

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Proses Pengecoran**

Hasil penelitian tentang pembuatan poros berulir (Screw) berbahan dasar 30% Aluminium bekas dan 70% piston bekas dengan penambahan unsur 2,5% TiB.

Pembuatan spesimen dilakukan dengan proses pengecoran metode die casting atau menggunakan cetakan logam. Bahan yang digunakan adalah Aluminium profil dan piston bekas. Proses pengecoran dilakukan dengan variasi suhu cetakan yaitu: 200°C, 300°C dan 400°C.



Gambar 4.1 Cetakan logam 200°C



Gambar 4.2 Cetakan logam 300°C



Gambar 4.3 cetakan logam 400°C

Logam coran dalam proses pengecoran ini di lebur dalam tungku peleburan dengan bahan bakar solar. Tungku ini hanya mempunyai satu ruang yaitu daerah kurss untuk tempat mencairkan logam dan sekaligus menjadi tempat logam yang akan di cairkan atau dengan kata lain logam cair dan logam yang akan di cairkan terdapat pada ruangan yang sama. Bagian atas dari tungku ini terbuka lebar, sehingga memudahkan pengisian logam yang akan di lebur.



Gambar 4.4 Tungku peleburan

Proses peleburan dimulai dengan memasukkan bahan baku aluminium dan piston bekas. Setelah aluminium dan piston mencair, kemudian dimasukkan Ti-B. setelah seluruh bahan ini mencair secara homogen diperiksa komposisinya, bila komposisi dari logam cair sudah sesuai yang diharapkan dan temperaturnya telah mencapai yang diharapkan ( $660^{\circ}\text{C}$ ) maka logam cair dapat dituang.



Gambar 4.5 penuangan logam kedalam cetakan.

Mutu dari suatu produk pengecoran tergantung dari keadaan (kondisi) logam cair yang digunakan dalam proses percetakan, karena semakin baik

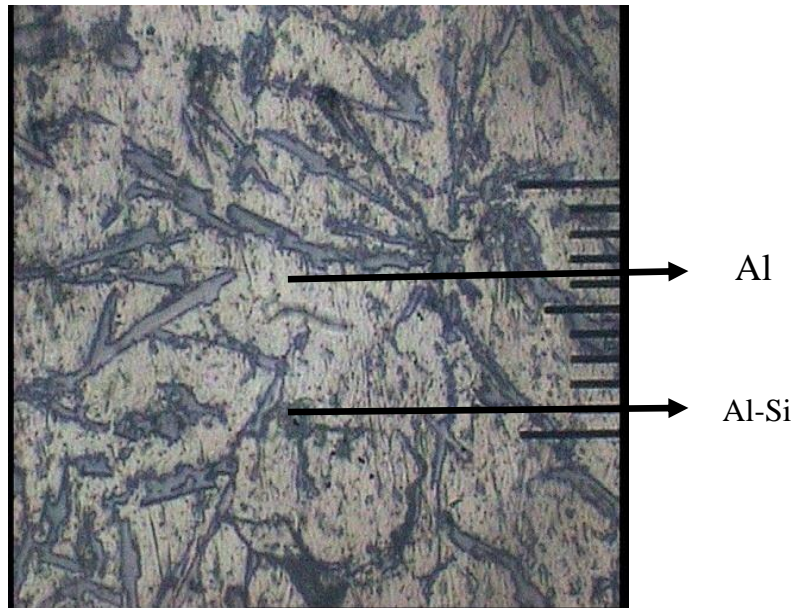
komposisi dari logam cair, semakin baik mutu dari hasil corannya. Semakin homogen logam cair, semakin baik hasil corannya.



