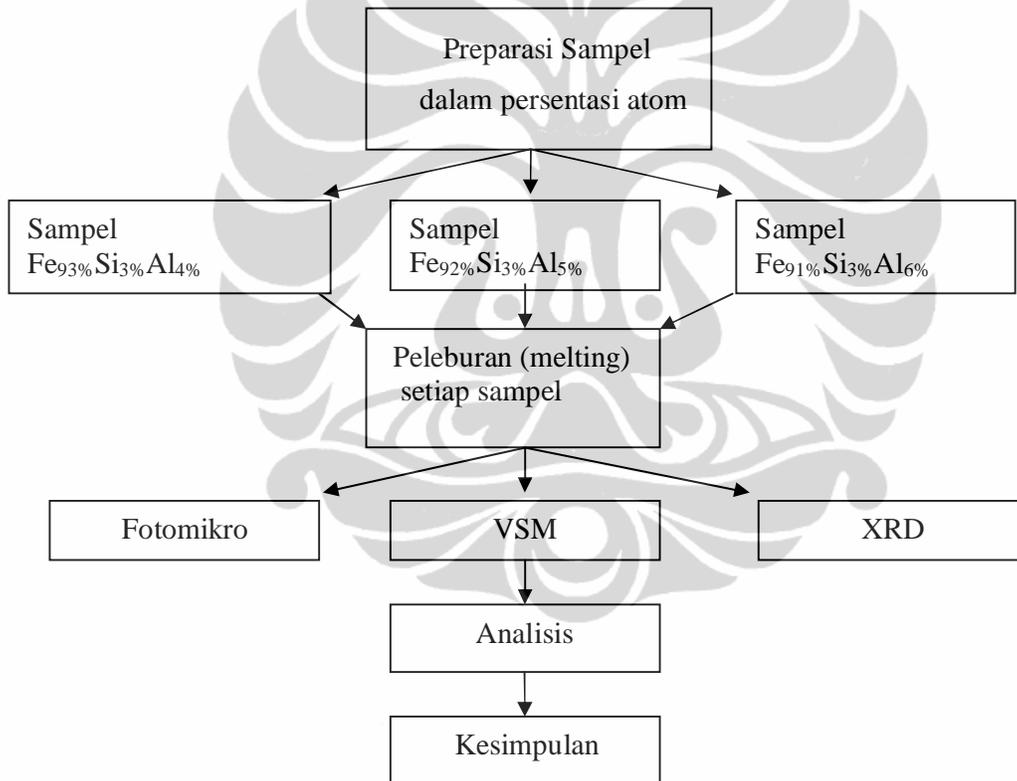


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir

Langkah- langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yakni mempersiapkan tiga buah sampel dengan persentasi atomik Si 3 % dan variasi kadar Al dan Fe yang besar persentasi atomnya dapat dilihat pada diagram dibawah. Setelah itu dilakukan peleburan (*melting*) pada ketiga sampel kemudian dilakukan uji foto mikro, XRD dan VSM, dari hasil tersebut kemudian dilakukan analisa dan diambil kesimpulan



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2. Preparasi Sampel

Sampel yang dibuat terdiri dari Fe(besi), Si(Silikon) dan Al(Aluminium) dengan tingkat kemurnian 99,99 % dari Alfa Aesar (A Johnson Matthey Company) MSDS. Ada tiga sampel yang dibuat masing masing dengan

kandungan Silikon yang sama yakni 3 % dan Variasi kandungan Al dari 4%, 5% dan 6%. Preparasi untuk ketiga sampel dalam persen atomik adalah sebagai berikut

Untuk sampel Fe 93 % Si 3% Al 4 % dengan massa campuran 9 gram maka

Tabel 3.1 Preparasi Sampel

No	Sampel	Massa Fe	Massa Si	Massa Al
1.	Fe 93 % Si 3% Al 4 %	8,68 gram	0,14 gram	0,18 gram
2.	Fe 92 % Si 3% Al 5 %	8,63 gram	0,14 gram	0,23 gram
3.	Fe 91 % Si 3% Al 6 %	8,59 gram	0,14 gram	0,27 gram

3.3. Melting Sampel

Sampel yang telah dipreparasi, dilebur (*melting*) secara bersama-sama dalam alat arc melting furnace dalam kondisi argon. Sebelum dilebur, udara dalam tabung dimana sampel diletakan, harus di keluarkan dengan melakukan *flash* dan *vacum* sebanyak 3 sampai 5 kali dengan gas argon. Ketiga sampel di *melting* secara berulang-ulang dengan posisi sampel yang dibalik setiap kali *melting* diulang hal ini dilakukan agar tercapai hasil *melting* yang baik, pengulangan *melting* untuk setiap sampel adalah 5 sampai 6 kali, dan setiap kali pengulangan *melting*, tempat *melting* dibersihkan terlebih dahulu dengan alkohol.



