

ANALISIS DATA RESISTIVITAS DAN UJI PERMEABILITAS TANAH DI DAERAH RAWAN LONGSOR DESA KEMUNING LOR KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER

Gladys Ramadhani Ningtyas^{1*}, Nurul Priyantari¹, Agus Suprianto¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember, Jl. Kalimantan No.37, Jember, 68121, Indonesia

*e-mail: gladystyas62@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember merupakan salah satu daerah yang rawan mengalami bencana tanah longsor. Salah satu penyebab terjadinya longsor akibat dari kondisi batuan yang lemah sehingga mengakibatkan massa tanah di atasnya bergerak. Kondisi ini dapat diketahui dari nilai resistivitas yang dideteksi menggunakan metode geolistrik. Nilai resistivitas menggambarkan jenis tanah untuk setiap lapisan tanah. Tanah longsor selain dipengaruhi jenis tanah, juga dipengaruhi oleh sifat fisis tanah salah satunya yaitu permeabilitas tanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan antara hasil metode geolistrik dan uji permeabilitas tanah. Data resistivitas awal diolah menggunakan software RES2DINV yang selanjutnya diolah dengan software Rockworks untuk mengetahui sebaran nilai resistivitas dalam bentuk 3D. Uji permeabilitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan tanah dalam melewati air. Diketahui hasil dalam bentuk 3D nilai resistivitas berada pada rentang (8,29 – 149,83) Ωm dengan jenis tanah lempung lanauan dan tanah lanauan basah lembek serta tanah lanauan pasir. Uji permeabilitas tanah menunjukkan bahwa di daerah penelitian memiliki kecepatan permeabilitas lambat hingga sedang cepat. Tanah lempung lanauan lebih lambat dalam meloloskan air daripada tanah lanauan pasir.

Kata Kunci: Metode geolistrik; Permeabilitas; 3D; Longsor; Resistivitas

ABSTRACT

[Title: Analysis of Resistivity Data and Permeability Test of Soil in Landslide Prone Areas at Kemuning Lor, Arjasa, Jember] Arjasa, Jember is one of the areas in Indonesia which prone to landslide. One of the causes of landslides is from weak rock conditions resulting in masses of land moving. This condition known from the resistivity value detected using the geoelectric-resistivity method. The resistivity value describes the type of soil for each soil layer. Landslides, apart from being influenced by soil type, are also affected by the physical properties of soil, including soil permeability. These research aims are to determine the relationship between the geoelectric-resistivity method result and the soil permeability test. RES2DINV software is used to get resistivity data, while Rockworks Software uses the distribution of resistivity values in 3D. A permeability test is carried out to determine the ability of the soil to pass through the water. The resistivity value of the 3D results depend on range (8,29 – 149,83) Ωm with the types of soil are slit clay, soft wet silt, and sand slit. The permeability test of soil shows that the research areas have a slow to relatively fast permeability. Silt clay is more lifeless to escape water than the sand slit.

Keywords: Geoelectric method; Permeability; 3D; Landslide; Resistivity

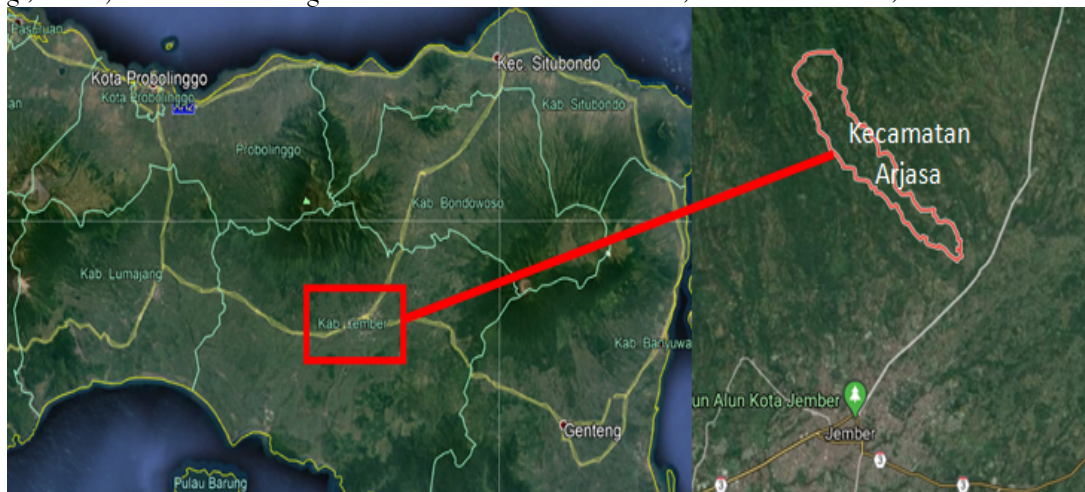
PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang sering mengalami berbagai bencana yang disebabkan oleh perubahan iklim dan cuaca. Bencana tersebut di antaranya adalah tanah longsor, tsunami, banjir, dan sebagainya. Berdasarkan data BNPB (2020), bencana tanah longsor terjadi di sebagian besar wilayah di Indonesia sebanyak 250 bencana selama periode 1 Januari hingga 18 April 2020 dengan wilayah yang banyak terjadi longsor yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Salah satu daerah di Jawa Timur yang rawan mengalami bencana longsor yaitu

Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember (Sugiarto, 2020). Desa Kemuning Lor termasuk dalam zona potensi gerakan tanah menengah yang memiliki pengertian bahwa daerah tersebut saat terjadi gerakan tanah maka potensinya tergolong menengah. Zona ini dapat aktif kembali pada daerah yang berbatasan dengan tebing jalan, lembah sungai atau lereng yang mengalami gangguan jika curah hujan yang terjadi di atas normal. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa batuan penyusun pada lokasi tersebut berupa breksi vulkanik dan tuf yang sudah mengalami pelapukan dengan tanah pelapukan lanau pasir

berwarna coklat sampai coklat kekuningan (Badan Geologi, 2018). Desa Kemuning Lor berada di

Kecamatan Arjasa yang memiliki titik koordinat 8°07'21,19"LS - 113°44'21,08"BT.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember (Google Earth, 2020).

Bencana tanah longsor yang terjadi di Indonesia merupakan jenis gerakan massa pada lereng-lereng alam. Proses pergerakan dari tanah yang melalui bidang pada lereng dalam bentuk lengkung atau bidang miring dan massa yang bergerak didominasi oleh massa tanah disebut longsor tanah. Gangguan keseimbangan pada lereng akibat dari ulah manusia atau alamiah dapat menyebabkan bencana alam gerakan tanah ataupun longsor (Lihawa, 2017).

Salah satu penyebab terjadinya longsor adalah akibat dari kondisi struktur tanah atau batuan yang lemah sehingga memungkinkan massa tanah di atasnya bergerak (Wahyono *et al.*, 2011). Kondisi ini dapat diketahui berdasarkan nilai resistivitasnya (Telford *et al.*, 1990). Nilai resistivitas ini dapat dideteksi dengan menggunakan metode geolistrik (Ulfah, 2018). Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari besaran-besaran listrik yang terukur di permukaan, menggunakan empat buah elektroda. Keempat elektroda ini disusun secara sejajar, yang terdiri dari dua elektroda arus (C1 dan C2) untuk menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi dan dua elektroda potensial (P1 dan P2) untuk mengukur beda potensial, sehingga nilai resistivitas dapat dihitung berdasarkan hasil pengukuran arus listrik dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda yang telah ditentukan (Usman *et al.*, 2017). Nilai resistivitas yang telah didapatkan selanjutnya diolah dengan *software RES2DINV*, lalu diinversi sehingga didapatkan resistivitas yang sebenarnya untuk setiap lapisan tanah. Jenis tanah untuk setiap lapisan ditentukan berdasarkan kesesuaian citra resistivitas terhadap nilai resistivitas setiap jenis tanah yang sesuai dengan

klasifikasi tanah pada tabel nilai resistivitas jenis tanah (Telford *et al.*, 1990).

Tabel 1. Nilai resistivitas beberapa jenis tanah.

