



PENENTUAN TIPE AKUIFER DAERAH BULONTALA KABUPATEN BONE BOLANGO MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK

Elan Dai^a, Ahmad Zainuri^a, Noviar Akase^a

^aTeknik Geologi, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jendral Sudirman No.6, Kota Gorontalo 96128, Indonesia

Email: ed315767@gmail.com

ARTICLE INFO

Sejarah artikel:

Diterima : 27 April 2022

Direvisi : 23 May 2022

Diterbitkan : 30 Juni 2022

Keywords:

Groundwater Flow, resistivity, aquifer type. Daerah Bulontala Kabupaten Bone Bone Bolango

How to cite this article:

Dai, E., Zainuri, A., Akase, N. (2022). Penentuan Tipe Akuifer Daerah Bulontala Kabupaten Bone Bolango Menggunakan Metode Geolistrik, 1(1), 13-26. doi:<https://doi.org/10.34312/jage.v1i1.15533>

ABSTRACT

Research area Geographically, the location is at 0°31'0"N - 0°31'30" North Latitude 123°8'0" - 123°8'30" East Longitude with an area of ± 22.02 km. The research location is an andesite lava hill unit. because the type of rock found at that location is andesite igneous rock. The purpose of this study is to determine the type or type of aquifer. The method used is in the form of collecting surface and subsurface geological data. The method used is the geoelectric method with the Schlumberger configuration. The results of the research for geological mapping of the research location have morphology in the form of volcanic plains and hills with an altitude of 200 meters above sea level. The stratigraphy sequence at the research site is sorted from easy to leader, old unit in the form of andesite, and easy unit in the form of alluvial. As for the geological structure that plays a role in the study, the dominant direction is from the north to the south. groundwater at the research site follows the topography of the research location which flows from south to north where the water flows from upstream to downstream, from high to low elevation points. based on the results of geoelectric research and well water data collection that the aquifer at that location is shallow with alluvial material types, sand, and andesite igneous rocks. The type of aquifer at the research site obtained from geoelectric research is a free aquifer type (not compressed) and only has 1 boundary layer, namely andesite igneous rock.

1. PENGANTAR

Airtanah adalah air yang berada pada wilayah jenuh di bawah tanah dan merupakan air yang bergerak dalam tanah yang berada dalam ruang antara butir-butir tanah yang membentuk di dalam retak-retak batuan (ASDAK, 2010). Airtanah yang ada di bumi berjumlah sekitar 97% dari total air tawar yang ada secara alami mengalir kepermukaan tanah melalui pancaran atau rembesan. Airtanah juga merupakan salah satu solusi dalam keterbatasan permasalahan kekurangan air pada saat musim kemarau (Bower 1978). Desa Bulontala merupakan Desa terkecil dengan memiliki luas Desa dengan luas 22,03 km, dari jumlah Desa yang ada diKecamatan Suwawa. Desa Bulontala memiliki kepadatan penduduk dengan jumlah yang paling tinggi, dengan jumlah penduduk sebesar 39,15 jiwa per km² atau jumlah manusia 1.460 (BPS 2021).

Hasil analisis perbandingan hasil parameter fisika air(warna, bau dan rasa) dari dua tahap menunjukkan 18 sumur atau 36% yang berubah secara fisika. Analisis parameter kimia pada sampel

air sumur nomor 15 memenuhi syarat untuk air minum baik kandungan arsen, besi maupun nitrat. Pemanfaatan airtanah untuk air minum dan MCK sebanyak 34 sumur atau 68%. Model pola aliran airtanah ada enam titik cekungan rendah ditandai dengan berwarna biru, ketinggian airtanah 1-5. (PERMANA 2019).

