

## **Identifikasi Bidang Gelincir Menggunakan Metode Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner (Studi Kasus Dusun Sijeruk, Kabupaten Banjarnegara)**

**Iman Suardi, Puji Ariyanto, Kautsar Nafi, Sigit Ariwibowo, Munawar Ali**

Program Studi Geofisika, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika  
Jl. Perhubungan I, No. 5, Pondok Betung, Pondok Aren, Tangerang Selatan

Email : kautsarnafi97@gmail.com

**Abstract:** Banjarnegara is landslide prone area. This research was conducted in area landslide in Dusun Gunung Raja in 2014. This research aims to identification slip surface in research location. This research used Geo-Electrical Method of Wenner. This research use 6 track. Data processing using Res2Dinv. Based on data processing, the interpretation results obtained are clay sand layer which is an aquifer, clay layer, limestone sandstone and building debris. Based on these results it is assumed that the slip plane is a clay layer with a resistivity value of 10.50 - 35.50  $\Omega.m$ . The depth of the slip plane is between 0 - 7 meters with a slope of 7.5 ° - 60 °. The type of soil movement in the study area is multi rotational.

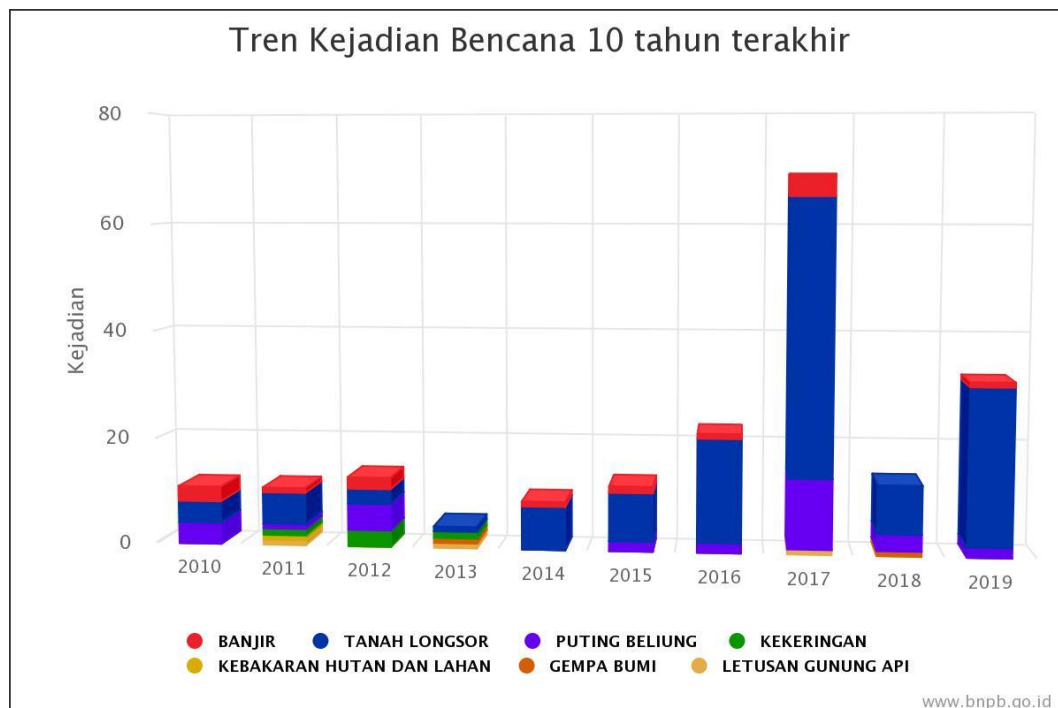
**Keywords:** landslide, slip surface, geo-electrical resistivity, subsurface structure

**Abstrak:** Banjarnegara merupakan daerah rawan longsor. Penelitian ini dilakukan di daerah sekitar longsoran di Dusun Gunung Raja pada tahun 2014. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bidang gelincir pada lokasi penelitian. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi Wenner. Penelitian ini sebanyak 6 lintasan. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak Res2Dinv. Berdasarkan pengolahan data, hasil interpretasi yang didapatkan yaitu lapisan pasir lempungan yang merupakan akuifer, lapisan lempung, batu pasir gampingan dan bekas runtuh bangunan. Berdasarkan hasil tersebut diduga bidang gelincir merupakan lapisan lempung dengan nilai tahanan jenis 10,50 – 35,50  $\Omega.m$ . Kedalaman bidang gelincir antara 0 – 7 meter dengan kemiringan lereng sebesar 7,5° – 60°. Tipe gerakan tanah pada daerah penelitian adalah multi rotasional.

