



## LAPISAN TANAH DI RUAS JALAN SAMPANGAN-BANARAN KECAMATAN GUNUNGPATI SEMARANG BERDASARKAN DATA GEOLISTRIK

Farid Nurul Yaqin , Supriyadi

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia  
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

### Info Artikel

Diterima Agustus 2014  
Disetujui Oktober 2014  
Dipublikasikan November  
2014

*Keywords:*  
*geoelectric; pole-pole*  
*configuration; soil structure*

### Abstrak

Pada ruas jalan Sampangan-Banaran kecamatan Gunungpati, Semarang, sering terjadi kerusakan jalan dan longsoran, salah satunya diakibatkan kondisi tanah yang labil, sehingga perlu dilakukan penelitian menggunakan metode geolistrik *resistivity* konfigurasi *pole-pole* untuk mengetahui struktur tanah. Pada penelitian ini mengambil 10 lintasan di 2 lokasi yaitu lokasi pertama mencakup area dengan titik koordinat S 07°02'17.7" dan E 110°23'28.5" sampai titik koordinat S 07°02'01.7" dan E 110°23'27.0" serta lokasi kedua mencakup area dengan titik koordinat S 07°01'38.3" dan E 110°23'22.2" sampai titik koordinat S 07°01'28.9" dan E 110°23'19.9". Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa di lokasi pertama struktur tanahnya diduga pada Formasi kaligetas adalah *top soil*, pasir tufaan, batuan breksi dan batuan lempung, pada Formasi Kerek adalah *top soil*, pasir tufaan, batuan lempung dan batuan konglomerat serta di titik koordinat S 07°02'13.2" dan E 110°23'27.0" merupakan daerah yang berpotensi longsor dan sepanjang jalan pada Formasi Kerek berpotensi terjadi kerusakan jalan. Di lokasi kedua diduga struktur tanahnya adalah *top soil*, pasir tufaan, batuan napal dan batuan konglomerat, di lokasi ini berpotensi terjadi kerusakan jalan dan di titik *sounding* 4b dan 5b berpotensi terjadi longsoran.

### Abstract

*On the Sampangan-Banaran road districts Gunungpati, Semarang, roads damage and landslides are frequently happen, one of many resulted in unstable soil conditions, so it is necessary to research using geoelectric resistivity pole-pole configuration to determine the structure of the soil. In this study the researcher took 10 lines in two locations: the first location includes an area with the coordinates of S 07°02'17.7" and E 110°23'28.5" till coordinates S 07°02'01.7" and E 110°23'27.0" as well as a second location includes an area with the coordinates 07°01'38.3 S "and E 110°23'22.2" till coordinates S 07°01'28.9 "and E 110°23'19.9". From the results of the study indicated that in the first location of the soil structure formation kaligetas is suspected in the top soil, tufaan sand, breccia rock and clay rocks, which at the Kerek Formation is top soil, tufaan sand, clay rock and conglomerate rock. Then at the point of coordinates S 07°02'13.2 "and E 110°23'27.0" is an area which potentially landslide and all the way to the Kerek Formation potentially road damage. At the second location the researcher suspect that the soil structure is top soil, tufaan sand, marl rock and conglomerate rocks, at this location could potentially road damage and at the point of sounding 4b and 5b potentially occur landslides.*

## PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan dan penggunaan kendaraan bermotor, perlu adanya akses transportasi atau jalan yang memadai. Namun, jalan tidak sepenuhnya bisa memberikan kelancaran dan keamanan bagi pengguna kendaraan bermotor akibat terjadinya kerusakan jalan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya struktur geologi bawah permukaan tanah pada jalan.

Pada ruas jalan Sampangan-Banaran kecamatan Gunungpati, Semarang sering terjadi kerusakan jalan yang dapat dilihat dengan adanya retakan-retakan dan jalan yang bergelombang dan di beberapa lokasi sepanjang jalan tersebut juga sering terjadi longsor. Bencana tanah longsor (*landslides*) menjadi masalah yang umum pada daerah yang mempunyai kemiringan yang curam (Darsono *et al.* 2012).

Dari observasi yang telah dilakukan maka perlu adanya penelitian di sepanjang ruas jalan Sampangan-Banaran kecamatan Gunungpati, Semarang untuk mengetahui struktur dan perlapisan tanah, kedalaman dan jenis batuan induk (*bedrock*) serta lokasi yang berpotensi terjadi kerusakan jalan dan longsor di sepanjang ruas jalan tersebut. Dalam penelitian ini digunakan metode geolistrik *resistivity* dengan konfigurasi *pole-pole*. Menurut Reynolds (1997) metode ini tidak merusak lingkungan, biasanya relatif murah dan mampu mendeteksi sampai kedalaman tertentu.

