

Kajian Suseptibilitas Magnetik Tanah Sebagai Indikator Longsor di Gunung Nago, Padang

Gina Felita*, Afdal, Marzuki

Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,
Kampus Unand, Limau Manis, Padang 25163, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 8 November 2021
Direvisi: 16 November 2021
Diterima: 17 Desember 2021

Kata kunci:

suseptibilitas magnetik
Gunung Nago
bulir
longsor

Keywords:

magnetic susceptibility
Gunung Nago
grain
landslide

Penulis Korespondensi:

Gina Felita
Email:
ginafelita@outlook.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai analisis nilai suseptibilitas magnetik tanah daerah potensi longsor di kawasan Gunung Nago. Sampel tanah diambil pada empat lintasan yaitu Lintasan A, B, C dan D dengan jarak antar lintasan 5 m. Pada tiap lintasan terdapat 10 titik sampel sehingga membentuk *grid* yang terdiri dari 40 titik sampel untuk tiap kedalaman. Sampel diambil dengan variasi kedalaman 25, 50 dan 100 cm sehingga dihasilkan 120 sampel tanah. Pengukuran suseptibilitas magnetik menggunakan MS2B *Bartington Susceptibility Meter* dengan dua frekuensi, yaitu frekuensi rendah (0,47 kHz) dan frekuensi tinggi (4,7 kHz). Hasil pengukuran suseptibilitas magnetik bergantung frekuensi χ_{FD} (%) menunjukkan nilai berkisar antara 0,72% hingga 10,26%. Berdasarkan nilai χ_{FD} (%) lokasi penelitian memiliki kandungan bulir super paramagnetik yang rendah (kurang dari 10%) sehingga tanah daerah penelitian sulit untuk menyerap air dan menjadikan area ini sulit terjadi longsor. Area kedalaman 25 cm memiliki nilai rata-rata χ_{FD} (%) sebesar 1,87% – 4,5% dan diperkirakan memiliki kecenderungan rendah untuk mengalami longsor. Sementara, area kedalaman 50 cm memiliki nilai rata-rata χ_{FD} (%) lebih rendah, yaitu sebesar 1,64% – 5,19% dan diperkirakan kedalaman ini memiliki kecenderungan lebih rendah untuk terjadi longsor. Lintasan A, B dan D memiliki potensi longsor yang lebih rendah karena mengandung lebih sedikit bulir super paramagnetik, sehingga bersifat lebih kasar dan lebih sulit menyerap air dibandingkan Lintasan C.

Research on the analysis of the magnetic susceptibility value of the landslide potential area in the Gunung Nago area has been conducted. Soil samples were taken at four paths, namely A, B, C and D with a distance of 5 m between paths with 10 samples for each path, thus forming a grid consisting of 40 sample points for each depth. Samples were taken with variations in depth of 25, 50 and 100 cm therefore there are 120 soil samples. The magnetic susceptibility measurement uses the MS2B Bartington Susceptibility Meter with dual frequencies, namely low frequency (0.47 kHz) and high frequency (4.7 kHz). The results of the frequency dependent magnetic susceptibility χ_{FD} (%) measurement show values ranging from 0.72% to 10.26%. Based on χ_{FD} (%), the study site has a low super paramagnetic grain content (less than 10%) therefore the soil in 25 cm depth difficult to absorb water thus making it more difficult to occur landslide. The 25 cm depth area has an average χ_{FD} (%) value of 1.87% – 4.5% and it is estimated that the 25 cm depth area has a low tendency to experience landslides. Meanwhile, the 50 cm depth area has a lower χ_{FD} (%) value of 1.64% – 5.19% and it is estimated that this depth has a lower landslide's occurrence tendency. Paths A, B and D have lower landslide potential because they contain fewer super paramagnetic grains, so they are coarser and more difficult to absorb water than Path C.

Copyright © 2021 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Longsor adalah pergeseran material pembentuk lereng berupa batuan, material rombakan, tanah, atau material campuran yang bergerak ke bawah lereng (ESDM, 2021). Longsor merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang sering terjadi di negara-negara dengan topografi pegunungan/perbukitan dan memiliki curah hujan yang tinggi, contohnya di Indonesia. Setidaknya terdapat 918 lokasi rawan longsor di Indonesia (Muntohar, 2010). Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki kerawanan longsor cukup tinggi adalah Sumatera Barat. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari *website* ESDM pada tahun 2020, terdapat 100 titik rawan longsor di Sumatera Barat.

