

**ANALISIS NILAI SUSEPTIBILITAS MAGNETIK TANAH
VULKANIK DI PERMUKAAN GUNUNG SINGGALANG
MENGUNAKAN *BARTINGTON MAGNETIC
SUSCEPTIBILITY METER* SENSOR TIPE B**



Azmi Renaldi Alrahmadana

17034039/2017

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**ANALISIS NILAI SUSEPTIBILITAS MAGNETIK TANAH
VULKANIK DI PERMUKAAN GUNUNG SINGGALANG
MENGUNAKAN *BARTINGTON MAGNETIC
SUSCEPTIBILITY METER* SENSOR TIPE B**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh :

Azmi Renaldi Alrahmadana

NIM. 17034039/2017

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

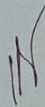
PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS NILAI SUSEPTIBILITAS MAGNETIK TANAH
VULKANIK DI PERMUKAAN GUNUNG SINGGALANG
MENGUNAKAN *MAGNETIC SUSCEPTIBILITY METER*
SENSOR TIPE B

Nama : Azmi Renaldi Alrahmadana
NIM : 17034039
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

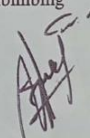
Padang, 18 Oktober 2022

Mengetahui :
Ketua Jurusan Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M. Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dr. Hamdi, M. Si.
NIP. 1965121719920310003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

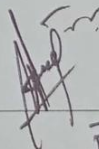

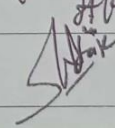
Nama : Azmi Renaldi Alrahmadana
NIM : 17034039
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS NILAI SUSEPTIBILITAS MAGNETIK TANAH VULKANIK DI PERMUKAAN GUNUNG SINGGALANG MENGUNAKAN *MAGNETIC SUSCEPTIBILITY METER* SENSOR TIPE B

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 18 Oktober 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Hamdi, M. Si.	
Anggota	: Dr. Fatni Mufit, S. Pd., M. Si.	
Anggota	: Dr. Nofi Yendri Sudiarta, M. Si.	

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Analisis Nilai Suseptibilitas Magnetik Tanah Vulkanik di Permukaan Gunung Singgalang Menggunakan *Magnetic Susceptibility Meter* Sensor Tipe B”, adalah asli karya sendiri.
2. Di dalam karya tulis ini berisi gagasan, rumusan dari penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam ada pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 18 Oktober 2022

Pernyataan



Azmi Renaldi Alrahmadana

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah atas segala nikmat iman, islam yang telah diberikan Allah *Subhanahuwata'ala*, atas rahmat dan karunia yang telah diberikan sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini, serta yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, kesabaran serta keberanian dalam diri ini untuk melalui semua halangan dan rintangan dalam proses pembuatan skripsi sampai akhirnya terselesaikan dengan baik. Tidak lupa pula sholawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Rasulullah Muhammad *Shallallahu'alaihiwassalam* beserta keluarga dan sahabat beliau yang senantiasa menjunjung tinggi nilai-nilai Islam yang sampai saat ini dapat dinikmati oleh seluruh manusia di penjuru dunia.

Skripsi ini dipersembahkan kepada almarhumah mama, wanita nomor satu didunia. Kukirimkan salam untuk Dia yang memiliki ragamu. Seiring waktu berjalan, usia terus merenggut wajah cantikmu. Jikalau boleh meminta, aku hanya ingin membuat wanita ini terus bahagia, Wanita pertama kala mata terbuka. Mama, aku sangat rindu, semoga surga adalah tempat kelak kita bertemu. Selanjutnya, untuk Nenek tersayang yang selalu menginspirasi untuk tangguh dikala menjadi seorang *broken home* sedari lahir bukan alasan untuk menyerah. Beliaulah, yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta mendoakan agar selesainya skripsi ini. Terimakasih telah memberikan jalan dan arahan yang baik untuk apapun yang saya lakukan.

Analisis Nilai Suseptibilitas Magnetik Tanah Vulkanik di Permukaan Gunung Singgalang Menggunakan *Bartington Magnetic Susceptibility Meter* Sensor Tipe B

Azmi Renaldi Alrahmadana

ABSTRAK

Gunung Singgalang merupakan gunung api yang sudah tidak aktif lagi dengan catatan sejarah letusan setelah tahun 1600. Material vulkanik yang diletuskan oleh gunung api ini tentunya akan menjadi bahan induk penyusun tanah sehingga terbentuklah tanah vulkanik. Tanah tersebut mengandung banyak mineral salah satunya adalah mineral magnetik. Namun belum ada dokumen yang mencatat nilai suseptibilitas magnetik dari tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan mineral magnetik pada tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang berdasarkan nilai suseptibilitas magnetiknya.