Struktur geologi yang terdapat di kota Semarang umumnya berupa sesar yang terdiri dari sesar normal, sesar geser dan sesar naik. Sesar normal relatif berarah barat-timur sebagian agak cembung ke arah utara, sesar geser berarah utara selatan hingga barat laut-tenggara, sedangkan sesar normal relatif berarah barat-timur. Sesar-sesar tersebut umumnya terjadi pada batuan Formasi Kerek, Formasi Kalibeng dan Formasi Damar yang berumur kuartar dan tersier. Berdasarkan peta geologi lembar Magelang-Semarang di sepanjang ruas jalan Sampangan-Banaran kecamatan Gunungpati, Semarang terdapat beberapa Formasi batuan, yaitu, Formasi Kaligetis, Formasi Kalibeng, Formasi Kerek dan Formasi Damar.

Struktur tanah merupakan susunan tanah yang terdiri dari beberapa lapisan yang ada. Di bawah ini merupakan lapisan-lapisan yang ada pada struktur tanah, yaitu lapisan atas, lapisan tengah, lapisan bawah, lapisan batuan induk. Batuan induk adalah batuan yang belum mengalami pelapukan dan relatif masih berada pada tempat aslinya. Para ahli geologi mengkasifikasikan batuan dalam tiga kelompok dasar yaitu batuan beku (*igneous*), batuan sedimen (*sedimentary*), dan batuan metamorf (*metamorphic*).

Menurut Vernes, sebagaimana dikutip oleh Suhendra (2005), gerakan tanah adalah suatu produk dari proses gangguan kesetimbangan lereng yang menyebabkan bergesernya masa tanah dan batuan ke tempat atau daerah yang lebih rendah. Salah satu gerakan tanah yang sering terjadi adalah longsor. Kejadian longsor antara lain dikontrol oleh sifat fisik tanah dan batuan, struktur geologi, kemiringan lereng, vegetasi penutup serta faktor beban dan getaran (Virman *et al.* 2013).

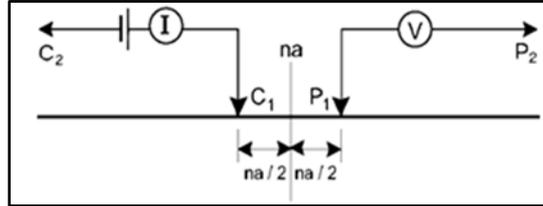
Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Metode ini pada dasarnya adalah pengukuran harga resistivitas batuan. Berdasarkan nilai resistivitas material-material bumi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Nilai Resistivitas Sebagian Material Bumi (Hunt, 1984)

Material	Resistivitas(Ohm-meter)
Tanah Lempungan	1,5 – 3
Lempungan	3 – 15
Lanauan	15 – 150
Tanah Lanauan Pasiran	150 – 300
Batuan Dasar Lembab	300
Pasir Kerikil Kelanauan	2400
Batuan Dasar Tak Lapuk	2400
Kelompok <i>Chert</i>	0-2000
<i>Slate</i>	0,18-0,24

Pada dasarnya konfigurasi *pole-pole* ini hanya memanfaatkan dua elektroda saja, yaitu elektroda arus ( $C_1$ ) dan elektroda elektroda potensial ( $P_1$ ) seperti diperlihatkan pada Gambar 1 (Ridhwan *et al.* 2009). Sedangkan elektroda lainnya ( $C_2$  dan  $P_2$ ) dianggap tak hingga. Kedua elektroda tak hingga ditempatkan dua puluh kali lipat dari spasi elektroda terkecil diluar elektroda terluar (Anthony 2006).

Aturan konfigurasi *pole-pole* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Aturan Konfigurasi Pole-pole

Harga Resistivitas pada konfigurasi *pole-pole* adalah:

$$\rho_{pole} = K \frac{\Delta V}{I} \tag{1}$$

Dimana

$$K_{pole} = 2\pi a \tag{2}$$

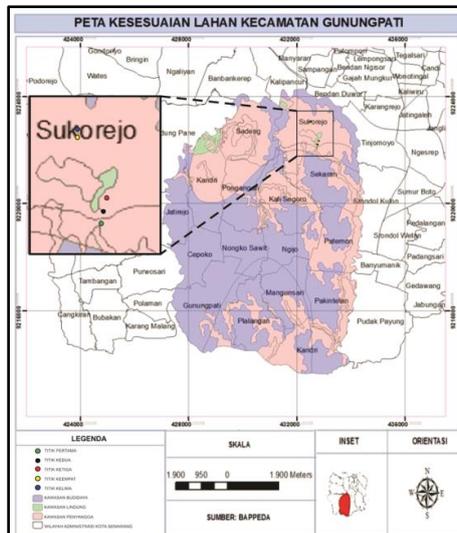
dengan :

- $\rho_{pole}$  = resistivitas semu
- $K_{pole}$  = faktor geometri
- $a$  = jarak elektroda
- $\Delta V$  = beda potensial
- $I$  = besarnya arus

Konfigurasi *pole-pole* memiliki beberapa keunggulan yaitu konfigurasi ini memiliki jangkauan kedalaman maksimum 90 % dari panjang bentangannya. Dibandingkan dengan konfigurasi lainnya, konfigurasi *pole-pole* memiliki cepat rambat yang paling baik (Herman 2001).

## METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan di 2 lokasi di sepanjang ruas jalan Sampangan-Banaran kecamatan Gunungpati, Semarang seperti pada Gambar 2. Lokasi pertama terdapat 3 titik pengukuran dan lokasi kedua terdapat 2 titik pengukuran dengan tiap titik terdapat 2 lintasan.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berjumlah sebanyak 10 lintasan. Lintasan 1a, 1b, 2a, 2a, 3a, 3b, 4a, 4b, 5a dan 5b. Adapun panjang masing-masing lintasan 150 m dengan jarak elektroda 10 m.

Pengambilan data dilakukan menggunakan alat *resistivitymeter multichannel* merk *S-Field*. Prosedur pengambilan data adalah sebagai berikut :

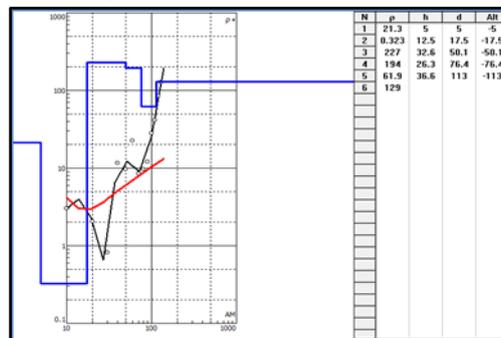
- Menentukan lintasan pengukuran dan arah lintasan.
- Memasang elektroda dengan lebar spasi jarak elektroda 10 m.
- Menyusun rangkaian *resistivitymeter*.
- Mengaktifkan *resistivitymeter* kemudian menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah melalui elektroda yang sudah terpasang.
- Melakukan pengukuran pada lintasan dan mencatat arus listrik ( $I$ ) dan beda potensial ( $\Delta V$ ) antara 2 titik elektroda.
- Menghitung resistivitas ( $\rho$ ) hasil pengukuran.

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung nilai resistivitas ( $\rho$ ) menggunakan persamaan (1) dan melakukan pengolahan data menggunakan *software Microsoft Excel, IPI2win+IP, Surfer 10* dan *Corel Draw X5*.

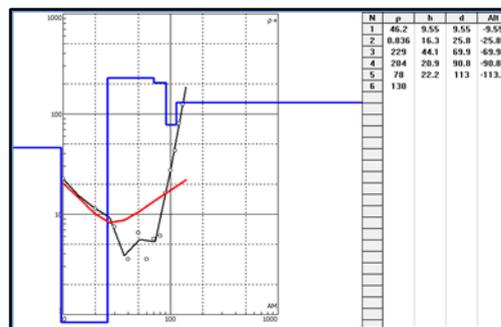
Pada tahapan ini hasil *output* yang dihasilkan oleh *software IPI2win+IP* berupa data log 1 dimensi secara vertikal serta pada *Surfer 10* dan *CorelDraw X5* akan menampilkan Gambar penampang 2 dimensi secara vertikal dan horisontal. Dari perbedaan nilai resistivitas inilah kita dapat menafsirkan kondisi struktur geologi bawah permukaan tanah pada ruas jalan Sampangan-Banaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran di titik pertama yaitu lintasan 1a dan 1b. Lintasan 1a titik awal pada koordinat S 07°02'17.7" dan E 110°23'27.5" dengan titik akhir pada koordinat S 07°02'13.2" dan E 110°23'27.0". Sedangkan lintasan 1b titik awal pada koordinat S 07°02'17.3" dan E 110°23'27.8" dengan titik akhir pada koordinat S 07°02'12.5" dan E 110°23'27.5". Hasil pengolahan data *resistivity* pada lintasan 1a dan 1b menggunakan *IPI2win+IP* dapat dilihat pada Gambar 3.



(a)



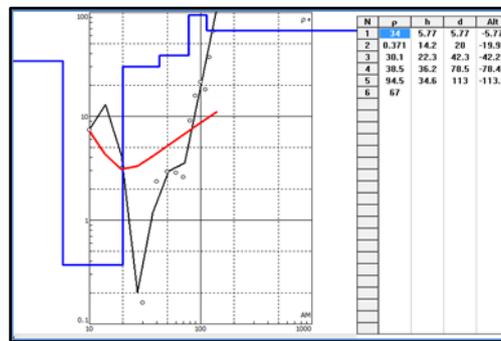
(b)

**Gambar 3.** Pemodelan 1 Dimensi *Software IPI2win+IP* (a) Lintasan 1a (b) Lintasan 1b

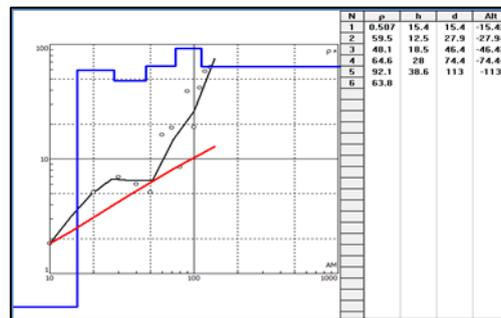
**Tabel 2.** Hasil Interpretasi Titik Pertama

