



PENDUGAAN KEDALAMAN LAPISAN AKUIFER AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE TAHANAN JENIS DI DESA KAPEK, KECAMATAN GUNUNGSARI, LOMBOK BARAT

Melinda Dwi Erintina¹⁾

¹⁾Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia
Email: melindadwie2@gmail.com

Abstract

Limited surface-water availability during the dry season has increased the dependence of communities in Kapek Village, Gunungsari District, West Lombok Regency, on groundwater resources as their primary water supply. This condition necessitates subsurface investigations to determine the occurrence and depth of aquifer layers. Accordingly, this study aims to estimate groundwater aquifer depths through the application of a one-dimensional electrical resistivity method using Vertical Electrical Sounding (VES) with a Schlumberger electrode configuration. Data acquisition was conducted at two sounding locations with a maximum half-current electrode spacing ($AB/2$) of 300 m. The field measurements were subsequently processed using one-dimensional inversion techniques to generate vertical resistivity distribution models. Interpretation was carried out by integrating the inversion results with characteristic resistivity ranges of lithological materials, regional geological information, and surface geological observations. The processing results at Sounding Point 1 indicate the presence of a layer with a resistivity value of approximately 31 Ωm , which is interpreted as an aquifer zone occurring at depths between 47 and 127 m below ground surface. At Sounding Point 2, a layer exhibiting a resistivity value of about 10.1 Ωm was identified and interpreted as an aquifer at depths ranging from 48 to 129 m. These variations in resistivity reflect differences in lithological characteristics and degrees of water saturation between the two locations. These findings provide an initial technical basis for determining suitable drilling depths and locations for groundwater wells and for supporting sustainable groundwater resource management in the study area. Furthermore, the results confirm that the one-dimensional resistivity method with a Schlumberger configuration represents an effective and efficient approach for groundwater exploration in regions where hydrogeological data remain limited.

Keywords: Aquifer, Groundwater, Resistivity, One dimension, Gunungsari.

Abstrak

Keterbatasan ketersediaan air permukaan di musim kemarau menyebabkan ketergantungan masyarakat Desa Kapek, Kecamatan Gunungsari, Lombok Barat, terhadap sumber air tanah semakin meningkat. Investigasi bawah permukaan untuk menentukan kedalaman lapisan akuifer sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan estimasi kedalaman lapisan akuifer air tanah melalui penerapan metode geolistrik tahanan jenis satu dimensi (*Vertical Electrical Sounding/VES*) dengan konfigurasi *Schlumberger*. Akuisisi data dilakukan pada 2 titik sounding dengan panjang bentangan ($AB/2$) 300 meter. Hasil akuisisi data kemudian diolah menggunakan inversi satu dimensi guna menghasilkan model distribusi resistivitas vertikal yang diinterpretasikan berdasarkan nilai tahanan jenis material penyusun, kondisi geologi regional, serta pengamatan geologi permukaan (visual). Hasil pengolahan data pada titik *Sounding* 1 diperoleh nilai resistivitas batuan 31 Ωm diidentifikasi sebagai lapisan akuifer yang berada mulai pada kedalaman 47-127 meter. Pada titik *sounding* 2 diperoleh nilai resistivitas batuan 10,1 Ωm yang diidentifikasi sebagai lapisan akuifer dengan kedalaman 48-129 meter. Hasil ini nantinya menjadi dasar teknis untuk penentuan lokasi pengeboran sumur air tanah dan perencanaan pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan, sekaligus menegaskan bahwa metode tahanan jenis satu dimensi dengan konfigurasi *Schlumberger* efektif dan efisien dalam eksplorasi air tanah pada wilayah yang masih memiliki keterbatasan data hidrogeologi.

Kata Kunci: Akuifer, Air Tanah, Tahanan Jenis, Satu Dimensi, Gunungsari.



PENDAHULUAN

Air tanah memegang peranan strategis dalam pemenuhan kebutuhan rumah tangga, sektor pertanian, dan kegiatan pembangunan, terutama di kawasan pedesaan yang belum sepenuhnya terlayani oleh jaringan air bersih terpusat. Terbatasnya sumber air permukaan mendorong masyarakat untuk bergantung pada air tanah sebagai sumber utama (Erintina et al, 2022). Akan tetapi, pemanfaatan yang tidak didukung oleh pemahaman kondisi hidrogeologi bawah permukaan berisiko menimbulkan kegagalan pengeboran, penurunan debit sumur, serta degradasi mutu dan ketersediaan air tanah.

