

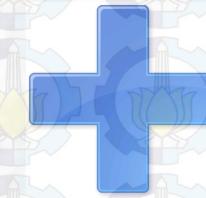
PENGARUH PENAMBAHAN SENG (Zn) TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO PADUAN TEMBAGA- SENG MELALUI PROSES PENGECORAN

Disusun Oleh : Gunawan P.S. Hutahaean

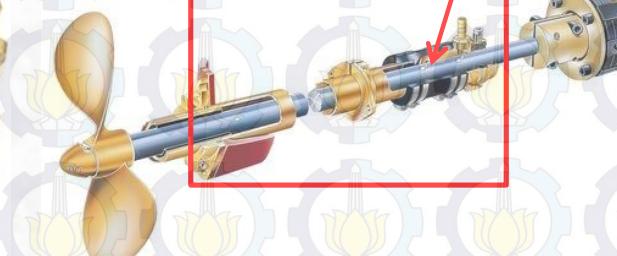
NRP : 2711100060

Dosen Pembimbing : Dr. Hosta Ardhyananta, ST, M.Sc

Latar Belakang



Poros
propeler



Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan Seng (Zn) terhadap kekerasan paduan tembaga-seng?
2. Bagaimana pengaruh kadar Seng (Zn) terhadap struktur mikro paduan tembaga-seng?

Batasan Masalah

1. Temperatur peleburan homogen.
2. Pemaduan dianggap homogen.
3. Tidak ada reaksi cetakan dengan logam

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. **Menganalisis pengaruh penambahan Seng (Zn) terhadap kekerasan paduan Tembaga-Seng (Cu-Zn).**
2. **Menganalisis pengaruh penambahan Seng (Zn) terhadap struktur mikro paduan Tembaga-Seng (Cu-Zn).**

Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan paduan CuZn dengan sifat mekanik yang lebih kuat, keras, dan tahan korosi
2. Berguna untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam proses pengecoran

Tembaga

- Temperatur lebur : $1084.62\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Temperatur didih : $2562\text{ }^{\circ}\text{C}$

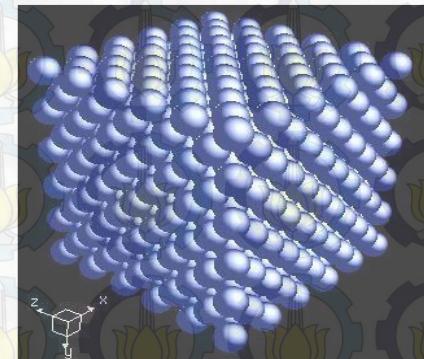
(ASM Handbook Vol.2, 1990)

Massa Jenis : $63,5\text{ kg/m}^3$

- Konduktivitas termal tembaga : 391 W/m.K
- Kapasitas kalor tembaga : $385\text{ J/kg}\cdot\text{K}$
- * pada $20\text{ }^{\circ}\text{C}$

Kemurniaan, %	Kekuatan Yield		Tarik		Elongasi pada 50 mm, %
	MPa	ksi	MPa	ksi	
99,99	365	53	455	66	51
99,95	345	50	379	55	46

Kekerasan : 45 HRB



(TH Wijaya, 2011)

Paduan Tembaga

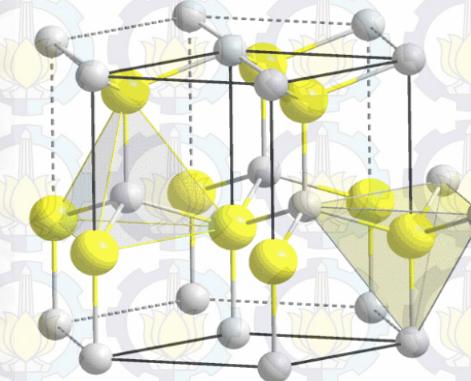
- Sistem penamaan *Unified Numbering Systems* (UNS), tembaga dan alloy-tembaga dibuat dengan 5 digit angka yang dimulai dengan huruf “C”. Range dari penamaan tembaga adalah dari:
 - C10000 hingga C79999 menunjukkan paduan tempa (*wrought Copper*),
 - C80000 hingga C99999 menunjukkan *cast alloy*.

Seng (Zn)

- titik lebur (420°C)
- titik didih (900°C)

(ASM Handbook vol.2, 1990)

- Massa jenis : $65,4 \text{ kg/m}^3$



(Emel Seran, 2011)

- Tensile strength : 170 MPa
- Hardness : 52 HRB (*hot rolled*), 60 (*cold rolled*)
- Fatigue strength : 28 Mpa pada(10^8 cycles)
- Shear strength : 138-152 MPa
- Thermal conductivity: 104,7 W.m/K

Brass (CuZn)

- *Red dan Leaded Red Brasses*(C83300-C83810)
 - Red brass (8%Zn)
 - Leaded brass 8%Zn , 7%Pb (↑↑↑
machinability,ketahanan kompresi)
 - Aplikasi : , pipa saluran air, katup
 - Struktur kristal FCC α

- *Semi-Red and Leaded Semi-Red Brasses* (C84200-C84800)
 - kandungan Zn sebanyak 15%
 - Aplikasi : *low-pressure valves*, dan pipa saluran air
 - Struktur mikro kebanyakan dalam fase tunggal α

