

PENYELIDIKAN JENIS AKUIFER AIR TANAH DAERAH TONROKASSI KECAMATAN TAMALATEA KABUPATEN JENEPONTO PROVINSI SULAWESI SELATAN

“Investigation Of Groundwater Aquifer Types Tonrokassi Region, Tamalatea District, Jeneponto Regency, South Sulawesi Province”

RAMLI¹, HASRIANTO²

1. Jurusan Teknik Geologi, Universitas Bosowa, Makassar
 2. Jurusan Teknik Geologi, Institut Teknologi dan Bisnis Arung Palakka, Bone
- Korespondensi e-mail: ramli.geologi@universitasbosowa.ac.id

ABSTRAK

Sumberdaya air bawah tanah mempunyai peranan yang sangat penting sebagai salah satu alternative sumber air baku. Metode Geolistrik Tahanan Jenis atau lebih dikenal sebagai metode resistivitas, merupakan salah satu metode geofisika yang biasa digunakan untuk memetakan resistivitas bawah permukaan. Metode ini cukup baik dikaitkan dengan keberadaan saturasi air di bawah permukaan. Lokasi pengukuran geolistrik dilakukan di Kelurahan Tonrokassi Kecamatan Tamalatea Kabupaten Jeneponto Propinsi Sulawesi Selatan. Maksud penelitian survey bawah permukaan dengan metode geolistrik tahanan jenis ini adalah Menentukan resistivitas bawah permukaan di daerah survey. Perhitungan dan pemodelan dari data hasil pengukuran geolistrik Metode Resistivity “Schlumberger” yang akan diolah dalam bentuk penampang dengan menggunakan software “Res2Dinv”. Hasil pengukuran dan pengolahan data menghasilkan penampang resistivitas yaitu Lapisan pertama (A) dengan nilai resistivitas antara 4,13 - 21,0 Ω m merupakan lapisan soil dan batugamping pasiran, ketebalan hingga 15 meter (kedalaman antara 0 - 15 m). Lapisan kedua (B) nilai resistivitas 9,6 - 22,7 Ω m merupakan lapisan batugamping pasiran diduga lapisan akuifer dangkal (bebas), ketebalan hingga 30 meter (kedalaman antara 15 - 45 m). Lapisan ketiga (C) nilai resistivitas 22,7 - 35,8 Ω m merupakan lapisan batu gamping pasiran kondisi agak massive, lapisan tersebut lapisan non akuifer,

Published By:

Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Address:

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota
Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara

Article History:

Submit 30 November 2022
Received in from 30 November 2022
Accepted 01 December 2022

Licensed By:

Creative Commons Attribution 4.0 International License.

How to Cite:

Ramli, R., Hasrianto, H., 2022. Penyelidikan Jenis Akuifer Air Tanah Daerah Tonrokassi Kecamatan Tamalatea Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (2): 116-123.

Ramli, R., Hasrianto, H., 2022. *Investigation Of Groundwater Aquifer Types Tonrokassi Region, Tamalatea District, Jeneponto Regency, South Sulawesi Province. Mining Science and Technology Journal*, 1 (2): 116-123.

ketebalan hingga 24 meter (kedalaman antara 45 - 69 m). Lapisan keempat (D) nilai resistivitas 27,1 - 35,5 Ω m merupakan lapisan batugamping pasirana diduga lapisan akuifer dalam (tertekan), ketebalan hingga 24 meter (kedalaman antara 69 - 93 m).

Kata kunci: Akuifer, Geolistrik, Resistivitas, Jeneponto.

