

Pemodelan 2D sistem akuifer menggunakan metode geolistrik di Desa Lembangloe Kecamatan Biringbulu Kabupaten Gowa

Rahmaniah¹, Amirin Kusmiran¹, Muh. Said Lanto^{1*}

¹Program Studi Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Jl. H. M. Yasin Limpo No.36, Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia. 92118

*E-mail: muhammad.saidlanto@uin-alauddin.ac.id

Abstrak: Akuifer merupakan lapisan yang dapat menyimpan dan mengalirkan air. Jumlah ketersediaan air tanah dipengaruhi oleh jenis akuifer yang ada di bawah permukaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan lapisan air tanah (akuifer) bawah permukaan di Desa Lembangloe Kecamatan Biring Bulu Kabupaten Gowa. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survei dan pengukuran geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger. Jumlah lintasan digunakan sebanyak tiga lintasan dengan ukuran masing-masing 210 meter. Penentuan titik koordinatnya menggunakan GPS yaitu lintasan satu pada titik 05°32'30.5"S 119°44'16.4"E, lintasan kedua 0532'38.8"S 119°44'17.7"E, dan lintasan ketiga 05°32'25.4"S 119°44'10.7"E. Hasil penelitian diinterpretasikan bahwa pada lintasan pertama terdapat akuifer dangkal dan akuifer tertekan pada kedalaman 11,8-31,9 meter dengan rentang nilai resistivitasnya 0,449–0,08 Ω m, pada lintasan kedua terdapat akuifer dangkal dan akuifer tertekan pada kedalaman 2,50-39,6 meter dengan rentang nilai resistivitas 0,0622-3,39 Ω m, sedangkan pada lintasan ketiga didapatkan akuifer tertekan pada kedalaman 2,50-39,6 meter dengan rentang nilai resistivitas 0,187-4,15 Ω m. Jenis litologi batuan sedimen pada daerah tersebut diduga berupa batu lempung dan batuan beku berupa batu andesit dan tufa.

Kata Kunci: akuifer tertekan; akuifer bebas; geolistrik; litologi; Wenner-Schlumberger

Abstract: An aquifer is a layer that can store and drain water. The amount of groundwater availability is influenced by the type of aquifer that is beneath the surface. This study aims to identify the presence of subsurface aquifers in the Village of Lembangloe, Biring Bulu District, Gowa Regency. This research was conducted using the survey method and geoelectric measurements of the Wenner-Schlumberger configuration. The number of tracks used is three tracks with a size of 210 meters each. The coordinates are determined using GPS, namely track one at 05°32'30.5"S 119°44'16.4"E, second track 0532'38.8"S 119°44'17.7"E, and third track 05°32'25.4"S 119°44'10.7"E. The research results are interpreted that in the first pass there are shallow aquifers and confined aquifers at a depth of 11.8 – 31.9 meters with a resistivity value range of 0.449 – 0.08 Ω m, on the second track there are shallow aquifers and confined aquifers at a depth of 2.50-39.6 meters with a resistivity value range of 0.0622-3.39 Ω m, while on the third track, the aquifer is depressed at a depth of 2.50-39.6 meters with a resistivity value range of 0.187-4.15 Ω m. The type of sedimentary rock lithology in the area is thought to be claystone and igneous rock in the form of andesite and tuff.

Keywords: confined aquifers; free aquifer, geoelectric; lithology; Wenner-Schlumberger

PENDAHULUAN

Sulawesi Selatan memiliki sumber daya alam begitu melimpah baik berupa air, mineral dan juga tumbuhan, disebabkan karena pulau ini berada pada dua lempeng tektonik yang terus bergerak sehingga dikatakan memiliki struktur geologi yang kompleks. Lebih dari 98% dari semua air di daratan bersembunyi di bawah tanah, dan 2% nya yang nampak sebagai air di sungai, dan danau. Pada dataran yang rendah umumnya permukaan airnya di tanah itu dangkal. Semakin tinggi permukaan tanah, maka akan

Cara Sitasi:

Rahmaniah, R., Kusmiran, A., Lanto, M, S. (2023). Pemodelan 2D sistem akuifer menggunakan metode geolistrik di Desa Lembangloe Kecamatan Biringbulu Kabupaten Gowa. *Teknosains: Media Informasi dan Teknologi*, 17(2), 172-182. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v17i2.35950>.

Diajukan 6 Februari 2023; Ditinjau 4 Mei 2023; Diterima 5 Agustus 2023; Diterbitkan 30 Agustus 2023
Copyright © 2023. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

dalam pula letak air tanahnya. Karenanya di berbagai tempat kedalaman air tanahnya tidak sama. Secara geografis Kabupaten Gowa terletak pada 5°5'-5°34.7' LS dan 12°33'19'-13°15'17' BT. Secara topografi Kabupaten Gowa terbagi menjadi 8 kecamatan yang sebagian besarnya dataran tinggi yakni Parangloe, Manuju, Tinggi Mancong, Tombolo Pao, Bungaya, Bontolempangan, Tompo Bulu dan Biringbulu (Fitriano, 2017).