Nilai Resistivitas ( $\Omega m$ )	Jenis Batuan	Kedalaman	
		Lintasan 1a (m)	Lintasan 1b (m)
21,3 - 46,2	Top Soil	0 - 5	0 - 9,55
0,323 - 0,836	Pasir Tufaan	5 - 17,5	9,55 - 25,8
194 - 229	Batuan Breksi Vulkanik	17,5 - 76,4	25,8 - 90,8
61,9 - 78	Batuan Lempung	76,4 - 113	90,8 - 113

Pengukuran di titik kedua yaitu lintasan 2a dan 2b. Lintasan 2a titik awal pada koordinat S 07°02'11.8" dan E 110°23'27.2" dengan titik akhir pada koordinat S 07°02'06.6" dan E 110°23'28.1". Sedangkan lintasan 2b titik awal pada koordinat S 07°02'12.0" dan E 110°23'27.4" dengan titik akhir pada koordinat S 07°02'07.0" dan E 110°23'28.4". Hasil pengolahan data *resistivity* pada lintasan 2a dan 2b menggunakan *IPI2win+IP* dapat dilihat pada Gambar 4.



(a)



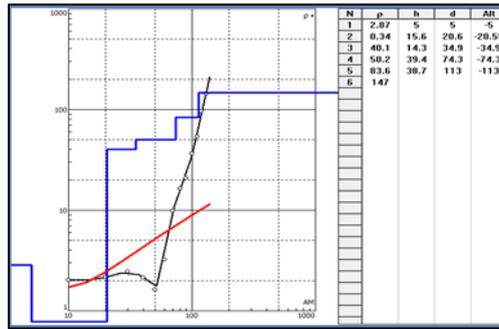
(b)

**Gambar 4.** Pemodelan 1 Dimensi *Software IPI2win+IP* (a) Lintasan 2a (b) Lintasan 2b

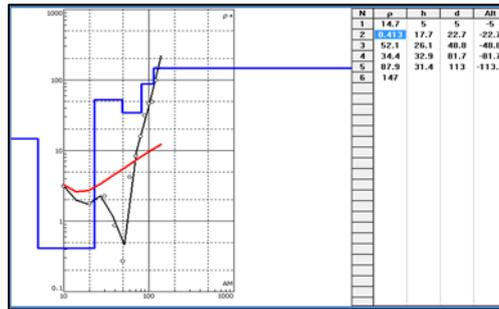
**Tabel 3.** Hasil Interpretasi Titik Kedua

Nilai Resistivitas ( $\Omega m$ )	Jenis Batuan	Kedalaman	
		Lintasan 1a (m)	Lintasan 1b (m)
34	Top Soil	0 - 5,77	-
0,371 - 0,507	Pasir Tufaan	5,77 - 20	0 - 15,4
30,1 - 64,6	Batuan Lempung	20 - 78,5	15,4 - 74,4
83,6 - 92,1	Batuan Konglomerat	78,5 - 113	74,4 - 133

Pengukuran di titik ketiga yaitu lintasan 3a dan 3b. Lintasan 3a titik awal pada koordinat S 07°02'06.8" dan E 110°23'28.2" dengan titik akhir pada koordinat S 07°02'01.8" dan E 110°23'28.4". Sedangkan lintasan 3b titik awal pada koordinat S 07°02'06.5" dan E 110°23'28.4" dengan titik akhir pada koordinat S 07°02'01.7" dan E 110°23'28.5". Hasil pengolahan data *resistivity* pada lintasan 3a dan 3b menggunakan *IPI2win+IP* dapat dilihat pada Gambar 5.



(a)



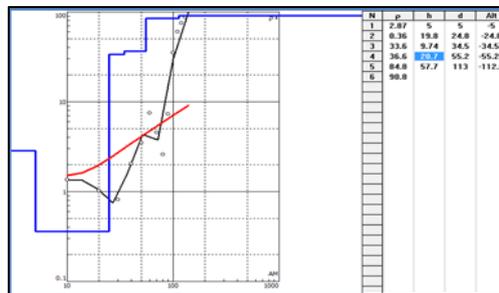
(b)

Gambar 5. Pemodelan 1 Dimensi Software IPI2win+IP (a) Lintasan 3a (b) Lintasan 3b

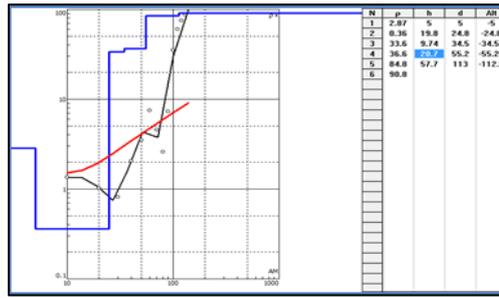
Tabel 4. Hasil Interpretasi Titik Ketiga