**Kata kunci:** longsor, bidang gelincir, geolistrik tahanan jenis, struktur bawah permukaan.

### **1. PENDAHULUAN**

Bencana alam yang terjadi di Banjarnegara didominasi oleh tanah longsor. Sejak 2010 hingga 16 Juli 2019 menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana total kejadian tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara sebanyak 135 kejadian, tabel dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi penelitian dilakukan di Dusun Gunung Raja, Desa Sijeruk, Kabupaten Banjarnegara. Dusun Gunung Raja pernah terjadi longsor besar pada 4 Januari 2006 yang mengakibatkan 77 orang tewas, 8 orang hilang dan 14 orang luka-luka (Irayani dkk, 2016). Pada tahun 2014 kembali terjadi longsor.

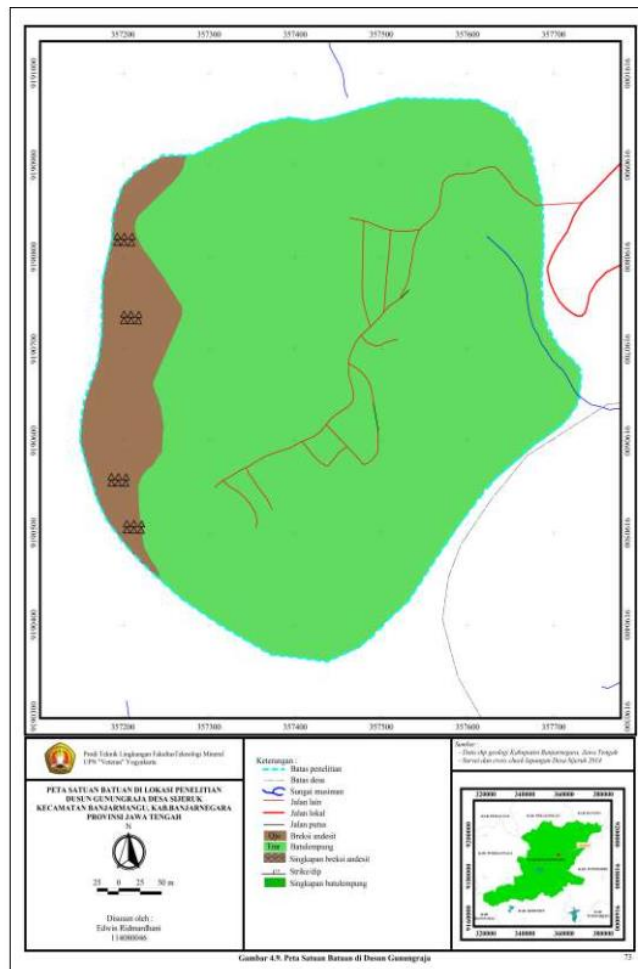


**Gambar 1.** Grafik kejadian bencana 10 tahun terakhir di Banjarnegara  
(Sumber BNPB, 15 Juli 2019)

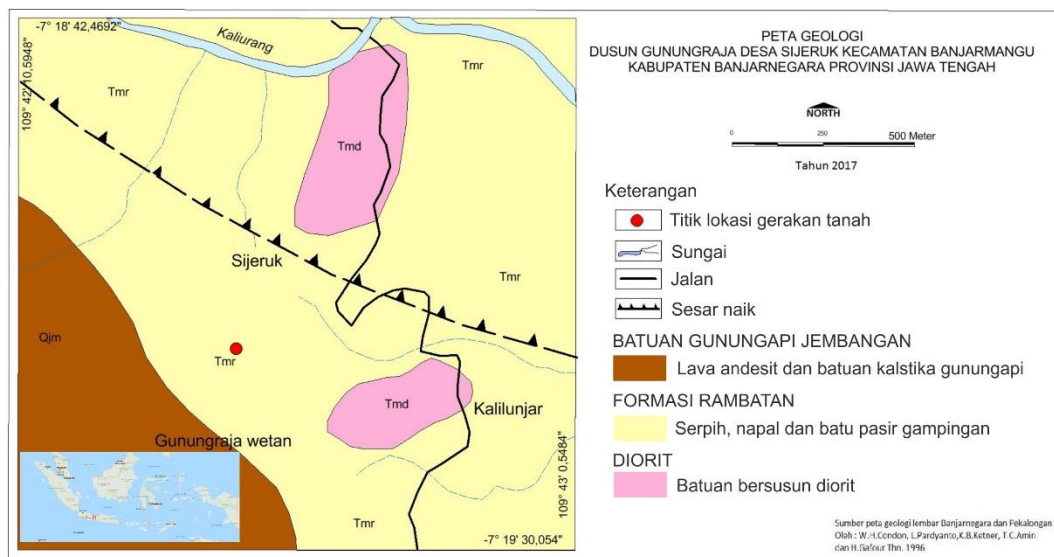
Identifikasi bidang gelincir dapat dilakukan dengan salah satunya yaitu menggunakan metode geolistrik tahanan jenis. Penelitian mengenai bidang gelincir sebelumnya pernah dilakukan oleh Permanajati dkk pada tahun 2017 yang dilakukan di Gunung Pawinihan, Desa Sijeruk dengan konfigurasi Wenner. Kemudian penelitian yang dilakukan di Desa Kebarongan, Kabupaten Banyumas oleh Sugito, dkk pada tahun 2010 yang menggunakan konfigurasi Wenner.