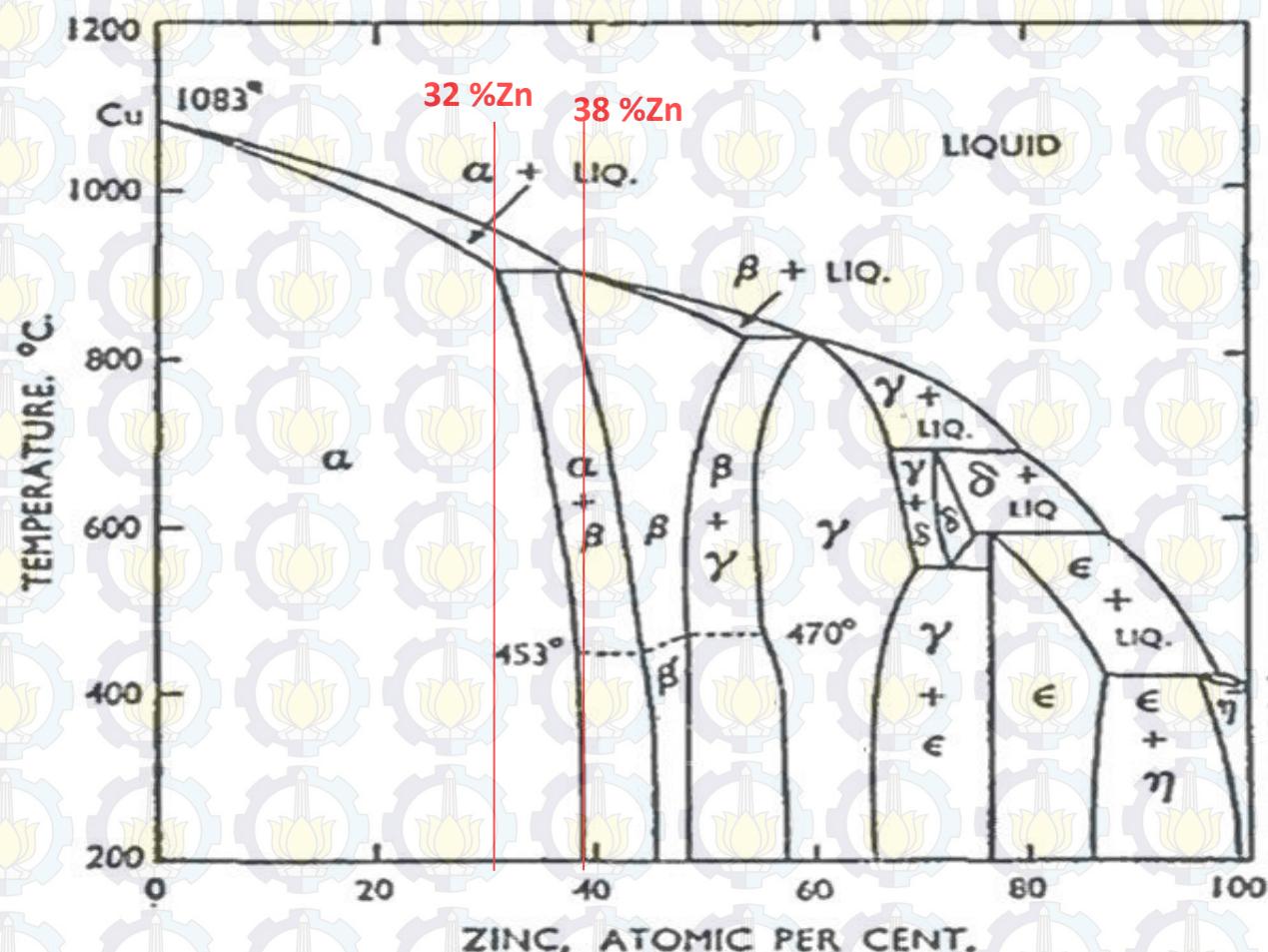
Yellow and Leaded Yellow Brasses

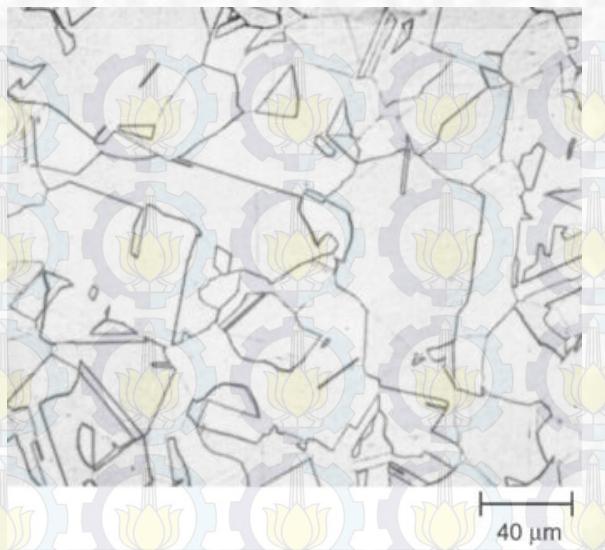
(C85200-C85800)

Paduan ini mengandung 20-40% Zn

- Aplikasi : perangkat keras dekoratif elektronik, pipa
- mikrostruktur α total dengan satu fasa β ukuran besar

Diagram Fasa

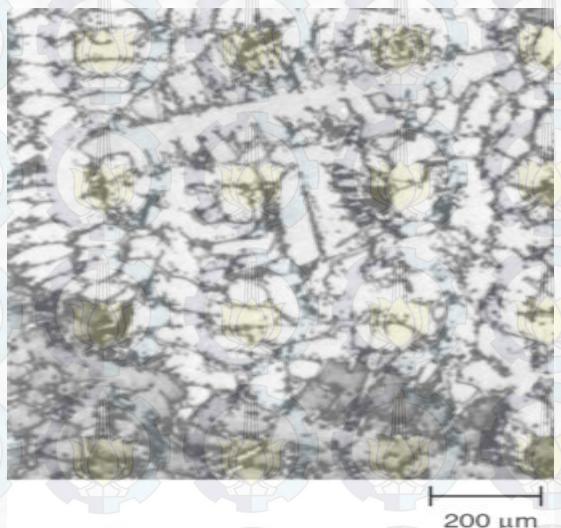




(a)



