

SIFAT MAGNETIK DAN UKURAN PARTIKEL MAGNETIK SERTA KOMPOSISI MATERIAL PASIR BESI PANTAI KATA PARIAMAN SUMATERA BARAT DI SINTESA DENGAN *IRON SAND* *SEPARATOR* DAN *BALL MILLING*

Salomo^{1*}, Erwin¹, Usman Malik¹, Sandra Utama Putra¹

¹Program S1 Fisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia

*e-mail: sinurayasalomo@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh waktu *Ball Milling* terhadap ukuran partikel magnetik dan sifat magnetik seperti susceptibilitas massa serta komposisi dari pasir besi pantai Kata Pariaman Sumatera Barat dengan menggunakan *Iron Sand Separator*. Sifat magnetik dipelajari dengan menggunakan kumparan solenoida 2000 lilitan, panjang 10 cm, dan diameter 3 cm, sedangkan komposisi dari pasir besi menggunakan *X-Ray Fluorescence (XRF)* dan ukuran partikel magnetik ditentukan dengan *Particle Size Analyzer (PSA)*. Hasil penelitian ini didapat ukuran partikel sebesar 99,14 μm , 96,59 μm , dan 93,34 μm yang diproses dengan *Ball Milling* selama masing-masing 3, 5, dan 7 jam. Komposisi dari pasir besi sebelum dan sesudah di *Ball Milling* selama 7 jam adalah masing-masing 12,2% dan 47,837%. Susseptibilitas massa meningkat dari 873,62 $\times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ menjadi 14.576,52 $\times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$. Nilai ini berada dalam interval ilmenite ($46 \times 10^{-8} - 80.000 \times 10^{-8}$) m^3/Kg .

Kata Kunci: Susseptibilitas magnetik, *Ball Milling*, *Iron Sand Separator*, dan Pasir besi pantai Kata.

Abstract

[Title: The Magnetic Properties Size of Magnetic Particles and The Compton of The Iron Sand from Beach of Pariaman City West Sumatra, Synthesized by Iron Sand Separator and Ball Milling] Research on influence of *Ball Milling* time on magnetic properties composition and particle size of iron sand has been studied by *Iron Sand Separator*. The sampel was collected Kata beach Pariaman West Sumatra. Magnetic properties was studied using a solenoid wound with 2000 turns, length of 10 cm, and diameter 3 cm. Composition of the sample was studied by *X-Ray Fluorescence*, while particle size of the sample was studied by *Particle Size Analyzer*. The results showed that the size particle is 99,14 μm , 96,59 μm , and 93,34 μm after processing by *Ball Milling* of 3, 5, and 7 hours respectively. The composition of the sample after being processed by *Ball Milling* of 7 hours is 12,2% and 47,387% respectively. More over, mass susceptability of the sample increased after being processed by *Ball Milling* from 873,62 $\times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$ to 14.576,52 $\times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{Kg}$. These values are interval of ilmenite mineral ($46 \times 10^{-8} - 80.000 \times 10^{-8}$) m^3/Kg .

Keywords: Magnetic susceptability, *Ball Milling*, *Iron Sand Separator*, and Kata beach

PENDAHULUAN

Sumatera Barat adalah salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di pulau Sumatera. Terdapat 29 gunung yang tersebar di 7 kabupaten dan kota Sumatera Barat. Sumber daya alam yang ada di Sumatera Barat berupa batu bara, pasir besi, batu galena, timah hitam, seng, mangan, emas, batu kapur (semen), kelapa sawit, kakao, gambir dan hasil perikanan.

Salah satu dari sumber daya alam pada provinsi Sumatera Barat ini dapat dilakukan penelitian yaitu pasir besi. Pasir besi merupakan bijih besi berbentuk pasir yang banyak ditemui dalam yang bercampur dengan pasir. Endapan besi yang terdapat dalam batuan sedimen berupa pasir dikenal sebagai pasir besi. Pasir besi ini memiliki ciri-ciri warna kehitaman dan banyak ditemukan di berbagai pantai, sungai, dan pegunungan Pasir besi banyak ditemukan di pantai-pantai pulau besar yang ada di Sumatera Barat seperti salah satunya yaitu pantai Kata Pariaman Sumatera Barat.

