GeoScienceEd *7(3) (2026)*

Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika

http://jpfis.unram.ac.id/index.php/GeoScienceEdu/index

Identifikasi Potensi Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner di Kelurahan Betungan, Kota Bengkulu

Felysia Laurend[1*], Suhendra[1], Efmadani[1]

[1] Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Indonesia.

DOI: https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2082

Article Info:
Received : 23 Mei2026
Revised : 19 Mei 2026
Accepted : 13 Juni 2026
Published : 19 Juni 2026

Correspondence:

Felysia Laurend

Phone: +6285709040201

Abstract: Groundwater is an important water resource for meeting community water demands. Information regarding subsurface characteristics and aquifer occurrence is essential for assessing groundwater potential in a given area. This study aims to identify subsurface layer characteristics and determine zones with potential as aquifers in Raflesia Asri Housing Estate, Betungan Village, Selebar District, Bengkulu City. The research employed the two-dimensional (2D) electrical resistivity method using the Wenner configuration. The measured data were processed using Res2DINV software to obtain a subsurface resistivity distribution model. The inversion results indicate resistivity values ranging from 1.52 Ωm to 317 Ωm, with an investigation depth of approximately 43 m. Low-resistivity zones (1.52–15.0 Ωm) are interpreted as clay and silt layers, whereas moderate-resistivity zones (15.0–69.0 Ωm) are interpreted as clayey sand to water-saturated sand, which are considered potential aquifer layers. High-resistivity zones (>69.0–317 Ωm) are interpreted as gravelly sand and weathered rock. The dominance of moderate-resistivity zones in the inverted resistivity sections indicates the presence of potential aquifers that may serve as groundwater resources in the study area.

Keywords: Groundwater; Aquifer; Electrical Resistivity Method; Wenner Configuration; Subsurface Characterization.

Citation: Laurend, F., Suhendra, & Efmadani. (2026). Identifikasi Potensi Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner di Kelurahan Betungan, Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, *7*(3), 2552–2556. https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2082

Pendahuluan

Kelurahan Betungan merupakan salah satu wilayah yang berada di Kecamatan Selebar, Kota Bengkulu. Secara geomorfologi, kawasan ini didominasi oleh dataran rendah yang tersusun atas endapan sedimen serta beberapa area rawa. Karakteristik geologi tersebut menunjukkan adanya potensi penyimpanan air tanah yang cukup besar sehingga berpeluang dimanfaatkan sebagai sumber daya air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Air tanah merupakan salah satu komponen penting dalam siklus hidrologi yang berperan sebagai cadangan utama air tawar di bawah permukaan bumi (Permana et al., 2019). Ketersediaan air tanah yang relatif stabil menjadikannya sebagai alternatif sumber air yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperoleh sumber air tanah adalah melalui kegiatan eksplorasi dan pengeboran. Namun, sebelum proses tersebut dilakukan, diperlukan identifikasi potensi keberadaan air tanah agar pengeboran dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, metode geolistrik resistivitas banyak digunakan untuk mendeteksi keberadaan serta potensi air tanah di bawah permukaan (Ratu et al., 2023).

Hingga saat ini, air tanah masih menjadi salah satu solusi utama dalam mengatasi keterbatasan ketersediaan air bersih (Muhardi et al., 2020). Keberadaannya umumnya tersimpan dalam lapisan akuifer yang berfungsi sebagai media penyimpanan sekaligus jalur aliran air bawah permukaan (Hanifa et al., 2016). Akuifer merupakan lapisan atau formasi

Email: andalas1204@gmail.com

Copyright © 2026, Laurend, F., Suhendra, & Efmadani. (2026).
This open access article is distributed under a (CC-BY License