Nilai Resistivitas ( $\Omega m$ )	Jenis Batuan	Kedalaman	
		Lintasan 1a (m)	Lintasan 1b (m)
2,87 - 14,7	Top Soil	0 - 5	0 - 5
0,34 - 0,413	Pasir Tufaan	5 - 20,6	5 - 22,7
34,4 - 52,1	Batuan Lempung	20,6 - 74,3	22,7 - 81,7
83,6 - 87,9	Batuan Konglomerat	74,3 - 113	81,7 - 113

Pengukuran di titik keempat yaitu lintasan 4a dan 4b. Lintasan 4a titik awal pada koordinat S 07°01'38.3" dan E 110°23'22.0" dengan titik akhir pada koordinat S 07°01'33.8" dan E 110°23'19.9". Sedangkan lintasan 4b titik awal pada koordinat S 07°01'37.9" dan E 110°23'22.2" dengan titik akhir pada koordinat S 07°01'33.4" dan E 110°23'20.2". Hasil pengolahan data resistivity pada lintasan 4a dan 4b menggunakan IPI2win+IP dapat dilihat pada Gambar 6.



(a)



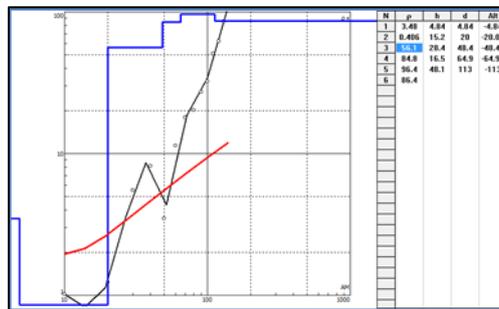
(b)

**Gambar 6** Pemodelan 1 Dimensi Software IPI2win+IP (a) Lintasan 4a (b) Lintasan 4b

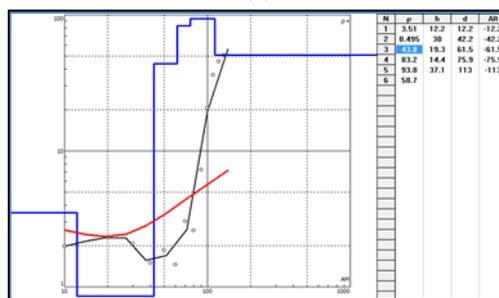
**Tabel 5.** Hasil Interpretasi Titik Keempat

Nilai Resistivitas ( $\Omega m$ )	Jenis Batuan	Kedalaman	
		Lintasan 1a (m)	Lintasan 1b (m)
2,87 - 4,15	Top Soil	0 - 5	0 - 5,14
0,36 - 1,27	Pasir Tufaan	5 - 24,8	5, 14 - 10
30,1 - 36,6	Batuan Napal	24,8 - 55,2	10 - 54,6
84,4 - 85,6	Batuan Konglomerat	55,2 - 113	54,6 - 113

Pengukuran di titik kelima yaitu lintasan 5a dan 5b. Lintasan 5a titik awal pada koordinat S 07°01'33.8" dan E 110°23'20.4" dengan titik akhir pada koordinat S 07°01'29.1" dan E 110°23'22.0". Sedangkan lintasan 5b titik awal pada koordinat S 07°01'33.7" dan E 110°23'20.2" dengan titik akhir pada koordinat S 07°01'28.9" dan E 110°23'21.6". Hasil pengolahan data *resistivity* pada lintasan 5a dan 5b menggunakan IPI2win+IP dapat dilihat pada Gambar 7.



(a)



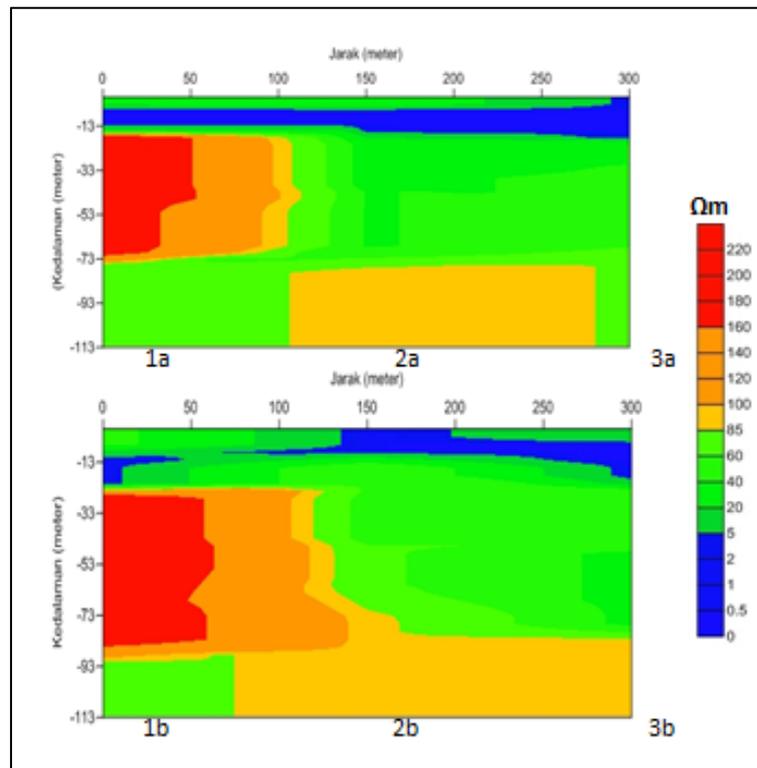
(b)