Pasir besi memiliki kandungan mineral magnetik seperti magnetit (Fe_3O_4), hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), dan maghemit ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$). Mineral-mineral tersebut yang dapat dikembangkan untuk bahan industri, antara lain magnetik digunakan untuk bahan dasar tinta kering (*toner*) dan *printer laser*, maghemit adalah bahan utama untuk pita kaset. Mineral tersebut dapat diaplikasikan sebagai pewarna serta campuran (*filter*) untuk cat bahan dasar industri magnet permanen (Yulianto, dkk, 2003). Mineral magnetik seperti hematit dan maghemit banyak digunakan dalam bidang industri. Hematit yang warnanya merah sering digunakan sebagai zat warna. Maghemit memiliki ciri warnanya

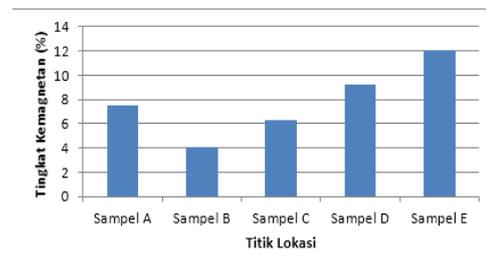
yang kecoklatan dan banyak digunakan sebagai media penyimpanan rekaman dan data .

Pada penelitian ini, pasir besi akan diproses dengan iron sand separator untuk memisahkan antara partikel magnetik dan non-magnetik kemudian di Ball Milling, ukuran partikel magnetiknya di ukur menggunakan alat *Particle Size Analyzer (PSA)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tingkat Kemagnetan

Data hasil perhitungan kemagnetan dengan menggunakan *Iron Sand Separator* ditampilkan grafik pada Gambar 1.

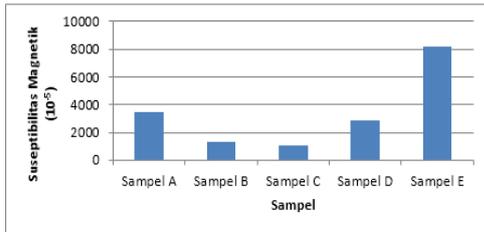


Gambar 1

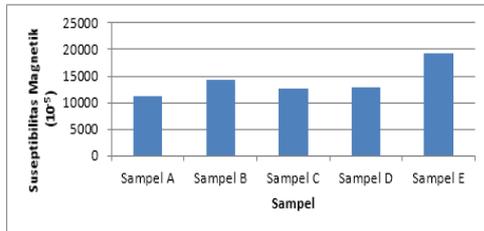
Berdasarkan Gambar1 terlihat bahwa sampel E memiliki tingkat kemagnetan paling besar yaitu 12,02%, sedangkan sampel B memiliki tingkat kemagnetan paling rendah yaitu 4,08%. Besarnya tingkat kemagnetan dipengaruhi oleh massa konsentrat. Semakin besar massa konsentrat maka nilai tingkat kemagnetan juga semakin besar.

b. Suseptibilitas Magnetik dan Massa

Grafik perbandingan nilai suseptibilitas sebelum dilakukan pemisahan untuk masing-masing titik lokasi pengambilan sampel yang ditampilkan pada Gambar 2, sedangkan grafik perbandingan nilai suseptibilitas magnetik sesudah dilakukan pemisahan untuk setiap titik lokasi yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 2



Gambar 3

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai suseptibilitas magnetik rata-rata bervariasi, mulai dari 1030×10^{-5} sampai 8215×10^{-5} . Berdasarkan nilai suseptibilitas rata-rata sebelum dilakukan pemisahan, sampel A hingga sampel D termasuk hematite (Fe_2O_3) dalam rentang (50-4000) 10^{-5} dan sampel E termasuk ilmenite (FeTiO_3) dalam rentang (200-380.000) 10^{-5} (Brown, dkk, 1988).