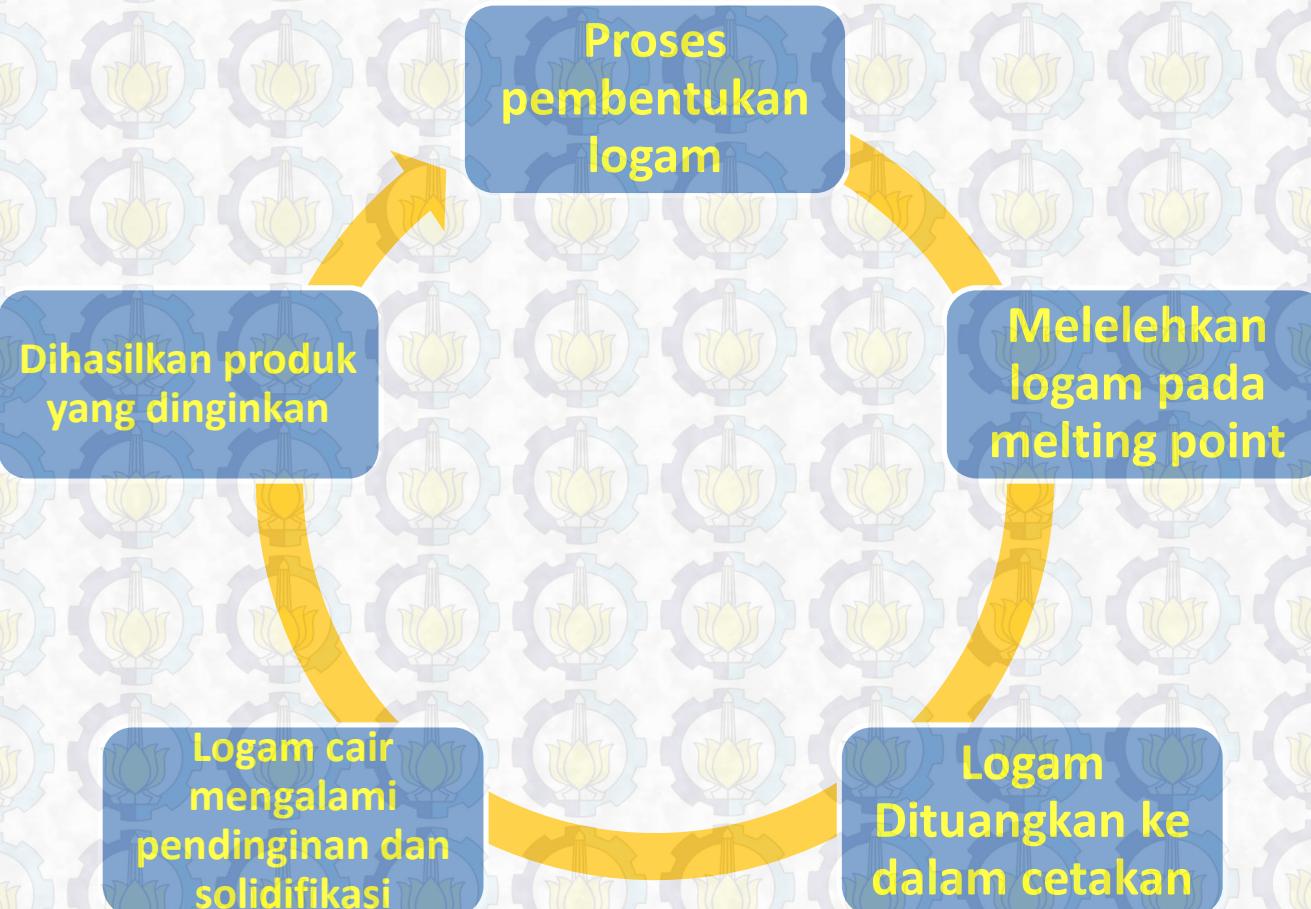
(b)



(c)

(a) Struktur mikro Cu. (b) Cartridge Brass (C26000) (c) Free Cutting Brass (C36000)(ASM vol 9, 2004)