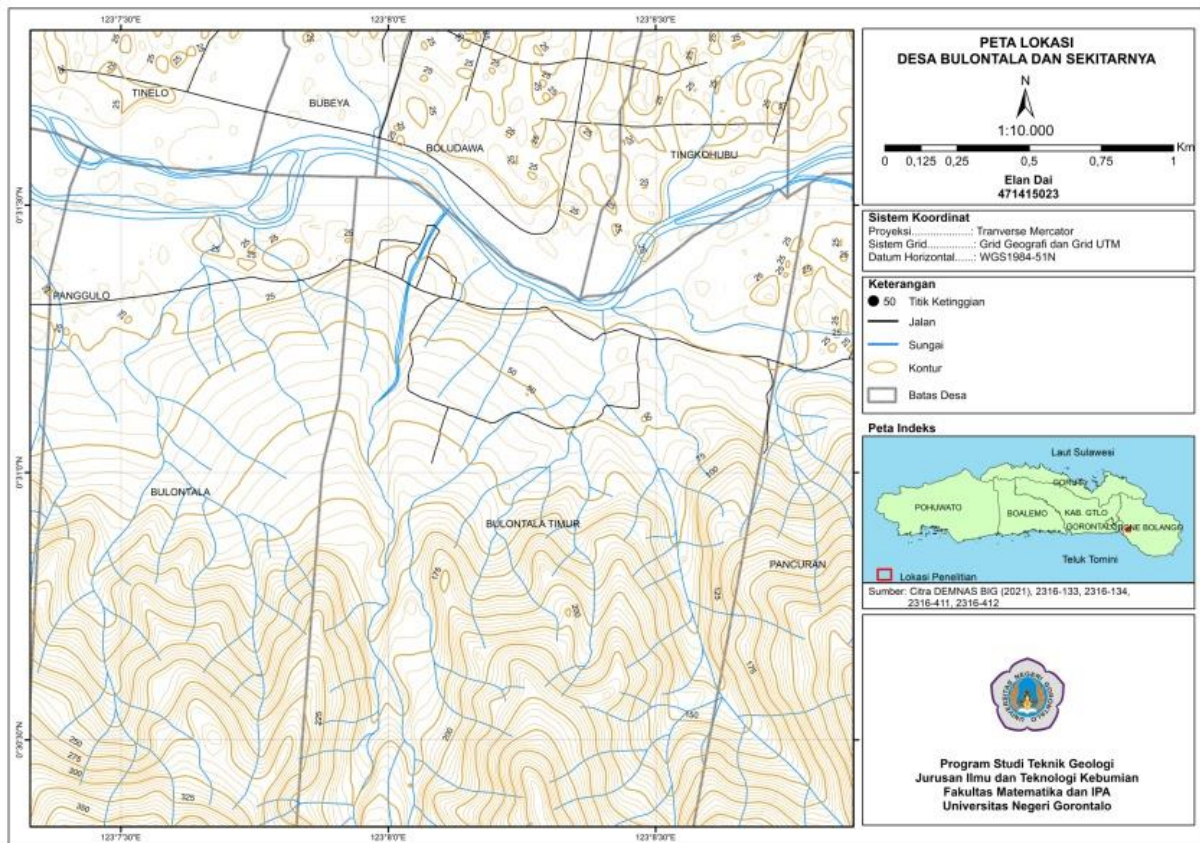
Proses infiltrasi di daerah ini tergolong lambat karena jenis tanah lempung yang dimilikinya sehingga disaat terjadi curah hujan tinggi akan menimbulkan genangan air permukaan akibat kondisi tanah yang cepat jenuh (Arifin atau Kasim, 2012). Serta pada daerah panas bumi Libungo yang tersusun atas andesit dengan nilai resistivitas berkisar antara 320 - 349 Ω m, breksi vulkanik memiliki nilai resistivitas 177-198 Ω m, lempung berlanau memiliki nilai resistivitas 3,25-37,99 Ω m dan lempung memiliki nilai resistivitas pada kisaran 1,56-2,78 m sehingga aliran bawah permukaan yang dangkal terakumulasi sebagian besar di bagian utara daerah panas bumi Libungo (Manyoe & Hutagalung, 2020).

Curah hujan rata-rata bulanan berkisar antara 61 – 169.58 mm/bulanan sedangkan curah hujan tahunan adalah 1.461 mm/tahun dengan tipe iklimnya adalah C – D. Geologi di bagi kedalam 3 satuan batuan yaitu dari tua ke muda adalah satuan batuan granit, breksi vulkanik dan alluvial, struktur geologi yang bekerja berarah barat laut-tenggara. Jenis tanah di daerah ini adalah lempung. Kedalaman muka air tanah berkisar antara 100 – 225 cm termasuk air tanah dangkal. Penggunaan lahan dapat di bagi 5 yaitu persawahan, pemukiman dan perkantoran, tegalan, pertambangan dan hutan jarang. Zonasi tingkat kerawanan banjir dapat di bagi 3 yaitu zona rawan tinggi, zona rawan rendah dan zona tidak rawan (Arifin dan Kasim, 2022)

Analisis kedalaman dan kualitas air tanah di kecamatan Hulonthalangi menunjukkan kedalaman muka air tanah rata-rata 2,87 - 4,04 meter serta pola aliran air tanah terbagi dua yakni dari tenggara ke barat laut dan dari timur ke barat. (Permana, 2019). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Wumu et al., 2022) bahwa karakteristik akuifer untuk kecamatan Kota Tengah memiliki dua je.nis.

