



# Identifikasi Lapisan Akuifer Berdasarkan Survei Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Botumoputi, Kabupaten Gorontalo

Aril A.H sahidah<sup>a</sup>, Ahmad Zainuri<sup>b\*</sup>, Noviar Akase<sup>c</sup>

<sup>abc</sup> Teknik Geologi, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

email: [ahmad.zainuri@ung.ac.id](mailto:ahmad.zainuri@ung.ac.id)

## ARTICLE INFO

### Sejarah artikel:

Diterima : 06 Agustus 2025

Direvisi : 10 September 2025

Dipublish : 31 Desember 2025

**Keywords:** Air Tanah, akuifer, Geolistrik, Botumoputi

### How to cite this article:

Sahidah, A. A. H., 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.  
<https://doi.org/10.34312/Jage.v4i2.v4i2.36986>

## ABSTRACT

A continuously growing population day by day means that the need for water is also increasing. The majority of the Botumoputi Village community uses groundwater every day through dug wells and drilled wells for their daily needs. The purpose of the study was to determine the subsurface geological conditions that can be used as a reference in estimating the location, thickness, depth and type of aquifer. The method used is the resistivity geoelectric method using the Schlumberger configuration. Measurements were carried out at 3 points with a span length of 300 m each. Data processing and interpretation using *software* IPI2win. The results of processing Schlumberger configuration geoelectric data and subsurface geological interpretation to identify the type of groundwater aquifer in the Botumoputi area show 3 layers of rock types based on their resistivity values, namely *top soil*, clay and sand. It is estimated that the potential for groundwater is found in TS1 and TS2 where the lithology that acts as an aquifer is sandstone with a resistivity value of 16.8 - 42.7 ohms with a depth ranging from 3.93 - 17.2 m with a thickness of 8.88 - 13.27 m and is interpreted as a shallow aquifer.

## 1. PENGANTAR

Menurut Manrulu et al. (2018) suatu daerah dengan penduduk yang jumlahnya terus meningkat membutuhkan kuantitas air yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Ketersediaan air permukaan yang terbatas tidak cukup dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari, dan kondisinya semakin memburuk akibat polusi, urbanisasi, serta industrialisasi. Oleh karena itu, peran air tanah penting dalam memenuhi sumber air untuk kelangsungan hidup manusia (Raju dalam Permana, 2019). Air tanah merupakan air yang ada pada permukaan kemudian meresap ke bawah tanah yang mungkin bersumber dari air hujan, danau atau sungai yang kemudian terisi di celah atau pori-pori yang ada di bawah permukaan (Muhardi et al., 2019). Keberadaan air tanah tersebar dalam lapisan batuan bawah permukaan dimana karakteristik, distribusi, ketersediaan, serta pergerakannya dipengaruhi oleh kondisi geologi suatu wilayah (Permana, 2019). Air tanah sering digunakan sebagai sumber utama air baku karena memiliki kualitas yang lebih baik dari air permukaan. Di samping itu, biaya distribusinya cenderung lebih rendah, mengingat curah hujan dan letak sungai menjadi penentu dalam penyaluran air pada permukaan (Windhari, 2022). Air tanah di tiap-tiap daerah tidak akan sama karena disebabkan perbedaan lapisan dan ketebalan akuifernya (Purnama, 2019).

Air tanah disimpan dalam sebuah wadah (akuifer) yang dimana merupakan suatu lapisan batuan jenuh oleh air serta memiliki kapasitas untuk menampung dan mengalirkan air secara