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada lokasi bekas longsoran pada tahun 2014 di Dusun Gunung Raja dengan koordinat  $7^{\circ}19'13.58''$  LS dan  $109^{\circ}42'33.00''$  BT. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada 4 – 6 September 2018 dan 28 – 29 Juni 2019. Alat yang digunakan dalam pengambilan data yaitu 1 set geolistrik *multichannel* (S-Field) dengan 16 elektroda. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan untuk pengambilan data yaitu Geores v3.1 dan perangkat lunak untuk mengolah data yaitu Res2Dinv. Dalam pengukuran ini juga dilakukan pengukuran kemiringan lereng menggunakan kompas geologi. Hasil interpretasi data yang didapat kemudian dibaca dengan cara membandingkan nilai tahanan jenis yang didapat dengan nilai tahanan jenis batuan menurut Telford (1990). Kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan peta geologi setempat menurut Ridmardhani (2014) dan ESDM (2017).



Gambar 2. Peta Geologi Dusun Gunung Raja (Ridmardhani, 2014).



Gambar 3. Peta Geologi Dusun Gunung Raja (ESDM, 2014)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 6 lintasan. Lintasan 1 dan 2 dilakukan pada tanggal 4 – 6 September 2018 dengan jarak antar elektroda 2 meter. Sedangkan lintasan 3 – 6 dilakukan pada tanggal 28 – 29 Juni 2019 dengan jarak antar elektroda 3 meter. Adapun peta lintasan pengukuran yang dilakukan penelitian terdapat pada Gambar 2. Tabel klasifikasi interpretasi nilai tahanan jenis batuan dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.



