

## PERBANDINGAN KONFIGURASI ELEKTRODA METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS UNTUK IDENTIFIKASI LITOLOGI DAN BIDANG GELINCIR DI KELURAHAN PIDADA BANDAR LAMPUNG

**Rahmi Mulyasari<sup>1\*</sup>, I Gede Boy Darmawan<sup>1</sup>, Nandi Haerudin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro, No: 1, Gedung Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35141, Indonesia

\*e-mail: rahmi.mulyasari@eng.unila.ac.id

### ABSTRAK

Kelurahan Pidada, Kecamatan Panjang, Bandar Lampung merupakan daerah yang kondisi morfologinya berupa perbukitan dengan keterengan yang curam, daerah ini memiliki potensi gerakan tanah menengah-tinggi. Salah satu metode geofisika untuk analisis kelongsoran yang dapat mendeteksi litologi dan bidang gelincir adalah metode Geolistrik Resistivitas. Pada penelitian ini, dilakukan identifikasi litologi dan bidang gelincir di kawasan rawan longsor dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner-Schlumberger dan Wenner-Alpha. Konfigurasi Wenner-Schlumberger mempunyai penetrasi pengukuran yang lebih dalam tetapi gambaran penampang bawah permukaan beresolusi rendah, sedangkan konfigurasi Wenner-Alpha mempunyai penetrasi pengukuran yang tidak terlalu dalam tetapi gambaran penampang bawah permukaan beresolusi relatif tinggi. Penggunaan kedua konfigurasi ini untuk memanfaatkan kelebihan dan mengurangi kelemahan dari masing-masing konfigurasi pada analisis kelongsoran. Setelah dilakukan pengukuran terhadap 2 lintasan, diidentifikasi litologi daerah penelitian dibagi menjadi 3 rentang nilai resistivitas, 1-91 $\Omega$  diidentifikasi sebagai lapisan sedimen tuff; 91-250 $\Omega$  sebagai lapisan pasir lempungan, dan >250 $\Omega$  sebagai lapisan breksi. Bidang gelincir diidentifikasi berada pada batas antara litologi sedimen tuff, pasir lempungan dan breksi. Berdasarkan hasil pengukuran, konfigurasi Wenner-Schlumberger mempunyai gambaran penampang bawah permukaan yang lebih detail dan penetrasi yang lebih dalam untuk identifikasi litologi per lapisan dan bidang gelincir dibandingkan konfigurasi Wenner-Alpha.

Kata Kunci: Bidang Gelincir; Litologi; Metode Geolistrik Resistivitas; Wenner-Schlumberger; Wenner-Alpha.

### ABSTRACT

**[Comparison electrode configuration methods of Geolistic Resistivity for lithology and sliding field identification in Pidada Bandar Lampung]** Pidada Village, Panjang District, Bandar Lampung is an area whose morphological conditions are hills with steep slopes, this area has the land slide potential for medium-high. One of the geophysical methods for land slide analysis that can detect lithology and slip surface is Geoelectrical Resistivity method. In this study, identification of lithology and slip surface in landslide-prone areas was carried out using the geoelectrical resistivity method of Wenner-Schlumberger and Wenner-Alpha configurations. The Wenner-Schlumberger configuration has a deeper measurement penetration but a low resolution subsurface image, while the Wenner-Alpha configuration has a measurement penetration that is not too deep but a relatively high resolution subsurface image. The use of these two configurations is to take advantages and reduce the weaknesses of each configuration in the land slide analysis. After measuring 2 lines, the lithology of the study area was identified which was divided into 3 resistivity value ranges, 1-91 $\Omega$  identified as a tuff sediment layer; 91-250 $\Omega$  as clays and silt layer, and >250 $\Omega$  as breccia layer. The slip surface was identified as being at the boundary between the lithology of tuff sediment, sandy clay and breccia. Based on the measurement results, the Wenner-Schlumberger configuration has a more detailed subsurface view and deeper penetration for the identification of bed lithology and slip plane compared to the Wenner-Alpha configuration.