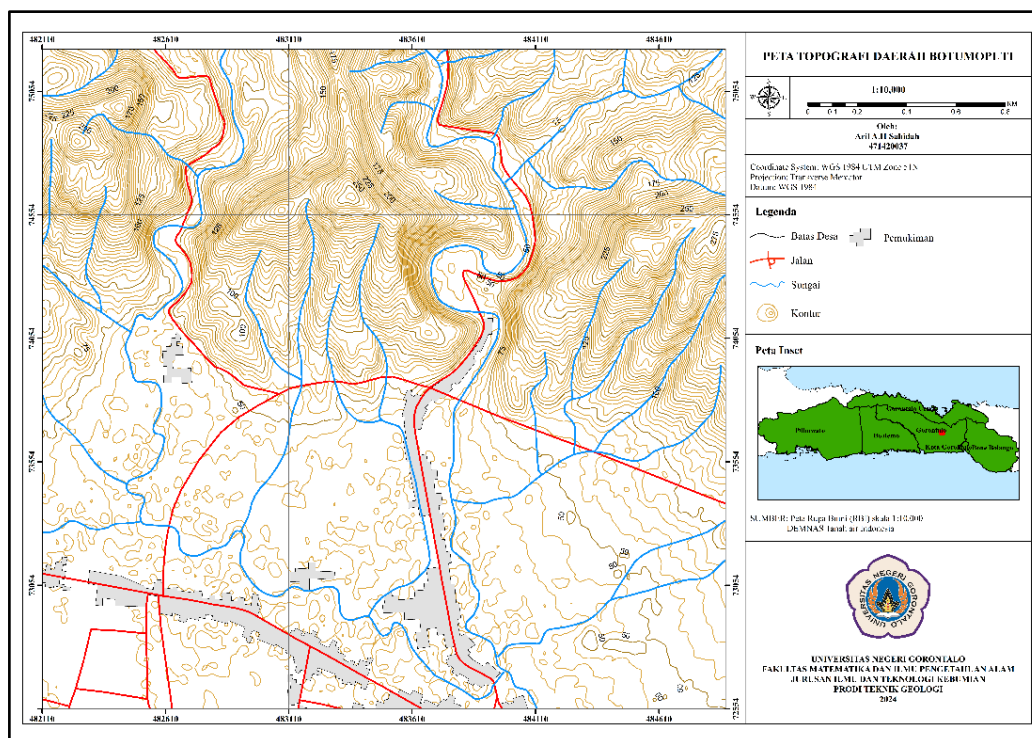
memadai dan efisien, Sadjab et al., (2012). ketersediaan suatu akuifer dapat diketahui dengan beberapa metode geofisika, misalnya metode geolistrik, gravitasi dan seismik. Metode yang sering digunakan karena biaya yang relatif murah, waktu yang cepat dan hasilnya cukup baik dibandingkan dengan metode lain yaitu metode geolistrik (Pryambodo et al., 2014).

Metode geolistrik bekerja dengan mendistribusikan arus listrik ke bawah permukaan tanah melalui elektroda yang ditancapkan ke tanah, lalu mengukur tegangan yang muncul (Mutia, dkk. 2022). Menurut Muhafizah, (2022) metode ini cukup efektif untuk eksplorasi yang cenderung dangkal seperti pencarian reservoir air, eksplorasi dan penentuan kedalaman batuan dasar. Terdapat beberapa jenis pengukuran yang didasarkan pada konfigurasi elektrodanya dalam metode resistivitas seperti metode dipole, Schlumberger dan Wenner (Silvia et al., 2021). Menurut Yulianto dan Novianto (2012) metode yang tidak sedikit dipakai dalam kegiatan penyelidikan air tanah pada daerah alluvial adalah metode Schlumberger. Wumu, (2022) meneliti mengenai karakteristik akuifer dengan metode geolistrik pada 3 lintasan di Kecamatan Kota tengah, kota gorontalo. hal ini menunjukkan tingkat efektivitas metode geolistrik dalam mengidentifikasi keberadaan akuifer karena mampu memberikan gambaran jelas tentang sebaran lapisan suatu litologi bawah permukaan di suatu wilayah. Maksud dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui letak, ketebalan, kedalaman dan jenis akuifer di Desa Botumoputi, serta membuat penampang bawah permukaan berdasarkan data pengukuran geolistrik.