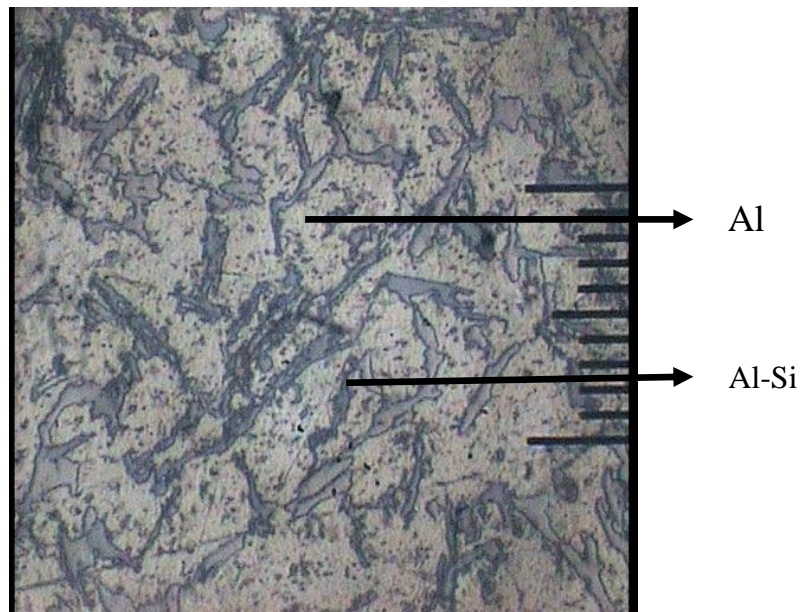
Gambar 4.6 Hasil pengecoran logam.

#### **4.2 Hasil Uji Metalografi (Metallography Test)**

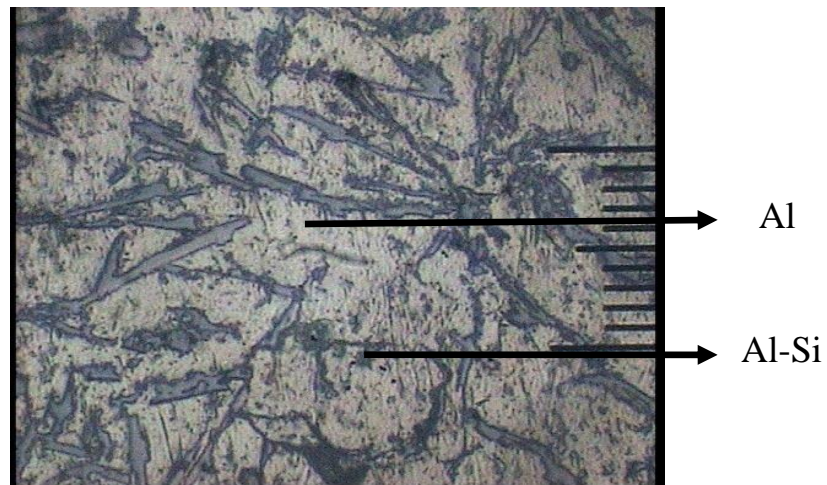
Pengamatan perubahan struktur mikro diamati dengan pengujian metalografi yang dilakukan pada daerah logam induk. Pengujian dilakukan dengan pemotongan spesimen sesuai ukuran kemudian dibingkai dengan resin dan selanjutnya dilakukan pemolesan. Menghaluskan permukaan dilakukan menggunakan kertas pasir yang bertingkat kekasarannya, sedangkan pemolesan dilakukan dengan pasta alumina. Spesimen yang telah mengkilap diberikan larutas etsa kimia untuk selanjutnya diamati struktur mikronya dengan mikroskop optik.



Gambar 4.7 Struktur Mikro AL-Si + TiB  
dengan suhu cetakan 200°C.



Gambar 4.8 Struktur Mikro Al-Si + TiB  
dengan suhu cetakan 300°C.



Gambar 4.9 Struktur Mikro Al-Si + TiB  
dengan suhu cetakan 400°C.

Berdasarkan hasil pengujian struktur mikro pada aluminium paduan daur ulang dengan menggunakan cetakan logam untuk pembuatan spesimen terbentuk beberapa fasa, diantaranya fasa Al dan fasa Al-Si. Adapun karakteristik dari fasa-fasa tersebut adalah sebagai berikut:

1. Fasa Al berwarna terang.
2. Al-Si berwarna kelabu terang. Fasa ini terbentuk karena jumlah prosentase silikon (Si). Pada umumnya silikon akan dapat meningkatkan kekerasan dan dapat menghambat laju korosi.

