



Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 16, No.3
Desember 2018

IDENTIFIKASI PROSPEK ANDESIT MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DI KECAMATAN CILAKU, KABUPATEN CIANJUR, JAWA BARAT

IDENTIFICATION OF THE ANDESITE PROSPECT USING THE GEOELECTRIC METHOD IN THE CILAKU SUB-DISTRICT, CIANJUR REGENCY, WEST JAVA

Irpan Ilmi^{1*}, Yoqi Ali Taufan¹, Mutebi Denis¹, Andi Agus Nur², Ildrem Syafri²

¹ Magister Program, Faculty of Geological Engineering, Padjadjaran University

² Department of Geological Engineering, Faculty of Geological Engineering, Padjadjaran University

*Corresponding Author: irpan18002@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

This geoelectric survey was carried out to determine the distribution of andesite rocks and sand layers below the surface (inside the earth). The rock has a different type of electrical resistivity (resistivity) between other materials by utilizing the electrical properties of rocks to map geological conditions below the surface. The 2D geoelectric survey activity was carried out for 4 days, namely from November 14-17, 2017, in the Cilaku Subdistrict, Cianjur Regency, West Java. This geoelectric measurement was carried out using the two-dimensional Wenner configuration resistivity method after an investigation carried out as many as 21 paths of measurement direction North-South, the electrode point 0 began in the north and the electrode point 48 in the south. From the results of measurement and processing of field data, 2D models of geoelectric cross sections for each pathway can be made, inner lateral anomaly maps, and combined 3D from all trajectories. Distribution anomalies in the investigation area can be divided into several groups of anomalies, namely: 1. Low anomalies, with a range of resistivity values of 0 Ω m - 30 Ω m which spread at a depth of 0 - 10 m. This anomaly is marked in blue, presumably, the zone of the sand aquifer zone is filled with water. 2. Medium anomaly, with a range of resistivity values of 30 Ω m - 90 Ω m. Anomalies which are thought to be layers of sand, clay, and anomalies can also be in the form of clayey sandstone with many concretions that are limestone. At a depth of 40-50 m this layer is spread north of the investigation area. 3. High and very high anomalies, with an anomaly range of more than 100 μ m. This anomaly is located in the southeast of the investigation area. This anomaly is indicated by the red color which is the most interesting area to be a prospect.

Keywords: Geoelectric, Andesite, Cilaku, Resistivity, 2D Models

ABSTRAK

Survei geolistrik ini dilakukan untuk mengetahui sebaran batuan andesit dan perlapisan pasir yang terdapat dibawah permukaan (di dalam bumi). Batuan tersebut memiliki nilai tahanan jenis kelistrikan (*resistivitas*) yang berbeda antara material-material lainnya dengan memanfaatkan sifat kelistrikan batuan untuk memetakan kondisi geologi di bawah permukaan. Kegiatan survei 2D geolistrik dilakukan selama 4 hari, yaitu dari 14-17 November 2017, di Kecamatan Cilaku, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Pengukuran geolistrik ini dilakukan dengan menggunakan metoda resistivity konfigurasi Wenner dua dimensi, seta penyelidikan dilakukan sebanyak 21 lintasan pengukuran berarah Utara – Selatan, titik elektroda 0 berawal di utara dan titik elektroda 48 di selatan. Dari hasil pengukuran dan pengolahan data lapangan dapat dibuat model 2D penampang geolistrik untuk setiap lintasan, peta anomali lateran kedalam, dan 3D gabungan dari seluruh lintasan. Anomali sebaran di daerah penyelidikan dapat di bagi dalam beberapa kelompok anomali yaitu : 1. Anomali rendah, dengan kisaran nilai resistivitas 0 Ω m - 30 Ω m yang -menyebar pada kedalaman 0 – 10 m. Anomali ini di tandai dengan warna biru, di duga lapisan zona akuifer pasir terisi air. 2. Anomali sedang, dengan kisaran nilai resistivitas 30 Ω m - 90 Ω m. Anomali yang diduga lapisan pasir, lempung dan anomali ini juga dapat berupa pasir lempungan dengan banyak konkresi yang bersifat gampingan. Pada kedalaman 40-50 m lapisan ini terdapat menyebar di utara daerah penyelidikan. 3. Anomali tinggi dan sangat tinggi, dengan kisaran anomali lebih dari 100 Ω m. Anomali ini terdapat di

tenggara daerah penyelidikan. Anomali ini ditandai warna merah yang merupakan daerah paling menarik untuk dijadikan prospek.

Kata kunci : Geolistrik, Andesit, Cilaku, Resistivitas, Model 2D

PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan bahan bangunan ditandai dengan meningkatnya permintaan bahan baku dasar tidak terkecuali batu andesit. Hal ini menyebabkan banyak perusahaan-perusahaan meningkatkan usaha dalam upaya meningkatkan produksi batu andesit, baik berupa kegiatan pengembangan pencarian sumber-sumber baru ke daerah yang belum pernah tersentuh untuk pencarian sumber utama ataupun meningkatkan kapasitas produksi yang sudah ada.

Kegiatan penelitian dan perencanaan merupakan salah satu tahapan penting dalam kegiatan ini. Dalam pelaksanaannya perlu didukung dengan metoda yang tepat, cepat dan akurat serta besarnya biaya merupakan dasar pertimbangan dalam penerapan metoda-metoda yang tepat dalam menunjang kegiatan perencanaan dan penelitian untuk dasar kegiatan selanjutnya. Salah satunya kegiatan yang dilakukan adalah pengukuran geolistrik yang dilakukan di area penyelidikan.

Survei geolistrik ini dilakukan untuk mengetahui sebaran batuan andesit dan perlapisan pasir yang terdapat dibawah permukaan (di dalam bumi). Batuan tersebut memiliki nilai tahanan jenis kelistrikan (*resistivitas*) yang berbeda antara material-material lainnya dengan memanfaatkan sifat kelistrikan batuan untuk memetakan kondisi geologi di bawah permukaan.

Beberapa kelebihan dari penerapan metoda survei 2D geolistrik, yaitu merupakan metoda aktif dengan parameter tahanan jenis kelistrikan (*resistivitas*) sebagai metoda yang cepat, praktis dalam pelaksanaannya, namun memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi. Di samping itu, dalam proses akuisisi data tidak menimbulkan kerusakan lingkungan dan mudah dalam melakukan *quality control* data lapangan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu geolistrik, geolistrik merupakan salah satu metoda geofisika untuk penyelidikan bawah permukaan diantaranya untuk penyelidikan air tanah, pencarian mineral, penentuan

kedalaman *bedrock*, eksplorasi andesit, pasir, gravel, dan sebagainya, dengan mendapat data-data tentang lokasi, kedalaman, dan tahanan jenis dari formasi batuan bawah permukaan secara efisien dan ekonomis.

Pengambilan Sampel

Kegiatan survei 2D geolistrik dilakukan selama 4 hari, yaitu dari 14-17 November 2017, di Kecamatan Cilaku, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Kegiatan survei geolistrik dilakukan oleh 2 orang operator geolistrik serta dibantu beberapa orang tenaga lokal setempat. Sebelumnya telah dilakukan pembuatan lintasan dan titik patok pengukuran yang dilakukan oleh surveyor serta dibantu beberapa orang tenaga lokal setempat.

Analisis Sampel

Pengukuran geolistrik ini dilakukan dengan menggunakan metoda resistivity konfigurasi Wenner dua dimensi, seta penyelidikan dilakukan sebanyak 21 lintasan pengukuran berarah Utara – Selatan, titik elektroda 0 berawal di utara dan titik elektroda 48 di selatan. Dari hasil pengukuran dan pengolahan data lapangan dapat dibuat model 2D penampang geolistrik untuk setiap lintasan, peta anomali lateran kedalam, dan 3D gabungan dari seluruh lintasan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai tahanan jenis (*resistivitas*) yang didapat dari hasil pengukuran di daerah penyelidikan, dipengaruhi oleh keadaan kondisi geologi batuan di bawah permukaan. Nilai resistivitas dipengaruhi oleh sifat atau karakteristik dari batuan seperti sifat fisik batuan, kekompakan, dan sifat resistannya. Andesit memiliki nilai resistivitas yang tinggi (Telford, 1990 dan Suyono, 1978) dapat di lihat pada tabel 1 dan 2, dikarenakan andesit adalah bagian dari batuan beku yang memiliki sifat fisika yang padat antar ikatannya serta sangat kuat untuk menahan arus listrik. Nilai resistivitas tinggi biasanya didapat dari jenis litologi kelompok batuan beku. Makin tinggi kekompakan batuan beku maka makin tinggi pula nilai resistivitasnya.

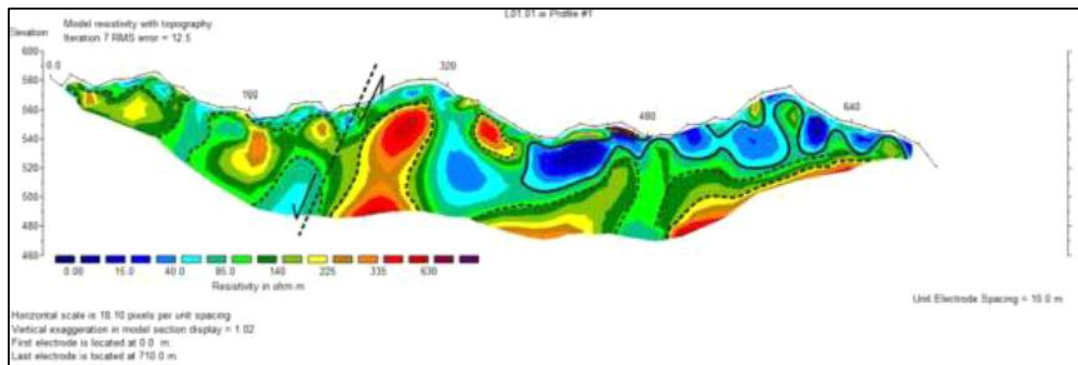
Tabel 1. Tahanan jenis batuan menurut Telford (1990)

Material Resistivity	(Ohm-meter)
Pyrite (Pirit)	0,01 – 100
Quartz (Kwarsa)	500 – 800.000
Calcite (Kalsit)	$1 \times 10^{12} - 1 \times 10^{13}$
Rock Salt (Garam Batu)	$30 - 1 \times 10^{13}$
Granite (Granit)	200 – 100.000
Andesite (Andesit)	$1,7 \times 10^2 - 45 \times 10^4$
Basalt (Basal)	200- 100.000
Limestones (Gamping)	500 – 10.000
Sandstones (Batu Pasir)	200 – 8.000

Tabel 2. Tahanan jenis batuan menurut Suyono (1978)

Material	Harga resistivitas (Ohm meter)
Air permukaan	80-200
Airtanah	30-100
Silt-lempung	10-200
Pasir	100-600
Pasir dan kerikil	100-1.000
Batu Lumpur	20-200
Batupasir	50-500
Konglomerat	100-500
Tufa	20-200
Kelompok andesit	100-2.000
Kelompok granit	1.000-10.000
Kelompok chert, slate	200-2.000

Interpretasi 2D



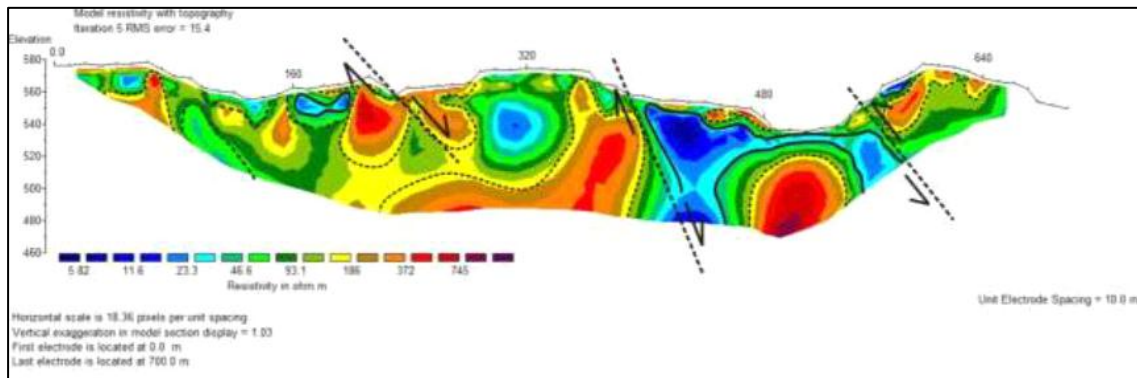
Gambar 1. Lintasan ini berarah utara – selatan, titik elektroda 0 berawal di utara dan titik elektroda 48 di selatan

Spasi elektroda yang digunakan untuk lintasan ini yaitu 10 m, sehingga panjang lintasan sejauh 700 m. Kedalaman yang dapat terdeteksi sejauh 100 m. Nilai resistivitas pada lintasan ini berkisar antara 0 sampai dengan lebih dari 630 $\Omega \cdot m$. Elektroda pertama berada di sebelah utara (kiri gambar). Elevasi pada gambar diatas yaitu meter diatas permukaan laut (mdpl). Berdasarkan nilai acuan untuk interpretasi serta di padukan dengan data stratigrafi regional daerah penyelidikan, maka pada hasil interpretasi nya adalah sebagai berikut : Pada lintasan ini di duga terdapat anomali

batuan andesit yang mendekati permukaan. Anomali ini menerus dari kedalaman -100 m menuju permukaan tertutupi oleh anomali yang lebih rendah. Diduga penutupnya pasir bercampur lempung. Anomali andesit berada pada elektroda 5 – 30 yang terlihat pada kisaran nilai resistivitas yang tinggi sebesar 100 sampai dengan diatas 630 Ωm (pada range warna hijau, kuning, jingga dan merah) yang dicirikan oleh garis putus-putus. Nilai anomali resistivitas rendah dari kisaran nilai resistivitas 0 – 15 Ωm atau berwarna biru adalah zona lapisan pembawa air (akuifer). Sedangkan anomali dengan biru muda nilai

40 Ω m adalah pasir yang bercampur lempung serta kemungkinan bercampur air dan mengalirkannya dalam jumlah terbatas

sehingga nilai resistivitas ini lebih rendah jika dibandingkan dengan warna hijau.



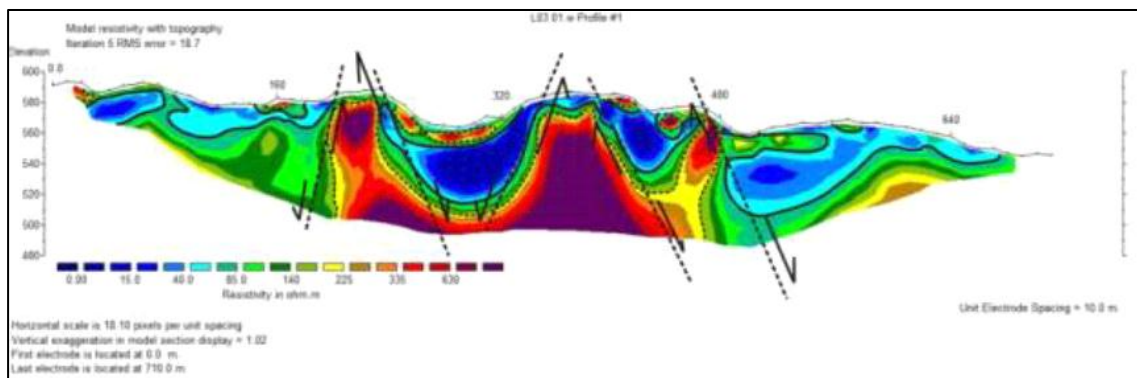
Gambar 2. Lintasan ini di duga terdapat anomali andesit baik berupa *bolder* ataupun body andesit

Spasi elektroda dan panjang lintasan yang digunakan pada lintasan gambar 2 sama dengan lintasan gambar 1. Rentang nilai resistivitas pada lintasan ini berkisar antara 0 sampai dengan lebih dari 745 Ω m. Elektroda pertama berada di sebelah utara (kiri gambar). Letak dugaan bijih besi tersebut berada pada elektroda 5, 15, 16, 36, 37, 38, 39 dan 48 – 53 yang terlihat pada range resistivitas sebesar 100 sampai dengan lebih dari 745 Ω m (pada range warna jingga, coklat dan merah). Serta terpisahkan oleh patahan baik itu *normal fault* atau *reverse fault*. Kemungkinan untuk range yang berwarna hijau muda ke hijau tua atau pada resistivitas 46 - 93 Ω m adalah pasir campur lempungan serta beberapa bagian batuan konglomerat. Serta nilai kisaran 0 - 23 Ω m atau berwarna merah biru adalah zona akuifer.

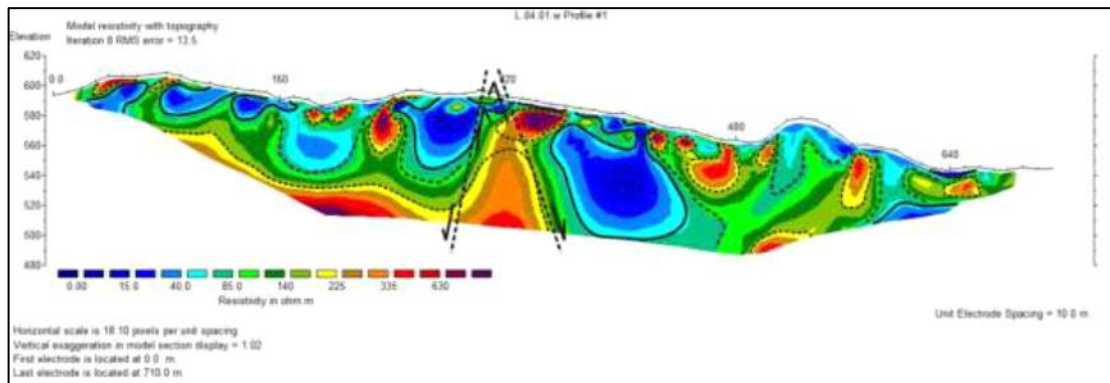
Pada lintasan gambar 3 diduga terdapat struktur intrusi andesit yaitu pada posisi di tengah lintasan yang menerobos hingga mendekati permukaan. Pada posisi lainnya, yaitu elektroda ke 21-23 terdapat anomali tinggi yang berupa *bolder* dengan dimensi 30 x 20 m. Anomali yang di duga andesit ini di

tunjukan oleh kisaran nilai 100 sampai dengan lebih dari 630 Ω m. Pada lintasan ini memiliki informasi geologi yang cukup kompleks terdapat *normal fault* dan *reverse fault* serta terdapat beberapa zona akuifer air tanah yang memiliki kisaran nilai 0 – 15 Ω m. Kisaran nilai anomali tinggi pada lintasan ini lebih tinggi dari nilai di lintasan 1 dan lintasan 2, memungkinkan andesit yang terdapat dilintasan ini berupa andesit tua ataupun breksi. Hal ini harus di buktikan dengan uji laboratorium.

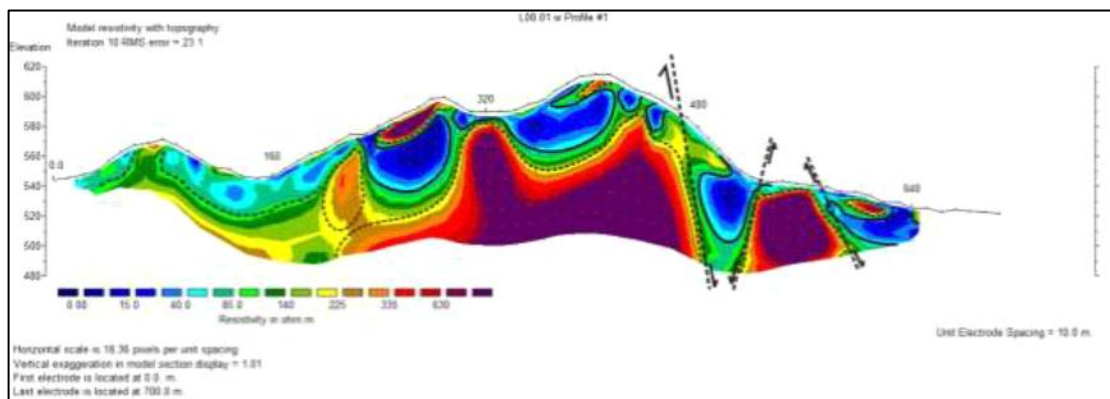
Pada lintasan gambar 4 ini di dominasi oleh nilai resistivitas rendah dengan kisaran nilai 0 sampai dengan 15 Ω m (warna biru) yang diduga zona jebakan akuifer air tanah, serta terdapat beberapa *bolder* batu andesit yang letaknya menyebar sepanjang lintasan dengan kedalaman yang bervariasi. Anomali yang diduga batu andesit ini di tunjukan oleh warna hijau, jingga, merah dan ungu pada kisaran nilai resistivitas 100 Ω m sampai dengan lebih dari 225 Ω m. Sedangkan kisaran nilai anomali di bawah 90 Ω m di duga adalah batuan pasir dan lempung dengan banyak konkresi yang bersifat porous.



Gambar 3. Lintasan 3 menunjukan adanya struktur intrusi andesit



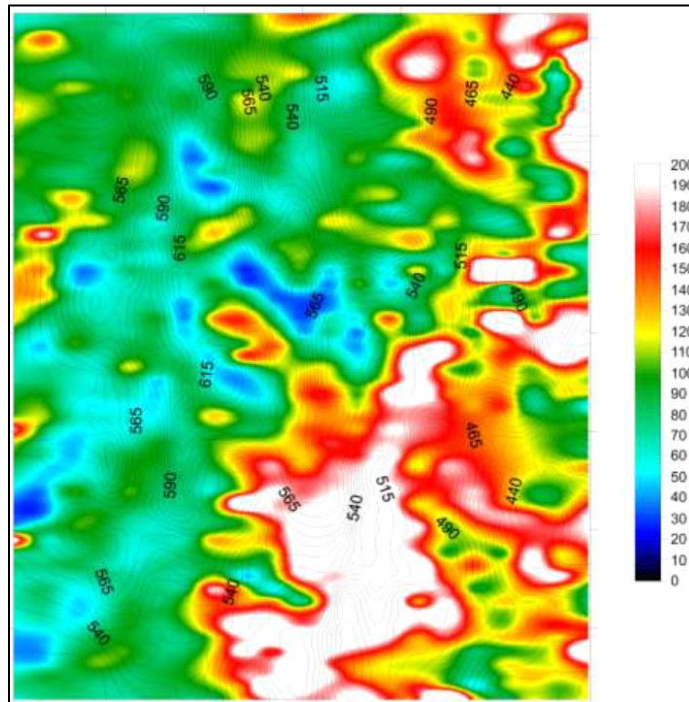
Gambar 4. Lintasan 4 di dominasi oleh jebakan akuifer air tanah



Gambar 5. Lintasan 5 terdapat indikasi anomali tinggi yang diduga sebagai intrusi batu andesit

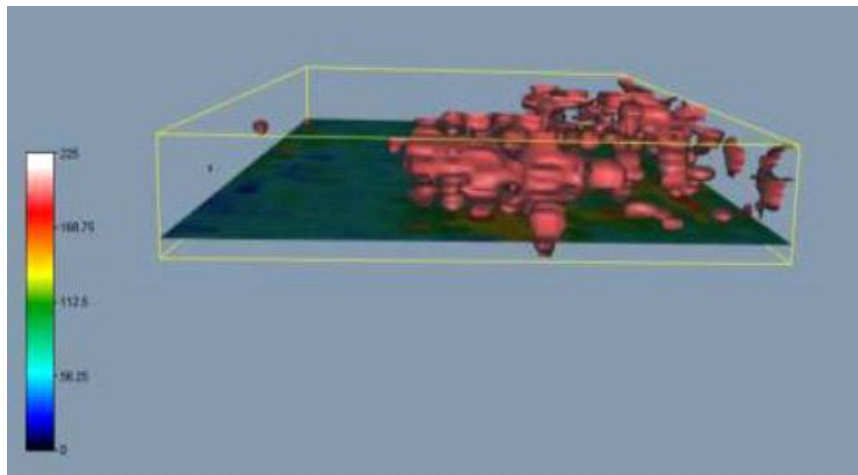
Pada lintasan 5 ini terdapat indikasi anomali tinggi yang diduga sebagai intrusi batu andesit yang di pisahkan oleh dua patahan. Letak anomali ini terdapat pada elektroda 44-49 serta memiliki kedalaman 20 m di bawah permukaan tanah hingga menerus menuju 100 m di bawah permukaan litasi pengukuran. Pada elektroda 320-480 terdapat anomali tinggi, anomali ini juga di duga dipengaruhi keberadaan andesit. Serta pada posisi di permukaan terdapat beberapa *bolder* yang diduga merupakan batuan andesit. Zona yang diduga berupa akuifer yang ditandai anomali rendah di tandai dengan warna biru dengan garis hitam dengan kisaran nilai resistivitas 0 – 15 Ω m. Sebaran anomali resistivitas di lokasi daerah penyelidikan menunjukan sebaran yang beragam bernilai dari kisaran anomali 0 sampai dengan lebih dari 200 Ω m (Gambar 6). Anomali tersebut membentuk satu lajur anomali besar (lebih dari 200 Ω m) yang cenderung berarah utara – selatan terletak pada bagian timur dari lokasi penyelidikan, pada batas anomali ini yang dibatasi oleh anomali resistivitas rendah – medium. Terdapat juga anomali tinggi pada beberapa area kecil ada bagian barat area penelitian. Anomali sebaran di daerah penyelidikan dapat di bagi dalam beberapa kelompok anomali yaitu :

1. Anomali rendah, dengan kisaran nilai resistivitas 0 Ω m sampai dengan 30 Ω m yang terdapat menyebar pada kedalaman 0 – 10 meter, tetapi pada kedalaman 40 – 50 meter anomali ini mulai berkurang keberadaannya. Anomali ini di tandai dengan warna biru, di duga lapisan zona akuifer pasir terisi air.
2. Anomali sedang, dengan kisaran nilai resistivitas 30 Ω m sampai dengan 90 Ω m. Anomali yang diduga lapisan pasir, lempung dan anomali ini juga dapat berupa pasir lempungan dengan banyak konkresi yang bersifat gampingan. Anomali ini mulai terlihat setelah kedalaman lebih dari 10 meter. Pada kedalaman 40-50 meter lapisan ini terdapat menyebar di utara daerah penyelidikan.
3. Anomali tinggi dan sangat tinggi, dengan kisaran anomali lebih dari 100 Ω m. Anomali ini yang terdapat di tenggara daerah penyelidikan. Anomali ini diperkirakan memiliki kelurusan yang sangat luas dan menerus berarah utara – selatan dan timurlaut – baratdaya dari daerah penyelidikan. Anomali ini ditandakan warna merah yang merupakan daerah paling menarik untuk untuk dijadikan prospek.



Gambar 6. Sebaran anomali reisivitas di lokasi daerah penyelidikan

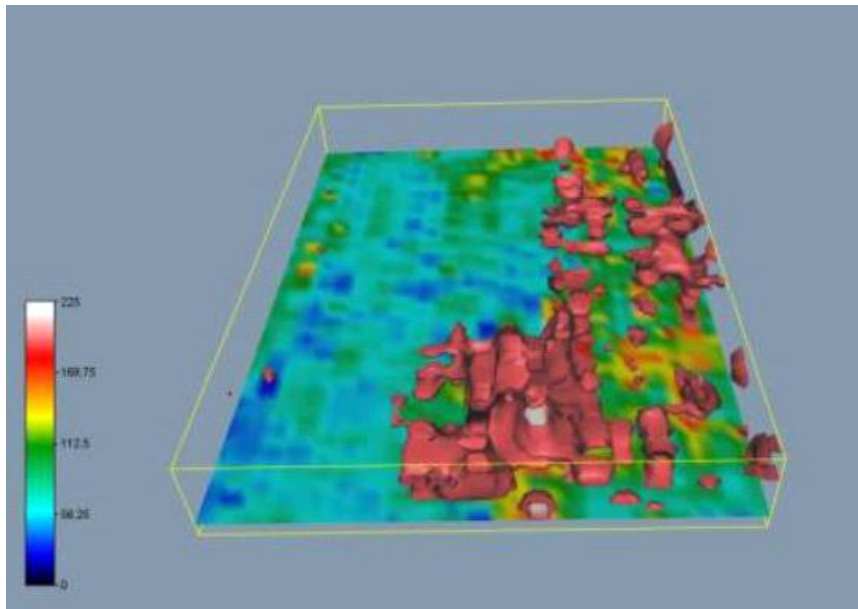
Interpretasi Model 3D



Gambar 7. Peta 3D model resistivitas anomali sangat tinggi (tampak samping dari : selatan ke utara)

Gambar 7 dan 8 menunjukkan jebakan andesit ditemukan berasosiasi dengan batuan vulkanik dan batuan beku lainnya. Pada daerah penyelidikan ini memungkinkan terdapatnya anomali batuan andesit tua. Diperkirakan penyebab timbulnya anomali tinggi pada lokasi penyelidikan ini merupakan

pengaruh dari respon batuan yang memiliki nilai resistivitas tinggi yaitu kelompok batuan pada bagian timur daerah penyelidikan dengan lajur yang diperkirakan memanjang utara – selatan dan timurlaut – barat daya serta diperkirakan menerus keluar daerah survei.



Gambar 8. Peta 3D model resistivitas anomali sangat tinggi (tampak dari atas : selatan ke utara)

KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Anomali dengan kisaran nilai resistivitas lebih dari 100 Ωm yang terdapat di bagian timur daerah penelitian yang berarah utara – selatan dan timurlaur – baratdaya, diperkirakan anomali ini sebagai daerah intrusi dengan deliniasi potensi andesit.
2. Secara umum intrusi batu andesit di daerah ini tertutup oleh lapisan permukaan berupa lempung pasir dengan ketebalan lapisan penutup 3 – 20 m.
3. Daerah yang diperkirakan berpotensi lebih kurang memiliki $\frac{1}{4}$ dari total area.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan artikel ini, sehingga artikel ini dapat terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

Harja, Asep. 2000. *Pengantar Geolistrik*. Lab Geofisika Universitas Padjadjaran. Bandung.

- Priambodo, Imam C, dkk. 2011. Aplikasi Metoda Geolistrik Konfigurasi Wenner – Schlumberger Pada Survei Gerakan Tanah Bajawa, NTT. *Bulletin Vulkanologi dan Bencana Geologi*, Volume 6 Nomor 2 : 2–10. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.
- Rahardjo, dkk. 1977. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta skala 1:100.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G) - Bandung, Departemen Pertambangan dan Energi Republik Indonesia.
- Santoso, Djoko. 2002. *Pengantar Teknik Geofisika*. Bandung: Departemen Teknik Geofisika ITB. Bandung.
- Suyono, S. 1978. *Hidrologi untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Telford, WM., Geldart IP., Sherrif, RE., and Keys, DA. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Van Bemmelen. 1949. *Geology Of Indonesia*. Government Printing Office. The Netherland Indies Volcanological Survey.