(a)

(b)

Gambar 3.2 (a) foto alat arc melting furnace (b) mesin pemotong sampel
 Setelah sampel dilebur didapatkan tiga sampel yang berbentuk menyerupai bola, untuk ketiga sampel ini selanjutnya dilakukan pemotongan dengan mesin pemotong sampel, sampel dipotong-potong untuk kemudian dilakukan uji XRD, foto mikro dan VSM.

3.4. Foto Mikro

Untuk setiap sampel dilakukan foto mikro pada laboratorium pengujian struktur mikro FT-UI jurusan Metalurgi. Untuk ketiga sampel dilakukan dua kali foto mikro yakni dengan perbesaran 100 kali dan perbesaran 500 kali, sehingga didapatkan data enam foto mikro, sebelum di foto mikro sampel di poles terlebih dahulu dengan amplas dan dilakukan etsa (*etching*) dengan menggunakan larutan yang terdiri dari 1 gram picric acid dimasukkan kedalam 5 mililiter larutan HCl dan ethanol.



(a)

(b)

Gambar 3.3. (a) Foto alat mounting (b) Foto mikro

3.5. Uji XRD

Fasa yang terbentuk dalam sampel, dapat diketahui melalui pengukuran XRD. Hasil pengukuran XRD berupa grafik pola difraksi. Selain itu diberikan pula nilai sudut difraksi (2θ), nilai jarak antar kisi (d) serta intensitas relative dari puncak-puncak difraksi dalam persen. Pembacaan data dari XRD dibantu dengan program APD (Automated Powder Diffraction).

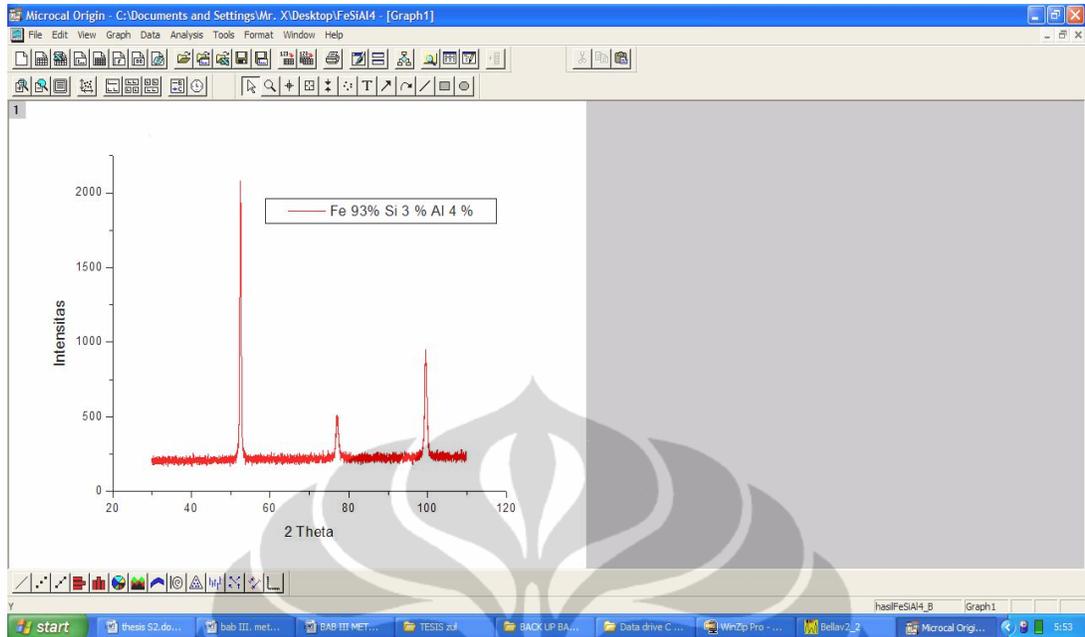
Selanjutnya hasil yang didapat dari program APD adalah dalam bentuk format RD, format ini kemudian dirubah dalam bentuk UDF setelah itu dimasukkan dalam program Bella untuk di konversi dalam bentuk Excel, hasil pola difraksi dalam bentuk Excel kemudian di masukkan dalam program Origin untuk mendapatkan gambar pola difraksi yang baik.



