

ANALISIS POTENSI AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE *VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING (VES)* DI KELURAHAN HARGOMULYO

ANALYSIS OF GROUNDWATER POTENTIAL USING THE VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING (VES) METHOD IN HARGOMULYO VILLAGE

Adi Prabowo^{1*}, Hartono², Oscar Kaeni³

^{1,2}Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang; Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 01 Kota Semarang. Telp. (024)76433366 Semarang 50185.

³CV. Ardhipta Shona Persada; Jl. Kumudasmoro Dalam IX No. 06 Gisikdrono Kota Semarang. Telp: (024)76433675 Semarang 50149.

Received: 2022, January 8th
Accepted: 2022, March 23rd

Keywords:

Groundwater;
Goelectrical;
VES;
Hargomulyo.

Correspondent Email:

adiprabowo_1808026002@student.walisongo.ac.id

How to cite this article:

Prabowo, A. Kaeni, O. (2022). Analisis Potensi Air Tanah Menggunakan Metode *Vertical Electrical Sounding (VES)* di Kelurahan Hargomulyo. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, 08(02), 81-92.

Abstrak. Ketersediaan air tanah di Kelurahan Hargomulyo, Kapanewon Gedangsari, Kabupaten Gunung Kidul, D. I. Yogyakarta belum bisa mencukupi dengan banyaknya jumlah penduduk yang ada. Maka dari itu, dibutuhkan suatu studi pendugaan air tanah guna mendeteksi keberadaan lapisan air tanah (akuifer) di wilayah penelitian. Studi ini terlaksana pada tanggal 7 Agustus 2021 dengan titik ukur sebanyak 3 titik. Pendugaan kedalaman akuifer dalam studi ini memakai metode VES (*Vertical Electrical Sounding*) dengan menggunakan susunan elektroda Schlumberger. Metode VES adalah salah satu metode tahanan jenis yang bisa dimanfaatkan untuk pendugaan lapisan litologi bawah permukaan seperti lapisan akuifer. Pengambilan data lapangan VES dilakukan dengan memakai dua buah elektroda arus *stainless steel* dan elektroda potensial tembaga. Panjang bentangan pada tiap-tiap titik ukur, yaitu 400 meter. Data *sounding* tiap titik pengukuran diinterpretasi dengan memakai perangkat lunak HIRA, kemudian hasil interpretasi ditampilkan dalam bentuk log tahanan jenis dengan memperlihatkan nilai tahanan jenis, kedalaman, serta ketebalan tiap-tiap lapisan. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh 10 hingga 12 lapisan batuan. Hasil analisis dari korelasi antar titik pengukuran dalam tiap lintasan memperlihatkan bahwa di daerah penelitian ada dua jenis akuifer, yaitu akuifer dangkal dan akuifer dalam. Akuifer dangkal ditemukan pada kedalaman 5-16 meter dengan nilai resistivitas berkisar antara 12,79 sampai 12,83 ohm.m, sedangkan akuifer dalam ditemukan pada kedalaman 22-85 meter dengan nilai resistivitas berkisar antara 10,56 sampai 16,85 ohm.m.

Abstract. *The groundwater availability in Hargomulyo Village, Kapanewon Gedangsari, Gunung Kidul Regency, D. I. Yogyakarta is not yet*

sufficient with many existing residents. Therefore, a groundwater estimation study is needed to detect the presence of a groundwater layer (aquifer) in the research area. This study was carried out on August 7, 2021, with three measuring points. Estimation of aquifer depth in this study uses the VES (Vertical Electrical Sounding) method using a Schlumberger electrode arrangement. The VES method is one of the resistivity methods that can be used to estimate subsurface lithological layers such as an aquifer. VES field data was collected using two stainless steel current electrodes and a copper potential electrode. The length of the line at each measuring point is 400 meters. The sounding data for each measurement point is interpreted using HIRA software, and the interpretation results are displayed as a resistivity log showing each layer's included depth and thickness. Based on the results of data processing obtained, 10 to 12 layers of rock. The analysis of the correlation between measurement points in each section shows that there are two types of aquifers in the study area: shallow and deep aquifers. Shallow aquifers are found at a depth of 5-16 meters with resistivity values ranging from 12.79 to 12.83 ohm.m, while deep aquifers are found at a depth of 22-85 meters with resistivity values ranging from 10.56 to 16.85 ohm.m.

© 2022 JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi). This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan akses air bersih yang terus bertambah seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Banyaknya suplai air yang ada dipermukaan bumi namun kondisinya tidak banyak yang layak untuk digunakan masyarakat umum. Kualitas dan kuantitas sumber air bersih yang sangat dibutuhkan (Boimau dkk., 2018). Salah satu alternatif terbaik selain air di permukaan tanah untuk memenuhi kebutuhan sumber air bersih adalah air tanah (Theon dkk., 2021).

Air tanah adalah sumber utama pasokan bagi orang-orang di daerah kering dan semi-kering (Famiglietti, 2014). Air tanah terletak pada suatu formasi khusus di dalam bumi atau terkandung pada suatu media (akuifer), yakni struktur batuan jenuh air yang memiliki kakaktertik untuk meloloskan dan menyimpan air pada tingkat tertentu (Sadjab & Tanauma, 2012). Salah satu metode geofisika yang umum dipakai untuk mengidentifikasi air tanah adalah geolistrik.

Geolistrik adalah metode penelitian dalam fisika kebumihan yang menggunakan karakteristik arus listrik dalam tanah untuk memperkirakan struktur di dalam tanah secara alamiah ataupun melalui injeksi aliran listrik ke bawah tanah (Susilo, 2017).

Teknik geolistrik bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai air tanah dan lapisan tanah dimana air tanah dan/atau mineral dapat terletak pada kedalaman tertentu (Sedana dkk., 2015). Konfigurasi atau susunan elektroda pada metode geolistrik resistivitas terdiri dari konfigurasi *Wenner*, *Schlumberger*, *pole-pole*, *dipole-dipole*, dan konfigurasi gabungan seperti *Wenner-Schlumberger*, dan *pole-dipole* (Ikhsan dkk., 2018; Nurshafni dkk., 2019; Sapitri & Malik, 2020; Siregar dkk., 2018).

