BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat Penelitian

Peralatan yang dipakai dalam penelitiaan ini adalah:

- Mortar Penumbuk
- Disc Milling
- Penyaring
- Neraca Digital
- Cetakan Kompaksi
- Penekan Hidrolik
- Mesin Furnace
- Kamera Fotomikro
- BH Tracer

3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang dipakai dalam penelitian adalah:

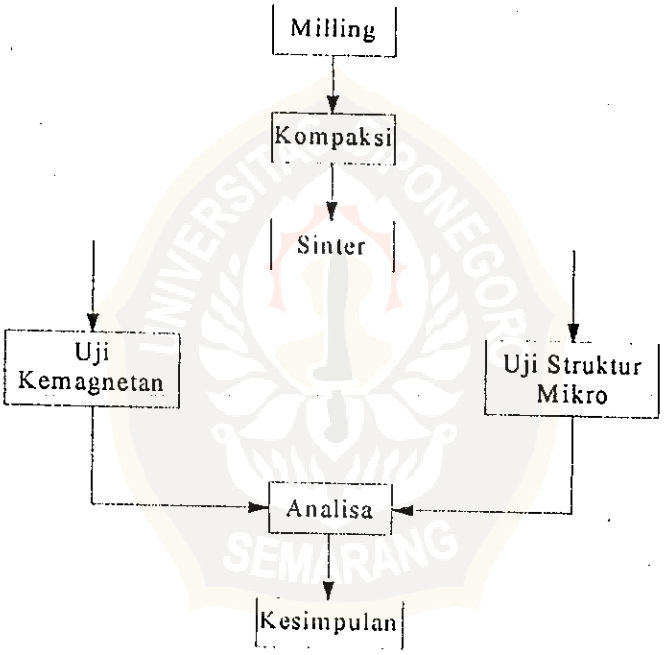
- Material Magnet $BaO6Fe_2O_3$
- Larutan HF

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3.3. Tempat Penelitian

- Laboratorium ilmu Bahan LPPU Universitas Diponegoro
- Laboratorium Metallurgi Dn Ilmu Bahan Teknik Mesin UNDIP
- Laboratorium Zat Padat Fisika UNDIP
- PT. Summimagne Utama, Cilegon

3.4 Proses Penelitian



Gambar 3.1. Diagram penelitian

Proses penelitian dilakukan dengan tahap-tahap yaitu milling kemudian dilakukan proses kompaksi. Sampel hasil kompaksi selanjutnya dilakukan proses sinter tahap berikutnya adalah uji bahan yaitu uji kemagnetan dan uji struktur mikro

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

kemudian hasilnya dianalisa kemudian ditarik suatu kesimpulan.Secara skematis tahap-tahap penelitian seperi pada gambar 3.1.

3.4.1 Milling

Milling merupakan proses penghalusan yang bertujuanuntuk mendapatkan serbuk dengan ukuran beberapa mikron. Proses ini dimulai dari premilling dengan mortar penumbuk terlebih dahulu sebelum dilakukan proses dengan disc milling.Untuk mengurangi panas selama proses berlangsung, milling dilakukan selam 10-20 detik selang 3 menit kemudian diulangi hingga mendapatkan serbuk. Proses berlangsung dalam kondisi vakum. Serbuk yang dihasilkan kemudian disaring dengan ukuran penyaring 38 mikron. Perlu diketahui bahwa serbuk-serbuk halus cenderung mengumpul sehingga bisa jadi ukuran serbuk yang dihasilkan jauh lebih kecil dari ukuran tersebut.(Priyono,1999)

3.4.2 Kompaksi

Serbuk material BaO6(Fe_2O_3) hasil milling ditimbang dengan neraca digital untuk mendapatkan sampel yang seragam yaitu mempunyai densitas yang sama kemudian serbuk material dimasukkan ke dalam pencetak berbentuk silinder dengan diameter 8 mm dengan penekan aktif pada bagiaan atas dan pasif pada bagian bawah.

