

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *true experimental* nyata dan langsung pada objek yang diteliti. Metode ini digunakan agar dapat mengetahui secara langsung pengaruh kerucut satu sisi dan *burn-off length* terhadap kekuatan puntir dari material Al-Mg-Si dan Baja St 41. Selain itu dilakukan kajian terhadap dasar teori yang ada dari beberapa sumber buku dan jurnal.

1.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan pada Maret 2016 - selesai. Tempat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Kegiatan pengelasan gesek dilakukan di Laboratorium Proses Produksi 1 Teknik Mesin Universitas Brawijaya.
2. Pengujian kekuatan puntir dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan Politeknik Negeri Malang.

1.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

1.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi dari faktor-faktor yang diukur atau di pilih untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diamati. Nilai dari variabel ditentukan agar mendapatkan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikatnya. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

1. Tinggi kerucut : 0 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm
2. *Burn-off Length* (BOL) : 3 mm, 5 mm, 7 mm

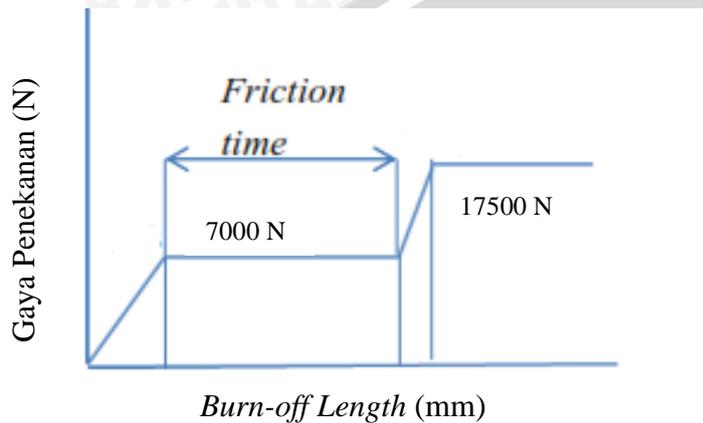
1.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang ditinjau dan diukur untuk menentukan pengaruh dari variabel bebas. Adapun variabel terikat dari penelitian ini adalah kekuatan puntir.

1.2.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya harus selalu dijaga konstan agar tidak mempengaruhi hasil dari variabel terikat. Variabel konstan pada penelitian ini yaitu:

1. Putaran *spindle* 1600 rpm.
2. Spesimen yang digunakan Baja ST 41 dan A6061.
3. *Upset time* : 10 s.
4. Gaya penekanan pada proses pengelasan : 7000 N.
5. Gaya penekanan akhir : 17500 N.



Gambar 3.1 Parameter Pengelasan

1.3 Spesifikasi Alat dan Bahan

1.3.1 Spesifikasi Alat

1. Stopwatch



Gambar 3.2 Stopwatch

2. Jangka sorong



Gambar 3.3 Jangka Sorong

3. Mesin pengelasan



Gambar 3.4 Mesin Pengelasan

4. Mesin Power Hacksaw



Gambar 3.5 Power Hacksaw

5. Kamera digital



Gambar 3.6 Kamera Digital

6. Mesin Uji Puntir



Gambar 3.7 Mesin Uji Puntir

7. Thermogun



Gambar 3.8 Thermogun

1.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah A6061 dan Baja St 41 dengan komposisi sebagai berikut :



Tabel 3.1
Komposisi Kimia Paduan A6061

Paduan	Unsur	Kadar Prosentase (%)
A6061	Si	0.58
	Fe	0.312
	Cu	0.162
	Mn	0.0289
	Mg	0.747
	Zn	0.039
	Ni	0.0055
	Cr	0.0765
	Pb	0.0031
	Sn	<0.001
	Ti	0.0193
	Bi	<0.001
	Co	0.0023
	Na	0.0024
	P	<0.001
	Sb	<0.001
	Sr	<0.0002
Zr	0.0166	
Al	98.01	