Salah satu desa di wilayah Kecamatan Biringbulu Kabupaten Gowa adalah Desa Lembangloe. Desa ini memiliki luas sekitar 19,40 km, dengan jumlah penduduk sebanyak 2.138 jiwa dan berada pada ketinggian 200-700 meter dari permukaan laut (mdpl). Salah satu wilayah desa tersebut tepatnya di Dusun Tanahberu, yang merupakan daerah perbukitan dengan kemiringan 263° dari arah utara lokasi penelitian, sebagian besar masyarakatnya bertani yakni penghasil padi dan jagung. Berdasarkan kondisi geomorfologi daerah tersebut memiliki tanah kering sehingga kemampuan sebagai daerah resapan tidak baik karena di bawah permukaan tersusun lapisan batuan yang diduga kedap air. Batuan pada lokasi tersebut memiliki tekstur topografi yang kasar dan batuanannya didominasi oleh penyusun batuan gunung api, batuan beku yang meliputi batu andesit dan basalt yakni porositas atau daya serapnya tidak baik sehingga penyimpanan akuifernya susah (Febriani et al., 2019).

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan peneliti pada tanggal 1 Januari 2022, terlihat bahwa sumber mata air yang digunakan yakni sumur bor yang hanya berlangsung selama musim hujan. Sumur di wilayah tersebut jaraknya sangat jauh dari rumah warga yang membuat warga kesulitan mendapatkan air bersih. Menurut Ma'ruf (49 tahun) sebagai Kepala Dusun Tanahberu menyatakan bahwa kedalaman sumur tersebut kurang lebih 70 meter, sumber mata air berasal dari gunung dan petani menggunakan air irigasi dari hujan untuk sawahnya apabila musim penghujan datang. Namun, apabila musim kemarau datang yakni pada bulan April sampai bulan September, tempat tersebut mengalami kekeringan yang memungkinkan warga kesulitan untuk memenuhi kebutuhan taninya terutama kebutuhan air tanah.

Air tanah didefinisikan sebagai semua air yang terdapat dalam ruang batuan dasar (*regolith*) atau dapat juga disebut aliran yang secara alami mengalir ke permukaan tanah melalui pancaran atau rembesan (Aziz, 2000). Kebanyakan air tanah berasal dari hujan. Air hujan yang meresap ke dalam tanah menjadi bagian dari air tanah, perlahan-lahan mengalir ke laut atau mengalir langsung dalam tanah atau di permukaan dan bergabung dengan aliran sungai. Banyaknya air yang meresap ke tanah bergantung pada ruang dan waktu, serta juga dipengaruhi oleh tingkat kemiringan lereng suatu daerah (Agussalim & Rizal, 2021). Air tanah merupakan bagian terpenting bagi semua makhluk hidup terutama manusia, akan tetapi dari waktu ke waktu jumlah penduduk semakin banyak dan persediaan air bersih yang ada di bumi ini semakin menipis. Pada Gambar 1 menunjukkan siklus hidrologi air tanah sebagai lapisan akuifer yang terkandung dalam batuan bawah.



Gambar 1. Siklus hidrologi air tanah

Siklus hidrologi dikategorikan dalam tiga jenis yaitu siklus pendek, siklus sedang dan siklus panjang. Siklus hidrologi pendek atau yang dikenal juga dengan siklus hidrologi kecil. Siklus hidrologi kecil ini merupakan siklus yang paling sederhana karena hanya melibatkan beberapa tahapan saja (Vadzla, 2017). Kondisi geologi dan juga iklim dapat memengaruhi lapisan tanah pada suatu daerah sehingga menyebabkan terjadinya perubahan keadaan struktur lapisan tanah di beberapa tempat. Air di bawah tanah memiliki dua nama yakni air permukaan dan air tanah, baik itu resapan melalui pori-pori batuan maupun jenis air yang diserap (Kanyawan & Zulfian, 2020).

Salah satu cara mengidentifikasi keberadaan lapisan air tanah dan batuan, maka penerapan ilmu geofisika sangat dibutuhkan, apalagi jika suatu daerah memiliki kesulitan kebutuhan mata air maka sangat diperlukan suatu metode penentuan struktur bawah permukaan tanah untuk menentukan keberadaan lapisan air tanah (akuifer). Salah satu metode geofisika adalah geolistrik. Metode ini mempelajari tentang sifat aliran listrik di dalam bumi. Cara mendeteksi metode tersebut di dalam permukaan bumi yaitu dilakukan pengukuran dan penginjeksian arus dan beda potensial melalui elektroda (Chandrasasi et al., 2018). Menurut Irwan (2016), aliran arus listrik pada kandungan batuan dapat menghasilkan konduktivitas secara konduksi, elektronik dan dielektrik.

Konduktivitas secara elektronik merupakan pengaruh dari elektron bebas yang menyebabkan terjadinya konduktivitas dan mengalirkan arus listrik ke suatu batuan dan mineral. Sifat ataupun karakteristik batuan memengaruhi suatu aliran listrik yang melewati batu. Adapun salah satu karakter dari batuan ini yaitu kesanggupan resistivitas batuan agar bisa menghantarkan arus listrik (Suryadi, 2015). Konduksi secara elektrolitik adalah suatu konduktor yang dikatakan kurang baik dan mempunyai harga resistivitas yang begitu besar. Tetapi nyatanya batuan sendiri bersifat porositas dan mempunyai fluida yang diisi oleh pori-pori, terlebih pada air. Konduksi ini terjadi pada batuan yang apabila memiliki sifat dielektrik yaitu pada batuan terdapat elektron bebas yang sedikit bahkan sama sekali tidak ada. Namun karena munculnya pengaruh luar dari medan listrik, maka elektron-elektron dalam atom batuan berkumpul dan berpindah dengan intinya maka akan terjadi polarisasi. Peristiwa tersebut sangat bergantung pada batuan yang bersangkutan pada konstanta dielektrik (Kanyawan & Zulfian, 2020).