Keywords: Slip Surface; Lithology; Geoelectric Resistivity Methods; Wenner-Schlumberger; Wenner-Alpha

## PENDAHULUAN

Bandar Lampung merupakan wilayah perkotaan padat penduduk yang terdiri atas daratan dan perairan dengan beberapa dataran tinggi dan pegunungan yang terbentang di Kota Bandar Lampung (Pemerintah Kota Bandar Lampung, 2017). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Tanjungkarang (Mangga dkk., 1993), kondisi geologi di Kota Bandar Lampung berada pada pengaruh sesar/patahan aktif Lampung-Panjang. Keberadaan patahan tersebut tercermin pada kondisi morfologinya yang berupa perbukitan dengan kelerengan yang curam. Kondisi ini menyebabkan risiko timbulnya bencana kebumihan, salah satunya adalah gerakan tanah/longsoran.

Kelurahan Pidada, Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung merupakan daerah yang kondisi morfologinya berupa perbukitan dengan kelerengan yang curam. Berdasarkan data dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana (PVMBG) pada bulan Januari-Oktober 2019 (PVMBG, 2019), daerah penelitian yang berada di Kecamatan Panjang memiliki potensi gerakan tanah menengah-tinggi. Pada Minggu, 24 Februari 2019 malam, hujan deras memicu longsoran di Jalan Sakal, Pidada 1, Kelurahan Pidada, Kecamatan Panjang, Bandar Lampung (Solichin, 2019). Bencana itu menyebabkan tanah di wilayah perbukitan turun dan menumbangkan sejumlah pohon. Menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Bandar Lampung, 2 rumah di Kelurahan terkena dampak dan 2 rumah lainnya rusak parah hingga temboknya jebol (Fernando, 2019).

Longsoran merupakan gerakan menuruni atau keluar lereng oleh massa tanah atau batuan penyusun lereng, ataupun pencampuran keduanya sebagai bahan rombakan, akibat gangguan kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut (Karnawati, 2005). Longsoran merupakan bencana yang terjadi dipengaruhi oleh faktor morfologi, litologi, struktur geologi, hidrogeologi dan penggunaan lahan.

Salah satu faktor penyebab longsoran yang sangat berpengaruh adalah bidang gelincir (*slip surface*) atau bidang geser (*shearsurface*). Pada umumnya tanah yang mengalami longsoran akan bergerak di atas bidang gelincir tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menginvestigasi bidang gelincir adalah metode geolistrik resistivitas/tahanan jenis (Sugito dkk., 2010). Metode geolistrik resistivitas bersifat tidak merusak lingkungan, biaya relatif murah dan mampu mendeteksi struktur lapisan bawah permukaan. Oleh karena itu metode ini dapat dimanfaatkan untuk survei daerah rawan longsoran, khususnya untuk menentukan ketebalan

lapisan yang berpotensi longsor serta litologi perlapisan batuan di bawah permukaan.

Penelitian terkait geolistrik dan kelongsoran telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Tunena dkk. (2018), melakukan penelitian kelongsoran dengan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Alpha* dan menemukan struktur lapisan bawah permukaan dan bidang gelincir pada bencana tanah longsor di Desa Tinoor. Mulyasari dkk. (2020), mengidentifikasi kondisi litologi dan bidang gelincir pada daerah rawan longsor di Jalan Suban, Bandar Lampung dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan *Wenner-Alpha* merupakan dua konfigurasi yang sering digunakan untuk analisis kelongsoran.

Pada penelitian ini penulis tertarik untuk membandingkan kedua konfigurasi tersebut dalam analisis kelongsoran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui litologi bawah permukaan dan bidang gelincir menggunakan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan *Wenner-Alpha*. Penggunaan kedua konfigurasi ini untuk memanfaatkan kelebihan dan mengurangi kelemahan dari masing-masing konfigurasi pada analisis kelongsoran. Dengan memadukan kedua konfigurasi ini dapat mengidentifikasi bidang gelincir dan litologi bawah permukaan dengan lebih akurat dan dapat dijadikan sebagai informasi awal dalam upaya meminimalisir kerugian yang diakibatkan oleh longsoran.

## METODE

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Agustus 2019 sampai Oktober 2019 di Kelurahan Pidada, Kecamatan Panjang Kota Bandar Lampung dengan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan *Wenner-Alpha*.

Peralatan yang digunakan di dalam penelitian ini di antaranya: (1) GF Instrumen ARES 3000, (2) Empat buah elektroda, (3) Roll meter, (4) Empat buah gulungan kabel, (5) Aki, (6) Tiga buah *Handy talky* (HT), (7) *Global Positioning System* (GPS) Garmin 78 S, (8) Palu, (9) Jacob Staff, (10) Satu unit laptop, lengkap dengan perangkat lunak: *Microsoft excel*, dan *Software Res2Dinv*, (11) Buku catatan lapangan dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya: (1) Peta Geologi Regional Lembar Tanjungkarang yang bersumber dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, (2) Peta Topografi, yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG), (3) Data sekunder, di antaranya berupa data hasil penelitian sebelumnya meliputi keadaan geologi daerah penelitian dari peta geologi regional, data sekunder lainnya yang berhubungan dengan daerah penelitian dan literatur sebagai dasar teori.