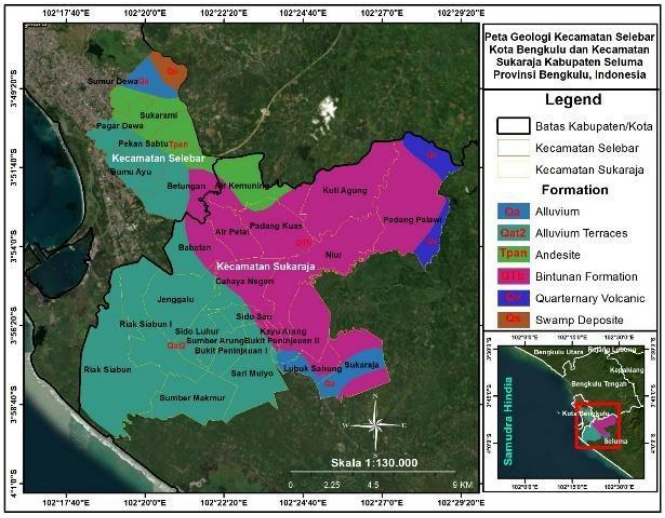
geologi yang memiliki permeabilitas dan porositas cukup baik sehingga mampu menyimpan serta mengalirkan air tanah dalam jumlah yang ekonomis. Akuifer dapat dijumpai pada material yang terkonsolidasi maupun tidak terkonsolidasi, seperti pasir, kerikil, maupun batuan sedimen tertentu, dengan kemampuan aliran air yang dipengaruhi oleh nilai konduktivitas hidrauliknya (Fadla et al., 2022). Karakteristik akuifer sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi, jenis litologi, serta sifat fisik batuan penyusunnya. Oleh sebab itu, informasi mengenai kedalaman, ketebalan, dan persebaran akuifer menjadi aspek penting dalam pengelolaan serta pemanfaatan sumber daya air tanah secara berkelanjutan (Kuswoyo, 2012).

Identifikasi akuifer dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, baik secara geologi maupun geofisika. Salah satu metode geofisika yang banyak diterapkan dalam kajian hidrogeologi adalah metode geolistrik resistivitas (Apriniyadi et al., 2023). Metode ini memanfaatkan sifat kelistrikan batuan dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah dan mengukur beda potensial yang terbentuk di permukaan. Hasil pengukuran berupa distribusi nilai resistivitas kemudian digunakan untuk menginterpretasikan kondisi litologi bawah permukaan serta menentukan lapisan yang berpotensi mengandung air tanah (Doni et al., 2021; Rusli et al., 2020). Pada penelitian ini digunakan konfigurasi Wenner karena memiliki kemampuan yang baik dalam menggambarkan variasi resistivitas baik secara lateral maupun vertikal. Keunggulan tersebut menjadikan konfigurasi Wenner efektif untuk mendukung interpretasi kondisi geologi bawah permukaan serta identifikasi zona akuifer dalam studi hidrogeologi (Atmaja et al., 2025).

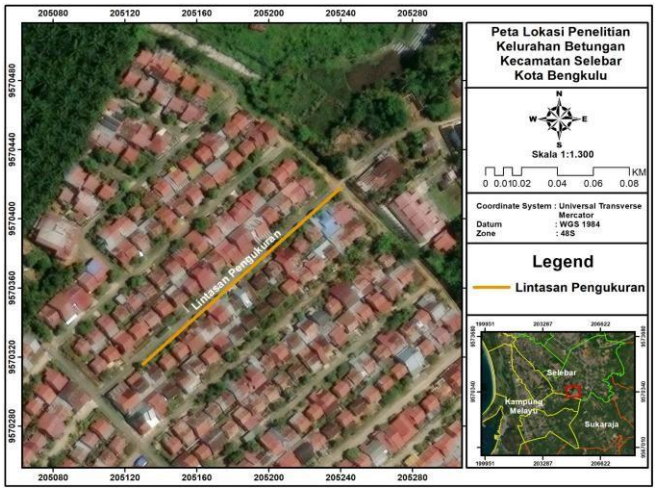
Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode geolistrik resistivitas efektif dalam mengidentifikasi akuifer pada berbagai kondisi geologi. Namun, informasi mengenai karakteristik bawah permukaan di Perumahan Raflesia Asri, Kelurahan Betungan, Kota Bengkulu, masih terbatas, terutama terkait kedalaman, ketebalan, dan sebaran akuifer. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi zona akuifer berdasarkan distribusi nilai resistivitas menggunakan metode geolistrik resistivitas dua dimensi (2D) dengan konfigurasi Wenner.

Metode

Penelitian dilaksanakan di Perumahan Raflesia Asri, Kelurahan Betungan, Kecamatan Selebar, Kota Bengkulu. Lokasi penelitian dan titik pengukuran ditunjukkan pada Gambar 2. Secara regional, daerah penelitian termasuk ke dalam Formasi Bintunan yang didominasi oleh endapan sedimen. Kondisi geologi regional daerah penelitian disajikan pada Gambar 1. Karakteristik geologi tersebut diduga berpengaruh terhadap distribusi lapisan pembawa air tanah sehingga diperlukan investigasi bawah permukaan untuk mengidentifikasi keberadaan akuifer. Oleh karena itu, pengukuran dilakukan menggunakan metode geolistrik resistivitas dua dimensi (2D) dengan konfigurasi Wenner untuk memperoleh gambaran distribusi resistivitas bawah permukaan yang berkaitan dengan variasi litologi dan potensi akuifer.