Dalam metode geolistrik terdapat tiga jenis pengambilan datanya yaitu dilakukan secara resistivitas *mapping*, *sounding* dan *tomografi*. *Mapping* bertujuan mendapatkan jenis resistivitas lapisan bawah tanah secara horizontal, sedangkan *sounding* bertujuan untuk mengetahui variasi resistivitas batuan di dalam permukaan bumi secara vertikal. Metode geolistrik tomografi dilakukan untuk mendeteksi nilai tahanan jenis batuan untuk menduga keberadaan air di bawah permukaan (Effendy, 2013). Konfigurasi geolistrik yang digunakan pada penelitian ini adalah Wenner-Schlumberger. Konfigurasi ini merupakan penggabungan antara dua konfigurasi yakni konfigurasi Wenner dan konfigurasi Schlumberger. Konfigurasi Wenner-Schlumberger memiliki kelebihan yang mampu menghasilkan penampang yang berupa vertikal dan horizontal (Wijaya & Kusmiran, 2021).

Berdasarkan uraian latar belakang, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan lapisan air tanah (akuifer) bawah permukaan di Desa Lembangloe Kecamatan Biring Bulu Kabupaten Gowa. Hasil identifikasi dan pendugaan tersebut dapat membantu masyarakat dalam menentukan pendugaan sumber mata air sebagai kebutuhan pokok serta menjadi bahan informasi bagi pemerintah setempat terkait potensi akuifer (air tanah) yang ditemukan di daerah tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Juli 2022 di Dusun Tanahberu, Desa Lembangloe, Kecamatan Biringbulu Kabupaten Gowa. Lokasi tersebut berada pada peta geologi lembar Ujungpandang, Benteng dan Sinjai, Sulawesi Selatan dengan skala 1 : 250.000. Berdasarkan peta geologi ditunjukkan bahwa di wilayah lokasi penelitian termasuk formasi camba yang terdiri dari batuan sedimen laut berselingan dengan batuan gunung api. Dimana, batuan gunung api terdiri dari dua jenis yaitu batuan gunung api Baturape-Cindako (*Tpbv*) yang meliputi batu lava, batu breksi, tufa, dan konglomerat. Sedangkan yang kedua batuan gunung api Lompobatang (*Qlvb*) yang meliputi batu breksi, endapan lahar, dan tufa.

Variabel yang terukur pada penelitian ini yaitu berupa nilai arus (*I*) dan nilai tegangan (*V*) yang diperoleh berdasarkan hasil injeksi alat geolistrik *resistivity* meter konfigurasi Wenner-Schlumberger ke dalam tanah. Pengukuran di lokasi penelitian dilakukan sebanyak tiga lintasan dengan panjang lintasan masing masing 210 meter dan jarak spasi elektroda sejauh 10 meter dimana lintasan pertama yang membentang dari arah utara ke arah selatan berada pada koordinat 05°32'30.5"S119°44'16.4"E, lintasan kedua yang membentang dari arah utara ke arah selatan berada pada koordinat 05°32'38.8"S119°44'17.7"E, dan lintasan ketiga membentang dari arah selatan ke arah utara berada pada koordinat 05°32'25.4"S119°44'10.7"E.

Perangkat lunak yang digunakan pada proses pemodelan penampang adalah *software* Res2dinv untuk mengetahui kedalaman dan ketebalan beserta nilai resistivitas setiap lapisan. Pada proses pengolahan data tersebut penentuan nilai resistivitas juga menggunakan rujukan sesuai Tabel 1. Data-data resistivitas tersebut dikorelasikan dengan data formasi geologi daerah penelitian.

Tabel 1. Resistivitas batuan

Jenis Batuan	Resistivitas (Ωm)
Lempung	1 - 100
Lanau	10 - 200
Batu Lumpur	3 - 70
Kuarsa	10 - 2×10^8
Batu Pasir	1 - 1000
Batu Kapur	100 - 500
Lava	100 - 5×10^4
Air tanah	0.5 - 300
Breksi	75 - 200
Andesit	100 - 200
Tufa	20 - 100