Pendugaan keadaan bawah permukaan tanah terlebih berkaitan dengan keberadaan air tanah dilakukan menggunakan teknik pendugaan tahanan jenis (*resisitvity*) memakai metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) (Kaeni, 2021). Pendeteksian akuifer guna menentukan adanya formasi struktur batuan yang memiliki kemungkinan berisi air atau terdapat air serta tangkapan air lainnya bersifat permeabel sekunder dengan potensi sebagai akuifer berkualitas, untuk dapat memperkirakan lokasi titik pemboran pencarian air tanah dalam yang memiliki potensi bagus. Ini juga bisa digunakan untuk menjadi sumur produksi, untuk pemenuhan keperluan air bersih umum (Sukadana & Nurdin, 2012).

Metode geolistrik merupakan salah satu cara untuk mendeteksi keadaan di dalam tanah yang dianggap cocok guna pendugaan air tanah karena disamping memiliki keakuratan yang tinggi juga karena memiliki biaya yang tidak mahal serta waktu pengambilan data yang lebih singkat dibanding menggunakan teknik geofisika lainnya. Belum terpenuhinya kebutuhan air bersih di Kelurahan Hargomulyo, Kapanewon Gedangsari, Kabupaten Gunung Kidul, maka diupayakan dengan pemenuhan air dengan memanfaatkan sumber air tanah dalam dengan sarana sumur bor, untuk itu diperlukan informasi kandungan potensi air tanah dalam di wilayah Kelurahan Hargomulyo (Kaeni, 2021).

2. TINJAUAN PUSTAKA

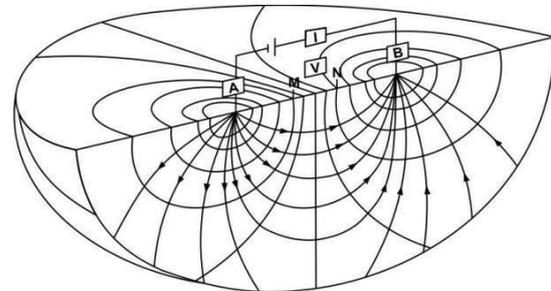
2.1. Metode Geolistrik

Metode geolistrik resistivitas (*resistivity*) ialah teknik yang sudah banyak dipergunakan dalam eksplorasi terlebih eksplorasi lapisan akuifer dikarenakan tahanan jenis dari bebatuan yang sangat peka oleh adanya lapisan air, yang mana bumi dianggap sebagai suatu hambatan/resistor. Metode geolistrik *resistivity* merupakan metode geolistrik yang dipergunakan guna mendeteksi kondisi di bawah muka bumi, caranya dengan mempelajari karakteristik perambatan arus listrik di dalam lapisan bebatuan di bawah permukaan bumi (Hendrajaya, 1990).

Teknik *resistivity* pada dasarnya dimanfaatkan untuk keperluan eksplorasi yang tidak dalam, yakni hanya kisaran 300 hingga 500 meter. Cara yang digunakan di dalam teknik ini yakni dengan menginjeksi aliran listrik ke dalam bumi dengan dua batang elektroda arus *stainless steel*, selanjutnya perbedaan tegangan yang tercipta diukur dengan dua elektroda potensial tembaga.

Kemudian data yang diperoleh, bisa dapatkan sebaran nilai *resistivity*, aliran arus listrik di dalam batuan di bawah titik pengukuran (Agustina dkk., 2019). Gambaran garis ekipotensial yang terbentuk oleh adanya injeksi/suntikan aliran arus

listrik digambarkan dengan dua titik aliran arus listrik yang berlawanan di permukaan bumi bisa diperhatikan pada **Gambar 1** (Kaeni, 2021).



Gambar 1. Susunan elektroda Schlumberger dan pola alir arus listrik (Kaeni, 2021).

Bertambahnya jarak di antara elektroda mengakibatkan semakin dalam lapisan tanah yang bisa dideteksi. Ada beberapa konfigurasi pada geolistrik untuk pelaksanaan pengambilan data lapangan. Konfigurasi Schlumberger merupakan salah satu diantaranya. Konsep dasar peristiwa merambatnya aliran arus listrik di dalam sebuah medium homogen isotropis dengan menghitung adanya perbedaan tegangan/potensial diantara 2 (dua) titik yang terbentuk oleh karena aliran arus listrik DC atau searah melewati lapisan di bawah permukaan bumi. Di dalam medium terbatas (balok, silinder) mengikuti persamaan:

$$R = \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

dengan ΔV , I dan R merupakan beda tegangan/potensial dalam Volt, nilai arus listrik dalam ampere, dan tahanan jenis listrik dalam ohm. Pada sebuah silinder balok yang seragam maka nilai tahanan jenis listrik ialah:

$$R = \frac{\rho L}{A} \quad (2)$$

dengan L , A , dan ρ , merupakan panjang silinder dalam m, luas penampang dalam m^2 dan nilai hambatan jenis spesifik dalam ohm-meter. Karakteristik merambatnya aliran arus listrik lebih banyak berlaku sifat daya hantar jenis listrik yang berbanding

terbalik dengan resistivitas atau tahanan jenis, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \quad (3)$$

dengan σ merupakan konduktivitas atau kemampuan atau daya hantar jenis listrik dengan satuan dalam siemens (S) per meter.

Setiap batuan memiliki harga tahanan jenis dan daya hantarnya masing-masing. Batuan yang sama belum pasti memiliki nilai tahanan jenis (resistivitas) yang sama, dapat dilihat pada **Tabel 1** (Telford dkk., 1990).

2.2. Kondisi Geologi dan Hidrogeologi Umum

Secara geologi dilihat dari peta geologi, formasi geologi yang berada di sekitar titik tempat pengukuran, diantaranya adalah Formasi Kebobutak (Tomk). Formasi ini sendiri tersusun oleh bagian penutup lapisan perselingan batu lempung, batupasir dan ada juga lapisan tipis tuf asam. Kemudian di bagian bawah tersusun oleh lapisan batu lanau, batupasir, serpih, batu lempung, aglomerat dan juga tuff dapat dilihat pada **Gambar 2** (Surono dkk., 1992).