Pengecoran



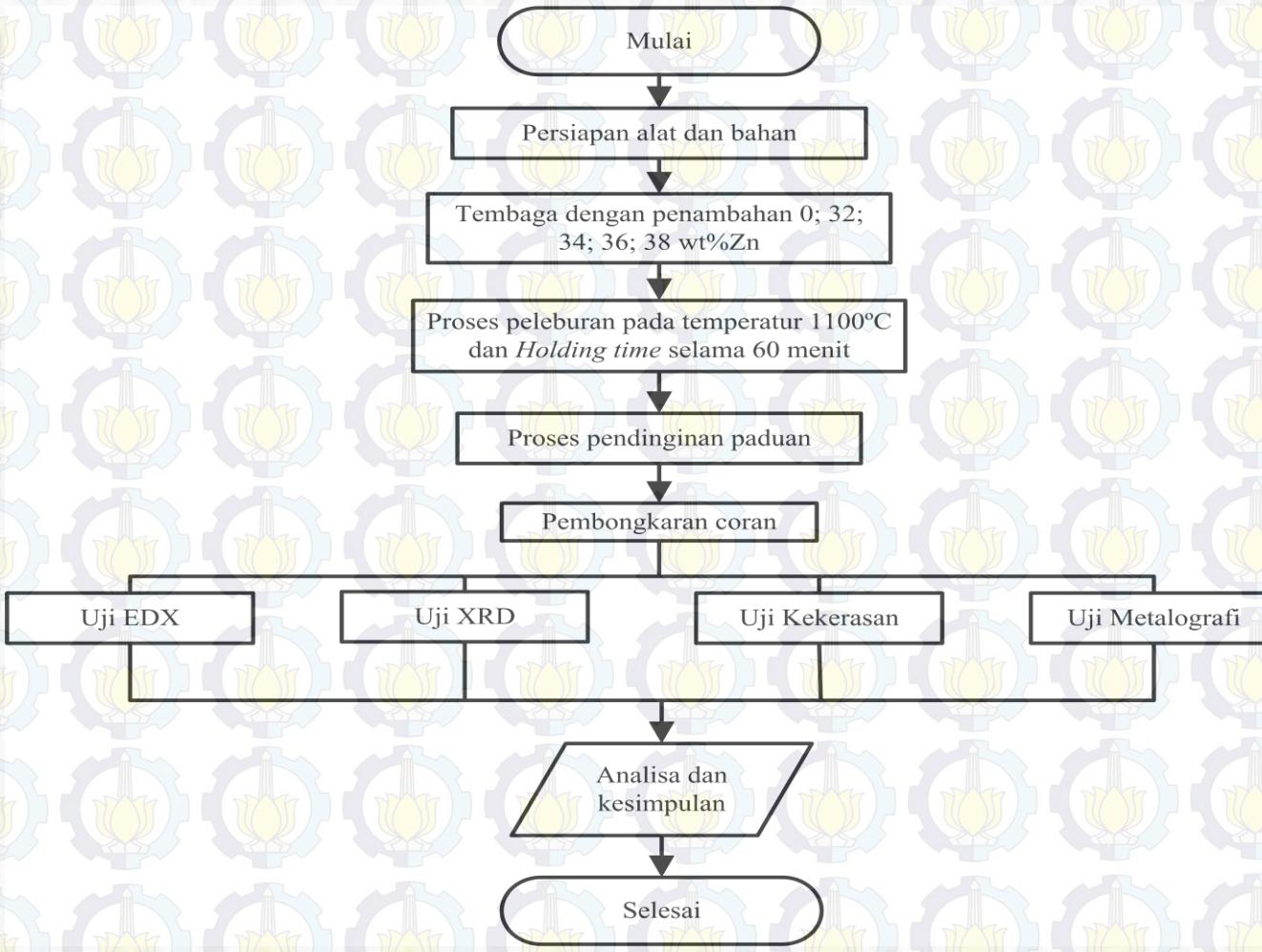
Pouring Temperatur

Macam Coran	Temperatur Penuangan (°C)
Paduan Ringan	650 – 750
Brons	1.100 – 1.250
Kuningan	950 – 1.100
Besi Cor	1.250 – 1.450
Baja Cor	1.500 – 1.550

Toleransi Penyusutan untuk Logam Cor (Banga, 1981)

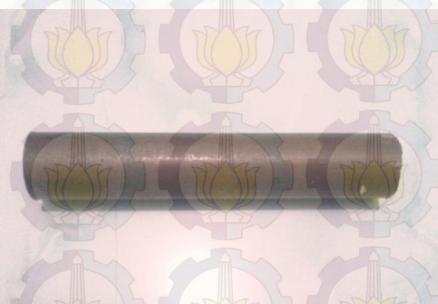
No	Logam	Pengecilan (persen)	Pengecilan (mm per meter)
1	Besi Cor Kelabu	0,7 hingga 1,05	7 hingga 10,5
2	Besi Cor Putih	2,1	21
3	Besi Cor Mampu Tempa	1,5	15
4	Baja	2,0	20
5	Kuningan	1,4	14
6	Aluminium	1,8	18
7	Paduan Aluminium	1,3 hingga 1,6	13 hingga 16
8	Tembaga	1,05 hingga 2,1	10,5 hingga 21
9	Magnesium	1,8	18
10	Seng	2,5	24
11	Baja Mangan	2,6	26,5

Metodologi Penelitian



(Diagram Alir Penelitian)

Bahan Penelitian



Tembaga (Cu) murni kadar 95% dalam bentuk *rod* didapatkan dari PT. Sutindo



Seng (Zn) murni dalam bentuk ingot (95 %), didapatkan dari PT. Bunga-Melati Indonesia