**Gambar 7.** Pemodelan 1 Dimensi Software IPI2win+IP (a) Lintasan 5a (b) Lintasan 5b

**Tabel 6.** Hasil Interpretasi Titik Kelima

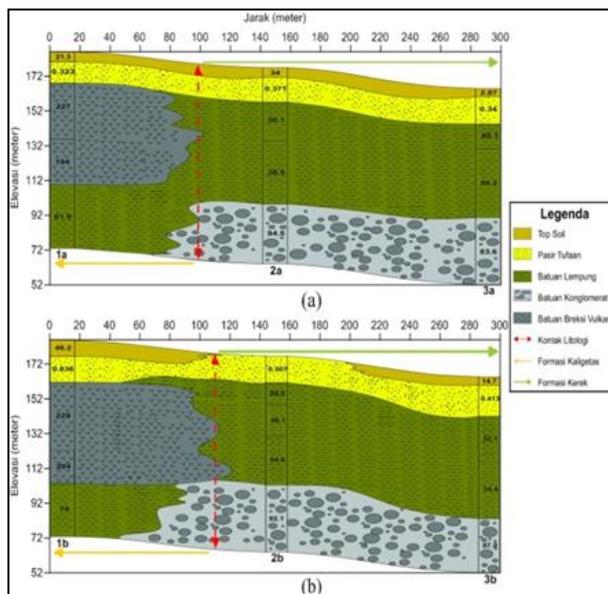
Nilai Resistivitas ( $\Omega m$ )	Jenis Batuan	Kedalaman	
		Lintasan 1a (m)	Lintasan 1b (m)
3,48- 3,51	<i>Top Soil</i>	0 - 4,84	0 - 12,2
0,406 - 0,495	Pasir Tufaan	4,84 - 20	12,2 - 42,2
43,8 - 56,1	Batuan Napal	20 - 48,4	42,2 - 61,5
83,2 - 96,4	Batuan Konglomerat	48,4 - 113	61,5 - 113

Pengambilan data di lokasi pertama ini terdiri dari 3 titik pengukuran yaitu titik pertama (lintasan 1a dan 1b), titik kedua (lintasan 2a dan 2b) dan titik ketiga (lintasan 3a dan 3b). Hasil penampang struktur bawah permukaan bumi dalam bentuk 2 dimensi dengan menggunakan *software Surfer 10* ditunjukkan seperti pada Gambar 8 berikut.



**Gambar 8.** Penampang 2 Dimensi Hasil *Surfer 10* di Lokasi Pertama (a) Titik *Sounding* 1a-2a-3a (b) Titik *Sounding* 1b-2b-3b

Sedangkan hasil pemodelan 2 dimensi struktur bawah permukaan tanah dengan *software CorelDraw X5* adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 9 berikut.

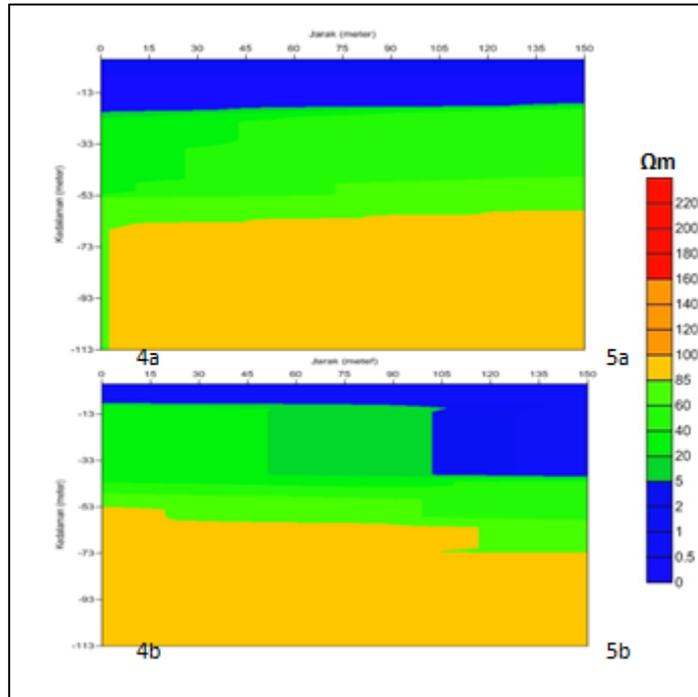


**Gambar 9.** Pemodelan 2 Dimensi Hasil *CorelDraw X5* di Lokasi Pertama (a) Titik *Sounding* 1a-2a-3a (b) Titik *Sounding* 1b-2b-3b

Dari hasil pemodelan 2 dimensi di atas diduga terdapat dua Formasi yaitu Formasi Kaligetas dan Formasi Kerek. Berdasarkan nilai resistivitas batuan dan analisis peta geologi daerah setempat dapat diinterpretasikan bahwa pada Formasi Kaligetas terdapat lapisan atau struktur bawah permukaan tanah yang diduga adalah lapisan tanah penutup (*top soil*) yang mempunyai nilai resistivitas 21,2-46,2  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan sekitar 5-9,55 meter, pasir tufaan dengan nilai resistivitas 0,323-0,836  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman sekitar 5 meter dengan ketebalan 12,5-16,3 meter, batuan breksi vulkanik dengan nilai resistivitas 194-227  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman sekitar 17,5 meter dengan ketebalan 58,9-65 meter, dan lapisan batuan lempung dengan nilai resistivitas 61,9  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman sekitar 76,4-113 meter. Pada Formasi ini terdapat lapisan batuan breksi vulkanik yang diduga merupakan batuan induk (*bedrock*). Nilai resistivitas yang cukup tinggi dengan lapisan yang cukup tebal menunjukkan lapisan ini cukup padat dan kuat untuk meminimalisir terjadinya kerusakan jalan akibat beban kendaraan bermotor. Pada Formasi Kerek sendiri ditinjau dari nilai resistivitas batuan dan analisis geologi daerah penelitian diduga terdapat lapisan *top soil* dengan nilai resistivitas 2,87-34  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan sekitar 5-5,77 meter, pasir tufaan dengan nilai resistivitas 0,34-0,507  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman sekitar 5 meter dengan ketebalan 12,5-17,7 meter, batuan lempung yang mempunyai nilai resistivitas 30,1-64,6  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman sekitar 20 meter dengan ketebalan 53,7-59 meter, dan lapisan batuan konglomerat dengan nilai resistivitas 83,6-94,5  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman 74,3-113 meter. Lapisan batuan lempung pada Formasi ini diduga sebagai batuan induk, dimana batuan lempung ini bersifat labil, dalam keadaan basah jika terisi air akan bersifat elastis dan mudah bergerak serta jika dalam keadaan kering akan mudah retak. Hal inilah yang menyebabkan jalan di atas Formasi ini sering terjadi kerusakan seperti retakan-retakan dan jalan yang bergelombang.

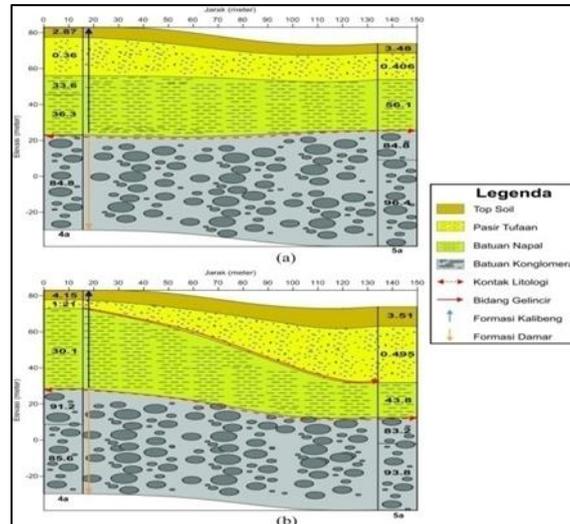
Di lokasi pertama ini juga dapat diinterpretasikan bahwa diduga terdapat kontak atau batas litologi antara Formasi Kaligetas dan Formasi Kerek yang terletak di titik  $\pm 100-110$  meter atau di sekitar titik koordinat S 07°02'13.2" dan E 110°23'27.0". Di titik ini lapisan bawah permukaan tanah bersifat labil atau mudah bergerak sehingga rentan akan terjadinya longsoongan dan gerakan tanah.

Pengambilan data di lokasi kedua ini terdiri dari 2 titik pengukuran yaitu titik keempat (lintasan 4a dan 4b) dan titik kelima (lintasan 5a dan 5b). Hasil penampang struktur bawah permukaan bumi dalam bentuk 2 dimensi dengan menggunakan *software Surfer 10* ditunjukkan seperti pada Gambar 10 berikut.



**Gambar 10.** Penampang 2 Dimensi Hasil *Surfer 10* di Lokasi Kedua (a) Titik *Sounding* 4a-5a (b) Titik *Sounding* 4b-5b

Sedangkan hasil pemodelan 2 dimensi struktur bawah permukaan tanah dengan menggunakan *software CorelDraw X5* adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 11 berikut.