ABSTRACT

Groundwater resources have a very important role as an alternative source of raw water. The resistivity geoelectrical method, or better known as the resistivity method, is one of the geophysical methods commonly used to map subsurface resistivity. This method is quite well related to the existence of subsurface water saturation. The location of the geoelectrical measurements was carried out in Tonrokassi Village, Tamalatea District, Jeneponto Regency, South Sulawesi Province. The purpose of subsurface survey research using the resistivity geoelectric method is to determine the subsurface resistivity in the survey area. Calculation and modeling of data from geoelectric measurement results of the "Schlumberger" Resistivity Method which will be processed in the form of a cross-section using the "Res2Dinv" software. The results of measurement and data processing produce a resistivity cross section, namely the first layer (A) with a resistivity value between 4.13 - 21.0 Ω m is a layer of soil and sandy limestone, up to 15 meters thick (depth between 0 - 15 m). The second layer (B) with a resistivity value of 9.6 - 22.7 Ω m is a layer of sandy limestone thought to be a shallow (free) aquifer layer, up to 30 meters thick (between 15 - 45 m deep). The third layer (C) with a resistivity value of 22.7 - 35.8 Ω m is a layer of sandy limestone in rather massive conditions, the layer is a non-aquifer layer, thickness up to 24 meters (depth between 45 - 69 m). The fourth layer (D) has a resistivity value of 27.1 - 35.5 Ω m is a layer of sandy limestone thought to be a deep (depressed) aquifer layer, up to 24 meters thick (depth between 69 - 93 m).

Keywords: Aquifer, Geoelectric, Resistivity, Jeneponto.

PENDAHULUAN

Sumberdaya air bawah tanah mempunyai peranan yang sangat penting sebagai salah satu alternatif sumber air baku untuk pasokan kebutuhan air bagi berbagai keperluan dan kebutuhan (Amir dkk, 2021). Pemanfaatan tersebut cenderung terus meningkat dari waktu ke waktu, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan pembangunan di segala bidang (Nawir dkk, 2018, Amsah, 2017; Massinai dkk, 2019). Dalam rangka mengantisipasi dampak pengembangan wilayah secara umum, serta mengantisipasi kebutuhan air baku untuk air bersih wilayah Tonrokassi Kecamatan Tamalatea Kabupaten Jeneponto, maka perlu dilakukan pendataan/pemetaan penyebaran lapisan batuan pembawa air bawah tanah (akuifer) yang dapat memberikan gambaran tentang kondisi air dibawah permukaan tanah. Penyebaran lapisan batuan pembawa air tanah (*akuifer*) dapat diduga dengan melakukan pengukuran geolistrik tahanan jenis (Sehah dan Hartono, 2010; Sedana dkk, 2015; Bakri dan Nawir, 2016; Bakri dan Umar, 2016). Untuk itu sebelum melakukan pemboran eksplorasi air tanah, sebaiknya terlebih dahulu perlu dilakukan suatu penelitian atau survey bawah permukaan untuk memprediksikan ada atau tidaknya lapisan air tanah (*akuifer*), kedalaman lapisan air tanah dan posisi titik bor yang paling potensial di daerah survei. Salah satu metoda geofisika yang dapat digunakan untuk memperkirakan keberadaan akuifer air tanah dalam adalah metoda geolistrik tahanan jenis (*Resistivity*). Metoda ini merupakan salah satu metoda geofisika yang dapat memberikan gambaran susunan dan kedalaman lapisan batuan, dengan mengukur sifat kelistrikan batuan. Selanjutnya Loke (1999) mengungkapkan bahwa survey geolistrik metoda

resistivitas mapping dan sounding menghasilkan informasi perubahan variasi harga resistivitas baik arah lateral maupun arah vertikal. Metode Geolistrik Tahanan Jenis atau lebih dikenal sebagai metode resistivitas, merupakan salah satu metode geofisika yang biasa digunakan untuk memetakan resistivitas bawah permukaan (Telford dkk., 1990). Metode ini cukup baik dikaitkan dengan keberadaan saturasi air di bawah permukaan. Hal ini dimungkinkan karena lapisan tanah dan batuan yang terisi air sangat mudah mengalirkan arus listrik atau bersifat konduktif. Lapisan tanah konduktif seperti ini biasanya memiliki harga resistivitas tertentu (berharga rendah). Dengan menampilkan penampang resistivitas bawah permukaan, maka dapat diprediksikan lapisan-lapisan tanah atau batuan yang tersaturasi air Hal ini cukup bermanfaat untuk memprediksikan lokasi dan kedalaman tempat akuifer air tanah terdapat.

