

**ANALISIS SIFAT FISIS BATUAN DI DAERAH PANASBUMI DENGAN  
MENGUNAKAN METODE KEMAGNETAN BATUAN  
(STUDI KASUS: PANASBUMI TANJUNG SAKTI, KABUPATEN LAHAT  
PROVINSI SUMATERA SELATAN)**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**



**Oleh:**

**EKA RESTI NINGSIH**

**08021281520067**

**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS SIFAT FISIS BATUAN DI DAERAH PANASBUMI DENGAN  
MENGUNAKAN METODE KEMAGNETAN BATUAN  
(STUDI KASUS: PANASBUMI TANJUNG SAKTI, KABUPATEN LAHAT  
PROVINSI SUMATERA SELATAN)**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika**

**Oleh:**

**Eka Resti Ningsih**

**08021281520067**

**Menyetujui,**

**Indralaya, Maret 2021**

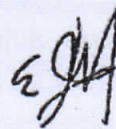
**Pembimbing II**



**Dr. Dedi Setiabudidaya, M.Sc.**

**NIP. 196011101986021001**

**Pembimbing I**

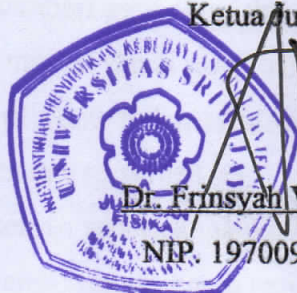


**Erni, S.Si., M.Si.**

**NIP. 197606092003122002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Fisika**



**Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.**

**NIP. 197009101994121001**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah sehingga hasil tugas akhir yang berjudul “Analisis Sifat Fisis Batuan di Daerah Panasbumi dengan Metode Kemagnetan Batuan” ini dapat diselesaikan guna melengkapi persyaratan memperoleh gelar sarjana sains bidang studi fisika. Selesaiannya hasil tugas akhir ini juga berkat bantuan, bimbingan, serta petunjuk dari berbagai pihak yang selalu mendukung sepenuh hati dalam menyelesaikan hasil tugas akhir ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT karena berkat-Nya saya mendapatkan kelancaran dalam menulis hasil penelitian tugas akhir ini.
2. Kedua orang tuaku (**Bapak dan Ibu**) serta adik laki-lakiku (**Restu Prasajo**) yang tanpa saya minta pun selalu mendoakan saya agar penelitian ini selalu berjalan lancar dan tak hentinya memberi support baik secara moral maupun materil.
3. **Ibu Erni, S.Si., M.Si.** dan **Bapak Dr. Dedi Setiabudidaya, M.Sc.** selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk mengarahkan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. **Bapak Dr. Fiber Monado** selaku pembimbing akademik saya yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu untuk saya dari awal saya memasuki dunia perkuliahan hingga saat ini.
5. **Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. , Bapak Drs. Pradanto Poerwono DEA. , dan Bapak Dr. Fiber Monado** selaku penguji yang banyak memberikan masukan berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh tenaga pengajar **Bapak dan Ibu Dosen beserta Staf Jurusan Fisika** yang telah memberi saya ilmu dan membantu mengurus pemberkasan dari awal saya memasuki dunia perkuliahan hingga saat ini.
7. **Riko Febriadi** yang sudah setia menemani dan memberi semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat dan teman seperjuanganku **Nia Octavia** yang selalu membantu dan memberi semangat untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

9. Teman-teman angkatan 2015 dan rekan-rekan angkatan 2016 dan 2017 Jurusan Fisika yang sudah membantu saya dalam melakukan penelitian ini, dan memberikan saya pengalaman yang luar biasa.
10. Seluruh pihak terkait yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih atas izin, kesempatan, bantuan, serta pembinaan yang diberikan oleh bapak dan ibu selaku dosen pembimbing kepada penulis dan semoga hasil dari penelitian ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi yang membacanya terutama di bidang Geofisika, Aamiin.

Indralaya, Maret 2021

Penulis,



Eka Resti Ningsih

NIM. 08021281520067

**ANALISIS SIFAT FISIS BATUAN DI DAERAH PANASBUMI DENGAN  
MENGUNAKAN METODE KEMAGNETAN BATUAN  
(STUDI KASUS: PANASBUMI TANJUNG SAKTI, KABUPATEN LAHAT  
PROVINSI SUMATERA SELATAN)**