Sumber : PT. HP. Metals Indonesia

Tabel 3.2
Komposisi Kimia Paduan Baja ST 41

Paduan	Unsur	Kadar Prosentase (%)
St 41	Fe	98.68
	Si	0.185
	Cu	0.071
	Mn	0.448
	C	0.162
	Ni	0.000
	Cr	0.055
	Pb	0.0036
	Sn	0.006
	Ti	0.000
	B	0.000
	Co	0.000
	Nb	0.043

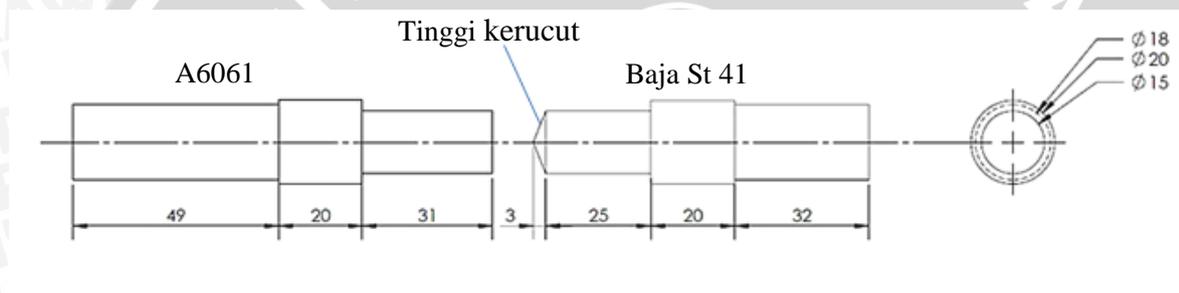
St 41

Paduan	Unsur	Kadar Prosentase (%)
	P	0.008
	Sn	0.006
	W	0.086
	V	0.019
	Al	0.016
	Mo	0.025
	S	0.011

Sumber : Laboratorium Logam Politeknik Manufaktur Ceper

1.3.3 Dimensi Spesimen

Dimensi spesimen dalam penelitian ini adalah poros pejal dengan dimensi spesimen ditunjukkan pada gambar berikut ini :

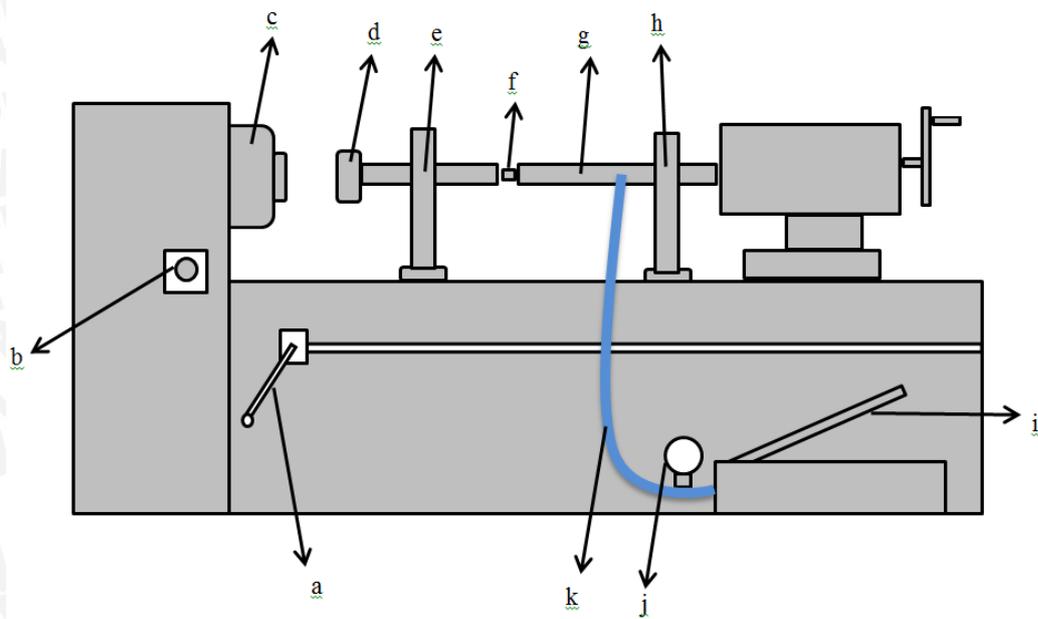


Gambar 3.9 Bentuk Dimensi Benda Kerja dengan Tinggi Kerucut 3 mm

Tabel 3.3
Jumlah Spesimen Las Gesek

No	Kombinasi Tinggi Kerucut (x)	Jumlah Spesimen
1	0 mm	9
2	1 mm	9
3	2 mm	9
4	3 mm	9

