

## BAB IV

### PEMBAHASAN DAN HASIL

#### 4.1 Hasil Pengujian Komposisi

Pengujian komposisi dilakukan menggunakan mesin spectrometer. Pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Departemen Teknik Mesin Dan Industri Universitas Gadjah Mada. Hasil dari uji komposisi yang menunjukkan bahwa material piston bekas mempunyai unsur paduan utama Al-Si, dimana Al 84,19% dan Si 10,8306%. Dan berikut adalah hasil dari pengujian komposisi yang terkandung didalam material piston bekas yang akan ditunjukkan di tabel berikut ini.

Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi Material Piston Bekas

Unsur	%
Si	10,8306
Fe	0,9515
Cu	1,8057
Mn	0,2562
Mg	0,4169
Cr	0,0113
Ni	0,4250
Zn	0,9643
Ti	0,0421
Ca	0,0000
P	0,0018
Pb	0,0478
Sb	0,0035
Sn	0,0474
Al	84,19



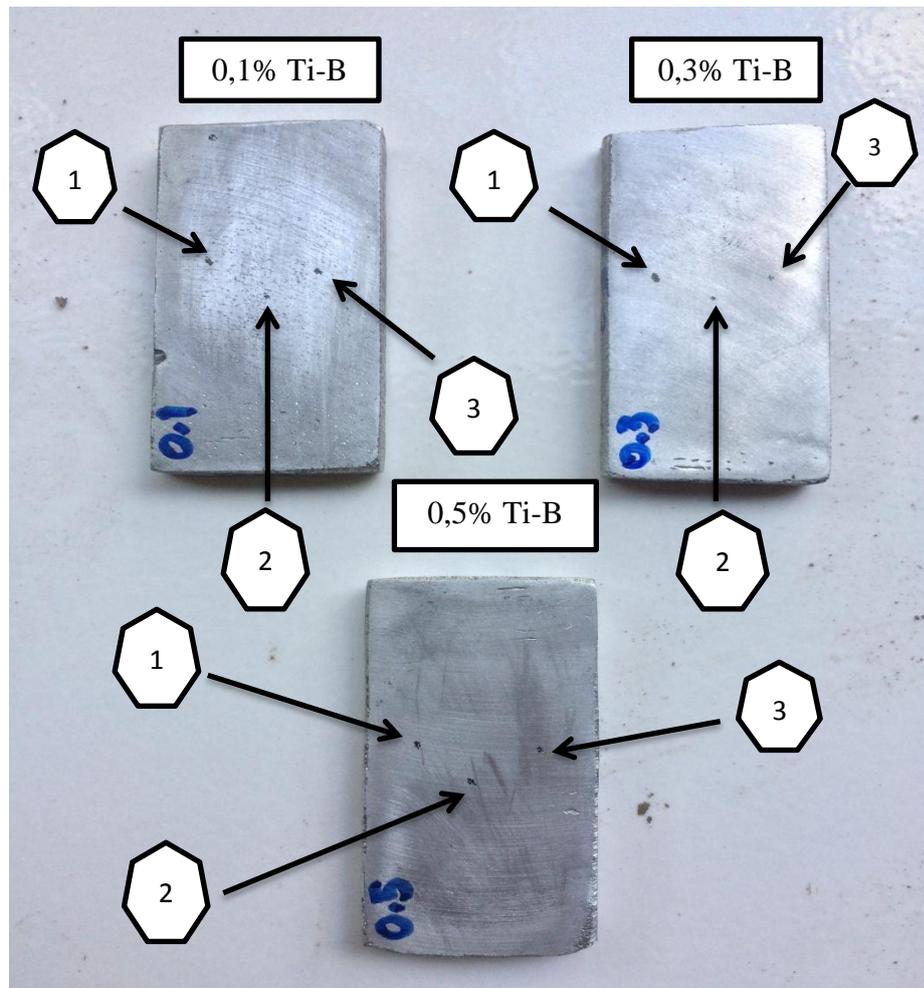
Gambar 4.1 Spesimen Uji Komposisi yang sudah di uji

Berikut nama-nama unsur yang terkandung dalam material piston bekas :

1. Al : Aluminium
2. Si : Silikon
3. Fe : Besi
4. Cu : Cuprum / Tembaga
5. Mn : Mangan
6. Mg : Magnesium
7. Cr : Krom
8. Ni : Nikel
9. Zn : Zinc / Seng
10. Ti : Titanium
11. Ca : Kalsium
12. P : Fosfor
13. Pb : Plumbum / Timbal
14. Sb : Stibium / Antimon
15. Sn : Stannum / Timah

#### 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan pada spesimen berada diposisi permukaan dan dilakukan 3 kali penekanan indentor setiap per spesimen dengan distribusi 1 (kiri), 2 (tengah), 3 (kanan). Karena beban penekanan yang hanya kekuatannya 100 gf atau 0,1 kgf maka tidak ada titik yang timbul dipermukaan pada spesimen tersebut. Titik tersebut hanya bisa dilihat menggunakan mikro optik yang terdapat pada mesin. Distribusi injakan dapat ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Distribusi Injakan Pada Pengujian Mikro *Vickers*

Pengujian menggunakan piramida vickers dan beban 100 gf atau 0,1 kgf dengan penekanan selama 10 detik. Spesimen dibuat menjadi 3 prosentase Ti-B yaitu 0,1%, 0,3%, 0,5%. Dari pengujian kekerasan tersebut, didapatkan hasil :