Menurut Buku Putih Sanitasi Kabupaten Gunung Kidul pada 2010 (Pokja Sanitasi Kabupaten Gunung Kidul, 2010), hidrogeologi Kabupaten Gunung Kidul dipengaruhi oleh tipe litologi penyusun akuifer. Daerah Kabupaten Gunung Kidul biasanya tersusun atas batuan vulkanik Tersier, batugamping berlapis, serta litologi berbentuk batugamping terumbu yang membentuk kawasan karst. Keberadaan air tanah biasanya dipengaruhi oleh porositas batuan serta rekahan batuan yang diakibatkan oleh proses pelarutan serta struktur tektonik.

2.3. Kondisi Geomorfologi Umum

Didasarkan pada ciri-ciri bentuk muka wilayah pengukuran yang merupakan bukit-bukit yang memiliki kemiringan landai menuju arah selatan. Oleh karena itu wilayah pengukuran termasuk ke dalam

Zona Pegunungan Selatan (van Bemmelen, 1949). Berdasarkan observasi langsung bentang alam dan topografi di wilayah pengukuran, kondisi wilayah umumnya memiliki geomorfologi berbukit-bukit yang memanjang dari arah barat ke arah timur. Susunan bukit-bukit tersebut disusun oleh jenis bebatuan sedimen yang terlipat dan membentuk susunan homoklin (Noor, 2014).

Dilihat dari proses terbentuknya bentang alam di wilayah tersebut, yang sesuai dengan proses, struktur, dan juga stadia atau tahapan geomorfologinya (Thornbury, 1969) oleh karena itu wilayah pengukuran bisa dibagi ke dalam 1 (satu) struktur geomorfologi, yakni Struktur Geomorfologi Perbukitan Patahan Homoklin.

2.4. Pendugaan Akuifer Dan Perkiraan Debit Optimum

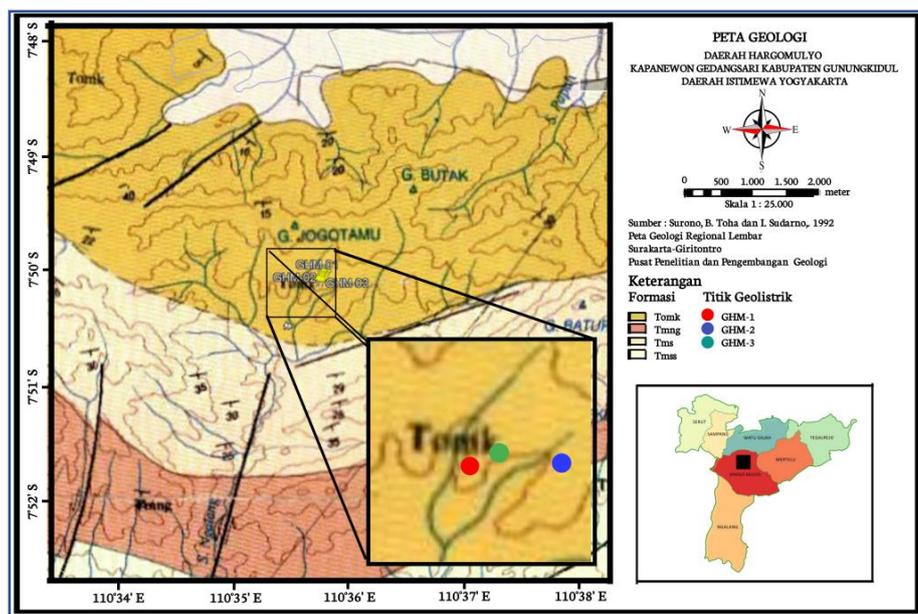
Akuifer dengan kualitas terbaik akan terdapat di dalam sedimen yang mempunyai porositas tinggi seperti pasir dan/atau batupasir dan memiliki nilai resistansi rendah (Susilo, 2014). Berdasarkan data di atas ditentukan lapisan akuifer yaitu pada lapisan batupasir, pasir dan pasir lempungan, karena lapisan ini memiliki kemampuan menyimpan dan mengalirkan air tanah. Dari ketebalan akuifer tersebut, estimasi kuantitatif dilakukan untuk memperkirakan debit optimum (Q_{opt}) yang dapat dihasilkan. Tebal lapisan akuifer memiliki kaitan dengan debit optimal yang bisa diperoleh dari suatu sistem akuifer. Dengan memperhatikan komponen koefisien permeabilitas dengan ketebalan akuifer maka dapat dihitung besarnya transmisivitas yang dirumuskan sebagai berikut :

$$T = k.b \quad (4)$$

dimana T merupakan transmisivitas, k Koefisien permeabilitas, dan b merupakan tebal akuifer.

Tabel 1. Tabel nilai *resistivity* batuan (Telford dkk., 1990).

Jenis Material (Batuan)	Nilai <i>Resistivity</i> (Ω m)
Pirit	0.01-100
Kwarsa	500-800000
Kalsit	10^{12} - 10^{13}
Garam Batu	$30 \cdot 10^{13}$
Granit	200-10000
Andesit	170-450000
Basal	200-100000
Gamping	500-10000
Batubasir	200-8000
Batu Tulis	20-2000
Pasir	1-1000
Lempung	1-100
Air Tanah	0.5-300
Air Asin	0.2
Magnetit	0.01-1000
Kerikil Kering	600-10000
Alluvium	10-800
Kerikil	100-600

**Gambar 2.** Peta Geologi Kelurahan Hargomulyo (Surono dkk., 1992).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif. Digunakannya pendekatan kuantitatif dalam studi ini dikarenakan agar diperoleh informasi tentang potensi serta sebaran akuifer di Kelurahan Hargomulyo secara mendalam dan komprehensif. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 7 Agustus 2021, di Kelurahan Hargomulyo, Kapanewon Gedangsari, Kabupaten Gunung Kidul, D.I. Yogyakarta. Peta lokasi

pengukuran bisa dilihat pada **Gambar 3**. Survei geolistrik yang digunakan dalam studi ini ialah geolistrik *sounding* vertikal menggunakan konfigurasi Schlumberger. Pengambilan data dilakukan pada 3 titik dengan bentangan lintasan dengan panjang 400 meter.