METODE PENELITIAN

1. Pengukuran Geolistrik Dilapangan

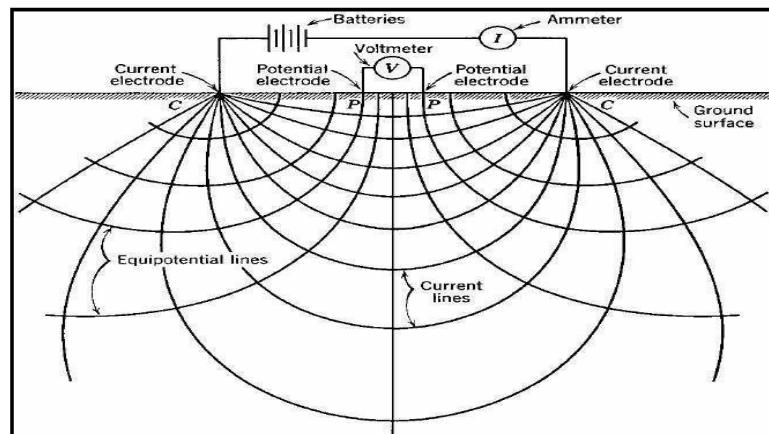
Metode pengukuran Geolistrik Tahanan Jenis (Resistivity) dengan menggunakan susunan elektroda Metode Schlumberger dengan bentangan kabel AB/2 sampai dengan 250 meter. Metode ini menempatkan elektroda potensial MN pada bentangan-bentangan jarak tertentu, sedangkan elektroda arus AB selalu dipindahkan sesuai dengan bentangan jarak yang dipilih (sesuai table pengukuran). Penempatan bentangan elektroda potensial MN dan elektroda arus AB diutamakan memenuhi syarat bahwa jarak MN/2 adalah 1/5 jarak AB/2. Bentangan elektroda arus selalu berubah untuk setiap pengukuran, maka harga tahanan jenis semu diperoleh dari rumus:

$$\rho_a = K \cdot V/I$$

$$\text{dan } K = \pi / 4a (L^2 - a^2)$$

- Dengan :
- ρ_a = tahanan jenis semu (Ohm-m)
 - V = beda potensial (Volt)
 - I = beda arus yang digunakan (Ampere)
 - a = jarak bentangan MN (m)
 - L = jarak bentangan AB (m)
 - K = koefisien geometris

Peralatan pemancar dan penerima (receiver) yang digunakan untuk pengukuran geolistrik di daerah ini adalah *Resistivitymeter* type Naniura NRD 22 S.



Gambar 1. Ilustrasi susunan elektroda-elektroda dengan Metode Schlumberger (Todd, 1980; Todd, 2005).



Gambar 2. Pengambilan data geolistrik di lapangan.

2. PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data hasil pengukuran geolistrik dilakukan di Studio Kerja dan Kantor dengan urutan pengolahan data geolistrik adalah sebagai berikut :

