

## BAB III

### METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan sebagai berikut :

1. Mesin bubut.

Mesin bubut dalam penelitian ini digunakan sebagai penggerak atau sumber utama penghasil putaran. Mesin bubut yang digunakan adalah buatan Germany dengan tipe *Turn Master*.



**Gambar 3.1** Mesin bubut tipe *Turn Master*

Berikut adalah tabel spesifikasi mesin bubut tipe *Turn Master* yang diperoleh dari *body* bagian belakang mesin tersebut.

**Tabel 3.1 spesifikasi mesin bubut tipe *Turn Master***

<b>Model</b>	<b><i>Turn Master</i></b>
<i>Swing Over Bed</i>	330 mm
<i>Swing Over Carriage</i>	198 mm
<i>Swing Over Gap</i>	476 mm
<i>Distance Between Center</i>	750 / 1000 mm
<i>Motor Power</i>	1,5 Kw 1 PH / 3 PH
<i>Diameter Of Spindle Trough Hole</i>	35 mm
<i>Spindle Nose</i>	0,1 – 4A / A2 – 4 ISO
<i>Spindle Speed</i>	70 – 2500 Rpm
<i>Travel Of Cross Side</i>	160 mm
<i>Travel Of Compound Rest</i>	68 mm
<i>Diameter Of Leads Crew</i>	22 mm
<i>Diameter Of Feed Rod</i>	19 mm
<i>Range Of Inch Thread</i>	4 – 66 T. P. I
<i>Range Of Metric Thread</i>	0,4 – 7 mm
<i>Range Of Diametral Pitch</i>	0,2 – 0,35 mm
<i>Range Of Diametral Pitch</i>	8 – 120 Dp
<i>Range Of Longitudinal Feeds</i>	0,097 – 2,713 mm
<i>Range Of Cross Feeds</i>	0,033 – 0,933 mm
<i>Diameter &amp; Taper Of Tail Stock Quill</i>	64 mm / MT 4
<i>Travel OF Tail Stock Quill</i>	95 mm
<i>Net Weight</i>	500 Kgs

## 2. Alat Penjepit Spesimen.

Alat penjepit spesimen yang digunakan adalah jenis cak bor MT4, yang disesuaikan dengan besarnya tangkai *tail stock*. Cak bor ini digunakan untuk menjepit spesimen pada posisi statis pada proses *friction welding*.



**Gambar 3.2 Chuck Bor Mt 4**

## 3. Jangka Sorong

Jangka sorong digunakan sebagai alat untuk mengukur pada saat perubahan penekanan pegas, pembentukan dan pemotongan spesimen dan sebagainya. Jangka sorong yang digunakan adalah tipe *vernier caliper* dengan ketelitian 0,05 mm.



**Gambar 3.3 Jangka sorong**

#### 4. Pegas

Pegas berfungsi sebagai media untuk menghitung tekanan melalui gaya mekanisnya. Pegas yang digunakan dalam penelitian ini adalah pegas ulir dengan konstanta yang digunakan adalah  $1/8$ , berdasarkan buku elemen mesin yang ditulis oleh Ir. Stoch. Adapun tekanan pegas yang didapat dalam penelitian ini adalah sebesar 27,060 Pa



**Gambar 3.4 Pegas**

Berikut adalah tabel pegas yang digunakan:

**Tabel 3.2 Pegas yang digunakan**

Diameter Luar	50 mm
Diameter Dalam	34,25 mm
Jarak Antar Lilitan	8,5 mm
Tebal	9 mm
Jumlah Lilitan	13
Arah Lilitan	Kiri
Panjang Pegas	110,5 mm

## 5. Alat Uji Tarik

Alat uji tarik berfungsi sebagai pengukur hasil kekuatan pada sambungan las berdasarkan *tensile strength* dan *ultimate total load*. Mesin uji tarik yang digunakan adalah tipe UPM 1000.



**Gambar 3.5 Mesin uji tarik UPM 1000**

## 6. Alat Uji Kekerasan

Alat uji kekerasn berfungsi sebagai pengukur hasil kekerasan pasa *base metal*, *HAZ* dan sambungan las. Alat yang digunakan adalah mesin Vickers, tipe Frank Vinotes dengan sudut diagonal identor  $36^\circ$  dan beban 5 Kgf.



**Gambar 3.6 Mesin Vickers**

#### 7. Alat Pengamatan Struktur Mikro

Alat ini berfungsi untuk melihat terjadinya perubahan struktur sebelum dan setelah terjadinya perubahan struktur pada logam pada proses *friction welding*. Alat yang digunakan adalah mikroskop elektron dengan perbesaran lensa mencapai 500 X perbesaran.

Sedangkan, bahan yang digunakan adalah :

1. Logam *non ferro*, yaitu Paduan Aluminium Seri 4000 dengan jenis *round bar*, berdiameter 25 mm.



**Gambar 3.7 Paduan Aluminium Seri 4000 Round Bar**

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

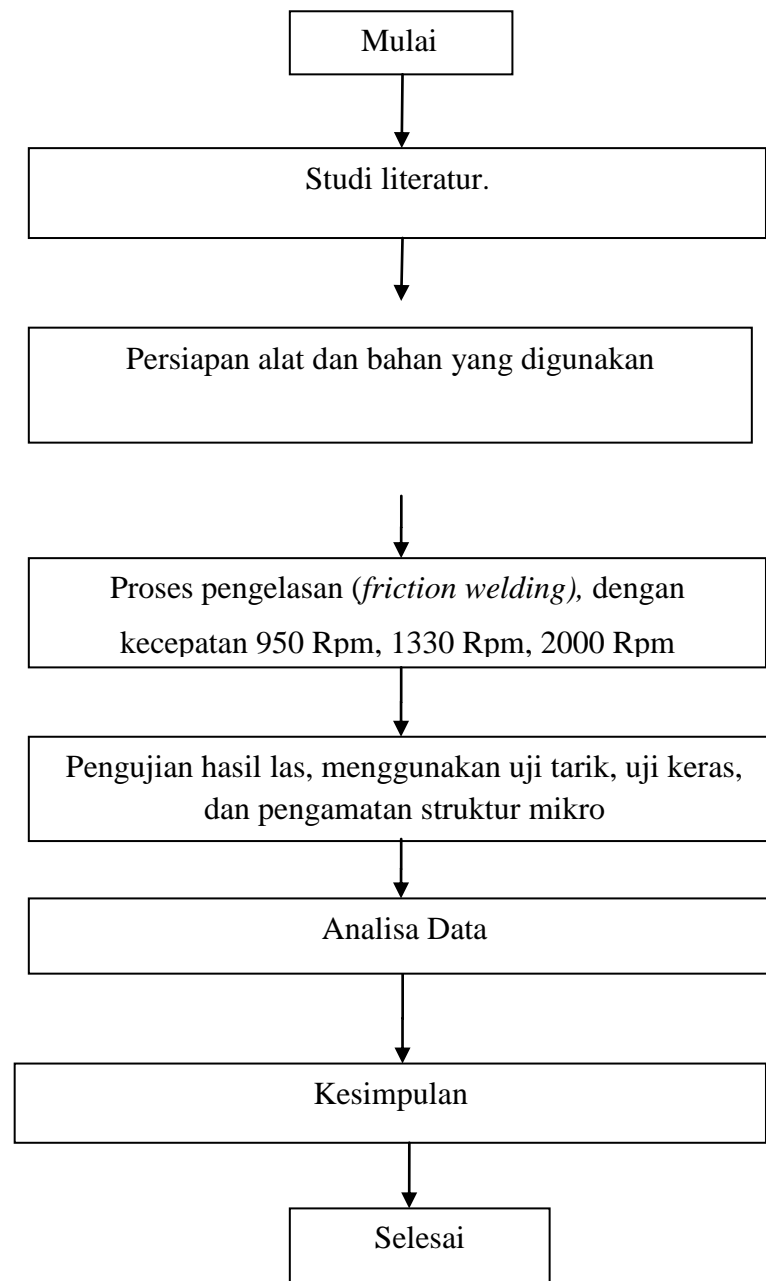
Penelitian ini dilakukan di bengkel jurusan pemesinan SMKN 1 Jakarta dan BPPT Puspitek Serpong. Waktu penelitian berlangsung medio September 2014 sampai dengan Mei 2015.

### **3.3 Metode Penelitian**

Metode dalam penelitian ini adalah Metode Percobaan (*Eksperiment Research*). Metode ini dilakukan peneliti secara langsung untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan data proses *Friction Welding*. Data-data tersebut penulis kumpulkan dengan cara: Peneliti melakukan pengamatan langsung ke objek, yaitu dengan cara mengatur dan memvariasikan kecepatan putaran mesin sehingga akan terlihat pengaruh yang ditimbulkan pada logam yang mengalami proses penyambungan dan hasil yang didapatkan setelah logam mengalami pengelasan.

### 3.4 Diagram Alur Penelitian

Proses penelitian yang berlangsung, digambarkan dalam diagram alur penelitian dibawah ini:



**Gambar 3. 8 Diagram Alur Penelitian**



### 3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini akan melaksanakan proses-proses sebagai berikut :

1. Studi literatur. Pengumpulan data mengenai penelitian ini ialah bertujuan untuk memperoleh data, referensi serta keyakinan peneliti dalam melakukan penelitian.
2. Persiapan alat dan bahan yang digunakan, dalam hal ini peneliti mempersiapkan mesin bubut yang memiliki spesifikasi yang sesuai untuk melakukan proses ini.
3. Proses penyambungan atau pengelasan logam menggunakan teknik *friction welding*, dimana kecepatan putaran mesin bubut akan divariasikan sesuai dengan variabel x peneliti.
4. Pengujian hasil pengelasan menggunakan uji tarik, uji kekerasan, pengamatan struktur mikro, uji ini bertujuan untuk mengetahui perubahan pada logam dan bagaimana kekuatan sambungan las, setelah menegalami proses pengelasan melalui teknik *friction welding*.
5. Analisa data.
6. Kesimpulan.
7. Selesai.

## **3.6 Objek Penelitian**

### **3.6.1 Kecepatan Putaran Mesin**

Kecepatan putaran mesin bubut akan mempengaruhi kualitas hasil pengelasan pada teknik *friction welding*. Maka peneliti akan menggunakan kecepatan putaran mesin sebagai parameter yang akan menjadi acuan peneliti untuk mengadakan penelitian. Dengan rincian sebagai berikut :

- a. 950 Rpm
- b. 1330 Rpm
- c. 2000 Rpm

### **3.6.2 Pengujian Hasil Las**

Pengujian tarik, kekerasan, struktur mikro ini ditujukan untuk mengetahui bagaimana hasil sambungan las akibat proses *friction welding*. Hal ini akan menjadikan acuan untuk menetapkan putaran mesin yang tepat dalam proses *friction welding* pada logam paduan aluminium seri 4000 sehingga kualitas sambungan las menjadi maksimal.

### **3.6.3 Spesimen**

Spesimen yang digunakan adalah paduan aluminium seri 4000 dengan jenis *roundbar*. Diameter paduan aluminium seri 4000 yang digunakan pada penelitian ini adalah 25 mm dengan panjang total 300 mm.