Jenis tanah (batuan)	Resistivitas (Ωm)
Tanah lempung, basah-lembek	1,5 - 3,0 3 - 15
Lempung lanauan dan tanah lanauan basah lembek	
Tanah lanauan pasiran	15 - 150
Batuan dasar berkekar terisi tanah lembab	150 - 300
Pasir kerikil bercampur lanau	± 300
Pasir kerikil terdapat lapisan lanau	300 - 2400
Batuan dasar berkekar terisi tanah kering	300 - 2400
Endapan pasir dan kerakalan berbutir kasar dan kering	2400
Batuan dasar tak lapuk	2400
Air tawar	20 - 60
Air laut	0,18 - 0,24

Sumber: Roy E. Hunt (1984).

Tanah longsor selain dipengaruhi oleh jenis tanah, juga dipengaruhi oleh kestabilan tanahnya. Stabilitas tanah adalah kemampuan tanah dalam mempertahankan sifat-sifat fisiknya pada segala kondisi yang terjadi (Allen, 2005). Salah satu sifat fisis tanah yang mempengaruhi kestabilan tanah yaitu permeabilitas tanah yang berkaitan dengan terjadinya tanah longsor (Rustan *et al.*, 2015). Permeabilitas adalah kemampuan dari suatu batuan untuk melewati atau meloloskan air. Sifat permeabilitas suatu batuan sangat mempengaruhi jumlah air tanah dalam suatu lapisan batuan (Sari *et al.*, 2014).

Pengaruhnya permeabilitas tanah dengan longsor adalah tanah yang permeabilitasnya cepat kurang mendukung terhadap terjadinya longsor daripada tanah yang permeabilitasnya lambat. Semakin lambat permeabilitas tanah maka air yang tertahan dalam tanah akan semakin banyak sehingga akan menjadikan tanah menjadi jenuh. Tanah yang jenuh air berpotensi untuk berkembang apabila hujan semakin deras dan lama. Penjenuhan ini mengakibatkan butir – butir tanah tertekan sehingga mengakibatkan massa tanah bergerak (Sugiharyanto *et al.*, 2009).

Tabel 2. Nilai harkat permeabilitas tanah.

Kelas Permeabilitas (cm/jam)	Nilai	Kode
Cepat	>25,4	1
Sedang sampai cepat	12,7 - 25,4	2
Sedang	6,3 - 12,7	3
Sedang sampai lambat	2,0 - 6,3	4
Lambat	0,5 - 2,0	5
Sangat lambat	<0,5	6

Sumber: Arsyad (2010).

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan dengan metode yang serupa di antaranya yaitu oleh Ulfah (2018) yaitu mengidentifikasi bidang gelincir menggunakan parameter resistivitas dan permeabilitas di Desa Lantan Kecamatan Batukliang Utara Kabupaten Lombok Tengah, sehingga diketahui jenis tanah di lokasi penelitian yaitu lanau padat, lanau lempung, lanau tidak murni dan tergolong sebagai rentang nilai permeabilitas sangat rendah. Amin (2006) menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Wenner-Schlumberger* untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Hasil dari penelitian ini yaitu berdasarkan nilai resistivitas pada tiap lintasan, banyak didominasi oleh tanah lanau pasir dan sedikit mengandung tanah lempung dan tanah lanau basah lembek, dimana tanah lempung ini merupakan salah satu tanah yang dapat mempengaruhi kestabilan lereng. Selain itu Pambagyo (2011) melakukan penelitian di lokasi yang sama. Hasil dari penelitian ini yaitu nilai resistivitas batuan pada lokasi ini adalah rendah yang menandakan bahwa daerah ini mempunyai nilai porositas tinggi dan dapat menampung fluida yang cukup banyak. Jenis tanah pada daerah ini adalah lempung lanauan dan tanah lanauan basah yang mengalami jenuh air dan mengakibatkan lanau pasir kehilangan kekuatannya sehingga tanah menjadi tidak stabil dan memungkinkan terjadinya longsor.