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekerasan *Vickers*

No	Prosentase Ti-B	Distribusi Kekerasan	d <sub>1</sub> (mm)	d <sub>2</sub> (mm)	d <sub>rata-rata</sub> (mm)	Kekerasan (VHN)	Kekerasan Rata-rata (VHN)
1	0,1%	Distribusi 1	0,064	0,065	4,16	0,042	0,05
		Distribusi 2	0,060	0,050	3,0	0,061	
		Distribusi 3	0,060	0,060	3,6	0,051	
2	0,3%	Distribusi 1	0,058	0,058	3,36	0,055	0,053
		Distribusi 2	0,058	0,058	3,36	0,055	
		Distribusi 3	0,060	0,060	3,6	0,051	
3	0,5%	Distribusi 1	0,050	0,052	2,6	0,071	0,07
		Distribusi 2	0,050	0,052	2,75	0,067	
		Distribusi 3	0,050	0,051	2,55	0,072	

Dari hasil pengujian kekerasan didapatkan hasil untuk spesimen prosentase Ti-B 0,1% menggunakan cetakan *sand casting* memiliki angka kekerasan yaitu 0,05 kg/mm<sup>2</sup>. Spesimen prosentase 0,3% menggunakan cetakan *sand casting* memiliki angka kekerasan yaitu 0,053 kg/mm<sup>2</sup>, sedangkan untuk spesimen prosentase Ti-B 0,5% menggunakan cetakan *sand casting* memiliki angka kekerasan yaitu 0,07 kg/mm<sup>2</sup>. Dapat disimpulkan bahwa prosentase Ti-B dengan nilai yang tertinggi adalah 0,5% Ti-B. Sedangkan prosentase Ti-B 0,3%

memiliki nilai kekerasan terendah. Untuk mengetahui nilai kekerasan yang ada pada setiap spesimen maka digunakan rumus :

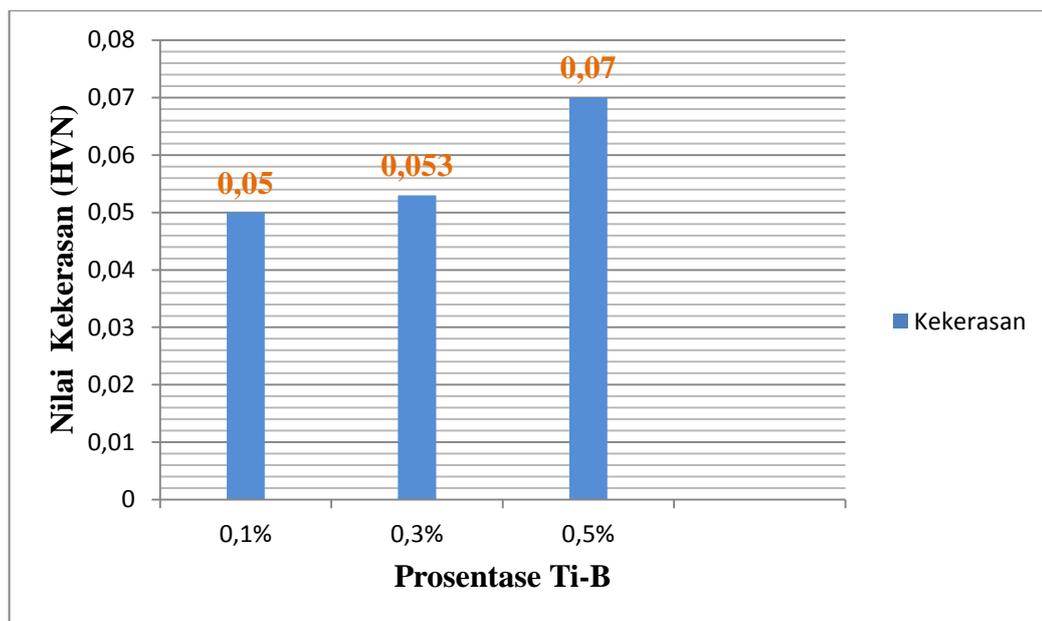
$$HV_N = \frac{2F \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{D^2} \dots\dots\dots 4.1$$

Dimana :

HVN = Angka kekerasan vickers (kg/mm<sup>2</sup>)

P/F = Beban indentor (kgf)

d = Diagonal (mm)



Gambar 4.3 Grafik Nilai Kekerasan (HVN) Prosentase Ti-B

Grafik diatas terlihat bahwa nilai kekerasan pada prosentase Ti-B 0,1% memiliki nilai kekerasan yang terendah mencapai 0,05 HVN. Lalu nilai kekerasan pada prosentase Ti-B 0,3% kembali naik mencapai 0,053 HVN, sedangkan nilai

kekerasan pada prosentase Ti-B 0,5% mencapai 0,07 HVN. Terlihat bahwa nilai kekerasan pada prosentase Ti-B 0,5% merupakan nilai tertinggi dari prosentase Ti-B lainnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kekerasan optimal didapatkan pada prosentase Ti-B 0,5% dan prosentase Ti-B berpengaruh pada nilai kekerasan, sehingga semakin banyak Ti-B maka semakin keras material tersebut.