Kelurahan Lambung Bukik dimana terdapat Gunung Nago merupakan daerah yang pernah terjadi longsor di Kota Padang. Gunung Nago memiliki ketinggian 300 m dari permukaan laut dengan sudut kemiringan rata-rata mencapai $35^{\circ} - 45^{\circ}$. Berdasarkan informasi dari *website* Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Sumatera Barat (DPSDA), pada tahun 2019 Gunung Nago menerima curah hujan sebesar 350 mm selama bulan Januari. Curah hujan pada bulan lain lebih rendah, seperti pada Oktober dan Desember 2019 nilainya sekitar 238 mm hingga 274 mm. Dengan demikian, akumulasi kapasitas air tanah di Gunung Nago yang cukup tinggi disebabkan oleh tingginya intensitas curah hujan. Hal ini dapat menjadi pendorong untuk terjadinya longsor, selain faktor berat jenis beban, bebatuan di lereng, jenis tata lahan, kepadatan massa jenis tanah dan sudut lereng tebing. Penelitian berkaitan potensi kerawanan longsor di kawasan Gunung Nago dilakukan dalam upaya meminimalisir dampak yang ditimbulkan longsor. Saat ini di sekitar kaki Gunung Nago terdapat pemukiman penduduk yang padat, yang berpotensi akan terdampak jika terjadi longsor.

Dalam penelitian ini, potensi longsor di Gunung Nago diprediksi melalui keberadaan bulir super paramagnetik yang terdapat pada tanah. Keberadaan bulir super paramagnetik dapat dideteksi dari nilai suseptibilitas magnetik bergantung frekuensi (*frequency dependent susceptibility*), χ_{FD} (%) dari tanah permukaan (Tarling and Hrouda, 1994). χ_{FD} (%) adalah beda nilai antara suseptibilitas frekuensi rendah (χ_{LF}) dengan suseptibilitas berfrekuensi tinggi (χ_{HF}). χ_{FD} (%) dapat digunakan untuk melacak sumber mineral magnetik yang dominan (Kirana *et al.*, 2014). Jika nilai χ_{FD} (%) semakin tinggi, maka keberadaan bulir super paramagnetik tanah juga akan semakin banyak. Tanah yang mengandung bulir super paramagnetik yang tinggi akan bersifat lebih halus dan lebih mudah menyerap air. Semakin banyak fraksi tanah yang halus akan semakin mudah menyerap air. Tanah yang mengandung lebih banyak air memiliki kecenderungan yang lebih mudah mengalami longsor jika terletak di lereng terjal. Tanah dengan ukuran partikel yang lebih kecil, seperti lanau dan tanah liat memiliki luas permukaan lebih besar sehingga dapat menampung lebih banyak air dibandingkan dengan pasir yang memiliki ukuran partikel besar yang memiliki luas permukaan lebih kecil dan mudah menyerap air sehingga lebih berpotensi longsor (Acharya, Rauchecker and Wu, 2014). Selain itu, metode ini dipilih disebabkan oleh nilai keekonomisannya dan kemudahan dalam penerapannya di lapangan dibandingkan dengan metode yang lain.

Terdapat beberapa peneliti lain yang telah mengkaji potensi longsor dari bulir super paramagnetik. Ramadhani (2016) mendapati bahwa sampel tanah Pasir Ipis Lembang, Bandung memiliki nilai suseptibilitas magnetik antara $193 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$ hingga $673,88 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$. Nilai χ_{FD} (%) memiliki rentang 2,00% - 10,00% yang menunjukkan adanya campuran bulir super paramagnetik dan non super paramagnetik. Dalam perbandingan area yang terjal dan landai, area terjal memiliki nilai kadar air dan kepadatan tanah yang lebih tinggi sedangkan di area yang landai memiliki nilai suseptibilitas magnetik dan χ_{FD} (%) yang lebih besar. Keberadaan bulir ultra halus ini memiliki hubungan dengan kerentanan tanah dalam mengalami kelongsoran. Hal ini juga telah dibuktikan oleh Aulia dan Afdal (2020) yang melakukan penelitian di Bukit Karan, Padang dengan keseluruhan sampel memperoleh nilai suseptibilitas magnetik pada frekuensi rendah (χ_{LF}) berkisar antara $120,2 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$ dan $458,5 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$ dengan rata-rata $208,2 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 87,5% sampel di Bukit Karan, Padang memiliki nilai χ_{FD} (%) antara 2,00% - 10,00%; yang mengindikasikan bahwa lokasi Bukit Karan Padang memiliki kandungan bulir super paramagnetik yang tinggi sehingga sampel-sampel tersebut bersifat halus dan mudah untuk menyerap air sehingga potensi longsor di Bukit Karan Padang cukup tinggi. Hal inilah yang menjadi motivasi dilakukannya investigasi nilai suseptibilitas magnetik tanah di Gunung Nago.

II. METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel dilakukan di empat lintasan yakni A, B, C, dan D dengan panjang tiap lintasan 50 m dan jarak antar lintasan 5 m (Gambar 1). Tiap lintasan diambil 10 sampel dengan variasi kedalaman 25 cm, 50 cm, dan 100 cm sehingga terdapat 120 sampel. Sebelum pengambilan sampel, koordinat ditentukan dengan aplikasi *google earth*. Sampel diambil dengan bor biopori yang ditancapkan ke dalam tanah. Tanah diambil 50 g lalu dimasukkan ke plastik *ziplock* berukuran 7,5 cm x 12 cm lalu diberi tanda sesuai kode sampel. Sampel diambil pada koordinat $-0,911965^\circ$ dan $100,441118^\circ$ hingga $-0,909032^\circ$ dan $100,449674^\circ$.



Gambar 1 Lokasi penelitian

Pengukuran nilai suseptibilitas magnetik dilakukan di Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika Universitas Andalas dengan frekuensi rendah 0,47 kHz (χ_{LF}) dan frekuensi tinggi 4,7 kHz (χ_{HF}) melalui alat Bartington Magnetic Susceptibility Meter MS2 yang dilengkapi sensor MS2B pada 15 arah pengukuran. Data suseptibilitas magnetik yang diperoleh dalam 15 arah lalu diolah dengan program Matlab R2013a demi menentukan eigenvalue dari tiap sampel; yakni χ_1 , χ_2 , dan χ_3 . Langkah selanjutnya dilakukan perhitungan nilai suseptibilitas magnetik bergantung frekuensi (χ_{FD} (%)):

$$\chi_{FD} \% = \frac{|\chi_{LF} - \chi_{HF}|}{\chi_{LF}} \times 100 \quad (1)$$

Pada langkah berikutnya dilakukan pemetaan dengan aplikasi Surfer 20.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Posisi geografis untuk titik pengambilan kode sampel serta nilai suseptibilitas magnetik frekuensi rendah (χ_{LF}), nilai suseptibilitas magnetik frekuensi tinggi (χ_{HF}), dan nilai suseptibilitas magnetik bergantung frekuensi [χ_{FD} (%)] sampel tanah untuk lintasan A, Lintasan B, Lintasan C dan Lintasan D pada variasi kedalaman 25, kedalaman 50, dan kedalaman 100 cm dapat ditinjau pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3. Berdasarkan pada variasi kedalaman tanah, nilai χ_{FD} (%) pada ketiga variasi kedalaman (25, 50, 100 cm) berada pada rentang nilai 0,72% – 10,26%. Telah diperoleh sebanyak 59 titik sampel dari 120 sampel yang ada memiliki nilai χ_{FD} (%) 0,00% – 2,00%. Sementara itu, terdapat sebesar 50,83% wilayah penelitian yang mengandung nilai χ_{FD} (%) pada rentang 2,00% – 10,00% dengan Lintasan C adalah lintasan yang memiliki kecenderungan paling mudah menyerap air karena mengandung bulir super paramagnetik antara 10,00% – 75,00% yang merupakan campuran antara bulir super paramagnetik yang halus dan bulir super paramagnetik yang kasar.