Pada penelitian ini dilakukan dua metode yaitu dengan melakukan ekstraksi data resistivitas menggunakan data dari hasil-hasil penelitian

sebelumnya yaitu Amin (2006) dan Pambagyo (2011) berupa data resistivitas 2D dan mengolah lebih lanjut menggunakan *software Rockworks* untuk mengetahui sebaran nilai resistivitas sehingga diketahui jenis tanah yang ada pada lokasi tersebut dalam bentuk 3D. Setelah didapatkan data resistivitas dari setiap lintasan yang digunakan maka dilakukan penggabungan data tersebut yang selanjutnya diolah menggunakan *software Rockworks*. Untuk mendukung hasil dari metode tersebut, maka dilakukan uji laboratorium yaitu uji permeabilitas tanah untuk mengetahui kemampuan tanah melewatkan air berdasarkan jenis tanah yang ada di lokasi tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan antara hasil dari metode geolistrik dengan uji permeabilitas tanah yang telah dilakukan.

METODE

Penelitian ini dilakukan di daerah rawan longsor di Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Metode yang digunakan pada penelitian ini ada dua metode yaitu pengolahan data geolistrik dan uji permeabilitas tanah. Jenis data yang diperoleh dari dua metode yang telah dilakukan bersifat kuantitatif. Sumber data pada penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Data primer yang digunakan adalah data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di lokasi penelitian oleh Amin (2006) dan Pambagyo (2011). Selain itu data primer pada penelitian ini yaitu nilai permeabilitas tanah. Data sekunder yang digunakan merupakan data dari hasil survei langsung ke lokasi penelitian sehingga diketahui kondisi di lokasi tersebut untuk mendukung data primer. Variabel yang diamati dan diukur dalam penelitian ini antara lain koordinat titik data dan kedalaman, nilai resistivitas dari data sekunder yang digunakan, dan nilai permeabilitas tanah (K).

Setelah diperoleh data dari penelitian sebelumnya maka dilakukan pengolahan dimulai dengan mengolah dengan *RES2DINV* didapatkan data koordinat, kedalaman, dan nilai resistivitas sebenarnya dalam bentuk 2D dengan bentuk format xyz. Setelah itu dilakukan pengolahan dengan menggunakan *software Rockworks* untuk mengetahui sebaran nilai resistivitas pada lokasi penelitian. Setelah didapatkan nilai resistivitas di lokasi penelitian, maka dilakukan *iso-leveling* untuk mengetahui sebaran nilai resistivitas rendah dan tinggi. Nilai resistivitas digunakan untuk menentukan jenis tanah di lokasi tersebut dalam bentuk 3D dengan lebih terperinci.

Untuk mendukung hasil dari pengolahan geolistrik, maka dilakukan uji permeabilitas tanah.

Sampel tanah yang digunakan yaitu tanah yang memiliki butir halus sesuai dengan metode yang digunakan untuk uji permeabilitas metode Falling Head. Data yang dibutuhkan selain sampel tanah yaitu nilai ketinggian awal, ketinggian akhir, luas selang, luas permukaan tabung, tinggi tabung, dan waktu. Tinggi akhir didapatkan dari perubahan waktu yang ditentukan. Data yang telah diperoleh selanjutnya dihitung menggunakan persamaan:

$$K = 2.303 \frac{aL}{At} \log \frac{h_1}{h_2} \quad (1)$$

keterangan:

a = Luas buret (cm²)

L = Tinggi sampel tanah (cm)

A = Luas permukaan sampel tanah (cm²)

t = Waktu (s)

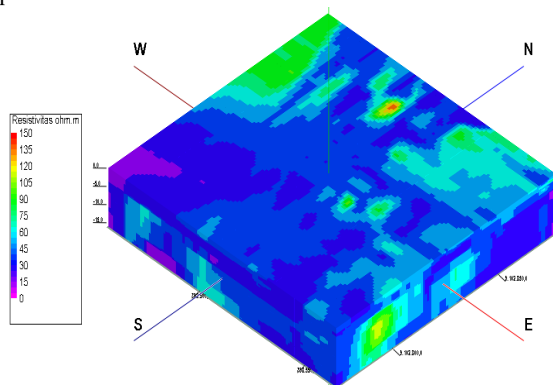
h₁ = Ketinggian pada saat t = 0 (cm)

h₂ = Ketinggian pada saat t diperhitungkan (cm)

K = Nilai permeabilitas tanah (cm/s) (Imamuddin dan Hanif, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan *software Rockworks* diperlukan untuk menggabungkan nilai resistivitas pada setiap lintasan, sehingga diketahui rentang nilai sebaran resistivitas pada lokasi penelitian. Data yang diinput ke dalam *software Rockworks* yaitu nilai x dan y merupakan koordinat dari masing-masing lintasan, serta z merupakan kedalaman dari setiap lintasan dan ρ merupakan nilai resistivitas. Gambar 2 menunjukkan sebaran nilai resistivitas di lokasi penelitian.