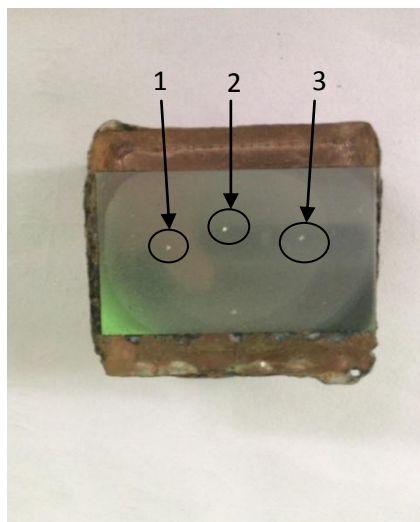
Hasil penelitian tentang perubahan struktur mikro akibat perlakuan pemanasan cetakan ditunjukkan pada gambar diatas. Struktur mikro paduan aluminium hasil pengamatan dengan mikroskop optik pada perbesaran 200 kali menunjukkan pembentukan fasa Al-Si yang menyebar dan fasa yang paling merata pada struktur mikro adalah fasa Al.

Penghalus butir memberikan pengaruh positif pada pembentukan atau pembuatan spesimen antara lain:

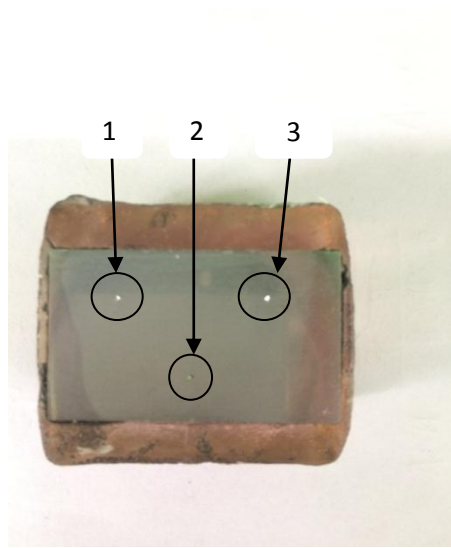
1. Distribusi porositas; ketika penghalus butir digunakan dapat mengurangi jumlah porositas yang terjadi. Penambahan penghalus butir dapat memproduksi distribusi porositas yang baik secara seragam.
2. Sifat mekanik; sifat seperti kekuatan tarik dan elongasi meningkat dengan adanya penghalus butir. Pada paduan Al-Si yang utama adalah meningkatkan distribusi porositas.

#### 4.3 Hasil Uji Kekerasan

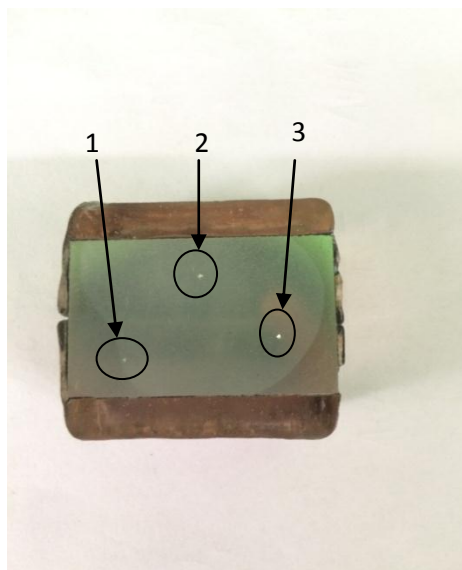
Pengujian kekerasan bertujuan untuk menentukan kekerasan suatu material. Pengujian ini dilakukan di beberapa titik yang di indentasi setelah dilakukan penambahan unsur TiB (Titanium Boron) terhadap material aluminium paduan. Hasil uji kekerasan diperlihatkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Hasil uji Vickers dengan suhu cetakan 200°C.



Gambar 4.11 Hasil uji Vickers dengan suhu cetakan 300°C.



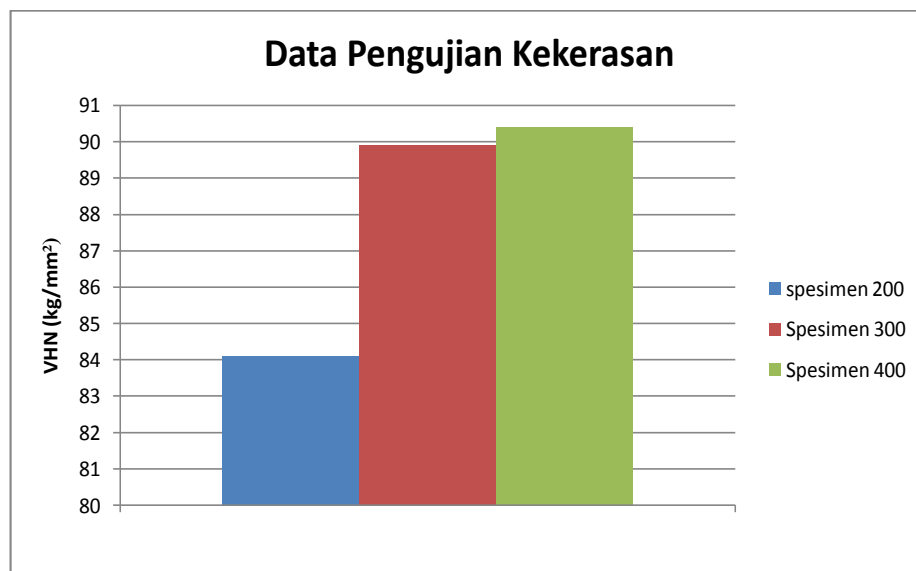
Gambar 4.12 Hasil uji Vickers dengan suhu cetakan 400°C.