Wilayah Desa Kapek di Kecamatan Gunungsari, Kabupaten Lombok Barat, tersusun oleh satuan batuan hasil aktivitas vulkanisme yang meliputi lava, breksi, tuf, serta material hasil pelapukan. Keragaman sifat fisik dan hidraulik batuan tersebut menyebabkan penyebaran akuifer tidak bersifat homogeny (Ismawati et al, 2024), baik secara horizontal maupun vertikal, sehingga keberadaannya sulit ditentukan hanya melalui pengamatan di permukaan. Keadaan ini mengharuskan dilakukannya penyelidikan bawah permukaan menggunakan metode yang mampu mengungkap susunan lapisan geologi serta zona-zona yang berpotensi menyimpan air tanah.

Metode geofisika, khususnya survei tahanan jenis listrik atau geolistrik resistivitas, banyak diaplikasikan dalam eksplorasi air tanah (Sarjan et al, 2023) karena kepekaannya terhadap variasi sifat kelistrikan batuan yang dikontrol oleh porositas, tingkat kejenuhan fluida, dan komposisi litologi. Perbedaan nilai resistivitas antar lapisan dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi zona permeabel yang berperan sebagai akuifer sekaligus memperkirakan posisi dan ketebalan lapisan pembawa air tersebut (Wibowo, 2025). Oleh karena itu, pendekatan ini dinilai sesuai untuk digunakan dalam kajian hidrogeologi di lokasi penelitian.

Sampai saat ini, informasi rinci mengenai kondisi geologi bawah permukaan di Desa Kapek masih terbatas, sehingga data ilmiah yang diperlukan sebagai dasar perencanaan pengeboran sumur belum tersedia secara

memadai. Kekurangan data ini menjadi kendala dalam upaya pengelolaan sumber daya air tanah secara berkelanjutan. Atas dasar tersebut, diperlukan penelitian yang secara khusus diarahkan untuk mengkaji keberadaan serta kedalaman akuifer dengan pendekatan geofisika.

Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan kedalaman lapisan akuifer air tanah di Desa Kapek melalui penerapan metode tahanan jenis. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan informasi awal bagi penentuan lokasi dan kedalaman pengeboran, mengurangi risiko kegagalan eksplorasi, serta mendukung perencanaan pengelolaan air tanah di wilayah Lombok Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kapek, Kecamatan Gunungsari, Kabupaten Lombok Barat. Pemilihan lokasi didasarkan pada kebutuhan masyarakat terhadap sumber air tanah serta keterbatasan informasi hidrogeologi bawah permukaan. Akuisisi data lapangan dilakukan pada periode curah hujan rendah guna meminimalkan pengaruh kadar air dangkal terhadap respons resistivitas yang terukur.

Metode tahanan jenis merupakan salah satu geofisika yang bertujuan untuk memetakan variasi sifat kelistrikan medium bawah permukaan melalui injeksi arus searah (DC) menggunakan sepasang elektroda arus, disertai pengukuran beda potensial pada sepasang elektroda potensial (Sismanto et al, 2019). Nilai tahanan jenis (resistivitas) semu dihitung dari perbandingan beda potensial terhadap kuat arus yang dialirkan, dikalikan dengan faktor geometrik yang ditentukan oleh susunan elektroda (Hakim, 2016).

Pengukuran dilakukan menggunakan konfigurasi Schlumberger, di mana elektroda arus (A dan B) ditempatkan simetris terhadap titik tengah lintasan dengan jarak yang lebih besar dibandingkan jarak antar elektroda potensial (M dan N) (Usmardin, 2024). Jarak MN dibuat relatif konstan dan hanya diperlebar apabila tegangan terukur menjadi terlalu kecil / tidak terbaca (Telford, 1990).

