

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian ekperimental nyata (*true experimental research*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan putar terhadap kekuatan puntir variabel yang lain konstan. Kajian literatur dari berbagai sumber baik dari buku, jurnal yang ada di perpustakaan maupun dari internet juga dilakukan untuk menambah informasi yang diperlukan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian yang dimulai pada bulan Mei 2012 akan dilaksanakan di laboratorium Pengecoran Logam Teknik Mesin Universitas Brawijaya, Laboratorium Pengujian Bahan Teknik Mesin Universitas Brawijaya, Laboratorium Pengujian Bahan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Pengujian Bahan Politeknik Negeri Malang.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian.

Variabel bebas yang digunakan adalah: Kecepatan putar cetakan : 500 rpm, 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, 2500 rpm.

b. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas.

Variabel terikatnya adalah kekuatan puntir dan banyaknya cacat benda hasil coran sebelum dan sesudah *finishing*.

c. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dikonstantkan. Dalam hal ini yang menjadi variabel terkontrol adalah

- Temperatur penuangan : 750°C

- Waktu putar cetakan : 120 detik
- Waktu pendinginan : 10 menit

3.4 Peralatan dan Bahan yang Digunakan

3.4.1 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapur listrik yang digunakan untuk proses peleburan aluminium paduan.
2. Cetakan logam.
3. Alat pengecoran sentrifugal.
4. Peralatan safety.
5. Cawan tuang (ladel).
6. Mesin bubut.
7. Mesin uji puntir.
8. Kertas gosong atau autosol.
9. Kamera digital.
10. *Digital tachometer*.
11. *Infrared thermometer*.
12. Jangka sorong.
13. Timbangan digital.
14. *Stopwatch*.



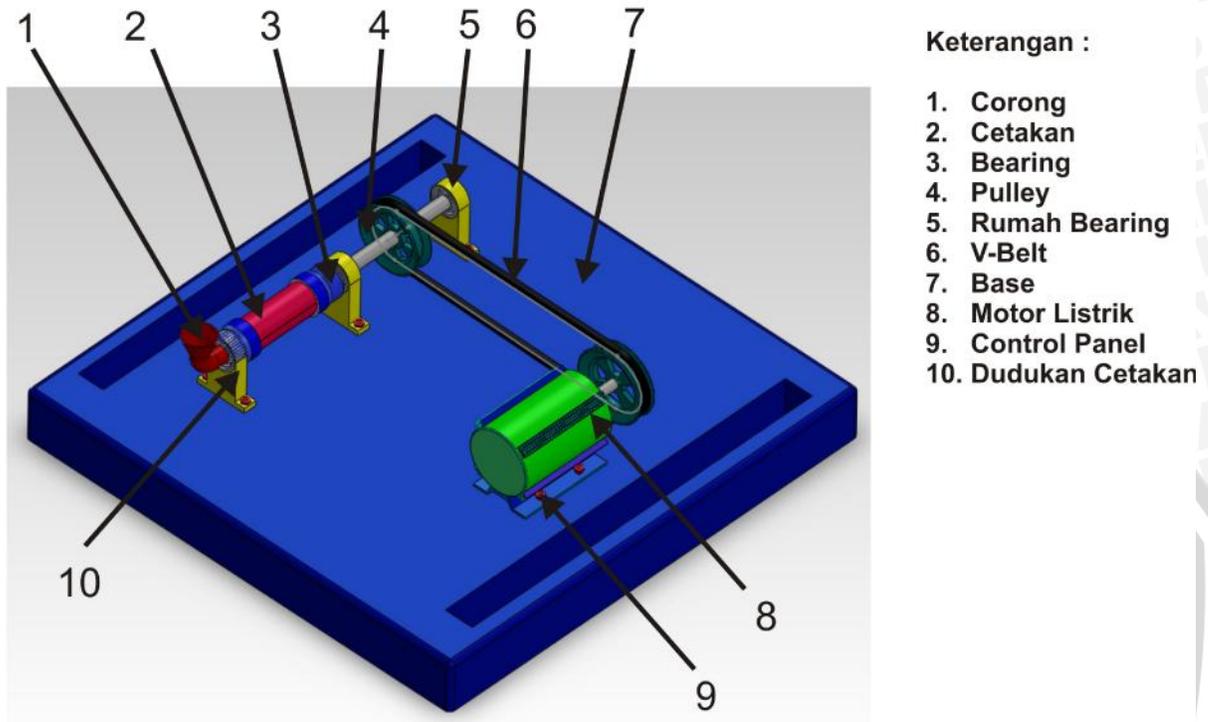
3.4.2 Bahan yang Digunakan

Berdasarkan judul tugas akhir ini, maka bahan yang digunakan adalah Al-Mg-Si dengan komposisi unsur paduan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Komposisi Aluminium Paduan Al-Mg-Si

