

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam terutama bahan-bahan galian industri atau bahan tambang. Salah satu kekayaan tersebut adalah pasir besi. Pasir besi tersebar luas hampir di semua pulau besar di Indonesia. Di provinsi Jawa Barat, tepatnya daerah Cikalong-Tasikmalaya terdapat pasir besi yang cukup melimpah, namun sangat disayangkan karena pada umumnya pasir besi diekspor dalam bentuk mentah (*raw material*) padahal jika dilakukan pengolahan secara maksimal maka pemanfaatannya akan lebih efektif dan efisien, serta daya jual tinggi.

Material magnet adalah material yang dapat dibuat dengan bahan keramik. Bahan keramik yang bersifat magnetik umumnya merupakan golongan ferit, merupakan oksida yang disusun oleh hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) sebagai komponen utama. Pasir besi dapat diolah sebagai bahan baku pembuatan material magnet. Material magnet merupakan material yang telah banyak dikembangkan sampai saat ini, dimana salah satu material ini adalah bahan magnet Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ). Material ini dapat dibuat menjadi magnet permanen (*hard magnet*) yang memiliki nilai koersivitas, saturasi magnet dan suhu transisi magnet (suhu Curie,  $T_c$ ) yang tinggi, serta sifat kimia yang stabil dan tahan korosi. Material ini sering diproduksi di industri terutama untuk aplikasi komponen elektronik dan penyerap gelombang mikro (Sardjono, dkk., 2012).

Metode pembuatan magnet Barium Heksaferit yang telah dilakukan antara lain; ko-presipitasi, *crystallization*, *sol-gel*, presipitasi, sintesis hidrotermal dan metalurgi serbuk (Taufiq,

dkk., 2008). Perbedaan metode tersebut mempengaruhi hasil pembuatan magnet Barium Heksaferit yang dilakukan.

Untuk mendapatkan magnet permanen dengan induksi remanen ( $Br$ ) maksimum (1.5 - 2.4 kG) dibutuhkan kandungan ferit dengan kemurnian 99,99%. Proses hidrotermal dan oksidasi (dengan penambahan katalis seperti: HCl, HNO<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pada suhu 90°C, oksidasi furnace pada kisaran suhu 700 sampai 800°C) dapat meningkatkan prosentase kemurnian ferit sehingga dapat meningkatkan induksi remanen ( $Br$ ) yang dihasilkan (Setiyoko, 2009). Nilai induksi remanen ( $Br$ ) yang tinggi juga dapat diperoleh jika kerapatan bahan tinggi (Idayanti & Dedi, 2002). Untuk memperoleh kerapatan yang tinggi dapat dilakukan penggilingan bahan dengan *ball milling*.

Dalam penelitian ini dilakukan pemanfaatan pasir besi alam sebagai bahan baku pembuatan magnet permanen Barium Heksaferit (BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>), dengan terlebih dahulu menghilangkan *impurities* pada pasir besi alam sehingga dapat membentuk bahan baku hematit ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berbagai metode pembuatan material magnet telah dilakukan sehingga didapatkan bahan magnet Barium Heksaferit yang lebih baik. Namun masih sedikit yang melakukan pemanfaatan bahan mentah pasir besi dan menggunakan ferit murni industri dengan kemurnian 99%. Hal tersebut membuktikan bahwa pengolahan pasir besi murni sangat jarang. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini pemanfaatan pasir besi alam sebagai bahan baku pembuatan magnet permanen Barium Heksaferit (BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>), dengan terlebih dahulu menghilangkan *impurities* pada pasir besi alam sehingga dapat membentuk hematit ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Dengan dua proses; *roasting* tanpa

pemurnian oleh HCl dan *roasting* dengan pemurnian oleh HCl. Diharapkan, dengan kedua proses ini *impurities* pasir besi dapat dihilangkan sehingga dapat dilakukan pembuatan magnet permanen Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) dengan metode metalurgi serbuk yang menghasilkan sifat permanen magnet yang baik.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghilangkan *impurities* pada pasir besi alam sehingga dapat membentuk hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ). Dengan dua proses; *roasting* tanpa pemurnian oleh HCl dan *roasting* dengan pemurnian oleh HCl. Sehingga hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) yang dihasilkan dapat dijadikan bahan baku pembuatan magnet permanen Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ).

### 1.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu:

a. Studi Literatur

Langkah awal penelitian adalah dengan mengumpulkan informasi serta perkembangan penelitian dari proses pembentukan hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) pada pasir besi agar dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan magnet Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ). Beberapa jurnal digunakan sebagai sarana informasi serta perkembangan penelitian yang dilakukan.

b. Eksperimen

Eksperimen dua proses pembentukan hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ); *roasting* tanpa pemurnian oleh HCl dan *roasting* dengan pemurnian oleh HCl. Sehingga hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ) yang dihasilkan dapat dijadikan bahan baku pembuatan magnet permanen Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ).

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) yang berasal dari pasir besi alam dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan magnet Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) dengan metode metalurgi serbuk.

c. Observasi

Observasi yang dilakukan antara lain mengamati sifat permanen magnet dari kurva histerisis magnet Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) menggunakan Permagraph dan mengukur kuat medan magnet permukaan menggunakan Gaussmeter, mengamati struktur morfologi magnet Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*), serta menganalisa komposisi senyawa hasil sintesis menggunakan EDS (*Energy Dispersive Spectrometer*).

## 1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan yang mendeskripsikan latar belakang yang menunjang pemanfaatan pasir besi alam sebagai bahan baku pembuatan magnet permanen Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) dengan dua proses pembentukan hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ); *roasting* tanpa pemurnian HCl dan *roasting* dengan pemurnian HCl, rumusan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan teori yang berisi tentang material magnet, sifat magnet permanen, sifat kemagnetan bahan, perkembangan penelitian, serta alat yang digunakan untuk karakterisasi material magnet.

BAB III Metode penelitian berisi proses penelitian secara lengkap dalam pemanfaatan pasir besi alam sebagai bahan baku pembuatan magnet permanen Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) dengan dua proses pembentukan hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ); *roasting* tanpa pemurnian HCl dan *roasting*

dengan pemurnian HCl. Dan tahap karakterisasi meliputi Permagraph dan Gaussmeter, SEM (*Scanning Electron Microscopy*), serta EDS (*Energy Dispersive Spectrometer*).

BAB IV Hasil dan pembahasan berisi tentang hasil penelitian dalam pemanfaatan pasir besi alam sebagai bahan baku pembuatan magnet permanen Barium Heksaferit ( $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ ). Berupa data beserta pembahasan analisisnya.

BAB V Penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian beserta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