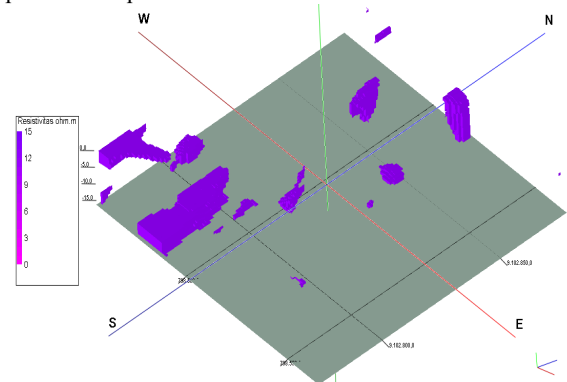


Gambar 2. Sebaran nilai resistivitas pada lokasi penelitian dalam bentuk 3D.

Pada model 3D Gambar 2 divisualisasikan dengan tingkat gradasi dari warna merah muda hingga merah. Gambar 2 menunjukkan pola sebaran nilai resistivitas pada lokasi penelitian dari semua lintasan yang digunakan. Berdasarkan hasil pengolahan yang telah dilakukan pola sebaran nilai resistivitas di Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember berada pada rentang nilai (8,29 – 149,83) Ωm dengan kedalaman hingga 15,9 m. Gambar 2

menjelaskan bahwa nilai resistivitas rendah bernilai 8,29 Ωm yang divisualisasikan dengan warna merah muda. Nilai resistivitas tinggi bernilai 149,83 Ωm yang divisualisasikan dengan warna merah. Pada lokasi penelitian diketahui bahwa lokasi tersebut didominasi oleh visualisasi warna biru dengan rentang nilai resistivitas yaitu (30 - 45) Ωm yang berada di semua lintasan.

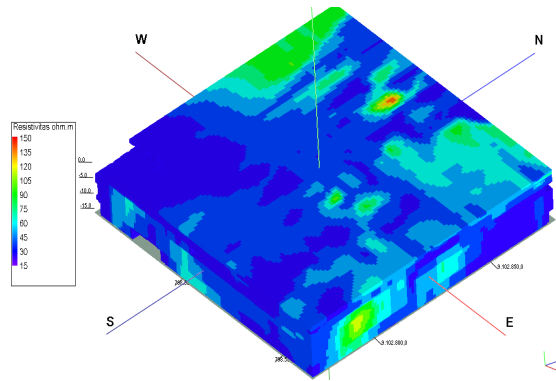
Setelah diketahui hasil dari sebaran nilai resistivitas dari semua lintasan, maka selanjutnya dilakukan *iso-leveling*. Nilai resistivitas rendah memiliki rentang nilai (3 - 15) Ωm. Nilai resistivitas rendah menggambarkan jenis tanah lempung lanauan dan tanah lanauan basah lembek. Gambar 3 menunjukkan gambar sebaran nilai resistivitas rendah pada lokasi penelitian.



Gambar 3. Sebaran nilai resistivitas rendah dalam bentuk 3D.

Berdasarkan pemodelan 3D diketahui bahwa lokasi penelitian yang terdapat resistivitas rendah tersusun oleh jenis tanah lempung lanauan dan tanah lanauan basah lembek dengan kedalaman yang berbeda-beda di masing-masing lintasan (Gambar 3). Lokasi yang terdapat resistivitas rendah yaitu tanah lempung lanauan dan tanah lanauan basah lembek yaitu pada lokasi persawahan dan perladangan. Nilai resistivitas rendah banyak tersebar pada arah barat dari lokasi penelitian yang merupakan lokasi persawahan. Sedangkan pada lokasi penelitian di perladangan terdapat pula sebaran nilai resistivitas rendah pada arah utara. Untuk daerah longoran berada pada bagian timur lokasi penelitian tidak terdapat nilai resistivitas yang rendah.