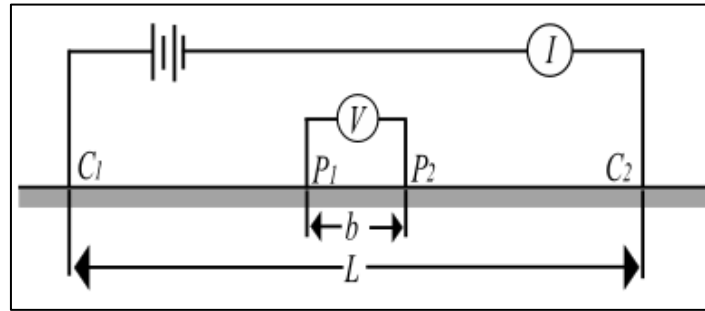
## 2. METODE

### 2.1 Lokasi Penelitian

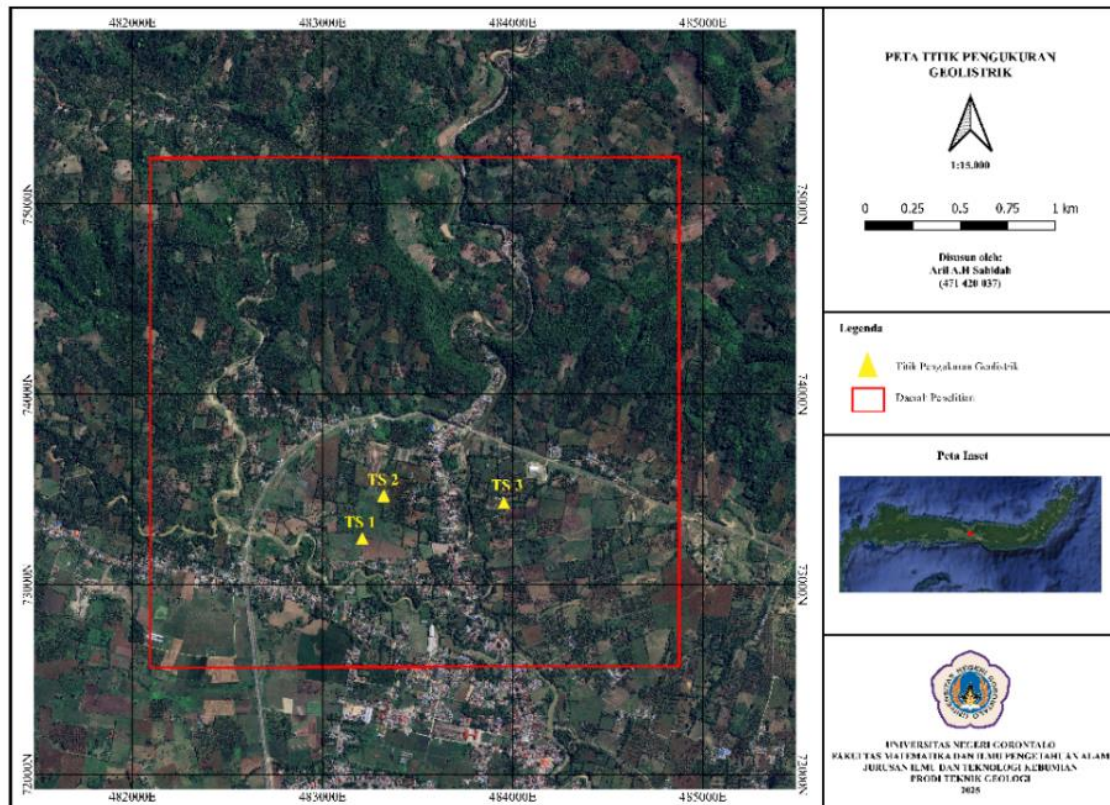
Desa Botumoputi menjadi tempat dilakukan yang masuk dalam administrasi Kecamatan Tibawa, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Dengan letak geografis daerah penelitian di koordinat  $0^{\circ}39'30'' - 0^{\circ}40'30''$  N dan  $122^{\circ}50'30'' - 122^{\circ}51'30''$  E dengan luas daerah penelitian  $\pm 7,66$  km. Wilayah penelitian termasuk dalam wilayah pemerintahan Kecamatan Tibawa dengan luasan wilayah sekitar 37 km<sup>2</sup>. Posisi geografis lokasi penelitian langsung berbatasan di sebelah utara dengan Kabupaten Gorontalo Utara, lalu di bagian selatan dengan Kecamatan Bongomeme, dan Kecamatan Pulubala di bagian barat serta Kecamatan Limboto Barat pada bagian timur. Kondisi geografis cukup bervariasi di daerah Botumoputi, dari datran rendah hingga perbukitan terjal, dimana ketinggian berkisar antara 0 – 250 mdpl (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 3. Konfigurasi Schlumberger (Telford et al., 1990)



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Data Geolistrik

## 2.2 Pengambilan Data

Data bawah permukaan dalam penelitian ini diperoleh menggunakan metode geolistrik untuk mengukur besaran resistivitas lapisan batuan yang bereaksi terhadap arus listrik yang di injeksikan ke dalam tanah. Pengukuran geolistrik resistivitas menggunakan konfigurasi Schlumberger. Konfigurasi ini adalah metode yang tidak sedikit digunakan dalam survei VES, di mana jarak antara elektroda arus secara bertahap diperbesar sementara titik tengah susunan elektroda tetap pada posisi yang sama. Dengan demikian, garis arus dapat menjangkau kedalaman yang lebih dalam, sesuai dengan variasi konduktivitas vertikal tanah (Lowrie, 2007).

