

Identifikasi Kedalaman Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Satu Dimensi (1D) di Dusun Rojet, Desa Bangket Parak, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah

Darmansyah^{1,*}, I Gde Dharma Atmaja², Diah Rahmawati³, Arif Wijaya³

¹Universitas Muhammadiyah Mataram, Fakultas Teknik, D3 Teknik Pertambangan Mataram, Indonesia

²Universitas Pendidikan Mandalika, Fakultas Sains, Teknik dan Terapan, D3 Teknik Pertambangan, Mataram, Indonesia

³Universitas Muhammadiyah Mataram, Fakultas Teknik, S1 Teknik Pertambangan, Mataram, Indonesia

* Corresponding author: ddarmansyah024@gmail.com

Received: Aug 31, 2020; Accepted: Nov 10, 2020.

Abstrak. Penelitian ini dilakukan di Dusun Rojet, Desa Bangket Parak, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, dengan tujuan untuk mengetahui kedalaman airtanah menggunakan metode geolistrik satu dimensi (1D). Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari tentang sifat aliran listrik di dalam bumi berdasarkan hukum-hukum kelistrikan. Metode geolistrik ini merupakan metode yang banyak sekali digunakan dan hasilnya cukup baik untuk memperoleh gambaran mengenai lapisan tanah di bawah permukaan. Metode geolistrik yang digunakan dalam pengukuran airtanah pada penelitian ini adalah metode geolistrik konfigurasi Schlumberger dengan pengukuran dilakukan sebanyak dua titik. Berdasarkan hasil pengolahan data keberadaan akuifer pada titik pertama pada kedalaman 34,8 – 49,2 m dan keberadaan akuifer pada titik kedua mulai dari kedalaman 38,5 – 55,1 meter di bawah permukaan setempat dengan litologi lapisan pasir lempungan – pasir. Lapisan pasiran mempunyai sifat kelulusan air yang besar, sehingga potensi menyimpan air besar juga. Sementara untuk lapisan yang diinterpretasikan sebagai lapisan non akuifer (*akuiclude*) yaitu lapisan lempung dan lava. Airtanah pada daerah penelitian dapat dimanfaatkan dengan melakukan pengeboran minimal pada kedalaman 50 m.

Kata Kunci: *Akuifer, metode geolistrik resistivitas, konfigurasi schlumberger*

Abstract. The geo-electric method is a geophysical method that studies the nature of electricity flow in the earth-based on electrical laws. The purpose of this study was to determine the depth of groundwater using the one-dimensional (1D) geo-electric method. This research was conducted in Dusun Rojet, Bangket Parak Village, Pujut, Central Lombok Regency. The geoelectrical method used in this research is Schlumberger configuration, carried out in two points. The results show the presence of an aquifer at point one starts from a depth of 34,8 – 49,2 meters and the presence of an aquifer at point two starts from a depth of 38,5 – 55,1 meters below the surface with the lithology clayey sand – sand. The sand layer has a large water passing property, so it has the potential to store large water as well. Meanwhile, the layers interpreted as non-aquifer (*aquiclude*) are the clay and lava. The layers of clay, breccia, and lava are impermeable or impermeable layers so they cannot store water, and this layer is a non-aquifer (*aquiclude*).

Keywords: *Aquifer, Electrical resistivity method, Schlumberger Configuration*

1. Pendahuluan

Air adalah salah satu kebutuhan dasar semua makhluk hidup terutama bagi manusia. Pertumbuhan penduduk dan kemajuan pembangunan menyebabkan meningkatnya kebutuhan terhadap air. Sementara itu, kerusakan lingkungan dan pencemaran telah menyebabkan sumber air di permukaan terus berkurang. Sebagai solusinya manusia mulai mengeksplorasi dan mengeksploitasi air bawah permukaan bumi untuk memenuhi kebutuhan terhadap air. Metode yang sering digunakan untuk menduga kondisi air bawah tanah adalah metode geolistrik. Pada metode ini, arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus, kemudian mengukur nilai tegangan melalui dua elektroda potensial menggunakan alat resistivity meter. Terdapat berbagai macam aturan yang dipakai untuk

menempatkan ke empat elektroda tersebut di atas permukaan. Aturan-aturan penempatan ke empat elektroda tersebut dalam istilah geofisika biasa disebut dengan konfigurasi elektroda. Meskipun terdapat berbagai macam jenis konfigurasi elektroda, tetapi yang sering dipergunakan adalah konfigurasi elektroda Wenner, Schlumberger, Dipole-dipole dan konfigurasi Rectangle. Konfigurasi elektroda Wenner dan Schlumberger digunakan dalam pelaksanaan dilapangan yang tidak terlalu sulit (cukup datar dan luas) dan penetrasi arus yang tidak terlalu dalam. Pendugaan geolistrik ini didasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda akan mempunyai tahanan jenis yang berbeda apabila dialiri arus listrik. Salah satu metode geolistrik yang sering digunakan dalam pengukuran aliran listrik dan untuk mempelajari keadaan geologi bawah permukaan adalah metode geolistrik resistivitas (Hendrajaya,1990).

Metode geolistrik resistivitas merupakan salah satu metode geolistrik yang bertujuan untuk mempelajari sifat resistivitas dari suatu lapisan batuan yang berada di bawah permukaan bumi. Metode geolistrik resistivitas ini merupakan dasar dari semua metode geolistrik karena dari metode ini akan dikembangkan menjadi beberapa metode aktif yang akan digunakan berdasarkan keperluan. Metode geolistrik resistivity akan mendapatkan variasi resistivitas suatu lapisan batuan di bawah permukaan bumi yang menjadi bahan penyelidikan di bawah titik ukur. Metode geolistrik resistivitas mengasumsikan bahwa bumi sebagai sebuah resistor yang besar (Kearey, 2002).

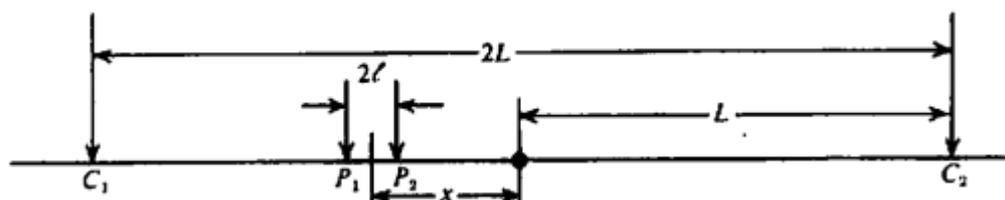
Dusun Rojet, Desa Bangket Parak, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah merupakan salah satu daerah yang penduduknya mengalami kesulitan dalam memperoleh air pada musim kemarau. Berdasarkan peta hidrogeologi, daerah penelitian terletak pada daerah akuifer produktif kecil setempat berarti. Umumnya keterusan sangat rendah, setempat airtanah dangkal dalam jumlah terbatas dapat diperoleh pada zona pelapukan batuan padu (Ridwan dan Sudadi, 2000). Oleh karena itu di daerah ini perlu dilakukan penelitian dalam upaya pencarian sumber airtanah guna memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap air. Dalam penelitian ini digunakan metoda geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. Konfigurasi ini merupakan konfigurasi yang paling banyak digunakan dalam pencarian sumber airtanah karena penetrasi arusnya lebih dalam dan cara kerjanya lebih mudah.

2. Metode Penelitian (bold, 12 pt)

Pengukuran geolistrik pada daerah penelitian dilakukan sebanyak 2 (dua) titik menggunakan alat OJS Resistivity Meter V-RM.02.19 *single channel*. Jarak antar titik pengukuran yaitu 700 m. konfigurasi yang digunakan adalah konfigurasi Schlumberger. Konfigurasi ini hanya menggunakan empat elektroda, dua elektroda arus (AB) dan dua elektroda potensial (MN), yang ditempatkan sesuai dengan jarak pada tabel pengukuran. Elektroda potensial (MN) ditempatkan pada posisi yang tetap sementara elektroda arus (AB) dipindahkan. Semakin besar jarak elektroda arus maka kedalaman yang diperoleh juga semakin besar. Jarak maksimum elektroda arus (AB) yang digunakan pada penelitian ini adalah 600 m dengan tujuan untuk mendapatkan interpretasi bawah permukaan yang lebih dalam. Nilai resistivitas semu hasil pengukuran dihitung menggunakan persamaan (1). Nilai beda potensial (V) dan arus yang diinjeksikan (I) diperoleh dari data hasil pengukuran, sedangkan nilai faktor geometri (K) diperoleh dari perhitungan menggunakan persamaan (2) (Telford, 1990).

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

$$K = \frac{\pi L^2}{2l} \quad (2)$$



Gambar 1. Konfigurasi Schlumberger (Telford, 1990).

Pengolahan data lapangan untuk mendapatkan nilai resistivitas sebenarnya dari hasil pengukuran menggunakan perangkat lunak IP2WIN dan Progress. Hasil pengolahan data ini kemudian diinterpretasikan sesuai dengan kondisi geologi dan hidrogeologi daerah penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Titik 1

Adapun hasil pengolahan data dan interpretasi titik pengukuran pertama dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat nilai resistivitas rendah di permukaan yang diinterpretasikan sebagai lapisan lempung dan dapat dilihat secara langsung. Lapisan kedua (Tabel 1) memiliki nilai resistivitas yang sangat tinggi berturut-turut yaitu 344 Ωm – 1160 Ωm dan diinterpretasikan sebagai lapisan lava. Interpretasi ini diambil berdasarkan kondisi geologi daerah penelitian. Daerah penelitian termasuk ke dalam Formasi Kalipalung yang terdiri dari perselingan antara breksi gampingan dan lava (Mangga dkk., 1994). Lapisan lava ini juga dapat dianggap sebagai lapisan *impermeable* (kedap air). Lapisan lava pada lapisan kelima memiliki nilai yang lebih rendah kemungkinan disebabkan karena adanya intrusi air pada retakan-retakan batuan atau zona pelapukan batuan. Lapisan ketiga dan keempat memiliki nilai resistivitas yang rendah, yaitu 5,24 Ωm dan 4,1 Ωm yang diinterpretasikan sebagai lapisan pasir lempungan dan lapisan pasir. Lapisan pasir merupakan lapisan yang memiliki nilai kelulusan air tinggi, sehingga lapisan ini diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer.