Alat-alat penilitian



KRUS



TIMBANGAN DIGITAL



KERTAS AMPLAS



KIKIR



GERGAJI TANGAN

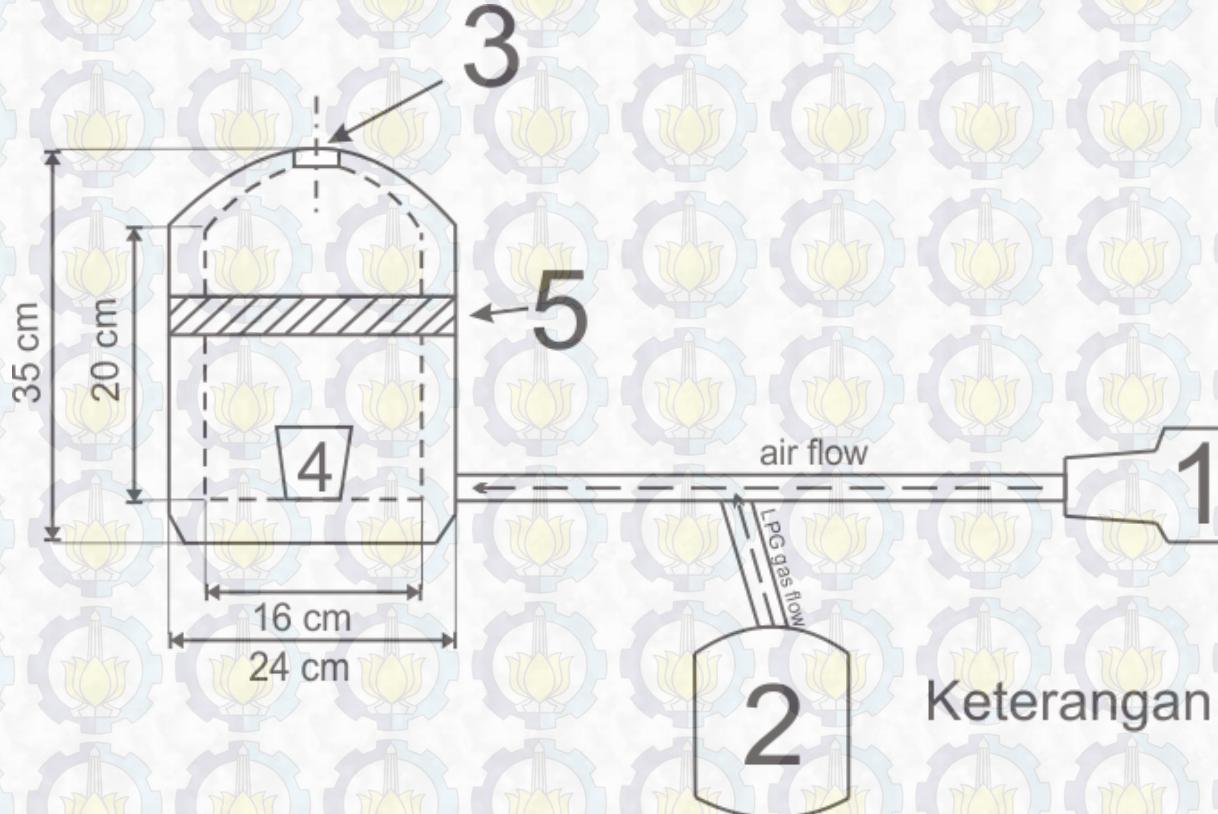


GERGAJI MESIN



GAS FURNACE

Gas Furnace



- Keterangan :
1. Blower
 2. Gas LPG
 3. Exhaust hole
 4. Krus
 5. Glass Wol

Pengujian

EDX

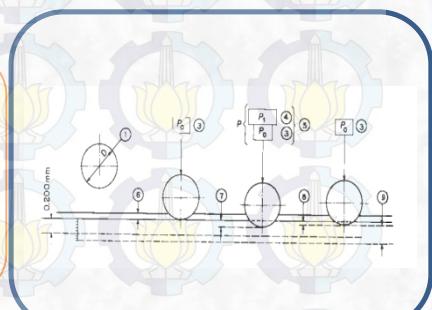
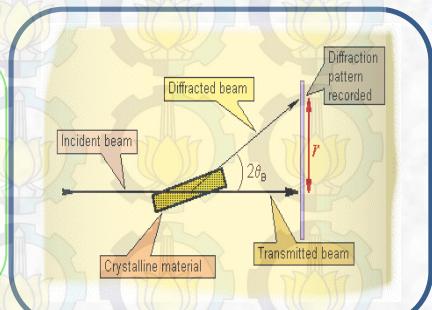
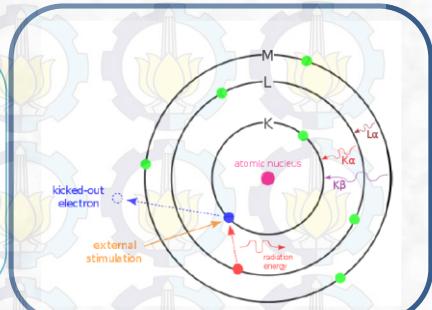
- *Energy Dispersive X-ray Spectroscopy* (EDS atau EDX atau EDAX) adalah salah satu teknik analisis untuk menganalisis unsur atau karakteristik kimia dari spesimen

XRD

- XRD (*X-Ray Diffraction*) digunakan untuk analisis komposisi fasa atau senyawa pada material dan juga karakterisasi kristal.

Hardness

- Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui kekerasan dari suatu material dengan cara pemberian beban.(Diameter indentor : 1/16-in (1.588-mm). Dengan pembebanan sebesar 100 kgf)



Metalografi

- Menganalisa struktur logam dengan menggunakan mikroskop optik



Rancangan Penelitian

Material		Pengujian			
Cu(wt%)	Zn (wt%)	Uji EDX	Uji XRD	Uji Kekerasan	Uji Metalografi
100	0				
68	32				
66	34	V	V	V	V
64	36				
62	38				

Hasil dan Pembahasan

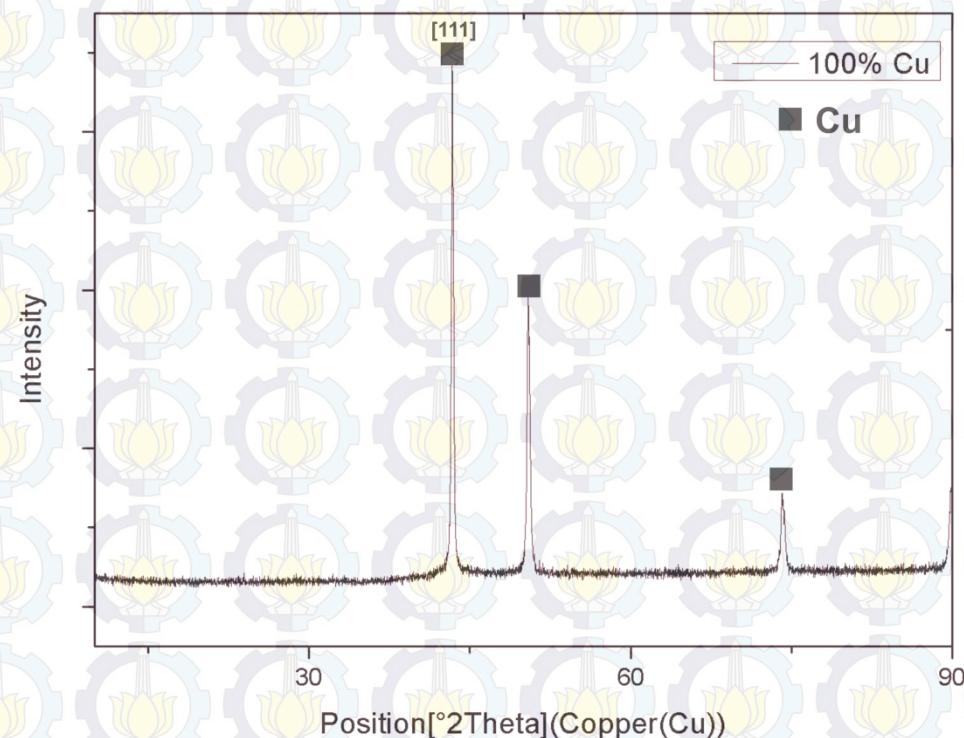
1. Coran Paduan Tembaga-Seng (Cu-Zn)

