
Indonesian Physical Review

Volume Issue , November 2022

P-ISSN: XXXX-XXXX, E-ISSN: XXXX-XXXX

Identifikasi Batuan Pembawa Emas Menggunakan Metode Geolistrik Di Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah

Alisya Zuriyati¹, Hiden², Bakti Sukrisna³

¹ Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Indonesia. E-mail: alisya.zuriyati@gmail.com

² Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Indonesia. E-mail: hidenpamula@gmail.com

³ Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Indonesia. E-mail: bakti.sukrisna@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Batuan tufa, Geolistrik 2D, Mineral Emas, Pujut

Cara Sitasi :

Zuriyati, A., Hiden dan Bakti, S. (2022). Identifikasi Batuan Pembawa Emas Menggunakan Metode Geolistrik Di Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. Indonesian Physical Review, Vol. (No.)

DOI :

ABSTRAK

Pulau Lombok merupakan daerah yang memiliki Sumber Daya Alam berupa bahan galian mineral logam yang dieksplorasi maupun eksploitasi secara ilegal seperti emas, perak, tembaga dan timbal. Potensi emas di Lombok Tengah tergolong besar dengan melihat batuan intrusi, urat kuarsa, dan rekahan yang merupakan jenis dan struktur dari batuan yang mengandung emas. Tujuan penelitian adalah mengetahui struktur batuan bawah permukaan yang mengandung emas di Kecamatan Pujut, Lombok Tengah. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner. Pengukuran nilai resistivitas pada sampel batuan dilakukan menggunakan alat soil resistivitymeter. Berdasarkan hasil pemodelan inversi 2D didapatkan bahwa struktur batuan bawah permukaan terdiri dari empat jenis batuan yaitu batu pasir, lempung, batu gamping, dan batu tufa. Batuan dengan keterdapatan emas adalah batu pasir dengan nilai resistivitas 0,5 ohm.m – 15 ohm.m, batu gamping dengan rentang nilai resistivitas 50 ohm.m – 1000 ohm.m dan batuan tufa dengan rentang nilai resistivitas 2000 ohm.m – 9000 ohm.m.

Copyright © 2022 IPR. All rights reserved.

Pendahuluan

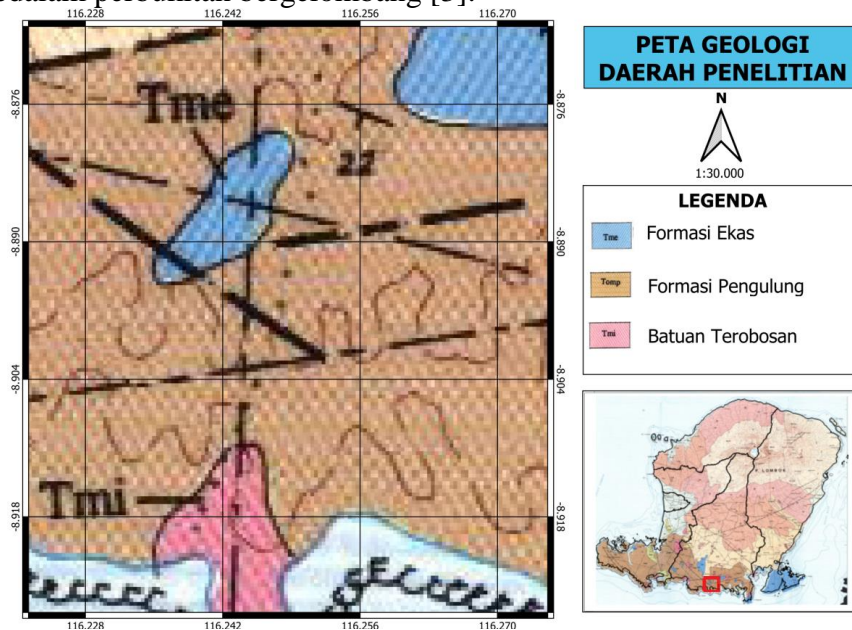
Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, di antaranya bidang pertambangan. Dalam bidang pertambangan, Nusa Tenggara Barat memiliki beberapa jenis bahan galian mineral logam yang telah memperoleh izin eksplorasi maupun eksploitasi seperti emas [1]. Potensi emas di daerah Lombok tergolong besar dengan melihat singkapan batuan intrusi, urat kuarsa dan sesar yang di duga sebagai pembawa mineral emas. Berdasarkan peta geologi pulau Lombok, Formasi Pengulung umumnya terdapat di sebagian besar Kecamatan Pujut. Keberadaan Formasi Pengulung ini mengindikasikan adanya potensi mineral batuan pembawa emas dikarenakan terdapat batuan dengan urat kuarsa. Daerah Kecamatan Pujut banyak warga melakukan penambangan dengan skala kecil yang dikenal dengan tambang rakyat. Namun tambang