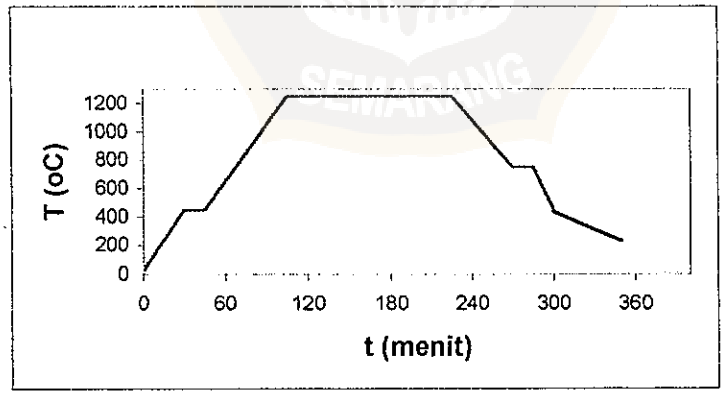
Serbuk material yang telah dimasukkan ke dalam cetakan ditekan dengan menggunakan mesin penekan hidraulik Simadzu tipe MP-500 selama satu menit

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dengan tekanan 2 ton gaya. Proses penekanan dilakukan pada temperatur kamar dan tidak diberi medan luar selama proses berlangsung . Sehingga proses kompaksi akan menghasilkan sampel magnet Isotrop berbentuk silinder dengan panjang 5 mm dan diameter 8 mm dengan densitas 4,5 $gr.cm^{-3}$ kemudian sampel dikeluarkan dari cetakan. Penelitian pada tahap proses kompaksi dilakukan di laboratorium Ilmu Bahan LPPU UNDIP Semarang.

3.4.3 Sinter

Sinter merupakan proses perlakuan panas pada sampel magnet dengan tujuan meningkatkan sifat-sifat material secara umum. Proses ini secara fisik diperlukan untuk mendapatkan sampel dengan daya rekat yang optimal. Yaitu sampel dipanaskan dalam furnace merk HOFMANN Tipe K dengan temperatur sinter 1000^0C - 1250^0C selama $\pm$ 2 jam, dengan proses sinter sebagai berikut.



Gambar 3.2. Skema proses sinter terhadap material $BaO.6(Fe_2O_3)$

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Proses sinter terhadap material dilakukan dengan cara materialdipanaskan mulai suhu kamar 27^{0}C kemudian dinaikan selama 30 menit ke suhu 450°C , pada suhu ini ditahan selama 15 menit dengan tujuan agar material tidak rusak. Kemudian suhu dinaikan selama 60 menit menjadi suhu sinter yaitu 1000-1250^{0}C dan ditahan selama 120 menit. Setelah proses sinter selesai suhu diturunkan menjadi 750^{0}C untuk recovery material suhu ditahan selama 15 menit selanjutnya diturunkan lagi menjadi 450^{0}C dan ditahan selama 15 menit dan diturunkan sampai suhu kamar kembali. Sehingga proses sinter sampai suhu recovery secara keseluruhan memerlukan waktu $\pm$ 480 menit ($\pm$8 jam). Proses sinter secara skematik dapat dilihat pada gambar 3.2 pada tahap penelitian ini dilakukan dilaboratorium metallurgi Teknik Mesin UNDIP Semarang.

3.4.4 Uji Struktur Mikro

Uji struktur mikro dilakukan untuk mengetahui homogenitas serta perubahan fasa-fasa yang mungkin terjadi pada sampel hasil sinter. Sebelum pemotretan permukaan sampel terlebih dahulu dipoles sehingga permukaan menjadi rata. Selanjutnya dilakukan pengetsaan dengan larutan HF agar struktur fragmen material dapat dilihat dengan jelas. Uji dilakukan dengan menggunakan kamera fotomikro metalurgi Tipe Mic 1020 Euromex dengan film asa 200 dengan perbesaran 200 kali. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Metallurgi Teknik Mesin UNDIP Semarang.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3.4.5 Uji Kemagnetan

Sampel magnet dengan variasi temperatur sinter sebelum dievaluasi dengan bantuan fasilitas BH Tracer di Sumitomo Special Metal. PT. Summimagne Utama Cilegon dilakukan perhitungan terhadap densitas dan pengecekan sifat magnetik yaitu untuk memastikan bahwa sifat magnetik material hasil sinter tidak mengalami kerusakan. Densitas diukur melalui perhitungan perbandingan masa terhadap volume sampel bahan, masa diukur dengan neraca digital dan parameter volume diukur dengan Mikrometer Skrup. Pengecekan sifat kemagnetan dilakukan dengan cara pemberian medan magnet dengan pemagnet selanjutnya medan magnet luar dihilangkan penelitian ini dilakukan di laboratorium Zat Padat Fisika UNDIP Semarang. Uji kemagnetan selanjutnya dilakukan dengan BH Tracer milik PT. Summimagne Utama pada suhu 23^0C dan medan magnet luar 0,5 T dalam hal ini peneliti tidak terlibat secara langsung. Hasil evaluasi BH Tracer diperoleh beberapa data dari kurva demagnetisasi yaitu, koersivitas, remanen dan produk energi maksimum.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)