Kandungan Unsur (% berat)											
Al	Mg	Si	Fe	Cu	Zn	Mn	Cr	Pb	Ti	Ni	Sn
97,3843	0,90372	0,69491	0,43594	0,20956	0,19028	0,09383	0,03647	0,02147	0,01362	0,00812	0,00423

3.5 Instalasi Penelitian



Gambar 3.1 Instalasi Penelitian

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Prosedur Pengecoran Sentrifugal

Langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Persiapan percobaan, yaitu menyiapkan dapur peleburan dan menyiapkan alat-alat, yaitu memasang cetakan dan mesin pemutar cetakan.
2. Meleburkan Al-Mg-Si sampai temperatur 800°C dalam dapur listrik.
3. Penuangan logam cair kedalam cetakan yang berputar dengan mengatur kecepatan variasi kecepatan putar yaitu (500, 1000, 1500, 2000, 2500) pada temperature cetakan dan temperature penuangan.
 - Pengecoran pertama dilakukan dengan menuangkan logam cair kedalam cetakan dengan kecepatan putar 500 rpm.

- Pengecoran kedua dilakukan dengan menuangkan logam cair kedalam cetakan dengan kecepatan putar 1000 rpm.
- Pengecoran ketiga dilakukan dengan menuangkan logam cair kedalam cetakan dengan kecepatan putar 1500 rpm.
- Pengecoran keempat dilakukan dengan menuangkan logam cair kedalam cetakan dengan kecepatan putar 2000 rpm.
- Pengecoran kelima dilakukan dengan menuangkan logam cair kedalam cetakan dengan kecepatan putar 2500 rpm.

3.6.2 Prosedur Pengambilan dan Pengolahan Data

Dari hasil coran dilakukan pengujian untuk mengetahui besarnya nilai kekuatan puntir dan porositas hasil coran sebagai berikut:



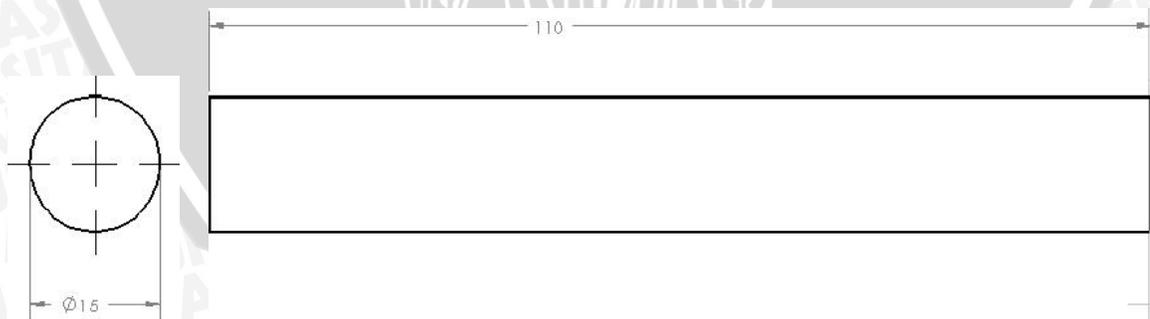
Gambar 3.2 Mesin Uji Puntir
Sumber: Gatra (2010).

1. Mengambil spesimen hasil coran dari kecepatan putar 500 rpm
2. Mengambil data dan menghitung jumlah cacat porositas pada hasil coran.
3. Melakukan pengulangan langkah 1 dan 2 pada spesimen lainnya yang di dapat dari kecepatan putar 500 rpm.
4. Melakukan proses *finishing* hingga spesimen menjadi benda yang diinginkan (*poros*).
5. Pengambilan data:
 - a. Menyiapkan alat uji puntir.
 - b. Persiapkan spesimen yang akan diuji puntir
 - c. Periksa dan pasang jarum penunjuk momen puntir pada skala nol.
 - d. Atur jarum penunjuk sudut puntir pada skala nol.