Tabel 4.1 Hasil uji kekerasan pada spesimen Aluminium paduan

No	Kode	Posisi titik uji	d1 (mm)	d2 (mm)	d rata-rata (mm)	Kekerasan (VHN)
1	200°C	1	0.81	0.81	0.810	84.8
		2	0.82	0.81	0.815	83.8
		3	0.82	0.81	0.815	83.8
2	300°C	1	0.78	0.78	0.780	91.4
		2	0.79	0.78	0.785	90.3
		3	0.80	0.79	0.795	88.0
3	400°C	1	0.77	0.75	0.760	96.3
		2	0.80	0.80	0.800	86.9
		3	0.79	0.80	0.795	88.0

Dari tabel menunjukkan hasil uji kekerasan pada bahan Al-Si dan TiB, kemudian diambil nilai VHN rata-ratanya. Grafik kekerasan terhadap bahan Aluminium paduan dan TiB berdasarkan nilai rata-rata pada tabel dapat dilihat pada gambar 4.13.

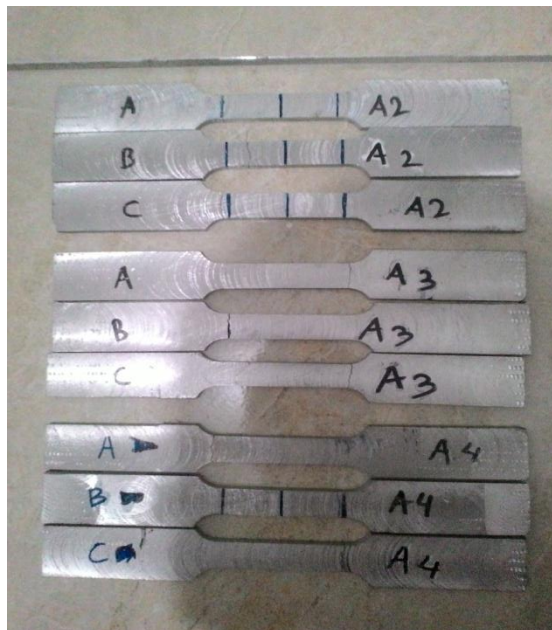


Gambar 4.13 Grafik kekerasan Aluminium paduan terhadap penambahan unsur TiB.

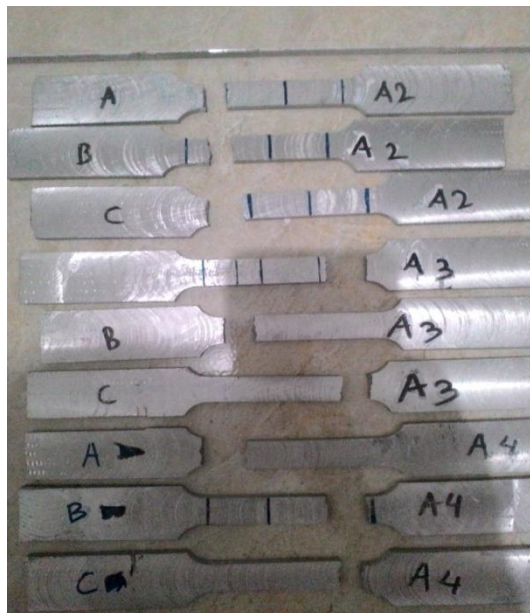
Kekerasan pada spesimen aluminium paduan dan TiB yang mengalami proses pemanasan cetakan dengan suhu 400°C untuk pembuatan poros berulir (Screw) memiliki kekerasan yang tinggi dibanding dengan pada variasi suhu pemanasan cetakan yang lainnya. Berarti semakin tinggi nilai tegangan tarik, maka semakin tinggi angka kekerasannya.