Gambar 3.4. Hasil XRD dalam program APD



Gambar 3.5. Tampilan Program Bella



Gambar 3.6. Tampilan Program Origin



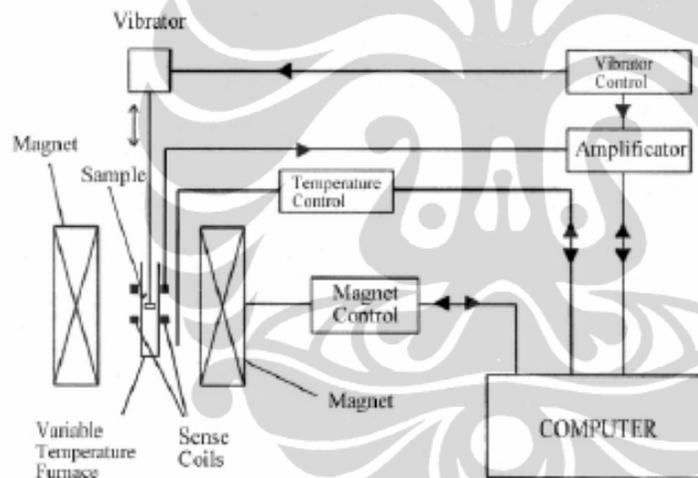
Gambar 3.7. Set alat XRD

3.6. Uji VSM

Untuk setiap sampel dilakukan pengujian dengan alat VSM (Vibrating Sample Magnetometer) yang berada di BATAN. Ada tiga data yang diperoleh yang merupakan grafik moment versus medan (field)



Gambar 3.8. Foto alat vibrating sample magnetometer



Gambar 3.9. Rangkaian skematik kerja vsm

VSM yang digunakan adalah tipe OXFORD VSM 1.2 H pada laboratorium magnetik bidang zat mampat BATAN. Dengan alat ini akan dapat diperoleh informasi mengenai besaran-besaran sifat magnetik sebagai akibat perubahan medan magnet luar yang digambarkan dalam kurva histerisis.

Prinsip kerja VSM sebagai berikut : VSM merupakan salah satu alat ukur magnetisasi yang bekerja berdasarkan metode induksi (*induction method*). Cuplikan sampel yang akan diukur magnetisasinya dipasang pada ujung bawah batang kaku yang bergetar secara vertikal dalam lingkungan medan magnet luar

H. Jika cuplikan termagnetisasi, secara permanen ataupun sebagai respon dari adanya medan magnet luar, getaran ini akan mengakibatkan perubahan garis gaya magnetik. Perubahan ini akan menginduksikan/menimbulkan suatu sinyal tegangan AC pada kumparan pengambil (*pick-up coil* atau *sense coil*) yang ditempatkan secara tepat dalam sistem medan magnet ini[13].

Metode induksi dalam pengukuran menggunakan hukum Faraday tentang induksi elektromagnetik. Tegangan yang diinduksikan dalam *circuit* sebanding dengan perubahan flux ϕ

$$V = -N \frac{d\phi}{dt} \quad (3.1)$$

Dengan N adalah jumlah lilitan dan A adalah luas permukaan maka induksi magnetik B

$$B = \frac{\phi}{A} \quad (3.2)$$

Sehingga

$$V = -NA \frac{dB}{dt} \quad (3.3)$$

Dengan induksi magnetik B adalah

$$B = \mu_o (H + M) \quad (3.4)$$

Tegangan induksi dalam alat VSM diberikan sebagai[13] :

$$V \propto AfmG(x, y, z) \quad (3.5)$$

Dengan :

A = amplitude getaran cuplikan

f = frekuensi getaran cuplikan

m = momen magnetic

$G(x,y,z)$ = fungsi sensitivitas, yang menunjukkan adanya ketergantungan sinyal pada posisi cuplikan dalam sistem kumparan.

Selanjutnya sinyal AC ini akan dibaca oleh rangkaian *pre-amp* dan *Lock-in amplifier*. Frekuensi dari *Lock-in amplifier* diset sama dengan frekuensi getaran sinyal referensi dari pengontrol getaran cuplikan. *Lock-in amplifier* ini akan membaca sinyal tegangan dari kumparan yang sefasa dengan sinyal referensi. Kumparan pengambil biasanya dirangkai berpasangan dengan kondisi arah lilitan

yang berlawanan. Hal ini untuk menghindari terbacanya sinyal yang berasal dari selain cuplikan, misalnya dari akibat adanya perubahan medan magnet luar itu sendiri. Dalam proses pengukuran, medan magnet luar yang diberikan, suhu cuplikan, dan interval waktu pengukuran dapat divariasikan melalui kendali computer[13].