Nilai resistivitas tinggi memiliki rentang nilai (15 - 150) Ωm. Nilai resistivitas tinggi menggambarkan jenis tanah lanauan pasir. Gambar 4 merupakan gambar sebaran nilai resistivitas tinggi pada lokasi penelitian.



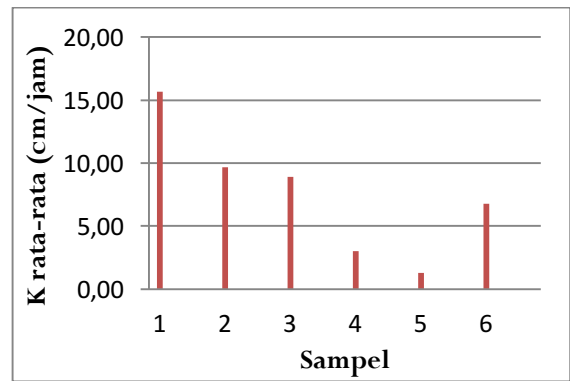
Gambar 4. Sebaran nilai resistivitas tinggi dalam bentuk 3D.

Berdasarkan pemodelan 3D, Gambar 4 diketahui bahwa lokasi penelitian yang terdapat nilai resistivitas tinggi tersusun oleh jenis tanah lanauan pasir dengan kedalaman yang berbeda-beda di masing-masing lintasan. Pada semua lintasan terdapat sebaran nilai resistivitas tinggi. Pada lokasi longsor pada bagian timur lokasi penelitian diketahui bahwa hanya terdapat jenis tanah lanauan pasir. Sedangkan pada seluruh lintasan di lokasi penelitian didominasi oleh jenis tanah lanauan pasir yang tersebar di seluruh lintasan.

Setelah dilakukan pengolahan data dari metode geolistrik dengan *software Rockworks* dan didapatkan hasil berupa sebaran jenis tanah, maka dilakukan uji laboratorium pada 6 sampel tanah yang berbeda. Hasil yang didapatkan yaitu diketahui kemampuan tanah saat meloloskan air.

Tabel 3. Hasil pengujian permeabilitas tanah.

Sampel	Lokasi	Jenis Tanah	K rata – rata (cm/jam)
1	Ladang	Tanah lanauan pasir	15,63
2	Longsoran 1	Tanah lanauan pasir	9,67
3	Longsoran 2	Tanah lanauan pasir	8,92
4	Sawah	Tanah lanauan pasir	3,02
5	Sawah	Lempung lanauan	1,31
6	Ladang	Lempung lanauan	6,79



Gambar 5. Grafik nilai permeabilitas pada sampel tanah.

Setelah dilakukan uji permeabilitas maka didapatkan hasil nilai permeabilitas yang selanjutnya data tersebut digolongkan berdasarkan pada Tabel 2 (Arsyad, 2010). Pada sampel 1 yaitu jenis tanah lanauan pasir di lokasi perladangan didapatkan nilai permeabilitas yaitu 15,63 cm/jam. Nilai ini menunjukkan bahwa jenis tanah pada lokasi ini termasuk dalam permeabilitas dengan rentang nilai (12,7 – 25,4 cm/jam) yaitu permeabilitas sedang sampai cepat. Pada sampel 2 yaitu jenis tanah lanauan pasir di lokasi longsor diperoleh nilai permeabilitas sebesar 9,67 cm/jam. Nilai ini menunjukkan bahwa jenis tanah pada lokasi ini termasuk dalam permeabilitas dengan rentang nilai (6,3 – 12,7 cm/jam) yaitu permeabilitas sedang. Sampel 3 yang berada di lokasi longsor diperoleh nilai permeabilitas sebesar 8,92 cm/jam. Sama halnya seperti sampel 2, nilai ini menunjukkan bahwa jenis tanah lanauan pasir pada lokasi ini termasuk dalam permeabilitas dengan rentang nilai (6,3 – 12,7 cm/jam) yaitu permeabilitas sedang. Sampel 4 diambil pada lokasi persawahan dan didapatkan nilai permeabilitas yaitu 3,02 cm/jam. Hal ini menunjukkan bahwa jenis tanah lanauan pasir pada lokasi ini termasuk permeabilitas dengan rentang nilai (2,0 – 6,3 cm/jam) yaitu permeabilitas sedang hingga lambat. Sampel 5 diambil pula pada lokasi persawahan dengan jenis tanah lempung lanauan dan didapatkan nilai permeabilitas sebesar (1,31 cm/jam). Hal ini menunjukkan bahwa sampel 5 termasuk permeabilitas dengan rentang nilai (0,5 – 2,0 cm/jam) yaitu permeabilitas lambat. Sampel 6 diambil pada lokasi ladang dengan jenis tanah yang berbeda yaitu lempung lanauan dan didapatkan nilai permeabilitas sebesar (6,79 cm/jam). Hal ini menunjukkan bahwa sampel 6 termasuk permeabilitas dengan rentang nilai (6,3 – 12,7 cm/jam) yaitu permeabilitas sedang.