Tabel 1. Bore log dan interpretasi data titik 1

Bore Log	Interpretasi
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lempung lanauan: berada pada kedalaman 0 – 3,89 m dengan nilai resistivitas 0,638 Ωm – 9,3 Ωm. 2. Lava: berada pada kedalaman 3,89 – 13,6 m dengan nilai resistivitas 344 Ωm – 1160 Ωm. 3. Pasir lempungan: berada pada kedalaman 13,6 m – 34,8 m dengan nilai resistivitas 5,24 Ωm. 4. Pasir: berada pada kedalaman 34,8 – 49,2 m, resistivitas 4,1 Ωm.

3.2. Titik 2

Adapun hasil pengolahan data titik ke dua dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengukuran diinterpretasikan menjadi 3 lapisan yang terdiri dari lapisan lempung lanauan, lava dan pasir lempungan. Lapisan lava pada titik pengukuran kedua memiliki nilai resistivitas yang lebih kecil dibandingkan pada pengukuran di titik pertama. Hal ini menunjukkan adanya zona pelapukan di daerah pengukuran sehingga airtanah dalam jumlah terbatas dapat diperoleh pada lapisan ini. Lapisan yang diduga sebagai lapisan akuifer yaitu lapisan di bawah lapisan lava dengan litologi pasir lempungan, terletak pada kedalaman 38,5 – 57,1 m.

Tabel 2. Bore log dan interpretasi data titik 2

Bore Log	Interpretasi
<p>The figure is a resistivity log chart. The vertical axis is labeled 'Depth (m)' and ranges from 0 to 55 with major ticks every 5 units. The horizontal axis represents resistivity values. The log is divided into several segments with the following resistivity values: 17.4, 30.1, 5.95, 46.1, 6.33, 171, and 5.2. The segments are roughly bounded by depths: 0-16.4m, 16.4-38.5m, and 38.5-57.1m. The bottom of the log shows a jagged line indicating the end of the borehole.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lempung lanauan: berada pada kedalaman 0 – 16,4 m dengan nilai resistivitas 5,95 Ωm – 46,1 Ωm. 2. Lava: berada pada kedalaman 16,4 – 38,5 m dengan nilai resistivitas 171 Ωm. 3. Pasir lempungan: berada pada kedalaman 38,5 m – 57,1 m dengan nilai resistivitas 5,2 Ωm.

Lapisan pasiran mempunyai sifat dapat kelulusan air yang besar, sehingga potensi menyimpan air besar juga. Sementara untuk lapisan yang diinterpretasikan sebagai lapisan non akuifer pada lokasi ini yaitu lapisan lempung dan lava. Lapisan lempung dan lava merupakan lapisan yang kedap air atau tak lulus air sehingga tidak dapat menyimpan air dan lapisan ini merupakan lapisan non akuifer (*akuiclud*). Pemanfaatan airtanah pada daerah pengukuran direkomendasikan menggunakan sumur bor. Pembuatan sumur bor minimal sampai kedalaman 50 m di bawah permukaan setempat karena harus mempertimbangkan ketebalan resapan airtanah. Air permukaan di daerah penelitian masih dapat dimanfaatkan dengan melakukan penggalian manual, akan tetapi kondisi air permukaan sangat bergantung pada musim.

4. Kesimpulan

Akuifer pada daerah penelitian berada pada kedalaman 34 – 55 meter di bawah permukaan setempat dengan litologi batuan berupa lapisan pasir lempungan – pasir. Lapisan ini merupakan lapisan dengan kelulusan air sedang hingga tinggi sehingga merupakan lapisan akuifer yang baik. Lapisan kedap air pada lapisan penelitian berupa lapisan lempung dan lapisan lava.

Referensi

- Hendrajaya, 1990. Metode Geofisika, Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Kearey, P., Brooks, M., dan Hill, I., 2002. *An Introduction to Geophysical Exploration*. London: Blackwell Science Ltd.
- Mangga, Andi S., Atmawinata S., Hermanto B., Setyogroho B dan Amin TC., 1994. *Peta Geologi Lembar Lombok, Nusa Tenggara Barat*, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi: Bandung
- Telford WM., Geldar LP dan Sheriff RE., 1990. *Applied Geophysics, Second Edition*, Cambridge University Press: UK
- Ridwan, T dan Sudadi, P., 2000. *Peta Hidrogeologi Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa Bagian Barat*. Kantor Wilayah Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral: Propinsi Nusa Tenggara Barat
-