1. Data yang diperoleh dari pengukuran berupa harga besar arus (I) dan beda potensial (V) setiap titik pengukuran
2. Harga resistivitas semu dihitung dari faktor konfigurasi pengukuran dan perbandingan harga beda potensial (V) dan kuat arus (I) pengukuran
3. Harga resistivitas semu hasil perhitungan di plot dalam bentuk grafik pengukuran (log-log) untuk setiap titik pengukuran, kemudian dilakukan penghalusan data (*smoothing*) sehingga diperoleh harga resistivitas semu hasil penghalusan untuk setiap lokasi titik pengukuran
4. Harga resistivitas semu tersebut dipetakan terhadap kedalaman semu (setengah panjang bentangan kabel, $AB/2$), kemudian dilakukan konturing sehingga diperoleh penampang harga resistivitas semu terhadap kedalaman semu untuk setiap lintasan pengukuran
5. Penampang resistivitas semu di atas digunakan untuk menginterpolasi data resistivitas semu ideal dengan asumsi perlapisan bawah permukaan antar titik pengukuran saling berhubungan.
6. Hasil interpolasi dijadikan input data untuk melakukan pemodelan lapisan resistivitas tanah bawah permukaan dengan bantuan komputer.
7. Pemodelan resistivitas bawah permukaan dilakukan menggunakan inversi metode beda, sehingga (*finite difference*) untuk setiap lintasan akan diperoleh penampang model perlapisan resistivitas listrik lapisan tanah/batuan di bawah permukaan.
8. Penampang-penampang ini ditafsirkan untuk memprediksi kondisi saturasi air pada masing-masing lapisan, sehingga diperoleh gambaran kondisi air tanah bawah permukaan di sepanjang lintasan pengukuran.



Gambar 3. Pengolahan data-data lapangan dan pemodelan lapisan akuifer air tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan dan interpretasi data geolistrik tahanan jenis dibuat dalam bentuk *Penampang Vertikal Resistivitas Semu Bawah Permukaan (VES)* yang kemudian menjadi dasar penentuan posisi titik bor di daerah tersebut. Hasil dan pembahasan lokasi dapat dijelaskan sebagai berikut.

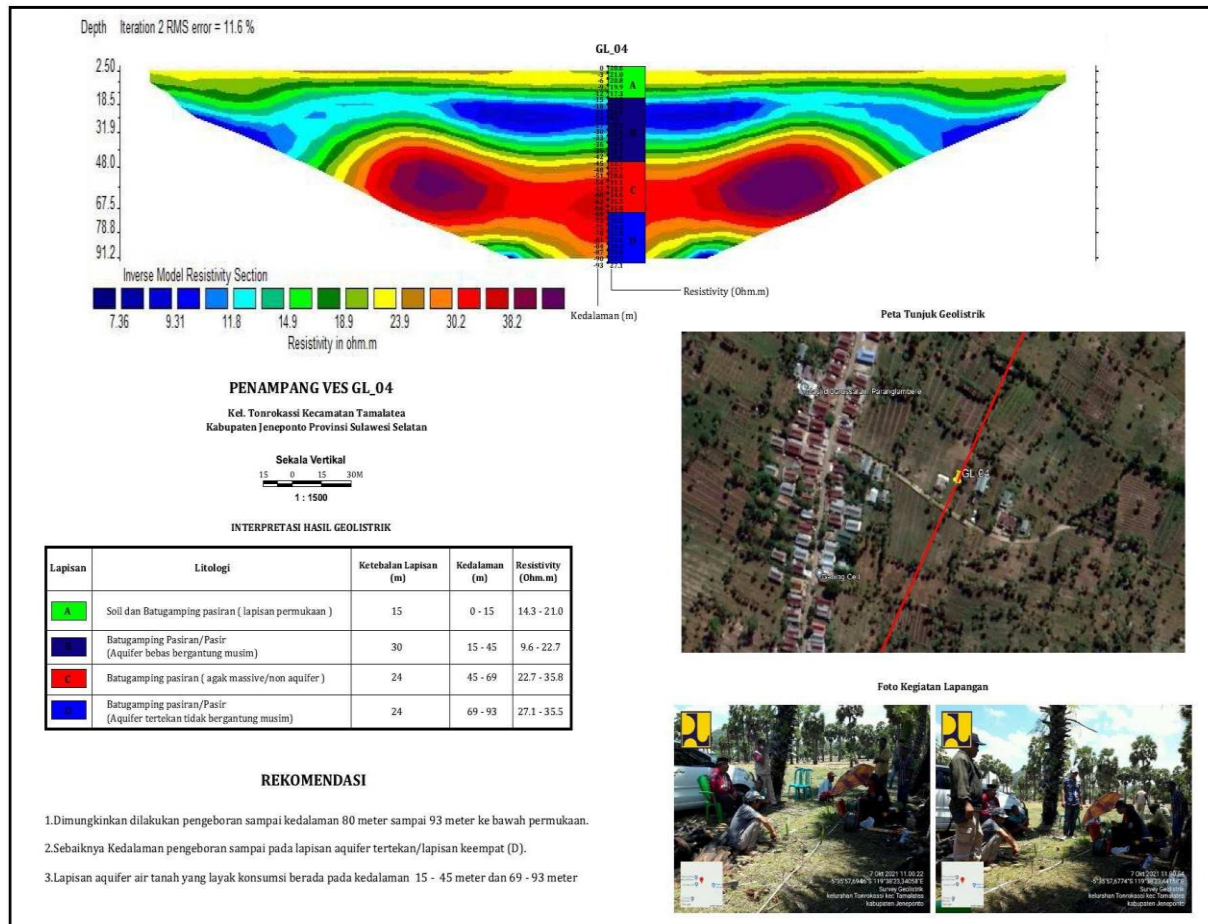
Pengukuran geolistrik dilakukan sebanyak 1 (satu) titik sounding yaitu titik GL_04. Tabel pengukuran data lapangan dapat dilihat pada gambar dibawah. Interpretasi/dugaan lapisan didasarkan hasil inverse geolistrik kemudian dituangkan dalam bentuk *Log* vertikal (1 Dimensi) untuk memudahkan dalam interpretasi. Selain aspek fisis (tahanan jenis), kondisi geologi menjadi pertimbangan dalam analisis.

1. PENAMPANG RESISTIVITAS BAWAH PERMUKAAN (GL_04)

Dari hasil pengolahan data lapangan didapatkan rentang resistivitas semu dari lapisan tanah/batuan antara 9,6 – 35,8 m dan secara umum di bagi menjadi 4 (empat) bagian yaitu;

- Lapisan pertama (A) dengan nilai resistivitas antara 4,13 - 21,0 Ω m merupakan lapisan soil dan batugamping pasiran kondisi lapuk mengandung sedikit air. Ketebalan hingga 15 meter (kedalaman antara 0 - 15 m).
- Lapisan kedua (B) nilai resistivitas 9,6 - 22,7 Ω m merupakan lapisan batugamping pasiran/pasir diduga lapisan akuifer dangkal (bebas) bergantung musim dengan kondisi air tawar. Ketebalan hingga 30 meter (kedalaman antara 15 - 45 m).
- Lapisan ketiga (C) nilai resistivitas 22,7 - 35,8 Ω m merupakan lapisan batugamping pasiran kondisi agak massive, lapisan tersebut lapisan non aquifer . Ketebalan hingga 24 meter (kedalaman antara 45 - 69 m).
- Lapisan keempat (D) nilai resistivitas 27,1 - 35,5 Ω m merupakan lapisan batugamping pasiran diduga lapisan akuifer dalam (tertekan), lapisan tersebut memiliki debit air yang cukup besar dengan kondisi air tawar sehingga dapat direkomendasikan untuk dieksploitasi. Ketebalan hingga 24 meter (kedalaman antara 69 - 93 m).

Kedalaman pengeboran direkomendasikan sampai kedalaman 80 – 93 m, untuk menembus lapisan aquifer dalam (tertekan) sehingga menghasilkan debit yang cukup besar.



Gambar 4. Penampang hasil inversi dan vertical resistivity.

2. TITIK DAN REKOMENDASI BOR

Berdasarkan hasil interpretasi geolistrik *resistivity* maka dihasilkan ketebalan aquifer airtanah pada setiap titik duga geolistrik sehingga dapat direkomendasikan kedalaman setiap pengeboran pada titik duga geolistrik.

Berdasarkan data yang diperoleh maka direkomendasikan titik pemboran sebagai berikut;

1. Dimungkinkan dilakukan pengeboran sampai kedalaman 80 meter kebawah permukaan.
2. Lapisan aquifer air tanah yang layak konsumsi dan memiliki debit yang besar berada pada kedalaman 69 - 93 meter (lapisan D).