#### 4.4 Hasil Uji Tarik

Pengujian tarik dilakukan untuk mengetahui deformasi plastis yang terjadi pada spesimen untuk bahan pembuatan poros berulir (screw). Uji tarik adalah uji yang dilakukan pada suatu material dengan cara menerapkan beban tarik pada material tersebut. Dengan pemberian beban tarik tersebut kita dapat mengevaluasi kelakuan material.



Gambar 4.14 spesimen uji tarik.

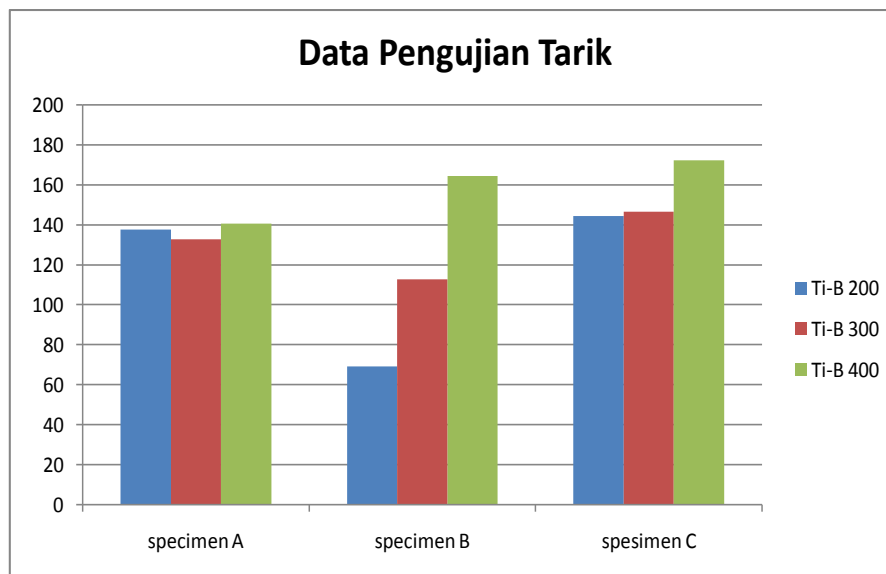


Gambar 4.15 spesimen setelah di uji tarik.

Tabel 4.2 Hasil uji Tarik pada spesimen Aluminium paduan

No	spesimen	Teg. Max ( $\sigma$ ) (Mpa)	Regangan ( $\epsilon$ ) (%)
1	200 - A	137.63	0.70
2	200 - B	69.26	0.80
3	200 - C	144.23	0.41
4	300 - A	132.71	0.36
5	300 - B	112.65	0.15
6	300 - C	146.60	0.17
7	400 - A	140.45	0.23
8	400 - B	164.45	0.92
9	400 - C	172.19	0.55

Dari tabel menunjukkan hasil uji tarik pada bahan Aluminium paduan dan unsure penambahan TiB, kemudian diambil nilai rata-rata tegangan maksimal. Grafik uji tarik terhadap bahan aluminium paduan dan TiB berdasarkan nilai rata-rata pada tabel dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 grafik uji tarik pada bahan Alumunium paduan.

Pada grafik dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kekuatan tarik pada spesimen uji dengan suhu pemanas cetakan 200°C menghasilkan tegangan tarik rata-rata 117,04 N/mm<sup>2</sup>, pada spesimen uji dengan suhu pemanas cetakan 300°C menghasilkan nilai rata-rata 130,65 N/mm<sup>2</sup>. dan pada suhu pemanas cetakan 400°C menghasilkan kekuatan tarik dengan rata-rata 159,03 N/mm<sup>2</sup>. Data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemanasan cetakan 400°C aluminium paduan dengan penambahan unsure 2,5% TiB menghasilkan tegangan tarik lebih tinggi dibandingkan dengan variasi suhu pemanas cetakan 200°C, 300°C. Sehingga pada pengujian ini menunjukkan bahwa tegangan tarik pada spesimen uji dengan suhu pemanasan cetakan 400°C menghasilkan sifat material untuk pembuatan poros berulir (screw) merupakan bahan paduan yang kuat.