Pada penelitian ini meliputi beberapa tahapan, tahapan pertama dari penelitian ini adalah melakukan studi pustaka mengenai geologi daerah penelitian secara regional maupun lokal, peta topografi, peta geomorfologi, peta zonasi potensi area gerakan massa/longsor dan data sejarah longsor di zona rawan longsor. Tahapan kedua, dilakukan survei pendahuluan untuk mengetahui gambaran umum dan menggali informasi di lokasi penelitian seperti topografi dan lokasi perumahan penduduk. Hal ini dilakukan untuk membuat desain survei di lokasi yang sesungguhnya.

Tahapan ketiga, dilakukan pengukuran geolistrik resistivitas 2D, pengukuran ini menggunakan bentangan kabel 115 meter dengan jarak antar elektroda 5 meter. Pengukuran geolistrik 2D dilakukan pada 2 lintasan pada daerah yang memiliki potensi bahaya yang tinggi. Pengukuran geolistrik 2D menggunakan alat GF Instrumen ARES 3000, serta untuk topografi diperoleh dari data elevasi GPS Garmin 78S dan pengukuran manual dengan *Jacob Staff*. Hasil pengukuran yang didapatkan dari lapangan berupa data tahanan jenis yang tersimpan otomatis GF Instrumen ARES 3000. Data ini selanjutnya diolah menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai resistivitas semu ( $\rho$  semu) kemudian dilakukan proses inversi menggunakan *software Res2Dinv*.

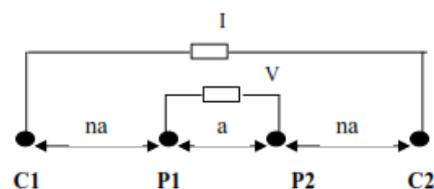
Interpretasi data dilakukan dengan melihat karakteristik batuan yang didapatkan serta nilai resistivitas yang diperoleh dari hasil pemodelan *inverseleastsquare* dengan *Software Res2Dinv* yang disesuaikan dengan Tabel 1. Interpretasi dilakukan dengan mengkorelasikan penampang 2D hasil pengolahan data *software Res2Dinv* dengan topografi daerah penelitian, serta data geologi yang di dapatkan pada Peta Geologi Lembar Tanjungkarang. Data yang dihasilkan dari pemodelan ini berupa informasi nilai tahanan jenis bawah permukaan, ketebalan material bawah permukaan, litologi penyusun, serta topografi daerah penelitian.

**Tabel 1.** Nilai Resistivitas Batuan dan mineral (Telford dkk., 1990).

No	Material	Resistivitas ( $\Omega$ m)
1	Udara ( <i>air</i> )	0
2	Pirit ( <i>Pyrite</i> )	0,01 - 100
3	Kwarsa ( <i>Quartz</i> )	500 - 800000
4	Kalsit ( <i>Calcite</i> )	$1 \times 10^{12}$ - $1 \times 10^{13}$
5	Garam Batu ( <i>RockSalt</i> )	30 - $1 \times 10^{13}$
6	Granit ( <i>Granite</i> )	200 - 10000
7	Andesit ( <i>Andesite</i> )	$1,7 \times 10^2$ - $45 \times 10^4$

8	Basal ( <i>Basalt</i> )	200 - 100000
9	Gamping ( <i>Limestone</i> )	500 - 10000
10	Batu Pasir ( <i>Sandstones</i> )	200 - 8000
11	Batu Tulis ( <i>Shale</i> )	20 - 2000
12	Pasir ( <i>Sand</i> )	1 - 1000
13	Lempung ( <i>Clay</i> )	1 - 100
14	Air Tanah ( <i>Ground Water</i> )	0,5 - 300
15	Air Asin ( <i>Sea Water</i> )	0,2
16	Magnetit ( <i>Magnetite</i> )	0,01 - 1000
17	Kerikil Kering ( <i>Dry Gravel</i> )	600 - 10000
18	Aluvium ( <i>Alluvium</i> )	10 - 800
19	Kerikil ( <i>Gravel</i> )	100 - 600
20	Pasir Lempungan	20 - $2 \times 10^3$