Adanya pertumbuhan penduduk masalah yang sangat besar bagi masyarakat yaitu mengenai kebutuhan air bersih, dengan kepadatan penduduk akan mengakibatkan bahwa kebutuhan air sangat meningkat, untuk mendapatkan air bersih sebagian besar masyarakat hanya memanfaatkan dari sumur gali, akan tetapi ketika musim kemarau tiba masyarakat setempat akan mengalami kekeringan dan susah mendapatkan air bersih, maka dari itu sebagian masyarakat lagi menggunkan air PDAM, namun keterdapatn air PDAM masih kurang. Curah hujan Provinsi Gorontalo tahun 2019 Jumlah hujan terbanyak pada bulan April, Juni, Oktober dan Desember. sedangkan catatan curah hujan Kabupa-ten Bone Bolango pada tahun 2019 diperkirakan jumlah antara 753,5 mm³. (BPS Bone Bolango dalam angka 2021). Kemungkinan untuk keterdapatn air bersih berkurang di pengaruhi oleh jenis litologi, karena menurut peneliti terdahulu bahwa jenis litologi yang berada di lokasi penelitian ditemukan batuan Andesit, batuan andesit, merupakan batuan beku yang tidak dapat meloloskan air. (Masulili, 2015).

Maka dari itu peneliti elakukan penelitian tentang tipe akuifer yang bermaksud untuk mengetahui tipe akuifer yang terdapat pada lokasi penelitian dengan menggunakan geolistrik dan konfigurasi schulmberger



Peta 1. Lokasi Penelitian Desa Bulontala Kabupaten Bone Bolango.

2. METODE

Penelitian dilakukan di Desa Bulontala, Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolango. Alat yang dipakai adalah alat ukur geolistrik yang terdiri dari, *resistivity* meter iP Geo4100 alat ini menggunakan input power dari accu kering dengan kapasitas masing-masing 12V 7Ah, dengan output yang dihasilkan mulai dari 500 A (2) Seperangkat komputer beserta perlengkapannya berupa *software surfer 11*, *ip2win*, dan *ArcGis 10* (3) Kabel sepanjang 500 m sebanyak 2 unit untuk elektroda arus (4) kabel sepanjang 30 m sebanyak 4 unit untuk elektroda potensial (5) palu sebanyak 4 unit (6) GPS (7) Peta geologi, peta hidrologi dan peta RBI (8) ATK untuk mencatat data. Terdapat 3 titik pengukuran geolistrik GL I, GL II DAN GL III, dan terdapat 65 titik .

2.1. Metode Pengukuran dan Interpretasi Data Muka Airtnah

Untuk pengukuran data sumur dilakukan pada rumah warga yang memiliki sumur gali dengan menggunakan alat ukur roll meter, dengan panjang ± 100 meter. kemudian data yang diperoleh dari setiap sumur yang ada. Kemudian data sumur akan diolah menggunakan aplikasi *Surfer 11* untuk data mendapatkan hasil berupa arah pola aliran.

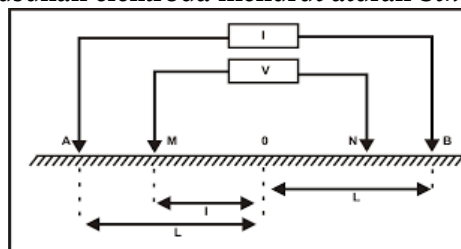


Gambar 2. Pengambilan data muka airtanah

2.2. Metode Pengukuran dan Interpretasi Data Geolistrik

Pada metode geolistrik menggunakan alat geolistrik sebagai alat untuk mengetahui kedalamannya yaitu dengan cara menyampak datum poin kedalam tanah, sumber arus yang dialirkan kedalam tanah yaitu melalui elektroda arus dan elektroda potensial. caranya yaitu mengukur potensial pada elektroda di sekitar aliran arus. Dari hasil pengukuran arus dan potensial dapat ditentukan resistivitas semu bawah permukaan (Telford et al., 1990).