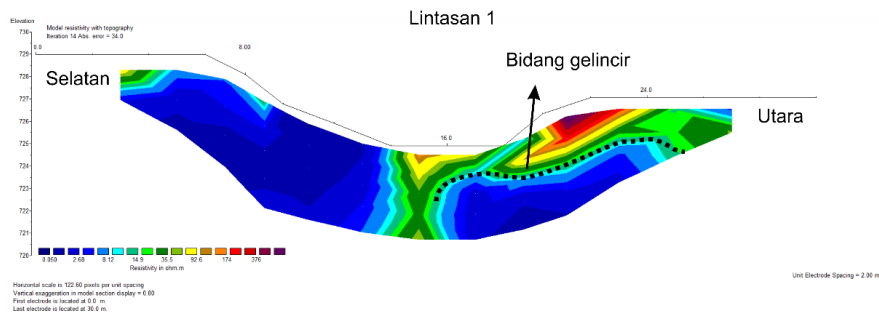
Gambar 4. Peta pengukuran

Tabel 1. Klasifikasi interpretasi nilai tahanan jenis batuan

Warna	Nilai tahanan jenis ( $\Omega.m$ )	Jenis tanah / batuan	Hidrologi
	0 – 0.05	Pasir lempungan	Akuifer
	0.05 – 1.00	Pasir lempungan	Akuifer
	1.00 – 2.68	Pasir lempungan	Akuifer
	2.68 – 4.43	Pasir lempungan	Akuifer
	4.43 – 8.12	Pasir lempungan	Akuifer
	8.12 – 10.50	Pasir lempungan	Akuifer
	10.50 – 14.90	Lempung	Non Akuifer
	14.90 – 19.30	Lempung	Non Akuifer
	19.30 – 35.50	Lempung	Non Akuifer
	35.50 – 50.30	Batu pasir gampingan	Non Akuifer
	50.30 – 92.60	Batu pasir gampingan	Non Akuifer
	92.60 – 120.00	Batu pasir gampingan	Non Akuifer
	120.00 – 174.00	Batu pasir gampingan	Non Akuifer
	174.00 – 250.80	Batu pasir gampingan	Non Akuifer
	250.80 – 375.60	Bekas runtuhan	Non Akuifer
	375.60 – 550.70	Bekas runtuhan	Non Akuifer
	>550.70	Bekas runtuhan	Non Akuifer

### 3.1. Lintasan 1

Lintasan 1 membentang tegak lurus dengan arah longsoran, dengan jarak antar elektroda 2 meter.

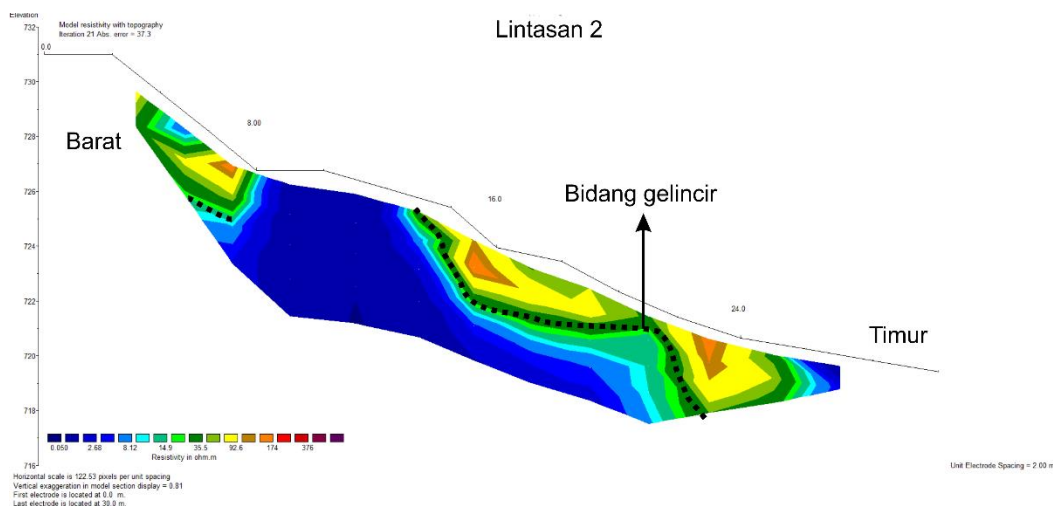


Gambar 5. Hasil interpretasi lintasan 1

Pada lintasan 1 bidang gelincir diduga terdapat pada kedalaman 2 – 3 meter pada jarak 14 – 30 meter yang diinterpretasikan dengan lapisan lempung. Sedangkan lapisan pasir lempungan diperkirakan terdapat pada kedalaman 0 – 6 meter yang merupakan akuifer air.

### 3.2. Lintasan 2

Lintasan 2 membentang searah dengan arah longsoran, dengan jarak antar elektroda 2 meter.

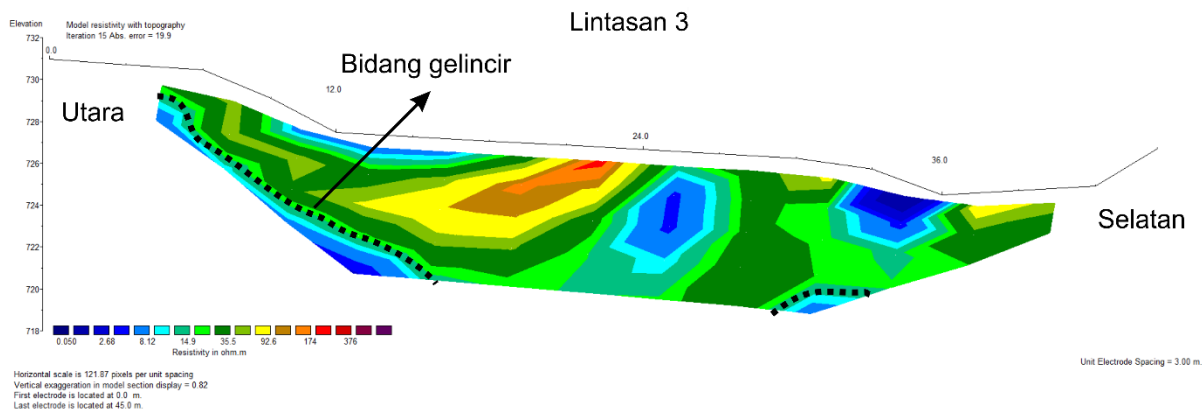


Gambar 6. Hasil interpretasi lintasan 2

Pada lintasan 2 bidang gelincir diperkirakan terdapat pada kedalaman 2 meter pada jarak 2 – 6 meter dan 0 – 5 meter pada jarak 13 – 26 meter yang diinterpretasikan dengan lapisan lempung. Sedangkan lapisan pasir lempungan diduga terdapat pada kedalaman 0 – 6 meter yang merupakan akuifer air.

### 3.3. Lintasan 3

Lintasan 3 membentang tegak lurus dengan arah longsoran, dengan jarak antar elektroda 3 meter.

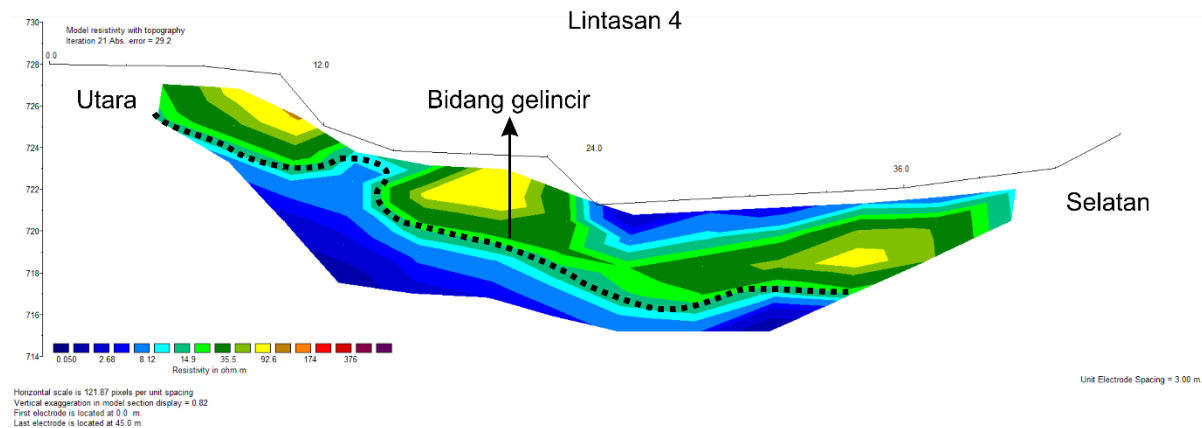


**Gambar 7.** Hasil interpretasi lintasan 3

Pada lintasan 3 bidang gelincir diperkirakan terdapat pada kedalaman 2 – 9 meter yang diinterpretasikan dengan lapisan lempung. Sedangkan lapisan pasir lempungan diduga terdapat pada kedalaman 3 – 9 meter yang merupakan akuifer air.

### 3.4 Lintasan 4

Lintasan 4 membentang tegak lurus dengan arah longsoran, dengan jarak antar elektroda 3 meter.

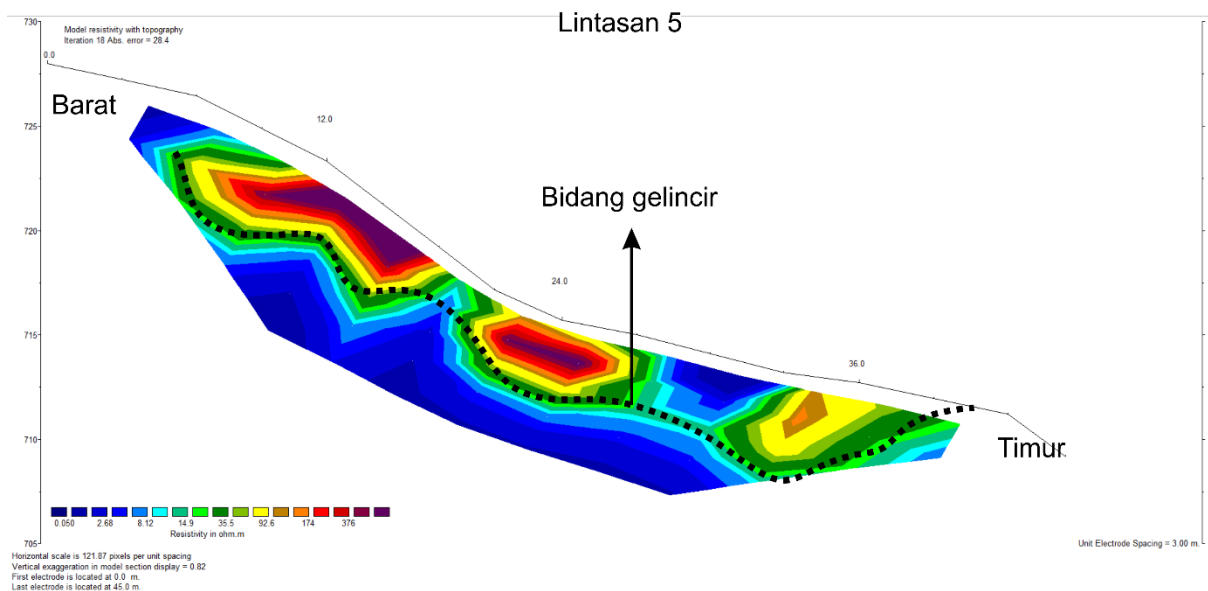


**Gambar 8.** Hasil interpretasi lintasan 4

Pada lintasan 4 bidang gelincir diperkirakan terdapat pada kedalaman 0 – 5 meter yang diinterpretasikan dengan lapisan lempung. Sedangkan lapisan pasir lempungan diduga memiliki ketebalan sebesar 3 – 7 meter yang merupakan akuifer air.

### 3.5 Lintasan 5

Lintasan 5 membentang searah dengan arah longsoran, dengan jarak antar elektroda 3 meter.