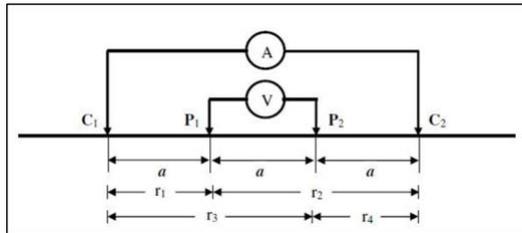
Penelitian ini menggunakan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan konfigurasi *Wenner-Alpha*. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* adalah penggabungan antara konfigurasi *Wenner* dan *Schlumberger*. Konfigurasi ini cukup sensitif baik secara horizontal dan vertikal, konfigurasi ini adalah kompromi yang baik antara konfigurasi *Wenner* (lateral) dan *Dipole-Dipole* (vertikal). Kedalaman investigasi rata-rata dari konfigurasi ini lebih besar 10 % dari konfigurasi *Wenner* untuk jarak C1 dan C2 yang sama dengan nilai "n" lebih besar daripada 3 (Loke, 2004). Konfigurasi ini tidak terlalu sensitif terhadap perubahan horizontal, memiliki penetrasi arus yang dalam tetapi resolusi yang kurang baik oleh sebab itu baik digunakan untuk survei kedalaman. Konfigurasi ini dapat digunakan untuk survei bidang gelincir, sungai bawah tanah dan geoteknik (Telford dkk., 1990). Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* memiliki jarak elektroda - elektroda arus dan elektroda potensial berbeda seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* (Kanata, 2008).

Konfigurasi *Wenner-Alpha* sangat sensitif terhadap perubahan lateral setempat dan dangkal seperti gawir, lensa-lensa setempat dan resolusi yang

tinggi sehingga konfigurasi ini sangat baik untuk survey *mapping* sehingga berlaku untuk eksplorasi resistivitas (Taib, 2004). Keunggulan dari konfigurasi ini adalah ketelitian pembacaan tegangan pada elektroda P1 dan P2 lebih baik dengan angka yang relatif besar karena elektroda P1 dan P2 yang relatif dekat dengan elektroda C1 dan C2. Konfigurasi *Wenner-Alpha* memiliki jarak elektroda - elektroda arus dan elektroda potensial sama seperti pada (Gambar 2).



Gambar 2. Konfigurasi *Wenner-Alpha* (Taib, 2004).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Daerah penelitian terdiri dari morfologi dataran rendah dan perbukitan dengan ketinggian 20 hingga 150 mdpl. Berdasarkan pengamatan geologi, daerah Panjang tersusun oleh litologi berupa sedimen tuff yang sangat tebal. Berdasarkan Peta Lembar Geologi Tanjungkarang (Mangga dkk., 1993), lokasi penelitian terletak pada Formasi Tarahan (Tpot) dengan batuan penyusun berupa tuff padu, breksi dengan sisipan rijang.

Pengambilan data pada area penelitian dilakukan pada 2 lintasan menggunakan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan *Wenner-Alpha* dengan panjang masing-masing lintasan 115 meter. Lintasan pertama dengan arah melintang ke arah timur laut. Titik 0 pengukuran terletak pada koordinat E 535851 dan N 9395722 dengan elevasi yaitu 23 mdpl dan titik akhir yaitu dengan bentangan 115 m terletak pada koordinat E 535908, dan N 9395820 dengan elevasi yaitu 64 mdpl. Lintasan kedua dengan arah melintang ke arah timur laut. Titik 0 pengukuran terletak pada koordinat E 535873 dan N 9395690 dengan elevasi yaitu 19 mdpl dan titik akhir yaitu dengan bentangan 115 m terletak pada koordinat E 535987 dan N 9395693 dengan elevasi yaitu 55 mdpl. Peta pengukuran disajikan pada Gambar 3 serta visualisasi daerah penelitian disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Peta Pengukuran dan penampang 2D Kelurahan Panjang, Kecamatan Panjang.

