



Interpretasi Lapisan Bawah Permukaan Berdasarkan Metode Resistivitas terhadap Kualitas Air Bawah Tanah (Studi Kasus Kalabbirang Kecamatan Pattallassang Kabupaten Takalar)

Agustin Wahyu Trisna Ningrum, Sulistiawaty*, Pariabti Palloan

¹Program Studi Fisika Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata, Parangtambung Kecamatan Tamalate Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90224.

* Corresponding author. E-mail: sulistiawaty@unm.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai lapisan bawah permukaan dan kualitas air di Kalabbirang Kecamatan Pattallassang Kabupaten Takalar dengan tujuan untuk menginterpretasi lapisan bawah permukaan, menganalisis kualitas air bawah tanah, dan menganalisis hubungan hasil interpretasi lapisan bawah permukaan dengan kualitas air bawah tanah. Dalam penelitian ini, pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Schlumberger* pada 5 lintasan dan dilakukan pengujian kualitas air pada 6 sampel air sumur di laboratorium. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa struktur lapisan bawah permukaan pada 5 lintasan penelitian memiliki *%error* dibawah 25% dan terdiri atas lapisan permeabel hingga impermeabel. Dari keenam sampel yang diuji kualitasnya, sampel 1 merupakan sampel dengan hasil pengujian yang memiliki kadar kekeruhan yang lebih tinggi, memiliki warna dengan hasil pengujian yang berbeda, berbau, kadar TDS yang melebihi standar baku mutu, dan memiliki pH yang lebih rendah jika dibandingkan 5 sampel lainnya. Tingginya kadar TDS atau padatan terlarut pada sampel dipengaruhi oleh kondisi bawah permukaan yang

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diserahkan Agustus 2024

Diterima Desember 2024

Tersedia online Desember 2024

Kata Kunci:

Kualitas Air, Geolistrik, Resistivitas, *Schlumberger*, Alluvial

cenderung alluvial yang dapat dengan signifikan memengaruhi lingkungan sekitarnya. Hasil pengujian kualitas air di laboratorium menunjukkan sampel air sumur belum memenuhi standar baku mutu parameter fisik untuk keperluan higiene sanitasi.

ABSTRACT

Research has been conducted on subsurface layer and water quality in Kalabbirang, Pattallassang District, Takalar Regency with the aim of interpreting subsurface layers, analyzing underground water quality, and analyzing the relationship between subsurface layer interpretation results and underground water quality. In this study, measurements were made using the Schlumberger configuration resistivity geoelectric method on 5 passes and water quality testing on 6 well water samples in the laboratory. The results of data processing showed that the structure of the subsurface layer in 5 research trajectories had %error below 25% and consisted of permeable to impermeable layers. Of the six samples tested for quality, sample 1 is a sample with test results that has a higher turbidity level, has a color with different test results, smells, TDS levels that exceed quality standards, and has a lower pH when compared to 5 other samples. High levels of TDS or dissolved solids in the sample are influenced by subsurface conditions that tend to be alluvial which can significantly affect the surrounding environment. The results of water quality testing in the laboratory show that well water samples have not met the standard quality standards of physical parameters for sanitary hygiene purposes.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted August 2024

Accepted December 2024

Available online December 2024

Keyword:

Water Quality, Geoelectric, Resistivity, Schlumberger, Alluvial.

1. Pendahuluan

Kalabbirang merupakan kawasan yang terletak di wilayah Kecamatan Pattallassang Kabupaten Takalar. Berada pada koordinat $5^{\circ}25'49.1''$ LS $119^{\circ}26'21.4''$ BT. Wilayah ini merupakan dataran rendah dan berpotensi sebagai wilayah perkebunan, pertanian, hingga tambak karena tanahnya yang relatif subur [1].

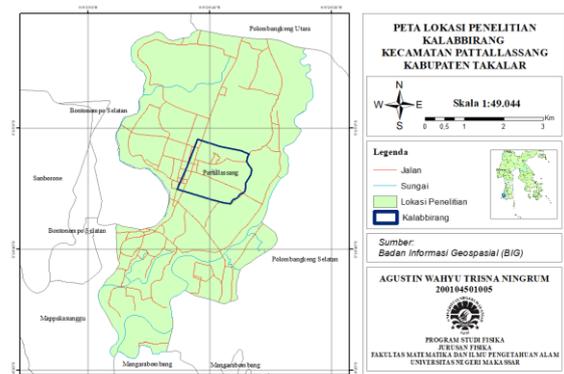
Sebagai daerah yang terletak di Sulawesi Selatan, penting untuk memperhatikan kualitas air demi kesehatan masyarakat setempat. Kondisi geologi Kabupaten Takalar yang dipengaruhi oleh formasi camba, terobosan, gunung api, formasi tonasa, dan endapan aluvium. Dengan kondisi wilayah yang cenderung aluvial, hal ini berkemungkinan dapat mempengaruhi kualitas air bawah tanah di wilayah tersebut [2].

Salah satu sumber air adalah air bawah tanah, letaknya yang berada di dalam tanah pada lapisan tertentu. Namun, tidak semua air bersih dan layak untuk digunakan. Oleh karena itu, menjaga kualitas air menjadi hal yang sangat penting. Kualitas air yang baik dapat dinilai dengan pengujian parameter-parameter penting. Selain itu dalam memperhatikan kualitas air dapat juga dilakukan dengan meninjau lapisan bawah permukaan suatu daerah. Metode yang dapat digunakan adalah metode geolistrik

resistivitas yang menggunakan sifat-sifat kelistrikan [3].

