

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Magnet keras ferit merupakan salah satu material magnet permanen yang berperan penting dalam teknologi listrik, elektronik, otomotif, industri mesin, dan lain-lain. Magnet keras ferit yang digunakan untuk aplikasi-aplikasi teknologi tersebut masih diimpor dari luar negeri. Sampai saat ini, penelitian pembuatan magnet dengan karakteristik yang lebih unggul dari sebelumnya terus dikembangkan dan terutama diharapkan magnet yang dihasilkan dapat menjadi produk magnet keras ferit substitusi produk-produk impor.

Magnet keras ferit yang banyak digunakan biasanya memiliki komposisi dari Barium atau Stronsium dengan Oksida Besi yang telah dikembangkan sejak awal 1960. Bahan magnet ferit memiliki sifat mekanik dengan kekerasan dan sifat magnetik yang cukup tinggi. Meskipun karakteristik energinya yang lebih rendah dibandingkan dengan magnet keras lainnya seperti NdFeB, SmCo, dan Alnico, tetapi magnet keras ferit masih banyak digunakan untuk aplikasi magnet permanen karena bahannya yang melimpah dan murah.

Pembuatan magnet barium ferit ($\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) sebelumnya telah dilakukan dengan bahan dasar oksida besi (Fe_2O_3) dan barium karbonat (BaCO_3) menggunakan teknologi metalurgi serbuk. Pada penelitian sebelumnya diperoleh hasil waktu penggilingan optimum dari bahan dasar oksida besi selama 16 jam, waktu optimum penggilingan setelah pencampuran bahan aditif selama 6 jam,

temperatur kalsinasi optimum sebesar 1200°C , tekanan optimum kompaksi sebesar 50 kg/cm^2 , dan temperatur optimum sintering sebesar 1250°C [Novrita,2002:10].

Teknologi metalurgi serbuk pada proses pembuatan magnet permanen Barium Ferit ($\text{BaO}\cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) adalah proses mereaksikan semua bahan baku dalam bentuk serbuk dengan tahapan roasting, milling, mixing, kalsinasi, kompaksi dan sinterisasi [Novrita,2001:9]. Biasanya magnet yang dihasilkan dari proses pembuatannya dikarakterisasi dengan alat permagraph agar nilai karakteristik magnet diketahui.

Proses kalsinasi dinilai salah satu tahapan proses yang sangat penting, karena pada tahap ini merupakan proses awal pembentukan ferit, sejauh mana pembentukan awal ferit telah terjadi, tergantung dari campuran bahan, besar temperatur dan lamanya kalsinasi [Goldman,1990:150]. Pada tahapan kompaksi, serbuk magnet ferit dibentuk oleh cetakan dengan besar tekanan yang akan mempengaruhi densitas dari magnet ferit. Densitas tersebut akan mempengaruhi besar karakteristik magnet keras ferit yang dihasilkan [Goldman,1990:155].

Bahan lain dapat digunakan dalam proses pembuatan magnet barium ferit yaitu *Neodymium Iron Boron* ($\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$) sebagai zat aditif. Neodymium Iron Boron adalah magnet permanen rare earth (tanah jarang) yang memiliki kekuatan magnet sangat tinggi dibandingkan dengan magnet permanen lainnya seperti Alnico dan Samarium Cobalt, dan Ferit [Novrita,2002:11].

Pada penelitian yang akan dilakukan adalah memvariasikan temperatur kalsinasi dan tekanan kompaksi pada pembuatan magnet permanen barium ferit dengan zat aditif $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ yang belum dilakukan penelitian sebelumnya. Dengan penambahan zat aditif $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 20%, diharapkan karakteristik magnet yang dihasilkan dapat lebih baik daripada karakteristik magnet pada penelitian sebelumnya.

1.2. RUMUSAN MASALAH DAN BATASAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah utama penelitian ini adalah ; “Bagaimanakah karakteristik magnet yang dihasilkan oleh pengaruh variasi temperatur kalsinasi dan tekanan kompaksi pada pembuatan magnet permanen barium ferit dengan zat aditif $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ sebesar 20% ? ”.

Pengaruh variasi-variasi fisis pada tahapan roasting, milling, mixing, kalsinasi, kompaksi, dan sintering adalah variabel-variabel fisis yang berpengaruh pada sifat magnet permanen barium ferit yang dihasilkan. Namun pada penelitian ini difokuskan pada variasi temperatur kalsinasi, variasi tekanan kompaksi dan zat aditif $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ sebesar 20% sebagai variabel-variabel fisis yang berpengaruh pada sifat magnet permanen barium ferit yang dihasilkan sebagai penelitian tahap awal.

Agar penelitian ini lebih terarah dan selalu mengacu pada pokok permasalahan, diperlukan batasan-batasan masalah. Batasan-batasan masalah tersebut adalah :

1. Variabel terikat pada penelitian ini adalah Induksi Remanen (B_r), Koersifitas (H_c), Energi maksimum (BH_{maks}) dari magnet barium ferit.
2. Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi temperatur kalsinasi ; 500°C , 700°C , 900°C , 1100°C , 1200°C , dan tekanan kompaksi ; $25 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^2$, $50 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^2$, $100 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^2$, dan $150 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^2$.
3. Variabel tetap pada penelitian ini adalah :
 - a. Temperatur roasting 600° selama 4 jam yang merupakan hasil optimum dari penelitian sebelumnya [Novrita,2002].
 - b. Waktu penggilingan oksida besi 35 jam, setelah mixing 16 jam dan setelah ditambahkan zat aditif 6 jam yang merupakan hasil optimum dari penelitian sebelumnya [Novrita,2002].
 - c. Komposisi zat aditif CaO 0,75%, SiO_2 0,6% yang merupakan hasil optimum dari penelitian sebelumnya [Novrita,2002].
 - d. Temperatur sintering 1250°C yang merupakan hasil optimum dari penelitian sebelumnya [Novrita,2002].
 - e. Penambahan zat aditif $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ yang dipilih sebesar 20%.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik magnet yang dihasilkan oleh pengaruh variasi temperatur kalsinasi dan tekanan kompaksi pada pembuatan magnet permanen barium ferit dengan zat aditif $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 20%. Hasil penelitian ini diharapkan memperoleh temperatur kalsinasi dan tekanan kompaksi

optimum dengan zat aditif $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 20% untuk mendapatkan magnet barium ferit dengan karakteristik yang optimum.

Penambahan zat aditif $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 20% diharapkan dapat menghasilkan karakteristik magnet barium ferit yang dihasilkan lebih baik daripada karakteristik magnet barium ferit hasil penelitian sebelumnya dan secara luasnya dapat menjadi produk magnet keras ferit substitusi produk-produk impor.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan magnet permanen barium ferit dengan karakteristik dan kemampuan yang baik untuk digunakan pada berbagai aplikasi teknologi kelistrikan dan elektronika. Magnet barium ferit dapat diaplikasikan untuk aplikasi-aplikasi seperti magnet loud speaker, mic, flow meter, motor listrik DC, dan lain-lain. Hasil dari penulisan ini juga dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian-penelitian pengembangan magnet permanen barium ferit selanjutnya.

1.5. LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di :

1. Laboratorium Magnet PPET- LIPI Bandung.
2. Laboratorium pengujian XRD, Teknik Pertambangan ITB Bandung.
3. Laboratorium pengujian SEM, PPGL Bandung.
4. Perpustakaan LIPI dan perpustakaan UPI Bandung.