

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Magnet permanen memiliki banyak aplikasi di bidang industri seperti dalam industri otomotif, komputer, pembangkit energi, kelistrikan dan elektronik (Afza, 2011). Selain itu, magnet permanen pada pengeras suara (*loudspeaker*) digunakan pada radio, televisi, dan sistem suara lainnya. Magnet permanen lainnya terdapat pada motor kecil. Motor-motor tersebut biasanya digunakan pada mobil seperti untuk kipas angin, pengatur tempat duduk dan jendela, penyapu kaca mobil dan lain-lain (Cullity dan Graham, 2009).

Magnet ferit merupakan jenis magnet permanen yang banyak diproduksi dibandingkan magnet permanen lainnya seperti alniko (Al-Ni-Co) dan magnet baja. Hal ini disebabkan, magnet ferit memiliki medan koersivitas yang tinggi sehingga tidak mudah hilang sifat kemagnetannya (Smallman dan Bishop, 2000). Kemudian, bahan baku pembuatan magnet ferit melimpah dan sangat murah, salah satunya terdapat pada pasir besi (Irasari dan Idayanti, 2009).

Pasir besi memiliki kandungan mineral magnetik utama yaitu magnetit ( $Fe_3O_4$ ) hematit ( $\alpha-Fe_2O_3$ ) dan maghemit ( $\gamma-Fe_2O_3$ ) (Yulianto dkk., 2002). Magnetit ( $Fe_3O_4$ ) yang dioksidasi pada temperatur  $700^{\circ}C$  dengan waktu tahan selama 3 jam akan menghasilkan hematit ( $\alpha-Fe_2O_3$ ) (Basith dkk., 2012). Hematit ( $\alpha-Fe_2O_3$ ) inilah yang digunakan dalam sintesis magnetik ferit.

Selain menggunakan hematit ( $\alpha-Fe_2O_3$ ), pada sintesis magnet ferit juga ditambahkan zat aditif dengan tujuan meningkatkan sifat magnetik bahan (Smallman dan Bishop, 2000). Zat aditif seperti  $BaCO_3$ ,  $SrCO_3$  dan  $PbCO_3$

digunakan untuk pembuatan ferit keras dan zat aditif berupa  $ZnO_3$ ,  $MnO$  dan  $MgO$  digunakan untuk pembuatan ferit lunak (Harianto dan Darminto, 2013).

Salah satu jenis magnet ferit keras yaitu stronsium ferit ( $SrFe_{12}O_{19}$ ). Stronsium ferit ( $SrFe_{12}O_{19}$ ) dibuat dengan menggunakan zat aditif stronsium karbonat ( $SrCO_3$ ). Magnet ferit jenis ini memiliki magnetisasi saturasi ( $M_s$ ) yang tinggi, medan koersivitas ( $H_c$ ) yang tinggi, temperatur *Curie* yang tinggi, serta tahan terhadap korosi (Samikannu dkk., 2011; Mastuki dkk., 2012). Magnet stronsium ferit digunakan pada material perekam, perangkat gelombang mikro dan komponen motor kecil seperti pada kipas angin (Samikannu dkk., 2011).

Sintesis magnet ferit telah banyak dilakukan, salah satu diantaranya sintesis menggunakan metode metalurgi serbuk (Verma dkk., 2000; Billah, 2006; Yulianto dkk., 2010; Nugraha dkk., 2015; Hayati dkk., 2016). Metode metalurgi serbuk merupakan salah satu proses manufaktur dari bahan logam dengan mencampurkan bahan dasar berbentuk serbuk (Verma dkk., 2000; Billah, 2006). Metode tersebut dipengaruhi oleh persentase campuran, temperatur kalsinasi dan sintering sehingga mempengaruhi sifat magnetik sampel. Kelebihan dari metode metalurgi serbuk yaitu mampu melakukan kontrol kualitas dan kuantitas material dan sangat ekonomis karena tidak ada material yang terbuang selama proses berlangsung.

Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian yang berhubungan dengan pembuatan magnet ferit. Jatmika dkk. (2014) melakukan sintesis dan karakterisasi ferit lunak Mn-Zn (Manganese Zinc) ferit yang disintesis dari pasir besi pantai Binangu menggunakan metode reaksi padatan dengan

temperatur kalsinasi 850°C dan temperatur sintering 900°, 1000° dan 1100°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur sintering maka fasa kristalnya mendekati *single phase*. Mn-Zn ferit mempunyai struktur kristal berbentuk kubik dan ukuran kristalit pada temperatur 900°C sebesar 36,5 nm, temperatur 1000°C sebesar 36,6 nm dan temperatur 1100°C sebesar 36,9 nm. Budiman dkk. (2016) melakukan sintesis dan karakterisasi ferit keras stronsium ferit yang disintesis dari pasir besi Batang Sukam menggunakan metode *solid-solid mixing* tanpa proses kalsinasi dengan temperatur sintering 1000°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil sintesis memiliki suseptibilitas magnetik rata-rata  $266,7 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$ , namun belum terbentuk stronsium ferit.

Berdasarkan hal diatas, pada penelitian ini dilakukan sintesis dan karakterisasi stronsium ferit ( $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ) menggunakan metode metalurgi serbuk dengan variasi temperatur sintering yang lebih rendah dari pada peneliti-peneliti sebelumnya. Sintesis bahan magnet dengan penggunaan temperatur sintering yang lebih rendah akan menghasilkan sifat magnetik yang lebih tinggi (Cullity dan Graham, 2009).

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur sintering terhadap suseptibilitas magnetik dan struktur yang meliputi perubahan fasa, struktur kristal dan ukuran kristal dari magnet stronsium ferit ( $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ ). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pembuatan magnet stronsium ferit dan manfaat pasir besi di daerah Batang Sukam Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat sehingga nilai ekonomisnya meningkat.

### 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah yaitu:

1. Pasir besi yang digunakan adalah sisa pendulangan emas Batang Sukam Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat. Alasan penggunaan pasir besi ini dikarenakan pasir besi tersebut memiliki nilai suseptibilitas yang relatif tinggi, yaitu sekitar  $11.415 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$  (Siregar dan Budiman, 2015). Pasir besi ini juga telah digunakan Hayati dkk. (2016) untuk pembuatan magnet barium ferit dan Budiman dkk. (2016) untuk pembuatan stronsium ferit.
2. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metalurgi serbuk.
3. Temperatur kalsinasi yaitu  $800^\circ\text{C}$  dan variasi temperatur sintering yaitu  $800^\circ$ ,  $900^\circ$  dan  $1000^\circ\text{C}$ .
4. Pengukuran suseptibilitas magnetik menggunakan alat Bartington *Magnetic Susceptibility Meter* MS2 dengan sensor model MS2B.
5. Karakterisasi sampel untuk mengetahui perubahan fasa, struktur dan ukuran kristal menggunakan XRD (*X-Ray Diffractometer*).