rakyat tersebut hanya melakukan penambangan berdasarkan perkiraan sendiri dan tidak melalui survei terlebih dahulu. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi batuan yang mengandung emas di Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah. Pada penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas karena dapat mengetahui struktur batuan bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas nya dan menduga keberadaan jenis material dengan mempelajari sifat aliran listrik pada batuan di bawah permukaan. Metode geolistrik juga digunakan untuk memperkirakan distribusi resistivitas batuan bawah permukaan yang kemudian mengidentifikasi dari formasi batuan yang di temukan. Batuan merupakan suatu medium yang yang bersifat resistivitas yang beragam sesuai dengan jenis batuan [2].

Landasan Teori

1. Kajian Geologi Daerah Penelitian

Morfologi Lembar Lombok terbagi menjadi tiga, yaitu dataran rendah, perbukitan gelombang, dan pegunungan bertimbunan kasar. Kecamatan Pujut merupakan daerah yang termasuk kedalam perbukitan bergelombang [3].

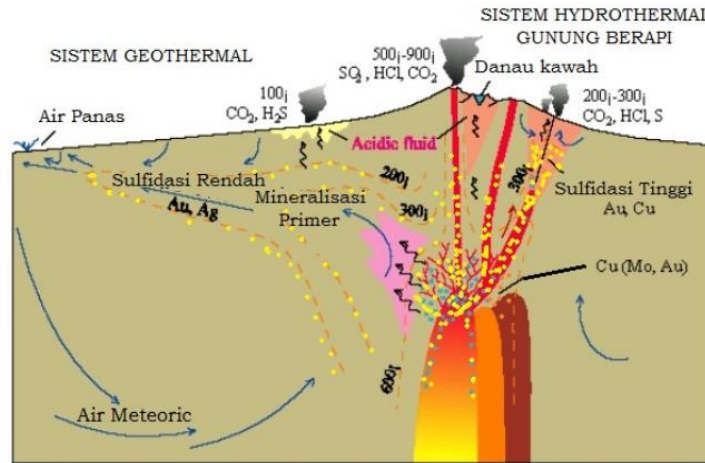


Gambar 1 Geologi Kecamatan Pujut

Berdasarkan peta geologi Pulau Lombok, terdiri dari berbagai macam formasi batuan yaitu Alluvium, batuan gunung api tak terpisahkan, Formasi Lekopiko, Formasi Kalibabak, Formasi Kalipulung, Formasi Ekas, Formasi Pengulung, Formasi Kawangan, dan batuan trobosan. Berdasarkan Gambar 3.4 Daerah penelitian terdiri atas Formasi Ekas (Tme), Formasi Pengulung (Tomp) dan Batuan Terobosan (Tmi). Formasi Ekas terdiri dari batu gamping dan setempat kristalin. Formasi ini diduga berumur miosen awal-miosen akhir. Formasi Pengulung terdiri dari breksi, lava dan tufa dengan lensa batu gamping yang mengandung biji sulfida dan urat kuarsa. Formasi ini diperkirakan berumur oligosen akhir-miosen awal. Batuan Terobosan terdiri dari dasit dan basal yang diperkirakan berumur miosen tengah yang tersebar di daerah selatan lembar. Batuan Terobosan diperkirakan berumur miosen tengah

2. Mineral Emas

Mineral logam khususnya emas berkaitan dengan proses magmatik, lingkungan pembentukannya yang di dalam batuan vulkanik sering ditemukan diberbagai jebakan. Jebakan emas dalam batuan vulkanik pada umumnya terdapat dalam bentuk urat-urat tipis sebagai hasil penyusupan larutan air panas (hydrothermal) yang mengandung mineral ke dalam celah-celah, kemudian karena proses pendinginan, di celah tersebut terjadi pengendapan. Batuan vulkanik yang menjadi rumah dari endapan itu biasanya terdiri dari breksi kemudian berinteraksi dengan lava, sehingga menghasilkan intrusi. Intrusi ini menyebabkan terbentuknya retakan/celah-celah di sekitar zona intrusi [4]



Gambar 2 Proses Pembentukan Emas [4]

Pembentukan mineral emas berhubungan dengan naiknya larutan fluida hidrotermal ke permukaan melalui celah atau rekahan pada struktur batuan, yang kemudian mengalami proses diferensiasi dan proses pengendapan.

3. Metode Geolistrik

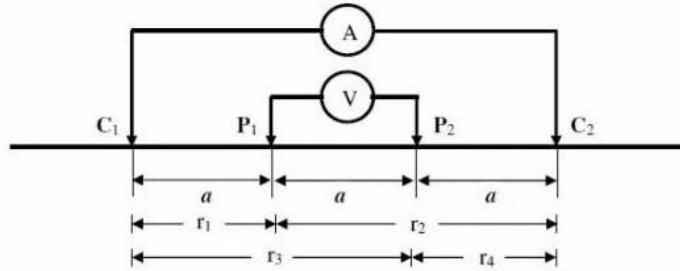
Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan cara mendeteksinya di permukaan bumi, meliputi pengukuran potensial listrik, arus listrik dan medan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah ataupun akibat injeksi arus ke dalam bumi. Metoda geolistrik terdiri dari banyak macam, salah satunya adalah Metoda resistivitas [5].

Metode resistivitas listrik bekerja berdasarkan pengukuran beda potensial pada permukaan bumi yang dihasilkan oleh arus searah yang mengalir di bawah permukaan, sehingga dapat ditentukan distribusi resistivitas bawah permukaan dan interpretasi material bumi. Hubungan antara besarnya beda potensial listrik V , kuat arus listrik I dan besarnya resistansi atau tahanan kawat penghantar R adalah [6].

$$R = \frac{V}{I} \quad (1)$$

4. Konfigurasi Wenner

Konfigurasi wenner memiliki keunggulan ketelitian pembacaan tegangan lebih baik dan digunakan untuk pengukuran secara lateral. Pada Konfigurasi Wenner (Gambar 2) jarak $C_1P_1 = P_1P_2 = P_2C_2 = a$. Dalam konfigurasi ini, keempat elektroda dipasang segaris dengan interval yang sama (a) dan elektroda arus C_1C_2 berada di luar elektroda potensial P_1 dan P_2



Gambar 3 Konfigurasi Wenner [7]

dengan :

$C_1 C_2$ = Elektroda Arus

$P_1 P_2$ = Elektroda Potensial

Nilai factor geometri persamaan konfigurasi wenner adalah

$$K = 2\pi a \tag{2}$$

Jadi untuk persamaan konfigurasi wenner diperoleh hubungan antara resistivitas, beda potensial, dan arus adalah sebagai berikut :

$$\rho = 2\pi \left[\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right]^{-1} \frac{\Delta V}{I} \tag{3}$$

Dengan ρ_a merupakan resistivitas semu dalam satuan Ωm , K merupakan faktor geometri dalam satuan meter, ΔV merupakan beda potensial dalam satuan volt, dan I merupakan kuat arus dalam satuan ampere [7].

5. Resistivitas Batuan

Suatu sifat materi batuan yang menghambat aliran listrik yang melaluinya menjadi dasar pengukuran nilai resistivitas batuan. Beberapa faktor seperti resistivitas larutan yang mengisi pori-pori batuan, jenis mineral penyusun batuan, porositas batuan dan derajat kejenuhan batuan mempengaruhi resistivitas batuan [5].

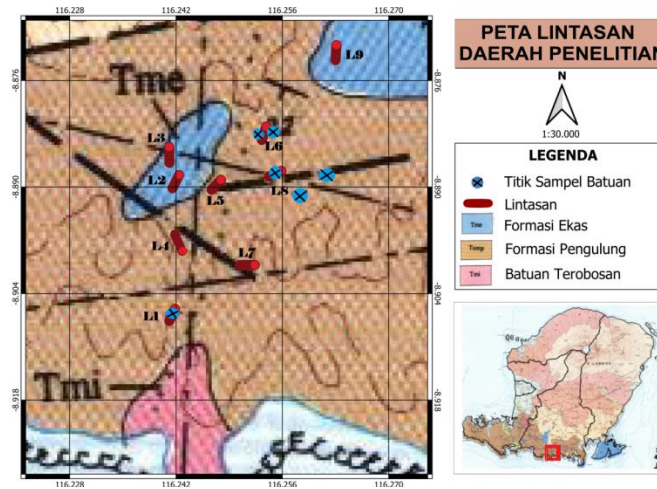
Variasi resistivitas beberapa jenis material ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 1 Nilai Resistivitas Batuan [4]

| Nama Batuan | Resistivitas Batuan |
|-------------|---------------------------------|
| Granite | $3 \times 10^2 - 10^6$ |
| Diorit | $10^4 - 10^5$ |
| Dasit | $2 \times 10^4 - 21000$ |
| Basalt | $10^3 - 10^6$ |
| Breksi | $75 - 200$ |
| Lava | $10^2 - 5 \times 10^4$ |
| Tufa | $2 \times 10^3 - 1 \times 10^5$ |
| Gamping | $50 - 1 \times 10^7$ |
| Lempung | $1 - 100$ |
| Batupasir | $1 - 1 \times 10^3$ |
| Andesit | $5 - 170$ |
| Napal | $20 - 2 \times 10^2$ |
| Kerikil | $100 - 500$ |
| Serpih | $20 - 2 \times 10^3$ |

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 – Agustus 2022. Pengambilan data dilakukan di Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah.



Gambar 4 Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pustaka terkait dengan penelitian yang dilakukan dan survey lapangan untuk melihat kondisi lapangan dan untuk menentukan titik-titik pengambilan data. Selanjutnya tahap akuisisi data yaitu pengambilan data dimana terdapat 2 jenis data yang diambil yaitu data geolistrik 2D dan data sampel batuan yang di ambil di tiap lintasan. Pengambilan data geolistrik 2D dilakukan di 9 lintasan yang telah ditentukan dengan metode geolistrik konfigurasi wenner menggunakan alat Resistivity meter G-Sound. Untuk data sampel diambil sebanyak 6 sampel batuan pada lokasi penelitian yang diambil secara acak pada singkapan. Dari sampel batuan tersebut kemudian dileburkan sampai halus dan dilakukan pengukuran nilai resistivitas menggunakan alat Soil Resistivitymeter.

Tahap pengolahan data untuk data geolistrik dilakukan dengan software *Microsoft Excel* untuk memperoleh nilai resistivitas semu. Selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan software *Res2Dinv* untuk mendapatkan penampang geolistrik 2D, kemudian dilakukan penyamaan skala warna hasil penampang 2D untuk semua lintasan menggunakan software *Surfer13*. Sehingga di dapatkan nilai resistivitas dengan model penampang yang akan di interpretasikan batuan yang merupakan pembawa emas.

Hasil dan Pembahasan

1. Nilai Resistivitas Pada Sample Batuan Skala Laboratorium

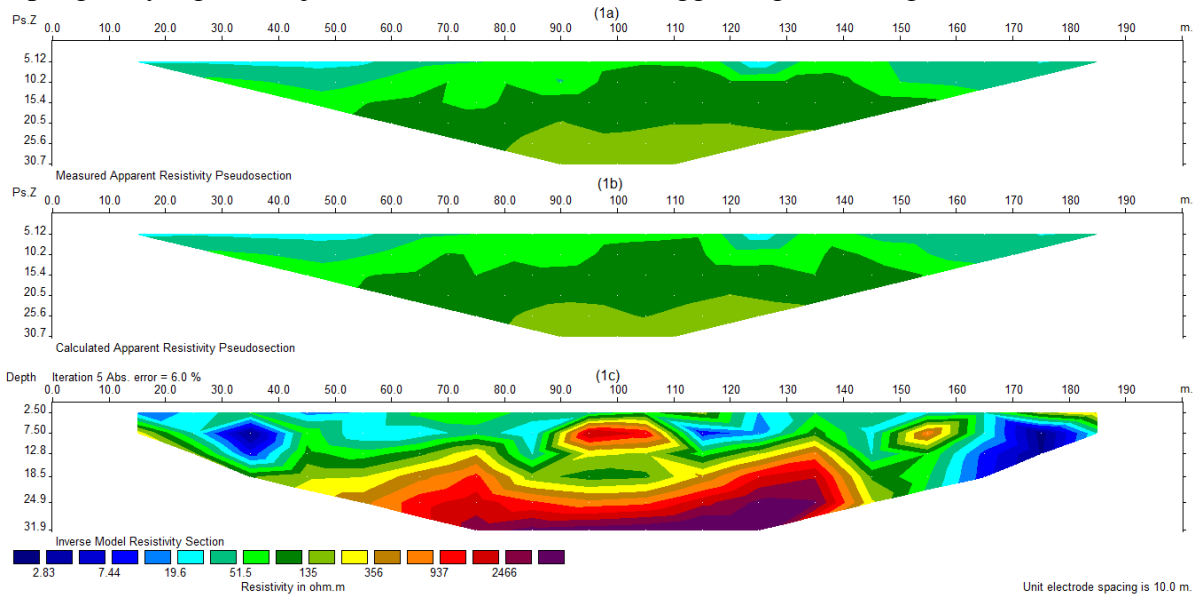
Sampel batuan pada lokasi penelitian diambil secara acak pada singkapan. Dari sampel batuan tersebut kemudian dilakukan pengukuran nilai resistivitas menggunakan alat Soil Resistivitymeter. Pada pengukuran nilai resistivitas batuan ini digunakan 6 sampel batuan dengan pengulangan pengukuran masing-masing tiga kali. Untuk sampel 1 dan 2 jenis batumannya adalah batu breksi, sampel 3, 4 dan 5 jenis batumannya adalah batu gamping dan sampel 6 jenis batumannya adalah batu tufa.

Tabel 2 Hasil pengukuran nilai resistivitas sampel batuan

| SAMPEL | BATUAN | ρ_a (Ωm) |
|--------|---------|-------------------------------|
| 1 | Breksi | 352 |
| 2 | Breksi | 1800 |
| 3 | Gamping | 1265 |
| 4 | Gamping | 2846 |
| 5 | Gamping | 2798 |
| 6 | Tufa | 2286 |

2. Data Lapangan dan Proses Inversi

Dari hasil pengolahan data geolistrik menggunakan *software* Res2Dinv diperoleh penampang 2D yang menunjukkan anomali rendah dan tinggi dengan rentang nilai resistivitas



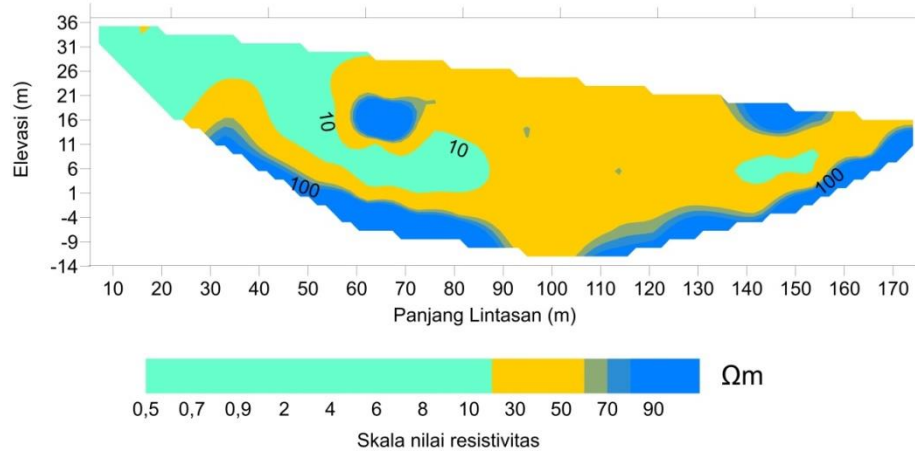
Gambar 5 Hasil Proses Inversi data Lapangan

Gambar 4.1a adalah hasil model data yang terukur di lapangan, sedangkan Gambar 4.1b merupakan hasil model perhitungan untuk mendekati model pertama. Gambar 4.1c adalah hasil inversi dengan error yang ditampilkan adalah perbedaan dari nilai resistivitas data lapangan dan teori/perhitungan. Dengan kategori error kurang dari 10%. Semakin kecil errornya maka semakin mendekati model bawah permukaan yang sebenarnya.

3. Interpretasi dan Analisis

Berikut Hasil Penampang lintasan hasil akuisisi data menggunakan konfigurasi wenner sebagai berikut.

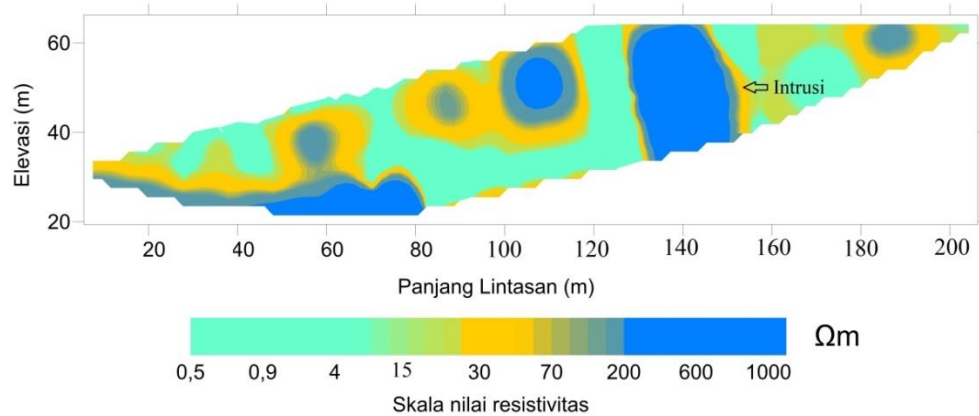
Lintasan 1



Gambar 6 Hasil penampang nilai resistivitas 2D lintasan 1

Hasil interpretasi penampang diduga terdiri dari tiga jenis batuan yaitu batu pasir, lempung, dan batu gamping. Berdasarkan hasil dari pemodelan yang telah dilakukan menunjukkan pada lintasan 1 terlihat didominasi oleh lempung.

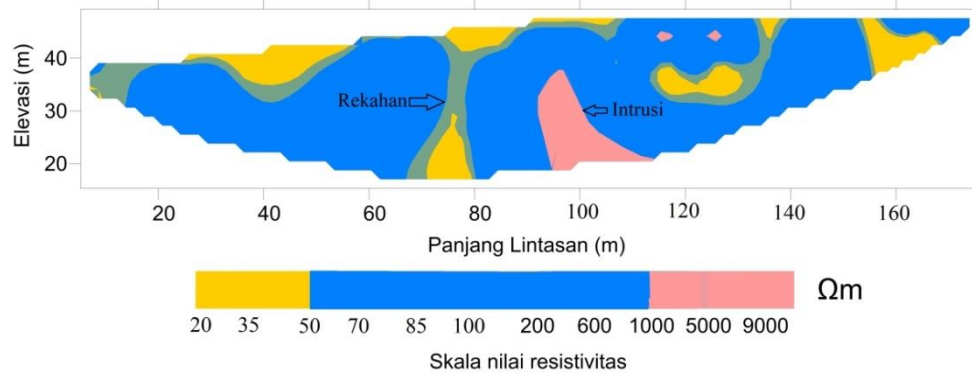
Lintasan 2



Gambar 7 Hasil penampang nilai resistivitas 2D lintasan 2

Hasil interpretasi penampang diduga terdiri dari tiga jenis batuan yaitu batu pasir, lempung, dan batu gamping. Berdasarkan hasil dari pemodelan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ada intrusi dari batu gamping. Proses adanya intrusi merupakan ciri dari keberadaan batuan pembawa emas.

Lintasan 5

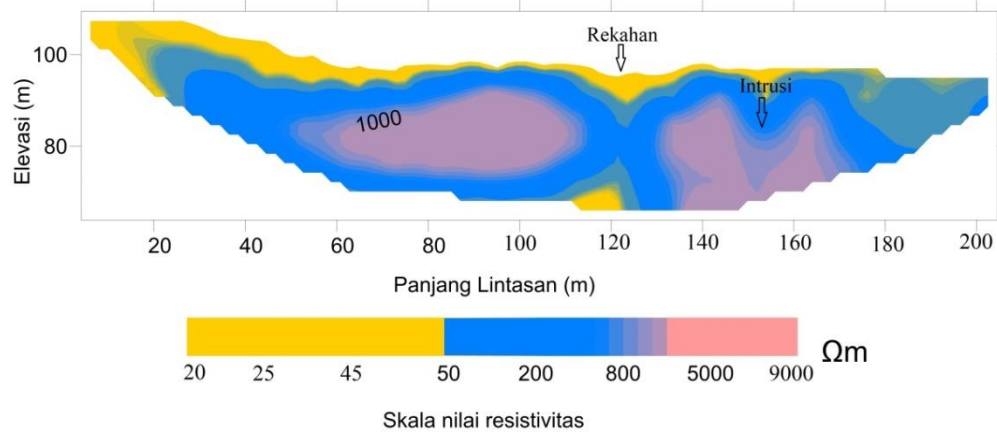


Gambar 8 Hasil penampang nilai resistivitas 2D lintasan 5

Hasil interpretasi penampang (Gambar 5.6) diduga terdiri dari tiga jenis batuan yaitu lempung, batu gamping dan batu tufa. Gambar 5.6 menunjukkan bahwa batu gamping dipotong oleh lempung dan ada intrusi dari batuan tufa. Hal ini dimungkinkan akibat adanya rekahan sehingga tekanan tersebut diisi oleh batuan lain. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sistem hidrotermal pembawa mineral sangat dipengaruhi oleh adanya rekahan sehingga mineral-mineral tersebut terjebak di sekitar rekahan.

Berdasarkan hasil dari pemodelan yang telah dilakukan menunjukkan adanya jenis batuan yang diduga mengandung emas dengan nilai resistivitas 1000 ohm.m – 9000 ohm.m yaitu batu tufa dengan ketebalan 13,4 m yang berada dititik lintasan 100 sampai 120 meter.

Lintasan 6



Gambar 9 Hasil penampang 2D lintasan 6

Hasil interpretasi penampang diduga terdiri dari tiga jenis batuan yaitu batu pasir, batu gamping dan batu tufa. Gambar 5.7 menunjukkan bahwa adanya batuan sedimen pasir lalu terbentuk rekahan pada batu gamping selanjutnya rekahan tersebut diisi oleh lempung. Sehingga terjadinya proses hidrotermal yang dimana naiknya larutan hidrotermal ke atas permukaan melalui celah atau rekahan yang kemudian mengalami proses pengendapan.

Berdasarkan hasil dari pemodelan yang telah dilakukan menunjukkan adanya jenis batuan yang diduga mengandung emas dengan nilai resistivitas 1000 ohm.m – 9000 ohm.m yaitu batu tufa dengan ketebalan 12,1 cm yang berada di titik lintasan 50 sampai 110 m dan dititik lintasan 140 sampai 170 m. Hal ini berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Azhari pada tahun 2018 yang melakukan penelitian tentang identifikasi sebaran batuan yang mengandung emas dengan hasil yang diperoleh yaitu batuan yang mengandung emas di Kecamatan Pujut terdapat pada batuan tufa.

Tabel 3 Hasil Nilai Resistivitas Penampang 2D

| Lintasan | Nilai Resistivitas (Ω m) | Litologi | Kedalaman (m) | Elevasi (m) |
|----------|-------------------------------------|-------------|------------------|----------------|
| 1 | (1,66 – 6,26) | Batu pasir, | 0 – 12,0 | 6 – 31 |
| | (12,2 – 45,8) | Lempung, | 2,50 – 31,9 | -14 – 36 |
| | (89,0 – 173) | Breksi | 2,50 – 31,9 | -14 – 21 |
| 2 | (0,5 – 30) | Batu pasir, | 0 – 12,0 | 22 – 60 |
| | (30 – 200) | Gamping, | 7,50 – 31,9 | 23 – 60 |
| | (200 – 9000) | Breksi | 18,5 – 31,9 | 20 – 58 |
| 3 | (0,5 – 4) | Batu pasir, | 0 – 18,5 | 0 – 23 |
| | (4 – 70) | Lempung, | 2,50 – 31,9 | 0 – 29 |
| | (70 – 9000) | Breksi | 7,50 – 24,9 | 0 – 25 |
| 4 | (0,5 – 4) | Batu pasir, | 12,0 – 24,5 | -20 – -2 |
| | (4 – 70) | Lempung, | 2,50 – 31,9 | -20 – 5 |
| | (70 – 9000) | Gamping | 0 – 7,50 | -1 – 3 |
| 5 | (21,3 – 124) | Lempung, | 0 – 12,0 | 15 – 50 |
| | (300 – 1745) | Gamping, | 2,50 – 31,9 | 20 – 51 |
| | (4212 – 10165) | Tufa | 12,0 – 31,9 | 23 – 40 |
| 6 | (11,7 – 87,3) | Batu pasir, | 0 – 12,0 | 60 – 120 |
| | (239 – 1779) | Gamping, | 7,50 – 31,9 | 60 – 100 |
| | (4859 – 13270) | Tufa | 7,50 – 24,9 | 57 – 90 |
| 7 | (0,5 – 4) | Batu pasir, | 7,50 – 12,0 | -25 – 2 |
| | (4 – 30) | Lempung, | 0 – 31,9 | -26 – 4 |
| | (30 – 9000) | Gamping | 7,50 – 31,9 | -25 – 1 |
| 8 | (2,83 – 19,6) | Batu pasir, | 0 – 18,5 | 128 – 143 |
| | (51,5 – 356) | Gamping, | 2,50 – 18,5 | 119 – 140 |
| | (937 – 2466) | Tufa | 24,9 – 31,9 | 125 – 110 |
| 9 | (1,01 – 4,65) | Batu pasir, | 12,0 – 31,9 | 150 – 168 |
| | (9,95 – 45,6) | Lempung, | 0 – 31,9 | 150 – 179 |
| | (97,6 – 209) | Breksi | 2,50 – 24,9 | 155 – 170 |

Kesimpulan

Berdasarkan hasil interpretasi dan analisis bahwa di Kecamatan Pujut terdapat batuan pembawa emas. Keterdapat mineralisasi atau batuan pembawa emas yaitu terdapat pada batu pasir, gamping, dan tufa. Dengan nilai resistivitas batu pasir 0,5 ohm.m – 15 ohm.m, batu gamping dengan rentang nilai resistivitas 50 ohm.m – 1000 ohm.m dan batuan tufa dengan rentang nilai resistivitas 2000 ohm.m – 9000 ohm.m. Dari hasil analisis menunjukkan adanya intrusi. Proses adanya intrusi merupakan ciri dari keberadaan batuan pembawa emas. Sehingga batu pasir, gamping dan tufa merupakan batuan pembawa emas di Kecamatan Pujut.

Ucapan Terima Kasih

Kami sampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing dan semua yang membantu dalam riset ini, khususnya teman-teman diskusi.

Daftar Pustaka

- [1] Marpus, MS. 2009. RPP Reklamasi dan Pascatambang. Jakarta: Warta.
- [2] Hendrajaya, Lilik, dan Idam Arif. 1990. *Geolistrik Tahanan Jenis*. Laboratorium Fisika Bumi. Bandung : FMIPA Fisika ITB.
- [3] Sukandarrumidi. 2009. Geologi Mineral Logam. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- [4] Mangga, A. S., S. Atmawinata, B. Hermanto, dan T.C. Amin. 1994. *Geologi Lembar Lombok, Nusa Tenggara Barat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- [5] Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E, Keys DA. 1990. *Applied Geophysics 2nd edition*. Cambridge University Press, London
- [6] Lowrie, W. 2007. *Fundamentals of Geophysics*, New York: Cambridge University Press.
- [7] Reynolds, J.M. 1997. *An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics*. New York: John Wiley & Sons ltd.