Tabel 1 Nilai suseptibilitas magnetik sampel Lintasan A

No	Kode Sampel	Lintang (°)	Bujur (°)	χ_{LF} (x 10 ⁻⁸ m ³ /kg)	χ_{HF} (x 10 ⁻⁸ m ³ /kg)	χ_{FD} (%)
1	A1-25	-0.911965	100.441118	229,2	225,7	1,52
	A1-50			263,2	259,4	1,44
	A1-100			233,1	230,7	1,02
2	A2-25	-0.911965	100.441633	267,9	264,6	1,23
	A2-50			290,7	287,0	1,27
	A2-100			287,9	283,9	1,38
3	A3-25	-0.910538	100.442330	278,8	274,5	1,54
	A3-50			283,1	279,6	1,23
	A3-100			237,4	233,4	1,68
4	A4-25	-0.909830	100.442878	241,9	239,6	0,95
	A4-50			270,5	266,3	1,55
	A4-100			248,2	245,5	1,08
5	A5-25	-0.909351	100.443564	246,6	242,9	1,50
	A5-50			253,7	251,0	1,06
	A5-100			253,0	249,5	1,38
6	A6-25	-0.908772	100.444251	272,1	268,1	1,47
	A6-50			266,0	262,0	1,50
	A6-100			234,3	231,3	1,28
7	A7-25	-0.908225	100.444959	266,4	252,6	5,18
	A7-50			284,5	264,3	7,10
	A7-100			292,8	272,9	6,79
8	A8-25	-0.907688	100.445774	291,9	287,7	1,43
	A8-50			226,4	223,4	1,32
	A8-100			210,5	207,7	1,33
9	A9-25	-0.907034	100.446504	281,5	274,6	2,45
	A9-50			279,6	274	2,00
	A9-100			243,9	240,8	1,27
10	A10-25	-0.906530	100.447076	269,0	265,2	1,41
	A10-50			318,7	314,4	1,34
	A10-100			332,7	330,0	0,81

Tabel 2 Nilai suseptibilitas magnetik sampel Lintasan B

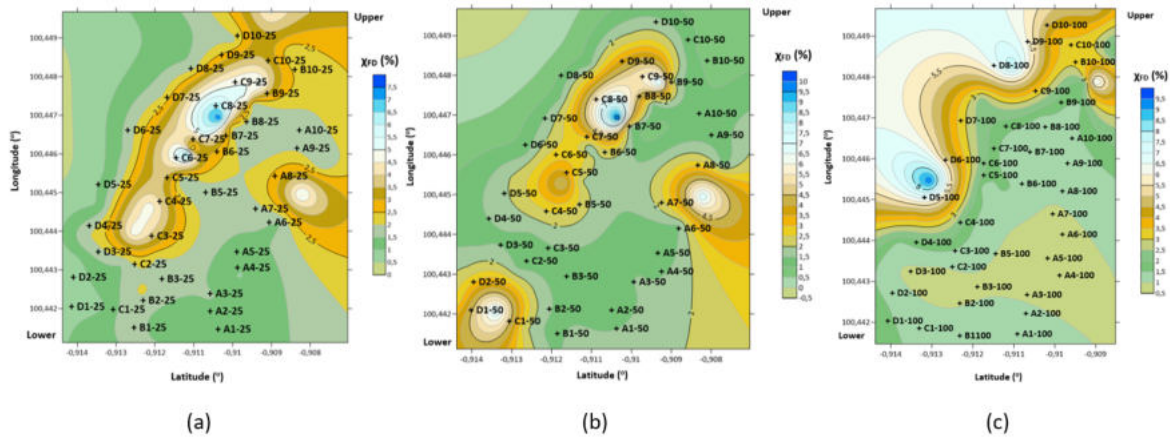
No	Kode Sampel	Lintang (°)	Bujur (°)	χ_{LF} (x 10 ⁻⁸ m ³ /kg)	χ_{HF} (x 10 ⁻⁸ m ³ /kg)	χ_{FD} (%)
1	B1-25	-0.912666	100.441647	272,9	267,8	1,87
	B1-50			250,1	244,7	2,16
	B1-100			225,7	221,5	1,86
2	B2-25	-0.912355	100.442473	306,4	299,9	2,12
	B2-50			253,4	248,6	1,89
	B2-100			253,7	248,8	1,93
3	B3-25	-0.911936	100.443289	247,7	242,9	1,94
	B3-50			312,2	308	1,35
	B3-100			258,5	255,3	1,24
4	B4-25	-0.911486	100.44147	251,1	248,4	1,08
	B4-50			298,8	293,8	1,67
	B4-100			253,6	250,4	1,26
5	B5-25	-0.911243	100.445331	291,4	287,5	1,34
	B5-50			262,5	257,3	1,98
	B5-100			216,8	214,2	1,2
6	B6-25	-0.9110728	100.446125	297,3	292,3	1,68
	B6-50			255,1	252,1	1,18
	B6-100			270,1	266,7	1,26
7	B7-25	-0.910041	100.446693	245,2	240,1	2,07
	B7-50			227,3	224,1	1,41
	B7-100			228,6	224,8	1,66
8	B8-25	-0.909451	100.447284	246,7	242,5	1,7
	B8-50			260,4	256,7	1,42
	B8-100			295,9	291,0	1,66
9	B9-25	-0.909011	100.447874	254,4	244,9	3,73
	B9-50			299,3	292,7	2,21
	B9-100			264,8	260	1,81
10	B10-25	-0.908518	100.448614	253,6	248,3	2,08
	B10-50			275,9	272,8	1,12
	B10-100			236	233,3	1,14

