

BAB IV

HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil Pengujian Spesimen

Dalam melakukan penelitian uji dilaboratorium bahan teknik Universitas Gajah Mada, penulis mendapatkan hasil-hasil terukur dan terbaca dari penelitian berbagai macam pengujian. Adapun beberapa pengujian yang dilakukan adalah pengujian komposisi, pengujian mikro struktur, dan pengujian kekerasan.

4.4.1 Hasil Uji Komposisi Kimia

Menurut HES (Honda Engineering Standart) terdapat alumunium alloy dengan type HD2 G2. HD2 G2 adalah alunium alloy yang dipergunakan dalam proses diecasting. HD2 G2 adalah material alumunium alloy yang kuat, dan tahan benturan.

Tabel 4.1 Standar komposisi (*Honda Engineering Standart*)

Unsur	Presentase Maximal (%)
Silikon (Si)	8.5-11
Besi (Fe)	0.85
Mangan (Mn)	0.3
Magnesium (Mg)	0.25
Nikel (Ni)	0.3
Seng (Zn)	1
Tembaga (Cu)	1-2.5

Pengujian komposisi kimia sangat diperlukan karena adanya penambahan 0,05 % Ti-B. Karena itu untuk memastikan bahwa penambahan Ti-B sesuai dengan presentase yang diinginkan maka dilakukan pengujian komposisi kimia. Pengujian komposisi kimia ini dilakukan dengan menembakan sinar ke permukaan spesimen. Untuk memperkuat data maka dilakukan tiga tembakan pada kedua sisi dan sisi tengah spesimen. Hasil pengujian komposisi kimia sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Uji Komposisi Kimia

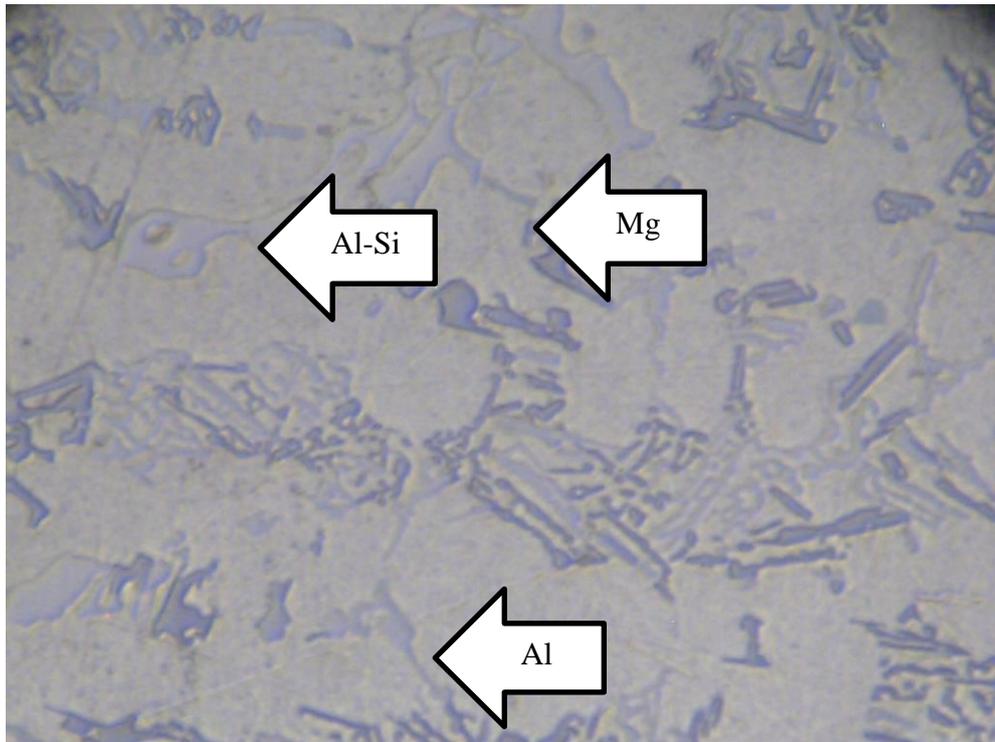
Unsur	Presentase (%)
Si (Silikon)	13,0910
Fe (Besi)	0,8440
Cu (Tembaga)	0,6634
Mn (Mangan)	0,0743
Mg (Magnesium)	2,6306
Cr (Khrom)	0,0215
Ni (Nikel)	0,8271
Zn (seng atau zink)	0,1613
Ti (Titanium)	0,0511

Ca (Kalsium)	0,0051
P (Fosfor)	0,0009
Pb (Timbal)	0,0088
Sb (Antimon)	0,0004
Sn (Timah)	0,0144
Al (Aluminium)	81,60

Hasil dari pengujian komposisi pada *prototype* blok silinder hasil coran dengan bahan piston bekas 2,1 kg dan penambahan 0,05 % Ti-B atau seberat 1,05 gram diperoleh unsur Al (aluminium) 81,60% dan Si (silikon) 13,09 % yang dominan, Selanjutnya terdapat Mg (magnesium) 2,6306 %, Fe (besi) 0,8440 %, dan Ni (nikel) 0,8271 %. Hasil pengujian menunjukkan presentase unsur Ti (titanium) 0,0511 % sesuai dengan penambahan yang diinginkan. Dengan demikian unsur-unsur tersebut dapat terlihat sebagai acuan untuk mengetahui pengaruhnya pada nilai kekerasan dan struktur mikronya.

4.4.2 Hasil Uji Struktur Mikro

Untuk mengetahui struktur hasil coran *prototype* blok silinder. Permukaan spesimen harus halus dan tanpa ada goresan, karena perbesaran mikroskop akan menunjukkan dengan detail permukaan spesimen. Perbesaran yang digunakan yaitu 100 kali.



Gambar 4.1 Hasil Uji Struktur Mikro prototype blok silinder (100x)

Dari gambar 4.1 hasil uji mikro struktur dengan perbesaran lensa objektif 100 kali. Berdasarkan hasil pengujian struktur mikro *prototype* blok silinder hasil coran terbentuk beberapa fasa, diantaranya fasa Al, fasa AlSi dan fasa Mg. Adapun karakteristik dari fasa-fasa tersebut adalah sebagai berikut:

1. Fasa Al (berwarna terang) adalah larutan padat primer
2. Fasa Al-Si (berwarna kelabu terang), fasa ini terbentuk karena Jumlah prosentase Si (silikon) lebih besar dari Mg magnesium. Pada umumnya akan dapat meningkatkan ingkat kekerasan dan dapat menghambat laju korosi.
3. Fasa Mg (berwaran kelabu kehitam-hitaman) dengan adanya fasa ini akan meningkatkan kekuatan alumunium dan mampu las yang baik.

Jika paduan hypoeutectic Al-Si mengandung unsur Si sebesar <12,6%, sedangkan paduan eutectic mengandung unsur Si sebesar 12%. Untuk paduan hypereutectic mengandung unsur Si sebesar >12,6%. Maka paduan *prototype* blok silinder hasil coran membentuk paduan hypereutectic. Karakteristik unsur Si yang mampu tahan terhadap korosi dan bisa diperlakukan panas untuk menaikkan nilai kekerasannya.

4.4.3 Hasil Uji Kekerasan

Kegunaan blok silinder yang beresiko tumbukan dengan komponen lain maka diperlukannya pengujian kekeeraan. Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui nilai kekerasan pada *prototype* blok silinder. Perbesaran yang digunakan menggunakan perbesaran 100 kali. Pengujian kekerasan dilakukan pada spesimen uji dengan metode mikro vikers pada tiga titik dan didapatkan hasil :

Tabel 4.3 Hasil Uji Kekerasan Vikers

No.	d1(μm)	d2 (μm)	Beban (g)	Waktu (s)
1	42,5	42,5	100	10
2	39	44,5	100	10
3	44,5	44,5	100	10

Untuk mengetahui nilai kekerasan *prototype* blok silinder hasil coran maka digunakan rumus :

$$HVN = \frac{2F \sin^2 \theta}{d^2} = \frac{1,8554 F}{d^2}$$

Keterangan :

F = Beban yang diberikan (kgf)

d = Panjang diagonal rata-rata hasil indentasi

Dari rumus diatas didapat hasil sebagai berikut :

a. Titik Pertama

Diketahui :

$$d1 = 42,5 \mu\text{m} = 0,0425 \text{ mm}$$

$$d2 = 42,5 \mu\text{m} = 0,0425 \text{ mm}$$

Jawab :

$$\text{HVN} = \frac{1,8554(0,1)}{(0,0425)^2}$$

$$\text{HVN} = \frac{0,18554}{0,00180}$$

$$= 103,07 \text{ HVN}$$

b. Titik Kedua

Diketahui :

$$d1 = 42,5 \mu\text{m} = 0,0425 \text{ mm}$$

$$d2 = 42,5 \mu\text{m} = 0,0425 \text{ mm}$$

Jawab :

$$\text{HVN} = \frac{1,8554(0,1)}{(0,0417)^2}$$

$$\text{HVN} = \frac{0,18554}{0,00173}$$

$$= 107,24 \text{ HVN}$$

c. Titik Ketiga

Diketahui :

$$d1 = 42,5 \text{ } \mu\text{m} = 0,0425 \text{ mm}$$

$$d2 = 42,5 \text{ } \mu\text{m} = 0,0425 \text{ mm}$$

Jawab :

$$\text{HVN} = \frac{1,8554(0,1)}{(0,0445)^2}$$

$$\text{HVN} = \frac{0,18554}{0,00198}$$

$$= 93,70 \text{ HVN}$$

Dari hasil tiga titik pengujian kekerasan dapat dirata-rata :

$$\text{HVN} = \frac{103,07 + 107,24 + 93,70}{3}$$

$$\text{HVN} = \frac{304,01}{3}$$

= 101,33 HVN

Berdasarkan hasil pengujian kekerasan *prototype* blok silinder hasil coran menunjukkan bahwa nilai rata-rata kekerasan sebesar 101,33 HVN.

4.2 Analisa Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian terhadap spesimen dan diperoleh hasil, analisa yang berkaitan dengan hasil meliputi :

1. Hasil analisa hasil coran memiliki unsur Al-Si (aluminium-silikon) dimana unsur ini meningkatkan ketahanan korosi pada aluminium dan unsur Mg (magnesium) kandungan ini memberikan sifat-sifat yang baik, antara lain mempermudah proses penuangan, meningkatkan kemampuan pengerjaan mesin, meningkatkan daya tahan terhadap korosi, meningkatkan kekuatan mekanis, menurunkan nilai *ductility*-nya. Ketahanan korosi dan *weldability* juga baik. Keseimbangan dari unsur Fe dan Ni akan mengakibatkan keuntungan bagi material. Karena peningkatan unsur Ni yang mampu menurunkan kerusakan Fe dan mampu tahan temperatur tinggi.
2. Hasil pengujian mikro struktur terdapat fasa dimana Al-Si lebih dominan dengan unsur Mg (magnesium), Fe (besi) dan Ni (nikel), yang meningkat mengakibatkan nilai kekerasan pada *prototype* blok silinder semakin baik. Paduan *prototype* blok silinder hasil coran membentuk paduan hypereutectic karena kandungan unsur Si > 12,6 %. Karakteristik Unsur Si (silikon) yang mampu menaikkan nilai kekerasan. Nilai kekerasan 101, 33

HVN dipengaruhi oleh penambahan Ti-B. Penambahan Ti-B sangat berpengaruh positif dalam memperbaiki unsur yang terkandung.

3. Porositas pada *prototype* blok silinder hasil coran diakibatkan karena presentase unsur Fe (besi) sebesar 0,8440 %. Kerugian dari unsur Fe (besi) adalah meningkatkan cacat porositas. Unsur Fe (besi) meningkat diakibatkan karena beberapa faktor. Salah satunya adalah dari bahan material yang digunakan. Kemungkinan kurang bersih pada bahan piston bekas sebelum dilebur. Dapur lebur yang kurang bersih mampu memicu meningkatnya unsur Fe (besi). Kemudian terserapnya gas dalam logam cair selama proses pengecoran juga mengakibatkan cacat porositas. Faktor cetakan yang kurang kering juga mengakibatkan timbul cacat porositas.