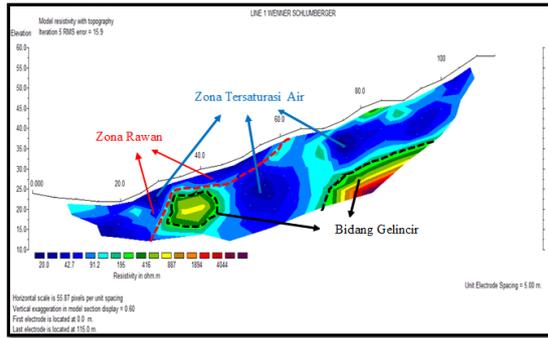


Gambar 4. Visualisasi daerah Penelitian.

**Analisis pada Lintasan 1**

Hasil pengolahan untuk lintasan pertama, memiliki selisih ketinggian berkisar 41 m. Hasil data topografi didapatkan dengan GPS 78S, yang selanjutnya dilakukan pengukuran elevasi dengan tongkat *Jacob Staff*, sehingga menghasilkan model inversi tahanan jenis konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan *Wenner-Alpha* yang disajikan pada Gambar 5 dan 6.

Hasil interpretasi konfigurasi *Wenner-Schlumberger* diperoleh dengan mengubah iterasi beberapa kali hingga didapat interpretasi yang mendekati kondisi lapangan sesungguhnya. Pada lintasan ini dilakukan hingga iterasi ke 5 dengan nilai *root mean square error* 15,9%. Kedalaman maksimal yang terukur berdasarkan hasil inversi yaitu 19,8 m dengan jumlah datum *point* 116. Hasil tampilan 2D dari data hasil inversi menggunakan topografi pada *software Res2Dinv* terlihat pada Gambar 5.



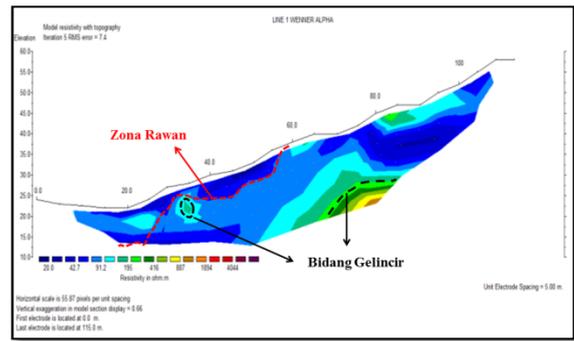
**Gambar 5.** Penampang melintang Lintasan 1 konfigurasi *Wenner-Schlumberger*.

Berdasarkan Tabel 1 (Telford,1990), lintasan 1 dapat dibagi menjadi 3 lapisan yaitu sedimen tuff dengan nilai tahanan jenis yaitu 1-91  $\Omega\text{m}$  dengan citra pada pemodelan yaitu warna biru tua, pasir lempungan dengan nilai tahanan jenis yaitu 91-250  $\Omega\text{m}$  dengan citra pada pemodelan biru langit sampai hijau muda, dan breksi (*breccia*) dengan nilai tahanan jenis  $>250 \Omega\text{m}$  dengan citra pemodelan hijau pekat sampai dengan ungu tua (Tabel 2).

**Tabel 2.** Klasifikasi Nilai Resistivitas Lintasan 1 Konfigurasi *Wenner-Schlumberger*

N	Nilai Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )	Indikator Warna	Jenis Lapisan	Kedalaman (m)	Ketebalan Lapisan (m)
1	1-91	Biru tua	Sedimen tuff	1,25-19,8	1,25– 15
2	91-250	Biru langit – hijau muda	Pasir lempungan	1,25–19,8	4,5– 14,7
3	$>250$	Hijau pekat-ungu tua	Breksi	12,5–19,8	7,3

Hasil interpretasi konfigurasi *Wenner-Alpha* diperoleh dengan mengubah iterasi beberapa kali hingga didapat interpretasi yang mendekati kondisi lapangan sesungguhnya. Pada lintasan ini dilakukan hingga iterasi ke 5 dengan nilai *root mean square error* 7,4 %. Kedalaman maksimal yang terukur berdasarkan hasil inversi yaitu 19,8 m dengan jumlah datum *point* 81. Hasil tampilan 2D dari data hasil inversi dengan topografi menggunakan *software Res2Dinv* terlihat pada Gambar 6 dan klasifikasi nilai resistivitas pada Tabel 3.