**Oleh :**

**Eka Resti Ningsih**

**08021281520067**

**ABSTRAK**

Sifat fisis mineral merupakan sebuah sifat yang dimiliki oleh suatu mineral yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu jenis mineral tersebut. Dalam penelitian ini akan dilihat variasi nilai susceptibilitas magnetik batuan dan mengidentifikasi jenis mineral apa yang terkandung di daerah penelitian. Di daerah panasbumi Tanjung Sakti Pumi, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan terdapat manifestasi panas bumi yang berupa adanya sumber-sumber mata air panas yang keluar dari tepian sungai dengan suhu yang relatif tinggi berkisar antara 30°C - 80°C dan karena adanya batuan panas yang berada di daerah tersebut. Penelitian kali ini menggunakan metode magnetik batuan atau metode kemagnetan batuan. Metode magnetik batuan merupakan salah satu metode penelitian geofisika yang digunakan untuk mengidentifikasi mineral magnetik dari suatu batuan dengan memanfaatkan sifat kemagnetan batuan terhadap parameter fisis magnetik dari suatu sampel yang diteliti. Parameter fisis yang diukur kali ini berupa susceptibilitas magnetik. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan nilai susceptibilitas magnetik pada titik penelitian berkisar antara  $200 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$  hingga  $2617.3 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$  dengan kandungan mineral ilmenite ( $\text{Fe Ti O}_3$ ).

***Kata kunci*** : *Sifat Fisis Batuan, Susseptibilitas Magnetik, Metode Magnetik Batuan, Mineral Magnetik.*

**ANALYSIS OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF ROCK IN  
GEOHERMAL AREAS USING THE ROCK MAGNETIC METHOD  
(STUDY CASE : GEOHERMAL ON TANJUNG SAKTI, LAHAT,  
SOUTH SUMATRA)**

**By:**

**Eka Resti Ningsih**

**08021281520067**

**ABSTRACT**

Physical properties of minerals are properties possessed by a mineral which is used to identify a type of mineral. In this research, we will look at the variations in the value of the magnetic susceptibility of rocks and identify what types of minerals are contained in the research area. In the geothermal area of Tanjung Sakti Pumi, Lahat, South Sumatra, there is a manifestation of geothermal energy in the form of hot springs coming out of the riverbank with relatively high temperatures ranging from 30°C - 80°C and due to the presence of hot rocks who are in the area. This research uses the rock magnetic method or the rock magnetic method. The rock magnetic method is one of the geophysical research methods used to identify the magnetic minerals of a rock by utilizing the magnetic properties of the rock against the magnetic physical parameters of the sample being studied. The physical parameter measured this time is magnetic susceptibility. Based on the results of research conducted, the magnetic susceptibility value at the research point ranged from ilmenite mineral content.

***Keywords*** : *Physical Properties of Rocks, Magnetic Susceptibility, Rock Magnetic Methods, Magnetic Minerals.*

“Jangan Pernah Takut Untuk Bermimpi, Karna Mimpi Adalah Awal Dari Sebuah  
Kesuksesan”

“Jangan Hanya Mimpi, Tapi Wujudkan”

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Geologi Regional Daerah Penelitian .....	3
2.2. Mineral Magnetik.....	7
2.3. Suseptibilitas Magnetik .....	9
2.3.1. Suseptibilitas <i>Frequency dependent</i> .....	10
2.4. Sifat Kemagnetan Batuan.....	11
2.5. Metode Kemagnetan Batuan .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
3.2. Perangkat Penelitian .....	15
3.3. Perangkat Lunak Penelitian.....	16
3.4. Langkah Kerja.....	16
3.4.1. Pengambilan Sampel Di Lapangan.....	16
3.4.2. Preparasi Sampel .....	17
3.4.3. Pengukuran Sampel dengan Bartington MS2B .....	17