Peralatan survei geolistrik yang diperlukan adalah 1 unit *Resistivity Meter* Digital beserta kelengkapannya yaitu: kabel penghantar listrik 2 rol yang memiliki

panjang 500 meter masing-masing rol, kabel potensial listrik 2 rol yang memiliki panjang 50 meter masing-masing rol, elektroda arus berbahan *stainless steel* sebanyak 2 buah, elektroda potensial berbahan tembaga sebanyak 2 buah, konektor capit buaya sebanyak 4 buah, meteran 2 rol masing-masing 50 meter, palu 3 buah dan *Accu* 12 volt. Selain peralatan utama tersebut, dilengkapi juga dengan peralatan pendukung berupa alat bantu penentu posisi koordinat berupa *Global Positioning System* (GPS), alat komunikasi 2 arah berupa *Handy Talky* (HT) atau *Walky Talky* dengan jangkauan komunikasi minimal 1 km, blanko data dan alat tulis. Metode pengambilan data di dalam studi ini dilakukan dengan 2 (dua) tahapan, yakni:

3.1.1. Pra-survei

Tahapan pra-survei pada penelitian ini ialah mempresentasikan dan memberikan gambaran pelaksanaan lapangan kepada masyarakat setempat.

3.1.2. Survei Lapangan

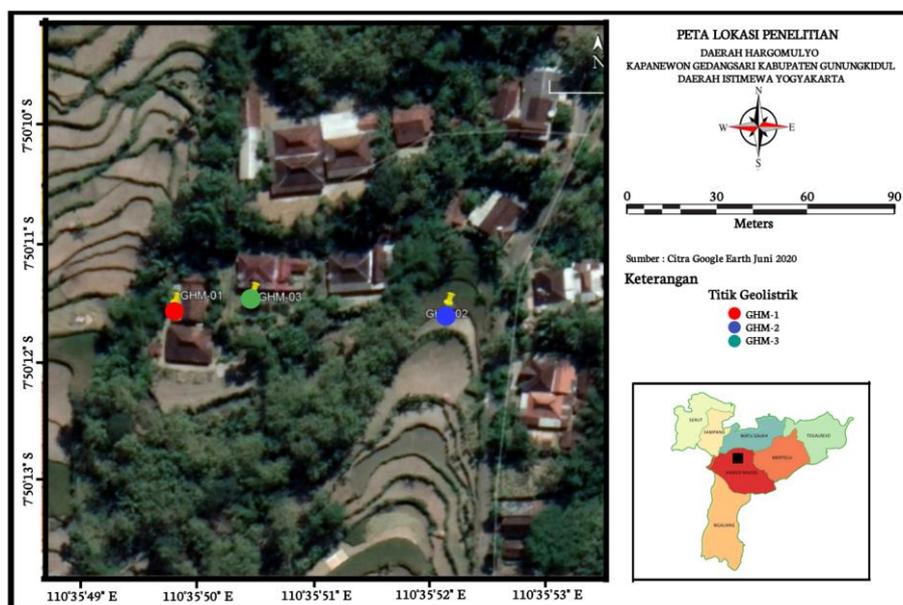
Tahapan ini dilakukan dengan tahapan seperti berikut: (a) mencari lokasi yang

sesuai dengan masyarakat, (b) mencatat posisi dan ketinggian lokasi tersebut, (c) melakukan pengukuran geolistrik dan pengambilan data, (d) pelaporan hasil penelitian.

Setelah data lapangan diperoleh, maka kemudian dilakukan proses inversi. Proses tersebut ini dimaksudkan agar dapat menghilangkan efek geometris agar diperoleh nilai resistansi yang sesungguhnya (Jayeoba & Oladunjoye, 2015).

Pengolahan data lapangan menggunakan *software Microsoft Excel* dan *software HIRA* yang kemudian dihasilkan data kondisi lapisan bawah permukaan berupa nilai *resistivity* batuan serta kedalamannya. Selanjutnya dilakukan interpretasi guna menentukan jenis batuan dengan menggunakan bantuan peta geologi.

Selanjutnya agar diketahui gambaran 2-D bawah permukaan, maka dibuatlah penampang melintang diantara titik-titik pengukuran dan ditentukan titik yang potensial dilakukan pengeboran air tanah.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengolahan data terhadap 3 titik pengukuran geolistrik yang didukung dengan data-data geologi, hidrogeologi,

geomorfologi dan pengamatan langsung yang berkaitan dengan aspek-aspek keairtanahan, maka didapatkan interpretasi seperti pada **Tabel 2**. Penampang dan nilai

resistivity 1D titik GHM-01, GHM-02 dan GHM-03 secara berurutan ditunjukkan pada **Gambar 4**, **Gambar 5**, dan **Gambar 6**. Sedangkan penampang 2D titik GHM-01 dan GHM-02 ditunjukkan pada **Gambar 7**.

Tabel 2. Tabel nilai *resistivity* hasil penelitian.

