

IDENTIFIKASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN METODE SCHLUMBERGER DI DUSUN SEMAGE, LOMBOK TENGAH, NUSA TENGGARA BARAT

Oleh:

Gusti Ayu Esty Windhari, I Gde Dharma Atmaja, Maulana Okta Saputra

Prodi Teknik Pertambangan, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika,

Jl. Pemuda No. 59 A, Mataram, Indonesia 83125

Email Korespondensi: estywindhari88@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan dan potensi akuifer di Dusun Semage, Kecamatan Batukliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat, menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. Pengukuran dilakukan menggunakan metode Vertical Electrical Sounding (VES) dengan bentangan elektroda maksimum 1000 meter. Hasil interpretasi menunjukkan adanya 12 lapisan bawah permukaan dengan nilai resistivitas berkisar antara 1,74 hingga 64,34 Ohm.m. Zona dengan resistivitas sangat rendah (<5 Ohm.m) teridentifikasi pada kedalaman lebih dari 30 meter dan diasumsikan sebagai akuifer jenuh air tanah. Nilai error RMS sebesar 6,0025% menunjukkan kecocokan data hasil inversi dengan kondisi lapangan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode geolistrik konfigurasi Schlumberger efektif dalam memetakan potensi air tanah dan struktur geologi bawah permukaan di wilayah penelitian.

Kata kunci: Geolistrik, Schlumberger, resistivitas, air tanah, akuifer, Lombok Tengah

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terletak di kawasan tropis dan berada di jalur cincin api (Ring of Fire), sehingga memiliki karakteristik geologi yang kompleks dan bervariasi. Kondisi geologi ini menjadikan Indonesia kaya akan sumber daya alam, termasuk air tanah. Salah satu tantangan dalam pengelolaan sumber daya air tanah adalah keterbatasan data geologi bawah permukaan yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan akuifer. Oleh karena itu, survei geofisika seperti metode geolistrik menjadi penting untuk memperoleh informasi bawah permukaan secara tidak langsung.

Dusun Semage, yang terletak di Kecamatan Batukliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), merupakan daerah yang berkembang dengan aktivitas pertanian dan pemukiman. Wilayah ini berada di kaki Gunung Rinjani dan didominasi oleh morfologi dataran tinggi hingga landai, dengan jenis tanah yang beragam. Secara geografis, Dusun Semage memiliki iklim tropis basah dengan curah hujan tinggi, menjadikannya wilayah potensial untuk eksplorasi dan konservasi sumber daya air tanah. Namun demikian, informasi mengenai kondisi geologi bawah permukaan di daerah ini masih minim. Hal ini menjadi kendala dalam pengelolaan air tanah secara berkelanjutan.

Litologi di wilayah Lombok Tengah secara umum terdiri dari endapan vulkanik muda seperti tuf, breksi, pasir vulkanik, dan batuan beku andesit. Berdasarkan peta geologi regional, daerah ini juga terdapat lapisan aluvial di beberapa bagian dataran rendah yang memungkinkan terbentuknya akuifer produktif. Oleh karena itu, dilakukan survei geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Schlumberger untuk mengetahui susunan lapisan bawah permukaan dan

mengidentifikasi keberadaan akuifer di Dusun Semage. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam pemetaan awal zona air tanah serta mendukung perencanaan konservasi air dan pembangunan infrastruktur daerah.

TINJAUAN PUSTAKA

a. Metode Geolistrik

Metode geolistrik tahanan jenis merupakan salah satu metode geofisika aktif yang bekerja berdasarkan prinsip bahwa material bawah permukaan memiliki nilai tahanan jenis listrik (resistivitas) yang berbeda-beda. Nilai ini dipengaruhi oleh kandungan air, mineralisasi, porositas, dan jenis batuan. Menurut Telford et al. (1990), metode ini sangat berguna untuk mendeteksi variasi litologi di bawah permukaan serta untuk eksplorasi air tanah dan mineral.

b. Konfigurasi Schlumberger

Konfigurasi Schlumberger merupakan salah satu konfigurasi elektroda pada metode Vertical Electrical Sounding (VES). Elektroda arus (A dan B) dipasang lebih jauh dari elektroda potensial (M dan N), dan selama pengukuran, elektroda M dan N tetap, sementara A dan B diperluas secara bertahap. Metode ini memungkinkan penetrasi arus listrik yang lebih dalam dengan jumlah pergeseran elektroda yang lebih sedikit, menjadikannya efisien dan cocok untuk investigasi vertikal hingga kedalaman puluhan meter (Kearey et al., 2002).

c. Prinsip Air Tanah dan Resistivitas

Air tanah merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah dalam zona jenuh. Zona ini disebut akuifer dan dapat menyimpan serta mengalirkan air dalam jumlah signifikan. Menurut Domenico &

Schwartz (1990), keberadaan akuifer sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi dan karakteristik litologi seperti porositas dan permeabilitas batuan. Lapisan pasir, kerikil, atau batuan berpori tinggi umumnya berfungsi sebagai akuifer produktif. Dalam metode resistivitas, keberadaan air tanah dapat diindikasikan oleh nilai resistivitas rendah (<10 Ohm.m), terutama jika air yang dikandung memiliki kandungan mineral atau salinitas tinggi (Milsom, 2003).

d. Litologi Lombok Tengah

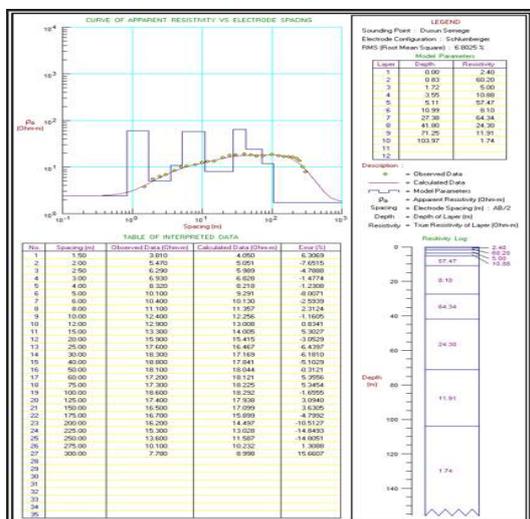
Menurut Peta Geologi Lombok, litologi di wilayah Lombok Tengah umumnya terdiri dari satuan vulkanik muda seperti lava andesit-basaltik, tuf, breksi gunung api, serta satuan aluvial muda di daerah dataran. Litologi ini mendukung pembentukan akuifer, terutama pada lapisan pasir vulkanik dan aluvial yang memiliki permeabilitas sedang hingga tinggi. Satuan lempung dan tuf halus dapat berperan sebagai lapisan penutup (aquitard) yang membatasi aliran air tanah vertikal.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode resistivitas geolistrik konfigurasi Schlumberger di satu titik sounding yang berlokasi di Dusun Semage, Lombok Tengah. Pengukuran dilakukan menggunakan alat resistivity meter digital dengan panjang bentangan elektroda maksimum 1000 meter.

Pengambilan data dilakukan dengan prinsip menginjeksikan arus listrik melalui dua elektroda arus (A dan B) dan mengukur beda potensial antara elektroda potensial (M dan N). Spasi antar elektroda diperbesar secara bertahap untuk memperoleh informasi dari kedalaman yang lebih dalam. Hasil pengukuran berupa resistivitas semu diplot terhadap jarak spasi AB/2 dan kemudian diinterpretasikan menggunakan perangkat lunak inversi kurva (IPI2Win atau RES2DINV).

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Hasil pengolahan dengan menggunakan software

Kurva resistivitas yang dihasilkan menunjukkan perbedaan nilai dari resistivitas semu terhadap jarak AB/2. Nilai resistivitas semu berkisar dari 2,31 hingga 18.800 Ohm.m. Hasil interpretasi menghasilkan 12 lapisan dengan kedalaman dan nilai resistivitas sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil interpretasi menghasilkan 12 lapisan dengan kedalaman dan nilai resistivitas

Lapisan	Ketebalan (m)	Resistivitas (Ohm.m)
1	0.50	2.40
2	1.00	6.90
3	1.20	10.88
4	1.80	57.47
5	2.40	61.10
6	3.60	64.34
7	6.00	24.30
8	9.00	11.91
9	13.71	3.51
10-12	≥38.24	1.74

Nilai RMS error: 6.0025%, menunjukkan kecocokan model dengan data lapangan yang cukup baik.

Lapisan atas (0-3 m) dengan resistivitas rendah diasumsikan dengan tanah lempung atau topsoil jenuh air. Lapisan 4-6 yang memiliki resistivitas tinggi diperkirakan terdiri dari pasir vulkanik atau batuan kompak yang kering. Lapisan 9 ke bawah menunjukkan resistivitas sangat rendah (<5 Ohm.m), mengindikasikan zona jenuh air atau akuifer potensial. Zona ini berada di kedalaman lebih dari 30 meter dan memiliki potensi sebagai sumber air tanah dalam.

PENUTUP

1. Survei geolistrik konfigurasi Schlumberger di Dusun Semage berhasil mengidentifikasi 12 lapisan bawah permukaan dengan resistivitas bervariasi antara 1.74 hingga 64.34 Ohm.m.
2. Zona akuifer potensial teridentifikasi pada kedalaman lebih dari 30 meter, ditunjukkan oleh nilai resistivitas sangat rendah.
3. Litologi wilayah kemungkinan terdiri dari lapisan lempung, pasir vulkanik, dan batuan keras vulkanik
4. Nilai RMS error sebesar 6.0025% menunjukkan hasil inversi yang valid dan representatif.

DAFTAR PUSTAKA

Andimangga, S., 1992. Peta Geologi Lembar Lombok, Nusa Tenggara Barat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Ariputra YF, Putra YS, Muhardi M. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Untuk Mengidentifikasi Lapisan Bawah Permukaan Jalan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya. Journal Online of Physics. 2021;7(1):47-51

Iksan Bin Matrais, Dieter P., Leo W.S. & Raden Sukardi, 1972, "Hydrogeology of the Island of

- Lombok”, Geological Survey of Indonesia, Bandung
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied Geophysics*. Cambridge University Press.
- Kearey, P., Brooks, M., & Hill, I. (2002). *An Introduction to Geophysical Exploration*. Blackwell Publishing.
- Reynolds, J. M. (2011). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Wiley-Blackwell.
- Milsom, J. (2003). *Field Geophysics*. Wiley.
- Domenico, P. A., & Schwartz, F. W. (1990). *Physical and Chemical Hydrogeology*. Wiley.
- Yulnafatma, F., Heryadi, H., & Mustofa, M. (2019). Identifikasi Lapisan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik di Daerah Karawang. *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 4(1), 45–53.
- Wicaksono, D., Supriyanto, N., & Widodo, D. S. (2015). Identifikasi Lapisan Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 1(2), 34–42.