**Gambar 11.** Pemodelan 2 Dimensi Hasil *CorelDraw X5* di Lokasi Kedua (a) Titik *Sounding* 4a-5a (b) Titik *Sounding* 4b-5b

Dari hasil pemodelan 2 dimensi mengenai lapisan tanah di lokasi kedua di atas diduga terdapat 2 Formasi yang berbeda dan menumpuk, dimana Formasi Damar berada di bawah Formasi Kalibeng. Berdasarkan nilai resistivitas batuan dan analisis geologi tempat penelitian pada Formasi Kalibeng ini dapat diinterpretasikan bahwa diduga terdapat lapisan-lapisan yang meliputi lapisan *top soil* dengan nilai resistivitas 2,87-4,15  $\Omega m$  dengan ketebalan 4,84-12,2 meter, lapisan pasir tufaan yang mempunyai nilai resistivitas 0,36-1,27  $\Omega m$  pada kedalaman sekitar 4,84 dengan ketebalan sekitar 4,86-30 meter dan lapisan batuan napal dengan nilai resistivitas 30,1-56,1  $\Omega m$  pada kedalaman sekitar 10 meter dengan ketebalan

sekitar 19,3-43,8 meter. Sedangkan lapisan paling bawah yang diduga merupakan lapisan batuan konglomerat dengan nilai resistivitas 83,2-94,8  $\Omega\text{m}$  pada kedalaman 55,2-113 meter. Batuan ini merupakan salah satu komponen batuan dari Formasi Damar.

Di lokasi kedua ini diduga lapisan batuan induknya adalah batuan konglomerat. Dari hasil pemodelan pada titik sounding 4b-5b terdapat bidang gelincir dengan kemiringan sekitar  $20^\circ$ , dimana bidang gelincir merupakan bidang batas antara bidang yang mudah bergerak yaitu pasir tufaan dengan bidang yang stabil atau kedap air seperti batuan napal. Adanya bidang gelincir inilah yang menyebabkan rentan terjadinya longsoran atau pergerakan tanah.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan, bahwa struktur lapisan tanah di lokasi pertama, pada Formasi Kaligetas struktur bawah permukaan tanah diduga adalah tanah penutup (*top soil*), pasir tufaan, batuan breksi vulkanik dan batuan lempung serta pada Formasi Kerek diduga adalah *top soil*, pasir tufaan, batuan lempung dan batuan konglomerat. Di lokasi kedua diduga mempunyai struktur lapisan *top soil*, pasir tufaan, batuan napal dan batuan konglomerat. Jenis dan kedalaman *bedrock* di lokasi pertama diduga adalah batuan breksi vulkanik dengan kedalaman sekitar 17,5 meter pada Formasi Kaligetas, batuan lempung dengan kedalaman sekitar 20 meter pada Formasi Kerek. Sedangkan di lokasi kedua *bedrock*nya diduga adalah batuan konglomerat dengan kedalaman sekitar 55,2 meter. Di lokasi pertama, sekitar pada titik koordinat S  $07^\circ02'13.2''$  dan E  $110^\circ23'27.0''$  merupakan daerah yang berpotensi longsor (pergerakan tanah) dan sepanjang jalan pada Formasi Kerek berpotensi terjadi kerusakan jalan. Sedangkan pada lokasi kedua berpotensi terjadi kerusakan jalan dan pada daerah titik sounding 4b dan 5b berpotensi terjadi longsoran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, E. 2006. *Groundwater Exploration and Management using Geophysics: Northern Region of Ghana*. Tesis. Cottbus : Brandenburg Technical University of Cottbus.
- Darsono, B. Nurlaksito & B. Legowo. 2012. Identifikasi Bidang Gelincir Pemicu Bencana Tanah Longsor dengan Metode Resistivitas 2 Dimensi di Desa Pablengan Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar. *Indonesian Journal of Applied Physics*, Vol. 2 No. 1 halaman 51.
- Herman, R. 2001. *An Introduction to Electrical Resistivity in Geophysics*. America : American Association of Physics Teachers.
- Hunt, R.E..1984. *Direct Current Geolistric Sounding*. London : Elsevier Publishing Company..
- Reynolds, J.M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. New York : John Wiley and sons Ltd.
- Ridhwan, D., D. Warnana & W. Utama. 2009. Penggunaan Metode Resistivitas 3 Dimensi Untuk Mengetahui Bidang Longsor Pada Daerah Rawan Longsor di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember Sebagai Bagian Dari Mitigasi Bencana Longsor. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Suhendra. 2005. Penyelidikan Daerah Rawan Gerakan Tanah Dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis (Studi Kasus : Longsoran di Desa Cikukun). *Jurnal Gradien*, Vol. 1 No. 1 : (1-5).
- Virman, P.G.D. Lasmono & M.A. Massinai. 2013. *Identifikasi Bidang Gelincir Daerah Kepulauan Serui Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis*. Seminar Nasional Fisika, Unhas Makassar.