- e. Atur jarum penunjuk momen puntir pada skala nol.
 - f. Pasang spesimen uji dengan baik. Putarlah grip pemegang ke arah yang sesuai. Pastikan pengencangan yang dilakukan tidak terlalu rendah maupun terlalu besar. Gunakan alat bantu bila perlu.
 - g. Putar pemutar pada mesin puntir untuk menghitung besarnya torsi tiap perubahan sudut yang terjadi.
 - h. Amati dan catat momen torsi pada penambahan sudut puntir:
 - tiap 30° selama dua putaran
 - tiap 60° selama putaran ke 3 dan 4.
 - tiap 90° untuk satu putaran selanjutnya.
 - tiap 120° untuk satu putaran selanjutnya.
 - tiap 180° untuk satu putaran selanjutnya.
 - tiap 360° hingga benda uji putus.
6. Melakukan pengulangan langkah a sampai h untuk spesimen hasil dari kecepatan putar cetakan yaitu 500 rpm, 1000 rpm, 1500 rpm, 2000 rpm, dan 2500 rpm.
 7. Melakukan analisa dan pembahasan dari data-data tersebut.
 8. Kesimpulan

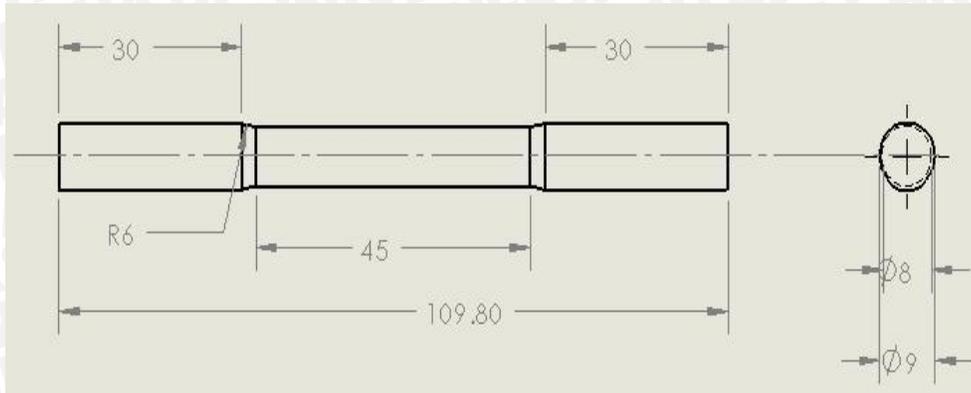
3.7 Gambar Spesimen

a) Spesimen Uji Porositas



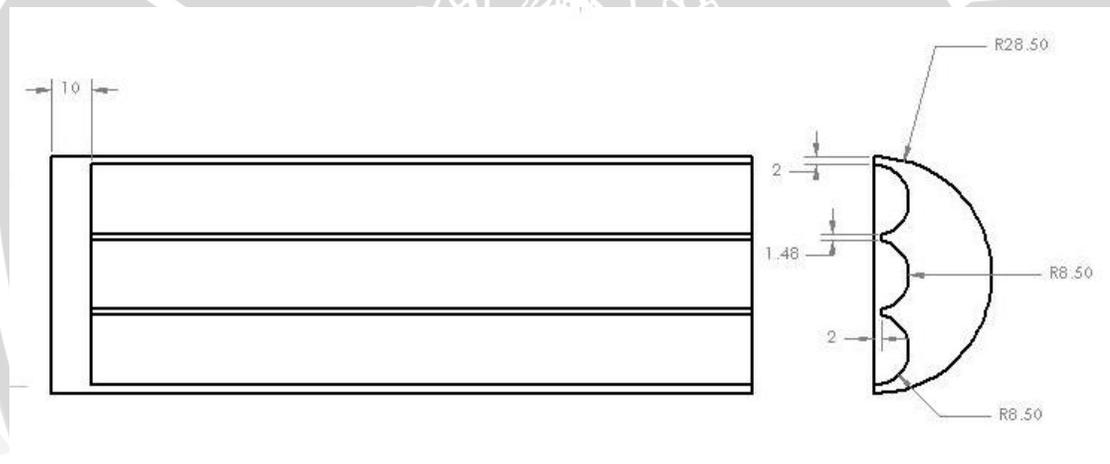
Gambar 3.3 Spesimen Uji Porositas

b) Spesimen Uji Kekuatan Puntir



Gambar 3.4 Spesimen Pengujian kekuatan puntir

3.8 Gambar Cetakan



3.9 Analisis Varian Satu Arah

Pencatatan data merupakan hal yang penting dalam proses analisa data untuk memperoleh informasi tentang sesuatu hal yang benar. Oleh karena itu, diperlukan penelitian serta sampel yang cukup untuk mewakili populasi dari masalah yang akan diteliti. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengambilan data secara empirik, yaitu kecepatan putar sebagai variabel bebas dan porositas serta kekuatan puntir sebagai variabel terikat.

Data yang diperoleh kemudian dicatat pada tabel pengamatan data. Setiap variasi kecepatan putar dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, kemudian diambil rata-rata. Data kemudian diolah dengan analisis statistik dengan menggunakan analisa varian satu arah.

Tabel 3.2. Tabel Pengamatan Data Kekuatan Puntir

Kecepatan putar cetakan Pengulangan	500 rpm	1000 rpm	1500 rpm	2000 rpm	2500 rpm
1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{14}	Y_{15}