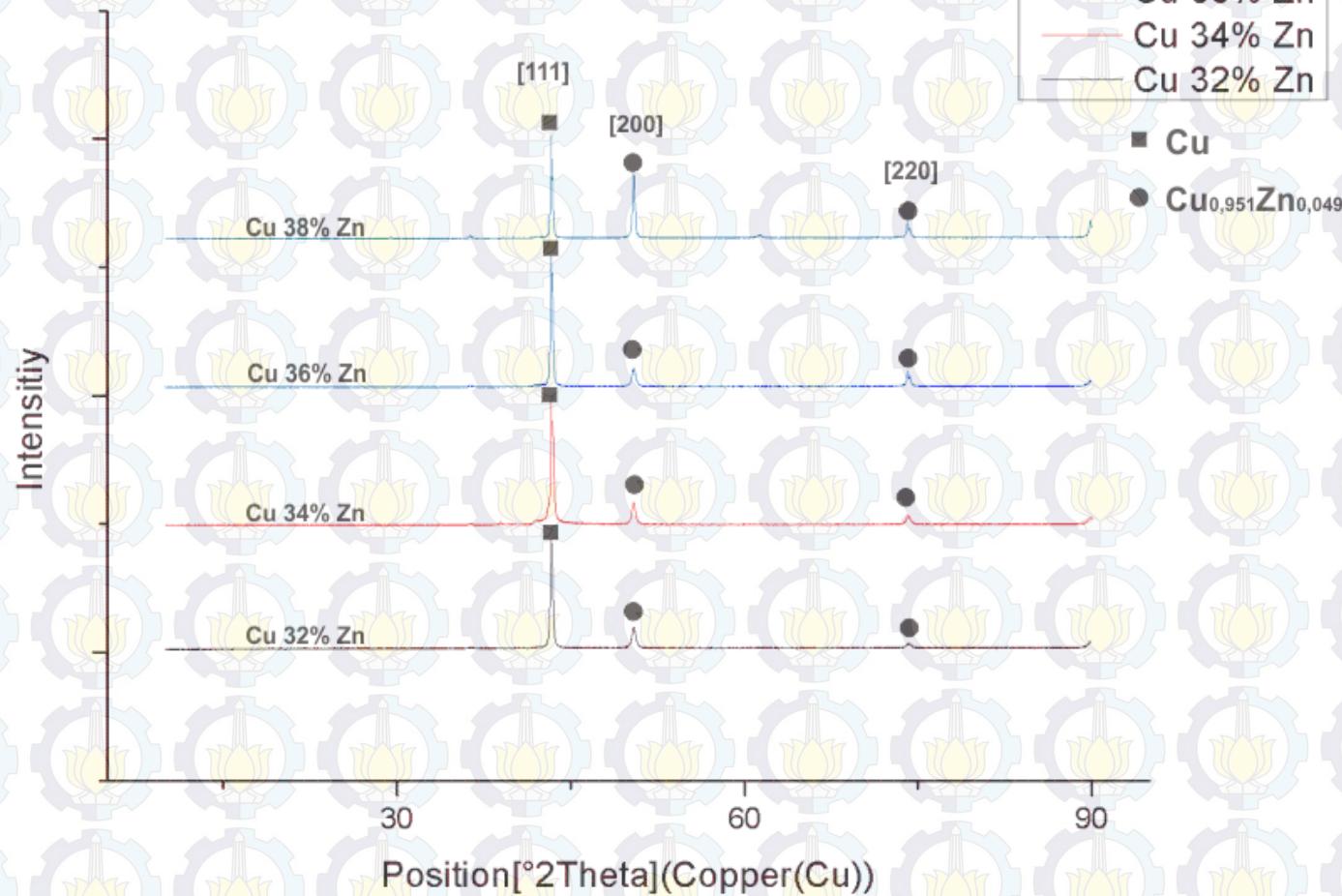


2. Komposisi Kimia Paduan CoranTembaga-Seng (Cu-Zn)

Material	Unsur (%berat)			
	Cu	Zn	O	C
Cu	94,48	0	5,52	0
Cu-32Zn	87,47	8,46	4,07	0
Cu-34Zn	56,46	6,44	6,09	31,01
Cu-36Zn	84,79	8,47	6,74	0
Cu-38Zn	81,84	8,53	9,63	0