Dari pengukuran yang telah dilakukan, didapatkan data perpaduan antara metode geolistrik dan uji laboratorium sehingga menghasilkan data yang

lebih detail dan lebih spesifik. Hal ini bermanfaat untuk menentukan kestabilan tanah di lokasi daerah rawan longsor, Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Berdasarkan survei langsung di lapangan, lokasi penelitian terletak di dekat persawahan dan lahan sengon. Di sekitar lokasi terdapat banyak tumbuhan seperti pohon pisang dan bambu. Sedangkan berdasarkan hasil pengolahan geolistrik dengan *software Rockworks* yaitu diketahui bahwa jenis tanah pada lokasi penelitian didominasi oleh tanah lanauan pasir, terdapat jenis tanah lempung lanauan dan tanah lanauan basah lembek. Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa hasil dari uji permeabilitas tanah di lokasi penelitian tergolong lambat hingga sedang cepat. Jenis tanah lanauan pasir lebih cepat meloloskan air daripada lempung lanauan dan tanah lanauan basah lembek. Selain dari nilai permeabilitas tanah, menurut Bokko *et al.* (2019) terdapat faktor-faktor lain yang menyebabkan terjadinya tanah longsor sehingga mempengaruhi kestabilan tanah pada lokasi tersebut seperti jenis tanah, penggunaan lahan untuk ladang atau persawahan. Jenis tanah pada lokasi penelitian tergolong ke tanah yang memiliki tekstur lembek apabila dalam keadaan jenuh karena hal ini juga dipengaruhi oleh seberapa banyak tanah tersebut mengandung air. Penggunaan lahan untuk ladang tidak mudah terjadi longsor, karena banyak ditanam pohon sengon. Sengon memiliki akar yang kuat untuk mengikat butiran tanah. Sedangkan daerah sawah banyak ditanami oleh tumbuhan yang memiliki akar kurang kuat untuk mengikat butiran tanah misalnya seperti padi. Sehingga hal ini menyebabkan tanah mudah jenuh dengan air yang tertahan di dalam tanah dan menyebabkan mudah terjadi longsor.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan analisis data yang dilakukan maka diketahui hasil dalam bentuk 3D memiliki sebaran nilai resistivitas tanah pada semua lintasan berada pada rentang nilai (8,29 – 149,83) Ω m. Dari nilai tersebut diketahui bahwa jenis tanah pada lokasi penelitian terdiri dari lempung lanauan dan tanah lanauan basah lembek serta tanah lanauan pasir. Nilai permeabilitas tanah di lokasi penelitian berada pada kecepatan lambat hingga sedang cepat. Hubungan dari metode geolistrik dengan uji permeabilitas tanah menunjukkan bahwa jenis tanah lempung lanauan memiliki permeabilitas lebih lambat dalam meloloskan air daripada jenis tanah lanauan pasir.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari metode geolistrik dengan uji permeabilitas, dapat ditentukan kestabilan tanah pada lokasi tersebut. Untuk