Tabel 1. Rekomendasi titik pemboran

No	Titik Duga Geolistri	Kedalaman Aquifer (m)	Ketebalan Aquifer (m)	Kedalaman Pengeboran (m)
1	GL_04	15 – 45 69 - 93	30 24	80

KESIMPULAN

Dari data pengukuran dan pengolahan data yang kemudian menghasilkan penampang resistivitas semu bawah permukaan, maka dapat disimpulkan :

1. Sebaran nilai resistivity daerah penyelidikan digolongkan dengan nilai resistivity rendah (9,6 – 35,8 Ω m).
2. Berdasarkan hasil interpretasi geolistrik lapisan akuifer pada titik duga geolistrik GL_04 diperoleh 2 (dua) jenis akuifer; akuifer dangkal (bebas) berada pada kedalaman 15 – 45 meter, ketebalan 30 meter dengan resistivitas 9,6 - 22,7 Ω m dan akuifer dalam (tertekan) kedalaman 69 – 93 meter, ketebalan 24 meter dengan resistivitas 27,1 - 35,5 Ω m.
3. Kondisi daerah survei memungkinkan pemboran air tanah dapat dilakukan hingga kedalaman 80 meter atau lebih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama:

1. Kepada Tim Eksplorasi Geoscan Air Tanah Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Jeneponto.
2. Kepada pemerintah setempat dan masyarakat Desa Tonrokassi, Kecamatan Tamalate, Kabupaten Jeneponto.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M.K., Priyana, Y.L.O., Dzakir, L.O., Shaddad, A.R., Aldiyansyah, Kadar, M.I., 2021. Analisis Kualitas pH dan TSS Air Limbah Penambangan Bijih Nikel PT Prima Utama Lestari di Desa Ussu, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Geomine*, 9 (3): 267-274.
- Amsah, L.O.M.Y., 2017. Identifikasi Air Tanah Menggunakan Metode Resistivitas Kelurahan Parangloe Kecamatan Tamalanrea Makassar. 5 (1): 7-9.
- Bakri, H., Nawir, A., 2016. Pendugaan Lapisan Akuifer Daerah Tamalanrea Kota Makassar Propinsi Sulawesi Selatan. LP2S-UMI. Makassar.
- Bakri, H., Umar, E.P. 2016. Pendugaan Ketebalan Akuifer Air Tanah Untuk Pengembangan Kawasan Sofifi Maluku Utara. *Jurnal Geomine*, 4(1), 5-10.
- Loke, M. H., (1999). *A Practical Guide to 2D and 3D Surveys. Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies*, 8-10.
- Massinai, M.A., Bundang, S., Massinai, M.F.I., Hidayat, W., 2019., Tipologi Sistem Akuifer Endapan Gunungapi. *Jurnal Geomine*, 7 (2): 124 -132.
- Nawir, A., Umar, E.P., 2018. Analisis Akuifer Airtanah Kota Makassar. *Jurnal Geomine*, 6 (1): 30 – 33.
- Sedana, D., Tanauma, A. 2015. Pemetaan akuifer air tanah di jalan ringroad kelurahan malendeng dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis. *Jurnal ilmiah sains*, 15 (1), 33 - 37.



Sehah dan Hartono. 2010. *Potency Study of Groundwater Resources for Irrigation in Purwokerto – Purbalingga Groundwater Reservoir Area Based on Resistivity of Subsurface Rocks Formation*. Jurnal Pembangunan Pedesaan, 10 (1), 23 - 32.

Telford, W. M., Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., & Sheriff, R. E. 1990. *Applied geophysics* (Vol. 1). Cambridge university press.

Todd, D.K., 1980. *Groundwater Hydrology. 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons, USA*.

Todd, D.K. 2005. *Groundwater Hydrology, Third Edition. Massachusetts : John Willey & Sons, Inc.*