Pada penelitian ini dilakukan analisis nilai suseptibilitas magnetik tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang menggunakan metode kemagnetan batuan dengan instrumen yang digunakan *Bartington Magnetic Susceptibility Meter* dengan sensor tipe B *dual frequency*, dimana nilai suseptibilitas magnetik dapat digunakan sebagai karakteristik awal untuk memahami proses vulkanik di masa lampau dan menjelaskan proses perubahan lingkungan. Sampel yang digunakan adalah tanah vulkanik yang merupakan hasil pelapukan dari material vulkanik hasil erupsi gunung api pada masa lampau. Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini ada 19 sampel yang didapatkan dari masing-masing titik koordinat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai suseptibilitas magnetik tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang bervariasi dengan rentang $7,3 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$ – $352,5 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$. Berdasarkan suseptibilitas magnetiknya didapat nilai $\chi_{fd}\%$ dari 0,2% sampai 5,9% dengan sifat kemagnetan *Antiferromagnetic*. Hasil tersebut juga mengindikasikan bahwa tanah vulkanik yang terukur hampir tidak mengandung bulir *Superparamagnetic* dan umumnya didominasi oleh bulir *Multidomain*.

Kata Kunci: Suseptibilitas Magnetik, Tanah Vulkanik, Gunung Singgalang, *Bartington Magnetic Susceptibility Meter* sensor tipe B.

Analysis of the Magnetic Susceptibility Value of Soil on the Surface of Mount Singgalang Using a *Bartington Magnetic Susceptibility Meter* type B sensor

Azmi Renaldi Alrahmadana

ABSTRACT

Mount Singgalang is a volcano that is already active again with historical records of eruptions after 1600. The volcanic material that is detonated by this volcano will of course become the parent material that makes up the soil so that volcanic soil is formed. The soil contains many minerals, one of which is a type of mineral. However, there is no document that records the susceptibility value of volcanic soil on the surface of Mount Singgalang. This study aims to determine the mineral content of the volcanic soil on the surface of Mount Singgalang.

In this study, an analysis of the susceptibility value of volcanic soil types on the surface of Mount Singgalang was carried out using the rock magnetism method with the instrument used Bartington Magnetic Susceptibility Meter with MS2B dual frequency sensor, where the type susceptibility value can be used as an initial characteristic to understand past volcanic processes and explain the process of environmental change. The sample used is volcanic soil which is the result of weathering of material from volcanic eruptions in the final period. The number of samples used in this study was 19 samples obtained from each coordinate point.

The results showed that the susceptibility value of volcanic soil on the surface of Mount Singgalang varied with a range of $7.3 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$ – $352.5 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$. Based on the type susceptibility, the value of $\chi_{fd}\%$ was obtained from 0.2% to 5.9% with Antiferromagnetic magnetic properties. The results also showed that volcanic soils contain almost no Superparamagnetic grains and are generally dominated by multi-domain grains.

Keywords: Magnetic Susceptibility, Volcanic Soil, Mount Singgalang, Bartington Magnetic Susceptibility Meter type B sensor.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur diucapkan kehadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan Rahmat, Karunia dan Hidayah-nya, sehingga skripsi dengan judul “Analisis Nilai Suseptibilitas Magnetik Tanah Vulkanik di Permukaan Gunung Singgalang Menggunakan *Magnetic Susceptibility Meter* sensor tipe B” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan bagian dari Penelitian Kerjasama Perguruan Tinggi Luar Negeri Dasar (PKPTLND) atas nama Dr. Hamdi, M.Si., dengan judul *Fingerprinting Volcanic Eruption Activities from the Magnetic Properties of Sediments* yang didanai melalui PNPB Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) dengan nomor kontrak 1409/ UN35.13/ LT/ 2020, dan 1005/ UN35.13/ LT/ 2021 yang bekerja sama dengan Asst prof. Caroline Bouvet de Maisonneuve, Ph.D dari *Earth Observatory Singapore (EOS), Asian School Environment (ASE), Nanyang Technological University of Singapore (NTU)* dengan nomor kontrak NRF-NRFF2016-04 dengan judul “*Quaternary Sediment of Sumatra*”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika di Jurusan Fisika FMIPA UNP.