selanjutnya, diharapkan mendapatkan hasil yang lebih akurat dengan dilakukan uji lapangan dengan lintasan yang berbeda dan pengambilan sampel tanah diambil dari setiap lintasan. Selain itu juga dilakukan stabilisasi untuk meningkatkan kestabilan tanah tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Suhar yang telah memberikan izin penelitian di Desa Kemuning Lor.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, E. 2005. *Dasar-Dasar Kontruksi Bangunan: Bahan-Bahan dan Metodenya Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Amin, A. H. 2006. Studi Kasus Kestabilan Lereng Di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember Dengan Uji Geser Langsung (*Direct Shear Test*) Dan Metode Geolistrik Resistivitas. *Skripsi*. Jember: FMIPA Universitas Jember.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB. Badan Geologi. 2018. <http://www.vsi.esdm.go.id/index.php/gerakan-tanah/kejadian-gerakan-tanah/1992-laporan-singkat-pemeriksaan-gerakan-tanah-di-kecamatan-arjasa-kabupaten-jember-jawa-timur>. [Diakses 9 Desember 2019].
- BNPB. 2020. <https://bnpb.go.id/infografis/infografis-data-bencana-tgl-18-april-2020>. [Diakses 12 Mei 2020].
- Bokko, J., Johan, Parea, R. R., E. Bunga. 2019. Analisis Kelongsoran Jalan Poros Sangalla-Batualu Dengan Program Plaxis. *Dynamic Saint*. 4 (1): 764-772.
- Imamuddin, M., dan B. A. Hanif. 2017. Penggunaan Metode Falling Head Dalam Menentukan Daya Serap Air Untuk Mereduksi Genangan Di Kampus FT-UMJ. *Prosiding Semnastek*. 1-2 November 2017. 1-5.
- Lihawa, F. 2017. *Daerah Aliran Sungai Alo Erosi, Sedimentasi dan Longsoran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pambagyo, A. N. 2011. Karakteristik Geohidrologi Daerah Rawan Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas 2 Dimensi di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: FMIPA Universitas Jember.
- Roy, E. Hunt. 1984. *Geotechnical Engineering Investigation Manual*. New York: Mcgraw Hill.

- Rustan, L. Handayani, dan F. D. E. Latief. 2015. Karakterisasi Parameter Fisis Tanah pada Daerah Rawan Longsor Menggunakan Analisis Citra Digital (Digital Image Analysis). *Proceedings of Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. 8 dan 9 Juni 2015 Bandung. 73-76.
- Sari, S. D., Akmam, dan N. Y. Sudiar. 2014. Analisa Sebaran Air Tanah Menggunakan Inversi Robust Constrain Data Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner Di Daerah Bukit Lantiak Kecamatan Padang Selatan. *PILLAR OF PHYSICS*. 4: 113-120.
- Sugiarto, M. R. 2020. <https://surabaya.tribunnews.com/2020/01/05/pemetaan-kawasan-rawan-bencana-berikut-sejumlah-kecamatan-di-jember-rawan-banjir-longsor-dan-rob>. [Diakses 12 Mei 2020].
- Sugiharyanto, M. Nursa'ban, dan N. Khotimah. 2009. Studi Kerentanan Longsor Lahan di Kecamatan Samigaluh dalam Upaya Mitigasi Bencana Alam. *Jurnal Hasil Penelitian Strategis Nasional Universitas Negeri Yogyakarta*. 6 (1).
- Telford, M. W., L. P. Geldart, S. R. E, dan A. D. Keyes. 1990. *Applied Geophysic*. London: Cambridge University Press.
- Ulfah, S. 2018. Identifikasi Bidang Gelincir Menggunakan Parameter Resistivitas Dan Permeabilitas Di Desa Lantan Kecamatan Batukliang Utara Kabupaten Lombok Tengah. *Skripsi*. Mataram: Universitas Mataram.
- Usman, B., R. H. Manrulu, A. Nurfalaq, dan E. Rohayu. 2017. Identifikasi Akuifer Air Tanah Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika Flux*. 14 (2): 65-72.
- Wahyono, S. C., T. A. Hidayat, Pariadi, P. Hapsari, R. F. Novianti, R. K. Dewi, dan O. Minarto. 2011. Aplikasi Metode Tahanan Jenis 2D untuk Mengidentifikasi Potensi Daerah Rawan Longsor di Gunung Kupang, Banjarbaru. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*. 8 (2): 95-103.