Konfigurasi Schlumberger dengan rangkaian elektroda seperti pada (Gambar 2). Berdasarkan Sunaryo, dkk (2003) secara umum, pengukuran resistivitas semu ( $\rho_a$ ) bekerja dengan menginjeksi ke dalam tanah arus listrik dari sepasang elektroda arus ( $C_1$  dan  $C_2$ ) yang kemudian data beda potensial yang dihasilkan di ukur melalui sepasang elektroda potensial ( $P_1$  dan  $P_2$ ).

Data pengukuran geolistrik yang di diperoleh yaitu, jarak elektroda arus ( $AB/2$ ) serta elektroda potensial ( $MN/2$ ) dari titik tengah, arus listrik ( $I$ ), potensial ( $V$ ), beda potensial ( $\Delta V$ ) serta nilai dari faktor geometri ( $K$ ) seperti pada persamaan (1) yang umumnya dipakai untuk mendapatkan nilai resistivitas (Telford et.at., 1990).

$$K = \pi \left( \frac{a^2 - b^2}{2b} \right) \quad (1)$$

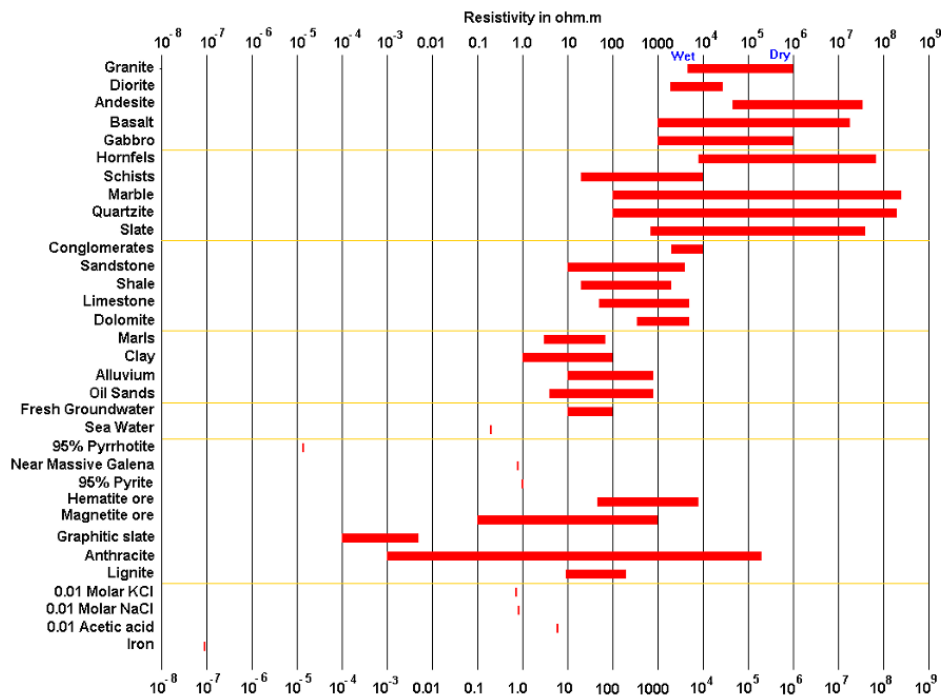
Keterangan:  $K$  = faktor konfigurasi,  $a$  = spasi antara elektroda arus C1-C2 dalam meter,  $b$  = spasi antara elektroda potensial P1-P2 dalam meter.

Setelah didapatkan data lapangan, selanjutnya substitusikan persamaan (1) ke dalam persamaan (2) dimana nilai faktor geometri ( $K$ ), kuat arus ( $I$ ) dan data beda potensial ( $\Delta V$ ) telah diketahui. Dari proses tersebut, akan diperoleh nilai tahanan jenis semu ( $\rho_a$ ) (Suyatno, I. 2013).

$$\rho_a = k \frac{\Delta V}{I} \quad (2)$$

Keterangan:  $\rho_a$  = resistivitas semu,  $K$  = faktor geometri,  $\Delta V$  = beda potensial,  $I$  = kuat arus Listrik

Tabel 1. Nilai Resistivitas Batuan (Loke, 2004)



Nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ) yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak IPI2win untuk menghasilkan model penampang bawah permukaan yang merepresentasikan jumlah lapisan, ketebalan, kedalaman, serta nilai resistivitas tiap lapisan batuan. Kisaran nilai resistivitas batuan yang digunakan sebagai acuan disajikan pada Tabel 1 (Loke, 2004).

### 3. HASIL DAN DISKUSI

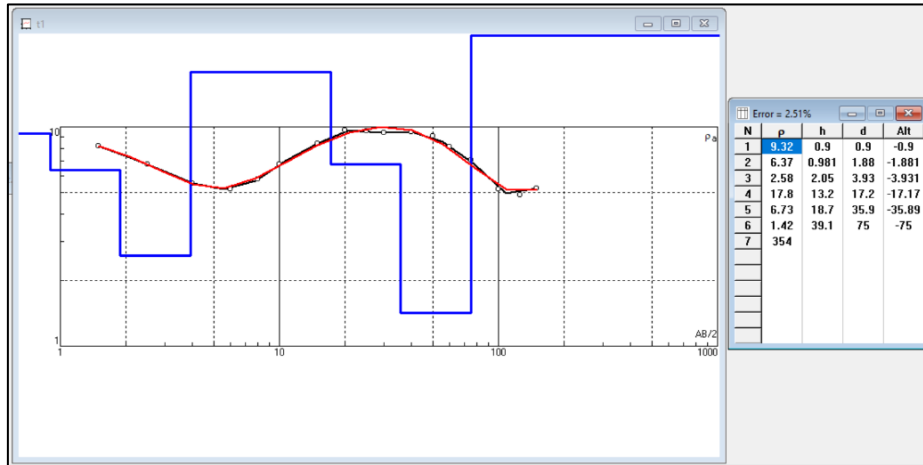
#### 3.1 Geologi Daerah Penelitian

Daerah penelitian dibagi dalam 2 geomorfologi yang mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1985), yakni perbukitan Denudasional dan dataran aluvial. Berdasarkan hasil pengamatan serta merujuk pada klasifikasi penamaan satuan stratigrafi dengan sistem litostratigrafi tidak resmi (Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996), daerah penelitian terbagi menjadi tiga satuan yang diurutkan dari tua ke muda yakni satuan batugamping Kristalin, satuan batugamping *mudstone* dan satuan alluvial.

#### 3.2 Hasil Pengolahan Data Geolistrik

Tiga titik lokasi pengukuran geolistrik masuk ke dalam formasi Endapan Danau (Qpl) yang terdiri dari batulempung, batupasir dan kerikil. Hasil pengolahan tiga titik pengukuran geolistrik disertai dengan data geologi, hidrogeologi serta faktor-faktor pendukung lain.

Lintasan *sounding* 1 berada di koordinat 0°39'44" N, 122° 51' 2" E dengan panjang lintasan 300 meter. Dari hasil inversi menunjukkan 7 lapisan litologi (Gambar 4).



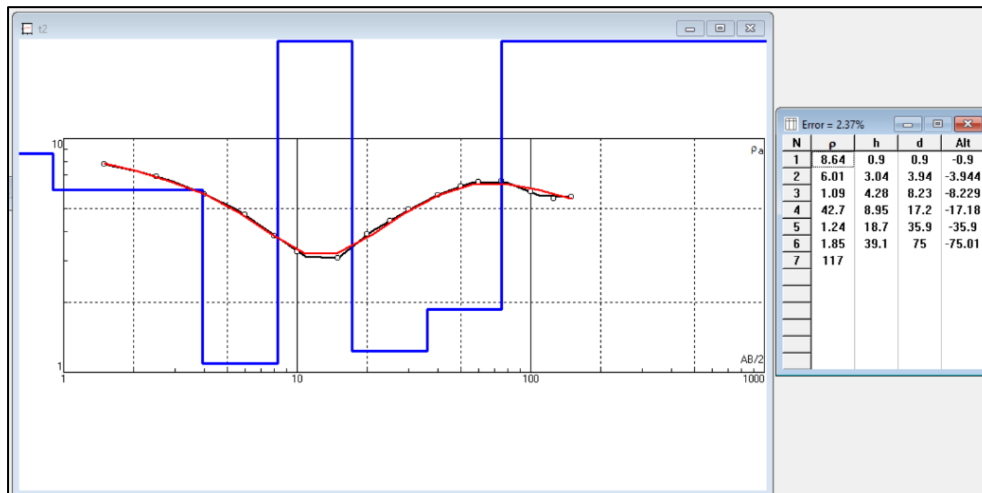
Gambar 4. Hasil Inversi Titik Sounding 1

Tabel 2. Hasil Interpretasi Titik Sounding 1

Lapisan	Nama Lapisan	Kedalaman (m)	Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )
1	Top Soil	0 – 0,9	9,32
2	Lempung	0,9 – 1,88	6,37
3	Lempung	1,88 – 3,93	2,58
4	Pasir	3,93 – 17,2	17,8
5	Lempung	17,2 – 35,9	6,73
6	Lempung	35,9 – 75	1,42
7	Pasir	>75	354

Lapisan pertama (*top soil*) pada kedalaman 0 – 0,9 m pada nilai dari resistivitas sebesar 9,32  $\Omega\text{m}$ . Lapisan kedua (lempung) pada kedalaman 0,9 – 1,88 m dengan nilai resistivitas 6,37  $\Omega\text{m}$ . Lapisan ketiga (lempung) pada kedalaman 1,88 – 3,93 m dengan nilai resistivitas 2,58  $\Omega\text{m}$ . Lapisan keempat (pasir) pada kedalaman 3,93 – 17,2 m dengan nilai resistivitas 17,8  $\Omega\text{m}$ . Lapisan kelima (lempung) pada kedalaman 17,2 – 35,9 m dengan nilai resistivitas 6,73  $\Omega\text{m}$ . Lapisan keenam (lempung) pada kedalaman 35,9 – 75 m dengan nilai resistivitas 1,42  $\Omega\text{m}$ . Lapisan ketujuh (pasir) pada kedalaman >75 m dengan nilai resistivitas 354  $\Omega\text{m}$ . (Tabel 2).

Lintasan *sounding* 2 berada di koordinat 0°39'52.7" N, 122° 51' 1.8" E dengan panjang lintasan 300 meter. Dari hasil inversi menunjukkan 7 lapisan litologi. (Gambar 5).



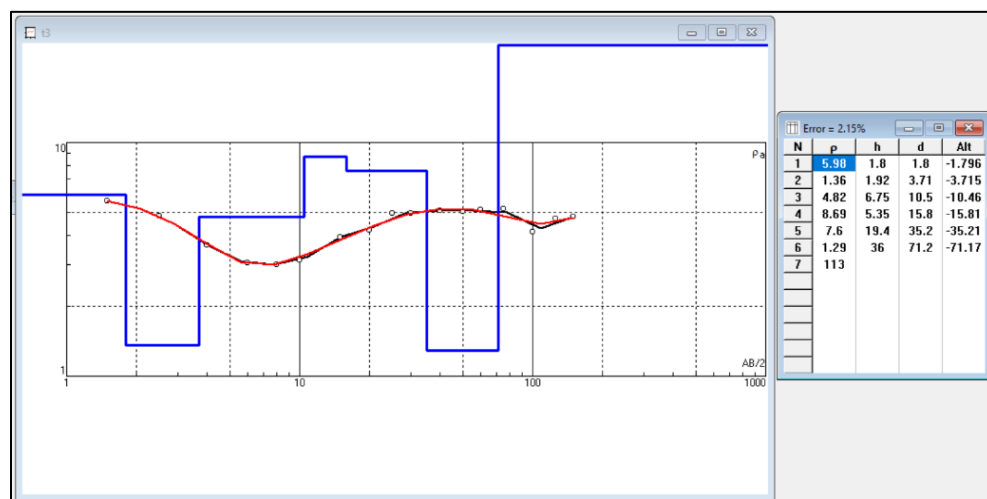
Gambar 5. Hasil Inversi Titik Sounding 2

Tabel 3. Hasil Interpretasi Titik Sounding 2

Lapisan	Nama Lapisan	Kedalaman (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)
1	Top Soil	0 – 0,9	8,64
2	Lempung	0,9 – 3,94	6,01
3	Lempung	3,94 – 8,32	1,09
4	Pasir	8,32 – 17,2	42,7
5	Lempung	17,2 – 35,9	1,24
6	Lempung	35,9 – 75	1,85
7	Pasir	>75	117

Lapisan pertama (*top soil*) pada kedalaman 0 – 0,9 m dengan nilai resistivitas 8,64  $\Omega$ m. Lapisan kedua (lempung) pada kedalaman 0,9 – 3,94 m dengan nilai resistivitas 6,01  $\Omega$ m. Lapisan ketiga (lempung) pada kedalaman 3,94 – 8,23 m dengan nilai resistivitas 1,09  $\Omega$ m. Lapisan keempat (pasir) pada kedalaman 8,32 – 17,2 m dengan nilai resistivitas 42,7  $\Omega$ m. Lapisan kelima (lempung) pada kedalaman 17,2 – 35,9 m dengan nilai resistivitas 1,24  $\Omega$ m. Lapisan keenam (lempung) pada kedalaman 35,9 – 75 m dengan nilai resistivitas 1,85  $\Omega$ m. Lapisan ketujuh (pasir) pada kedalaman >75 m dengan nilai resistivitas 117  $\Omega$ m. (Tabel 3).

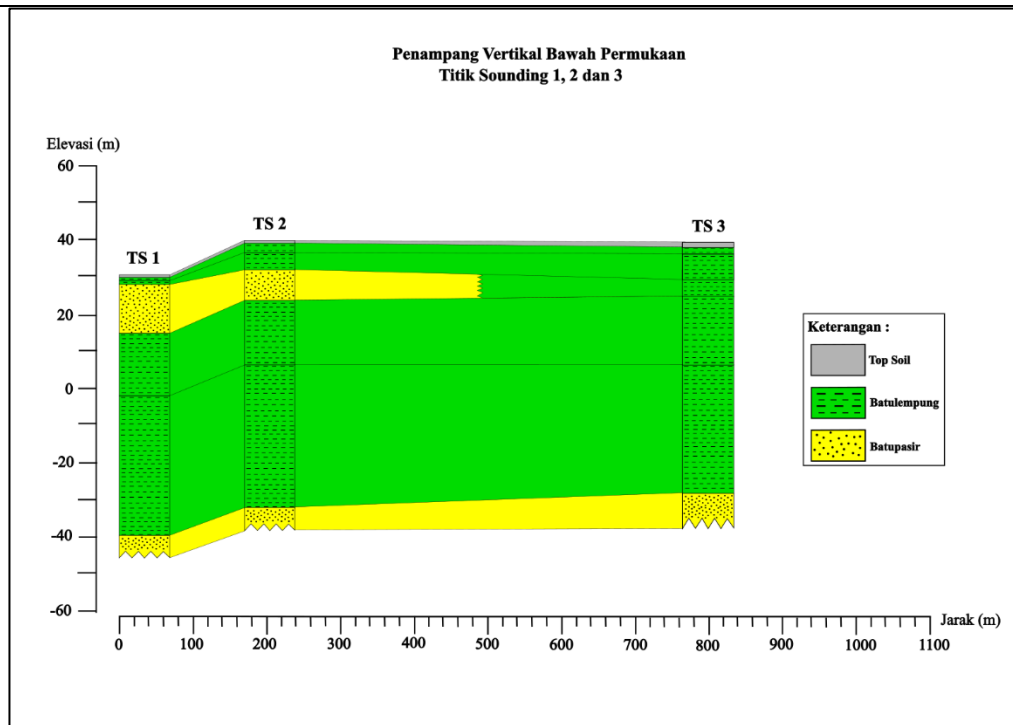
Lintasan *sounding* 3 berada di koordinat 0°39'45.3" N, 122° 51' 25.8" E dengan panjang lintasan 300 meter. Dari hasil inversi menunjukkan 7 lapisan litologi. (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil Inversi Titik Sounding 3

Table 4. Hasil Interpretasi Titik Sounding 3

Lapisan	Nama Lapisan	Kedalaman (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)
1	Top soil	0 – 1,8	5,98
2	Lempung	1,8 – 3,71	1,36
3	Lempung	3,71 – 10,5	4,82
4	Lempung	10,5 – 15,8	8,69
5	Lempung	15,8 – 35,2	7,6
6	Lempung	35,2 – 71,2	1,29
7	Pasir	>71,2	113



**Gambar 7.** Korelasi Penampang Bawah Permukaan TS 1, TS2 dan TS3.

Korelasi penampang resistivitas bawah permukaan dan pengamatan dilapangan meliputi kondisi hidrogeologi dan geologi permukaan di wilayah tersebut, menghasilkan penampang geologi bawah permukaan (Gambar 7). Jarak TS 1 dan TS 2 sekitar 200meter dengan elevasi 30 dan 38 mdpl dimana lapisan keempat didapatkan batupasir yang diduga sebagai akuifer. Porositas dan permeabilitas batupasir yang ideal menjadi reservoir dari air tanah. Jarak lapisan batupasir sebagai reservoir air yang relatif dekat dengan permukaan mencirikan jenis akuifer dangkal. Sementara jarak TS 2 dan TS 3 sekitar 600meter dengan elevasi pada titik sounding 3 adalah 40 mdpl dimana lapisan batupasir terus menipis dari TS2 ke arah TS 3.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data geolistrik konfigurasi Schlumberger dan interpretasi geologi bawah permukaan untuk mengidentifikasi jenis akuifer air tanah di daerah Botumoputi menunjukkan 3 lapisan jenis batuan berdasarkan nilai resistivitasnya, yaitu *top soil*, lempung dan pasir. Lapisan batuan yang berperan sebagai akuifer di daerah botumoputi adalah batupasir dengan kedalaman berkisar pada 3,93 – 17,2 m dengan ketebalan 8,88 – 13,27 m dan diinterpretasikan sebagai akuifer dangkal.

#### 5. REFERENSI

- A. Sadjab, B., As'ari, & Tanauma, A. (2012). Pemetaan Akuifer Air Tanah Di Sekitar Candi Prambanan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *JURNAL MIPA UNSRAT*, 37-44
- Kuswoyo, A. (2012). Eksplorasi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Schlumberger di Daerah Pesisir Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Purifikasi*, 13(2), 58-66.
- Indonesia, K. S. S. (1996). Sandi Stratigrafi Indonesia. *Ikatan Ahli Geologi Indonesia*, 14.
- Loke, M. H., (2004), *Tutorial 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys*, [www.geoelectrical.com](http://www.geoelectrical.com)
- Lowrie, W., & Fichtner, A. (2007). *Fundamentals of geophysics*. Cambridge university press.

- Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., & Hamid, I. D. (2018). Pendugaan sebaran air tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner dan schlumberger di kampus 2 universitas cokroaminoto palopo. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 15(1), 6-12.
- Muhafizah, M. (2022). *Penerapan Metode Geolistrik Time-Lapse Untuk Mengetahui Perubahan Nilai Resistivitas Tanah Pada Lahan Tanaman Lada* (Doctoral dissertation, Universitas Tanjungpura).
- Muhardi, M., Perdhana, R., & Nasharuddin, N. (2019). Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus: Desa Clapar Kabupaten Banjarnegara). *Prisma Fisika*, 7(3), 331-336.
- Permana, A. (2019). P.(2019). Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 15-22.
- Pryambodo, D. G., Kusumah, G., & Sudirman, N. (2014). Pendugaan Akuifer Airtanah di Pesisir Pulau Solor, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 10(2), 147-155.
- Purnama, S. (2019). Ketersediaan dan Kualitas Airtanah pada Akuifer Tidak Tertekan di Kecamatan Jawilan dan Kopo Kabupaten Serang. *Majalah Geografi Indonesia*, 33(1), 16-25.
- Silvia, R., & Malik, U. (2021). Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole-Dipole. *Komunikasi Fisika Indonesia*, 18(1), 18-21.
- Sunaryo, A. R., & Sisinggih, D. (2003). Penentuan Lapisan Aquifer dengan Metode Geolistrik Resistivitas di Desa Tempuran, Jatilangkung dan Awang-awang, Kec. Pungging, Kab. Mojokerto. In *Proceedings of Joint Convention Jakarta*.
- Supriyadi, S., Yulianto, A., & Novianto, T. (2012). Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Pole-Pole untuk Menentukan Sebaran dan Kedalaman Batuan Sedimen di Desa Wonosari Kecamatan Ngaliyan Semarang. *Saintek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(1).
- Suyanto, I. (2013). Perbandingan Survei dan Analisis Data Geolistrik Sounding Daerah Pantai dan Pegunungan Studi Kasus Penyelidikan Air Tanah di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 3(2), 117-129.
- Telford, W. M., Geldart, LP., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press
- Van Zuidam, R. 1985. *Aerial Photo Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. Smith Publisher The Hague. ITC
- Windhari, G. A. E. (2022). Pengukuran Nilai Resistivitas Air Tanah Dengan Geolistrik Metode Schlumberger Di Dusun Lendang Lantan Desa Banyu Urip Lombok Tengah Ntb. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 9(2), 38-41.
- Wumu, R. H., Zainuri, A., & Akase, N. (2022). Karakteristik Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity Di Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo. *Jambura Geoscience Review*, 4(1), 60-68.