**Gambar 6.** Penampang melintang Lintasan 1 konfigurasi *Wenner-Alpha*.

**Tabel 3.** Klasifikasi Nilai Resistivitas Lintasan 1 Konfigurasi *Wenner-Alpha*

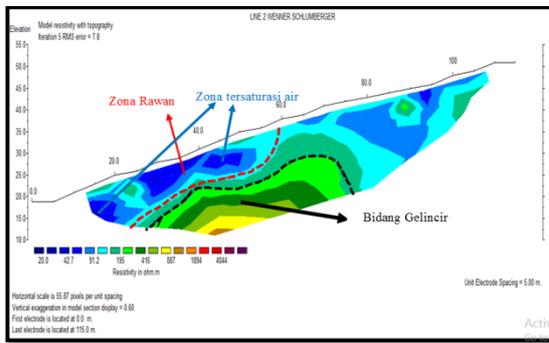
N	Nilai Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )	Indikator Warna	Jenis Lapisan	Kedalaman (m)	Ketebalan Lapisan (m)
1	1-91	Biru tua	Sedimen tuff	1,25-14,5	1,3 - 11
2	91-250	Biru langit –hijau muda	Pasir lempungan	1,25–19,8	2 – 18,5
3	$>250$	Hijau pekat-ungu tua	Breksi	1,25-11,5	2,5 - 7

Pada umumnya jenis tanah sedimen tuff sangat mudah meresap air, karena nilai porositas medium ini sangat tinggi, akan tetapi daya menahan air sangat kurang, ditambah dengan kontak nilai resistivitas yang berbeda dengan breksi. Lapisan-lapisan bagian atas bidang gelincir (dicitrakan dengan garis putus-putus hitam) yang terdeteksi diduga sebagai lapisan batuan lapuk atau zona rawan (dicitrakan dengan garis putus-putus merah) yaitu berupa lapisan sedimen tuff dan pasir lempungan yang dapat menjadi zona tersaturasi oleh air. Jika curah hujan tinggi memungkinkan air akan terakumulasi pada lapisan-lapisan tersebut, sehingga apabila terjadi longsor lapisan-lapisan tersebut yang mengalami pergerakan. Pada Lintasan pertama ini daerah zona rawan terdapat tepat di samping pemukiman, daerah ini juga memiliki kemiringan lereng  $>30^\circ$  yang memicu rawan bencana longsor.

**Analisis pada Lintasan 2**

Hasil pengolahan untuk lintasan kedua, memiliki selisih ketinggian 36 m. Hasil data topografi didapatkan dengan GPS 78S, yang selanjutnya dilakukan pengukuran elevasi dengan tongkat *Jacob Staff*, sehingga menghasilkan model inversi tahanan jenis konfigurasi *Wenner Schlumberger*

dan *Wenner-Alpha* yang disajikan pada Gambar 7 dan Gambar 8.



**Gambar 7.** Penampang melintang Lintasan 2 konfigurasi *Wenner-Schlumberger*.

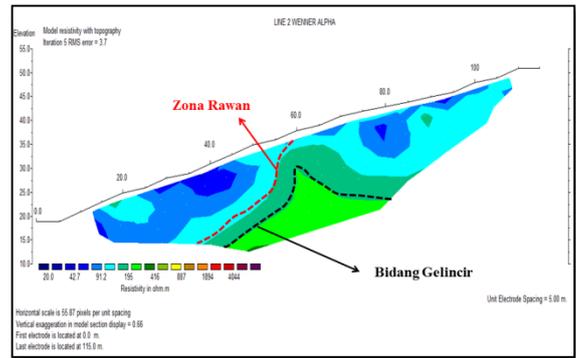
Berdasarkan Tabel 1, lintasan 2 dapat dibagi menjadi 3 lapisan yaitu sedimen tuff dengan nilai tahanan jenis 1-91  $\Omega\text{m}$  dengan citra pada pemodelan yaitu warna biru tua, pasir lempungan dengan nilai tahanan jenis yaitu 91-250  $\Omega\text{m}$  dengan citra pada pemodelan biru langit sampai hijau muda, dan breksidengan nilai tahanan jenis yaitu  $>250 \Omega\text{m}$  dengan citra pemodelan yaitu hijau pekat sampai dengan ungu tua. Total penetrasi dari pemodelan inversi tahanan jenis konfigurasi *Wenner-Schlumberger* pada lintasan 2 (Gambar 7) yaitu mencapai 19,8 m dengan iterasi 5 menghasilkan nilai *root mean square error* yaitu 7,8%, dengan jumlah datum *point* 101. Klasifikasi nilai resistivitas konfigurasi ini terdapat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Klasifikasi Nilai Resistivitas Lintasan 1 Konfigurasi *Wenner-Schlumberger*

