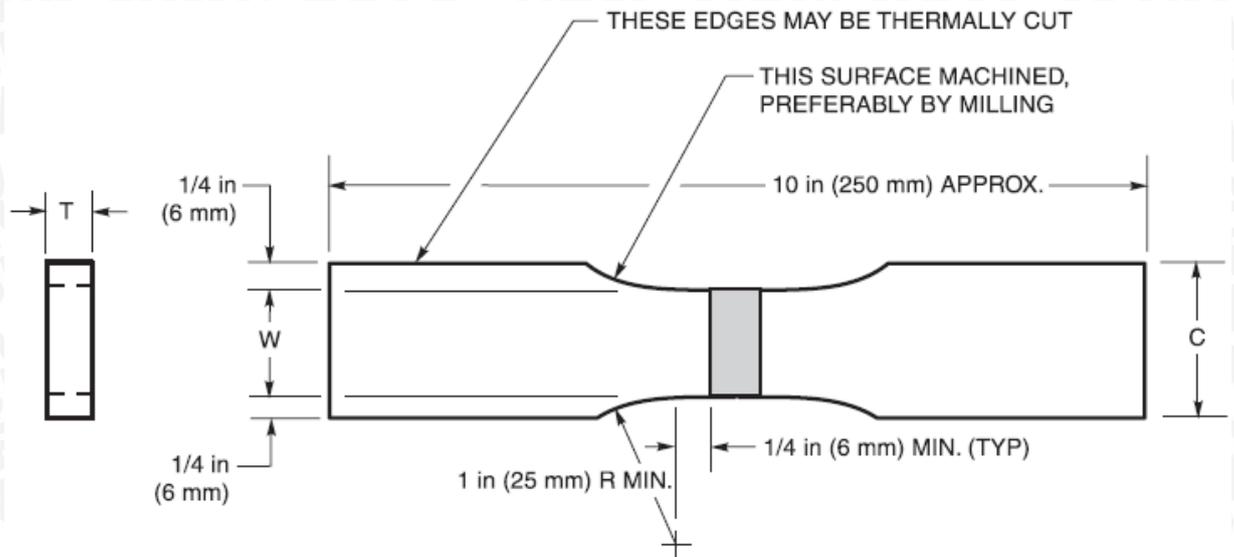
3.5.1 Proses Pengelasan

Langkah-langkah yang digunakan dalam proses pengelasan adalah:

1. Mempersiapkan *milling*.
2. Mempersiapkan *tool* pengelasan.
3. Mempersiapkan benda kerja.
4. Posisi pengelasan yang digunakan adalah posisi mendatar.
5. Mengatur *feed rate* yang digunakan pada mesin dan mengatur jarak kedua benda kerja yang diinginkan.
6. Menyalakan mesin dan proses pengelasan dimulai. Poin 5 dan seterusnya dilakukan berulang kali tergantung banyaknya pengujian yang dilakukan.
7. Mematikan mesin dan melepaskan benda kerja yang sudah selesai di las dari meja kerja.
8. Memberikan nomer atau tanda agar benda kerja yang telah selesai dikerjakan tidak tertukar.
9. Membersihkan mesin setelah proses pengelasan selesai.

3.5.2 Proses Pengujian Kekuatan Tarik

Spesimen uji tarik yang digunakan adalah pelat aluminium. Sebelum melakukan uji tarik, spesimen dibentuk terlebih dahulu menjadi spesimen uji tarik yang sesuai dengan standart internasional. Dimensi spesimen uji tarik dapat dilihat dibawah ini.



T	W
<1 in (25 mm)	1.50 in ± 0.01 in (38 mm ± 0.25 mm)
≥1 in (25 mm)	1.00 in ± 0.01 in (25 mm ± 0.25 mm)

Gambar 3.12 Dimensi Benda Kerja Uji Tarik

Sumber: AWS B4.0 (2007: 7)



Gambar 3.13 Benda Kerja Uji Tarik

Prosedur pada pengujian tarik adalah sebagai berikut. Benda uji dijepit pada ragum uji tarik, sebelumnya diketahui penampangnya, panjang awal dan ketebalannya.

Langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan menjepit benda uji pada mesin.
2. Menyiapkan benda uji.
3. Benda uji mendapatkan beban tarik yang diawali 0 kg hingga putus pada beban maksimum yang dapat ditahan benda tersebut.
4. Benda uji yang sudah putus kemudian diukur dimensinya.
5. Hal terakhir yaitu menghitung kekuatan tarik, perpanjangan, reduksi penampang dari data yang telah didapat dengan menggunakan persamaan yang ada.