Tabel 3 Nilai suseptibilitas magnetik sampel Lintasan C

No	Kode	Lintang (°)	Bujur (°)	χ_{LF} (x 10 ⁻⁸ m ³ /kg)	χ_{HF} (x 10 ⁻⁸ m ³ /kg)	χ_{FD} (%)
1	C1-25	-0.913388	100.442069	227,4	225,3	0,92
	C1-50			277	257,3	7,11
	C1-100			233,1	230,1	1,29
2	C2-25	-0.912841	100.443164	295,2	290,7	1,52
	C2-50			258,3	254,7	1,39
	C2-100			286,9	275,3	4,04
3	C3-25	-0.912541	100.443958	288,4	274,5	4,82
	C3-50			265,1	258,3	1,39
	C3-100			258,2	233,4	9,6
4	C4-25	-0.912133	100.444644	289,1	275,3	4,77
	C4-50			281,8	268,9	2,56
	C4-100			282,8	269,2	4,81
5	C5-25	-0.911715	100.445277	251,5	242,9	3,42
	C5-50			266,2	259,1	4,57
	C5-100			231,2	225,9	2,29
6	C6-25	-0.911146	100.446028	289	268,1	7,23
	C6-50			279,6	265,8	2,66
	C6-100			251,4	231,3	8
7	C7-25	-0.910760	100.446554	281,3	265,6	5,58
	C7-50			283,4	254,3	4,93
	C7-100			282,8	272,9	3,5
8	C8-25	-0.910331	100.446919	287,7	266,3	7,43
	C8-50			272,1	263,2	10,26
	C8-100			277,4	263,6	4,97
9	C9-25	-0.909630	100.447430	288,4	274,6	4,79
	C9-50			280,8	260,2	3,27
	C9-100			248,6	240,8	3,14
10	C10-25	-0.909276	100.447816	280,6	266,2	5,13
	C10-50			286,1	263,8	7,33
	C10-100			282,8	265,9	5,98

Tabel 4 Nilai suseptibilitas magnetik sampel Lintasan D

No	Kode	Lintang (°)	Bujur (°)	χ_{LF} (x 10 ⁻⁸ m ³ /kg)	χ_{HF} (x 10 ⁻⁸ m ³ /kg)	χ_{FD} (%)
1	D1-25	-0.914379	100.442352	292,3	289,4	0,99
	D1-50			295,9	288,3	2,56
	D1-100			297,5	293,9	1,21
2	D2-25	-0.914100	100.443189	290,2	288,1	0,72
	D2-50			253,7	248,6	2,01
	D2-100			236,8	231,8	2,11
3	D3-25	-0.913799	100.443886	247,7	242,9	1,94
	D3-50			312,2	308,0	1,35
	D3-100			258,5	255,3	1,24
4	D4-25	-0.913435	100.444637	251,1	248,4	1,08
	D4-50			298,8	293,8	1,67
	D4-100			253,6	250,4	1,26
5	D5-25	-0.913048	100.445463	291,4	287,5	1,34
	D5-50			262,5	257,3	1,98
	D5-100			216,8	214,2	1,2
6	D6-25	-0.912716	100.446118	297,3	292,3	1,68
	D6-50			255,1	252,1	1,18
	D6-100			270,1	266,7	1,26
7	D7-25	-0.911779	100.447465	248,9	243,7	2,08
	D7-50			227,3	224,1	1,41
	D7-100			228,6	224,8	1,66
8	D8-25	-0.911035	100.448270	246,7	242,5	1,7
	D8-50			260,4	256,7	1,42
	D8-100			295,9	291,0	1,66
9	D9-25	-0.909982	100.448952	278,4	273,2	1,87
	D9-50			299,3	292,7	2,21
	D9-100			264,8	260,0	1,81