Nilai suseptibilitas magnetik rata-rata sesudah dilakukan pemisahan meningkat. Meningkatnya nilai suseptibilitas magnetik konsentrasi disebabkan setiap sampel sudah berupa partikel magnetik setelah dipisahkan menggunakan *Iron Sand Separator*. Suseptibilitas magnetik rata-rata konsentrasi tertinggi berada pada sampel E yaitu 19241×10^{-5} . Sedangkan nilai suseptibilitas magnetik rata-rata konsentrasi terendah berada pada sampel A yaitu 11220×10^{-5} . Berdasarkan nilai suseptibilitas rata-rata setelah dilakukan pemisahan, sampel A hingga sampel E termasuk ilmenite (FeTiO_3) dalam rentang (200-380.000) 10^{-5} (Brown, dkk, 1988).

c. Ukuran Partikel Magnetik Menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA)

Ukuran butiran konsentrat pasir besi setelah dilakukan penghancuran menggunakan teknik *Ball Milling* ditentukan dengan menggunakan teknik *Particle Size Analyzer* (PSA). Konsentrat dari pasir besi yang merupakan hasil pemisahan dengan menggunakan *Iron Sand Separator* selanjutnya dihancurkan dengan menggunakan metode *Ball Milling*.

Keluaran dari *Particle Size Analyzer* (PSA) untuk sampel konsentrat pasir besi setelah dihancurkan selama 3, 5 dan 7 jam dengan menggunakan metode *Ball Milling* ditabelkan dalam Tabel 1.

No	Waktu penghancuran (jam)	Ukuran partikel ($\times 10^4 \mu\text{m}$)
1	3	99,14
2	5	96,59
3	7	93,34

Tabel 1 memperlihatkan dengan jelas bahwa ukuran partikel oksida besi menurun seiring dengan lamanya proses penghancuran. Hasil dari PSA ini jelas bahwa ukuran partikel setelah dihancurkan selama 3 jam, 5 jam dan 7 jam masing masing adalah $99.14 \mu\text{m}$, $96.59 \mu\text{m}$ dan $93.34 \mu\text{m}$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat kemagnetan (*magnetic degree*) memiliki nilai tertinggi sebesar 12,02%, sedangkan nilai tingkat kemagnetan terendah sebesar 4,08%.
2. Berdasarkan nilai suseptibilitas massa konsentrasi yang telah diperoleh, maka sampel pasir besi yang di ambil pada 5 titik lokasi berada dalam interval $(46 - 80000) \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$, yang berarti nilai

suseptibilitas massa dari masing-masing sampel mengandung partikel Ilmenite (FeTiO_3).

3. Besarnya ukuran butiran konsentrat pasir besi setelah diproses menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA) yang telah di hancurkan selama 3, 5, dan 7 jam menggunakan *Ball Milling* masing-masing adalah 99.14 μm , 96.59 μm dan 93.34 μm .

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, K. dan Reilly, W.O. 1988. *The Effect of Low Temperature Oxidation on The Remanence of TRM-carrying titanomagnetite Fe, Ti, O*, *Phys. Earth Planet. Inter.* Vol: 52: 108-116
- Hunt, C. P., Moskowitz, B. M., dan Banerjee, S. K., 1995, Magnetic Properties of Rocks and Minerals. In T. J. Ahrens (Ed.), *Handbook of Physical Constants*, Vol. 3 : 189-204, American Geophysical Union
- Marihot, D. 2017. *Sintesis dan Karakterisasi Sifat Magnetik dan Struktur Partikel Oksida Besi Endapan Pasir Besi Pantai Kata Pariaman Sumatera Barat*. Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau
- Siregar, S. dan Budiman, A., 2015, Penentuan Nilai Suseptibilitas Magnetik Mineral Pasir Besi Sisa Pendulangan Emas di Kabupaten Sijunjung Sumatera Barat, *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 4 No. 4
- Tipler, P. A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Erlangga : Jakarta
- Yulianto, A. S., dan Bijaksana, W. L., 2002, Karakterisasi magnetik dari pasir besi Cilacap. *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia*, Vol. A5 No. 0527