3.4.4. Pengolahan Nilai Suseptibilitas dengan Microsoft Excel .....	18
3.5. Diagram Alir Penelitian .....	19
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1. Hasil Pengukuran Nilai Suseptibilitas Magnetik .....	20
4.2. Hubungan Variasi Kedalaman Dengan Nilai Suseptibilitas Magnetik .....	23
4.3. Rata-rata nilai suseptibilitas magnetik di setiap titik pengukuran .....	29
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>31</b>
5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1.</b> Peta Geologi Manna & Enggano. Desa Pajar Bulan Tanjung Sakti Pumi .....	4
<b>Gambar 2.2.</b> Singkapan Pada Sisi Sungai di Sungai Air Angat .....	7
<b>Gambar 2.3.</b> Diagram ternary $TiO_2-FeO-Fe_2O_3$ .....	8
<b>Gambar 3.1.</b> Peta Lokasi Penelitian .....	15
<b>Gambar 4.1.</b> (a) Grafik Nilai Suseptibilitas <i>Low</i> Frekuensi Terhadap Kedalaman Pada Titik P1-A1. (b) Grafik Nilai <i>%Frequency dependent</i> Terhadap Kedalaman Pada Titik P1-A1.....	23
<b>Gambar 4.2.</b> (a) Grafik Nilai Suseptibilitas <i>Low</i> Frekuensi Terhadap Kedalaman Pada Titik P1-B1. (b) Grafik Nilai <i>%Frequency dependent</i> Terhadap Kedalaman Pada Titik P1-B1.....	24
<b>Gambar 4.3.</b> (a) Grafik Nilai Suseptibilitas <i>Low</i> Frekuensi Terhadap Kedalaman Pada Titik P2-A2. (b) Grafik Nilai <i>%Frequency dependent</i> Terhadap Kedalaman Pada Titik P2-A2.....	25
<b>Gambar 4.4.</b> (a) Grafik Nilai Suseptibilitas <i>Low</i> Frekuensi Terhadap Kedalaman Pada Titik P2-B2. (b) Grafik Nilai <i>%Frequency dependent</i> Terhadap Kedalaman Pada Titik P2-B2.....	26
<b>Gambar 4.5.</b> (a) Grafik Nilai Suseptibilitas <i>Low</i> Frekuensi Terhadap Kedalaman Pada Titik P3-A3. (b) Grafik Nilai <i>%Frequency dependent</i> Terhadap Kedalaman Pada Titik P3-A3.....	27
<b>Gambar 4.6.</b> (a) Grafik Nilai Suseptibilitas <i>Low</i> Frekuensi Terhadap Kedalaman Pada Titik P3-B3. (b) Grafik Nilai <i>%Frequency dependent</i> Terhadap Kedalaman Pada Titik P3-B3.....	28
<b>Gambar 4.7.</b> (a) Grafik Rata-rata Nilai Suseptibilitas <i>Low</i> Frekuensi Disetiap Titik Terhadap Kedalaman. (b) Grafik Rata-rata Nilai <i>%Frequency dependent</i> Disetiap Titik Terhadap Kedalaman .....	30

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1.</b> Suseptibilitas Mineral Paramagnetik .....	12
<b>Tabel 2.2.</b> Suseptibilitas Batuan Dan Mineral .....	13
<b>Tabel 4.1.</b> Nilai Suseptibilitas Magnetik <i>Low Frequency</i> .....	20
<b>Tabel 4.2.</b> Nilai % <i>Frequency Dependent</i> .....	21
<b>Tabel 4.3.</b> Nilai Rata-Rata Setiap Titik Pengukuran .....	29

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sifat magnetik pada mineral sudah banyak diteliti dan dikaji oleh para peneliti yang bergerak di bidang paleomagnetisme, di antaranya Sudarningsih dkk (2019) tentang nilai suseptibilitas magnetik pada sedimen sungai Martapura, dan Wibowo (2014) tentang karakterisasi magnetik pada tanah gambut. Tingkat kestabilan magnetik pada suatu batuan bergantung pada mineral dan juga ukuran partikel mineral tersebut. Selain itu sifat magnetik batuan juga berperan dalam metode geomagnetik untuk eksplorasi. Dilihat berdasarkan sifat magnetiknya, mineral dikelompokkan menjadi tiga jenis; yaitu diamagnetik, paramagnetik, dan feromagnetik. Namun untuk istilah mineral magnetik ini sendiri sering diidentikkan dengan mineral yang memiliki sifat feromagnetik.

Sifat fisis mineral merupakan sebuah sifat yang dimiliki oleh suatu mineral yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu jenis mineral tersebut. Sifat fisis batuan ini sendiri sudah dimiliki sejak awal terbentuknya batuan tersebut. Namun seiring dengan berjalannya waktu, tekanan, paparan panas, dan udara (oksidasi). Maka perubahan sifat fisis dari batuan tersebut dapat terjadi dan jenis mineralnya mungkin saja dapat berubah. Sesuai dengan prinsip pembentukannya, dalam suatu area yang sama maka sifat fisis mineral pada lapisan yang sama diasumsikan sama di sekitar area tersebut. Namun hal ini akan berubah jika terjadi perubahan lingkungan; misalnya, erosi, paparan panas dan sebagainya. Dalam hal ini salah satunya adalah karena paparan panas untuk daerah di sekitar manifestasi panas bumi.

Dalam penelitian ini akan dilihat perubahan sifat fisis dari batuan yang terkena paparan panasbumi. Di daerah panasbumi Tanjung Sakti Pumi, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan terdapat manifestasi panas bumi yang berupa adanya sumber-sumber mata air panas yang keluar dari tepian sungai dengan suhu yang relatif tinggi berkisar antara 30°C -80°C dan karena adanya batuan panas yang berada di daerah tersebut.

Penelitian kali ini menggunakan metode magnetik batuan atau metode kemagnetan batuan. Menurut Azhari dkk (2017) metode magnetik batuan merupakan salah satu metode penelitian geofisika yang digunakan untuk mengidentifikasi mineral magnetik dari suatu batuan dengan memanfaatkan sifat kemagnetan batuan terhadap parameter fisis magnetik dari suatu sampel yang diteliti. Parameter fisis yang diukur ini bisa berupa suseptibilitas magnetik, remanensi magnetik, anisotropi suseptibilitas magnetik, dan kurva histerisis. Pengukuran parameter fisis ini digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik suatu mineral magnetik batuan yang terdapat dalam batuan yang diteliti.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu; Bagaimanakah nilai suseptibilitas batuan dengan jenis mineral di daerah sumber manifestasi panasbumi Tanjung Sakti, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan?