Untuk melakukan penelitian yaitu dengan cara mengalirkan arus listrik searah ke dalam tanah (bumi) melalui dua buah elektroda arus A dan B agar dapat diketahui perbedaan jenis lapisan batuan arus tersebut, akan menimbulkan perbedaan potensial. Perbedaan potensial yang ditimbulkan ini dapat di ukur di permukaan tanah melalui 2 buah electrode potensial M dan N, seperti terlihat pada gambar susunan elektroda menurut aturan *Schlumberger*.



Gambar 3. Konfigurasi Elektroda Schlumberger (Telfrod et al., 1990)

Untuk memperoleh harga tahanan jenis semu pada setiap kali pengukuran digunakan rumus dasar yang mengacu kepada sistem konfigurasi *Schlumberger* berikut ini:

$$\rho_s = K_S \frac{\Delta V}{I}$$

dimana:

- ρ_s : resistivitas semu konfigurasi Schlumberger (Ωm)
- K_S : faktor geometri konfigurasi Schlumberger (m)
- ΔV : nilai beda potensial (volt)
- I : kuat arus listrik (am)

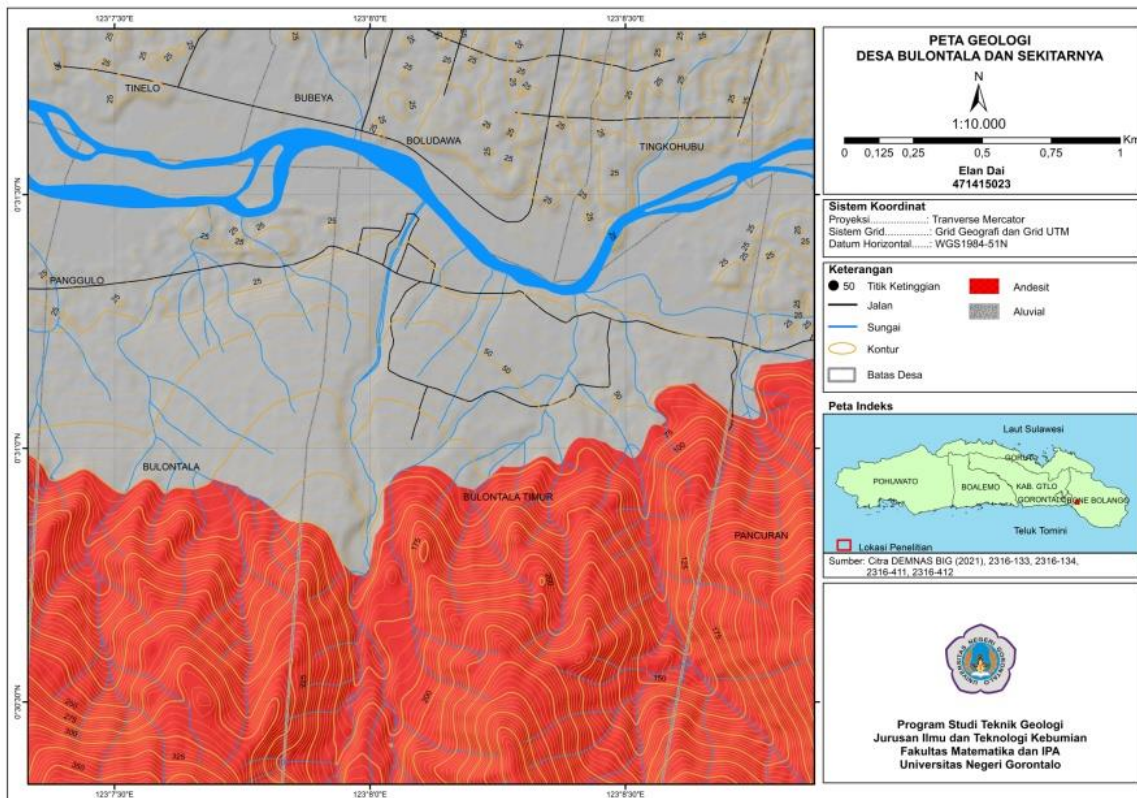
Setelah itu nilai resistivitas dihitung, maka selanjutnya dapat diketahui jenis litologi penyusun pada lokasi penelitian dengan menggunakan aplikasi *IPI2WIN*. Untuk penentuan jenis resistivitas.

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Keadaan Umum Wilayah Studi

Lokasi penelitian berada di Desa Bulontala, Kecamatan Suwawa Selatan, Kabupaten Bone Bolongo, Provinsi Gorontalo dengan luas lokasi $\pm 22,02$ Km. Lokasi ini berada di dekat sungai besar Bone Bolongo, kemudian lokasi ini juga merupakan lokasi penambangan pasir yang dimanfaatkan masyarakat sekitar sebagai mata pencaharian mereka.

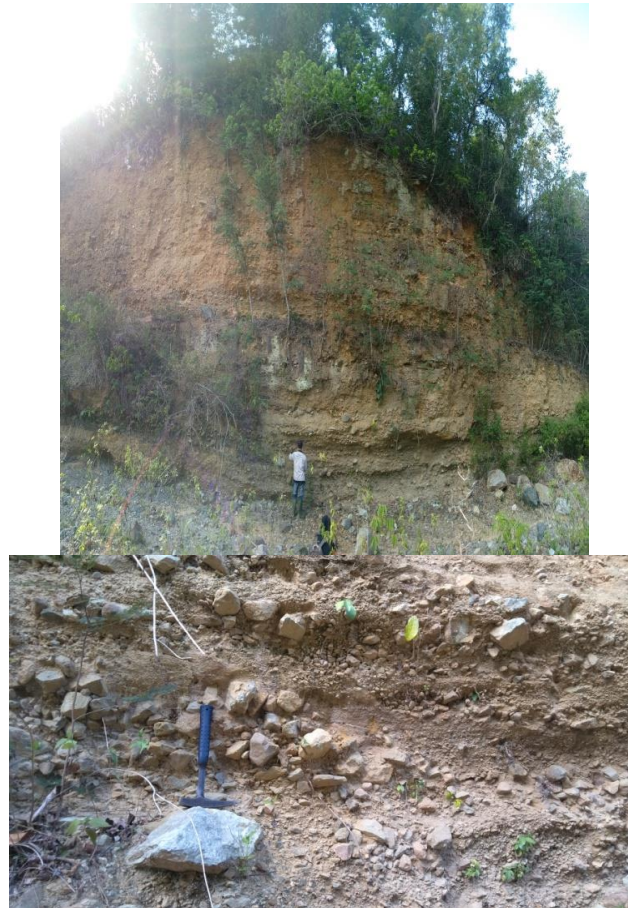
3.2. Geologi Wilayah Studi



Gambar 4. Peta Geologi Daerah Bulontala Kabupaten Bone Bolongo



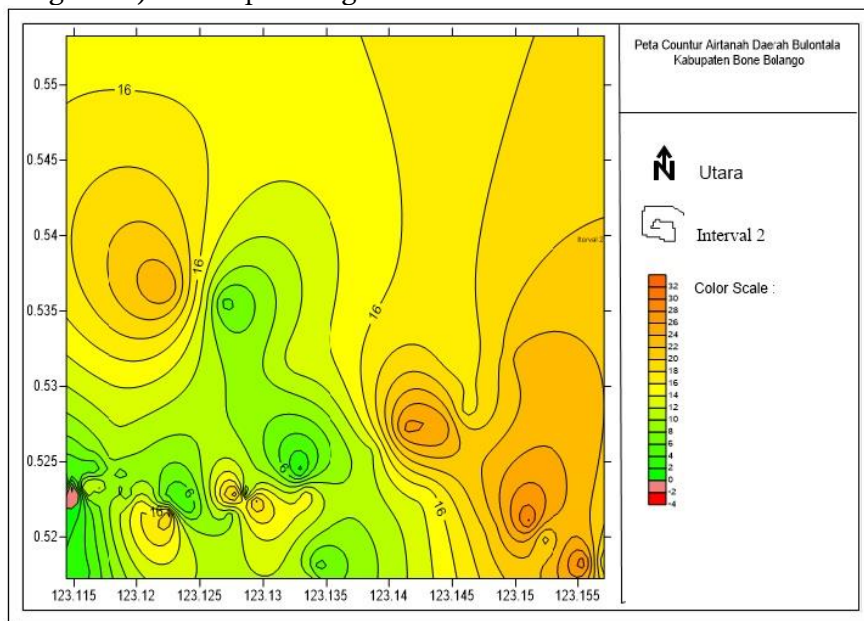
Gambar 5 Singkapan Andesit di Daerah Bulontala Kabupaten Bone Bolongo