Pentingnya memperhatikan kualitas air menjadi latar belakang diperlukannya penelitian lebih lanjut terkait kondisi lapisan bawah tanah yang dapat mempengaruhi kualitas air tanah di wilayah tersebut.

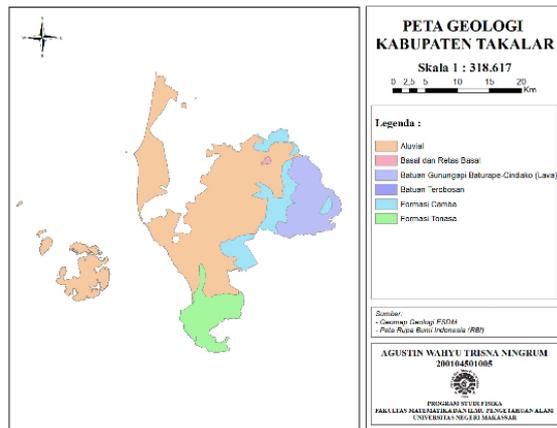
1.1 Geologi Wilayah Penelitian



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Kecamatan Pattallassang Kabupaten Takalar merupakan dataran rendah dengan ketinggian sekitar 38 mdpl dengan luas wilayah $25,31 \text{ km}^2$ atau 4,47% dari total luas Kabupaten Takalar. Wilayah ini merupakan dataran rendah yang relatif datar dibandingkan Kecamatan Polongbangkeng Selatan dan Polongbangkeng Utara [1].

Jika ditinjau berdasarkan kondisi iklimnya, secara umum wilayah Kabupaten Takalar memiliki curah hujan relatif tinggi dan bergantung pada angin musim yang secara geologi dipengaruhi oleh letak wilayah yang berada pada pertemuan Selat Makassar dan Laut Flores [4].



Gambar 2. Peta Geologi Kabupaten Takalar

Kabupaten Takalar memiliki keadaan geologi yang sebagian besar didominasi oleh lapisan aluvial, terdiri atas endapan-endapan aluvial yang terbentuk dari sedimentasi material-material yang dibawa oleh sungai dan air hujan. Kondisi aluvial menjadi indikasi wilayah penyedia sumber daya air untuk kebutuhan masyarakat [2].

1.2 Kualitas Air Tanah

Ketergantungan akan air akan menjadi sebuah masalah yang besar untuk keberlangsungan hidup masyarakat. Namun sangat disayangkan, kuantitas dan kualitas air tanah semakin menurun seiring dengan hilangnya kesadaran masyarakat terhadap lingkungan [5]. Pesatnya pertumbuhan penduduk yang disertai dengan perkembangan industri menjadi sebab memburuknya kualitas air akibat tingginya paparan polusi dan kontaminasi. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas alam maupun manusia. Kontaminasi yang bervariasi dan meluas ini akan sangat berpengaruh terhadap sumber air [6].

Syarat kualitas air sehingga dapat dikatakan layak untuk digunakan diatur berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 dengan aturan yaitu tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak keruh, memiliki suhu yang sebaiknya dibawah suhu udara, dengan TDS yang rendah, dan tidak mengandung zat-zat berbahaya dan kandungan logam yang tidak melebihi baku mutu air bersih [7].

Semakin banyak zat-zat berbahaya yang terkandung didalam air tersebut, maka akan semakin sulit mendapatkan sumber air tanah yang bersih. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum juga dapat menjadi pedoman dalam menentukan kualitas air [8].

1.3 Metode Geolistrik Resistivitas

Metode geolistrik adalah metode geofisika yang dilakukan pertama kali pada tahun 1912 oleh Conrad Schlumberger. Metode ini merupakan metode yang melibatkan sifat-sifat kelistrikan batuan untuk mempelajari bumi dan lingkungannya. Metode ini mampu mendeteksi lapisan bawah permukaan bumi hingga mencapai kedalaman tertentu yang bergantung pada panjang lintasan saat pengambilan data [9].

Metode ini melibatkan pergerakan pemindahan elektroda dengan jarak tertentu

untuk mendapatkan nilai tahanan jenis yang sesuai dengan jarak perpindahan dan kedalamannya. Nilai tahanan jenis yang dihitung kemudian diplot dalam bentuk kurva lapangan sehingga dapat diterjemahkan menjadi informasi mengenai jenis batuan dan kedalamannya [10].