Gambar 1. Peta Geologi



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Akuisisi data dilakukan menggunakan metode geolistrik resistivitas dua dimensi (2D) dengan konfigurasi Wenner. Peralatan yang digunakan meliputi resistivity meter, elektroda, kabel penghubung, aki sebagai sumber daya listrik, meteran, palu, GPS, dan laptop. Pengukuran dilakukan sepanjang lintasan penelitian dengan jarak antar elektroda yang disesuaikan untuk memperoleh informasi variasi resistivitas bawah permukaan. Data hasil pengukuran kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Res2DINV melalui proses inversi sehingga diperoleh

model distribusi resistivitas dua dimensi yang digunakan untuk menginterpretasikan kondisi geologi bawah permukaan serta mengidentifikasi zona yang berpotensi sebagai akuifer.

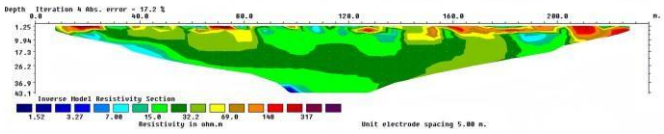
Hasil dan Diskusi

Data geolistrik diolah menggunakan perangkat lunak Res2DINV melalui proses inversi data sehingga diperoleh model resistivitas 2D yang ditampilkan pada Gambar 3. Berdasarkan hasil inversi, nilai resistivitas dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

Tabel 1. Kasifikasi nilai resistivitas hasil inversi

Kategori	Nilai Resistivitas
Rendah	1,52-15,0
Sedang	15,0-69,0
Tinggi	>69,0-317

Hasil pengolahan data geolistrik resistivitas dua dimensi menunjukkan bahwa pada Tabel 1, nilai resistivitas bawah permukaan pada lokasi penelitian berada pada rentang 1,52 Ωm hingga 317 Ωm. Untuk memudahkan proses analisis dan interpretasi, nilai resistivitas tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu resistivitas rendah, sedang, dan tinggi. Pengelompokan nilai resistivitas dilakukan untuk mempermudah interpretasi kondisi bawah permukaan berdasarkan karakteristik tahanan jenis material menggunakan perangkat lunak Res2Dinv.



Gambar 3. Model Resistivitas Bawah Permukaan

Gambar 3 menunjukkan hasil inversi resistivitas bawah permukaan yang memperlihatkan variasi nilai resistivitas secara lateral dan vertikal. Nilai resistivitas yang diperoleh berkisar antara 1,52 Ωm hingga 317 Ωm dengan kedalaman investigasi mencapai sekitar 43 m. Perbedaan nilai resistivitas tersebut mengindikasikan adanya variasi karakteristik fisik dan litologi pada lapisan bawah permukaan. Secara umum, nilai resistivitas yang rendah berkaitan dengan material yang memiliki kandungan air relatif tinggi, sedangkan nilai resistivitas yang lebih tinggi menunjukkan material yang lebih kompak atau memiliki kandungan air yang lebih rendah. Variasi nilai resistivitas yang teridentifikasi pada penampang memberikan gambaran mengenai kondisi geologi bawah permukaan dan menjadi dasar dalam penentuan lapisan yang berpotensi sebagai akuifer. Untuk mempermudah interpretasi, nilai resistivitas yang diperoleh dikelompokkan ke dalam beberapa rentang sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi litologi dan karakteristik bawah permukaan berdasarkan nilai resitivitas

Jenis Kategori	Interpretasi Litologi	Karakteristi Hidrogeolog
Rendah	Lempung dan lanau jenuh air	Jenuh air, permeabilitas rendah
Sedang	Pasir lempungan hingga pasir jenuh air	Berpotensi Akuifer
Tinggi	Pasir kerikil dan batuan lapuk	Material relatif kompak

Interpretasi litologi dilakukan dengan mengkorelasikan rentang nilai resistivitas hasil inversi dengan karakteristik fisik material bawah permukaan berdasarkan referensi yang relevan. Berdasarkan Tabel 2, variasi nilai resistivitas yang teridentifikasi menunjukkan adanya perbedaan karakteristik litologi pada setiap lapisan bawah permukaan. Perbedaan tersebut mencerminkan variasi sifat fisik material, seperti kandungan air, porositas, dan permeabilitas, yang berpengaruh terhadap nilai resistivitas yang terukur. Oleh karena itu, nilai resistivitas dapat digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi kondisi geologi bawah permukaan serta menentukan lapisan yang berpotensi berperan sebagai akuifer pada lokasi penelitian.

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 2, zona resistivitas rendah dengan rentang nilai 1,52–15,0 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan lempung dan lanau yang memiliki kandungan air relatif tinggi. Material berbutir halus tersebut umumnya mempunyai permeabilitas rendah sehingga kemampuan meloloskan air relatif terbatas. Zona resistivitas sedang dengan rentang nilai 15,0–69,0 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan pasir lempungan hingga pasir jenuh air yang berpotensi berfungsi sebagai akuifer. Lapisan ini memiliki kemampuan menyimpan dan meloloskan air tanah sehingga berpotensi menjadi zona pembawa air pada lokasi penelitian. Sementara itu, zona resistivitas tinggi dengan rentang nilai lebih dari 69,0 Ωm hingga 317 Ωm diinterpretasikan sebagai material yang lebih kompak, seperti pasir kerikil dan batuan lapuk. Keberadaan zona resistivitas sedang yang cukup dominan pada penampang mengindikasikan adanya lapisan yang berpotensi menyimpan air tanah di lokasi penelitian.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan interpretasi data geolistrik resistivitas dua dimensi konfigurasi Wenner, diperoleh nilai resistivitas bawah permukaan di Perumahan Raflesia Asri, Kelurahan Betungan, berkisar antara 1,52 Ωm hingga 317 Ωm dengan kedalaman investigasi mencapai sekitar 43 m. Nilai resistivitas tersebut dikelompokkan menjadi tiga zona, yaitu resistivitas rendah yang diinterpretasikan sebagai lapisan lempung dan lanau, resistivitas sedang yang diinterpretasikan sebagai pasir lempungan hingga pasir jenuh air, serta resistivitas tinggi yang diinterpretasikan sebagai pasir kerikil dan batuan lapuk.

Zona resistivitas sedang dengan nilai resistivitas 15,0–69,0 Ωm teridentifikasi secara dominan pada kedalaman sekitar 10–35 m dan diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer. Lapisan ini diduga tersusun oleh material pasir lempungan hingga pasir jenuh air yang memiliki porositas dan permeabilitas relatif baik sehingga mampu menyimpan dan mengalirkan air tanah. Keberadaan zona akuifer yang cukup luas pada bagian tengah lintasan menunjukkan bahwa wilayah penelitian memiliki potensi air tanah yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Geofisika FMIPA Universitas Bengkulu dan Laboratorium Fisika FMIPA Universitas Bengkulu yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan kontribusi sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat terselesaikan dengan baik.

Referensi

Apriniyadi, M., Nuryana, Dwi, S., Setyorini, Ayu, D., Yudiantoro, Fitri, D. Y., Fitra, H., & Ladesta, A. (2023). PETRO : JURNAL ILMIAH TEKNIK PERMINYAKAN POLA SEBARAN AKUIFER DENGAN METODE RESISTIVITAS ADMT. 12(4), 271–279.

Atmaja, I. G. D., Ayu, G., Windhari, E., Putu, N., & Lismaya, E. (2025). Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Identification of Subsurface Soil Layers Using the Wenner Configuration of the Geoelectric Method. 6(4), 2609–2617.

Doni, Okto, I., & Muhardia. (2021). Penggunaan Metode Geolistrik untuk Mengidentifikasi Pengaruh Pemupukan Terhadap Nilai Resistivitas Tanah. 9(3), 263–270.

Fadla, R., Syaugi, M., & Nugraha, A. (2022). Identifikasi Zona Akuifer Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger di Megal Kabupaten Blora. 19.

Hanifa, D., Sota, I., & Siregar, S. S. (2016). PENENTUAN LAPISAN AKUIFER AIR TANAH DENGAN METODE KALIMANTAN SELATAN. 30–39.

Kuswoyo, A. (2012). EKSPLORASI AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK GROUND WATER EXPLORATION WITH SCHLUMBERGER GEOELECTRIC.

Muhardi, Faurizal, & Widodo, D. (2020). Analisis Pengaruh Intrusi Air Laut terhadap Keberadaan Air Tanah di Desa Nusapati , Kabupaten Mempawah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas. 10(2), 89–96.

Permana, A. P., Geologi, T., Mipa, F., & Negeri, U. (2019). Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. 17(1), 15–22. https://doi.org/10.14710/jil.17.1.15-22

Ratu, T. S., Wendri, N., Putu, N., Nurmalasari, Y., Putra, I. K., Gede, I. W., & Baskoro, W. T. (2023). Identifikasi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner Di Daerah Perumahan Pesraman Unud Bukit Jimbaran Bali. 7(3), 483–487.

Rusli, Azizah, E., & Basid, A. (2020). Aplikasi Metode Geolistrik untuk Mengetahui Sebaran Batubara di Kabupaten Tulungagung Jawa Timur. 2(1), 51–58. https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.1.5040