Penyelesaian skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik bantuan secara moril maupun materil. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hamdi, M.Si., selaku Pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran, dan tenaga serta kesabarannya untuk membimbing dalam penulisan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Fatni Mufit, S.Pd., M.Si, selaku Penguji yang telah memberikan arahan, saran dan kritikan yang sangat berharga dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Nofi Yendri Sudiar, M.Si, selaku Penguji yang telah memberikan masukan yang sangat berharga dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Prof. Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Syafriani, Ph.D selaku Pembimbing Akademik dan Ketua Prodi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
6. Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
7. Seluruh anggota MAGNETIC TEAM; Anisa Rahmi, Ardillah Nofri Yuwanda, Dwi Anisa Visgun, Ella Destari Ningsih, Fajar Akmal, Ihsan Junira Prasetyo, Muhammad Riyan Fadillah, Ronal Febriansah, Sandiyano Putra, Nadifa Salsabila Rifiana, Fiska Arianti, Karin Yulfiarti, Nadya Fitra Kurnia, Nurmala Dewi Siregar, Reni Fitria Ningsih, Ririn Febrianti dan Reza Sri Mardayani yang telah banyak memberikan bantuan dan semangat dan melakukan penelitian bersama.

8. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak membantu baik dalam penelitian maupun dalam penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Padang, Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI.....	8
A. Tanah	8
B. Gunung Singgalang.....	17
C. Mineral Magnetik	18
D. Sifat – Sifat Kemagnetan Bahan.....	24
E. Suseptibilitas Magnetik.....	34
F. <i>Bartington Magnetic Susceptibility Meter</i> sensor tipe B	39
G. Penelitian - Penelitian Relevan	43
H. Kerangka Berpikir.....	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	46
A. Jenis Penelitian	46
B. Kerangka Penelitian.....	46
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	48

D. Instrumentasi Penelitian.....	50
E. Prosedur Penelitian	51
F. Teknik Pengolahan dan Interpretasi Data.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil Penelitian	59
B. Pembahasan	78
BAB V PENUTUP	94
A. Kesimpulan	94
B. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram fase ternary $TiO_2 - FeO - Fe_2O_3$ (Butler, 1998).....	19
Gambar 2. Ikatan molekul kation Fe dengan anion $O - 2$ dalam <i>Magnetite</i> (Butler, 1998).	20
Gambar 3. Perbandingan distribusi kation pada spinel normal dan spinel terbalik. (McElhinny, 1973:356)	20
Gambar 4. Arah domain magnetik pada material diamagnetik sebelum dan sesudah diberi medan magnet eksternal.	26
Gambar 5. a) Grafik magnetisasi (M) terhadap medan magnet (H) yang diberikan dan $\chi < 0$, b) Suseptibilitas (χ) tidak tergantung pada temperatur (T) untuk bahan diamagnetik (Hunt, 1991).	27
Gambar 6. Arah domain magnetik pada material paramagnetik sebelum dan sesudah diberi medan magnet eksternal	28
Gambar 7. a) Grafik magnetisasi (M) terhadap Medan Magnet (H) yang diberikan dan $\chi > 0$. b) Suseptibilitas χ Tergantung pada Temperatur (T) untuk Bahan Paramagnetik (Hunt, 1991).	28
Gambar 8. Arah domain magnetik pada ferromagnetik.....	29
Gambar 9. Kurva Histerisis (Evan dan Heller, 2003).	30
Gambar 10. Arah domain magnetik pada antiferromagnetik.....	32
Gambar 11. Arah domain magnetik pada ferrimagnetik.....	32
Gambar 12. Kurva medan magnet suatu bahan (Callister, 2009).	33
Gambar 13. Grafik hubungan $\chi_{lf} - \chi_{fd}$ (Dearing, 1999).	39
Gambar 14. <i>Bartington Magnetic Susceptibility meter</i> sensor tipe B di Laboratorium Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UNP.	40
Gambar 15. <i>Bartington Magnetic Susceptibility Meter</i> (Sumber: Dearing, 1999)	42
Gambar 16. Kerangka Berpikir Penelitian	45
Gambar 17. Kerangka Penelitian	47
Gambar 18. Laboratorium Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Padang	48
Gambar 19. (a). Peta Lokasi Penelitian & (b). Titik Pengambilan Sampel di Gunung Singgalang, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatra Barat.....	49

Gambar 20. Neraca Digital (<i>Neraca Ohaus</i> SN EO271119030112) di Laboratorium Fisika FMIPA UNP.	50
Gambar 21. <i>Bartington Magnetic Susceptibility meter</i> sensor tipe B di Laboratorium Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UNP.	51
Gambar 22. a) Referensi arah pengukuran b) Posisi pengukuran sampel menggunakan sensor MS2B.....	54
Gambar 23. Grafik Perbedaan hasil pengukuran sampel pada χ_{lf} dan χ_{hf}	57
Gambar 24. Plot hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%).	58
Gambar 25. Normalisasi hubungan antara χ_{lf} dengan χ_{fd} (%).	58
Gambar 26. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-01	59
Gambar 27. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-02.....	60
Gambar 28. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-03	60
Gambar 29. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-04.....	61
Gambar 30. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-05.....	62
Gambar 31. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-06.....	62
Gambar 32. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-07.....	63
Gambar 33. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-08.....	63
Gambar 34. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-09.....	64
Gambar 35. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-10.....	64
Gambar 36. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-11	65
Gambar 37. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-12.....	66
Gambar 38. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-13	66
Gambar 39. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-14.....	67
Gambar 40. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-15.....	67
Gambar 41. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-16.....	68
Gambar 42. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-17.....	68
Gambar 43. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-18.....	69
Gambar 44. Grafik χ_{lf} dengan χ_{hf} pada sampel SG 19-19.....	70

Gambar 45. Perbedaan hasil pengukuran sampel pada χ_{lf} dengan χ_{hf} pada semua sampel	71
Gambar 46. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-01	81
Gambar 47. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-02	81
Gambar 48. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-03	82
Gambar 49. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-04	82
Gambar 50. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-05	83
Gambar 51. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-06	83
Gambar 52. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-07	84
Gambar 53. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-08	84
Gambar 54. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-09	85
Gambar 55. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-10	85
Gambar 56. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-11	86
Gambar 57. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-12	86
Gambar 58. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-13	87
Gambar 59. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-14	87
Gambar 60. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-15	88
Gambar 61. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-16	88
Gambar 62. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-17	89
Gambar 63. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-18	89
Gambar 64. Grafik hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) sampel SG 19-19	90
Gambar 65. (a) Grafik Hubungan χ_{lf} dengan χ_{fd} (%) dan (b) Skema Scattergram (Dearing,1999)	91
Gambar 66. Grafik hubungan antara χ_{lf} dinormalisasi dengan χ_{fd} (%).....	92

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
Tabel 1. Sifat Magnetik Beberapa Mineral	24
Tabel 2. Suseptibilitas Magnetik dari berbagai mineral.....	35
Tabel 3. Interpretasi nilai χ_{fd}	38
Tabel 4. Spesifikasi <i>Bartington Magnetic Susceptibility Meter</i> sensor tipe B.....	41
Tabel 5. Nama – Nama Sampel dan Koordinat Sampel.....	52
Tabel 6. Hasil Pengukuran Nilai Suseptibilitas Magnetik	55
Tabel 7. Pengukuran nilai suseptibilitas magnetik χ_{lf} , χ_{hf} dan $\chi_{fd}(\%)$	55
Tabel 8. Klasifikasi jenis bulir pada tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang berdasarkan nilai $\chi_{fd}\%$	56
Tabel 9. Kandungan Sifat Kemagnetan Suatu Bahan Dari Sampel Material Vulkanik.....	56
Tabel 10. Pengukuran nilai suseptibilitas magnetik tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang.....	72
Tabel 11. Klasifikasi jenis bulir pada tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang berdasarkan nilai $\chi_{fd}\%$	74
Tabel 12. Sifat Kemagnetan pada tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sumatra Barat merupakan salah satu provinsi yang sangat dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik, dengan luas sekitar 6.202 km². Pada wilayah ini terdapat cukup banyak gunung api, di antaranya 4 Gunung Api yang masih aktif (Tipe A): Gunung Marapi, Gunung Singgalang-Tandikek, Gunung Talang dan Gunung Kerinci serta 3 Gunung api yang mengalami dorman (Tipe B) : Gunung Sago, Gunung Talamau, Gunung Maninjau yang telah punah (Kaldera Maninjau) (Fiantis, 2017). Keberadaan gunung api yang banyak ini, memberi petunjuk bahwa sebagian tanah Sumatra Barat terbentuk dari abu vulkanik gunung api tersebut (Ajidirman, 2010). Tanah yang terbentuk dari abu vulkanik dikenal subur dan merupakan salah satu tanah yang paling produktif di dunia.

Tanah vulkanik cukup unik dari segi fisika, kimia dan morfologinya (Ugolini dan Dahlgren, 2002). Tanah vulkanik merupakan tanah muda yang terbentuk dari pelapukan material vulkanik yang subur dan mengandung unsur hara yang tinggi, dicirikan oleh dua sifat khusus, yaitu kandungan mineral liat *Allophane/Aluminosilikat Amorf* yang tinggi (Sudaryo, 2009). Mineral magnetik *Ilmenite* (Faridlah, 2016), warna hitam sampai cokelat karena tingginya kandungan bahan organik, mempunyai kandungan mineral non kristalin, mengandung unsur hara tinggi, kemampuan memegang air tinggi, dan berdrainase baik. Tanah ini menyebar di dataran tinggi sedikit di dataran menengah dan rendah, sehingga secara spesifik sangat sesuai untuk

tanaman C3 (tanaman sayuran) (Kartawisastra, 2020). Keberadaan tanah vulkanik tersebar di kawasan gunung api salah satunya terdapat di Gunung Singgalang.

Gunung Singgalang merupakan gunung api yang sudah tidak aktif lagi, gunung ini memiliki catatan sejarah letusan sejak tahun 1600 (Pribadi, 2007). Gunung Singgalang dan Gunung Tandikek disebut sebagai dua puncak yang terpisah tetapi secara geologis merupakan dua bagian dari satu gunung berapi, yaitu lereng yang menghadap utara adalah Gunung Singgalang dan lereng yang menghadap selatan adalah Gunung Tandikek (Fiantis, 2017). Beberapa penelitian terhadap sumber daya alam Gunung Singgalang yang sudah dilakukan adalah transformasi mineral liat Halosit (Ajidirman, 2010), inventarisasi jamur tingkat tinggi (*Basidiomycetes*) (Anggriawan, 2014) serta *Fingerprinting* geokimia tanah vulkanik di Sumatra Barat yang digunakan untuk mengetahui asal bahan induk vulkanik tanah sawah (Fiantis, 2017). Namun kajian tentang karakteristik mineral magnetik seperti nilai suseptibilitas magnetik tanah vulkanik Gunung Singgalang belum pernah dilakukan.

Mineral merupakan salah satu bahan padatan organik yang terbentuk dari reaksi-reaksi kimia dan terbentuk secara alamiah. Mineral yang ada di alam ini pada umumnya bersifat lemah (Diamagnetik) dan sedang (Paramagnetik), Namun ada sejumlah mineral yang bersifat kuat (Ferromagnetik) (Rusli, 2014). Secara alamiah mineral magnetik juga sudah terkandung dalam batuan, tanah ataupun endapan sedimen meskipun secara

kuantitatif kelimpahan mineral magnetik yang terjadi secara alamiah tersebut cukup kecil yaitu sekitar 0.1 % dari massa total batuan atau endapan (Bijaksana, 2002). Salah satu metoda yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi mineral magnetik di dalam suatu material yaitu Metode kemagnetan batuan.

Metode kemagnetan batuan adalah salah satu ilmu yang digunakan untuk menyelidiki kondisi permukaan bumi dengan memanfaatkan sifat kemagnetan bahan yang diidentifikasi oleh suseptibilitas magnetik batuan. Semua bahan mempunyai sifat kemagnetan, akan tetapi kemagnetan suatu bahan berbeda antara yang satu dengan yang lainnya (Hunt, 1995). Berdasarkan sifat medan magnet atomis, sifat kemagnetan bahan dibagi menjadi tiga golongan yaitu Diamagnetik, Paramagnetik dan Ferromagnetik (Halliday & Resnick, 1989). Metode ini dapat dilakukan dengan berbagai variasi pengukuran dan instrumen yang berbeda. Salah satu karakteristik mineral magnetik adalah suseptibilitas magnetik.

Suseptibilitas magnetik suatu bahan adalah kuantitas bahan tersebut untuk dapat termagnetisasi jika dikenakan pada medan magnetik (Tipler, 2001). Nilai suseptibilitas magnetik (χ) semakin besar jika di dalam bahan banyak dijumpai mineral yang bersifat magnetik. Manfaat dalam melakukan pengukuran suseptibilitas magnetik dari suatu sampel di antaranya memberikan informasi tentang mineral yang terkandung dalam sampel tersebut (Triyanto, 2002). Menurut Dearing (1996) pengukuran suseptibilitas magnetik memiliki kelebihan seperti dapat dilakukan pada semua bahan,

pengukuran aman, cepat dan tidak merusak serta dapat dilakukan di laboratorium maupun di lapangan.

Hällberg, L.P., (2021) dalam Pertemuan Internasional tentang Geokimia Organik (IMOG) dengan judul *Intense Warming on Highland Sumatra during the Mid Holocene Sea-Level Highstand*, dalam pengukurannya berdasarkan suseptibilitas magnetik dan data geokimia massal. Pada awal pencatatannya tentang sistem iklim dan potensi perubahannya di masa depan di dataran tinggi sumatra menyimpulkan bahwa lahan basah di dataran tinggi sumatra masih dalam fase danau dengan bahan organik yang berasal dari hutan hujan. Unsur Titanium (*Ti*) yang terkandung sangat bervariasi hal ini menunjukkan peningkatan aktivitas ENSO (*El Nino - South Oscillation*) (Chen, *et al.* 2016).

Dearing (1999) menyatakan uji sifat kemagnetan suatu bahan dinilai sangat efektif, murah, sensitif, cepat dan tidak merusak. Sifat kemagnetan pada batuan dapat ditentukan dengan cara mengetahui karakteristik mineral magnetik seperti konsentrasi mineral magnetik, jenis mineral magnetik, domain magnetik, ukuran butir dan titik *Curie* mineral magnetik. (David, 1997). Beberapa penelitian tentang kemagnetan batuan ini telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti dari Tim SUMATEPHRA dengan berbagai seperti pada lahan gambut (Sasmita; Ningsih; Aisyah, 2020) suseptibilitas magnetik guano Gua Solek (Putra, 2019) kemagnetan batuan dan tanah Danau Diatas (Fajri, 2019; Afriyeni, 2020) dan Kaldera Maninjau (Fadila, 2020; Akmal, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas dan didukung dengan wilayah penelitian yang belum diketahui nilai suseptibilitas magnetik tanah vulkanik, maka perlu dikaji lebih mendalam karakteristik mineral magnetik dari segi nilai suseptibilitas magnetik tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang, Sumatra Barat. Dari hasil pengukuran nilai suseptibilitas magnetik dapat diketahui jumlah mineral magnetik yang terkandung di dalam tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang, Sumatra Barat. Penelitian ini merupakan bagian dari Penelitian Kerjasama Perguruan Tinggi Luar Negeri Dasar (PDPT) atas nama Dr. Hamdi, M. Si, dengan judul *Fingerprinting Volcanic Eruption Activities from the Magnetic Properties of Sediments*. Dimana penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui rekam jejak Gunung api khususnya Gunung api yang ada di Pulau sumatra (SUMATEPHRA). Rekam Jejak yang akan dilihat yaitu berupa berapa kali gunung api tersebut mengalami erupsi, kapan mengalami erupsi, bagaimana tipe letusan dari gunung api tersebut dan sejauh mana material vulkanik yang dikeluarkan.

B. Identifikasi Masalah

Mengingat luasnya cakupan penelitian ini, maka didapatkan identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Belum teridentifikasi konsentrasi atau kelimpahan mineral magnetik pada tanah vulkanik.

2. Belum adanya kajian mengenai karakteristik mineral magnetik seperti nilai suseptibilitas magnetik yang terdapat pada tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang, Sumatra Barat.

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini sebatas mengetahui nilai suseptibilitas magnetik tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang, Sumatra Barat
2. Pengukuran nilai suseptibilitas menggunakan *Bartington Magnetic Susceptibility Meter* sensor tipe B.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana hasil analisis nilai suseptibilitas magnetik (konsentrasi atau kelimpahan mineral magnetik, sifat kemagnetan dan kelimpahan bulir magnetik) tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang, Sumatra Barat?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu dapat menganalisis nilai suseptibilitas magnetik (konsentrasi atau kelimpahan mineral magnetik, sifat kemagnetan dan kelimpahan bulir magnetik) tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, di antaranya:

1. Memberikan informasi mengenai hasil analisis nilai suseptibilitas magnetik tanah vulkanik di permukaan Gunung Singgalang.
2. Aplikasi dalam ilmu Fisika khususnya pada bidang kemagnetan batuan sehingga bisa menambah pengetahuan dan wawasan.
3. Sebagai ide dan referensi dalam pengembangan penelitian pada bidang kemagnetan batuan bagi peneliti lainnya.
4. Merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi di jenjang S1 Program Studi Fisika di FMIPA, Universitas Negeri Padang.