Metode resistivitas digunakan dengan menentukan perubahan resistivitas terhadap kedalaman sehingga diperoleh perbedaan resistivitas batuan. Resistivitas batuan akan menentukan jenis batuan yang berada di bawah permukaan, perbedaan rentang resistivitas batuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Nilai Resistivitas Batuan [11]

Material	Resistivitas (Ωm)
Pirit	0,01 – 100
Kwarsa	500 – 800000
Kalsit	$1 \times 10^{12} - 1 \times 10^{13}$
Garam Batu	$30 - 1 \times 10^{13}$
Granit	200 – 10000
Andesit	$4,5 \times 10^4$ (basah) $1,7 \times 10^2$ (kering)
Basal	200 – 100000
Gamping	$50 - 10^7$
Batu Pasir	$1 - 6,4 \times 10^8$
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
Aluvium	10 – 800
Kerikil	100 – 600
Pasir Lempungan	$20 - 2 \times 10^3$

1.4 Konfigurasi Elektroda

Metode geolistrik memiliki banyak konfigurasi, jika didasarkan pada penempatan setiap elektrodanya maka konfigurasi yang dimaksud adalah *wenner* (*alfa, beta, gamma*), *schlumberger*, *wenner-schlumberger*, *pole-pole*, *dipole-pole*, *dipole-dipole*, *equatorial dipole-dipole*. Setiap konfigurasi memiliki tujuan dan hasil geometri yang berbeda [12].

Konfigurasi *Schlumberger* merupakan susunan atas dua elektroda arus dan dua elektroda potensial dengan posisi susunan yaitu di bagian dalam terdapat elektroda tegangan (MN) dan di bagian luar diletakkan elektroda arus (AB) dengan jarak antar elektroda sebesar *a*. Pengukuran dalam konfigurasi ini dapat dilakukan dengan memindahkan elektroda arus ke arah luar dengan jarak antara elektroda AM dan NB adalah sama ($AM = NB$), sedangkan untuk jarak MN tetap [13].

Berdasarkan [14], faktor koreksi untuk konfigurasi *Schlumberger* ini adalah sebagai berikut:

$$K = \pi \frac{(L^2 - l^2)}{2l} \tag{1}$$

sehingga persamaan untuk memperoleh tahanan jenis semu pada konfigurasi ini adalah:

$$\rho_a = K \frac{V}{I} \tag{2}$$

dimana, ρ_a adalah tahanan jenis semu (Ohm.m), AB adalah jarak elektroda arus (A), MN adalah jarak elektroda tegangan (V),

K adalah faktor koreksi geometri, V adalah beda potensial antar elektroda (V), dan I adalah arus yang di injeksikan (A).

2. Metodologi Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama tahun ajaran 2023/2024 dengan 5 lintasan di wilayah Kalabbirang Kecamatan Pattallassang Kabupaten Takalar dengan luas lokasi penelitian sekitar 20.000 m². Dilakukan pengujian sampel air di Laboratorium Poltekkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan Provinsi Sulawesi Selatan. Adapun peta lokasi penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pengumpulan data: *Multichannel resistivity meter*, *global positioning system (GPS)*, meteran, elektroda, kabel, palu, air sumur, botol tersterilisasi, *cooling box*, tabel dan alat tulis, *handy talky (HT)*, laptop, kamera digital atau handphone.

b. Pengolahan data dan interpretasi: *NotePad*, *Software Surfer*, *Software Res2DinV*, dan *Software Microsoft Excel*.

2.3 Metode Penelitian

Terdapat 5 titik lintasan penelitian dengan panjang lintasan 1 dan 5 masing-masing 100 m, untuk lintasan 3 adalah 120 m, sedangkan untuk lintasan 2 dan 4 masing-masing 200 m. Dilakukan akusisi data pada 5 lintasan yang telah dibagi dengan menggunakan konfigurasi *Schlumberger*. Bentangan awal elektroda tegangan adalah 0,5 m dan elektroda arus bergerak dengan jarak awal 1,5 m. Jarak elektroda tegangan berubah dengan penambahan jarak 0,5 m ketika jarak elektroda arus sudah relatif besar atau jauh.

Dalam penelitian ini, dilakukan pula pengambilan 6 sampel air sumur yang digunakan untuk keperluan pengujian kualitas air di Laboratorium Poltekkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan untuk pengujian parameter bau, warna, zat padat terlarut, kekeruhan, dan derajat keasaman.

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis untuk memperoleh tahanan jenis lapisan bawah permukaan kemudian diolah untuk mendapatkan nilai Resistansi (R), Faktor Geometri (K), dan nilai Resistivitas Semu (ρ_s). Dalam proses pengolahan data, diberikan perlakuan tambahan dalam mengolah data konfigurasi *Schlumberger* dengan menggunakan *Surfer* yaitu

mendigitasi datum point. Setelah hasil digitasi diperoleh, kemudian diinput dan diinversikan melalui *Res2DinV*. Kemudian, hasil inversi disesuaikan dengan nilai resistivitas standar.

Hasil yang diperoleh terkait interpretasi resistivitas konfigurasi Schlumberger di Kalabbirang Kecamatan Pattallassang Kabupaten Takalar digunakan untuk menentukan penyebab kualitas air bawah tanah di lingkungan penelitian dengan memperhatikan data hasil pengujian sampel air di Laboratorium Poltekkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan berdasarkan parameter bau, warna, zat padat terlarut, kekeruhan, dan derajat keasaman.