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah hanya difokuskan pada pengukuran nilai suseptibilitas magnet dan melihat variasi nilai suseptibilitas magnetik batuan. Nilai variasi suseptibilitas batuan adalah nilai dari pengukuran. Sampel tanah yang diambil di area sekitar sumber mata air panas yang berada di desa Negri Kaya, Kecamatan Tanjung Sakti Pumi, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui variasi nilai suseptibilitas batuan di daerah penelitian.
- b. Mengidentifikasi jenis mineral apa saja yang terkandung di daerah penelitian.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu informasi yang bermanfaat bagi penelitian panasbumi lanjutan di daerah Tanjung Sakti Pumi, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, T.C., Kusnama, E. R. dan Gafoer, S., 1993. *Peta Geologi Lembar Manna dan Enggano, Sumatera*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Azhari, A. S., Agustine, E. dan Fitriani D., 2017. *Identifikasi Tingkat Pencemaran Pada Lahan Pertanian Menggunakan Metode Kemagnetan Batuan*. E-journal Prosiding Seminar Nasional Fisika: VI.
- Buttler, R. F., 1992. *Magnetic Domain to Geologic Terrenes Ferromagnetic Minerals*. USA: Blackwell Scientific.
- De Coster, G. L. 1974. *The Geology of the central and South Sumatera Basin*. Proceeding Indonesia Petroleum Association. 4th Annual Convention Van Gorsel. 1987, part A. Pembagian Unit – unit Stratigrafi dalam konsep sikuen berdasarkan ordenya. The American Association of Petroleum Geologist
- Dearing, J., 1994, *Environmental Magnetic Susceptibility, Bartington User Manuals*. Bartington Instrument Ltd. Oxford. 102pp.
- Dearing, J., 1999. *Environmental Magnetik Susceptibility Using Bartington MS2 System*. England: British Library Cataloguing in Publication Data.
- Erni, Santoso, A. dan Virgo, F., 2014. *Prospeksi Potensi Panas Bumi Menggunakan Metoda Geologi, Geokimia dan Termal (2GT) Studi Kasus: Potensi Panasbumi Fajar Bulan Tanjung Sakti Sumatera Selatan*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Hamilton, W., 1979. *Tectonic of the Indonesia region*. United States Geological Survey Professional Paper: 1078.
- Hunt, C. P., 1991. *Handbook From the Environmental Magnetism workshop*. Minneapolis: University of Minnesota.
- Jahidin, Ngkoimani, L.O. dan Bijaksana, S., 2011. *Analisis Suseptibilitas Magnetik Batuan Ultrabasa di Desa Mosolo Pulau Wawonii Provinsi Sulawesi Tenggara*. Bandung : ITB
- Maher, B. A., 2011. *Magnetik Properties of Quaternary Aeolian Dust and Sediments and Their Paleoclimatic Significance*. Aeolian Research. 3.: Hal 87-144.

- Nurpadillah, S., 2019. *Kajian Sebaran Mineral Magnetik Sedimen Sungai Menggunakan Metoda Kemagnetan Batuan*. Jurnal Pendidikan Indonesia: 7(1).
- Subarnas, A., 2002. *Inventarisasi Endapan Bitumen Padat di Daerah Airnapal dan Sekitarnya, Kabupaten Bengkulu Utara dan Bengkulu Selatan Propinsi Bengkulu*, Kolokium Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral (DIM): 35-3 – 35-5.
- Sudarningsih, Zainuddin, A., dan Siregar, S. S., 2019. *Suseptibilitas Magnetik Pada Sedimen Sungai Martapura Kalimantan Selatan*. Kalimantan Selatan: Universitas Lambung Mangkurat.
- Tauxe, L., 2020. *Essentials of Paleomagnetism: Fifth Web Edition*. Scripps Institution of Oceanography. (online) Diakses Pada Tanggal 4 Februari 2020.
- Telford, W. M., Goldart, L. P. dan Sheriff, R. P., 1990. *Applied Geophysics 2<sup>nd</sup> ed.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Thompson R, dan Oldfield, F., 1986. *Environmental magnetism*. London: Allen & Unwin.
- Walden, J. dan Oldfield, F., Smith J., 1999. *Environmental Magnetism: A Practical Guide. Technical Guide no. 6*. London: Quaternary Research Association.
- Wibowo, D. M., 2014. *Karakterisasi Magnetik Pada Tanah Gambut Desa Karya Wangi Kabupaten Bandung Barat*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.