N	Nilai Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )	Indikator Warna	Jenis Lapisan	Kedalaman (m)	Ketebalan Lapisan (m)
1	1-91	Biru tua	Sedimen tuff	1,25–10,5	2 - 8
2	91-250	Biru langit –hijau muda	Pasir lempungan	1,25–12,5	11,25
3	$>250$	Hijau pekat-ungu tua	Breksi	8 – 19,8	11,8

Hasil interpretasi konfigurasi *Wenner-Alpha* diperoleh dengan mengubah iterasi beberapa kali hingga didapat interpretasi yang mendekati kondisi lapangan sesungguhnya. Pada lintasan ini dilakukan hingga iterasi ke 5 dengan nilai *root mean square error* 3,7 %. Kedalaman maksimal yang terukur berdasarkan hasil inversi yaitu 18,5 m. Hasil tampilan 2D dari data hasil inversi dengan topografi

menggunakan *software Res2Dinv* terlihat pada Gambar 8 dan klasifikasi nilai resistivitas pada Tabel 5.



**Gambar 8.** Penampang melintang Lintasan 2 konfigurasi *Wenner-Alpha*.

**Tabel 5.** Klasifikasi Nilai Resistivitas Lintasan 1 Konfigurasi *Wenner-Alpha*

N	Nilai Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )	Indikator Warna	Jenis Lapisan	Kedalaman (m)	Ketebalan Lapisan (m)
1	1-91	Biru tua	Sedimen tuff	1,25–8,5	7,25
2	91-250	Biru langit –hijau muda	Pasir lempungan	1,25–15,9	2 – 18,5

Lintasan 2 pada umumnya memiliki karakteristik medium bawah permukaan yang relatif sama dengan lintasan 1. Lapisan bidang gelincir diperoleh antara kontras nilai tahanan jenis antar dua medium yang saling berdekatan. Hal ini yang dicitrakan dengan garis putus-putus hitam merupakan daerah yang diduga sebagai lapisan batuan lapuk atau zona rawan yang dicitrakan dengan garis putus-putus merah yaitu berupa lapisan sedimen tuff dan pasir lempungan yang dapat menjadi zona tersaturasi oleh air. Pada Lintasan kedua ini daerah zona rawan terdapat di samping pemukiman atau berada di bagian bawah lintasan 1 serta pada bagian bawah penampang 1 ini memiliki kemiringan lereng  $>30^\circ$  yang membuat daerah ini merupakan daerah rawan bencana longsor, dibuktikan dengan terjadinya longsor pada bulan Februari yang menyebabkan sebuah rumah hancur. Lokasi terjadinya longsor atau pergerakan tanah disajikan dalam Gambar 9.



**Gambar 9.** Lokasi terjadinya longsor pada lintasan 2.

**Perbandingan Konfigurasi Wenner-Schlumberger dan Wenner-Alpha**

Daerah Pidada memiliki potensi longsor yang tinggi karena didominasi oleh lapisan yang mempunyai resistivitas rendah yang menunjukkan lapisan telah mengalami pelapukan dan dibawahnya terdapat zona tersaturasi air sehingga memiliki risiko longsor yang tinggi, dibuktikan dengan daerah tersebut memiliki struktur bawah tanah sedimen tuff dan pasir lempungan yang dominan dengan ketebalan sedimen diperkirakan mencapai 18,5 m dan kemiringan lereng >30°. Berdasarkan hasil interpretasi 2 lintasan dapat diperoleh perbandingan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan *Wenner-Alpha* (Tabel 6).

**Tabel 6.** Perbandingan Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan Konfigurasi *Wenner-Alpha*.

No	Konfigurasi <i>Wenner-Schlumberger</i>	Konfigurasi <i>Wenner-Alpha</i>
1	Kedalaman penetrasi lebih dalam.	Kedalaman penetrasi lebih dangkal.
2	Jumlah data konfigurasi lebih banyak.	Jumlah data konfigurasi sedikit.
3	Resolusi rendah.	Resolusi tinggi.
4	Jarak elektroda- elektroda arus dan elektroda potensial berbeda.	Jarak elektroda- elektroda arus dan elektroda potensial sama.

Berdasarkan perbandingan dari hasil kedua konfigurasi tersebut maka didapatkan konfigurasi yang cocok digunakan dalam identifikasi bidang gelincir adalah Konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* mempunyai gambaran penampang bawah permukaan yang lebih detail secara horizontal dan penetrasi yang lebih dalam untuk identifikasi litologi perlapisan dibandingkan hasil konfigurasi *Wenner-Alpha*.