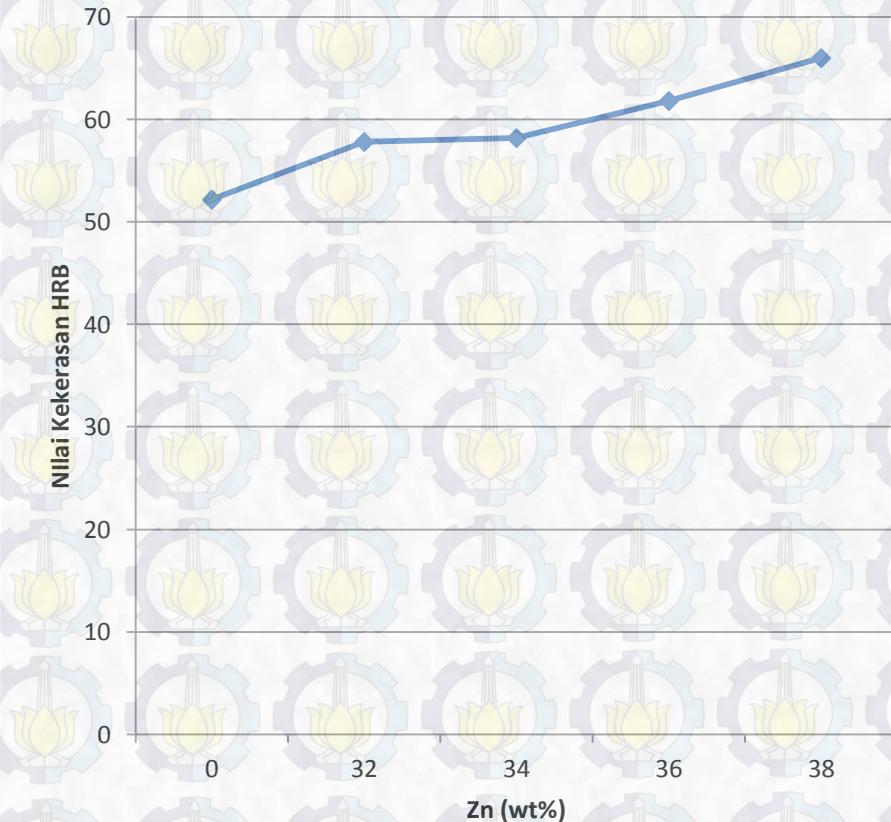
3. Pengamatan Hasil XRD Coran Cu-Zn

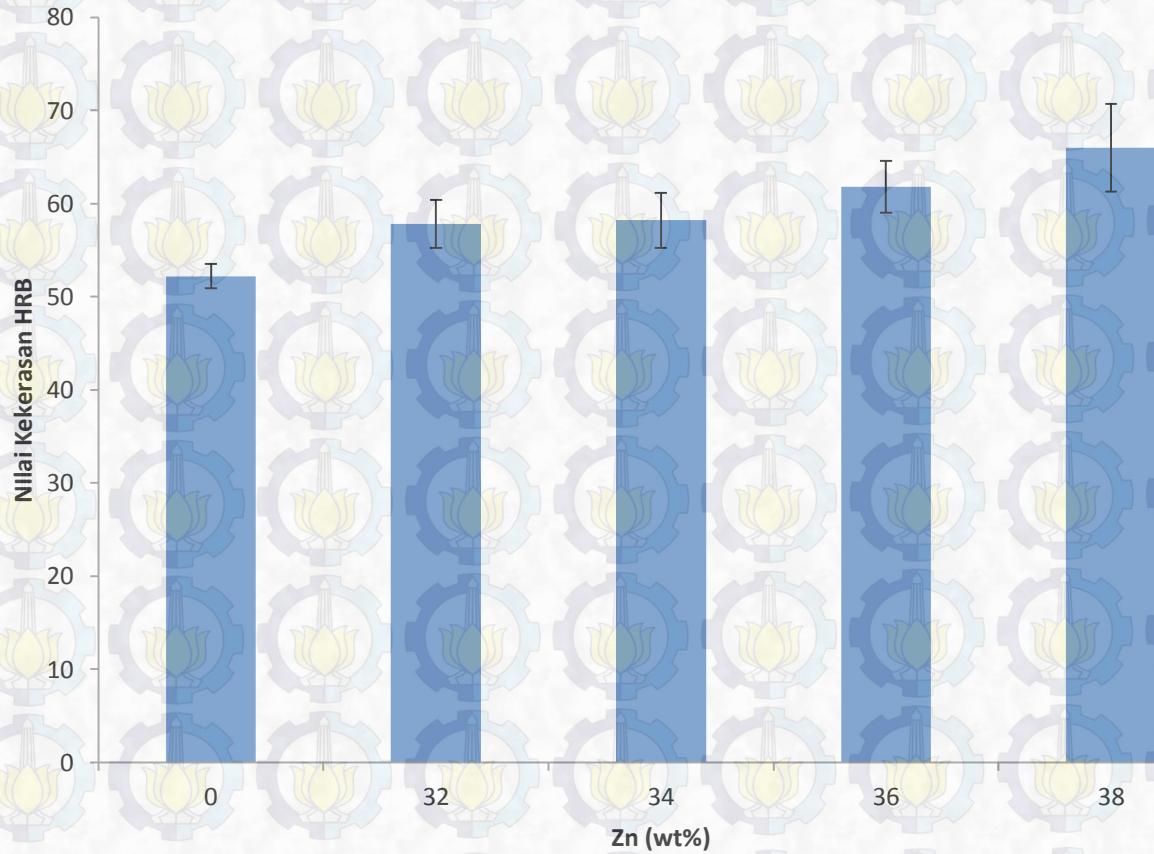




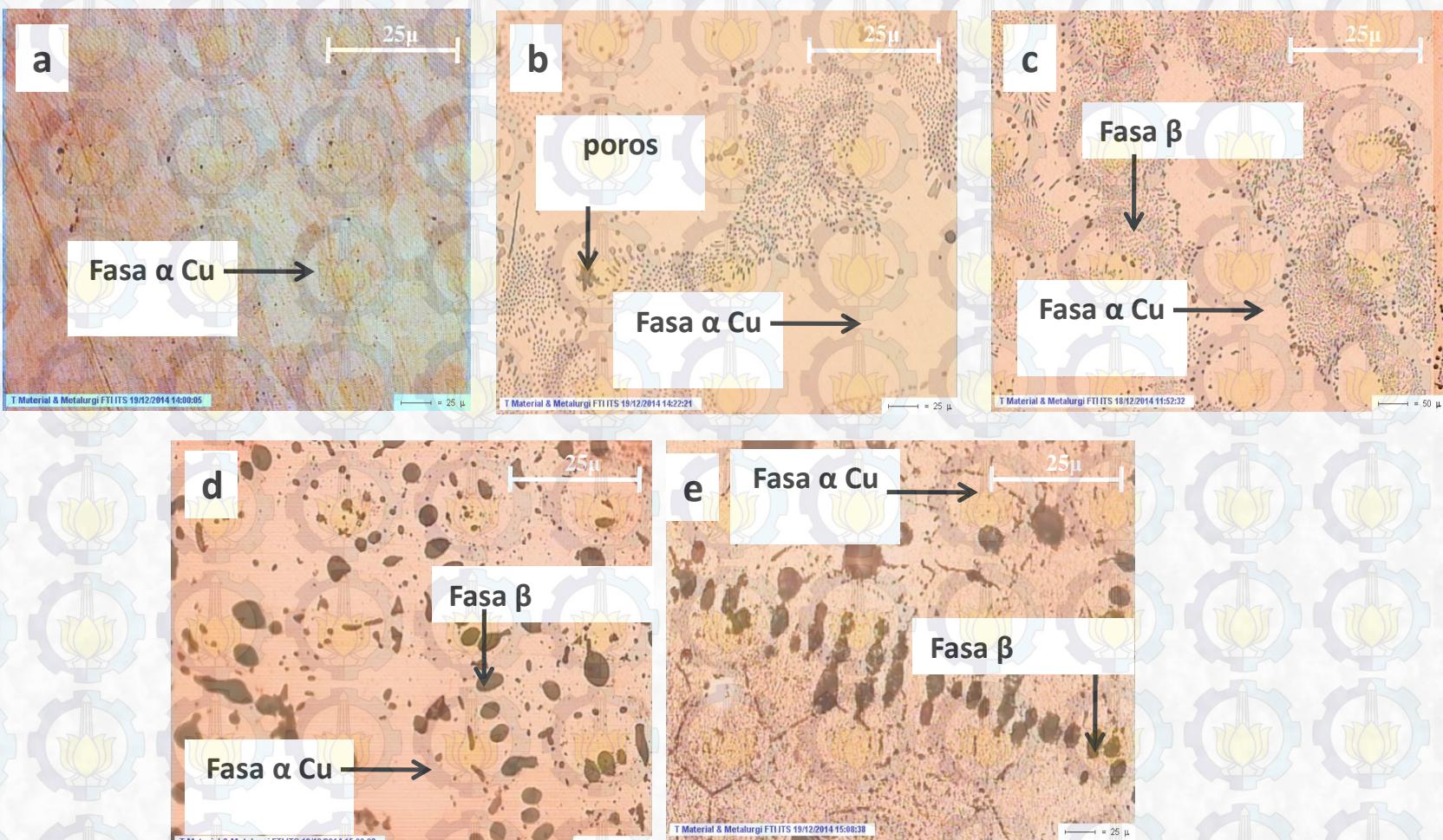
4. Uji Kekerasan

Material	Nilai Kekerasan HRB
Cu	$52,2 \pm 1,3$
Cu -32 Zn	$57,8 \pm 2,59$
Cu -34 Zn	$58,2 \pm 2,95$
Cu -36 Zn	$61,8 \pm 2,77$
Cu -38 Zn	$66 \pm 4,69$





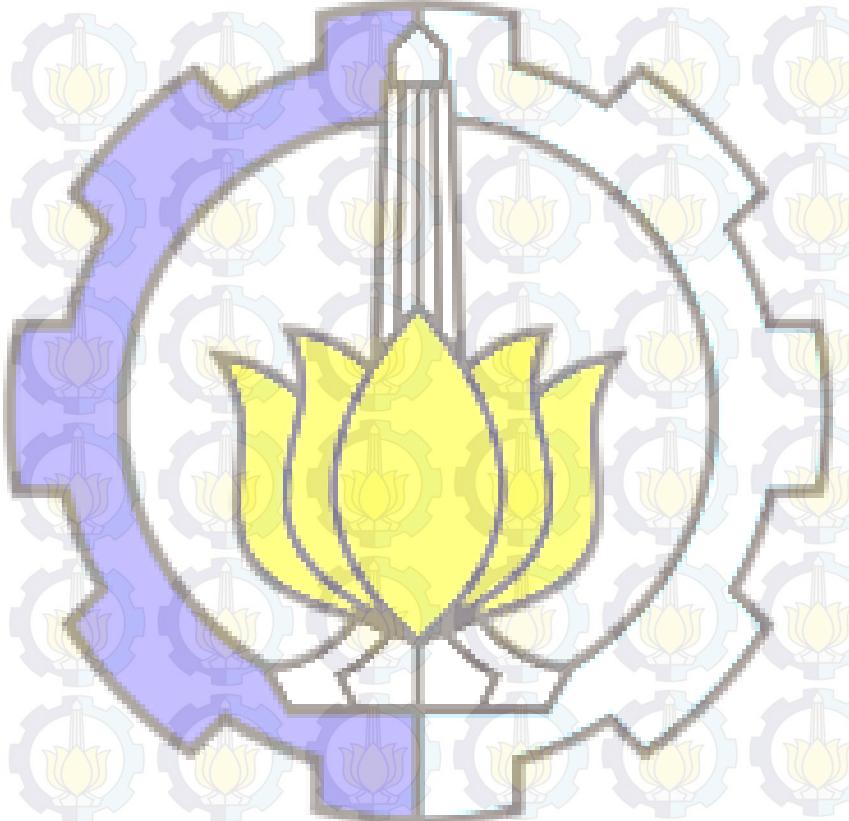
5. Uji Metalografi



**Gambar .Struktur Mikro Paduan (a)Cu -0% Zn
(b) Cu -32% Zn (c) Cu -34% Zn (d) Cu -36% Zn (e) Cu -38% Zn**

6. Kesimpulan

- Kesimpulan
 - 1) Penambahan Seng pada paduan menaikkan nilai kekerasan. Hasil menunjukkan kekerasan tertinggi pada komposisi 38% berat Zn sebesar 66 HRB.
 - 2) Penambahan Seng pada paduan Cu-Zn dapat mempengaruhi bentuk morfologi struktur mikro, seiring bertambahnya persen berat seng maka fasa alfa akan mengalami penurunan.



Terimakasih