Gambar 2 Peta kontur sebaran nilai suseptibilitas di kedalaman: (a) 25 cm, (b) 50 cm, (c) 100 cm

3.1 Suseptibilitas Magnetik Sampel di Kedalaman 25 cm, 50 cm, dan 100 cm

Berdasarkan Tabel 1 terdapat 60% sampel mengandung bulir super paramagnetik berkisar 0,00% – 2,00% dan nilai χ_{FD} (%) bervariasi di Lintasan C dan Lintasan D. Nilai χ_{FD} (%) rendah di kedalaman 25 cm mengindikasikan tanah sedikit atau tidak mengandung bulir super paramagnetik (ukuran bulir halus) sehingga sulit terjadi pergerakan lateral pada tanah (longsor). χ_{FD} (%) rendah adalah awal pembentukan pedogenetik partikel magnetik di tanah (Bouhsane and Bouhlassa, 2018). Tabel 2 di Lintasan C terjadi penurunan nilai χ_{FD} (%) di bagian tengah. Umumnya lintasan di kedalaman 50 cm memiliki kandungan bulir super paramagnetik lebih sedikit dibandingkan kedalaman 25 cm sehingga kedalaman 50 cm lebih sulit terjadi longsor. Berdasarkan Tabel 3, area kedalaman 100 bernilai χ_{FD} (%) rentang 0,81% – 6,79% dengan fluktuasi nilai χ_{FD} (%) di Lintasan C rentang 1,29% – 9,60%. Kedalaman 100 cm hampir tidak mengandung bulir super paramagnetik yang menyebabkan sedikit kandungan bulir halus jadi tanah sulit mengalami kejenuhan air yang terserap dan terakumulasi di atas bidang gelincir.

Peta kontur kedalaman 25 cm ditinjau pada Gambar 2a. Lintasan D dan Lintasan B menunjukkan nilai χ_{FD} (%) yang cenderung tetap. Berdasarkan Gambar 2a, terdapat fluktuasi nilai χ_{FD} (%) yang tinggi pada bagian tengah dan tenggara peta kontur. Peta kontur χ_{FD} (%) kedalaman 50 cm ditampilkan di Gambar 2b. Pada area ini nilai χ_{FD} (%) terdapat di rentang 0,00% – 2,00% yang direpresentasikan oleh warna hijau. Tanah kedalaman 50 cm terindikasi hampir tidak mengandung bulir super paramagnetik sehingga tanah cenderung lebih sulit menyerap air sehingga gerak lateral tanah sulit terjadi. Lintasan B dan Lintasan D memiliki distribusi penyebaran nilai χ_{FD} (%) rentang 0,00% – 2,00%. Tanah kedalaman 50 cm memiliki sedikit bulir halus yang menyebabkan tanah sulit mengalami kejenuhan air yang terakumulasi di atas bidang gelincir sehingga sulit timbul longsor.

3.2 Perbandingan Nilai Suseptibilitas Magnetik Sampel antar Kedalaman

Perbandingan nilai suseptibilitas magnetik masing-masing zona kedalaman dapat dilihat di Tabel 4 – Tabel 6. Perbandingan nilai rata-rata (%) antar kedalaman Lintasan A bernilai cenderung sama di tiap kedalaman. Lintasan C yang memiliki rentang nilai 0,92% – 10,26% mengalami peningkatan nilai seiring dengan meningkatnya kedalaman. Sementara itu, nilai rata-rata (%) Lintasan B dan Lintasan D menjadi berkurang seiring bertambahnya kedalaman. Lintasan A, B dan D memiliki potensi longsor lebih rendah karena mengandung lebih sedikit bulir super paramagnetik sehingga bersifat lebih sulit menyerap air dibandingkan Lintasan C.

Tabel 4 Tabel perbandingan nilai suseptibilitas magnetik pada kedalaman 25 cm

Kedalaman 25 cm				
	A	B	C	D
Rata-rata (%)	1,87	1,9	4,5	2,23
Rentang (%)	0,95 – 5,18	1,08 – 3,73	0,92 – 7,43	0,72 – 2,08

Tabel 5 Tabel perbandingan nilai suseptibilitas magnetik pada kedalaman 50 cm

Kedalaman 50 cm				
-----------------	--	--	--	--

	A	B	C	D
Rata-rata (%)	1,98	1,64	5,19	1,69
Rentang (%)	1,06 – 7,1	1,12 – 2,21	1,39 – 10,26	1,12 – 2,56

Tabel 6 Tabel perbandingan nilai suseptibilitas magnetik pada kedalaman 100 cm

	Kedalaman 100 cm			
	A	B	C	D
Rata-rata (%)	1,8	1,5	5,75	1,46
Rentang (%)	0,81 – 6,79	1,14 – 1,93	1,29 – 9,6	1,14 – 2,11

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pada variasi kedalaman tanah, nilai χ_{FD} (%) ketiga variasi kedalaman (25, 50, 100 cm) memiliki rentang nilai 0,72% – 10,26%. Merujuk pada Tabel 1 hingga Tabel 3, terdapat 59 titik sampel dari 120 sampel memiliki nilai χ_{FD} (%) 0,00% – 2,00%. Sementara itu, 50,83% wilayah penelitian mengandung nilai χ_{FD} (%) sebesar 2,00% – 10,00% dengan Lintasan C adalah lintasan termudah menyerap air karena mengandung bulir super paramagnetik antara 10,00% – 75,00% yang merupakan campuran antara bulir super paramagnetik halus dan kasar. Adapun dalam perbandingan nilai rata-rata (%) antar kedalaman, Lintasan A, B dan D memiliki potensi longsor yang lebih rendah karena mengandung lebih sedikit bulir super paramagnetik, sehingga bersifat lebih kasar dan sulit menyerap air dibandingkan Lintasan C.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, M.S., Rauchecker, M. and Wu, W. (2014) ‘Determination of water absorption and water holding capacities of different soil mixtures with MINIDRAIN system to enhance the plant growth’, *EGU General Assembly Conference Abstracts*, p. 11571.
- Aulia, P. and Afdal (2020) ‘Analisis Suseptibilitas Magnetik Tanah Permukaan sebagai Indikator Longsor di Bukit Karan Padang’, *Jurnal Fisika Unand*, Volume 9 (Number 4), pp. 472–478.
- Bouhsane, N. and Bouhlassa, S. (2018) ‘Assessing Magnetic Susceptibility Profiles of Topsoils under Different Occupations’, *Hindawi International Journal of Geophysics*, 2018, p. 8.
- DSPDA, 2019, *Laporan Publikasi Data Curah Hujan Balai PSDA Wilayah Selatan tahun Anggaran 2019*, diakses 15 Desember 2020, <<https://ppid.sumbarprov.go.id/home/details/12528-laporan-publikasi-data-curah-hujan-balai-psda-wilayah-selatan-tahun-anggaran-2019.html>>.
- ESDM, 2018, *Pengenalan Pergerakan Tanah*, diakses 5 Juli 2021, <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/Pengenalan_Gerakan_Tanah.pdf>.
- Kirana, K.H. et al. (2014) ‘Sifat Magnetik Sedimen Sungai sebagai Indikator Pencemaran (Studi Kasus: Sungai Citarum Kabupaten Karawang)’, *Spektra: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 15, pp. 99–101.
- Muntohar, A.S. (2010) *Tanah Longsor: Analisis – Prediksi – Mitigasi*. Yogyakarta: GERG: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Ramadhani, R. (2016) *Identifikasi Sifat Magnetik Tanah dan Analisis Geoteknik di Kawasan Berpotensi Longsor*. Skripsi. Jurusan Geofisika, FMIPA, Universitas Padjajaran.
- Tarling, D.H. and Hrouda, F. (1994) *The Magnetic Anisotropy of Rocks*. UK: Chapman & Halls (SE 1 8 HN).