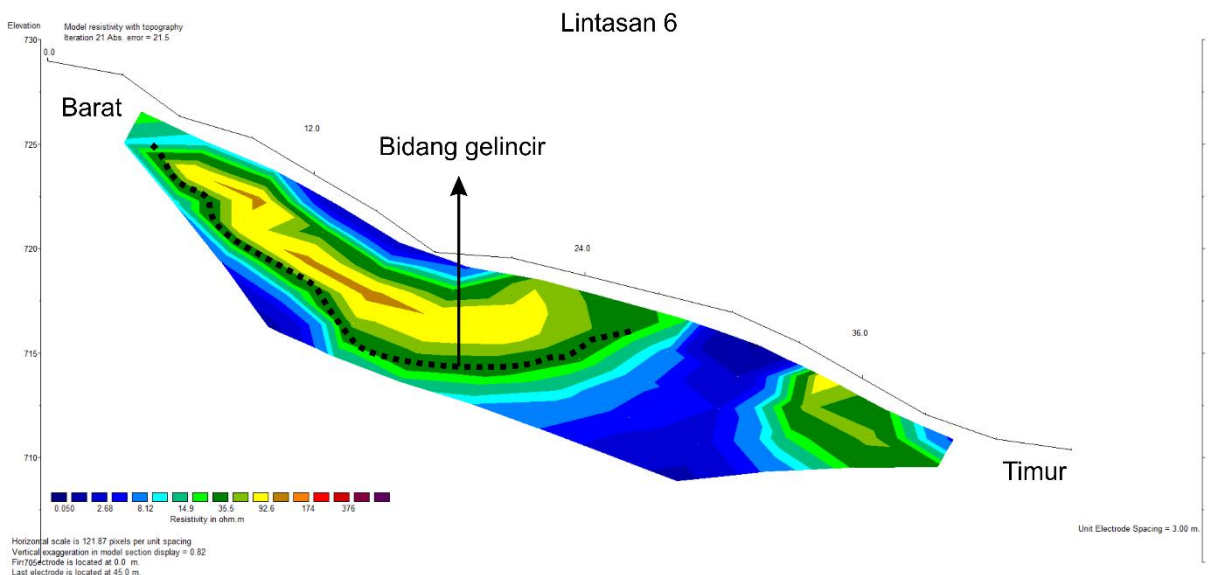


**Gambar 9.** Hasil interpretasi lintasan 5

Pada lintasan 5 bidang gelincir diperkirakan terdapat pada kedalaman 0 – 5 meter yang diinterpretasikan dengan lapisan lempung. Sedangkan lapisan pasir lempungan diduga memiliki ketebalan 3 – 7 meter yang merupakan akuifer air.

### 3.6 Lintasan 6

Lintasan 6 membentang tegak lurus dengan arah longsoran, dengan jarak antar elektroda 3 meter.



**Gambar 10.** Hasil interpretasi lintasan 6

Pada lintasan 6 bidang gelincir diduga terdapat pada kedalaman 0 – 7 meter yang diinterpretasikan dengan lapisan lempung. Sedangkan lapisan pasir lempungan diperkirakan terdapat pada kedalaman 0 – 9 meter yang merupakan akuifer air.

#### 4. KESIMPULAN

Pada daerah penelitian diduga terdapat 4 jenis batuan yaitu batu pasir lempungan yang merupakan akuifer air, lempung, batu pasir gampingan dan bekas runtuhan. Hasil tersebut sesuai dengan Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan oleh W. H. Condon dkk (1996) dan peta geologi

Bidang gelincir pada daerah penelitian terdapat pada kedalaman 0 – 7 meter dengan kemiringan lereng sebesar  $7,5^\circ$  -  $60^\circ$ . Dengan hasil yang ditunjukkan penelitian ini diduga pada daerah penelitian memiliki potensi longsor. Jenis Gerakan tanah pada penelitian ini merupakan multi rotasional.

#### 5. SARAN

Pada penelitian ini diperlukan data pengeboran untuk data pembandingan antara data yang terekam dengan data batuan hasil pengeboran. Dan diperlukan langkah mitigasi dan rekayasa teknik untuk meminimalisasi potensi terjadinya tanah longsor.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BNPB. (2019, July 15). <http://bnpb.cloud/dibi/laporan4>.
- Condon. W. H. dkk. 1996. Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan. Jawa edisi ke-2. skala 1:100.000.
- ESDM. (2019, August 26). [vsi.esdm.go.id/index.php/gerakan-tanah/kejadian-gerakan-tanah/1573-laporan-singkat-pemeriksaan-gerakan-tanah-di-kecamatan-banjarmangu-kabupaten-banjarnegara-provinsi-jawa-tengah](http://vsi.esdm.go.id/index.php/gerakan-tanah/kejadian-gerakan-tanah/1573-laporan-singkat-pemeriksaan-gerakan-tanah-di-kecamatan-banjarmangu-kabupaten-banjarnegara-provinsi-jawa-tengah).
- Irayani, Z., dkk. 2016. Investigasi Bidang Gelincir Tanah Longsor Dengan Metode Tahanan Jenis Dan Pengujian Sifat Plastisitas Tanah (Studi Kasus Di Bukit Pawinihan. Sijeruk, Banjarmangu, Banjarnegara). *Dinamika Rekayasa*. **12**. No. 2. 53 – 57.
- Lowrie, W. 2007. *Fundamental of Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Permanajati, I., dkk. 2017. Pemanfaatan Teknologi Geolistrik Untuk Menentukan Posisi Bidang Gelincir Longsoran (Studi Kasus di Longsoran Gunung Pawinihan, Banjarnegara). *Seminar Nasional Humaniora dan Teknologi*.
- Ridmardhani, Edwin. 2014. Kajian Gerakan Massa Tanah Pada Kawasan Pemukiman di Desa Sijeruk Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Sugito, Irayani, Z., Jati, I. P.. 2010. Investigasi Bidang Gelincir Tanah Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis di Desa Kebarongan Kec. Kemrajen Kab. Banyumas. *Berkala Fisik*. **13**. No. 2, 49 – 54.
- Telford, W. M., Geldart, L. P. dan Sheriff, R. E.. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney.