



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 19, No.2
Agustus 2021

APLIKASI METODE RESISTIVITAS UNTUK IDENTIFIKASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN SEBAGAI STUDI AWAL DALAM KEGIATAN EKSPLORASI ZONA MINERALISASI, STUDI KASUS: DS. KUTAWARINGIN, KEC. KUTAWARINGIN, KAB. BANDUNG, JAWA BARAT

Cahya Nugraha¹, M. Haikal Fauzan A², Andi Agus Nur¹

¹ Prodi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

² Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung

email: cahya20004@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Daerah Kutawaringin memiliki potensi zona mineralisasi emas yang sudah diketahui sejak ratusan tahun yang lalu. Aplikasi geolistrik menjadi salah satu teknologi yang digunakan dalam kegiatan eksplorasi awal, dengan harapan proses eksplorasi dapat berlangsung efektif dan efisien. Tujuan penelitian ini, untuk mendapatkan gambaran litologi batuan di bawah permukaan melalui interpretasi nilai resistivitas batuan. Metode penelitian yakni dengan metode geolistrik-resistivitas dengan konfigurasi *schlumberger*. Pengukuran resistivitas dilakukan pada dua lokasi yakni lintasan geolistrik 1 di sekitar S. Cipetir dan lintasan geolistrik 2 di sekitar S. Ciherang, dengan menggunakan alat resistivimeter Naniura NRD-300HF. Pada hasil pengukuran dan pengolahan data di lintasan geolistrik 1 tidak ditemukan indikasi zona mineralisasi. Sedangkan pada lintasan geolistrik 2 ditemukan indikasi zona mineralisasi berupa angka resistivitas tinggi sekitar 1514,64 Ωm , yang mengindikasikan lava hasil aktivitas magmatisme. Selain itu, keberadaan mineral asosiasi emas yakni Pirit menjadi salah satu indikasi terdapatnya zona mineralisasi emas di daerah tersebut. Di sekitar kedua lokasi pengukuran ditemukan sejumlah mineral Kaolin yang merupakan ubahan dari mineral Plagioklas.

Kata Kunci: Kutawaringin, Zona Mineralisasi, Emas, Resistivitas.

ABSTRACT

Kutawaringin area has a potential gold mineralization zone that has been known for hundreds of years ago. Geoelectric application is one of the technologies used in initial exploration activities, with the hope that the exploration process can take place effectively and efficiently. The purpose of this study is to obtain an overview of the rock subsurface lithology through the interpretation of rock resistivity values. The research method is the geoelectric-resistivity with the schlumberger configuration. Resistivity measurements were carried out at two locations, geoelectric track 1 around S. Cipetir and geoelectric track 2 around S. Ciherang, using the Naniura NRD-300HF resistivimeter. In the results of measurements and data processing on the geoelectric track 1, no indication of the mineralization zone was found. While on the geoelectrical track 2 found indications of mineralized zones in the form of high resistivity numbers around 1514.64 Ωm , which indicate lava resulting from magmatic activity. In addition, the presence of a gold association mineral pyrite, is an indication of the presence of a gold mineralized zone in the area. Around the two measurement locations, found a number of minerals kaolin which is a change from the mineral plagioclase.

Keywords: Kutawaringin, Mineralization Zone, Gold, Resistivity.

PENDAHULUAN

Berdasarkan posisi geologi, Indonesia merupakan wilayah kepulauan yang terbentuk akibat zona tumbukan antar Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia yang mengakibatkan munculnya jajaran busur magmatik (Amsah, 2020).

Posisi geologis seperti demikian menjadikan Indonesia suatu wilayah dengan potensi keterdapatan sumber daya alam yang berpotensi salah satunya adalah emas. Adapun kegiatan penelitian ini didasari berdasarkan informasi keterdapatan zona mineralisasi potensi endapan emas di daerah

Kutawaringin, yang sebetulnya telah diketahui oleh Belanda sejak ratusan tahun yang lalu (Wahyudiono et al., 2011). Kemudian berdasarkan pemetaan potensi emas dengan penggabungan pendekatan litologi, struktur dan alterasi menunjukkan daerah Kurtawaringin berpotensi terdapat permineralan emas (Apriyandi et al., 2020). Aktivitas Gunungapi Soreang sekitar Pliosen Bawah diperkirakan membawa larutan hidrotermal menyebabkan proses alterasi dan mineralisasi di daerah Kutawaringin (Verma, 2014)

Selain itu, emas menjadi salah satu kebutuhan tersier manusia dengan kualitas yang tinggi karena emas memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Hal demikian, menjadikan kegiatan eksplorasi emas menjadi semakin berkembang, dengan harapan prosesnya menjadi lebih efektif dan efisien. Salah satu perkembangan teknologi dalam kegiatan eksplorasi emas adalah dengan menggunakan aplikasi geolistrik – metode resistivitas. Metode resistivitas merupakan salah satu metode dalam geolistrik yang mengukur sifat tahanan jenis pada suatu batuan. Metode ini umumnya digunakan pada saat melakukan eksplorasi pendahuluan. Survei resistivitas bertujuan untuk mengetahui jenis batuan dan lapisan bawah permukaan tanah pada kegiatan eksplorasi mineral (Railasha, et al., 2015). Resistivitas berhubungan dengan beberapa parameter geologi, diantaranya: kandungan mineral, kandungan fluida, porositas dan saturasi air (Amsah, 2020).

GEOLOGI REGIONAL

Daerah kutawaringin termasuk dalam Lembar Peta Geologi Regional Bandung (Silitonga, 1973), terdiri dari tiga formasi batuan, seperti Gambar 1 di bawah ini, diantaranya:

QI : Endapan Danau (*Lake Deposits*), atau yang disebut Formasi Kosambi (Koesomadinata dan Hartono, 1981) tersebar di bagian tengah. Merupakan satuan batuan termuda yang mengisi Cekungan Bandung. Litologi utamanya terdiri dari litologi lempung tufaan, batupasir tufaan, kerikil tufaan. Membentuk bidang-bidang perlapisan mendatar di beberapa tempat. Mengandung kongresi - kongresi gamping, sisa - sisa tumbuhan, moluska air tawar dan tulang-tulang binatang vertebrata. Setempat mengandung sisipan breksi, formasi ini berumur Kwartir.

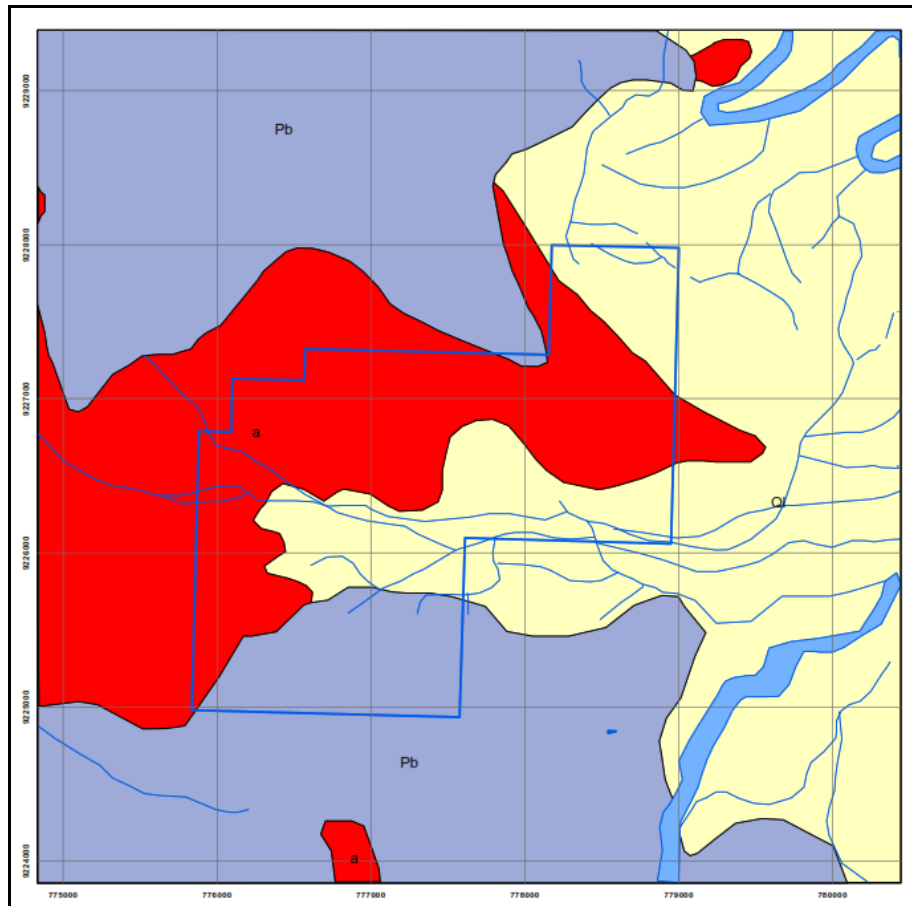
Pb : Breksi Tufaan, Lava Batupasir, Konglomerat, terdiri dari breksi bersifat andesit, basal, lava, batupasir tufaan dan konglomerat. Termasuk kedalam batuan gunungapi yang berumur Pliosen.

Membentuk punggung-punggung tak teratur, kadang-kadang sangat curam.

a : Andesit, Formasi ini merupakan batuan terobosan (*intrusive rocks*), yang pada umumnya berupa andesit augit hiperstem hornblenda dan andesit leuko. Dalam masa dasar terdapat banyak kaca dan feldspar.

METODE PENELITIAN

Daerah penelitian berada di Desa Kutawaringin, Desa Kutawaringin, Kabupaten Bandung. Metode penelitian yang diterapkan yakni dengan melakukan pengukuran metode geolistrik – resistivitas. Prinsip metode geolistrik adalah menginjeksikan arus ke dalam bumi dan mengukur beda potensial pada titik – titik tertentu. Harga beda potensial yang terukur bergantung pada sifat kelistrikan batuan atau medium, dalam hal ini adalah sifat resistivitas atau tahanan jenis. Prinsip kerja dari metode resistivitas yakni dengan mengalirkan arus listrik kedalam dua elektroda arus, kemudian beda potensialnya diukur melalui dua elektroda potensial sehingga nilai resistivitasnya dapat dihitung (Sulu.,dkk, 2015). Resistivitas batuan merupakan besaran yang berhubungan dengan kemampuan suatu batuan dalam menghantarkan arus listrik. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas rendah berarti mudah menghantarkan arus listrik, sebaliknya lapisan batuan dengan nilai resistivitas tinggi sulit menghantarkan arus listrik. Di bawah ini pada Tabel 1 merupakan nilai resistivitas dari berbagai jenis batuan, perbedaan nilai resistivitas tergantung sifat fisik batumannya.



Gambar 1. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian Modifikasi dari Silitonga, 1973.

Tabel 1 Nilai Resistivitas Batuan menurut Roy, E., (1984).

No	Jenis Batuan	Resistivitas (Ωm)
1	Lempung	1 – 100
2	Lanau	10 – 200
3	Lumpur	3 – 70
4	Kuarsa	10 – 2×10^8
5	Batupasir	1 – 1000
6	Batukapur	100 – 500
7	Lava	100 – 5×10^4
8	Air Tanah	0,5 – 300
9	Breksi	75 – 200
10	Andesit	100 – 200
11	Tuffa	20 – 100
12	Konglomerat	2×10^3 – 1×10^4

Prinsip dasar metode resistivitas dinyatakan dalam hukum Ohm, bahwa pada beda potensial yang timbul pada ujung – ujung suatu medium berbanding lurus dengan arus listrik yang mengalir pada medium tersebut. Hukum Ohm juga menyebutkan bahwa tahanan listrik berbanding lurus dengan panjang medium dan berbanding terbalik dengan luas penampangnya. Sehingga kedua pernyataan tersebut dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut,

$$V \propto I \text{ atau } V = I \cdot R$$

$$R \propto \frac{L}{A} \text{ atau } R = \rho \frac{L}{A}$$

Kemudian resistivitas dari batuan dituliskan sebagai,

$$\rho = \frac{\pi s^2}{2b} \left(\frac{\Delta V}{I} \right)$$

atau

$$\rho = K \times R$$

Dimana,

V = Potensial arus listrik

I = Arus listrik

R = Hambatan

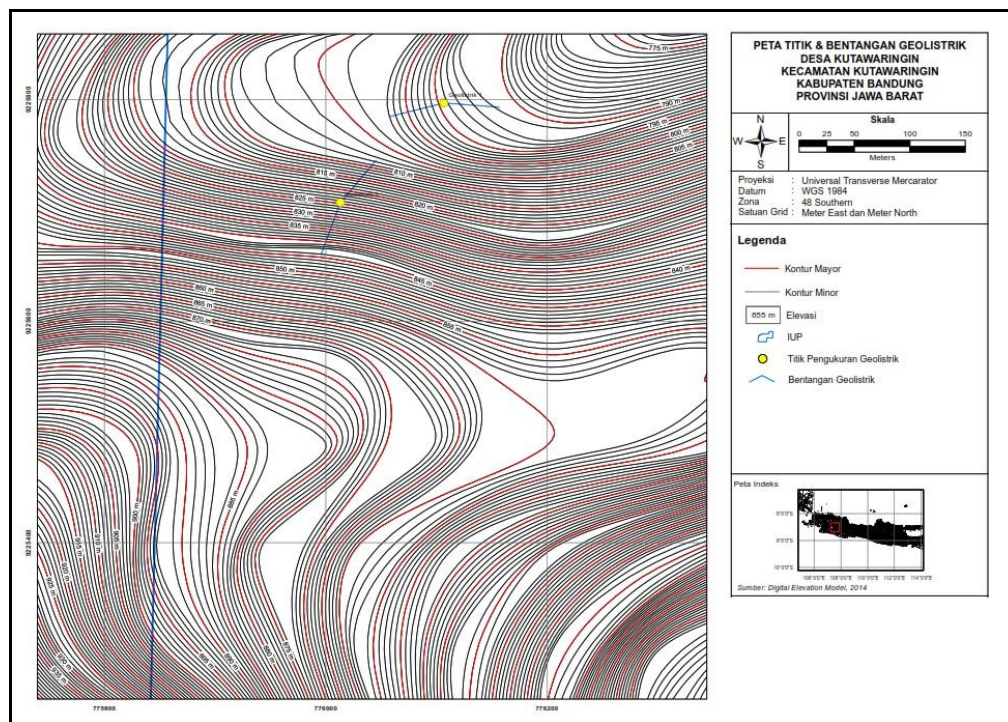
ρ = Resistivitas batuan

K = Faktor Geometri

Penelitian ini dilakukan pada Juli 2018 di dua titik pengukuran seperti tampak pada Gambar 2, yakni titik pertama sekitar S.Cipetir, pada koordinat 77617 mE dan 9225797 mN dengan elevasi 774 mdpl, titik kedua di sekitar S.Ciherang pada koordinat 776013 mE dan 9225707 mN dengan elevasi 893 mdpl. Metode geolistrik yang digunakan adalah dengan menggunakan konfigurasi

schlumberger, kemudian dilakukan perhitungan nilai R dan ρ serta dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software progress*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari main unit Resistivity Meter Naniura NRD-300HF (1 buah), kabel (2 gulung), meteran 100 m (1 buah), elektroda (4 buah), dan palu (1 buah).



Gambar 2. Peta Titik dan Bentangan Geolistrik Ds. Kutawaringin, Kec. Kutawaringin, Kab. Bandung, Prov. Jawa Barat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran pada dua titik pengukuran resistivitas, diperoleh data-data diantaranya: jarak anoda – katoda, faktor

geometri, voltase dan kuat arus, seperti pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Geolistrik-Resistivitas pada Lintasan Geolistrik 1 dan Geolistrik 2

GEOLISTRIK 1					GEOLISTRIK 2				
AB/2 (m)	MN/2 (m)	K	V (Volt)	I (A)	AB/2 (m)	MN/2 (m)	K	V (Volt)	I (A)
1.50	0.50	6.28	261.30	56.70	1.50	0.50	6.28	4390.00	76.20
2.50	0.50	18.84	65.50	56.50	2.50	0.50	18.84	1780.00	69.10
4.00	0.50	49.46	23.50	60.50	4.00	0.50	49.46	649.00	68.40
6.00	0.50	112.26	12.70	64.10	6.00	0.50	112.26	147.10	46.10
8.00	0.50	200.18	10.30	83.50	8.00	0.50	200.18	74.20	51.40
10.00	0.50	313.21	4.40	56.30	10.00	0.50	313.21	27.60	43.20
10.00	1.00	155.43	12.80	64.50	10.00	1.00	155.43	59.80	43.10
12.00	1.00	223.44	4.70	30.40	12.00	1.00	223.44	32.30	38.50
15.00	1.00	351.68	5.10	44.00	15.00	1.00	351.68	19.00	46.50
15.00	5.00	62.80	42.20	59.50	15.00	5.00	62.80	13.50	46.40
20.00	5.00	117.75	20.90	45.50	20.00	5.00	117.75	59.40	65.70
25.00	5.00	188.40	12.60	37.50	25.00	5.00	188.40	72.30	88.80

30.00	5.00	274.75	6.90	29.40	30.00	5.00	274.75	36.30	63.80
30.00	10.00	125.60	24.30	45.50	30.00	10.00	125.60	81.20	63.80
40.00	10.00	235.50	27.60	78.00	40.00	10.00	235.50	41.60	69.80
50.00	10.00	376.80	9.80	37.80	50.00	10.00	376.80	20.00	52.90

Lintasan Geolistrik 1

Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh nilai resistivitas (ρ), dimana nilai tersebut dapat menginterpretasikan jenis litologi batuan yang terdapat di bawah permukaan. Gambar 3 merupakan hasil pengolahan data pada lintasan geolistrik 1, dengan menggunakan *software progress*.

Dari nilai resistivitas tersebut dilakukan korelasi terhadap peta geologi regional dengan nilai resistivitas batuan menurut Roy, E., 1984, sehingga didapatkan indikasi litologi batuan diantaranya: kedalaman 0-0,89 m dengan nilai resistivitas 38,68 Ω m diindikasikan soil lapukan dari lempung. Kedalaman 0,89-1,17 m, ketebalan 0,28 m dengan nilai resistivitas 7,75 Ω m diindikasikan *mudstone*. Kedalaman 1,17-2,67 m, ketebalan 1,5 m dengan nilai resistivitas 17,95 Ω m diindikasikan batulempung. Kedalaman 2,67-3,93 m, ketebalan 1,26 m dengan nilai resistivitas 9,02 Ω m diindikasikan *mudstone*. Pada Gambar 4 merupakan interpretasi log litologi berdasarkan nilai resistivitas pada lintasan geolistrik 1.

Berdasarkan data di atas, pada lintasan geolistrik 1, tidak menunjukkan adanya zona mineralisasi emas. Hal ini, terlihat dengan tidak ditemukannya mineral asosiasi atau pun mineral pembawa emas. Mineral yang terlihat pada litologi di Sungai Cipetir sekitar daerah pengukuran lintasan geolistrik 1 berupa mineral - mineral plagioklas yang terubahkan menjadi kaolin, seperti pada Gambar 5.

Lintasan Geolistrik 2

Pada lintasan geolistrik 2 diperoleh nilai resistivitas (ρ) seperti pada Gambar 6 merupakan hasil pengolahan data pada lintasan geolistrik 2. Pada kedalaman 0-0,34 m tebal 0,34 m, dengan nilai resistivitas 125,38 Ω m diindikasikan merupakan soil. Kedalaman 0,34-1,05 m tebal 0,71 m, dengan nilai resistivitas 1514,64 Ω m diindikasikan merupakan lava. Kedalaman 1,05-4,07 m tebal 3,02 m, dengan nilai resistivitas 289,13 Ω m diindikasikan batuan konglomerat. Kedalaman 4,07-4,77 m tebal 0,7 m, dengan nilai resistivitas 35,94 Ω m diindikasikan batuan tuff vulkanik. Kedalaman 4,77-6,22 m tebal 1,26 m, dengan nilai resistivitas 15,11 Ω m diindikasikan batuan lanau. Pada Gambar 7 merupakan interpretasi log litologi

berdasarkan nilai resistivitas pada lintasan geolistrik 2.

Berdasarkan data di atas menunjukkan keterdapatan zona - zona mineralisasi. Hal ini terlihat dari nilai resistivitas tinggi diantara yang lainnya yakni sekitar 1514,64 Ω m yang mengindikasikan batuan lava hasil aktivitas magmatisme. Nilai tersebut sebetulnya tergolong rendah untuk jenis batuan tersebut. Hal ini karena batuan tersebut sudah mengalami pelapukan, yakni dengan ditemukan mineral-mineral ubahan seperti kaolin. Indikasi zona mineralisasi juga ditemukan pada lintasan geolistrik 2 berupa mineral asosiasi emas yakni Pirit seperti Gambar 8, yang ditemukan di sekitar Sungai Ciharang dekat dengan lokasi pengukuran. Dengan begitu, pada lokasi pengukuran ini mengindikasikan keterdapatan zona mineralisasi emas.

Dari dua data lintasan geolistrik di atas, masih diperlukan data penunjang lain untuk data eksplorasi yang sangat baik.

KESIMPULAN

Keterdapatan zona mineralisasi potensi emas di daerah Kutawaringin telah diketahui sejak ratusan tahun yang lalu. Aplikasi geolistrik metode resistivitas dengan konfigurasi *schlumberger* menjadi salah satu teknologi sederhana yang berkembang dan diterapkan pada kegiatan studi awal eksplorasi, agar proses kegiatan eksplorasi berjalan lebih efektif dan efisien. Berdasarkan hasil pengolahan data di lintasan geolistrik 1, tidak menunjukkan adanya zona mineralisasi emas. Pada Sungai Cipetir di sekitar lokasi pengukuran hanya ditemukan mineral - mineral ubahan kaolin. Pada lintasan geolistrik 2, data menunjukkan adanya indikasi zona mineralisasi, terlihat pada nilai resistivitas salah satu litologi yang tinggi yang diindikasikan hasil dari aktivitas magmatisme yang kemudian mengalami pelapukan. Selain itu, terdapat juga sejumlah mineral ubahan kaolin serta ditemukan mineral asosiasi emas yakni pirit pada Sungai Ciharang di sekitar lokasi pengukuran. Hal ini mengindikasikan adanya zona mineralisasi emas di lokasi pengukuran ini.

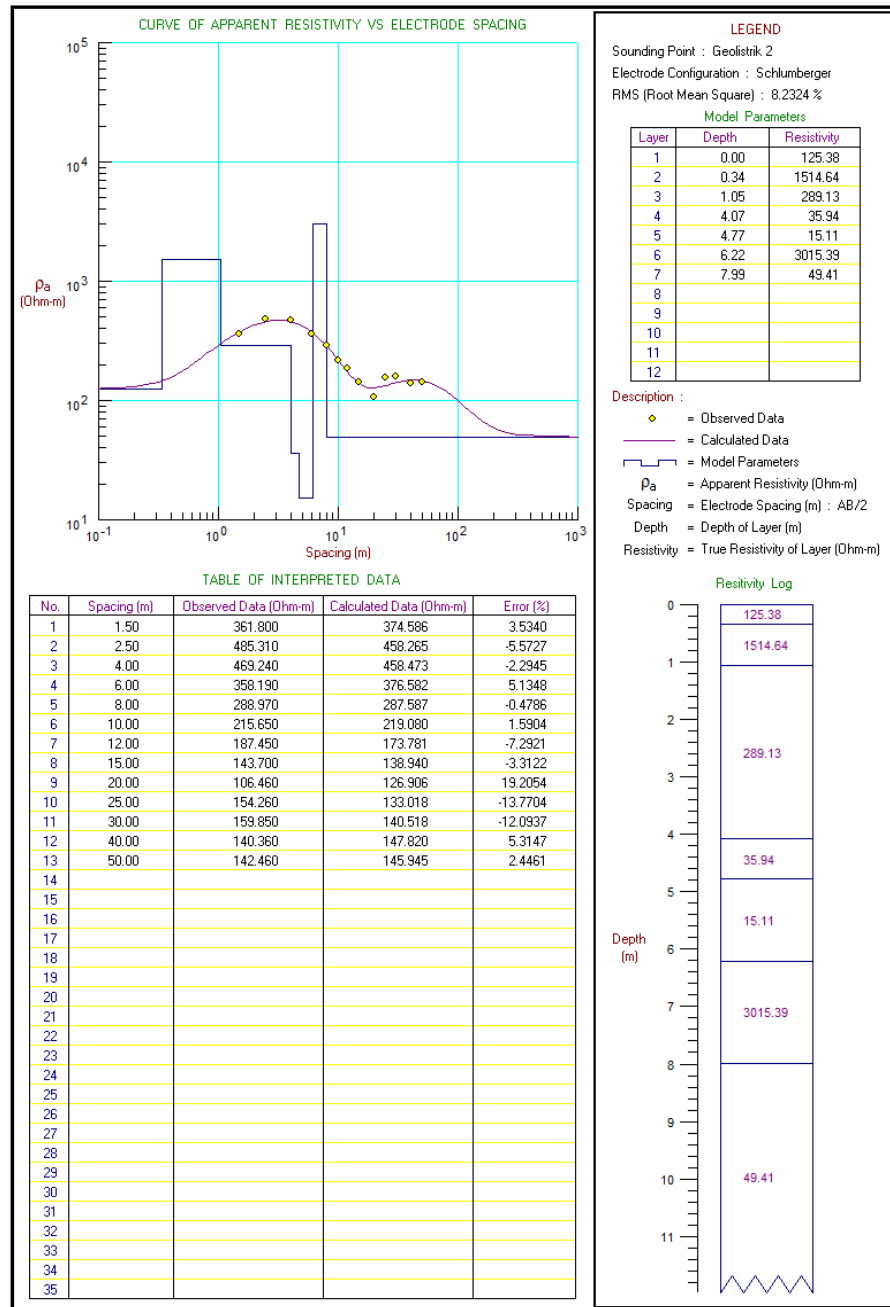
UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada rekan - rekan Staff Instruktus Laboratorium Eksplorasi Universitas Islam Bandung 2018 yang terlibat dalam pengambilan data

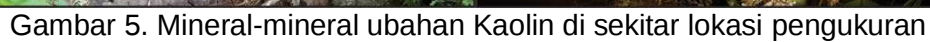
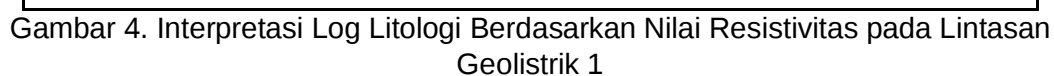
geofisika. Serta kepada rekan – rekan kelas Geofisika Eksplorasi Universitas Padjadjaran angkatan 2020 atas diskusi yang telah memberikan banyak manfaat dalam menambah wawasan keilmuan. Sehingga penulis dapat menuangkan hasil penelitian dan mengaplikasikan hasil pembelajaran kedalam suatu tulisan.

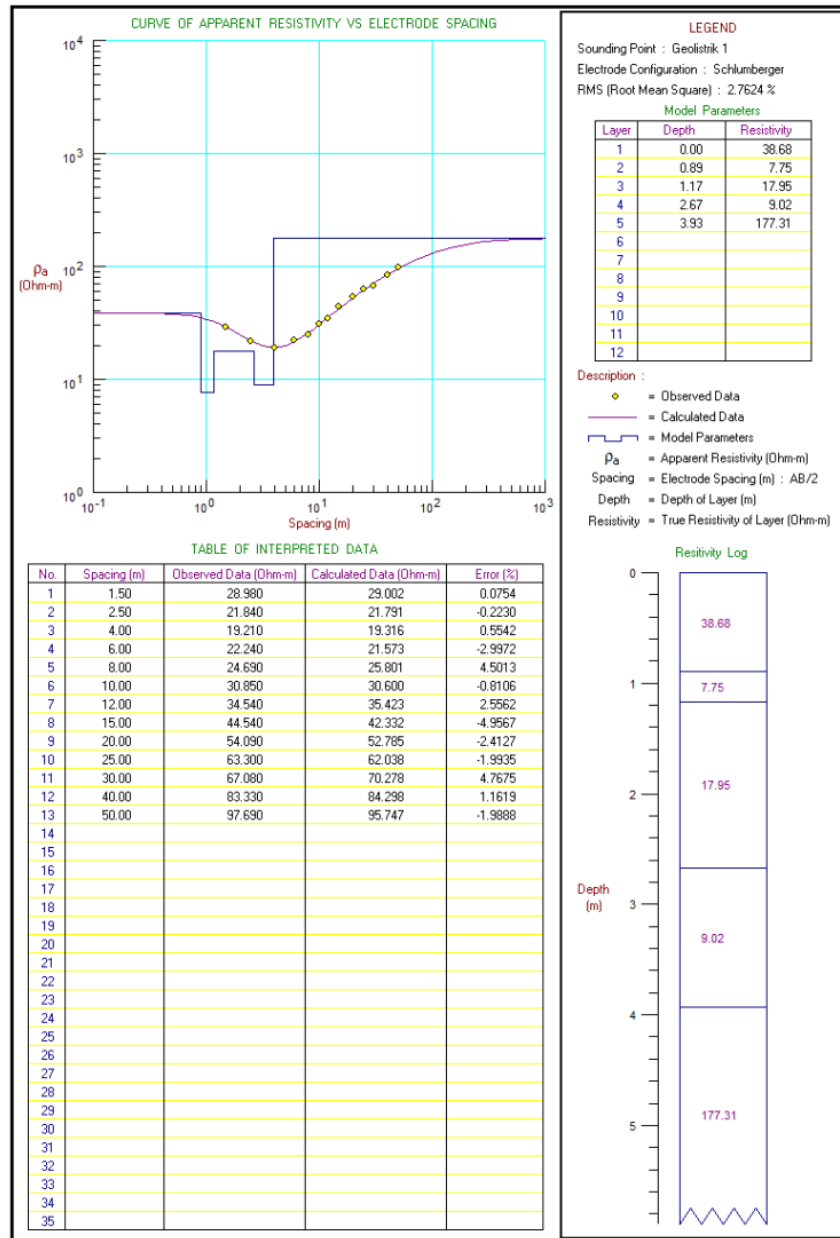
DAFTAR PUSTAKA

- Amsah, La Ode Muh. Yazid & Umar, Emi Prasetyawati. 2020. Identifikasi Zona Mineralisasi Emas Menggunakan Metode Resistivitas dan Induksi Polarisasi (IP) di Desa Lintidu Kabupaten Buol. *Jurnal Geoelebes* Vol. 4 N0. 2, Oktober, 144 – 149.
- Apriyandi, Rezky, dkk., 2020. Aplikasi Pengindraan Jauh (*Remote Sensing*) untuk Identifikasi Zona Potensi Cebakan Emas Epitermal di Desa Kutawaringin Kecamatan Kutawaringin Jawa Barat. *Prosiding Teknik Pertambangan SPeSIA Unisba* Vol. 6 No. 2, 835 – 843 ISSN: 2460-6499.
- Koesoemadinata, R.P. dan Hartono, D. 1981. *Stratigrafi dan Sedimentasi Daerah Bandung*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia. Bandung. 23pp.
- Railasha, Vergiane, dkk., 2015. Interpretasi Lapisan Bawah Permukaan Tanah Menggunakan Metode Geolistrik 2-D (Mapping). *FTEKNIK* Volume 2 No. 2 Oktober, hal. 1 - 7, Universitas Riau.
- Roy, E. 1984. *Geotechnical Engineering Investigation Manual*. Mc Graw Hill. New York.
- Silitonga, P.H., 1973. *Peta Geologi Lembar Bandung, Djawa Skala 1:100.000*. Bandung: Direktorat Geologi.
- Sulu, Sweenty Steria, dkk., 2015. Pemetaan Akuifer Air Tanah di Wilayah Kampus Unsrat Manado dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 15 No. 1 April hal. 20-26.
- Verma, Gianda. 2014. Skripsi: *Zona Alterasi Epitermal Sulfida Rendah Daerah Kutawaringin Kab. Bandung Propinsi Jawa Barat*. Bandung: Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran.
- Wahyudiono, J, dkk., 2011. Kontrol Sesar Terhadap Pola Sebaran Urat Kuarsa dan Mineralisasi Emas Daerah Kutawaringin, Jawa Barat. *Geo-Resources JSDG* Vol. 21 No. 3, Juni, 163 – 175.



Gambar 3. Data Pengolahan Lintasan Geolistrik





Gambar 6. Data Pengolahan Lintasan Geolistrik 2