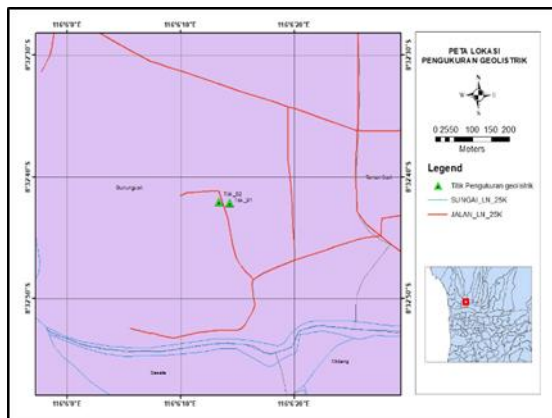


Akuisisi data dilakukan melalui metode Vertical Electrical Sounding (VES) untuk memperoleh variasi resistivitas terhadap kedalaman. Pada setiap titik sounding, jarak elektroda arus diperbesar secara bertahap untuk menjangkau lapisan yang lebih dalam (Sahidah, 2025), sementara posisi titik tengah lintasan tetap.



Gambar 1. Resistivitymeter

Akuisisi data lapangan dilakukan pada 2 titik yaitu titik sounding 1 dan sounding 2. Sebaran titik sounding disesuaikan dengan kondisi medan, luasan area penelitian, serta mewakili geologi setempat. Setiap lokasi pengukuran dipilih pada area relatif datar untuk mengurangi efek topografi terhadap data, dan koordinat geografisnya ditentukan menggunakan sistem penentuan posisi global (GPS).



Gambar 2. Desain Survei Penelitian

Data lapangan berupa nilai arus dan beda potensial diolah untuk memperoleh tahanan jenis semu. Selanjutnya, kurva *sounding* satu dimensi dibuat dengan memplot nilai tahanan jenis semu terhadap setengah jarak elektroda arus ($AB/2$) pada skala logaritmik.

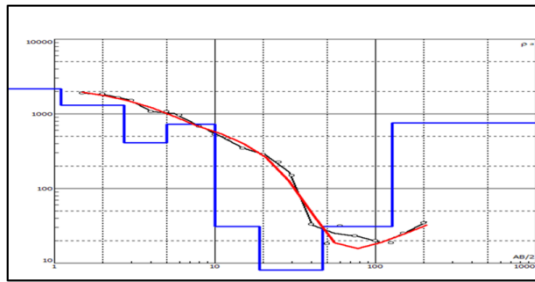
Proses inversi satu dimensi dilakukan menggunakan perangkat lunak interpretasi geolistrik (IP2win) untuk memperoleh model resistivitas sebenarnya dari masing-masing lapisan bawah permukaan. Parameter yang dihasilkan mencakup nilai resistivitas, ketebalan lapisan, serta kedalaman batas antar lapisan.

Interpretasi hidrogeologi dilakukan dengan mengintegrasikan hasil inversi resistivitas dengan informasi geologi regional, kondisi geomorfologi, serta data sumur eksisting apabila tersedia. Lapisan dengan nilai resistivitas rendah hingga menengah yang mengindikasikan material berpori dan jenuh air, seperti endapan aluvial, pasir tufaan, atau breksi terlapukkan, diinterpretasikan sebagai zona akuifer potensial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi data Vertical Electrical Sounding (VES) di wilayah Desa Kapek memperlihatkan adanya variasi nilai resistivitas secara vertikal yang mencerminkan perbedaan sifat fisik dan hidrogeologi batuan bawah permukaan. Kurva tahanan jenis semu yang diperoleh dari pengukuran lapangan menunjukkan perubahan nilai yang signifikan seiring dengan bertambahnya jarak elektroda arus, yang mengindikasikan keberadaan beberapa horizon dengan karakter kelistrikan yang berbeda.

Pemodelan inversi satu dimensi menghasilkan beberapa satuan lapisan dengan nilai resistivitas dan ketebalan yang beragam (Paembonan, 2024). Lapisan permukaan umumnya ditandai oleh resistivitas relatif rendah hingga sedang yang ditafsirkan sebagai tanah pelapukan atau endapan lepas dengan kandungan air yang cukup tinggi. Pada kedalaman lebih besar, berkembang satuan dengan resistivitas menengah sampai tinggi yang diasosiasikan dengan batuan vulkanik lebih kompak, seperti lava atau breksi yang belum mengalami pelapukan signifikan.