3.6 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian digunakan untuk mencari pengaruh dari suatu faktor yaitu pengaruh jarak dan *feed rate* pada pengelasan *friction stir welding* terhadap kekuatan tarik hasil lasan pada alumulium murni.

3.6.1 Analisa Data

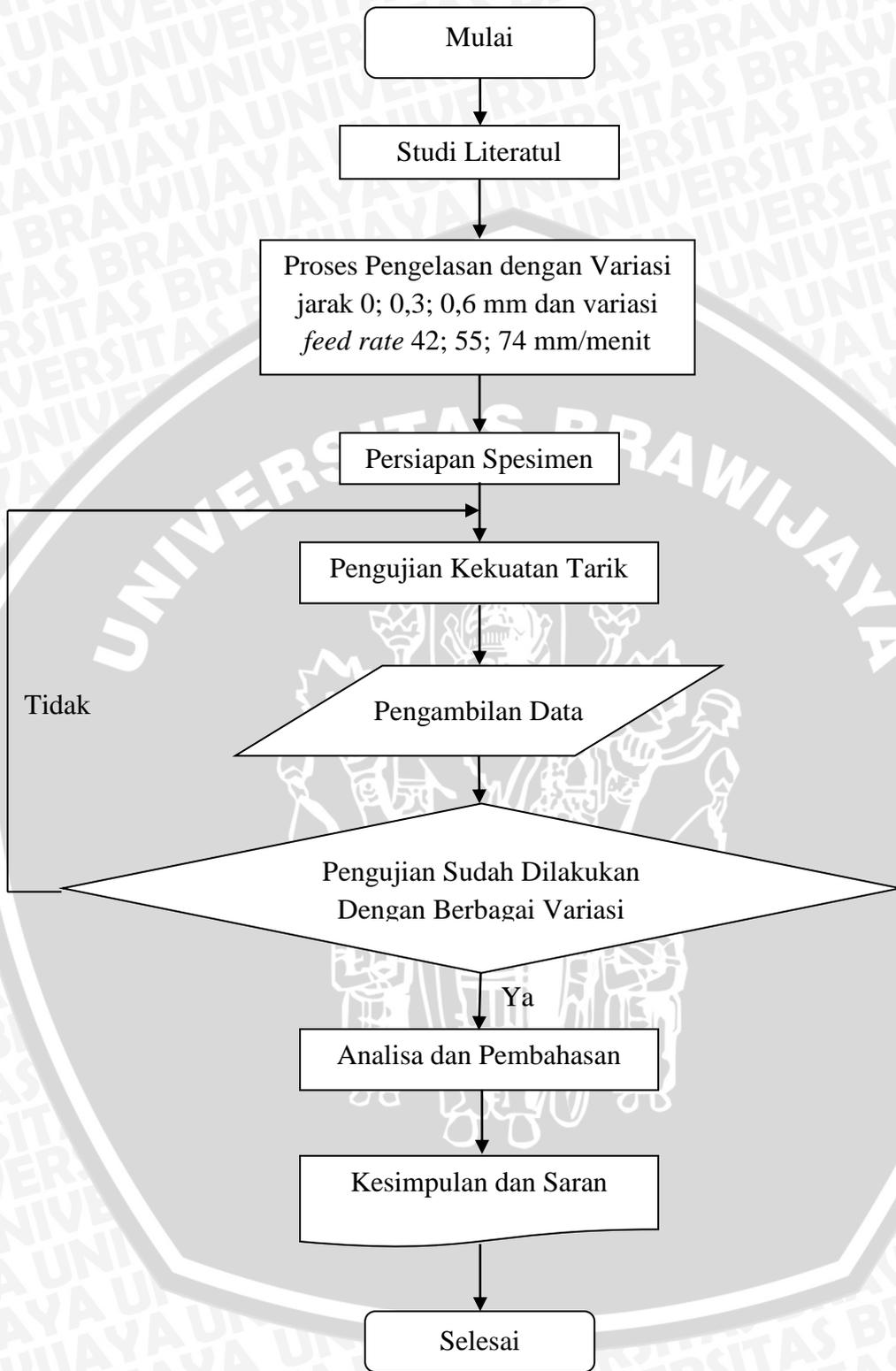
Pengujian ini meliputi uji tarik pada material pelat aluminium murni yang mengalami proses pengelasan *friction stir welding* dengan variasi jarak dan *feed rate*. Data yang didapat akan dicatat dan diolah kemudian dimasukkan kedalam tabel dibawah ini.

3.6.2 Analisa Grafik

Analisa grafik dilakukan dengan menggunakan bantuan microsoft excel. Analisa grafik dilakukan dengan pengamatan perubahan data pada grafik yang diperoleh dari plotting data.



3.7 Diagram Alir



Gambar 3.14 Diagram Alir Penelitian