Gambar 6. Andesit B. Anndesit dan C. Alluvial

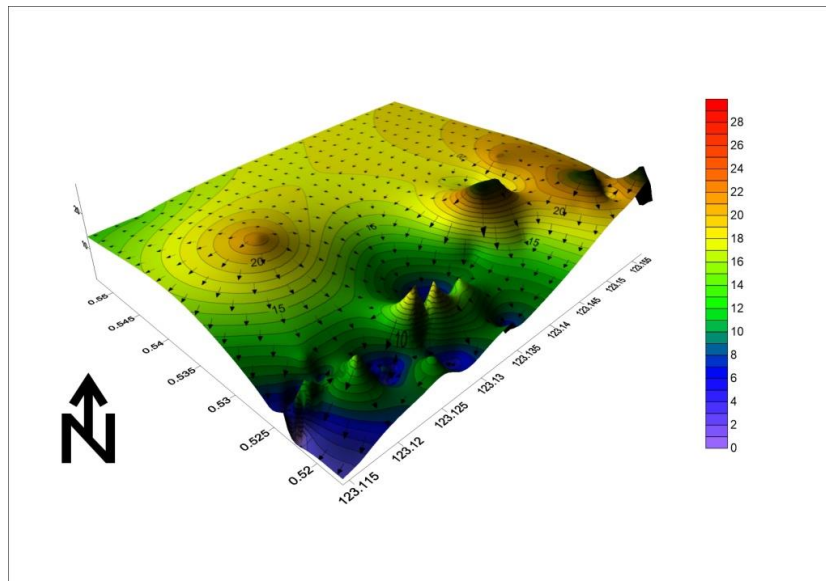
3.3. Arah Aliran Air Tanah

Gambar dibawah merupakan data pengolahan airtanah, peta tersebut menjelaskan bahwa arah aliran airtanah dikontrol oleh elevasi. Pada bagian selatan elevasi lebih tinggi dari pengukuran airtanah dominan lebih tinggi dibandingkan pada bagian utara dari gambar peta tersebut bahwa pengisian airtanah (recharge area) berada pada bagian utar sedangkan untuk penangkapan airtanah (direcahge area) berada pada bagian selatan.



Gambar 7. Countur airtanah

Peta pola aliran airtanah terdiri dari arah utara, contour interval, dan warna blog. arah aliran mengarah pada arah utara. Kemuadian untuk interval countur 2 yaitu Warna hijau menandakan titik ketinggian muka air tanah rendah dengan nilai ketinggian 6, sedangkan warna countur kuning menandakan titik ketinggian tinggi dengan nilai 16.

