

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental. Metode penelitian eksperimental yaitu melakukan pengamatan untuk mencari data sebab akibat dalam suatu proses melalui eksperimen sehingga dapat mengetahui pengaruh *power supply current* terhadap lapisan *recast* pada pemotongan baja S45C menggunakan *wire EDM*.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat pelaksanaan penelitian adalah :
  - a. Laboratorium Produksi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang.
  - b. Laboratorium Pengujian Bahan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

2. Waktu penelitian

Waktu penelitian dimulai pada 17 Desember 2012

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel yang lain dan besar nilai variabel bebas ditentukan sebelum penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *power supply current* (IP) dengan variasi 4 Ampere, 5 Ampere, 6 Ampere, 7 Ampere, 8 Ampere.

2. Variabel terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah ketebalan dan distribusi kekerasan terutama pada lapisan *recast*.

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol yaitu variabel yang nilainya dijaga konstan selama pengujian. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah :

- *Pulse time off* : 1 $\mu$ s

- *Wire tension* : 7

### 3.4 Spesifikasi Alat dan Bahan

#### 3.4.1 Alat Penelitian

##### 1. Mesin *Wire* Edm Mitsubishi BA-8

Spesifikasi:

- *Maximum workpiece dimensions* : 700 x 550 x 115 (mm)
- *Maximum workpiece weight* : 500 kg
- *Table dimensions* : 540 x 430 (mm)
- *Machining range X-Y* : 320 x 250 (mm)
- *Maximum Z – Axis height* : 220 mm
- *U-V Axis travel (from centre)* : ± 32 mm
- *Taper angle @ thickness* : 15°@ 100 mm
- *Wire diameter possible* : 0,1 – 0,3 mm
- *Filtration element* : *paperfilter*
- *Filtered particle size* : 3
- *Water purifier* : 18 ℓ
- *Filter tank capacity* : 440 ℓ
- *Dielectric chiller unit* : *Unit Cooler*
- *Machine system dimensions* : 1764 x 2402 mm
- *Machine installed height* : 2037 mm
- *Machine system weight* : 1800 kg
- *Power requirement* : 200/220 V



Gambar 3.1 Mesin *Wire* EDM Mitsubishi BA-8  
Sumber : Dokumen Pribadi

## 2. *Centrifugal sand peper machine*

Digunakan untuk membersihkan permukaan benda kerja yang akan diuji.

- Merk : Shapir
- Buatan : Jerman
- Diameter : 15 cm
- Putaran : 120 rpm



Gambar 3.2 *Centrifugal Sand Paper Machine*

Sumber : Dokumen Pribadi

## 3. *Metal polish cream*

Digunakan untuk menghaluskan dan mengkilapkan permukaan spesimen



Gambar 3.3 *Metal polish cream*

Sumber : Dokumen Pribadi

## 4. Kamera

Digunakan untuk mengambil gambar struktur makro spesimen dengan pembesaran tertentu sesuai dengan pembesaran makroskopik.



Gambar 3.4 Kamera  
Sumber : Dokumen Pribadi

5. Kertas gosok

Digunakan untuk meratakan dan menghaluskan permukaan spesimen.



Gambar 3.5 Kertas gosok  
Sumber : Dokumen Pribadi

6. *Microhardness Vickers tester*

Digunakan untuk mengukur kekerasan dari spesimen



Gambar 3.6 *Microhardness Vickers tester*  
Sumber : Dokumen Pribadi

Spesifikasi:

Beban pengujian : 0,098N; 0,49N; 0,9807N  
Perbesaran : 400 kali (untuk pengukuran)  
500 kali (untuk observasi)

- Waktu indentor diam dari gaya pengujian : 0 – 60 detik  
Nilai minimal pergeseran dari *drum wheel* : 0,0625  
Tinggi maksimum dari spesimen : 65 mm  
Jarak antara indentor dan titik tengah : 98 mm  
Berat alat : 25 kg  
Sumber power : AC 220V / 50 – 60 Hz  
Dimensi alat : 420 x 180 x 470 m
7. Jangka sorong  
Digunakan untuk mengukur dimensi spesimen



Gambar 3.7 Jangka sorong  
Sumber : Dokumen Pribadi

8. Kain flanel  
Digunakan untuk membersihkan spesimen

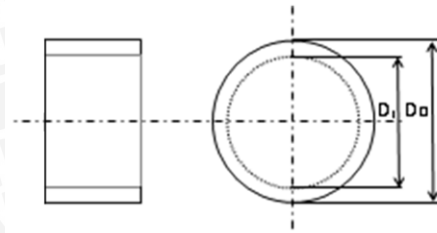


Gambar 3.8 Kain Flanel  
Sumber : Dokumen Pribadi

### 3.4.2 Bahan Penelitian

- Jenis benda kerja : S45C
- Komposisi : 0,45% C , 0,23% Si , 0,64% Mn , 0,008% P , 0,009% S;  
0,06% Cr , 0,03% Cu.
- Kekerasan : 160 – 220 HB (160 – 220 VHN)
- Kekuatan Tarik : 569 - 686 Mpa

### 3.4.3 Dimensi Benda Kerja



$D_0$  = Diameter Awal = 22 mm

$D_1$  = Diameter Akhir = 20 mm

Gambar 3.9 Dimensi Benda Kerja

## 3.5 Prosedur Penelitian

### 3.5.1 Proses pemotongan spesimen

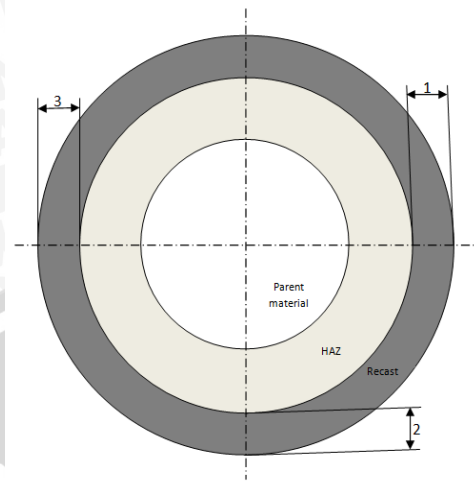
Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan benda kerja yang akan dipotong yaitu baja S45C dengan diameter 22 mm dan panjang 12 mm.
2. Mengatur parameter mesin *wire EDM* Mitsubishi BA-8 yang telah ditentukan.
3. Melakukan proses pemotongan sesuai parameter yang telah ditentukan.

### 3.5.2 Proses Pengambilan Data

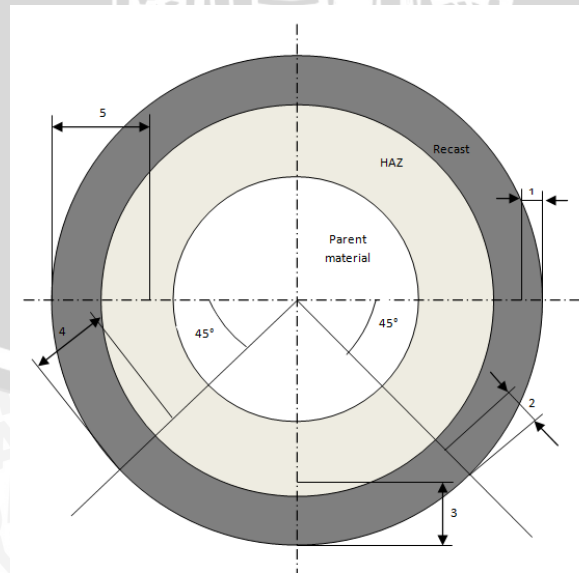
#### a. Pengujian makrostruktur

1. Permukaan spesimen yang akan difoto diratakan dan dibersihkan dengan kertas gosok yang dipasang pada *centrifugal sand paper machine* sampai halus dan mengkilap. Kertas gosok yang digunakan P400, P600, P800, dan P1000. Proses pengamplasan dengan kertas gosok ini harus secara berurutan dari P400 sampai P1000.
2. Permukaan spesimen dibersihkan dengan menggunakan kain flanel.
3. Spesimen diletakkan pada mikroskop logam dan dilakukan pemotretan dengan kamera.
4. Pengambilan data ketebalan lapisan *recast* di tiga titik untuk setiap spesimennya.



Gambar 3.10 Daerah Pengukuran Ketebalan Lapisan *Recast*

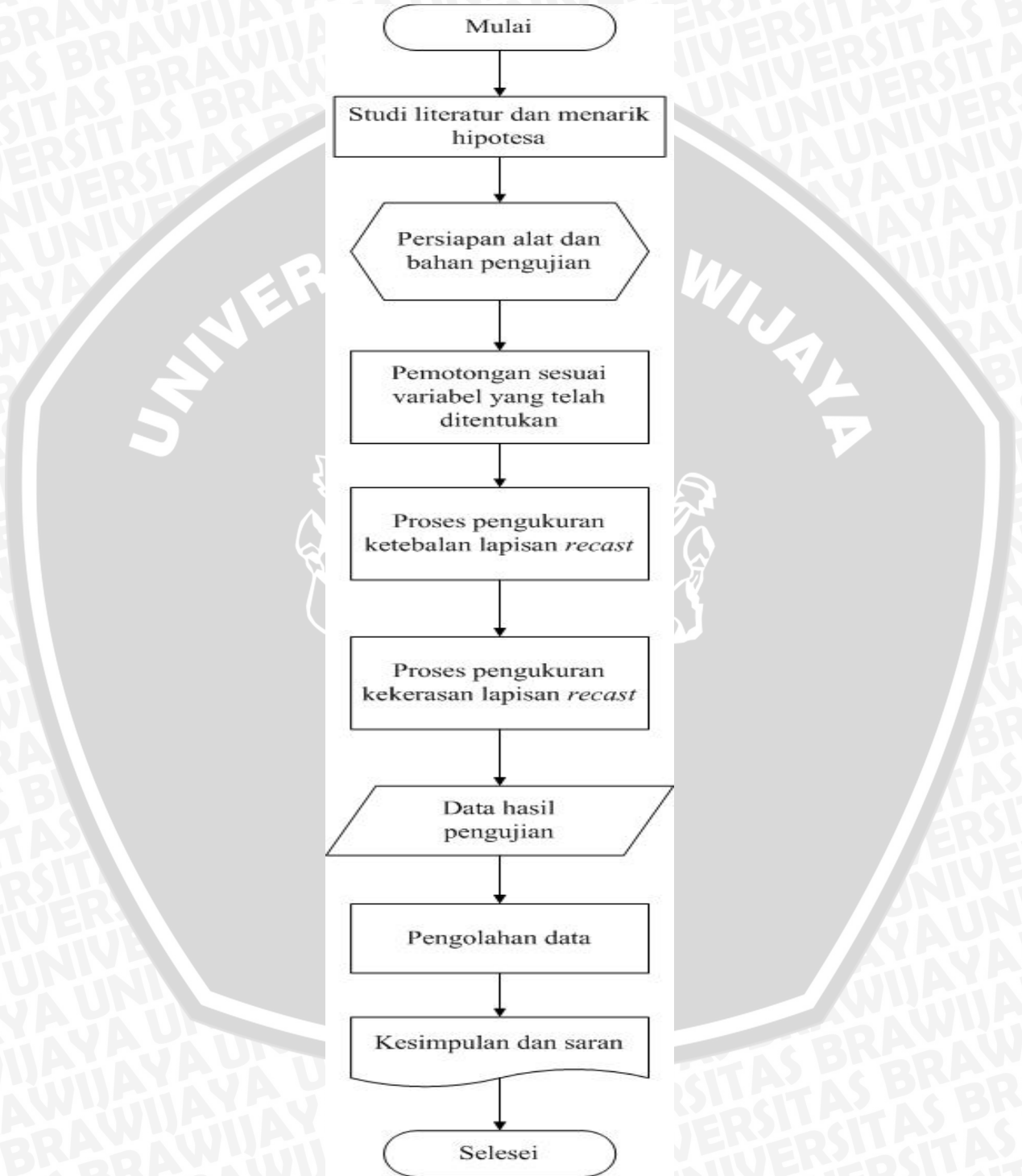
- b. Pengujian kekerasan distribusi *lapisan recast*
  1. Setelah spesimen selesai pengambilan data untuk ketebalan lapisan *recastnya*, spesimen kemudian diletakkan pada *Microhardness Vickers tester* untuk diuji kekerasan lapisan *recastnya* dengan pengambilan lima titik.
  2. Pengambilan data distribusi kekerasan lapisan *recast*.
- c. Melakukan pembahasan data hasil pengujian ketebalan dan kekerasan lapisan *recast*.
- d. Penarikan kesimpulan.



Gambar 3.11 Daerah Pengujian Distribusi Kekerasan Terutama Lapisan *Recast*

### 3.6 Diagram Alir Penelitian

Alur penelitian ini berdasarkan pada diagram alir sebagai berikut :



Gambar 3.12 Diagram Alir Penelitian