Gambar 3. Nilai Resistivitas semu vs Bentangan (AB/2)

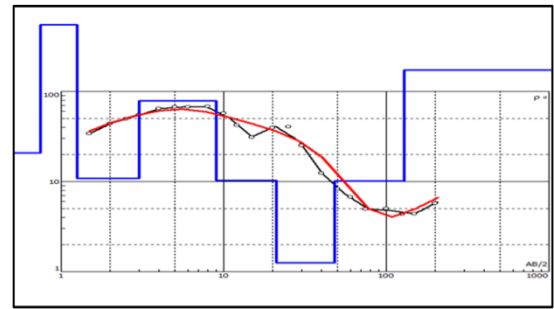
Gambar 3 merupakan kurva yang menjelaskan hubungan antara nilai resistivitas semu (ρ_a) dan AB/2. Warna biru merupakan variasi dari nilai resistivitas yang ada (banyaknya lapisan yang memiliki nilai resistivitas berbeda) dan titik titik putih merupakan data pengukuran lapangan.

Tabel 1. Hasil Pengolahan Data (kedalaman masing-masing lapisan batuan di titi sounding 1)

N	1	2	3	4	5	6	7	8
ρ	20.9	546	10.9	79.1	10.3	1.25	10.1	173
h	0.75	0.511	1.74	6	12	27	81	
d	0.75	1.26	3	9	21	48	129	
Alt	18.25	17.74	16	10	-2	-29	-110	

Hasil pengukuran di titik *sounding* 1 menunjukkan daerah tersebut tersusun dari 4 lapisan batuan (tabel 1). lapisan akuifer air tanah diidentifikasi sebagai lapisan batupasir dengan nilai resistivitas $31\Omega m$. Lapisan akuifer di titik *sounding* 1 diidentifikasi berada pada kedalaman 47-127 meter.

Gambar 4 merupakan kurva yang menjelaskan hubungan antara nilai resistivitas semu (ρ_a) dan AB/2. warna biru merupakan variasi dari nilai resistivitas yang ada (banyaknya lapisan yang memiliki nilai resistivitas berbeda) dan titik titik putih merupakan data pengukuran lapangan.



Gambar 4. Resistivitas semu vs Bentangan AB/2 di titik sounding 2

Hasil pengukuran di titik sounding 2 menunjukkan daerah penelitian tersusun dari 4 lapisan batuan. Lapisan akuifer air tanah diidentifikasi sebagai lapisan batupasir dengan nilai resistivitas $31\Omega m$. lapisan akuifer tersebut diidentifikasi berada pada kedalaman 48-129 meter.

Tabel 2. Hasil Pengolahan Data (kedalaman masing-masing lapisan batuan di titik sounding 2)

N	1	2	3	4	5	6	7	8
ρ	20.9	546	10.9	79.1	10.3	1.25	10.1	173
h	0.75	0.511	1.74	6	12	27	81	
d	0.75	1.26	3	9	21	48	129	
Alt	18.25	17.74	16	10	-2	-29	-110	

Susunan lapisan bawah permukaan hasil pemodelan resistivitas memperlihatkan kombinasi antara material pelapukan, satuan batuan vulkanik relatif masif, serta zona-zona permeabel yang berkembang secara lokal. Pada beberapa lokasi, lapisan dengan resistivitas relatif lebih tinggi di atas zona permeabel ditafsirkan berfungsi sebagai lapisan semi kedap (aquitard), yang memungkinkan terakumulasinya air tanah pada lapisan di bawahnya.

Perbedaan kedalaman akuifer di antara titik pengukuran mengindikasikan pengaruh faktor stratigrafi dan struktur geologi, termasuk variasi ketebalan endapan vulkanik, intensitas pelapukan, serta kemungkinan keberadaan rekahan yang meningkatkan permeabilitas batuan. Pola ini sejalan dengan karakter sistem hidrogeologi pada lingkungan gunungapi, di mana akuifer sering berkembang secara tidak kontinu dan sangat dipengaruhi oleh variasi fasies litologi.



Keberadaan lapisan permeabel yang tertindih oleh satuan yang lebih kedap mengindikasikan kemungkinan berkembangnya akuifer semi-tertekan hingga tertekan pada beberapa bagian wilayah penelitian. Informasi mengenai kedalaman dan ketebalan lapisan pembawa air tersebut menjadi dasar penting dalam menentukan lokasi yang paling prospektif untuk pengeboran sumur air tanah.

Titik sounding yang memperlihatkan keberadaan akuifer relatif tebal dan kontinuitas lapisan yang baik dinilai memiliki potensi yang lebih besar untuk pengembangan sumber air tanah (Novianti et al, 2025). Sebaliknya, area yang didominasi oleh satuan resisif dan kompak tanpa indikasi zona permeabel yang signifikan diperkirakan memiliki produktivitas air tanah yang lebih rendah.

Meskipun survei tahanan jenis satu dimensi memberikan gambaran vertikal bawah permukaan yang cukup representatif, interpretasi yang dihasilkan tetap mengandung tingkat ketidakpastian, terutama karena nilai resistivitas dapat merepresentasikan lebih dari satu jenis litologi atau kondisi kejenuhan fluida. Selain itu, asumsi perlapisan horizontal dalam pemodelan satu dimensi berpotensi menyederhanakan kondisi geologi yang sebenarnya kompleks.

Oleh karena itu, hasil penelitian ini disarankan untuk dilengkapi dengan data tambahan, seperti informasi pengeboran, pemetaan geologi rinci, atau survei geofisika dua dimensi, guna meningkatkan reliabilitas interpretasi sistem akuifer.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, pada titik *sounding* 1 didapatkan lapisan akuifer berada pada kedalaman 47-127 meter dan pada titik sounding 2 didapatkan lapisan akuifer berada pada kedalaman 48-129 meter. Rekomendasi pengeboran dapat dilakukan mulai dari kedalaman 47-129 meter. Perlu dilakukan juga pengambilan data saat musim hujan sebagai pembanding.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih banyak kepada rekan-rekan yang telah membantu penulis sehingga artikel ini dapat termuat sebagaimana mestinya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Mataram yang selalu mendukung kegiatan penelitian dan publikasi khususnya pada artikel ini. Penulis juga mengucapkan kepada warga di lokasi penelitian dan beberapa mahasiswa yang turut membantu dalam kegiatan akuisisi data lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Erintina, M. D., Ubaidillah, A. S., Faesal, A., & Kurniawan, A. (2022). Identifikasi lapisan akuifer menggunakan resistivity method 1-dimensi di Dusun Karang Bayan, Parampuan, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Ilmiah Giga*, 25(2), 60–66. <https://doi.org/10.47313/jig.v25i2.1932>
- Hakim, H. (2016). Aplikasi konfigurasi Wenner dalam menganalisis jenis material bawah permukaan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*.
- Ismawati, I., & Fitriyanti, F. (2024). Identifikasi kelayakan air tanah melalui jaringan perpipaan dengan metode geolistrik di wilayah Kelurahan Kaluku Bodoa, Kecamatan Tallo, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Lamappapoleonro*, 3(1), 12–20.
- Novianti, Y., Saleh, E., & Siswanto, A. (2025). Identifikasi sebaran akuifer di Desa Geneng, Kabupaten Ngawi, Provinsi Jawa Timur. *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 14(1), 33–42.
- Paembonan, A. Y., Sigalingging, A. S., Andika, P. P., Irawati, S. M., Nathania, E. Y., & Jaya, M. R. (2024). C-RIA: Perangkat lunak inversi dan analisis data resistivitas berbasis cloud. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 10(1), 65–77.
- Sahidah, A. A., Zainuri, A., & Akase, N. (2025). Identifikasi lapisan akuifer berdasarkan survei geolistrik konfigurasi Schlumberger di Desa



- Botumoputi, Kabupaten Gorontalo. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 4(2), 117–124.
- Sarjan, A. F. N., & Muchtaranda, I. H. (2023). Kajian geoteknik bawah permukaan dengan menggunakan pendekatan metode geofisika. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 4(1), 1–8.
- Telford, W. M. (1990). *Applied geophysics*. Nature, 127(3212), 783–785.
<https://doi.org/10.1038/127783a0>
- Usmardin, U., & Jahidin, J. (2024). Eksplorasi air tanah di Desa Langori, Kecamatan Baula, Kabupaten Kolaka, menggunakan metode resistivitas Schlumberger. *Jurnal Rekayasa Geofisika Indonesia*, 6(1), 82–88.
- Wibowo, E., Ulfa, U., Sarastika, T., & Rahman, M. G. (2025). Integrasi metode resistivitas dan pemetaan hidrogeologi dalam penentuan zona pemanfaatan air tanah berkelanjutan di Cekungan Airtanah Soe, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 5(2), 99–111.