1.4 Instalasi Penelitian



Gambar 3.10 Skema Alat Pengelasan Gesek

Keterangan :

- a. Tuas *on/off*
- b. Pengatur kecepatan putaran *spindle*
- c. *Chuck* yang berputar
- d. *Chuck* yang tidak berputar / diam
- e. Penyangga *chuck* yang tidak berputar / diam
- f. Silinder penekan
- g. Tempat silinder penekan
- h. Penyangga tempat silinder penekanan
- i. Tuas pompa hidrolik
- j. *Pressure gauge*
- k. Selang

1.5 Prosedur Penelitian

1.5.1 Pengelasan Gesek

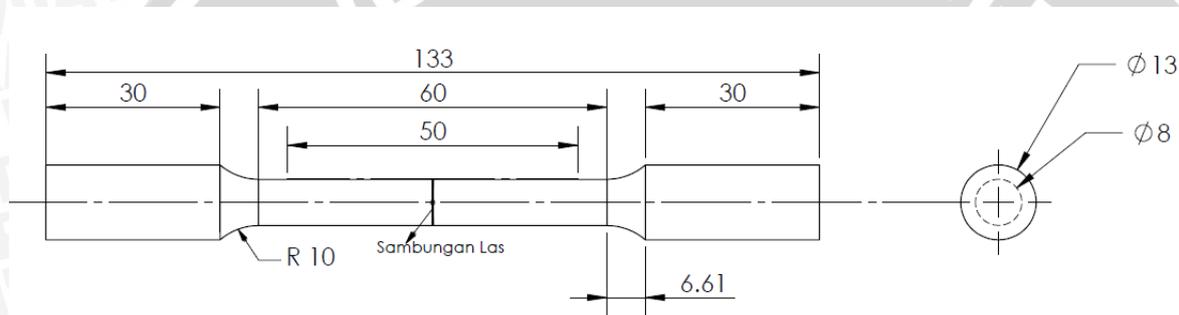
Proses pengelasan gesek dilakukan menggunakan mesin bubut dengan langkah-langkah seperti berikut:

- a. Mesin bubut dinyalakan.
- b. Pemasangan benda kerja pada masing-masing *chuck*.
- c. Pengaturan kecepatan putaran *spindle* yang digunakan yaitu 1600 rpm.

- d. Penghalusan permukaan kedua benda dengan menggunakan amplas sesuai dengan variabel yang digunakan.
- e. Proses pengelasan dimulai sampai waktu, *Burn-off length*, dan gaya tekan awal 7000 N.
- f. Mesin di matikan.
- g. *Holding* atau penahanan selama 10 detik dengan gaya tekan akhir sebesar 17500 N.
- h. Pelepasan benda kerja pada masing-masing *chuck* .
- i. Pengecekan hasil las gesek.

1.5.2 Pengujian Puntir

Dalam pengujian puntir, benda kerja hasil las gesek dibentuk menjadi spesimen uji yang sesuai dengan standar ASTM E-143.



Gambar 3.11 Dimensi Benda Kerja Uji Puntir

Sumber : ASTM E-143 (2004)

Pengujian puntir dilakukan menggunakan mesin uji puntir dengan langkah-langkah seperti berikut :

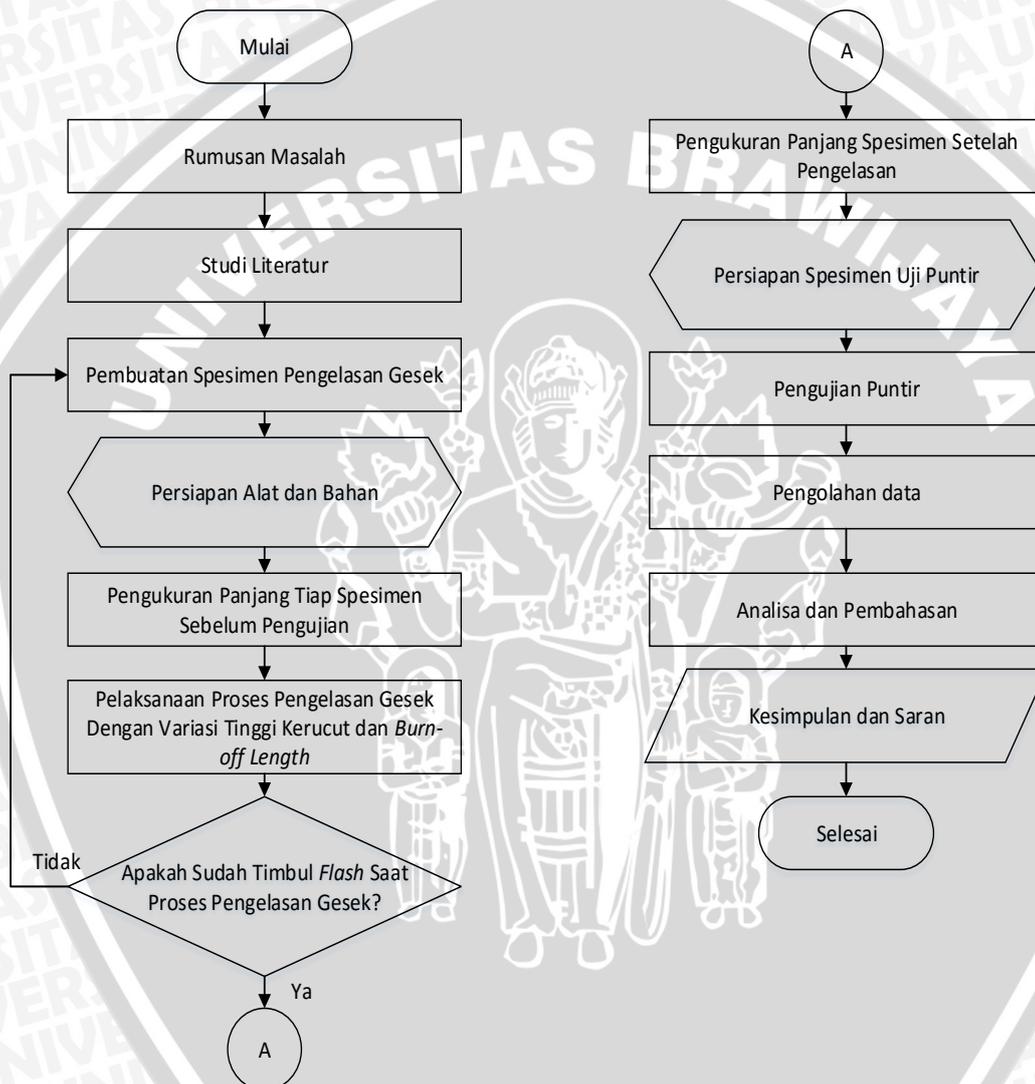
1. Spesimen diletakkan pada *chuck* pada kedua sisinya.
2. Atur jarum penunjuk sudut geser pada posisi nol
3. *Chuck* dirapatkan dengan kunci *chuck* .
4. Setelah semuanya telah diatur, lalu atur jarum penunjuk pada timbangan pada posisi nol.
5. Catat beban pada timbangan setiap pergeseran 2 (dua) derajat. Dan dilakukan secara berkelanjutan sampai benda mengalami beban maksimal dan putus.

1.5.3 Menghitung Luas Daerah Flash

1. Spesimen hasil sambungan las berukuran 15 mm dipotong secara melintang, lalu dilakukan foto makrostruktur.
2. Siapkan *software* IMAGEJ, kemudian pilih spesimen yang ingin di hitung luasannya.

3. Lakukan pengkalibrasian pada luasan spesimen dengan panjang 15 mm, kemudian klik menu bar “*analyse*” lalu pilih “*set scale*” agar sesuai dengan kalibrasi panjang yang diinginkan.
4. Dan pilih “*measure*” untuk mendapatkan luas keseluruhan.
5. Hitung luas pada kedua *flash*.

3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.12 Alur Penelitian