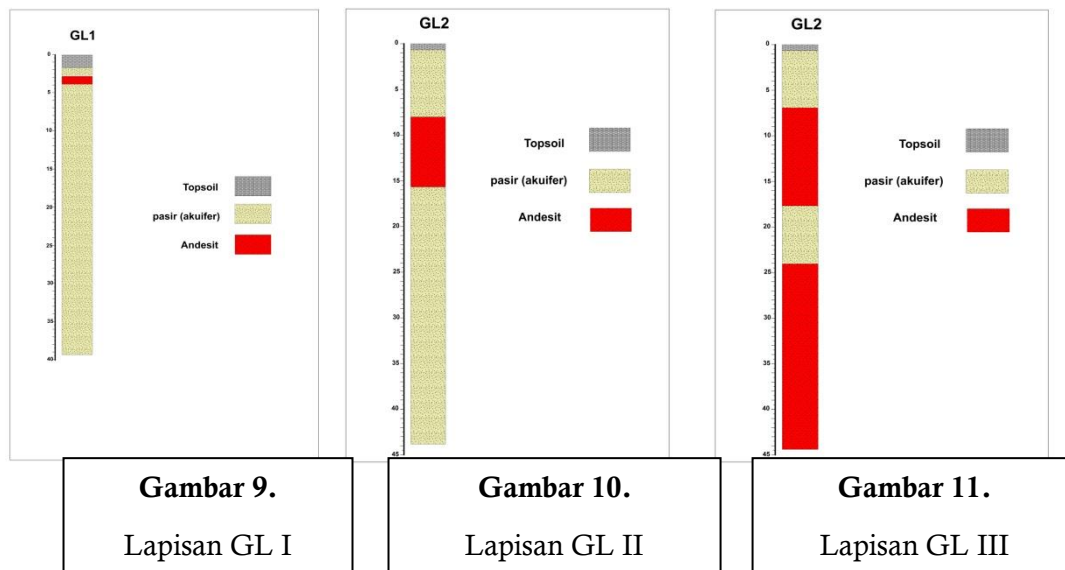


Gambar 8. 3D MAT (muka airtanah) lokasi penelitian

Hasil interpretasi, untuk titik pengambilan data geolistrik itu terdapat 3 titik. GL I, GL II, dan GL III. pada setiap titik panjang bentangan ± 300 meter untuk mencapai kedalaman 40-50 meter. Dari 3 titik geolistrik terdapat 3 lapisan yang sama. yaitu lapisan 1 tanah, lapisan 2 pasir (*akuifer*) dan yang ke 3 batuan beku andesit.

Tabel analisis geolistrik

No	Lapisan	Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Litologi
1	GL I	26,4	0-0,7	0,7	Tanah
2		9,88	0,7-1,74	1,04	pasir
3		361	1,74-3,67	1,93	Andesite
4		15,4	3,67	15,4	
5		22,4	15,4-39,7	24,3	
6		0,373	39,7		Pasir
NO	Lapisan	Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Litologi
1	GL II	86,2	0-0,504	0,504	Tanah
2		572	0-0,504-0,66	0,162	
3		115	0,66-801	7,34	Pasir
4		308	8,01-21	13	Andesite
5		23,7	21-42,8	21,9	
6		62,3	42,8		Pasir
NO	Lapisan	Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Litologi
1	GL III	55,84	0-0,9922	0,9922	Tanah
2		38,06	0,9922-1,784	0,7291	Tanah
3		72,93	1,784-9,742	7,957	Pasir
4		113,4	9,742-29,88	20,14	Andesit
5		13,65	29,88-64,3	34,42	pasir
6		233	64,3		andesite



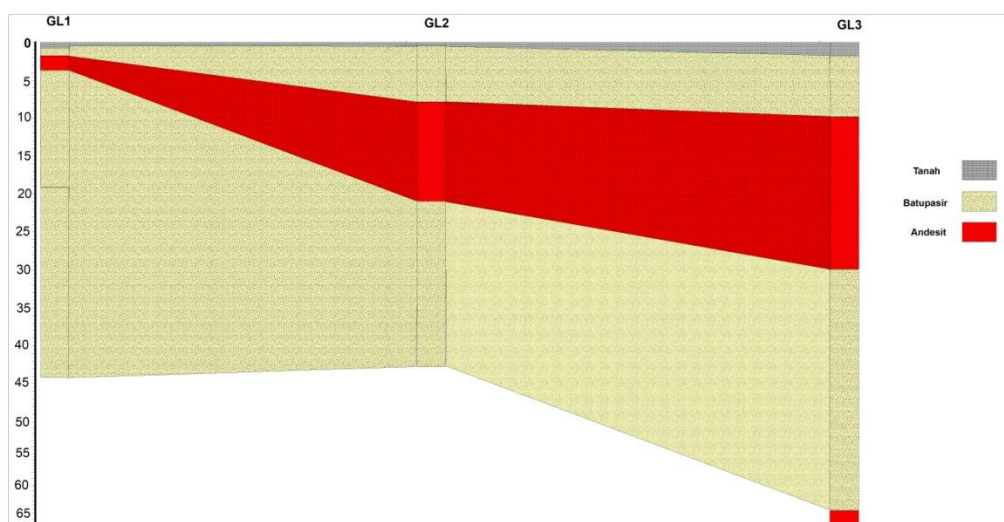
Batuan beku andesit yang dekat dengan titik GL 3, pada singkapan ini terdapat 30 cm top soil dan panjang singkapan batuan beku andesit 3 m.

Titik GL 3 memiliki 3 lapisan yaitu lapisan 1 top soil, lapisan 2 pasir (*akuifer*), dan lapisan 3 batuan beku andesit. diatas permukaan ditemukan panjang top soil yaitu sekitar 48 Cm dan panjang batuan beku andesit 2 M. pada bawah permukaan lapisan 1 jenis lapisan yang ditemui berupa tanah atau top soil dengan nilai resistivitas 55,84 Ω m dengan nilai kedalaman 1,784 m, lapisan 2 yaitu berupa pasir dengan nilai resistivitas 72,93 Ω m dengan kedalaman 7,957 m dan lapisan 3 berupa jenis litologi andesit dengan nilai resistivitas 113,4 Ω m dengan kedalaman 20,4 kemudian nilai resistivitas 13,65 Ω m dan ketebalan 34,42 cm untuk nilai 233 Ω m 64,3- cm

Lapisan satuan alluvial yang dekat dengan titik GL II singkapan ini memiliki panjang singkapan alluvial dengan panjang \pm 8 meter. pada titik GL II ditemukan 3 lapisan yaitu lapisan 1 merupakan lapisan tanah atau top soil dengan nilai resistivitas 86,2 Ω m dengan nilai kedalaman 0,504 m dan 573 Ω m 0,162 cm ketebalan merupakan jenis litologi tanah kemudian lapisan 2 yaitu merupakan lapisan pasir dengan nilai resistivitas 115 Ω m dengan nilai kedalaman dari 0,66-801 untuk lapisan 3 merupakan jenis litologi pasir. resistivitas 23,7 Ω m sampai 62,3 Ω m dengan kedalaman 8,01- 42,8 m. merupakan litologi pasir.

3.4. *Akuifer Bebas*

Akuifer bebas tersebut umumnya terdiri dari materisl pasir dan kerikil dan akuifer bebas tersebut tidak memiliki lapisan pengekan (Brands, Rajagopal Elaswarapu, & Li, 2016). dengan kedalaman 1,784-9,742 memiliki litologi pasir satuannya alluvial dengan tebal lapisan 7,957.



Gambar 9. Penampang geolistrik GL I titik GL II, dan GL III Sesar turun Tapaluluo

Warna abu-abu merupakan satuan jenis alluvial atau tanah, warna kuning ditandai dengan pasir dan merah merupakan batuan beku andesit sebagai pembatas.

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa penelitian geolistrik mengenai penentuan akuifer di Desa Bulotala, Kecamatan Suwawa Selatan, Kabupaten Bone Bolango merupakan akuifer bebas yang ditandai dengan adanya 1 lapisan pembatas yaitu berupa batuan beku andesit. yang dicirikan dengan warna merah sedangkan untuk akuifer ditandai dengan warna kuning.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Pemerintah Kabupaten Bone Bolango dan Desa Bulontala, yang telah mengijinkan Saya untuk melakukan penelitian dilokasi tersebut

6. REFERENSI

- Arifin, Y. I., & Kasim, M. (2012). Penentuan Zonasi Daerah Tingkat Kerawanan Banjir Di Kota Gorontalo Propinsi Gorontalo Untuk Mitigasi Bencana. *Jurnal Sainstek*, 6(06).
<http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/ST/article/view/1153>
- Bachri, S. Sukido & Ratman. (1993). *Peta Geologi Lembar Tilamuta. Sulawesi Skala 1:250000*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2021). Kecamatan Suwawa, Kabupaten Bone Bolangp, Provinsi Gorontalo
- Demulawa M., & Kobi, W. (2019). Identifikasi Struktur Bawah Permukaan di Daerah Panas Bumi Desa Pancuran Kecamatan Suwawa Selatan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger. <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JPJ>
- Manyoe, I. N., & Hutagalung, R. (2020). Subsurface Shallow Modelling Based on Resistivity Data in the Hot Spring Area of Libungo Geothermal Gorontalo, Indonesia. *Journal of*

Geoscience, Engineering, Environment, and Technology. 5(2).
<http://journal.uir.ac.id/index.php/JGEET>

Permana, A. P. (2019). Analisis Kedalaman dan Kualitas Airtanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 15-22.
<https://doi.org/10.14710/jil.17.1.15-22>

Telford, W. M. L.P. Geldart, R.E. Sheriff, D.A. dan Keys. (1990). *Applied Geophysics. Edisi 1*. Cambridge University Press. Cambridge.

Wumu, R. W., Zainuri, A., Akase, N. (2022). Karakteristik Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity di Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo. *Jambura Geoscience Review*. 4(1) 60-68.
<https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v4i1.1275>