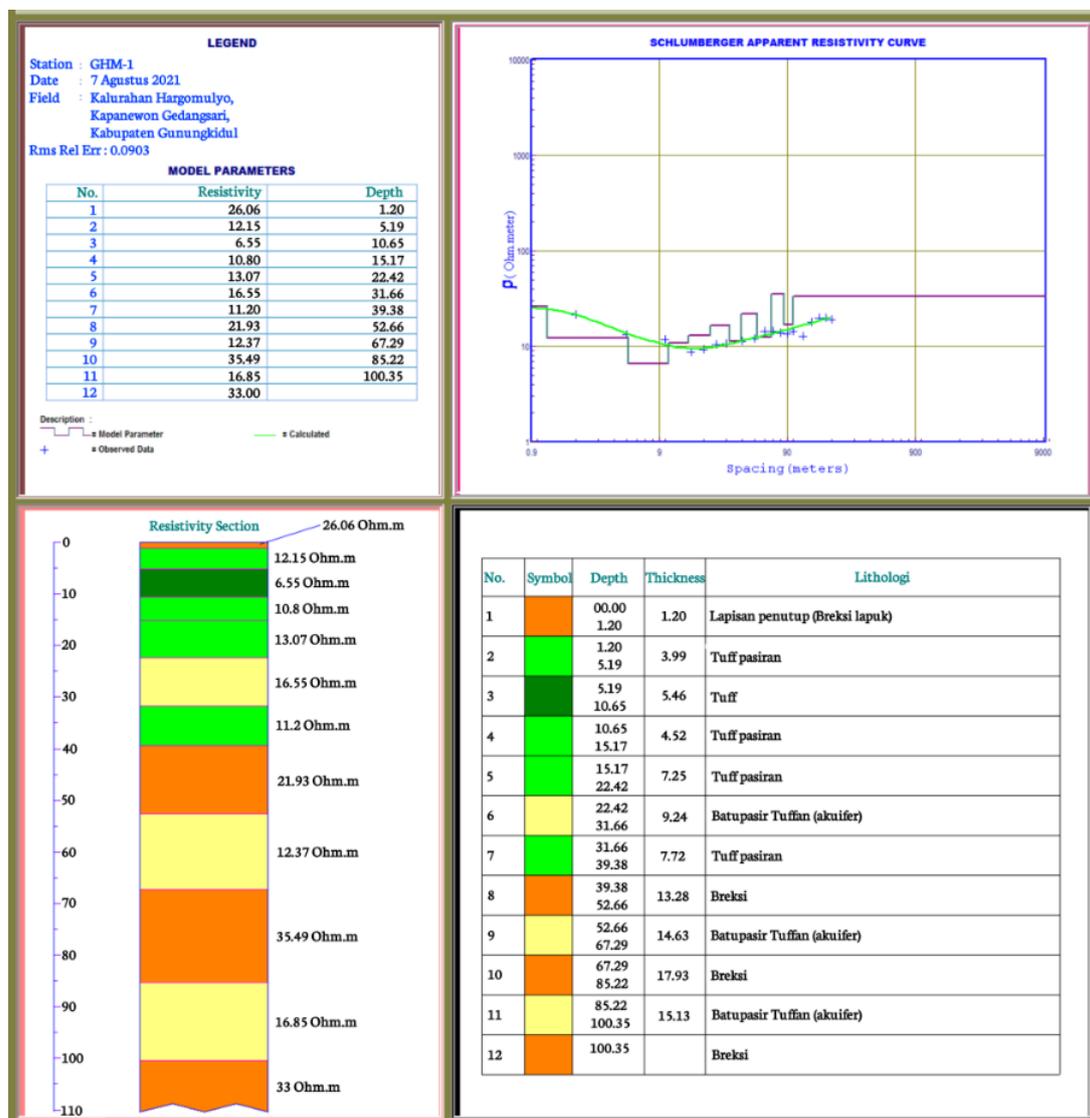
Nilai Resistivity (Ωm)	Jenis Litologi
< 11.00 Ωm	Tuf
11.00 – 15.00 Ωm	Tuff pasiran
15.00 – 20.00 Ωm	Batupasir tuffan (Akuifer)
> 20.00 Ωm	Breksi

4.1. Titik GHM-01

Nilai *resistivity* di titik ini bervariasi pada kisaran 6,55 Ωm hingga 35,49 Ωm dengan

kedalaman kurang lebih 100,35 m dan tingkat error 0,0903. Berdasarkan peta geologi dan tabel nilai *resistivity*, maka dapat diketahui lapisan litologi yang terdapat di daerah penelitian.

Nilai *resistivity* 6, 55 Ωm dengan warna hijau gelap merupakan Tuff, nilai *resistivity* 10.80 - 13,07 Ωm dengan warna hijau terang merupakan Tuff pasiran, nilai *resistivity* 12,37 - 16,85 Ωm dengan warna kuning merupakan Batupasir tuffan (akuifer), dan nilai *resistivity* 21,93 - 35,59 Ωm dengan warna jingga merupakan Breksi. Terdapat 3 lapisan akuifer dengan kedalaman 22 hingga 85 meter, sehingga tergolong ke dalam akuifer dalam.