2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{24}	Y_{25}
3	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{34}	Y_{35}
Jumlah	$\sum Y_{i1}$	$\sum Y_{i2}$	$\sum Y_{i3}$	$\sum Y_{i4}$	$\sum Y_{i5}$
Nilai rata-rata	\bar{Y}_{i1}	\bar{Y}_{i2}	\bar{Y}_{i3}	\bar{Y}_{i4}	\bar{Y}_{i5}

Berdasarkan data pada tabel:

$$\text{Jumlah seluruh perlakuan} = \sum_{n=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij} \quad (3-5)$$

$$\text{Jumlah kuadrat seluruh perlakuan} = \left[\sum_{n=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij} \right]^2 \quad (3-6)$$

$$\text{Faktor koreksi (} fk \text{)} = \frac{\left[\sum_{n=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij} \right]^2}{nk} \quad (3-7)$$

$$\text{Jumlah kuadrat total (JKT)} = \sum_{n=1}^n \sum_{j=1}^k Y_{ij}^2 - fk \quad (3-8)$$

$$\text{Jumlah kuadrat perlakuan (JKP)} = \frac{\sum_{n=1}^n \left[\sum_{j=1}^k Y_{ij} \right]^2}{n} - fk \quad (3-9)$$

$$\text{Jumlah kuadrat galat (JKG)} = JKT - JKP \quad (3-10)$$

$$\text{Kuadrat tengah perlakuan (KTP)} = \frac{JKP}{n-1} \quad (3-11)$$

$$\text{Kuadrat tengah galat (KTG)} = \frac{JKG}{n-k} \quad (3-12)$$

Dari data perhitungan diatas dapat dicari F hitung dengan rumus :

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} \quad (3-13)$$

Untuk membuat uji analisis variabel analisis varian dibuat tabel analisis varian satu arah seperti tabel dibawah ini :

Tabel 3.3. Tabel analisa varian satu arah

Jumlah varian	Db	JK	JT	F hitung
Pengujian	k-1	JKP	KTP	
Galat	n-k	JKG	KTG	
Total	n-1	JKT		

Pengujian ada tidaknya pengaruh perlakuan adalah dengan membandingkan F_{hitung} dengan tingkat keberartian :

1. jika $F_{hitung} > F(, k, db)$ berarti H_0 ditolak

Ini menyatakan bahwa ada pengaruh yang berarti antara variasi kecepatan putar terhadap kekuatan puntir dan porosiitas aluminium paduan Al-Mg-Si hasil pengecoran sentrifugal.

2. jika $F_{hitung} < F(, k, db)$ berarti H_0 diterima

Ini menyatakan bahwa tidak ada pengaruh yang berarti antara variasi kecepatan putar terhadap kekuatan puntir dan porosiitas aluminium paduan Al-Mg-Si hasil pengecoran sentrifugal.

3.11 Diagram Alir Penelitian