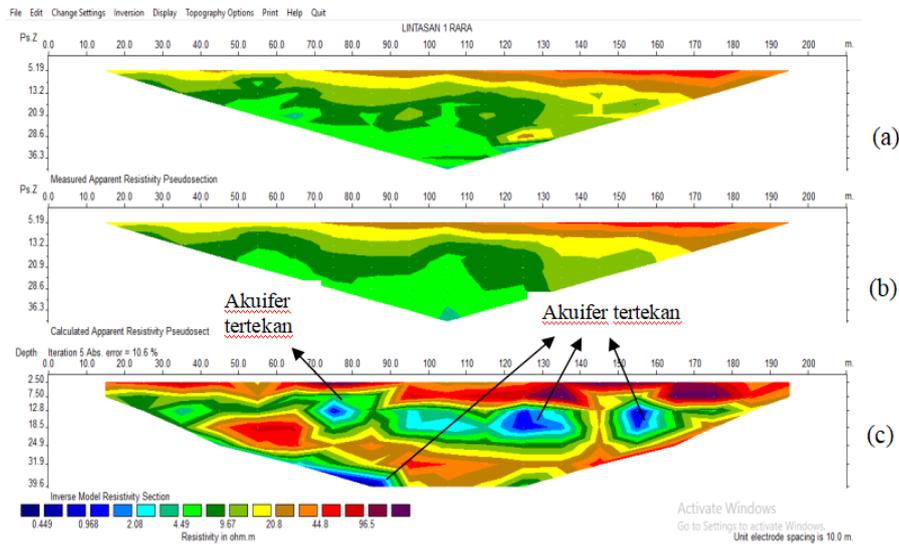
Sumber: Telford, 1990

HASIL DAN PEMBAHASAN

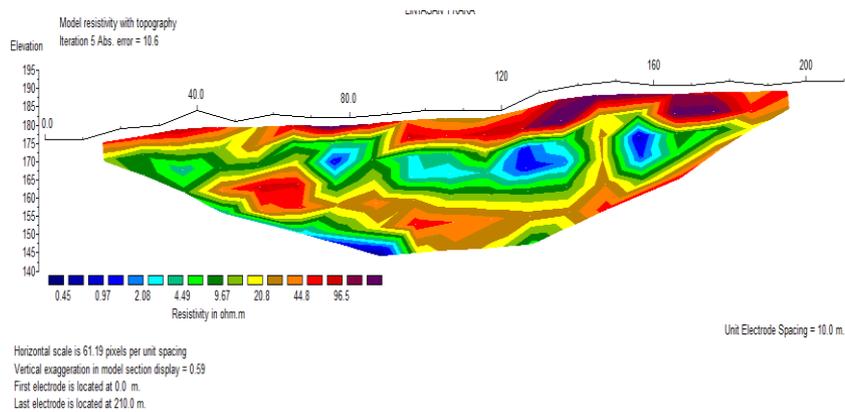
Perbedaan kondisi geologi daerah penelitian memberikan respon hasil pengukuran geolistrik yang berbeda, baik dari pola perlapisan maupun nilai resistivitas setiap lapisan di setiap lokasi. Berdasarkan data penelitian lintasan 1, lintasan 2, dan lintasan 3 telah diduga lapisan akuifer dengan jenis akuifer dangkal dan tertekan karena berada pada permukaan tanah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Anwar et al. (2020) diperoleh air tanah yang berjenis akuifer dangkal dengan nilai resistivitas 0,9 Ωm pada kedalaman 16 meter. Hasil dan interpretasi pemodelan struktur bawah permukaan penampang 2D masing-masing lintasan, yaitu:

1. Lintasan pertama

Hasil pemodelan penampang 2D untuk lintasan pertama dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Penampang resistivitas hasil inversi 2-D lintasan 1 (a) Kontur resistivitas semu pengukuran; (b) Kontur resistivitas semu hasil perhitungan; (c) Kontur resistivitas sebenarnya dari pemodelan inverse



Gambar 3. Hasil penampang 2D dengan topografi lintasan 1

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Gambar 2 dan 3 tentang penampang bawah permukaan, maka diperoleh hasil interpretasi nilai resistivitas serta kedalaman setiap perlapisannya sesuai Tabel 2. Pada lintasan 1 dengan titik awal lintasan di titik 0 m (titik koordinat 05°32’30.5”S - 119°44’16.4”E) dimana titik akhir lintasan pada jarak 210 m (koordinat 05°32’26.1”S - 119°44’11.4”E). Diduga akuifer tertekan pada kedalaman 11.8-18.5 m pada pada jarak lintasan elektroda di titik 70 m sampai 80 m. Kedua, akuifer tertekan yang terdapat pada kedalaman 12,8-18,5 m pada jarak lintasan elektroda di titik 90 m sampai 140 m. Ketiga, diidentifikasi akuifer tertekan terdapat pada kedalaman 12,8 m-19,5 m pada jarak lintasan elektroda di titik 150 m sampai 160 m. Keempat, yaitu akuifer tertekan didapatkan pada kedalaman 24,9-39,6 pada jarak lintasan elektroda di titik 60 m sampai 90 m. Hal ini sejalan dengan penelitian Wijaya & Kusmiran (2021), dimana hasil penelitiannya diperoleh akuifer tertekan, karena berada di antara lapisan gampingan yang merupakan lapisan kedap air (*impermeable*) dengan nilai resistivitas yang diperoleh yaitu 2,77 Ωm. Tumba et al. (2016) dalam hasil interpretasinya diperoleh

lapisan akuifer pada kedalaman 38-48 meter dengan nilai resistivitas 0,12-1,7 Ω m. Dan juga diperkuat nilai resistivitas batuanannya berdasarkan Tabel 1 bahwa nilai akuifer yaitu 0,5 Ω m.

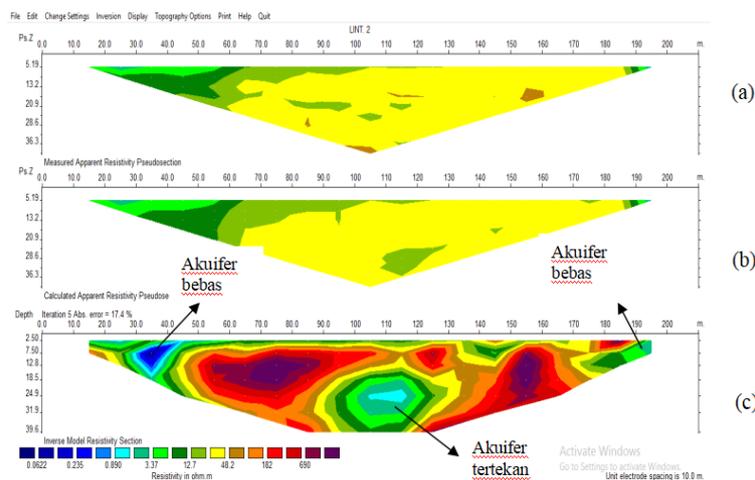
Tabel 2. Nilai resistivitas batuan lintasan 1

Nilai Resistivitas (Ω m)	Kedalaman (m)	Material	Gradasi Warna
0.449 – 2.08	11.8 – 18.5	Akuifer	
	12.8 – 18.5		
	12.8 – 19.5		
	24.9 – 39.6		
4.49 - 9.67	2.50 – 12.8	Batu Lempung (mengandung air)	
	2.50 – 30.9		
	12.8 – 39.6		
20.8 – 96.5	2.50 – 12.8	Batu Tufa	
	18.5 – 24.9		

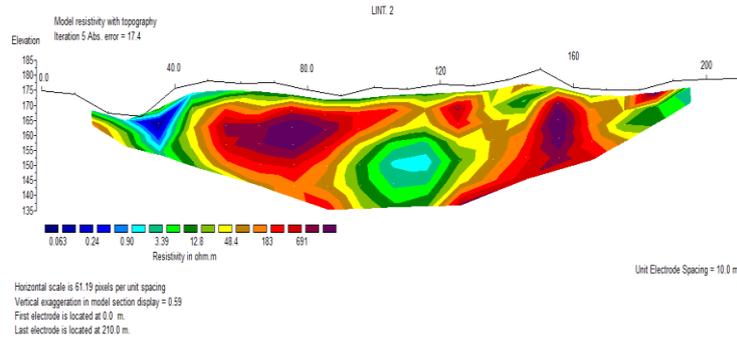
Pada lapisan kedua dengan nilai resistivitas 4,49-9,67 Ω m, dimana batuan ini memiliki karakteristik diduga jenis batuan sedimen yakni batu lempung pada kedalaman 2,50-39,6 m yang memiliki sifat konduktor yakni penghantar listrik yang baik. Hal ini dibuktikan dengan peta geologi lembar Ujungpandang dan nilai resistivitas pada Tabel 1. Penelitian Kaharuddin (2016) juga memperoleh nilai resistivitas batu lempung sebesar 9,67 Ω m. Sedangkan pada lapisan ketiga dengan nilai resistivitas 20,8-96,6 Ω m, diduga jenis batuan beku yakni batu tufa pada kedalaman 2.50 – 24.9 m memiliki sifat konduktor. Syarifullah (2018) dalam hasil penelitiannya diperoleh batu tufa dengan nilai resistivitas 12,47-75 Ω m. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada lintasan 1 diperoleh jenis akuifer dangkal pada kedalaman 11,8-19,5 meter, dan lapisan akuifer yang tidak terlalu banyak karena lapisannya dominan batuan beku berupa tufa yakni diketahui bahwa batuan beku tidak baik dalam menyimpan akuifer (Wangsadiria, 2013).

2. Lintasan kedua

Hasil pemodelan penampang 2D pada lintasan kedua ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Penampang resistivitas hasil inversi 2-D lintasan 2 (a) Kontur resistivitas semu pengukuran; (b) Kontur resistivitas semu hasil perhitungan; (c) Kontur resistivitas sebenarnya dari pemodelan inverse



Gambar 5. Hasil penampang 2D dengan topografi lintasan 2

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Gambar 4 dan 5 tentang penampang bawah permukaan, maka diperoleh hasil interpretasi nilai resistivitas serta kedalaman setiap perlapisannya sesuai Tabel 3.

Tabel 3. Nilai resistivitas batuan lintasan 2

Nilai Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Material	Gradasi Warna
0,0622-0,235	7.50 - 12.8	Air Permukaan (batuan beku)	
0,890-3,37	2.50 - 24.9	Akuifer	
	24.9 - 39.6		
12,7-48,4	2.50 - 12.8	Batu lempung	
	24.9 - 39.6		
182-690	7.50 - 39.6	Batu Andesit	
	2.50 - 39.6		

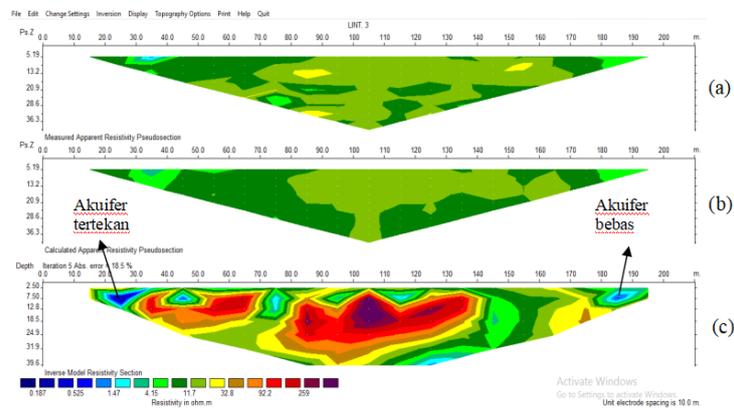
Pada lintasan kedua dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5, dimana lapisan pertama diidentifikasi diduga adanya akuifer dangkal dengan nilai resistivitas 0,0622-12,7 Ωm , dimana akuifer dangkal merupakan akuifer yang kedalamannya kurang dari 30 meter. Akuifer dibedakan menjadi dua jenis yakni akuifer bebas dan akuifer tertekan. Akuifer bebas merupakan akuifer yang dapat menyimpan dan meloloskan air tanpa adanya lapisan yang menekannya sedangkan dan akuifer tertekan merupakan akuifer tertekan merupakan akuifer yang terletak di lapisan kedap air (*impermeable*) dan mempunyai tekanan lebih besar (Nasution, 2013). Yang pertama diduga didapatkan akuifer bebas pada kedalaman 2,50-24,9 m pada jarak lintasan elektroda di titik 10 m sampai 50 m. Yang kedua yaitu akuifer tertekan yang terdapat pada kedalaman 24,9 – 39,6 m pada jarak lintasan elektroda di titik 90 m sampai 120 m. Yang ketiga akuifer bebas yang terdapat pada kedalaman 2,50-12,5 m pada jarak lintasan elektroda dititik 170-190 m. Hal ini dibuktikan berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yaitu pada penelitian Anwar et al. (2020) bahwa air tanah dengan nilai resistivitas 0,9 Ωm . Penelitian Wijaya & Kusmiran (2021), diperoleh akuifer tertekan karena berada di antara lapisan gampingan yang merupakan lapisan kedap air (*impermeable*) dengan nilai resistivitas yang diperoleh yaitu 2,77 Ωm . Tumba et al. (2016), diperoleh lapisan akuifer pada kedalaman 38-48 meter dengan nilai resistivitas 0,12-1,7 Ωm .

Berdasarkan nilai resistivitas pada Tabel 1 bahwa nilai akuifer yaitu 0,5 Ωm . Pada lapisan kedua dengan nilai resistivitas 12,7-48,4 Ωm , didapatkan jenis batuan sedimen yakni batu lempung pada kedalaman 7,50-39,6 m. Hal ini ditunjukkan pada peta geologi lembar Ujungpandang dan nilai resistivitas pada Tabel 1 serta sejalan dengan penelitian

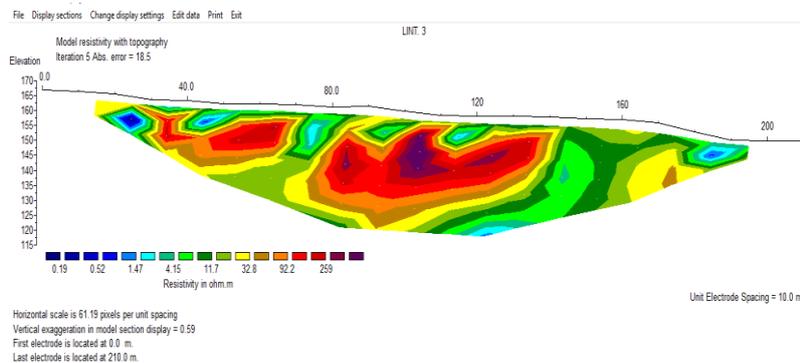
Kaharuddin (2016) yang hasilnya diperoleh batu lempung dengan nilai resistivitas 11,6 - 42,1 Ωm . Pada lapisan ketiga dengan nilai resistivitas 182-690 Ωm , didapatkan jenis batuan beku yakni batu andesit pada kedalaman 7,50-39,6 m. Hal ini juga dibuktikan berdasarkan peta geologi lembar Ujungpandang dan nilai resistivitas pada Tabel 1 (Telford, 1991) serta hasil penelitian yang relevan oleh Simamora et al. (2020) yaitu diperoleh lapisan batuan andesit pada kedalaman 20-40 meter dengan nilai resistivitas 320-1000 Ωm . Jadi dapat disimpulkan bahwa pada lintasan kedua terdapat akuifer tertekan pada kedalaman 24,9-39,6 Ωm , dan didominasi oleh batuan beku yakni batu andesit yang menyebabkan lintasan tersebut sedikit mengandung air.

3. Lintasan Ketiga

Hasil pemodelan penampang 2D pada lintasan ketiga dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Penampang resistivitas hasil inversi 2-D lintasan 3 (a) Kontur resistivitas semu pengukuran; (b) Kontur resistivitas semu hasil perhitungan; (c) Kontur resistivitas sebenarnya dari pemodelan inverse



Gambar 7. Hasil penampang 2D dengan topografi lintasan 3

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Gambar 6 dan 7 tentang penampang bawah permukaan, maka diperoleh hasil interpretasi nilai resistivitas serta kedalaman setiap lapisannya sesuai Tabel 4. Pada lintasan ketiga, lapisan pertama diidentifikasi adanya akuifer dengan nilai resistivitas 0,187-4,15 Ωm . Akuifer dangkal merupakan akuifer yang kedalamannya kurang dari 30 meter. Akuifer dibedakan menjadi dua jenis yakni akuifer bebas dan akuifer tertekan. Akuifer bebas merupakan akuifer yang dapat menyimpan dan meloloskan air tanpa adanya lapisan yang menekannya sedangkan dan akuifer tertekan merupakan akuifer yang terletak di lapisan kedap air (*impermeable*) dan mempunyai tekanan lebih besar (Nasution, 2013). Yang pertama didapatkan akuifer

dangkal pada kedalaman 2,50-18,5 m pada pada jarak lintasan elektroda di titik 10 m sampai 50 m. Yang kedua yaitu akuifer dangkal yang terdapat pada kedalaman 7,50-13,8 m pada jarak lintasan elektroda di titik 70 m sampai 80 m. Yang ketiga akuifer dangkal yang terdapat pada kedalaman 2,50-39,6 m pada jarak lintasan elektroda dititik 100-150 m. Keempat diidentifikasi akuifer dangkal pada kedalaman 2,50-24,9. Hal ini dibuktikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Anwar et al. (2020) dimana hasil penelitiannya diperoleh air tanah dengan nilai resistivitas 0,9 Ω m. Hasil penelitian selanjutnya yaitu Wijatmoko (2012) dimana hasil interpretasi yakni lapisa akuifer pada kedalaman 15 meter dengan nilai resistivitas 0,1-10 Ω m. Pada lapisan kedua dengan nilai resistivitas 11,7-32,8 Ω m, didapatkan jenis batuan sedimen yakni batu lempung pada kedalaman 7,50-24,9 m. Hal ini dibuktikan dengan peta geologi lembar Ujungpandang dan nilai resistivitas pada Tabel 2. Hasil lain dari penelitian yang telah dilakukan oleh Kaharuddin (2016) diperoleh hasil batu lempung dengan nilai 11,6-42,1 Ω m. Sedangkan pada lapisan ketiga dengan nilai resistivitas 92,2-259 Ω m, didapatkan jenis batuan beku yakni batu andesit pada kedalaman 7,50-30,9 m dibuktikan dengan peta geologi lembar Ujungpandang dan nilai resistivitas pada Tabel 2. Hasil lain dari penelitian yang telah dilakukan oleh Simamora et al. (2020).

Tabel 4. Nilai resistivitas batuan lintasan 3

Nilai Resistivitas (Ω m)	Kedalaman (m)	Material	Gradasi Warna
0,449-2,08	2.50 – 18.5	Akuifer	
	7.50 – 39.6		
	2.50 – 13.8		
4,49-9,67	2.50 – 12.8	Batu Lempung (mengandung air)	
	7.50 – 24.9		
	3.50 – 39.6		
20,8-96,5	2.50 – 24.9	Batu Andesit	
	7.50 – 17.5		
	7.50 – 39.6		

Jadi dapat disimpulkan bahwa pada lintasan ketiga diidentifikasi sebagai akuifer dangkal karena berada pada permukaan tanah dengan nilai resistivitas 0,19-4,15 Ω m. Berdasarkan data penelitian lintasan 1, lintasan 2, dan lintasan 3 telah diperoleh lapisan akuifer dengan jenis akuifer dangkal dan tertekan karena berada pada permukaan tanah, hasil penelitian yang dilakukan oleh Anwar et al. (2020) diperoleh airtanah yang berjenis akuifer dangkal dengan nilai resistivitas 0,9 Ω m pada kedalaman 16 meter. Hasil yang diperoleh yakni akuifer dengan volume rendah karena disebabkan lokasi penelitian tersebut didominasi oleh batuan beku berupa basalt dan andesit hal ini dibuktikan dengan nilai resistivitas yang diperoleh dan peta geologi ujungpandang.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan kegiatan pengeboran air tanah dilakukan pada lokasi tersebut, sebaiknya pada lintasan pertama mengebor di titik elektroda 90 m-140 m, lintasan kedua mengebor di titik elektroda 100 m-120 m sedangkan pada lintasan ketiga hanya memperoleh akuifer rendah dan jumlah yang sangat sedikit.

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa struktur lapisan bawah permukaan pada semua lintasan yang diukur terdapat akuifer, batuan sedimen berupa batu lempung, serta batuan beku berupa batu tufa dan andesit. Masing-masing setiap lintasan diinterpretasikan bahwa lintasan pertama terdapat akuifer dangkal dan akuifer tertekan dengan kedalaman

11,8-31,9 m pada rentang nilai resistivitas yaitu 0,449-0,08 Ωm , pada lintasan kedua terdapat akuifer dangkal dan akuifer tertekan pada kedalaman 2,50-39,6 m dengan rentang nilai resistivitas 0,0622-3,39 Ωm , sedangkan pada lintasan ketiga didapatkan akuifer tertekan pada kedalaman 2,50-39,6 m dengan rentang nilai resistivitas 0,187-4,15 Ωm .

DAFTAR PUSTAKA

- Agussalim, A., & Rizal, A. S. (2021). Identifikasi potensi air tanah menggunakan metode resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Bontoramba Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Fisika dan Terapannya*, 8(1), 36–43. <https://doi.org/10.24252/jft.v8i1.21489>.
- Anwar, S., Wahyono, S. C., & Fahrudin, F. (2020). Identifikasi lapisan akuifer tertekan dengan metode geolistrik di Desa Lok Rawa Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 8(2), 151-158.
- Chandrasasi, D., Asmaranto, R., & Partarini, N. M. C. (2018). Penerapan metode geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger untuk analisis rembesan pada maindam Waduk Greneng, Kabupaten Blora. *Jurnal Teknik Pengairan*, 9(2), 114–124. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2018.009.02.5>.
- Effendy, V. N. A. (2013). Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole untuk Mendeteksi Mineral Mangan. [Skripsi]. Universitas Jember.
- Febriani, Y., Rohman, R. A., Asra, A., Apriniyadi, M., & Wardani, D. N. W. (2019). Determination of groundwater using geoelectric methods: Schlumberger configuration in Rokan Hulu Regency. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 8(2), 141–152. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v0i0.3918>.
- Halik, G., & Widodo S, J. (2008). Pendugaan potensi air tanah dengan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger di Kampus Tegal Boto Universitas Jember. *Media Teknik Sipil*, 8(2), 109-114.
- Kaharuddin, K., Said L, M., & Rahmaniah, R. (2016). Studi penentuan struktur bawah permukaan pada daerah zona alterasi dengan metode resistivitas (tahanan jenis) di Kabupaten Gunung Kidul D.I Yogyakarta. *JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya*, 3, 27–40. <https://doi.org/10.24252/jft.v3i0.16830>.
- Kanyawan, O. E., & Zulfian, Z. (2020). Identifikasi struktur lapisan bawah permukaan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis sebagai informasi awal rancang bangun pondasi bangunan. *Prisma Fisika*, 8(3), 196–202. <https://doi.org/10.26418/pf.v8i3.43675>.
- Wangsadiria, N. K. P. (2013). Potensi air tanah rekahan batuan beku berdasarkan data geolistrik dan uji pemompaan di Ulubelu Geothermal Power Plant Project, Provinsi Lampung. *Geological Engineering E-Journal*, 5(1), 221-238.
- Munim, A., Sappewali, S., & Wahyuni, A. (2020). Identifikasi kedalaman akuifer daerah tempat pembuangan akhir (TPA) Antang Makassar menggunakan metode geolistrik Konfigurasi Wenner. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 16(3), 279–286. <https://doi.org/10.35580/jspf.v16i3.16193>.
- Purtanto, P. T. T. P., & Kuswoyo, B. (2008). Zona kerentanan air tanah terhadap kontaminan dengan metode drastic. *Jurnal Teknik*, 29(2), 110–119. <https://doi.org/10.14710/teknik.v29i2.193>.
- Saranga, H. T., As'ari, A., & Tongkukut, S. H. J. (2016). Deteksi air tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner-Schlumberger di Masjid Kampus Universitas Sam Ratulangi dan Sekitarnya. *Jurnal MIPA*, 5(2), 70-71. <https://doi.org/10.35799/jm.5.2.2016.12963>.
- Simamora, S. T., Wahyono, S. C., & Siregar, S. S. (2021). Identifikasi batuan andesit menggunakan metode geolistrik 2D di Daerah Pengaron, Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Unand*, 9(4), 487-494. <https://doi.org/10.25077/jfu.9.4.487-494.2020>.
- Syarifullah, B. (2018). Identifikasi Sebaran Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis di Desa Bissoloro, Kecamatan Bungaya, Kabupaten Gowa. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin.
- Telford, W. M., Geldart, L.P., & Sheriff, R. E. (1990). Applied Geophysics Second Edition. Cambridge University Press.
- Vadzla H, L., Kurnia, D., Mulia, R. A., & Marwan, M. (2017). Studi lapisan air tanah setelah 11 tahun tsunami Aceh menggunakan metode geolistrik resistivitas di Kecamatan Meuraxa, Banda Aceh. *Journal of Aceh Physics Society (JAcPS)*, 6(2), 44-51.
- Viola, T. R., As'ari, A., Tongkukut, S. H. J., Tamod, Z. E., Tatuwo, D. R., Hartaty, L., Mukuan, E. M. M. R., Abjul, D. B., & Malinggas, C. (2020). Hidrologi bawah permukaan tanah: Studi kasus di lokasi Pra TPA Kawasan Ilo Ilo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal MIPA*, 9(2), 38–41. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28231>.
- Wijaya, A., & Kusmيران, A. (2021). Identifikasi jenis akuifer air tanah menggunakan *vertical electrical sounding* konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika dan Terapannya*, 8(1), 10–18.

<https://doi.org/10.24252/jft.v8i1.21210>.

Wijatmoko, B., & Hariadi, H. (2008). Studi pola sebaran dan kedalaman polusi air tanah berdasarkan nilai resistivitas di sekitar saluran pembuangan air limbah industri Rancaekek Kabupaten Bandung. *Jurnal Unpad*, 10(1), 58-67.