Konfigurasi *Wenner-Alpha* sangat baik untuk survei *mapping vertical*.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan konfigurasi *Wenner-Alpha*. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* cocok untuk mengidentifikasi bidang gelincir karena konfigurasi ini memiliki gambaran penampang bawah permukaan yang lebih detail dan penetrasi kedalaman lebih baik untuk identifikasi litologi dan bidang gelincir dibandingkan konfigurasi *Wenner-Alpha*. Melalui metode ini diketahui daerah yang memiliki kandungan air tinggi yang ditunjukkan dengan nilai resistivitas yang rendah 1-91 Ωm diinterpretasikan sebagai litologi sedimen tuff. Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran bidang gelincir di kawasan rawan longsor. Setelah dilakukan pengukuran terhadap 2 lintasan, didapatkan informasi nilai tahanan jenis bawah permukaan yang dibagi menjadi 3 rentang nilai (1-91Ω, 91-250Ω, dan >250Ω), litologi penyusun yang diidentifikasi sebagai lapisan sedimen tuff; pasir lempungan; dan breksi, ketebalan material bawah permukaan serta kondisi topografi daerah penelitian.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) Unila yang telah memberikan dana pada kegiatan penelitian. Selanjutnya, terima kasih juga kepada Pemerintah Daerah Kelurahan Pidada, Kecamatan Panjang yang telah memberikan izin pada penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bukhari, Saputra, A. D., Pratama, A. H., Abdullah, F., Yanis, M. & Ismail, N. 2017. Identifikasi struktur berpotensi longsor berdasarkan model resistivitas listrik 2D. In *Prosiding Semirata 2017 Bidang MIPA BKS-PTN Wilayah Barat*, 942-953.

Fernando, O. 2019. Rumah di Panjang terkena dampak longsor akibat hujan lebat. URL <https://kumparan.com/lampunggeh/10-rumah-di-panjang-terkena-dampak-longsor-akibat-hujan-lebat-1551163571543569541>. (Diakses tanggal 11 Agustus 2019).

Kanata, B., & Zubaidah, T. (2008). Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* untuk Survey Pipa

- Bawah Permukaan. *Teknologi Elektro*, 7(2): 84-91.
- Karnawati, D., (2005). *Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Loke, M.H., 2004. *Tutorial : 2D and 3D electrical imaging surveys*.
- Mangga, S. A., Amirudin, T., Suwanti, S., Gafoer dan Sidarto. 1993. *Peta Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatra*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Mulyasari, R., Darmawan, I.G.B., Effendi D, S., Saputro S.P., Hesti, Hidayatika, A., & Haerudin, N., 2020. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Untuk Analisis Bidang Gelincir dan Studi Karakteristik Longsoran di Jalan Raya Suban Bandar Lampung. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 6(1).
- Pemerintah Kota Bandar Lampung. 2017. Sekilas Kota. URL <https://bandarlampungkota.go.id/sekilas-kota/>. (Diakses tanggal 16 Mei 2018).
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2019. Wilayah Potensi Gerakan Tanah di Lampung. URL <http://www.vsi.esdm.go.id/>. (Diakses tanggal 17 Oktober 2019).
- Solichin, E. A. 2019. Longsor di Panjang, Pohon-pohon Bertumbangan. URL <https://lampung.tribunnews.com/2019/02/25/longsor-di-panjang-pohon-pohon-bertumbangan>. (Diakses tanggal 11 Agustus 2019).
- Sugito, Irayani, Z. & Jati, I.P. 2010. Investigasi bidang gelincir tanah longsor menggunakan metode geolistrik tahanan jenis di Desa Kebarongan Kec. Kemranjen Kab. Banyumas. *Berkala Fisika*, 13 (2): 49-54.
- Taib, M.I.T. 2004. *Eksplorasi Geolistrik Diktat Kuliah Metoda Geolistrik*. Bandung: Departemen Teknik Geofisika, ITB,.
- Telford, W. M, Geldard, L.P, Sherrif, R.E., & Keys, D. A. 1990. *Applied Geophysics*, London: Cambridge University Press.
- Tunena, M., & Tamuntuan, G. H. 2018. Identifikasi Bidang Gelincir Dengan Eksplorasi Geolistrik Dalam Upaya Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor Di Desa Tinoor. *Jurnal MIPA*, 7(2), 1-5.