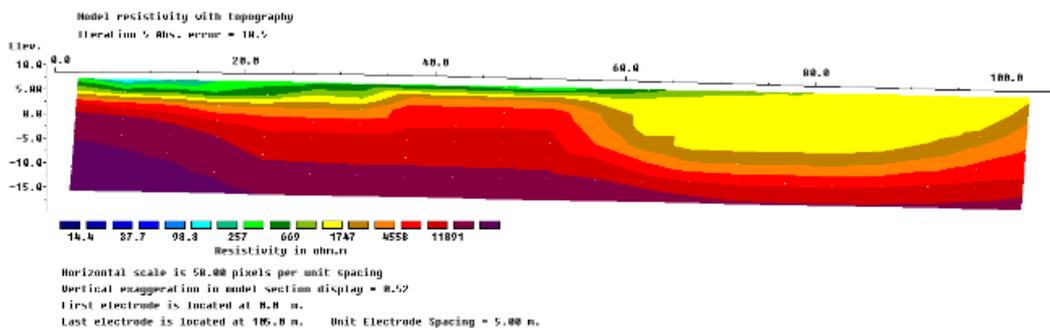
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Interpretasi Resistivitas

Adapun hasil yang diperoleh terkait lapisan bawah permukaan berdasarkan hasil interpretasi menggunakan software *Res2DinV* untuk setiap lintasannya adalah sebagai berikut:

a. Lintasan 1

Lintasan 1 dengan panjang lintasan 100 m dan kedalaman maksimal 24,0 m terletak pada koordinat 5°25.775' - 5°25.790' LS dan 119°26.382' - 119°26.436' BT. Adapun hasil interpretasi data menggunakan software *Res2DinV* sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Interpretasi Data Lintasan 1

Gambar 4. memberikan informasi terkait hasil interpretasi data lintasan 1 dengan %error sebesar 10,5 % dan terdiri atas beberapa lapisan. Adapun pendugaan struktur lapisan bawah permukaan pada lintasan 1 adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Struktur Lapisan Bawah Permukaan pada Lintasan 1

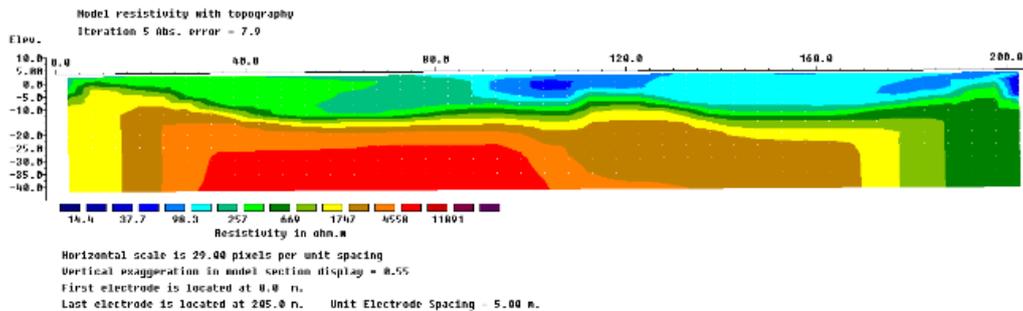
Indikator Warna	Nilai Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Pendugaan Litologi
Biru Muda - Hijau Muda	98,3 – 257	1,25 – 3,81	Air Tanah Dangkal, Pasir
Hijau Tua – Coklat	257 – 1747	1,25 – 15,9	Lempungan Kerikil, Aluvium, Pasir
Orange – Ungu	1747 – 11891	3,81 – 24,0	Gamping, Basal

Lintasan 1 dengan penampang bawah permukaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. menunjukkan adanya beberapa lapisan yang ditandai dengan citra warna yang berbeda-beda. Lapisan pertama dengan nilai resistivitas 98,3-257 Ωm yang keberadaannya tersebar di titik awal pengukuran hingga 60 m diinterpretasikan sebagai lapisan pasir lempungan dan air tanah dangkal. Lapisan ini merupakan akuifer yang dangkal dengan litologi pasir dengan sedikit lempung yang memiliki kemampuan menyimpan dan mengalirkan air tanah namun dalam jumlah yang terbatas. Berdasarkan [15] sifat tersebut adalah sifat

lapisan dengan potensi air tanah yang masih bergantung pada kondisi musim di lokasi penelitian. Kemudian lapisan kedua yang terdiri atas kerikil, aluvium, dan pasir merupakan lapisan akuifer yang dapat memungkinkan terjadinya penyebaran air tanah.

b. Lintasan 2

Lintasan 2 dengan panjang lintasan 200 m dan kedalaman maksimal 45,6 m terletak pada koordinat 5°25.764' - 5°25.866' LS dan 119°26.442' - 119°26.410' BT. Adapun hasil interpretasi data menggunakan software *Res2DinV* sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Interpretasi Data Lintasan 2

Gambar 5. memberikan informasi terkait hasil interpretasi data lintasan 2 dengan %error sebesar 7,9 % dan lintasan ini terdiri atas beberapa lapisan. Adapun pendugaan struktur lapisan bawah permukaan pada lintasan 2 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Struktur Lapisan Bawah Permukaan pada Lintasan 2

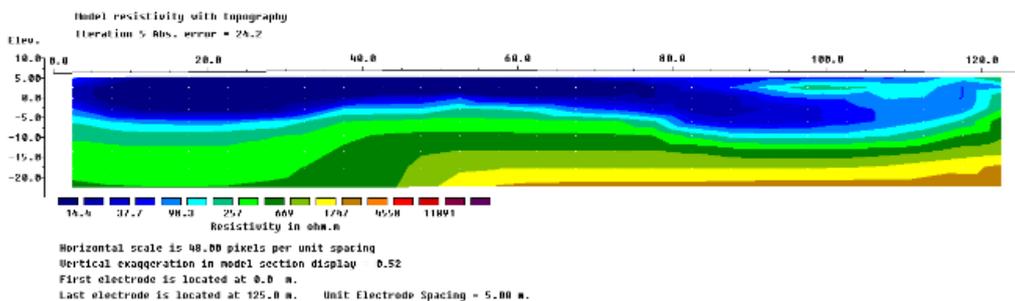
Indikator Warna	Nilai Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Pendugaan Litologi
Biru Tua - Biru Muda	14,4 – 98,3	1,25 – 15,9	Air Tanah
Hijau Muda	98,3 – 257	1,25 – 19,9	Pasir Lempungan
Hijau Tua – Coklat	257 – 1747	5,25 – 45,6	Kerikil, Aluvium, Pasir
Orange – Merah	1747 – 4558	19,9 – 45,6	Lempung Sisipan Gamping

Lintasan 2 dengan penampang bawah permukaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. menunjukkan adanya lapisan akuifer air tanah dangkal, berdasarkan [11] berada pada rentang nilai resistivitas 14,4 – 98,3 Ω m dengan kedalaman 1,25 – 15,9 m yang keberadaannya tersebar di titik pengukuran 85 m – 100 m, potensi keberadaan air tanah ini masih bergantung pada kondisi musim lokasi penelitian. Pada lapisan kedua berperan sebagai akuifer yang

memiliki kemampuan mengalirkan dan menyimpan air dalam jumlah terbatas dan tidak sepenuhnya bersifat kedap air.

c. Lintasan 3

Lintasan 3 dengan panjang lintasan 120 m dan kedalaman maksimal 28,7 m terletak pada koordinat 5°25.776' - 5°25.839' LS dan 119°26.416' - 119°26.398' BT. Adapun hasil interpretasi data menggunakan *software Res2DinV* sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Interpretasi Data Lintasan 3

Gambar 6. memberikan informasi terkait hasil interpretasi data lintasan 3 dengan %error sebesar 24,2 % dan lintasan ini terdiri atas beberapa lapisan. Adapun pendugaan struktur lapisan bawah permukaan pada lintasan 3 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Struktur Lapisan Bawah Permukaan pada Lintasan 3

Indikator Warna	Nilai Resistivitas (Ω m)	Kedalaman (m)	Pendugaan Litologi
Biru Tua - Biru Muda	14,4 – 98,3	1,25 – 15,9	Air Tanah
Hijau Muda	98,3 – 257	12,4 – 28,7	Pasir Lempungan
Hijau Tua – Coklat	257 – 1747	12,4 – 28,7	Kerikil, Aluvium, Pasir

Lintasan 3 dengan penampang bawah permukaan seperti yang ditunjukkan pada

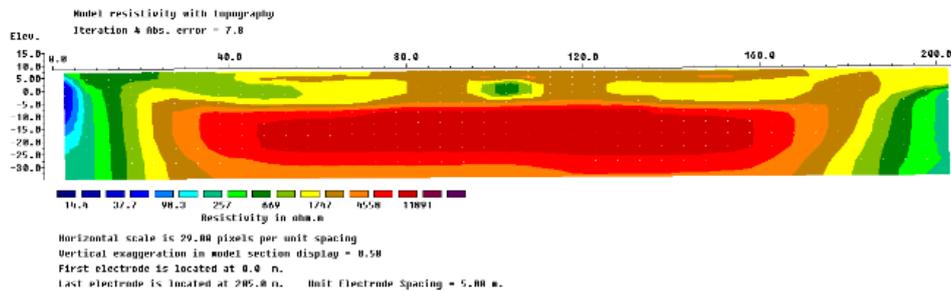
Gambar 6. menunjukkan adanya lapisan dengan nilai resistivitas 14,4 – 98,3 Ω m yang keberadaannya tersebar diseluruh titik pengukuran dengan kedalaman sekitar 1,25 – 15,9 m diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer air dangkal, menurut [15] jumlah ketersediaan airnya bergantung pada kondisi musim lokasi penelitian. Sebagian besar titik penelitian terdiri atas lapisan-lapisan yang memiliki sifat berpori dan permeabel yang memungkinkan terjadinya penyebaran air tanah.

d. Lintasan 4

Lintasan 4 dengan panjang lintasan 200 m dan kedalaman maksimal 43,1 m terletak

pada koordinat $5^{\circ}25.775' - 5^{\circ}25.878'$ LS dan $119^{\circ}26.388' - 119^{\circ}26.356'$ BT. Adapun hasil interpretasi data menggunakan *software*

Res2DinV sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Interpretasi Data Lintasan 4

Gambar 7. memberikan informasi terkait hasil interpretasi data lintasan 4 dengan %error sebesar 7,8 % dan lintasan ini terdiri atas beberapa lapisan. Adapun pendugaan struktur lapisan bawah permukaan pada lintasan 4 adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Struktur Lapisan Bawah Permukaan pada Lintasan 4

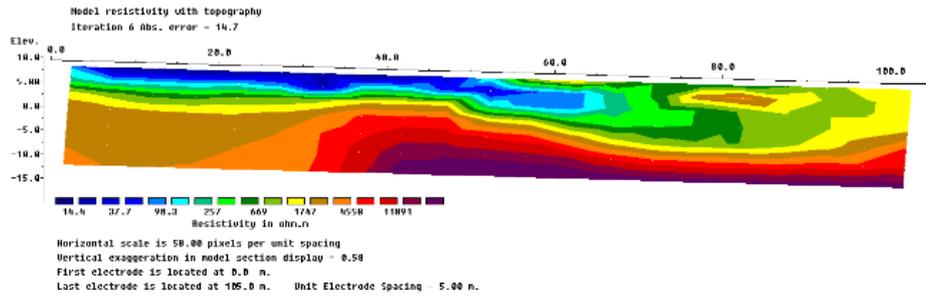
Indikator Warna	Nilai Resistivitas (Ω m)	Kedalaman (m)	Pendugaan Litologi
Biru Tua - Biru Muda	14,4 – 98,3	1,25 – 26,4	Air Tanah
Hijau Muda	98,3 – 257	1,25 – 43,1	Pasir Lempungan
Hijau Tua – Coklat	257 – 1747	1,25 – 43,1	Kerikil, Aluvium, Pasir
Orange - Merah Bata	4558 – 11891	4,01 – 43,0	Gamping, Basal

Lapisan 4 dengan penampang bawah permukaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. berdasarkan [11] menunjukkan adanya lapisan dengan nilai resistivitas $14,4 - 98,3 \Omega$ m diinterpretasikan sebagai lapisan akiufer air tanah yang keberadaannya sedikit ditemukan pada 5 meter awal titik pengukuran. Lapisan kedua dan ketiga yang juga tidak banyak tersebar di titik

pengukuran. Namun, lapisan keempat hampir tersebar diseluruh titik penelitian yang diduga tersusun atas gamping dan basal. Lapisan ini dapat berfungsi sebagai penjaga kestabilan keberadaan air tanah dan penyaringan air tanah dari kontaminasi air karena bersifat impermeabel. Selain itu, keberadaan lapisan ini mungkin saja disebabkan karena adanya menara jaringan ditengah-tengah titik pengukuran yang dalam proses pembangunannya memerlukan struktur tanah yang lebih kokoh sehingga dapat mengubah struktur tanah disekitarnya.

e. Lintasan 5

Lintasan 5 dengan panjang lintasan 100 m dan kedalaman maksimal 21,5 m terletak pada koordinat $5^{\circ}25.800' - 5^{\circ}25.813'$ LS dan $119^{\circ}26.380' - 119^{\circ}26.433'$ BT. Adapun hasil interpretasi data menggunakan *software Res2DinV* sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Interpretasi Data Lintasan 5

Gambar 8. memberikan informasi terkait hasil interpretasi data lintasan 5 dengan %error sebesar 14,7 % dan lintasan ini terdiri atas beberapa lapisan. Adapun pendugaan struktur lapisan bawah permukaan pada lintasan 5 adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Struktur Lapisan Bawah Permukaan pada Lintasan 5

Indikator Warna	Nilai Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Pendugaan Litologi
Biru Tua - Biru Muda	14,4 – 98,3	1,25 – 6,76	Air Tanah
Hijau Muda	98,3 – 257	3,88 – 9,94	Pasir Lempungan
Hijau Tua – Coklat	257 – 1747	6,76 – 21,5	Kerikil, Aluvium, Pasir
Orange – Ungu	4558 – 11891	9,94 – 21,5	Gamping, Basal

Lintasan 5 dengan penampang bawah permukaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. menunjukkan adanya lapisan akuifer air tanah dangkal pada rentang nilai resistivitas 14,4 – 98,3 Ωm dengan kedalaman 1,25 – 6,76 m yang keberadaannya tersebar di titik awal pengukuran hingga 65 m, potensi keberadaan air tanah ini menurut [15] masih bergantung pada kondisi musim lokasi penelitian. Pada lapisan kedua berperan sebagai akuitar yang memiliki sifat berpori sehingga

berkemampuan mengalirkan dan menyimpan air dalam jumlah terbatas dan tidak sepenuhnya bersifat kedap air.

3.2 Hasil Pengujian Sampel Air

No.	Kekeruhan (NTU)	pH	Warna (TCU)	Bau	TDS (mg/l)
1.	3,30	7,18	5	Berbau	3.150
2.	1,0	7,29	0	Tidak Berbau	4.772
3.	0,45	7,29	0	Tidak Berbau	1.380
4.	0,84	7,26	0	Tidak Berbau	6.494
5.	0,28	7,25	0	Tidak Berbau	2.490
6.	0,64	7,27	0	Tidak Berbau	12.184

Hasil pengujian sampel air di Laboratorium Poltekkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan untuk beberapa parameter fisik menunjukkan bahwa hasil pengujian kadar kekeruhan, pH, dan warna untuk seluruh sampel memenuhi standar baku mutu (kadar maksimum) untuk keperluan higiene sanitasi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017.

Dari keenam sampel yang diuji, sampel 1 memiliki kadar kekeruhan yang lebih tinggi, memiliki warna dengan hasil pengujian yang berbeda, berbau, kadar TDS yang melebihi standar baku mutu, dan memiliki pH yang

lebih rendah jika dibandingkan 5 sampel lainnya. Sampel 1 yang letak pengambilan sampelnya berada diantara lintasan 1 dan lintasan 3 dengan lingkungan yang didominasi area persawahan dan dipengaruhi oleh aktivitas pertanian disekitarnya.

Hasil pengujian yang jauh dari standar baku mutu dapat terjadi apabila lokasi tempat pengambilan sampel air terdapat bahan organik atau anorganik yang dapat memengaruhi komposisi air didalam tanah, terjadinya perubahan pada pH yang dapat mengindikasikan adanya pencemaran atau perubahan pada air, dan keberadaan mikroorganisme serta kontaminasi bahan kimia yang terlarut dalam air.

Menurut [16] aktivitas disekitar tempat pengambilan sampel dalam hal ini pertanian dapat memicu adanya bahan organik maupun anorganik terlarut yang dapat memengaruhi komposisi air dalam tanah dan memungkinkan adanya pencampuran air dengan lumpur. Semakin banyak partikel yang terlarut dalam air maka semakin tinggi kadar kekeruhannya.

Kekeruhan juga dapat menjadi indikasi kadar TDS dalam air, tingginya kadar zat padat terlarut dalam air menyebabkan air terhalang dari sinar matahari sehingga air menjadi keruh [17]. Namun, kadar TDS yang tinggi tidak selalu diikuti dengan tingginya kadar kekeruhan. Salah satu sumber kadar TDS yang tinggi adalah adanya limpasan air

yang berasal dari aktivitas pertanian maupun rumah tangga.

3.3 Hubungan hasil interpretasi dengan kualitas air bawah tanah

Hasil pengujian kualitas air menunjukkan bahwa seluruh sampel air memiliki kadar TDS yang jauh melebihi batas baku mutu maksimum untuk keperluan hygiene sanitasi yaitu 1000 mg/l. Dari keenam sampel yang diuji, sampel 6 memiliki kadar TDS tertinggi dan sampel 3 memiliki kadar TDS terendah dibandingkan 5 sampel lainnya. Tingginya kadar TDS pada sampel 6 kemudian disusul oleh sampel 4 yang letaknya lebih dekat dengan jalan raya (berada di lintasan 4) memungkinkan terjadinya kontaminasi polusi dalam air. Selain itu, letaknya yang berada ditengah pemukiman memungkinkan keterlibatan aktivitas manusia seperti pembuangan limbah air rumah tangga yang meresap dan memengaruhi kondisi air sumur.

Keberadaan kandang sapi dan kerbau dapat menjadi penyebab peningkatan kadar TDS pada air bawah tanah dilokasi penelitian. Limbah kandang berkemungkinan mengandung bahan kimia yang dapat melalui celah-celah batuan untuk masuk dan mencemari air tanah sesuai jalur aliran pembuangannya. Sehingga dapat di katakan kualitas air bawah tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi lapisan bawah permukaan lokasi penelitian.

Hubungan terkait tingginya kadar TDS atau padatan terlarut pada sampel yang diuji dengan hasil interpretasi lapisan bawah permukaan dapat ditinjau dari lapisan bawah permukaan lokasi penelitian yang cenderung alluvial ditandai dengan lapisan yang terdiri atas kerikil, alluvium, dan pasir seperti yang ditunjukkan pada struktur lapisan bawah permukaan pada setiap lintasan. Lingkungan penelitian yang cenderung alluvial dapat dengan signifikan memengaruhi lingkungan sekitarnya, salah satunya adalah sumber daya alami seperti air tanah. Selain itu penyerapan dan penyebaran kontaminan dalam tanah juga dipengaruhi oleh intensitas dan curah hujan, elevasi hingga kondisi penyusun permukaan tanah dari lokasi penelitian

Litologi endapan aluvial seperti lapisan kerikil, aluvium dan pasir dapat bertindak sebagai filter alami dan penyimpan air yang baik karena memiliki porositas dan permeabilitas yang tinggi. Namun, selain menjadi filtrasi dan penyimpan air yang baik, lapisan kerikil dan pasir dapat menjadi sumber kontaminan karena memiliki kandungan mineral yang mudah terkontaminasi oleh lingkungan sekitarnya dan mudah terlarut dalam air. Mineral yang terlarut dalam air umumnya berupa padatan yang berasal dari bahan-bahan organik maupun anorganik seperti limbah, polutan, zat kimia dari pupuk, atau kotoran hewan ternak. Kondisi alluvial dengan kualitas air berTDS tinggi juga dipengaruhi oleh

perubahan tanah akibat adanya aktivitas sedimentasi ketika terjadi penguapan air disekitar lokasi penelitian.

Untuk menanggulangi permasalahan tersebut dan mencegah pencemaran yang lebih jauh diperlukan adanya tindakan masyarakat sekitar. Tindakan yang dapat dilakukan adalah pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik yang lebih ramah lingkungan dengan memperhatikan aliran pembuangan limbah ternah tepat pada area non permukiman dan sehingga tidak berpotensi membawa senyawa kimia yang berbahaya, membuat penampungan limbah rumah tangga dan aliran drainase yang jauh dari sumur dan dilengkapi filtrasi sehingga mencemari lingkungan sekitar hingga air bawah tanah. Untuk aktivitas pertanian di sekitar lokasi penelitian diperlukan pengurangan penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang dapat mengganggu konsentrasi tanah dan mempengaruhi kadar bahan kimia dalam air tanah.

4. Simpulan

a. Struktur lapisan bawah permukaan pada 5 lintasan penelitian memiliki %error dibawah 25% dan terdiri atas lapisan dengan potensi keberadaan air tanah yang masih bergantung pada kondisi musim lokasi penelitian. Ditemukannya lapisan yang berperan sebagai akuitar yang memiliki sifat berpori sehingga berkemampuan mengalirkan dan

menyimpan air dalam jumlah terbatas dan tidak sepenuhnya bersifat kedap air.

- b. Kualitas air bawah tanah berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa sampel air sumur belum memenuhi standar baku mutu untuk keperluan higiene sanitasi. Dari keenam sampel yang diuji, sampel 1 banyak dipengaruhi oleh letak pengambilan sampelnya yang berada di antara lintasan 1 dan lintasan 3 yang di dominasi area persawahan sehingga memiliki kadar kekeruhan yang lebih tinggi, memiliki warna dengan hasil pengujian yang berbeda, berbau, kadar TDS yang melebihi standar baku mutu, dan memiliki pH yang lebih rendah jika dibandingkan 5 sampel lainnya.
- c. Tingginya kadar TDS atau padatan terlarut pada sampel yang diuji berkaitan dengan hasil interpretasi lapisan bawah permukaan pada setiap lintasannya. Lingkungan penelitian yang cenderung aluvial dapat mengalirkan padatan-padatan yang dapat berpengaruh pada tingkat kadar TDS. Endapan aluvial memiliki kandungan mineral yang mudah terkontaminasi oleh lingkungan sekitarnya.

5. Referensi

1. Badan Pusat Statistik. (2023). *Kabupaten Takalar dalam Angka "Takalar Regency in Figures"*, Takalar: Badan Pusat Statistik (BPS).
2. Ramli, M., Djameluddin, Thamrin, M. & Qaidahiyani, N. F. (2023). Model Hidrogeologi Konseptual untuk Estimasi Kapasitas Akuifer Pantai Gowa-Takalar Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknik*, 44(1).
3. Soewali, A. S., Herawan, W., Rengganis, H. & Yuningsih, S. M. (2012). Interpretasi Kualitas Air Tanah dari Hasil Pengukuran Geolistrik di Pantai Balonrejo, Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 3(1).
4. Aildasari, E. N., Supriyadi, S., & Fitrianto, T. N. Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Buayan, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Wahana Fisika*, 7(2), 117-128.
5. Sidra. (2017). *Analisis Karakteristik Spasial Kabupaten Takalar Berbasis GIS dan Remote Sensing Menggunakan Citra Landsat*. Makassar, Repositori Universitas Hasanuddin.
6. Hidajat, W. K., Putranto, T. T. & Ali, R. K. (2021). Eksplorasi Geolistrik Daerah Sulit Air di Desa Plangkapan, Kecamatan Tambak, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 4(1).

7. Syeed, M. M. M. et al. (2023). Surface Water Quality Profiling Using The Water Quality Index, Pollution Index and Statistical Methods: A Critical Review. *Environmental and Sustainability Indicators*, 18(100247).
8. Situmorang, R. & Lubis, J. (2017). Analisis Kualitas Air Sumur Bor Berdasarkan Parameter Fisika dan Parameter Kimia di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Einstein*, 5(1).
9. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. (2017)
10. Sedana, D., As'ari & Tanauma, A. (2015). Pemetaan Akuifer Air Tanah di Jalan Ringroad Kelurahan Maledeng dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal Ilmiah Sains*, 15(2).
11. Bahar, H. (2012). Metode Geolistrik untuk Mengetahui Potensi Air Tanah di Daerah Beji Kabupaten Pasuruan. Surabaya: SNAST.
12. Telford, Geldart & Sheriff. (1990). *Applied Geophysisc*. New York: Cambridge University Press
13. Hanifa, D., Sota, I. & Siregar, S. S. (2016). Penentuan Lapisan Akuifer Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Sungai Jati Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika FLUX*, 13(1).
14. Asmoro, C. P., Susanti, H., & Ardi, N. D. (2020). Rekontruksi Set Alat Praktikum Geolistrik pada Matakuliah Eksplorasi Geofisika di Departemen Pendidikan Fisika Universitas Pendidikan Indonesia. *Wahana Fis*, 5(2), 125-135.
15. Mardiana, U. (2006). Geologi Bawah Permukaan Formasi Cikapundung Berdasarkan Analisis Geolistrik Di Desa Cipicung, Manggahang, Kecamatan Bale Endah, Kabupaten Bandung. *Bulletin of Scientific Contribution*, 4(2).
16. Montalobo, W. C. (2020). *Analisis Potensi Sumber Daya Batuan Andesit dengan Metode Geolistrik*. Skripsi. Universitas Negeri Makassar: Makassar.
17. Rosmianti, Palloan, P. & Ihsan, N. (2016). Survei Sebaran Air Tanah dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis di Kelurahan Bonto Raya Kecamatan Batang Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 12(3)

18. Efendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Jakarta: Kanisius.

19. Ismawati, R., Rahayu, R. & Dewantari, N. (2020). Kualitas Mata

Air Sembir Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 3(1).