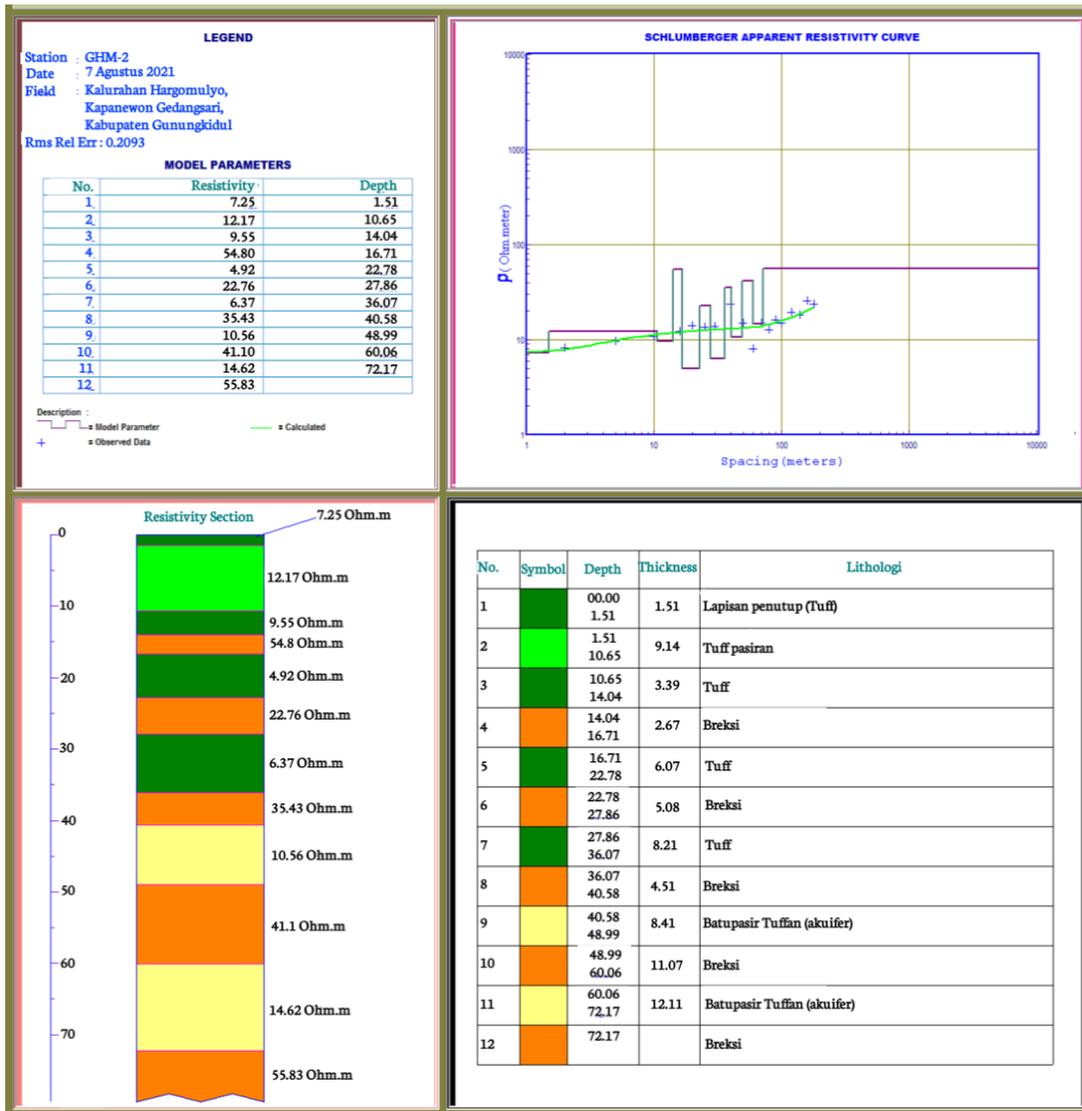


Gambar 4. Hasil Pengolahan Data GHM-01.

4.2. Titik GHM-02

Nilai resistivity di titik ini bervariasi pada kisaran 4,92 Ωm hingga 55,83 Ωm pada kedalaman sekitar 72,17 meter dan tingkat error 0,2093. Nilai resistivity 4,92 - 9,55Ωm dengan warna hijau gelap merupakan Tuff, nilai resistivity 12,17Ωm dengan warna hijau terang merupakan Tuff pasiran, nilai

resistivity 10,56 - 14,62 Ωm dengan warna kuning merupakan Batupasir tuffan (akuifer), dan nilai resistivity 22,76 - 55,83 Ωm dengan warna jingga merupakan Breksi. Terdapat 2 lapisan akuifer dengan kedalaman 40 hingga 60 meter, sehingga tergolong ke dalam akuifer dalam.

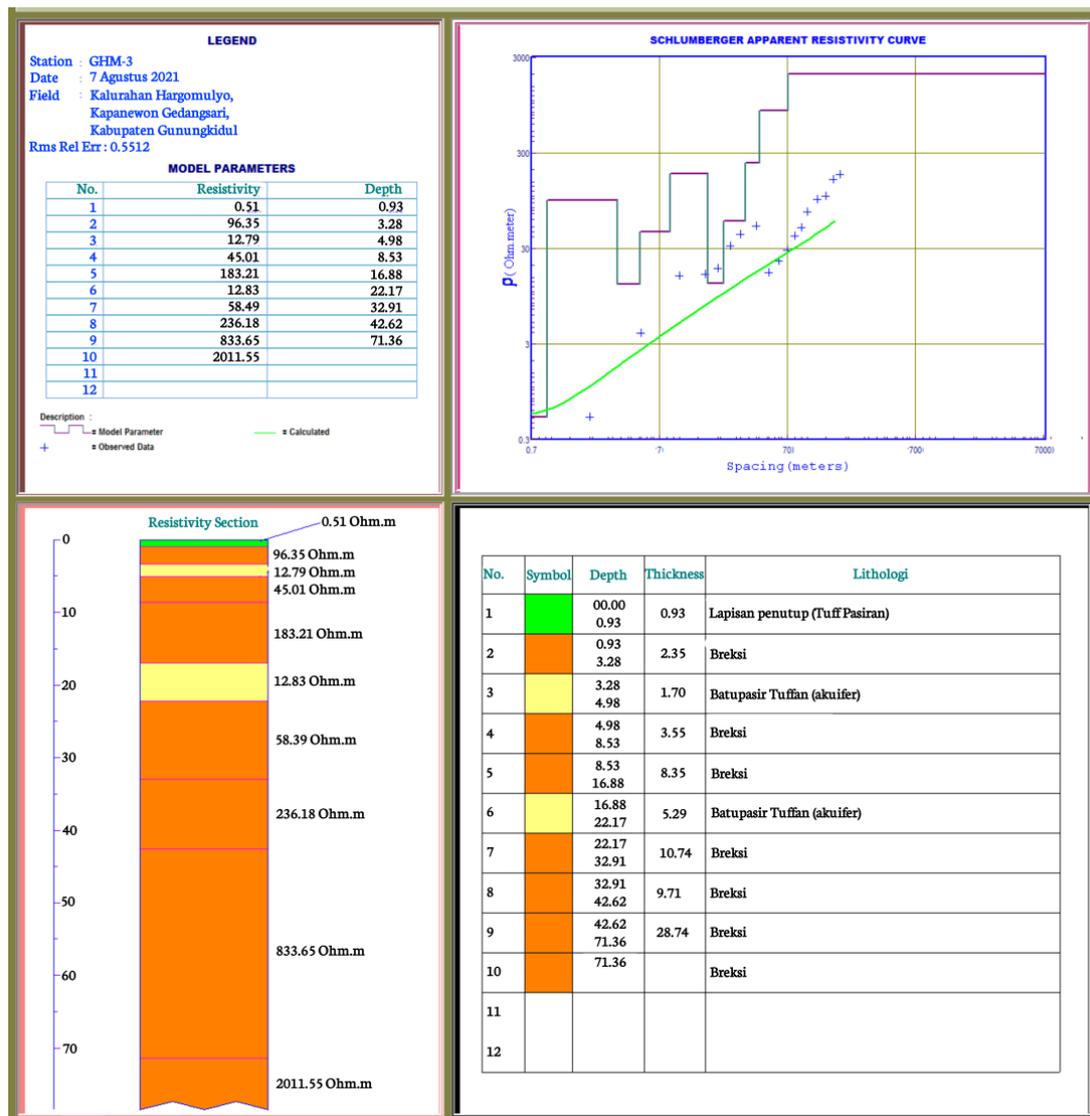


Gambar 5. Hasil Pengolahan Data GHM-02.

4.3. Titik GHM-03

Nilai resistivity di titik ini bervariasi pada kisaran 0,51 Ωm hingga 2011,55 Ωm pada kedalaman sekitar 71,36 meter dan tingkat error 0,5512. Nilai resistivity 0,51Ωm dengan warna hijau terang merupakan Tuff pasiran, nilai resistivity 12,79 - 12,83 Ωm

dengan warna kuning merupakan Batupasir tuffan (akuifer), dan nilai resistivity 45,01-2011,55 Ωm dengan warna jingga merupakan Breksi. Terdapat 2 lapisan akuifer tipis dengan kedalaman 5 hingga 16 meter, sehingga tergolong ke dalam akuifer dangkal.



Gambar 6. Hasil Pengolahan Data GHM-03.

4.4. Model 2D Daerah Penelitian

Profil model 2D korelasi antar lapisan dari titik pengukuran geolistrik GHM-01, GHM-02 dan GHM-03 diilustrasikan pada Gambar 7. Jarak antara titik pengukuran GHM-01 ke GHM-02 bernilai 86 meter, sedangkan titik GHM-03 berada diantara titik GHM-01 dan GHM-02 dengan jarak 28 meter dari titik GHM-01. Elevasi tertinggi berada di titik GHM-03 dengan ketinggian 255 meter dari permukaan laut (Mdpl). Sedangkan untuk titik GHM-01 berada di ketinggian 247 Mdpl dan titik GHM-02 di ketinggian 249 Mdpl.

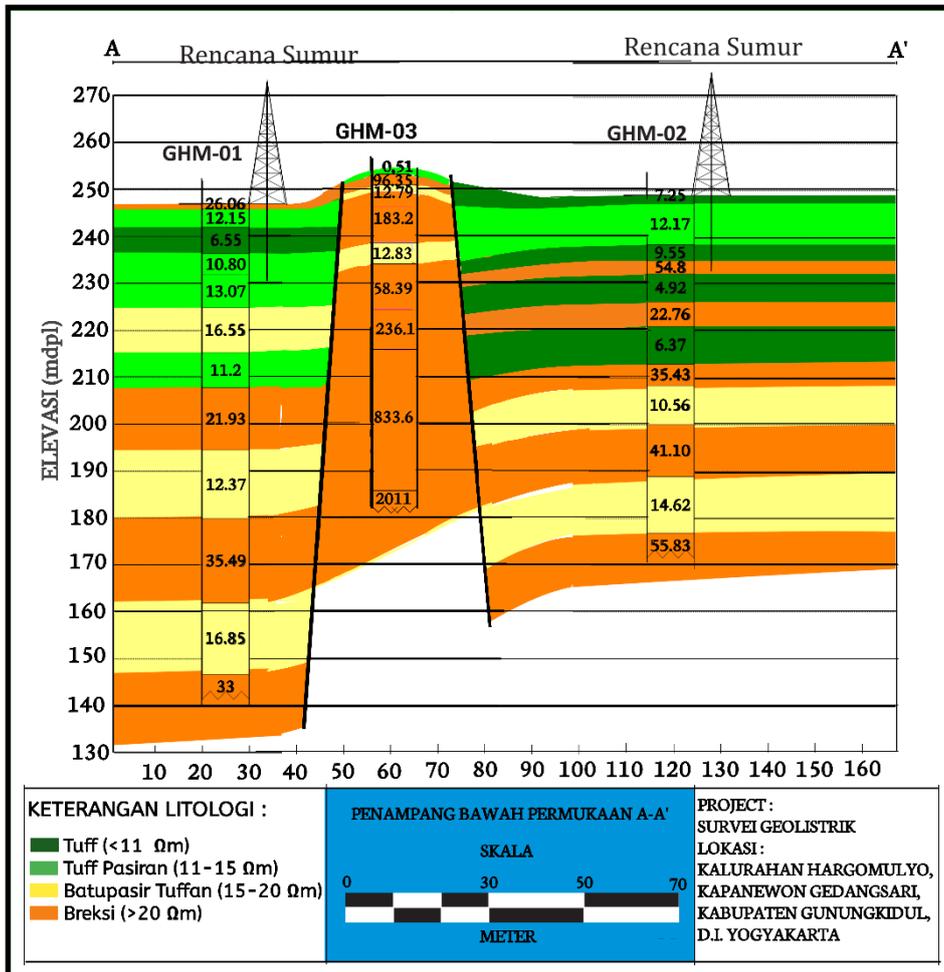
Dari profil penampang terlihat bahwa potensial terbesar untuk pembuatan sumur

bor berada di titik GHM-01, dikarenakan memiliki 3 lapisan akuifer dalam dengan tebal total lapisan sekitar 30 meter, perkiraan debit optimum pemompaan 1-1,5 liter/detik. Sedangkan titik GHM-02 hanya memiliki 2 lapisan akuifer dalam dengan tebal total lapisan kurang dari 20 meter, perkiraan debit optimum pemompaan 0,5-1 liter/detik. Kemudian untuk titik GHM-03 hanya memiliki 2 lapisan akuifer dangkal dengan hanya tebal total lapisan yang kurang dari 10 meter, perkiraan debit optimum pemompaan <0,5 liter/detik. Air tanah umumnya mengalir dari atas ke bawah dan mengingat elevasi titik GHM-01 lebih rendah dari titik GHM-02 dan GHM-03,

juga dilihat dari profil penampang 2D bawah permukaan.

Sehingga berdasarkan kedalaman akuifer dan masing-masing interpretasi penampang

lapisan, didapatkan gambaran bahwa arah aliran air tanah di daerah penelitian relatif menuju ke arah barat (titik GHM-01), menuju daerah yang lebih rendah.



Gambar 7. Penampang melintang titik GHM-01 - GHM-02.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pendugaan menggunakan metode VES yang sudah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan-kesimpulan seperti berikut :

- a. Potensi adanya air bawah tanah di daerah Hargomulyo, Gedangsari, D.I. Yogyakarta yaitu pada kedalaman 5 meter hingga 85 meter dari permukaan tanah dengan nilai resistivity sebesar 15 - 20 Ohm.m dengan tebal akuifer kurang dari 10 meter hingga sekitar 30 meter.
- b. Berdasarkan sebaran air bawah tanah, yang paling potensial untuk dilakukan pengeboran air tanah yaitu pada titik GHM-01 yang memiliki 3 lapisan akuifer

dalam dengan tebal lapisan akuifer keseluruhan sekitar 30 meter dan titik GHM-02 yang memiliki 2 lapisan akuifer dengan tebal lapisan akuifer keseluruhan sekitar 20 meter.

- c. Susunan lapisan batuan penyusun lapisan bawah permukaan di daerah Hargomulyo terdiri dari Batupasir tuffan sebagai akuifer, Tuff, Tuff pasiran dan breksi lapuk sebagai lapisan penutup atas, Breksi sebagai lapisan batuan dalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih atas dukungan dan bantuan dari CV. Ardhipta

Sona Persada, Bapak/ibu Dosen Fisika UIN Walisongo Semarang, dan juga teman-teman Epsilon atas suksesnya studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R. D., Pazha, H., & Chusni, M. M. (2019). Analisis Lapisan Batuan dan Potensi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Kampus 2 UIN Sunan Gunung Djati Bandung. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah*, 3(1), 1–8.
- Boimau, Y., Ryo, S., & Susilo, A. (2018). Identification of Underground River Flow in Karst Area of Sumber Bening-Malang, Indonesia Based on Geoelectrical Self-Potential and Resistivity Data. *International Journal of Applied Physics*, 5(3), 1–7. <https://doi.org/10.14445/23500301/IJAP-V5I3P101>
- Famiglietti, J. S. (2014). The Global Groundwater Crisis. *Nature Climate Change*, 4(11), 945–948. <https://doi.org/10.1038/nclimate2425>
- Hendrajaya, L. (1990). *Pengukuran Resistivitas Bumi Pada Satu Titik di Medium Tak Hingga*.
- Ikhsan, M., Farid, F., Samsidar, S., & Handayani, L. (2018). Penentuan Struktur Tanah Sebagai Dasar Uji Kelayakan Kekuatan Bangunan Perumahan di Muaro Jambi Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 15(2), 139. <https://doi.org/10.31258/jkfi.15.2.139-145>
- Jayeoba, A., & Oladunjoye, M. (2015). 2-D Electrical Resistivity Tomography for Groundwater Exploration in Hard Rock Terrain. *International Journal of Science and Research*, 4, 156–163.
- Kaeni, O. (2021). *Laporan Survei Geolistrik Kelurahan Hargomulyo, Kapanewon Gedangsari, Kabupaten Gunung Kidul, D.I. Yogyakarta*.
- Noor, D. (2014). *Geomorfologi (1st ed.)*. CV. Budi Utama.
- Nurshafni, E., Farid, F., Samsidar, S., & Handayani, L. (2019). Pemetaan Air Tanah Pada Lahan Kering di RT 05 Desa Muaro Pijoan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 16(1), 40. <https://doi.org/10.31258/jkfi.16.1.40-45>
- Pokja Sanitasi Kabupaten Gunung Kidul (2010). *Buku Putih Sanitasi Kabupaten Gunung Kidul*. Pemerintah Kabupaten Gunung Kidul.
- Sadjab, B. A., & Tanauma, A. (2012). Pemetaan Akuifer Air Tanah di Sekitar Candi Prambanan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal MIPA*, 1(1), 37. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.432>
- Sapitri, T. E., & Malik, U. (2020). Identifikasi Air Tanah di Perumahan Graha Mustamindo Permai 3 Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger. *Komunikasi Fisika Indonesia (KFI)*, 17(3), 150–154.
- Sedana, D., As'ari, A., & Tanauma, A. (2015). Pemetaan Akuifer Air Tanah di Jalan Ringroad Kelurahan Malendeng Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal Ilmiah Sains*, 15(1), 33. <https://doi.org/10.35799/jis.15.1.2015.6778>
- Siregar, D. I., M, J., & Edisar, M. (2018). Penyelidikan Kebocoran Pipa Bawah Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger Berdasarkan Model Fisis Skala Laboratorium. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.31258/jkfi.15.1.1-5>
- Sukadana, I. G., & Nurdin, M. (2012). Penentuan Lokasi Potensial Untuk Pemboran Airtanah-Dalam Di Dusun Kutukan, Rejosari, Bantur, Malang, Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Geologi Nuklir Dan Sumber Tambang*, 255–273.
- Surono, Toha, B., & Sudarno. (1992). *Peta Geologi Lembar Surakarta - Giritontro*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Susilo, A. (2014). Subsurface Mapping of Ground Water using Schlumberger Configuration in Upstream of Brantas River, Batu area, East Java, Indonesia. *Natural B*, 2(4), 303–308. <https://doi.org/10.21776/ub.natural-b.2014.002.04.1>
- Susilo, A. (2017). Investigation of Jabung Temple Subsurface at Probolinggo, Indonesia Using Resistivity and Geomagnetic Methods. *International Journal of GEOMATE*, 13(40). <https://doi.org/10.21660/2017.40.39246>
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied Geophysics (2nd ed.)*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139167932>
- Theon, D., Adelia, K. A., & Maubana, W. M. (2021). Pemetaan Akuifer di Kelurahan Bakunase Kecamatan Kota Raja Kota Kupang dengan Metode Geolistrik Resistivitas.

Magnetic: Research Journal of Physics and It's Application, 1(1), 6-12.
Thornbury, W. D. (1969). *Principles of Geomorphology*. John Wiley and Sons Inc.

van Bemmelen, R. W. (1949). *The Geology of Indonesia* (2nd ed.). General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes.